

การพัฒนาซอฟต์แวร์การแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ



นายพรหมพงษ์ ลิ้มโชคนันท์

ศูนย์วิทยทรัพยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT SOFTWARE



Mr. Promphon Limchokanun

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

การพัฒนาซอฟต์แวร์การแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

โดย

นายพรหมพงษ์ ลิ้มโชคอนันต์

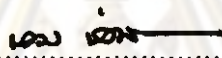
สาขาวิชา

วิศวกรรมอุตสาหการ

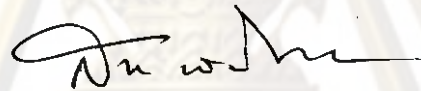
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

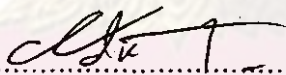
อาจารย์ ดร.ณัฐชา ทวีแสงสกุลไทย


คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

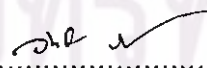

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศนირวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย พัวจินดาเนตร)


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


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภัตสงศ์ โรจนโรวรรณ)


..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย วิจิรวนิช)

ศูนย์วิทยุโทรพัสดุ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พรหมพงษ์ ลิ่มโชคอนันต์ : การพัฒนาซอฟต์แวร์การแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ.
(Development of Quality Function Deployment Software) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
หลัก: อ.ดร.ณัฐชา ทวีแสงสกุลไทย, 271 หน้า.

เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) เป็นเทคนิคที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการ
ออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ แต่เนื่องจากการสร้างบ้านแห่งคุณภาพใน QFD มีการทำงานที่
ยากและหลากหลายขั้นตอน และในปัจจุบันยังขาดซอฟต์แวร์ที่รวมกันระหว่าง QFD และ เทคนิค
การแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ) มาใช้การออกแบบผลิตภัณฑ์

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา QFD ซอฟต์แวร์ ที่ช่วยในกระบวนการออกแบบและ
พัฒนาผลิตภัณฑ์โดยโปรแกรมได้ถูกเขียนขึ้นด้วยโปรแกรม Visual basic 2005 ร่วมกับระบบการ
จัดการฐานข้อมูลของ Microsoft Access 2007 วิธีการดำเนินงานวิจัยประกอบไปด้วยขั้นตอนที่
สำคัญ 6 ขั้นตอนที่สำคัญ คือ (1) การศึกษาทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน กระบวนการออกแบบ
ผลิตภัณฑ์ QFD TRIZ และ ซอฟต์แวร์ (2) การสำรวจความต้องการของ QFD ซอฟต์แวร์โดย
สัมภาษณ์ผู้ใช้งาน 40 คน (3) ออกแบบผังงานการทำงานซอฟต์แวร์ และพัฒนาซอฟต์แวร์ซึ่ง
ผลลัพธ์ในแต่ละขั้นตอนประกอบด้วย ขอบเขตโครงการ (Project charter) ใช้ในการวางแผน
โครงการ บ้านแห่งคุณภาพใน QFD ที่ใช้ในการแปลงข้อมูลการระบุความต้องการของลูกค้าเป็น
การตั้งเป้าหมายการออกแบบผลิตภัณฑ์ นำเทคนิค TRIZ ใช้ในเสนอแนวทางการแก้ปัญหาข้อ
ขัดแย้งและนำวิธี Weight sum method (WSM) มาใช้ในช่องการเลือกแนวคิดของผลิตภัณฑ์ที่
เหมาะสมที่สุดโดยผลลัพธ์ทั้งหมดแสดงผลด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ซึ่งโปรแกรมสามารถ
เก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูลเพื่อทำการตรวจสอบผลิตภัณฑ์หรือต้องการทำการปรับปรุงการ
ออกแบบผลิตภัณฑ์ (4) การตรวจสอบความถูกต้องโดยการตรวจสอบโครงสร้าง การตรวจสอบ
ข้อมูลโดยใช้กรณีศึกษา 2 กรณี การตรวจสอบภาษาเขียนโปรแกรม และความสมเหตุสมผลของ
โปรแกรมโดยสัมภาษณ์ผู้ใช้งาน 20 คน (5) การปรับปรุงโปรแกรม และ (6) การจัดทำคู่มือการใช้
โปรแกรม

จากผลการทดสอบพบว่าโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ การตรวจสอบ
โครงสร้าง ข้อมูล และ ภาษาเขียนโปรแกรม พบว่ามีความถูกต้อง และ การตรวจสอบความ
สมเหตุสมผลพบว่าโปรแกรมสามารถนำไปใช้งานและมีความเป็นประโยชน์สูงผู้ใช้งานมีความ
ภาคภูมิใจ..... วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....ลายมือชื่อนิสิต.....
สาขาวิชา.....วิศวกรรมอุตสาหกรรม.....ลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....
ปีการศึกษา..... 2552.....

5070366621 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS : NEW PRODUCT DEVELOPMENT / THEORY OF INVENTIVE PROBLEM SOLVING (TRIZ) / QUALITY FUCTION DEPLOYMENT (QFD) / INNOVATIVE PRODUCT / QFD SOFTWARE

PROMPHONG LIMCHOKANUN: DEVELOPMENT OF QUALITY FUCTIONAL DEPLOYMENT SOFTWARE. THESIS ADVISOR: NATCHA THAWESAENGSAKULTHAI, Ph.D., 271 pp.

Quality Function Deployment (QFD) technique is a popular used design in product development. However formulation House of Quality (HoQ) in QFD is in difficult and has several process steps. At the present, there is no software that combines QFD and TRIZ in product development process.

This research objective is to develop of Quality Functional Deployment Software (QFD Software) with an aim to support a product design and development process. The program was written in Visual basic 2005 and used Microsoft Access 2007 as the database. Research methodology consists of six steps. (1) review literature in product design process, QFD, TRIZ and software. (2) QFD software requirements explore from 40 lead users interviews. (3) designed program process flowchart and developed software. The outputs at each product development process are project charter in Planning, HoQ in QFD which translate customer need into to target specification, TRIZ which suggest solution to the contradict technical specification and weight sum method (WSM) which help select the most suitable product concept. the outputs are illustrated in Microsoft Excel and are stored in the database for future inspection or product concept improvement.(4) verify program structure, results from program's analysis with 2 case studies and syntax analysis. Moreover, the program is validated by interview 20 users.(5) improved the program (6) developed manual

Results from verification of QFD program showed that program structure, data, and coding are correct and the validation result showed its high usability and utility with 80% satisfaction rate.

Department : Industrial Engineering

Student's Signature : *หิมนงค์ ลิ้มชอกานูน*

Field of Study : Industrial Engineering

Advisor's Signature : *Natcha Thawesaengsakulthai*

Academic Year : 2009

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ณัฐชา ทวีแสงสกุลไทย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ซึ่งได้กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ข้อมูลและข้อคิดต่างๆ ที่เอื้ออำนวยประโยชน์อย่างยิ่งในการทำวิจัยครั้งนี้ ทั้งยังเอาใจใส่คอยดูแลและติดตามความก้าวหน้าของงานวิจัยอยู่อย่างสม่ำเสมอซึ่งส่งผลให้งานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดี

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ซึ่งประกอบไปด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมชาย พัวจินดาเนตร ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภัสดวงศ์ โจรจนโรวรรณและรองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ธิจิรวนิช กรรมการสอบวิทยานิพนธ์เป็นอย่างสูงที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและแง่คิดอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัยนี้และขอขอบคุณผู้ที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามทุกท่านที่ได้สละเวลาให้ข้อมูลที่เกิดประโยชน์เพื่อนำมาปรับปรุง แก้ไขและพัฒนาจนกระทั่งได้ผลลัพธ์ของงานวิจัยที่สมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ นางสาวอัจฉรา ติณวโรตม และ นางสาวปาณนาถ เตชะสถิตวงศ์ หลักสูตรสหสาขาวิชาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยซึ่งอนุญาตให้นำผลงานการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์มาทดสอบและอ้างอิงในงานวิจัย

ขอบใจ นาย ภูวิชญ์ พนิชกมล และเพื่อนๆ ที่ให้ความรู้และให้คำแนะนำเกี่ยวกับการสร้างโปรแกรม และข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัย

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา, มารดาและครอบครัวของผู้วิจัยซึ่งคอยให้การสนับสนุนและคอยให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดมาซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้งานวิจัยนี้ประสบความสำเร็จได้

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฐ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย.....	5
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย.....	5
1.6 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	6
1.7 แผนการดำเนินงาน.....	8
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐาน.....	10
2.1.1 เทคนิคการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Product design process).....	10
2.1.2 เทคนิคการแปรหน้าที่ด้านคุณภาพ (Quality Function Deployment - QFD).....	15
2.1.3 เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (Theory of Inventive Problem Solving-TRIZ).....	23
2.1.4 เทคนิคการสร้างซอฟต์แวร์ (Software Creation).....	27
2.1.5 ผังงาน (Flowchart).....	35

บทที่	หน้า
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	35
3. ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	44
3.1 อธิบายเครื่องมือและแหล่งความรู้ทั้งหมดที่ใช้สร้างงานวิจัย.....	44
3.2 อธิบายขั้นตอนการทำงานทั้งหมดพร้อมทั้งนำเครื่องมือและแหล่งความรู้มา ประยุกต์เพื่อสร้างงานวิจัย.....	45
3.3 สรุปขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	48
4. การเปรียบเทียบผลงานวิจัยในปัจจุบัน.....	55
4.1 อธิบายการประยุกต์เทคนิคการออกแบบผลิตภัณฑ์ และ เทคนิคการแปรหน้าที่ เชิงคุณภาพที่นำมาใช้ในงานวิจัย.....	55
4.2 การเปรียบเทียบเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบพื้นฐาน กับเทคนิคการแปร หน้าที่เชิงคุณภาพในปัจจุบัน และเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพของ งานวิจัย.....	62
4.3 การสำรวจความต้องการของโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ.....	63
4.4 สรุปหน้าที่การทำงานทั้งหมดของโปรแกรม.....	67
5. อธิบายการออกแบบโปรแกรมโดยใช้ผังงาน.....	76
5.1 อธิบายภาพรวมของการออกแบบโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ.....	76
5.2 อธิบายสัญลักษณ์ที่สำคัญที่ใช้ในผังงาน.....	77
5.3 อธิบายส่วนประกอบต่างๆของโปรแกรมด้วยผังงาน (Flow chart).....	79
5.4 สรุปการออกแบบโปรแกรมโดยใช้ผังงาน.....	95
6. การตรวจสอบและการปรับปรุงการทำงานโปรแกรม.....	97
6.1 การตรวจสอบความถูกต้องในการทำงานของโปรแกรม (Verification).....	97
6.2 การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของโปรแกรม (Validation).....	126
6.3 การปรับปรุงการทำงานของโปรแกรม.....	126
7. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	132
7.1 การจัดทำคู่มือ.....	132
7.2 สรุปผลงานวิจัย.....	132
7.3 ข้อจำกัดของโปรแกรม.....	133
7.4 ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาปรับปรุงโปรแกรมต่อไป.....	133

	หน้า
รายการอ้างอิง.....	135
ภาคผนวก.....	139
ภาคผนวก ก แบบสอบถามการสำรวจความต้องการโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิง คุณภาพ.....	140
ภาคผนวก ข คู่มือโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ.....	144
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	271



ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 วิวัฒนาการสู่ระบบการผลิต.....	1
ตารางที่ 1.2 แผนการดำเนินงาน.....	8
ตารางที่ 2.1 การพัฒนาเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) ตั้งแต่ ช่วงค.ศ. 1960 จนถึงปัจจุบัน.....	16
ตารางที่ 2.2 แนวคิดพื้นฐานของ TRIZ.....	24
ตารางที่ 2.3 ฟังก์ชันการทำงานที่เพิ่มขึ้นของ Visual Basic .NET.....	29
ตารางที่ 2.4 คุณสมบัติฮาร์ดแวร์เบื้องต้นและที่แนะนำในเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	30
ตารางที่ 2.5 คุณสมบัติของซอฟต์แวร์เบื้องต้นและซอฟต์แวร์ที่แนะนำของเครื่องคอมพิวเตอร์.....	31
ตารางที่ 2.6 การสรุปข้อมูลที่น่ามาประยุกต์ใช้ในงานวิจัย.....	35
ตารางที่ 2.7 ชื่อผู้แต่งในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย.....	36
ตารางที่ 3.1 เครื่องมือและแหล่งความรู้ที่นำไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัย.....	44
ตารางที่ 4.1 ตัวแปรที่นำมาใช้ในสมการ E.1 E.2 และ E.3.....	59
ตารางที่ 4.2 แนวคิดในการตัดสินใจของโปรแกรม.....	59
ตารางที่ 4.3 การสรุปความแตกต่างระหว่างการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบเดิม (Traditional QFD) และการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบต่อเนื่อง (Continuous QFD).....	60
ตารางที่ 4.4 การเปรียบเทียบเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบพื้นฐาน กับเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพในปัจจุบัน และเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพของงานวิจัย.....	62
ตารางที่ 4.5 แสดงจุดเด่นและจุดอ่อนของ Smart Draw 2008 และ Snap Sheet XL.....	63
ตารางที่ 4.6 ความต้องการของผู้ใช้งาน ซอฟต์แวร์ QFD.....	65
ตารางที่ 4.7 การเปรียบเทียบจุดเด่นของฟังก์ชันการใช้งานของซอฟต์แวร์ในปัจจุบัน และซอฟต์แวร์ของผู้วิจัย.....	69
ตารางที่ 4.8 สรุปแบบสอบถามความต้องการการออกแบบโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ.....	70
ตารางที่ 4.9 การสรุปความต้องการการออกแบบโปรแกรมและศักยภาพโปรแกรม.....	73

	หน้า
ตารางที่ 5.1 สัญลักษณ์ที่สำคัญที่ใช้ในการเขียนผังงานโปรแกรม.....	78
ตารางที่ 5.2 ข้อมูลพื้นฐานสำหรับข้อมูลใหม่ของการวางแผนสร้างบ้านแห่งคุณภาพ.....	83
ตารางที่ 5.3 ความหมายของตัวแปรภาพรวมการสร้างผลิตภัณฑ์.....	84
ตารางที่ 5.4 ความหมายของตัวแปรที่ใช้ในเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ.....	91
ตารางที่ 6.1 การสรุปผลการตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรม (Structural Analysis) ของขั้นตอนการทำงานเข้าสู่ระบบและเมนูหลัก.....	100
ตารางที่ 6.2 การสรุปผลการตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรม (Structural Analysis) ของขั้นตอนการทำงานระบบผู้ดูแลระบบ.....	102
ตารางที่ 6.3 การสรุปผลการตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรม (Structural Analysis) ของขั้นตอนการสร้างผลิตภัณฑ์.....	104
ตารางที่ 6.4 การสรุปผลการตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรม (Structural Analysis) ของขั้นตอนการกำหนดขอบเขตโครงการ (Project Charter).....	107
ตารางที่ 6.5 การสรุปผลการตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรม (Structural Analysis) ของขั้นตอนการวางแผนสร้างบ้านแห่งคุณภาพ.....	108
ตารางที่ 6.6 การสรุปผลการตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรม (Structural Analysis) ของขั้นตอนเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Functional Deployment).....	110
ตารางที่ 6.7 การสรุปผลการตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรม (Structural Analysis) ของเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ)	114
ตารางที่ 6.8 การสรุปผลการตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรม (Structural Analysis) ของการเลือกแนวคิดด้วยวิธี Weight sum method.....	117
ตารางที่ 6.9 การสรุปผลการตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรม (Structural Analysis) ของเมนูการตรวจสอบ.....	118
ตารางที่ 6.10 สรุปผลการตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรม (Structural Analysis) ของเมนูการให้คำแนะนำ.....	118
ตารางที่ 6.11 การสรุปผลการตรวจสอบตัวแปร (Data Analysis) ของการเข้าสู่ระบบและระบบผู้ดูแลระบบ.....	121
ตารางที่ 6.12 การสรุปผลการตรวจสอบตัวแปร (Data Analysis) ของการเข้าสู่ระบบและระบบผู้ดูแลระบบ.....	121

ตารางที่ 6.13 การสรุปผลการตรวจสอบค่าตัวแปร (Data Analysis) ของการสร้างผลิตภัณฑ์	122
ตารางที่ 6.14 การสรุปผลการตรวจสอบค่าตัวแปร (Data Analysis) ของการตรวจสอบข้อมูล	125
ตารางที่ 6.15 ผลการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของสมมติฐานของโปรแกรมตามความต้องการการออกแบบใช้งานโปรแกรม	127
ตารางที่ 6.16 การสรุปปัญหาที่ได้จากการตอบแบบสอบถามการประเมินความพึงพอใจและความคิดเห็นของผู้ใช้โปรแกรมที่มีต่อการใช้งานโปรแกรมเพื่อนำไปปรับปรุงโปรแกรม	131
ตารางที่ 7.1 สรุปวัตถุประสงค์ เนื้อหา และผลลัพธ์ที่ได้ของโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ	134



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

	หน้า
รูปที่ 1.1 ส่วนประกอบของวิทยานิพนธ์.....	4
รูปที่ 1.2 แผนภูมิการไหลของการสรุปขั้นตอนงานวิจัยและเครื่องมือที่นำมาประยุกต์ใช้.....	7
รูปที่ 2.1 กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์.....	10
รูปที่ 2.2 กิจกรรมตอนต้นถึงตอนจบที่อยู่ในเฟสแนวคิดการพัฒนา (Concept development phase)	12
รูปที่ 2.3 บ้านคุณภาพ (House of Quality).....	20
รูปที่ 2.4 โครงสร้างพื้นฐานของ TRIZ.....	25
รูปที่ 2.5 ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม	27
รูปที่ 2.6 ระดับตัวเลือกการใช้งานของฐานข้อมูล.....	34
รูปที่ 3.1 ภาพรวมของวิธีการดำเนินงานวิจัย.....	46
รูปที่ 3.2 แผนภาพการศึกษาทฤษฎีและข้อมูลพื้นฐาน.....	49
รูปที่ 3.3 แผนภาพการสำรวจความต้องการของโปรแกรมการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ.....	50
รูปที่ 3.4 แผนภาพการออกแบบขั้นตอนและการพัฒนาโปรแกรม.....	51
รูปที่ 3.5 แผนภาพการตรวจสอบโปรแกรม.....	52
รูปที่ 3.6 แผนภาพการปรับปรุงโปรแกรม.....	53
รูปที่ 3.7 แผนภาพการจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม.....	53
รูปที่ 3.8 แผนภาพการสรุปผลงานวิจัยและจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์.....	54
รูปที่ 4.1 แผนภาพการสรุปผลงานวิจัยและจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์.....	57
รูปที่ 4.2 กระบวนการเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพของผู้วิจัย.....	61
รูปที่ 4.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการการออกแบบโปรแกรมและสัดส่วน ความสำคัญ.....	72
รูปที่ 5.1 ภาพรวมระบบการทำงานของโปรแกรม.....	77
รูปที่ 5.2 ผังงานภาพรวมการทำงานของโปรแกรม.....	80
รูปที่ 5.3 ผังงานของระบบผู้ดูแลโปรแกรม.....	81
รูปที่ 5.4 ผังงานกระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์.....	85
รูปที่ 5.5 ผังงานขอบเขตโครงการ (Project Charter).....	86

	หน้า
รูปที่ 5.6 ผังงานเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD).....	87
รูปที่ 5.7 ผังงานการเลือกเฟสของบ้านแห่งคุณภาพ.....	88
รูปที่ 5.8 ผังงานของเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ).....	93
รูปที่ 5.9 ผังงานของการเลือกแนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์.....	94
รูปที่ 5.10 ผังงานของการตรวจสอบการออกแบบผลิตภัณฑ์.....	95
รูปที่ 5.11 ผังงานของการให้คำแนะนำ.....	96
รูปที่ 6.1 ภาพรวมการตรวจสอบการทำงานของโปรแกรม.....	98
รูปที่ 6.2 แผนภาพการตรวจสอบการเข้าสู่ระบบและเมนูหลัก.....	99
รูปที่ 6.3 แผนภาพการตรวจสอบการระบบผู้ดูแลระบบ.....	101
รูปที่ 6.4 แผนภาพการสร้างผลิตภัณฑ์.....	103
รูปที่ 6.5 แผนภาพการกำหนดขอบเขตโครงการ (Project Charter)	105
รูปที่ 6.6 แผนภาพเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ.....	109
รูปที่ 6.7 แผนภาพการตรวจสอบการทำงานของเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ).	113
รูปที่ 6.8 แผนภาพการตรวจสอบการทำงานของ การเลือกแนวคิดด้วยวิธีการหาค่าผลรวมแบบถ่วงน้ำหนัก.....	115
รูปที่ 6.9 แผนภาพการตรวจสอบการทำงานของเมนูการตรวจสอบ.....	116
รูปที่ 6.10 ข้อมูลที่ได้จากการใช้งานโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพโดยใช้แบบสอบถาม 20 คน.....	130

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในอดีตการผลิตเริ่มจากการผลิตแบบงานฝีมือ (Craft manufacturing) ต่อมาเป็นผลิตแบบจำนวนมาก (mass production) แต่ในปัจจุบันการผลิตได้มีลักษณะเปลี่ยนแปลงไปเป็นผลิตแบบตามความต้องการของลูกค้า (customization) ตามตารางที่ 1.1 โดยแนวโน้มการดำเนินธุรกิจในปัจจุบันให้ความสำคัญกับความต้องการของลูกค้า และเทคโนโลยี เพื่อให้สินค้ามีคุณภาพ มีต้นทุนต่ำ มีหน้าที่การทำงานเพียงพอกับความต้องการลูกค้า มีความเป็นนวัตกรรม และ เวลาส่งมอบตรงตามที่ลูกค้าต้องการ ดังนั้นอุตสาหกรรมหลายแห่งได้มีการแข่งขันกันอย่างสูงในด้านการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า

ตารางที่ 1.1 วิวัฒนาการสู่ระบบการผลิต (วิทยา สุหฤตดำรง และ กิ่งเดชา บ้านมะหิงษ์, 2549)

ลักษณะ	การผลิตแบบงานฝีมือ	การผลิตแบบจำนวนมาก	การผลิตในปัจจุบัน
ผลิตภัณฑ์	หลากหลายหรือตามความต้องการลูกค้า	แบบเดียวกัน	หลากหลายตามความต้องการของลูกค้า
การควบคุมการผลิต	ทักษะของช่างฝีมือ	ความแม่นยำของเครื่องจักร ทักษะย่อยของโรงงาน	การควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ ความแม่นยำของเครื่องจักรสูง ทักษะย่อยๆของแรงงาน
วิธีการผลิต	ด้วยมือ	การใช้ส่วนที่แทนกันได้ เครื่องจักรอัตโนมัติ แรงงาน สายพาน	การใช้ส่วนที่แทนกันได้ เครื่องจักรอัตโนมัติ แรงงาน หุ่นยนต์
ความต้องการของตลาด	มีอย่างจำกัด	ตลาดนำหน้า ความสามารถในการผลิต	ตลาดมีความสำคัญน้อยกว่า ความสามารถในการผลิต
ความต้องการของลูกค้า	มีเพียงพอให้ไปใช้งาน	มีเพียงพอให้ไปใช้งาน คุณสมบัติของสินค้าต้นทุน ต้นทุน	คุณภาพ มีเพียงพอให้ไปใช้งาน คุณสมบัติของสินค้าต้นทุน เวลาในการส่งมอบ นวัตกรรม

การสร้างสรรคผลิิตภัณท์เพือตอบสนองความต้อการลูกค้าโดยใ้วิธีการลองผิดลองถูก จะทำใ้ไม่ตรงกับความต้อการของลูกค้า ต้นทุนสูงและเสียเปรียบคู่แข่ง กระบวนการออกแบบ และพัฒนาผลิิตภัณท์ (product design and development process) จะช่วยผลักดันสิ่งประดิษฐ์ ในนวัตกรรมใ้ได้อย่างเป็นระบบ ประสบความสำเร็จและทำใ้สิ่งประดิษฐ์ในนวัตกรรมนั้นใ้เปรียบ คู่แข่ง (Ettlie and Elsenbach,2007) บริษัทส่วนใหญ่ใ้ได้นำกระบวนการออกแบบผลิิตภัณท์มาใ้ กับคำแนะนำการสร้างผลิิตภัณท์ใหม่เป็นจำนวนมาก ส่งผลใ้ผลิิตภัณท์ประสบความสำเร็จอย่าง สูง Owens and Cooper (2001) เสนอโครงสร้างและเอกสารเกี่ยวกั้กับกระบวนการออกแบบ ผลิิตภัณท์ใ้จะช่วยเหลือการสร้างสรรคผลิิตภัณท์ใหม่ในบริษัท กระบวนการออกแบบผลิิตภัณท์ เป็นสิ่งจำเป็นทำใ้ใ้ได้โครงสร้างและเอกสารใ้จะช่วยใ้ทำแผนการดำเนิน (roadmap) ใ้ได้อย่าง ชัดเจน (Owens and Cooper,2001) ตั้งนั้นกระบวนการออกแบบผลิิตภัณท์ (Design and Development Process) ในแต่ละเฟสจะมีความสำคัญมากในการออกแบบใ้ได้อย่างเป็นระบบ ในปัจจุบันเทคนิคใ้สามารถทำใ้ขั้นตอนต่างๆทำใ้ได้ง่ายขึ้นมีหลายเทคนิคเช่น ขอบเขตโครงการ (Project Charter) เทคนิคการแปรหน้าใ้เชิงคุณภาพ (Quality Functional Deployment - QFD) ทฤษฎีการแก้ปัญาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (Theory of Inventive Problem Solving -TRIZ) และ วิธี การหาค้าผลรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (Weight Sum Method - WSM) เป็นต้น

การออกแบบและพัฒนาผลิิตภัณท์ (Product design and development) เป็น กระบวนการทำใ้ผลิิตภัณท์มีคุณลักษณะใ้ดีขึ้นสามารถมองเห็นโอกาสทางธุรกิจตั้งแต้ต้นจนจบ ทั้งการผลิต การขายและการส่งมอบใ้ลูกค้า(อุไรวรรณ ภาวดี, 2548 ; Ulrich and Eppinger,2000) เป้าหมายหลักในการออกแบบและพัฒนาผลิิตภัณท์มุ่งเน้นการออกแบบและ พัฒนาผลิิตภัณท์ตรงตามความต้อการของลูกค้า มีต้นทุนในการผลิตต่ำที่สุด มีคุณภาพมากที่สุด และมีความคิดใ้เป็นนวัตกรรม (Innovation Idea) คือมีแนวคิดใ้ดึงดูดใจลูกค้าและบริษัทคู่แข่งไม่ เคยทำ ทำใ้สร้างข้อใ้ได้เปรียบของการแข่งขัน ดังนั้นการตอบสนองความต้อการลูกค้าเป็น สิ่งสำคัญที่สุด และการใ้จะออกแบบผลิิตภัณท์ใ้ตรงตามความต้อการลูกค้านั้น เทคนิคใ้นิยมใ้ ใ้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน คือ เทคนิคการแปรหน้าใ้ด้านคุณภาพ (QFD)

เทคนิคการแปรหน้าใ้เชิงคุณภาพ (QFD) คือ เทคนิคใ้แปลงความต้อการของลูกค้าไปสู้ การออกแบบและพัฒนาผลิิตภัณท์ (ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย,2551; วิเชียร เบญจวัฒนาผลิิตวิทยา ,2549) เพื่อนำข้อมูลพื้นฐานของเทคนิคการแปรหน้าใ้ไปใ้ใช้ในการออกแบบ ส่งผลใ้สามารถ ตอบสนองความต้อการของลูกค้าใ้ได้อย่างตรงจุด เทคนิคการแปรหน้าใ้คุณภาพยังสามารคนำมา ประยุกต์ใ้ได้หลากหลายทั้งภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม (Chan, and Wu, 2002; Herzwurm, and

Schockert, 2003) ทำให้บริษัทสามารถเข้าใจลูกค้าและที่มออกแบบได้มากขึ้นและสามารถถ่ายทอดความต้องการระหว่างลูกค้ากับที่มออกแบบผลิตภัณฑ์ได้อย่างสนิทแนบแน่น ส่งผลทำให้การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เป็นไปได้อย่างรวดเร็ว ผลิตภัณฑ์ที่ได้ตรงตามความต้องการของลูกค้า และมีต้นทุนในการดำเนินงานโดยรวมมีค่าลดลงอีกด้วย แต่เนื่องจากเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพมีกระบวนการออกแบบและการใส่สัญลักษณ์ต่างๆของบ้านแห่งคุณภาพที่ยากและซับซ้อน พร้อมทั้งควรที่จะสามารถปรับปรุงเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพอย่างต่อเนื่อง เพราะการทำเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพหลายครั้ง (Continuous QFD) จะได้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าการทำเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบครั้งเดียว

กระบวนการผลิตในปัจจุบันได้นำเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์มาใช้แทนแรงงานคนเพื่อความรวดเร็ว ถูกต้อง แม่นยำและความสะดวกสบายในการทำงาน ดังนั้นกระบวนการผลิตในปัจจุบันนิยมใช้เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ในการควบคุม การออกแบบ และการทำงานผ่านทางโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันจึงได้มีการนำเทคนิคทางวิศวกรรมมาสร้างเป็นซอฟต์แวร์ รวมทั้งเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ แต่เนื่องจากโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพในปัจจุบันมีการทำงานที่จำกัด ขาดการผสมผสานกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์อย่างเป็นระบบ และการนำเครื่องมืออื่นมาประยุกต์ใช้ เช่น เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น(TRIZ) และวิธีการเลือกแนวคิดด้วย วิธีการหาค่าผลรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (WSM)

สรุปปัญหาที่พบในปัจจุบันมี 2 ปัญหาสำคัญดังนี้ 1.เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพใช้กันอย่างแพร่หลายแต่เทคนิคการสร้างบ้านแห่งคุณภาพมีความยากและซับซ้อน 2.ซอฟต์แวร์เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีการทำงานอย่างจำกัดและไม่มีเครื่องมืออื่นๆมาประยุกต์ใช้ เช่น กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ) และ การเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์ด้วย วิธีการหาค่าผลรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (WSM)

ดังนั้นถ้าผู้ใช้งานสามารถนำกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ และ เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ มาพัฒนาเป็นโปรแกรมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ โปรแกรมสร้างรูปแบบบ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality- HOQ) ที่เป็นมาตรฐานโดยรองรับการสร้างบ้านแห่งคุณภาพทั้ง 4 หลัง โดยโปรแกรมสามารถบันทึกขอบเขตโครงการ (Project Charter)และบ้านแห่งคุณภาพทั้งหมดลงในฐานข้อมูล พร้อมกับสร้างระบบเพื่อช่วยในการตัดสินใจระบบแรกคือ ช่วยตัดสินใจในการเลือกความต้องการของลูกค้า ค่าความสำคัญ ข้อจำกัดทางด้านเทคนิค การเปรียบเทียบคู่แข่งโดยการใช้ข้อมูลจากในอดีตที่อยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรม

ประเภทเดียวกันจากในอดีต ระบบช่วยตัดสินใจที่สอง คือ ช่วยในการตัดสินใจความต้องการลูกค้า หรือข้อจำกัดเทคนิคใดจำเป็นที่ต้องปรับปรุง ควรจะปรับปรุง ไม่เปลี่ยนแปลง หรือ เป็นแนวคิดนวัตกรรม นอกจากนั้นโปรแกรมยังเพิ่มผลลัพธ์ของการออกแบบขอบเขตโครงการ และบ้านแห่งคุณภาพ ซึ่งแสดงผลโดยการสร้างรูปแบบมาตรฐานด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ผลที่ได้จากการสร้างโปรแกรมห้การออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ง่ายขึ้น ลดระยะเวลาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และสามารถสร้างฐานข้อมูลของลักษณะผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด รวบรวมข้อมูลในอดีตเพื่อการตัดสินใจในการสร้างเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) ครั้งต่อไป และประโยชน์ทางอ้อมคือเป็นการสอนการสร้างเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่างานวิจัยนี้ประกอบไปด้วย 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ส่วนเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) ส่วนเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ) และ ส่วนการใช้ซอฟต์แวร์ในปัจจุบัน ซึ่งเทคนิคและขั้นตอนต่าง ๆ นั้นมารวมกันเป็นวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ดังรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 ส่วนประกอบของวิทยานิพนธ์

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

พัฒนาซอฟต์แวร์โดยประยุกต์ใช้เทคนิคกระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) และ เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ) เพื่อใช้ในด้านอุตสาหกรรมและด้านงานบริการโดยวัตถุประสงค์ย่อยแบ่งดังต่อไปนี้

1.2.1 ศึกษากระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Product design and development process)

1.2.2 ศึกษาเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) และ เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ)

1.2.3 ศึกษาการสร้างซอฟต์แวร์โดยใช้ Visual Basic .NET เป็นภาษาที่ใช้เขียนโปรแกรม และ Microsoft Access เป็นฐานข้อมูล

1.2.4 พัฒนาซอฟต์แวร์การออกแบบผลิตภัณฑ์โดยใช้ เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ และทำการตรวจสอบความถูกต้อง (Verification) และ ความสมเหตุสมผล (Validation)

1.2.5 สร้างคู่มือโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (Manual)

1.3 ขอบเขตของการศึกษาและข้อกำหนดทางการวิจัย

ขอบเขตงานวิจัยประกอบไปด้วย 4 ส่วนที่สำคัญดังนี้

1.3.1 ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นนี้ใช้ได้สำหรับการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่โดย กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่อ้างอิงจากหนังสือ (Ulrich and Eppinger, 2000)

1.3.2 โปรแกรมที่ใช้พัฒนาคือ Microsoft Visual Basic 2005 และ Microsoft Access 2007

1.3.3 ใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ แบบ 4 เฟส

1.3.4 โปรแกรมสามารถใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบต่อเนื่อง (Continuous QFD)

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ผลที่คาดว่าจะได้รับประกอบไปด้วย 3 ส่วนดังนี้

1. ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยการบูรณาการเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ) กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ พัฒนา และ เทคนิคการเขียนซอฟต์แวร์

2. ซอฟต์แวร์เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

3. คู่มือการใช้งานโปรแกรม

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับได้แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ประโยชน์ที่โรงงานหรือบริษัทคาดว่าจะได้รับ และประโยชน์ในแง่ของทฤษฎี ดังนี้

1.5.1 ประโยชน์ที่โรงงานหรือบริษัทคาดว่าจะได้รับ

1. สามารถนำโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใน โรงงานอุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. โปรแกรมใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน และข้อมูลมีความถูกต้อง

3. สามารถนำโปรแกรมไปใช้ได้ทั้งด้านอุตสาหกรรม และด้านการบริการ
4. ผู้ที่เกี่ยวข้องมีความพึงพอใจในการใช้งานโปรแกรม

1.5.2 ประโยชน์ในแง่ของทฤษฎี

1. พัฒนาและรวมทฤษฎีเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) แนวคิดกระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Product design and development process) เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ) และ เทคนิคการเขียนซอฟต์แวร์ เข้าด้วยกัน
2. แสดงผลการตอบสนองของการรวมทฤษฎีดังกล่าวเข้าด้วยกันในแง่ของประโยชน์ที่ได้รับและข้อจำกัด

1.6 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

กระบวนการทำวิจัยประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลักกล่าวคือ ส่วนที่หนึ่งศึกษางานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ส่วนที่สองทำการเขียนโปรแกรมสร้างกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยนำเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพมาประยุกต์ใช้ และส่วนที่สามทำการตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม (Verification) และตรวจสอบความสมเหตุสมผล (Validation) และปรับปรุงโปรแกรมโดยอธิบายขั้นตอนการทำวิจัยและการนำเครื่องมือมาประยุกต์ใช้ สามารถสรุปขั้นตอนงานวิจัยและเครื่องมือที่นำมาประยุกต์ใช้ได้เป็นแผนภูมิการไหลได้ดังรูปที่ 1.2 และสามารถสรุปขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยทั้งหมดประกอบด้วย 7 ขั้นตอนดังนี้

1. การศึกษาทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน
2. การสำรวจความต้องการของโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ
3. การออกแบบผังงาน (Flow chart) และทำการสร้างโปรแกรม
4. การตรวจสอบโปรแกรม
5. การปรับปรุงโปรแกรม
6. การจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม
7. การสรุปผลงานวิจัยและจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

ศูนย์วิจัยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 1.2 แผนภูมิการไหลของการสรุปขั้นตอนงานวิจัยและเครื่องมือที่นำมาประยุกต์ใช้

1.7.แผนการดำเนินงาน

แผนการดำเนินงานทั้งหมดแสดงในตารางที่ 1.2

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1.2 ตารางแสดงแผนการดำเนินงาน

ลำดับ	แผนงาน	เดือน												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	ศึกษาทฤษฎี บทความวิชาการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง													
2	สำรวจความต้องการของโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ													
3	ออกแบบผังงาน (Flow chart) และทำการสร้างโปรแกรม													
4	การตรวจสอบโปรแกรม													
5	การปรับปรุงโปรแกรม													
6	จัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม													
7	สรุปผลงานวิจัยและจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์													

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

โปรแกรมการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้มีการประยุกต์และใช้แนวคิดต่างๆ จาก ตำรา หนังสือ วารสาร และ เอกสารทางวิชาการ รวมถึงบทความจากเว็บไซต์ เพื่อประยุกต์ใช้เป็น แนวทางในการสร้างฐานความรู้ (Knowledge based) โดยสามารถจัดแบ่งเนื้อหานำเสนอ ตามลำดับความสำคัญของหัวข้อดังต่อไปนี้

2.1 แนวคิดและทฤษฎี

2.1.1 เทคนิคการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์

2.1.1.1 ความหมายและขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์

2.1.1.2 ขอบเขตการนำเทคนิคการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์

2.1.1.3 ประโยชน์ที่ได้จากการนำกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์มาใช้

2.1.2 เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

2.2.1 ความหมายของเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

2.2.2 วัตถุประสงค์ของการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

2.2.3 หลักการและวิธีการของการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

2.2.4 ประโยชน์ที่ได้จากการใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

2.2.5 ข้อจำกัดของเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

2.1.3 เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ)

2.1.3.1 วิวัฒนาการของการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น

2.1.3.2 แนวคิดพื้นฐานของ TRIZ

2.1.3.3 โครงสร้างของพื้นฐาน TRIZ

2.1.3.4 แนวคิดการแก้ปัญหาแบบ TRIZ

2.2.4 ประโยชน์ของการแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิค TRIZ

2.1.4 เทคนิคการสร้างซอฟต์แวร์

2.1.4.1 กระบวนการออกแบบโปรแกรม

2.1.4.2 Visual Basic.NET

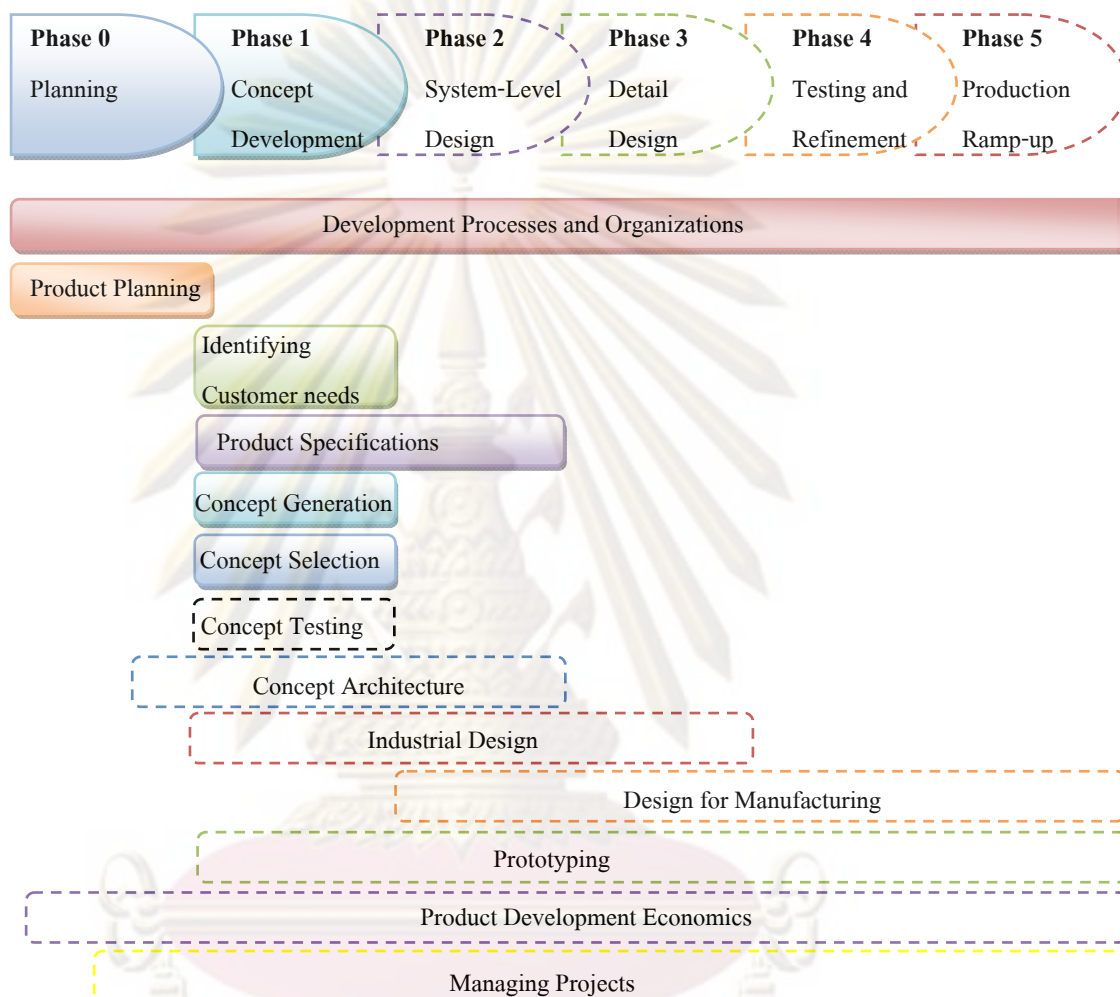
2.1.4.2 ระบบฐานข้อมูล Microsoft Access

2.1.4 ผังงาน (Flowchart)

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐาน

แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐานจะประกอบด้วย 3 เทคนิคที่สำคัญคือ เทคนิคการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ และเทคนิคการสร้างซอฟต์แวร์



รูปที่ 2.1 กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Ulrich and Eppinger, 2000)

2.1.1 การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Product Design and Development)

“การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ คือกระบวนการที่ทำให้ผลิตภัณฑ์นั้นๆ ดีขึ้น เริ่มต้นจากการมองเห็นโอกาสทางธุรกิจและเกิดการพัฒนาความคิดหรือโอกาสนั้นให้เป็นที่จับต้องได้ และจบลงด้วยการผลิต การขายและการส่งผลิตภัณฑ์นั้นสู่ลูกค้า” (อุไรวรรณ ภาวดี, 2548 และ Ulrich and Eppinger, 2000) กระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์จึงมีความสำคัญเนื่องจากปัจจุบันโลกมีการแข่งขันทางธุรกิจสูงขึ้น ถ้าบริษัทใดไม่มีขั้นตอนการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ดีจะทำให้บริษัทนั้นพ่ายแพ้คู่แข่งและต้องปิดกิจการ ดังนั้นความสำเร็จของ

การออกแบบผลิตภัณฑ์ ขึ้นกับความต้องการของลูกค้า และความรวดเร็วในการสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ การสร้างผลิตภัณฑ์ให้ได้ต้นทุนต่ำ และตรงตามที่ลูกค้าต้องการ จะต้องมีขั้นตอนการวางแผนอย่างเป็นระบบซึ่ง เทคนิคในการออกแบบผลิตภัณฑ์จะประกอบด้วย 6 เฟสดังรูปที่ 2.1

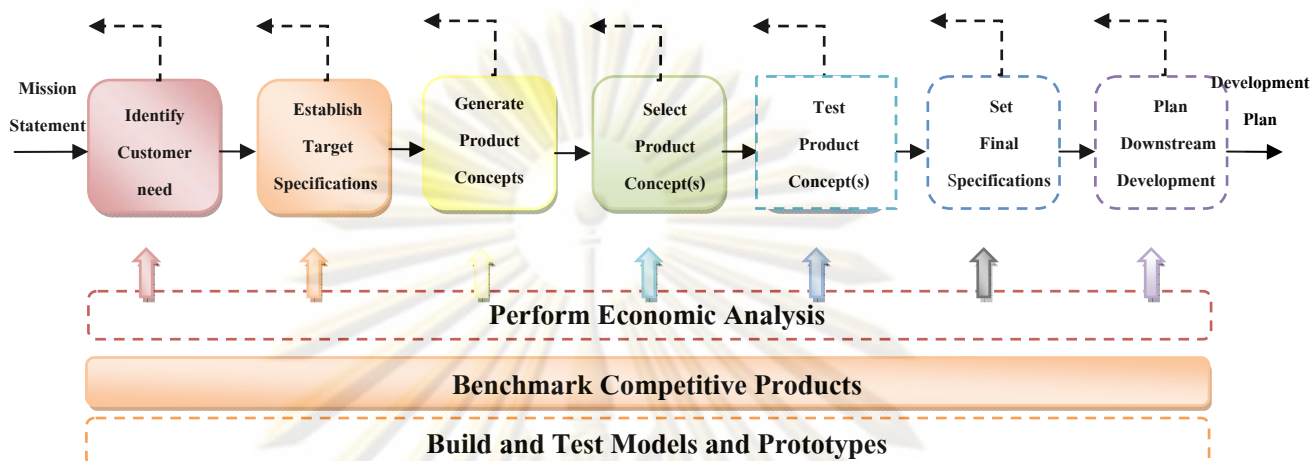
เฟสที่ 0 การวางแผน (Planning) ส่วนมากการดำเนินงานจะต้องอ้างถึงการวางแผน ตั้งแต่เริ่มกระบวนการผลิต จนถึงส่งสินค้าที่พัฒนาเสร็จออกสู่ตลาด เฟสนี้เริ่มต้นจะประกอบด้วย การวางกลยุทธ์ของหลายหน่วยงาน จะต้องคำนึงการนำเทคโนโลยีมาใช้ และวัตถุประสงค์ของตลาด สิ่งที้ออกมาจากเฟสการวางแผน คือ นโยบายของภารกิจโครงการ นโยบายต้องระบุเป้าหมายของตลาด เป้าหมายทางธุรกิจ การคาดการณ์ และ ข้อจำกัดของผลิตภัณฑ์

เฟสการวางแผนในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์จะประกอบด้วย 4 ฝ่ายคือ

1. ฝ่ายการตลาด
 - 1.1 ประสานงานองค์กรกับตลาด
 - 1.2 กำหนดกลุ่มลูกค้า
2. ฝ่ายออกแบบ
 - 2.1 พิจารณานโยบายของผลิตภัณฑ์และแนวคิดทางสถาปัตยกรรม
 - 2.2 นำเทคโนโลยีใหม่มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ
3. ฝ่ายการผลิต
 - 3.1 ระบุข้อจำกัดของการผลิต
 - 3.2 กำหนดกลยุทธ์ Supply Chain
4. ฝ่ายอื่นๆ
 - 4.1 ฝ่ายวิจัย
 - จัดหาเทคโนโลยีนำมาใช้ประโยชน์กับผลิตภัณฑ์
 - 4.2 ฝ่ายการเงิน
 - ตั้งเป้าหมายของแผนการ
 - 4.3 ผู้จัดการทั่วไป
 - จัดหาทรัพยากรที่จำเป็นต้องใช้ในโครงการ

เฟสที่ 1 แนวคิดการพัฒนา (Concept Development) ในเฟสแนวคิดการพัฒนา ต้องการที่จะทราบเป้าหมายของตลาด ต้องคำนึงการสร้างและประมาณค่าของการเปลี่ยนแปลงแนวคิดของผลิตภัณฑ์ อาจจะมีหนึ่ง หรือหลายแนวคิด ที่ถูกเลือกในการพัฒนาและทดสอบในอนาคต แนวคิดนี้จะกล่าวถึงรูปร่าง หน้าที่ จุดเด่นของผลิตภัณฑ์ และโดยปกติจะบอกถึง

รายละเอียดและการวิเคราะห์คู่แข่งของผลิตภัณฑ์ และการตัดสินใจโครงการในทางเศรษฐศาสตร์
 ดังรูป 2.2



รูปที่ 2.2 กิจกรรมตอนต้นถึงตอนจบที่อยู่ในเฟสแนวคิดการพัฒนา
 (Concept development phase)(Ulrich and Eppinger, 2000)

แนวคิดการพัฒนา (Concept Development) มีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. ระบุความต้องการของตลาด (Identifying customer needs) เป้าหมายคือ ต้องเข้าใจความต้องการของลูกค้าและประสิทธิภาพในการสื่อสารระหว่างทีมผู้พัฒนา สิ่ง ที่ออกมาจากขั้นตอนนี้ คือการเก็บข้อมูลที่ลูกค้าต้องการ การจัดองค์รวมตามแผนผังองค์กร และให้นำหนักความสำคัญในสิ่งที่ลูกค้าต้องการ

2. การตั้งเป้าหมายข้อจำกัด (Establishing target specification) จำกัดแนวคิด ผลิตภัณฑ์จะผลิตอะไร แปลงความต้องการของลูกค้าไปสู่ข้อจำกัดทางเทคนิค ตั้งเป้าหมายของข้อจำกัดในตอนต้นของกระบวนการผลิต และทำหน้าที่แทนทีมผู้พัฒนา ขั้นสุดท้ายกำหนดข้อจำกัดโดยอ้างอิงจากการกำหนดข้อจำกัดแนวคิดผลิตภัณฑ์จาก ตัวเลือกของทีม สิ่ง ที่ออกมารายการข้อจำกัดของเป้าหมาย

3. แนวคิดการสร้างผลิตภัณฑ์ (Concept Generation) เป้าหมายของแนวคิด การสร้างต้องสำรวจอย่างถี่ถ้วนในแนวคิดผลิตภัณฑ์โดยการจลรายละเอียดที่ลูกค้า ต้องการ แนวคิดนี้ประกอบด้วยการผลิตของการสืบค้นข้อมูลจากภายนอก การแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ในทีม ส่งผลให้ขั้นตอนนี้จะมีข้อความสั้นๆคร่าวๆประมาณ 10 ถึง 20 แนวคิด

4. **แนวคิดการเลือก (Concept Selection)** ในขั้นตอนนี้มีหลายแนวคิดให้เลือกทำการวิเคราะห์ และแบ่งลำดับตามความสำคัญแล้วเลือกแนวคิดที่ดีที่สุดออกมา

5. **แนวคิดการทดสอบ (Concept Testing)** หนึ่งหรือมากกว่าการทดสอบที่จะพิสูจน์ตามความต้องการของลูกค้า ประเมินศักยภาพตลาดของผลิตภัณฑ์ และต้องสังเกตการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอนาคตด้วยเพราะถ้าในอนาคตลูกค้าตอบสนองไม่ดีโครงการนี้ก็ล้มเหลวลง

6. **การจัดตั้งข้อกำหนดสุดท้าย (Setting final specifications)** ตั้งเป้าหมายข้อกำหนดนำข้อมูลมาพิจารณาอีกครั้ง หลังจากเลือกและทำการทดสอบ ในขั้นตอนนี้ทีมต้องให้คำตอบที่เฉพาะจากการไต่ร่รองจาก เมตริกซ์ ข้อกำหนดในแนวคิดผลิตภัณฑ์ ข้อกำหนดในทางเทคนิค การแก้ไขข้อขัดแย้ง ระหว่างต้นทุน กับความสามารถของผลิตภัณฑ์

7. **การวางแผนโครงการ (Project Planning)** ในเฟสสุดท้าย ทีมสร้างกำหนดรายละเอียดแนวทางการพัฒนา คัดค้นกลยุทธ์ในการประหยัดเวลา ระบุแหล่งทรัพยากรทั้งหมดที่ใช้ในโครงการ กำหนดการผลิตหลักตั้งแต่กิจกรรมเริ่มต้นถึงสุดท้าย และสามารถใช้อุปกรณ์เป็นหนังสือติดต่อกับผู้อื่นได้สะดวก หนังสือจะกล่าวเกี่ยวกับข้อกำหนดแต่ละขั้นตอน ความต้องการลูกค้า รายละเอียดการเลือกแนวคิด ข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของผลิตภัณฑ์ ตารางการพัฒนา หัวหน้าฝ่ายโครงการและงบประมาณ ข้อมูลหนังสือนี้จะใช้ในการติดต่อบริษัท กับผู้จัดการใหญ่หรือผู้ลงทุน

8. **การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ (Economic analysis)** ส่วนมากที่ทีมงานต้องวิเคราะห์ทางการเงินของผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ ต้นแบบถูกใช้ในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่อง เช่นการเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตและต้นทุนการพัฒนาคุ้มค่าหรือไม่

9. **การเปรียบเทียบคู่แข่ง (Benchmarking of competitive products)** ต้องเข้าใจผลิตภัณฑ์ของคู่แข่ง ช่วงนี้เป็นช่วงอันตรายนจนถึงจุดที่สำเร็จของผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ และสามารถให้แนวคิดมากมายในตัวผลิตภัณฑ์และขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์

10. **ต้นแบบและแบบจำลอง (Modeling and Prototype)** ทุกขั้นตอนของแนวคิดกระบวนการพัฒนาเกี่ยวข้องกับความหลากหลายของต้นแบบและแบบจำลอง และรวมถึงการพิสูจน์แนวคิดตอนต้นของต้นแบบเป็นไปได้หรือไม่ เป็นการช่วยกันในทีมผู้พัฒนาที่จะพิสูจน์ความเป็นไปได้ โดยกำหนดต้นแบบขนาดจริง (เพื่อให้ลูกค้าสามารถประเมินลักษณะการทำงาน และรูปร่างของผลิตภัณฑ์) และสามารถนำไปเปรียบเทียบกับเทคนิคกับคู่แข่งหรือผลิตภัณฑ์รุ่นเดิมได้

เฟสที่ 2 การออกแบบเขียนล่าง (System-level Design) เฟสนี้จะกล่าวถึงรูปแบบของผลิตภัณฑ์และส่วนประกอบต่างๆที่ต้องใช้ในผลิตภัณฑ์ แผนการประกอบของระบบการผลิตควรที่จะระบุระหว่างเฟสนี้ สิ่งที่ยังออกมาจากเฟสนี้คือรูปร่างคร่าวๆของผลิตภัณฑ์ ทำหน้าที่เฉพาะของส่วนประกอบแต่ละส่วนของผลิตภัณฑ์และมีผังงาน (flow diagram) กระบวนการผลิตเบื้องต้นเพื่อการประกอบขั้นต้นสุดท้าย

เฟสที่ 3 รายละเอียดการออกแบบ (Detail Design) เฟสนี้กล่าวรายละเอียดรูปร่างที่ชัดเจนของผลิตภัณฑ์ วัสดุดิบ และค่าความเผื่อทุกส่วนของผลิตภัณฑ์ บางชิ้นส่วนที่ต้องซื้อต้องระบุด้วยจะซื้อจากที่ใด ชิ้นส่วนที่ถูกร่างขึ้นระบุด้วยว่าใช้เครื่องมืออะไร สิ่งที่ยังออกมาในเฟสนี้คือข้อมูลควบคุมของผลิตภัณฑ์ (ใช้ภาพ Drawing หรือข้อมูลบรรยายรูปร่างของแต่ละชิ้นส่วน และเครื่องมือการผลิต ต้องระบุแหล่งที่ต้องซื้อและแผนการสร้างและการประกอบของผลิตภัณฑ์)

เฟสที่ 4 การทดสอบ และการกลั่นกรอง (Testing and Refinement) เฟสการทดสอบและการกลั่นกรอง เกี่ยวข้องกับการสร้าง และประเมินค่าก่อนการผลิตผลิตภัณฑ์ (Alpha) prototype ทำการสร้างขึ้นโดยรูปร่างแต่ละส่วนประกอบ จะมีคุณสมบัติของวัสดุดิบเหมือนกับที่ต้องการผลิตแต่ไม่จำเป็นต้องใช้กระบวนการผลิตเดียวกัน เมื่อทำการทดสอบผลิตภัณฑ์ทำงานได้เหมือนกับที่ออกแบบและเป็นที่น่าพอใจของความต้องการลูกค้าหรือไม่ (Beta) prototype โดยปกติเป็นส่วนที่สั่งซื้อจากแผนการผลิต แต่ไม่จำเป็นต้องประกอบในขั้นต้นสุดท้าย Beta prototype ทำการใส่ภายในและควรได้รับการทดสอบจากลูกค้า เป้าหมายสำหรับ Beta Prototype โดยปกติจะตอบคำถามเกี่ยวกับประสิทธิภาพการทำงานและความน่าเชื่อถือของความ ต้องการการเปลี่ยนแปลงทางด้านวิศวกรรมสำหรับผลิตภัณฑ์ขั้นต้นสุดท้าย

เฟสที่ 5 ทำการผลิต (Production ramp-up) ในเฟสนี้ ผลิตภัณฑ์ถูกทำตามแบบแผนการผลิต วัตถุประสงค์ของ ramp-up คือทำการฝึก กำลังแรงงานทั้งหมดและปัญหาในกระบวนการผลิตจะค่อยๆออกมา ผลิตภัณฑ์ถูกผลิตระหว่างเฟสนี้ บางครั้งฝ่ายจัดซื้อควรให้ความสำคัญกับลูกค้าและประเมินจุดบกพร่องเพื่อนำไปแก้ไข การเปลี่ยนแปลงจากการเริ่มทำการผลิตไปถึงการผลิตอย่างต่อเนื่อง เป็นการเกิดขึ้นอย่างช้าๆ บางจุดของการเปลี่ยนแปลงนี้จะเป็นจุดที่ปล่อยผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาด

2.1.1.2 ขอบเขตการนำเทคนิคการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์มาใช้ในงานวิจัย

งานวิจัยจะนำขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาไปเขียนเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพียง 2 เฟส เท่านั้น คือ เฟสการวางแผน (Planning) และ เฟสแนวคิดการพัฒนา (Concept Development) และในแนวคิดการพัฒนาจะใช้ 4 ขั้นตอน คือ ระบุความต้องการของตลาด (Identifying customer needs) การตั้งเป้าหมายตามข้อจำกัด (Establishing target specification) แนวคิดการสร้างผลิตภัณฑ์ (Concept Generation) และ แนวคิดการเลือก (Concept Selection)

2.1.1.3 ประโยชน์ที่ได้จากการนำกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์มาใช้

- ช่วยทำให้เข้าใจขั้นตอนการออกแบบได้ง่ายและเป็นระบบ
- ช่วยลดเวลาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์
- สร้างผลิตภัณฑ์ใหม่อย่างมีคุณภาพ

2.1.2 เทคนิคการแปรเชิงหน้าที่คุณภาพ (QFD)

เทคนิคการหาความต้องการของลูกค้าเพื่อแปลงไปสู่การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ เทคนิคที่นิยมใช้ในปัจจุบัน คือเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) เป็นเทคนิคที่รวบรวมความต้องการของลูกค้า เพื่อนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับความต้องการของลูกค้า ดังนั้นเมื่อภาคธุรกิจอุตสาหกรรมได้นำเทคนิคนี้ไปประยุกต์ใช้ทำให้บริษัทสามารถเข้าใจลูกค้าและทีมออกแบบได้มากขึ้น และสามารถถ่ายทอดความต้องการระหว่างลูกค้ากับทีมออกแบบผลิตภัณฑ์ได้อย่างสนิทแนบแน่น ส่งผลให้การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เป็นไปได้อย่างรวดเร็ว ผลิตภัณฑ์ที่ได้ตรงตามความต้องการของลูกค้า และมีต้นทุนในการดำเนินงานโดยรวมมีค่าลดลงอีกด้วย

2.1.2.1 ความหมายของเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าอย่างแท้จริงนั้นตั้งแต่ช่วงกลางศตวรรษที่ 19 ผู้คิดค้นคือ Yoji Akao ในประเทศญี่ปุ่น Akao (1990) กล่าวว่า Quality Functional Deployment หมายถึงการเปลี่ยนอุปสงค์ของลูกค้าให้อยู่ในรูปลักษณะทางคุณภาพ และพัฒนาคุณภาพให้กลายเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ด้วยวิธีการเชิงระบบที่อาศัยความสัมพันธ์ระหว่างอุปสงค์กับคุณลักษณะ โดยเริ่มต้นจากคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของหน้าที่แล้วขยายผล ด้วยการแปรเข้าสู่คุณภาพของแต่ละชิ้นส่วนและของแต่ละกระบวนการตามลำดับ โดยอาจกล่าวได้อย่างง่าย ๆ ว่า QFD คือ

การแปรคุณภาพโดยการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (Deployment of Quality through deployment of quality functional) Yoji Akao ได้สร้างเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ Matrix – Matrices model และอุตสาหกรรมในประเทศญี่ปุ่น อย่างมีมติชูปิเฮลวี อินดัสทรี ได้นำเทคนิคนี้ไปประยุกต์ใช้กับแผนภูมิแกงปลาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และบริษัท โตโยต้าได้นำเทคนิคนี้ไปใช้กับผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้งหมดที่จะส่งให้ทางบริษัทเพื่อให้ผลิตภัณฑ์ มีคุณภาพทุกขั้นตอน ช่วงปลายศตวรรษที่ 19 จนกระทั่งอเมริกาได้เห็นการเติบโตอย่างรวดเร็วของอุตสาหกรรมญี่ปุ่น อเมริกาและยุโรปได้เชิญ Yoji Akao มาบรรยายเพื่อให้ความรู้ทางเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพให้กับ อเมริกาและยุโรป และได้ก่อตั้ง 2 องค์กรหลักเกิดขึ้นคือ American Supplier Institute (ASI) และ GOAL/QPC ได้ตั้งขึ้น เพื่อให้คำปรึกษาและฝึกอบรม 2 สถาบันนี้ได้ใช้เทคนิคนี้ต่างกันคือ American Supplier Institute (ASI) ได้ใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบ Basic four-Matrix ของสถาบัน Japan Reliability Engineering และ GOAL/QPC ได้ใช้แบบ Multiple Matrix ที่พัฒนาโดย Yoji Akao การพัฒนาเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2.1 โดยในประเทศไทยเริ่มนำเทคนิคนี้มาใช้ในธุรกิจอุตสาหกรรมตั้งแต่ช่วงต้นศตวรรษที่ 20 แต่เนื่องจากเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพมีการใช้อย่างแพร่หลายมากจนทั่วโลก ดังนั้น ประเทศไทยควรที่จะพัฒนาและนำเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพมาใช้ในธุรกิจอุตสาหกรรมไทยให้แพร่หลายและมีประสิทธิภาพเพื่อที่จะสามารถแข่งขันสู่ตลาดโลกได้

ตารางที่ 2.1 การพัฒนาเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) ตั้งแต่ ช่วง ค.ศ. 1960 จนถึงปัจจุบัน (Mazur, 1991)

ค.ศ.	ผู้พัฒนาการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ(QFD)	การพัฒนาการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ(QFD)
1960	Professors Shigeru Mizuno and Yoji Akao	Yoji Akao ได้นำ statistical quality control มาใช้ในกระบวนการผลิตโรงงานที่ประเทศญี่ปุ่น และได้ทำ quality activities ซึ่งเป็นการรวมเทคนิคต่างๆเช่น การจัดทำตารางที่มีชื่อเสียงของ Dr. Juran, Dr. Kaoru Ishikawa, และ Dr. Feigenbaum โดยเน้นความสำคัญของทางด้านการตรวจสอบคุณภาพในส่วนของการบริหารธุรกิจ และในที่สุดก็กลายเป็น TQM และ TQC วัตถุประสงค์ของ Mizuno and Akao คือพัฒนาวิธีการประกันคุณภาพ โดยที่ใช้การออกแบบความพึงพอใจของลูกค้าไปสู่ผลิตภัณฑ์ก่อนการผลิต วิธีการตรวจสอบคุณภาพ เป้าหมายเริ่มต้นคือการปรับปรุงระหว่างการผลิตและ หลังการผลิต

ตารางที่ 2.1 การพัฒนาเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) ตั้งแต่ ช่วงค.ศ. 1960 จนถึงปัจจุบัน (Mazur, 1991) (ต่อ)

ค.ศ.	ผู้พัฒนาการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ(QFD)	การพัฒนาการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ(QFD)
1966	Kiyotaka Oshiumi of Bridgestone Tire in Japan	ใช้แผนภูมิแกงปลาเป็นเครื่องมือประกันคุณภาพ ซึ่งผลที่ได้คือความต้องการลูกค้า เหตุคือ การออกแบบลักษณะคุณภาพ และปัจจัยการผลิตเป็นสิ่งต้องการควบคุม และวัดผล
1972	บริษัทมิทซูบิชิ เฮฟวีอินดัสตรี (Mitsubishi Heavy Industries Ltd.)	ได้มีการนำเทคนิค QFD นี้ไปใช้ ในการพัฒนาออกแบบเรือขนาดใหญ่ที่ต่อเรือ (Shipyard) ของบริษัทมิทซูบิชิเฮฟวีอินดัสตรี (Mitsubishi Heavy Industries Ltd.) ประเทศญี่ปุ่น ในขณะนั้นแผนภูมิแกงปลาเติบโตซ้ำ ดังนั้นจึงได้นำแผนภูมิแกงปลา และเทคนิค QFD มาแปลงเป็นตาราง ซึ่งแน่นอนคือการออกแบบส่งผลต่อความต้องการของลูกค้า และแถวคือการควบคุมและการวัดผล
1972	Katsuyoshi Ishihara	ได้นำคุณค่าทางวิศวกรรมใช้ในการบรรยายผลิตภัณฑ์และส่วนประกอบทำงาน อย่างไรก็ตาม เขาได้บรรยายความจำเป็นทางด้านธุรกิจเพื่อรับรองคุณภาพของกระบวนการออกแบบ ได้มีการรวมความคิดใหม่ๆ กลายเป็นการบูรณาการออกแบบคุณภาพทั้งสองด้านคือ ด้านการผลิตและด้านธุรกิจ
1980	TOYOTA	บริษัทโตโยต้าประเทศญี่ปุ่นได้นำเทคนิค QFD มาประยุกต์ใช้กับผู้ผลิตชิ้นส่วนทั้งหมดที่ส่งให้ทางบริษัทเพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่ส่งมอบให้มีคุณภาพทุกขั้นตอน
1983	America and Europe	American Society เพื่อการควบคุมคุณภาพประกาศให้ Akao สามารถทำงานใน <i>Quality Progress</i> and Cambridge Research (today Kaizen Institute) เชิญ Akao ไปสัมมนา ใน Chicago Akao ได้ตีพิมพ์หนังสือ 2 เล่ม คือ QFD: The Customer-Driven Approach to Quality Planning and Deployment (1994 Quality Resources: ISBN92-833-1122-1; written by Mizuno and Akao; translated by Glenn Mazur) และ QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT: Integrating Customer Requirements into Product Design (Productivity Press: ISBN 0-915299-41-0; written by Akao ; translated by Glenn Mazur and the staff at Japan Business Consultants for GOAL/QPC for the first advanced QFD training outside Japan) QFD สามารถนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมที่อเมริกาและยุโรปตะวันตก อเมริกาได้รวบรวมขั้นตอนต่างๆในทางธุรกิจที่ต้องเผชิญคู่แข่งอย่างญี่ปุ่น ดังนั้นจึงต้องให้การประยุกต์นวัตกรรมใหม่ๆของ QFD มาใช้ในอุตสาหกรรมและธุรกิจ

ตารางที่ 2.1 การพัฒนาเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) ตั้งแต่ ช่วงค.ศ. 1960 จนถึงปัจจุบัน (Mazur, 1991) (ต่อ)

ค.ศ.	ผู้พัฒนาการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ(QFD)	การพัฒนาการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ(QFD)
1993	Japan	ญี่ปุ่นได้ส่งจดหมายเรื่องการประยุกต์ QFD โดยผ่านการพิจารณาที่ Union of Japanese Scientists and Engineers (JUSE) และได้ก่อตั้งการประชุมประจำปี QFD ใน 1993 ญี่ปุ่นได้เป็นเจ้าบ้านในการประชุมประจำปี QFD สากล เป็นครั้งแรกและเป็นสมาชิกออกกฎของสภา QFD สากล
ปัจจุบัน		QFD มีการใช้อย่างกว้างขวางทั่วโลก ใช้ในการประยุกต์ การทำงาน และวิจัยสิ่งใหม่ๆทุกปี ขณะนี้得有ประเทศที่รวมในสภา QFD สากล ดังนี้ U.S., Japan, Sweden, Germany, Australia, Brazil, และ Turkey ปัจจุบันเทคนิค QFD ยังมีหน่วยงานและองค์กรสำคัญที่เกี่ยวข้องตั้งขึ้นมากมาย หลายองค์กร แต่ที่สำคัญนั้นมีอยู่ 2 องค์กรหลักๆ ได้แก่ สถาบัน American Supplier Institute (ASI) และ GOAL/QPC ที่ได้ตั้งขึ้นเพื่อให้การฝึกอบรมและการให้คำปรึกษาทางด้านการใช้เทคนิค QFD ซึ่งทั้ง 2 สถาบันนี้มีรูปแบบการใช้โมเดล QFD ที่แตกต่างกันเล็กน้อยแต่โครงสร้างวิธีการโดยรวมยังคงเหมือนกัน โดยทางสถาบัน ASI จะใช้ Basic four-Matrix ของสถาบัน Japan Reliability Engineering ส่วนทางด้าน GOAL/QPC นั้นใช้วิธีการ Multiple Matrix ที่พัฒนาโดย Dr.Yoji Akao (Shillito, 1994)

จากตารางที่ 1.3 ทำให้ทราบว่าแนวโน้มในการใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพเพิ่มสูงขึ้น แต่การที่จะทำให้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพเป็นเทคนิคที่ง่าย รวดเร็ว และถูกต้องแม่นยำ จำเป็นต้องอาศัยการสร้างซอฟต์แวร์ขึ้นมา ดังนั้นช่องว่างของงานวิจัยในปัจจุบันคือ มีผู้ใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพมาก แต่ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการสนับสนุนเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพมีน้อย ทำให้ได้เห็นความสำคัญดังกล่าว จึงได้จัดทำงานวิจัยฉบับนี้ขึ้น

2.1.2.2 วัตถุประสงค์ของการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

1. เน้นความสำคัญที่ลูกค้า (Focus on the customer)

เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพจะทำให้เกิดความพยายาม ในการค้นหาความต้องการอย่างแท้จริงของลูกค้า และกำหนดวิธีการในการที่จะทำให้บรรลุความต้องการ

ดังกล่าวอย่างเหมาะสม ทำให้ความผิดพลาดอันเนื่องจากผลิตภัณฑ์ใหม่ มีคุณภาพไม่ตรงกับความต้องการของลูกค้าลดลง

2. การลดเวลาการออกสู่ตลาดของผลิตภัณฑ์ (Reduce time to market)

เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพจะช่วยจัดการเกี่ยวกับความไม่แน่นอน (Level of uncertainty) ในการออกแบบ ทำให้ปัญหาความล่าช้าในการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ลดลง อันเนื่องมาจากจำนวนการเปลี่ยนแปลงแบบและการทบทวนลดลง

3. การจัดการสารสนเทศ (Information Management)

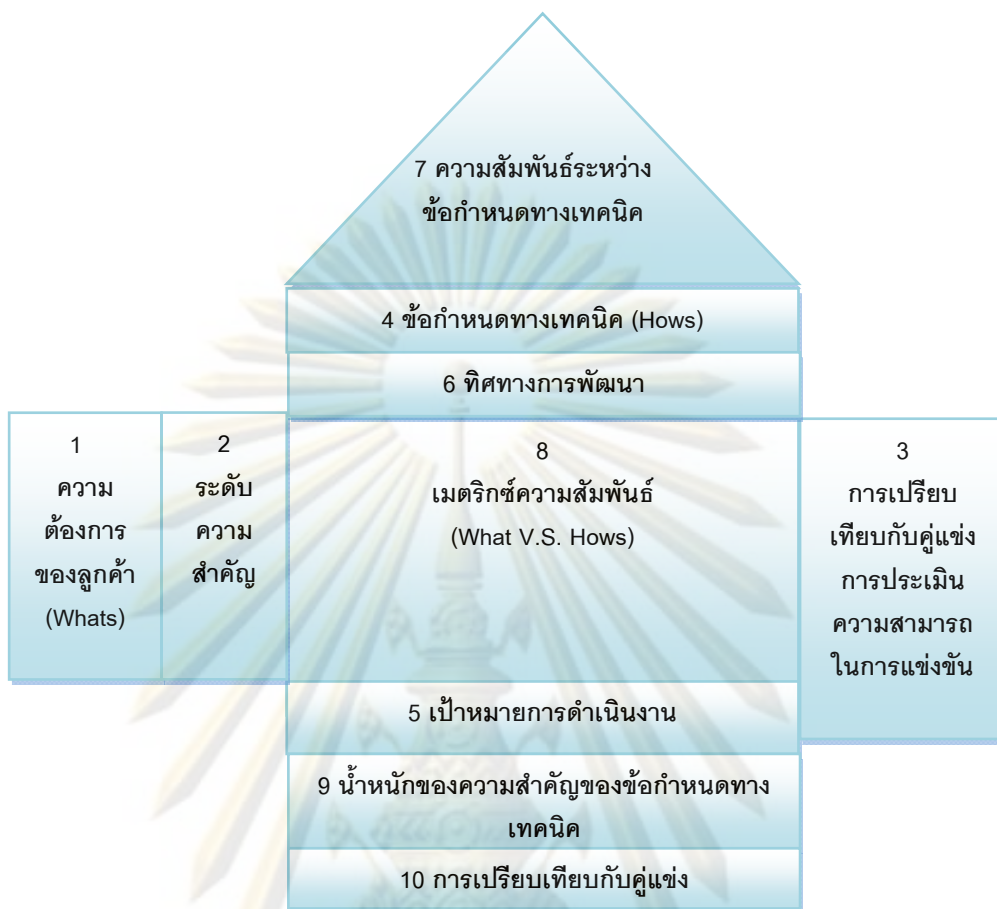
เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพช่วยทำให้องค์กรจัดการจัดโครงสร้างเกี่ยวกับสารสนเทศที่เกี่ยวข้องได้โดยลักษณะเป็นการเขียนข้อมูลจำนวนมากลงบนกระดาษแผ่นเดียวในการทำการวิเคราะห์

4. การพัฒนาความร่วมมือกันระหว่างฝ่ายการตลาดกับฝ่ายวิจัยและพัฒนา

การใช้เทคนิค QFD จะทำให้มีการร่วมมือกันระหว่างบุคลากรทั้งสองฝ่าย ในการร่วมกันแสดงความคิดเห็นเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ เป็นการประสานความร่วมมือทำให้เกิดความราบรื่น และความถูกต้องชัดเจนในการดำเนินการออกแบบและผลิต

2.1.2.3 หลักการและวิธีการของการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality function deployment – QFD) เป็นกระบวนการในการบริหารการออกแบบวางแผนการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยจะช่วยลดภาระด้านเอกสารคือ พยายามที่จะบันทึกข้อมูลจำนวนมากลงในกระดาษแผ่นเดียว เพื่อให้พนักงานออกแบบสามารถเปรียบเทียบ และมองเห็นภาพรวมของระบบได้ดี โดยการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ จะประกอบไปด้วยการสำรวจความต้องการของลูกค้า (What) และระดับความสำคัญของความต้องการแต่ละข้อแล้ว ทีมงานจะต้องพิจารณาข้อกำหนดทางเทคนิคต่างๆ (How) ที่จะสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ โดยนำมาเขียนอยู่ในรูปของเมตริกซ์ความสัมพันธ์ (What V.S. How) และข้อกำหนดทางเทคนิคความสัมพันธ์ภายในระหว่างข้อจำกัดทางเทคนิคเปรียบเสมือนหลังคาของบ้านคุณภาพ และการเปรียบเทียบกับคู่แข่งด้วยการคำนึงจุดแข็งและจุดอ่อนจะช่วยให้สินค้าเดิมที่ ต้องการปรับปรุงให้ประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถอธิบายบ้านแห่งคุณภาพดังภาพ 2.3



รูปที่ 2.3 บ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality) (วิเชียร เบญจวิวัฒนาผลวิทยา, 2545 และ ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย, 2551)

2.1.2.4 กระบวนการแปรหน้าที่ด้านคุณภาพ

เครื่องมือที่ใช้ในการแปลงความต้องการหรือเสียงของลูกค้าให้เป็นคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ คือ QFD บ้านแห่งคุณภาพซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญอยู่ 10 ส่วนดังนี้

1. ระบุความต้องการของลูกค้า (Voice of Customer) หรือคุณภาพที่ลูกค้าต้องการ (Required Quality) โดยการสัมภาษณ์ หรือ ออกแบบสอบถาม หรือ จากข้อมูลการร้องเรียนของลูกค้า นำมาจัดเรียงความต้องการของลูกค้า (What) ลงในช่องริมซ้ายสุดของบ้านคุณภาพ

2. ประเมินระดับความสำคัญของความต้องการของลูกค้าแต่ละข้อ

3. การเปรียบเทียบการแข่งขันโดยเปรียบเทียบตัวบริษัทเรากับคู่แข่งทางด้านความต้องการแบ่งเป็นสเกลเป็นจำนวนเต็ม 0 ถึง 5

4. ระบุข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Characteristics) หรือองค์ประกอบคุณภาพ (Quality Element) ที่จะตอบสนองความต้องการของลูกค้าแต่ละข้อ (How) ลงในช่องด้านบนของบ้านคุณภาพ

5. กำหนดเป้าหมายการดำเนินการ

6. กำหนดทิศทางการพัฒนาที่สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนามี 3 ระดับ ดังนี้

↑ ค่าเพิ่มขึ้นจะทำให้ได้คุณสมบัติที่ดีขึ้น

↓ ค่าลดลงจะทำให้ได้คุณสมบัติที่ดีขึ้น

● ตรงเป้าหมายจะทำให้ได้คุณสมบัติที่ดี

7. แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคแต่ละข้อไว้ที่ส่วนหลังคาของบ้านคุณภาพ ความสัมพันธ์ของข้อกำหนดทางเทคนิคมี 4 แบบ

➤ มีความสัมพันธ์กันมาก ใช้สัญลักษณ์ ++

➤ มีความสัมพันธ์กัน ใช้สัญลักษณ์ +

➤ มีความขัดแย้งกันมาก ใช้สัญลักษณ์ --

➤ มีความขัดแย้งกัน ใช้สัญลักษณ์ -

โดยอาจกำหนดเป็นสัญลักษณ์หรือค่าตัวเลขก็ได้ เพื่อให้ผู้ออกแบบเข้าใจว่าถ้าเรามีการเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดทางเทคนิคข้อใดข้อหนึ่งแล้วจะมีผลกระทบต่อข้อกำหนดทางเทคนิคข้ออื่นอย่างไรมากน้อยแค่ไหน

8. หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้าและข้อกำหนดทางเทคนิคแต่ละข้อลงในเมตริกซ์ความสัมพันธ์ตรงส่วนกลางของตัวบ้านคุณภาพ โดยใช้สัญลักษณ์แสดงให้เห็นถึงระดับความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคกับความต้องการของลูกค้าว่ามี ความสัมพันธ์มาก ปานกลาง หรือ น้อย และในการแสดงเมตริกซ์ความสัมพันธ์ระหว่าง ความต้องการของลูกค้าและข้อกำหนดทางเทคนิคนั้น จะแสดงด้วยสัญลักษณ์

หมายถึง มีความสัมพันธ์น้อย

หมายถึง มีความสัมพันธ์ปานกลาง

หมายถึง มีความสัมพันธ์มาก

โดยอาจจะระบุคะแนนมากน้อยตามลำดับเช่น 1, 3, 9 เป็นต้น

9. กำหนดระดับความสำคัญของข้อกำหนดทางเทคนิคแต่ละข้อโดยพิจารณาจากระดับความสำคัญของความต้องการของลูกค้าคุณกับค่าสเกลความสัมพันธ์ระหว่าง What กับ How เมตริกซ์

10. การเปรียบเทียบการแข่งขันโดยเปรียบเทียบตัวบริษัทเรากับคู่แข่งทางด้าน
ข้อจำกัดทางเทคนิคแบ่งเป็นสเกลเป็นจำนวนเต็ม 0 ถึง 5

2.1.2.5 ประโยชน์ที่ได้จากการใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

สามารถอธิบายประโยชน์ได้ดังนี้

1. เพิ่มหลักประกันให้กับลูกค้าในการที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์ใหม่บรรลุตามความต้องการลูกค้า (voice of customer)
2. เพื่อให้ได้มาอย่างมีระบบถึงพื้นที่เป้าหมายที่จะใช้ประโยชน์ต่อการแข่งขันในการเพิ่มส่วนแบ่งทางการตลาด
3. ลดจำนวนครั้งในการเปลี่ยนแปลงแบบทางวิศวกรรม อันเนื่องมาจากข้อจำกัดด้านความรู้ทางด้านวิศวกรรม ความผิดพลาด หรือ ความคลาดเคลื่อน
4. ช่วยในการพัฒนาการฝึกอบรม ความรู้ทางวิศวกรรมตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างฝ่ายต่างๆ แก่ผู้รับผิดชอบด้านการวางแผน
5. ช่วยลดความขัดแย้งเกี่ยวกับความต้องการของการออกแบบได้
6. ช่วยลดเวลาในการพัฒนาผลิตภัณฑ์
7. ช่วยลดต้นทุนในด้านวิศวกรรม การผลิต และการบริการ
8. ช่วยในการพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และการบริการ

2.1.2.6 ข้อจำกัดของเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

ข้อกำหนดทางเทคนิคบ่อยครั้งมีความขัดแย้งกันเอง กล่าวคือ เมื่อทำการปรับปรุงข้อกำหนดทางเทคนิคอันใดอันหนึ่งให้ดีขึ้น จะมีผลทำให้ข้อกำหนดทางเทคนิคอีกอันหนึ่งแย่ลง หรือบางครั้ง ข้อกำหนดทางเทคนิคอันเดียวกันก็มีความขัดแย้งกันเอง เช่น เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าอย่างหนึ่ง จะต้องมีคุณสมบัติอย่างหนึ่ง แต่เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าอีกอย่างหนึ่ง ข้อกำหนดทางเทคนิคอันเดียวกันนั้น จะต้องมีคุณสมบัติตรงข้ามกับคุณสมบัติอันก่อนเป็นต้น ในการแก้ปัญหาความขัดแย้งดังกล่าวมีบ่อยครั้งที่แก้ปัญหาในลักษณะ Trade-off กล่าวคือ ยอมเสียสละอย่างหนึ่ง เพื่อให้ได้อีกอย่างหนึ่ง ซึ่งอาจไม่ใช่วิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องเหมาะสม QFD ไม่ใช่เครื่องมือที่ใช้สำหรับการแก้ปัญหาโดยเฉพาะ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องนำ TRIZ เข้ามาใช้ในการแก้ปัญหาด้านเทคนิคที่เกิดขึ้น (Yamashina, 2002)

2.1.3 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (Theory of Inventive Problem Solving - TRIZ)

ทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น(TRIZ) ถูกคิดค้นขึ้นโดยวิศวกรชาวรัสเซียชื่อ Genrich S. Altshuller ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1946 โดยคำว่า TRIZ เป็นคำย่อมาจากภาษารัสเซียของคำว่า Teoriya Resheniya Izobretatelskikh Zadatch ที่แปลว่าทฤษฎีการแก้ปัญหาการประดิษฐ์ซึ่งถ้าเป็นภาษาอังกฤษจะใช้คำว่า Theory of the Solution of Inventive Problems หรือ Theory of Inventive Problems Solving แต่เพื่อเป็นเกียรติแก่ผู้ให้กำเนิดแนวคิดนี้ซึ่งเป็นชาวรัสเซียจึงนิยมเรียก TRIZ มาอย่างต่อเนื่อง โดย Altshuller ได้พัฒนาเครื่องมือต่างๆในการแก้ปัญหาโดยมีสมมติฐานพื้นฐาน 2 ข้อคือ (ไตรสิทธิ์ เบญจบุญยสิทธิ์, 2550)

1. การพัฒนาการของระบบทางเทคนิค (ผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการผลิต) ดำเนินไปอย่างมีกฎเกณฑ์
2. ในการคิดค้นหาทางแก้ปัญหาใดๆนั้นจะต้องมีวิธีการคิดที่เป็นระบบและมีความเป็นเหตุเป็นผล

2.1.3.1 วิวัฒนาการของการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น(TRIZ)

สามารถแบ่งยุคสมัยของ TRIZ ได้ 2 ยุคดังนี้ (ไตรสิทธิ์ เบญจบุญยสิทธิ์, 2550)

1. CLASSICAL TRIZ (ค.ศ. 1940-1986) Genrich S. Altshuller ได้ศึกษาค้นคว้าและวิเคราะห์สิทธิบัตรต่างๆมากกว่า 2 ล้านชิ้นเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์จนสามารถพัฒนาขึ้นมาเป็นฐานความรู้และเครื่องมือต่างๆมากมาย

2. CONTEMPORARY TRIZ (ค.ศ. 1986 – ปัจจุบัน) เทคนิค TRIZ เป็นที่รู้จักและยอมรับมากขึ้นและมีการตั้งสถาบันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ TRIZ ตามที่ต่างๆและมีการพัฒนา TRIZ – based Software มาช่วยแก้ปัญหาเช่น Tech Optimizer ช่วยแก้ปัญหาทางด้าน Innovation Machine และ Innovation WorkBench ช่วยแก้ปัญหาทางด้าน Ideation

2.1.3.2 แนวคิดพื้นฐานของ TRIZ

ประกอบด้วยแนวคิดพื้นฐานดังตารางที่ 2.2 (ไตรสิทธิ์ เบญจบุญยสิทธิ์, 2550)

ตารางที่ 2.2 แนวคิดพื้นฐานของ TRIZ

แนวคิด	หลักการ	ประโยชน์
1. การมองปัญหาอย่างเป็นระบบ (System Approach)	มองแก่นแท้ของสภาพปัญหาว่าอยู่ในระดับไหนของระบบจึงสามารถแก้ปัญหาได้ถูกจุด	วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา, พยากรณ์ความเปลี่ยนแปลงของระบบเทคโนโลยีและวางแผนและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่
2. วิวัฒนาการของระบบสู่ความเป็นอุดมคติ (Evolution To The Ideality)	มองความเป็นอุดมคติไว้ล่วงหน้าแล้วแยกองค์ประกอบพื้นฐานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับเป้าหมายของฟังก์ชันโดยตรงและองค์ประกอบอื่นที่จำเป็นเพื่อรองรับฟังก์ชันนั้นเข้ามา	สามารถหาการแก้ปัญหาจากวิธีการต่างๆ ที่จะทำให้ระบบมีวิวัฒนาการ
3. รูปแบบของวิวัฒนาการของระบบ (Patterns of Systems Evolution)	เกิดจากการผสมผสานกันระหว่าง Pattern กับ Line ของวิวัฒนาการ	การทำนายทิศทางของเทคโนโลยี, การวางแผนพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่และการหามาตรการแก้ปัญหาล่วงหน้าโดยมองจากอนาคต
4. ตัวดำเนินการเพื่อช่วยให้วิวัฒนาการของระบบเป็นจริงหรือเกิดขึ้นได้จริง (Operations for Realization of Evolution)	การรวบรวมแนวคิดต่างๆเป็นรายการไว้โดยเรียกแนวคิดที่ให้มีระบบวิวัฒนาการ ว่าตัวดำเนินการ (Operations) เช่นหลักการ 40 ข้อในการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้นซึ่งเป็นตัวดำเนินการมาตรฐานเพื่อช่วยในการแก้ปัญหา	เพื่อให้ค้นหาคำตอบได้เร็วยิ่งขึ้น
5. ทรัพยากรที่ใช้สำหรับวิวัฒนาการของระบบ (Evolution Resource)	การค้นหาวิธีการสร้างทรัพยากรที่จะนำมาใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหา	เห็นการเกิดปัญหาและหาสาเหตุข้อบกพร่องในระบบได้ชัดเจนมากขึ้นและสามารถตรวจสอบความเสี่ยงที่แฝงเร้นอยู่ในระบบจากทรัพยากรที่เกี่ยวข้องกับการเกิดข้อบกพร่อง
6. ความขัดแย้งที่เกิดขึ้นในวิวัฒนาการของระบบ (Conflicts in System Evolution)	เมื่อวิวัฒนาการมาถึงขั้นหนึ่งแล้วจะเกิดปัญหายื้อแย่งทรัพยากรกันเองในระหว่างฟังก์ชันการทำงานหลายๆอย่าง TRIZ เรียกสภาพเช่นนี้ว่า " ความขัดแย้ง "	พบความขัดแย้งได้ถูกต้องทำให้พบแก่นของปัญหาในระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถแก้ปัญหาได้ก่อนคู่แข่ง

2.1.3.3 โครงสร้างของพื้นฐาน TRIZ

โครงสร้างของพื้นฐานของเทคนิค TRIZ ประกอบด้วยความสัมพันธ์ 3 ด้านคือ ด้านกระบวนการ (Process), ด้านเทคนิค (Technique) และด้านฐานความรู้ (Knowledge Base) แสดงดังรูปที่ 2.4 (ไตรสิทธิ์ เบญจบุญยสิทธิ์, 2550)



รูปที่ 2.4 โครงสร้างพื้นฐานของ TRIZ

2.1.3.4 แนวคิดการแก้ปัญหาแบบ TRIZ

ความขัดแย้งทางเทคนิคเกิดขึ้นเมื่อเราพยายามปรับปรุงคุณสมบัติหนึ่งให้ดีขึ้นแต่กลับส่งผลให้อีกคุณสมบัติหนึ่งแย่งซึ่งการแก้ปัญหาคือความขัดแย้งทางด้านเทคนิคของ TRIZ นี้จะเริ่มจากการนำปัญหาที่ต้องการแก้ไขมาเปลี่ยนให้เป็นรูปแบบที่เป็นนามธรรมเสียก่อน เพื่อให้ง่ายต่อการหาหัวข้อในการปรับปรุง จากนั้นจึงทำการหาคำตอบจากตารางเมตริกซ์ความขัดแย้งที่ตรงกับคู่ความขัดแย้งดังกล่าว (ธวัชชัย โยมญาติ, 2549 ; ญัฐนันธิกรณ พันธ์มัจฉินดา, 2551)

21.3.4.1 ขั้นตอนในการแก้ปัญหาแบบ TRIZ

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์ระบบทางเทคนิคเป็นการวิเคราะห์เพื่อกำหนดลักษณะสมบัติของระบบที่จำเป็นต้องมีการปรับปรุงโดย

1. หาองค์ประกอบของระบบ
2. ระบุสาเหตุให้ชัดเจน
3. กำหนดลักษณะสมบัติที่ต้องการปรับปรุง

ขั้นตอนที่ 2 ระบุข้อขัดแย้งทางเทคนิคระบุลักษณะสมบัติของวัตถุบางอย่างที่จะแย่งในขณะทำการปรับปรุงลักษณะสมบัติอีกอย่างหนึ่งให้ดีขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 แก้ไขข้อขัดแย้งทางเทคนิควิธีการแก้ปัญหาคือการอาศัยหลักการ 40 ข้อในการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (Inventive Principle) ที่หาได้จากตารางเมตริกซ์ความขัดแย้งของคุณสมบัติ 39 อย่าง

2.1.3.4.2 ตารางเมตริกซ์ความขัดแย้งของคุณสมบัติ 39 อย่าง

ตารางเมตริกซ์ความขัดแย้งถูกสร้างขึ้นมาเพื่อช่วยในการพิจารณาว่าสภาพปัญหาแบบไหนควรจะใช้หลักการ 40 ข้อในการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้นข้อใดแก้ไข ปัญหา โดยจะแสดงสภาพปัญหาตามลักษณะของความขัดแย้งเชิงเทคนิคกล่าวคือจะแสดงคุณสมบัติที่ต้องการปรับปรุงกับคุณสมบัติที่ด้อยลงและเสนอหลักการประดิษฐ์คิดค้นที่เหมาะสมสำหรับคู่ความขัดแย้งแต่ละคู่ไว้ว่าคุณสมบัติที่ต้องการปรับปรุงจะแสดงอยู่ในคอลัมน์ทางซ้ายมือ คุณสมบัติที่จะด้อยลงจะแสดงอยู่ในแถวด้านบนสุดเป็นรูปแบบตารางที่เรียกว่าเมตริกซ์จุดตัดของคุณสมบัติที่ต้องการปรับปรุงกับคุณสมบัติที่ด้อยลงจะมีหมายเลขของหลักการในของประดิษฐ์คิดค้นแนะนำไว้ (ไตรสิทธิ์ เบญจบุญยสิทธิ์, 2550)

2.1.3.5 ประโยชน์ของการแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิค TRIZ

ประโยชน์ของการนำเทคนิคของ TRIZ มาใช้แก้ปัญหา มีดังนี้

1. ลดปัญหาความขัดแย้งระหว่างต้นทุนและคุณภาพที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรม
2. เพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนในกระบวนการผลิต
3. สร้างผลกำไรโดยการแก้ไขปรับปรุงพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ
4. ก่อให้เกิดวิวัฒนาการของผลิตภัณฑ์ พบว่าความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีจะส่งผลให้เกิดความหลากหลายในวงการอุตสาหกรรม
5. การแก้ปัญหาทางด้านการผลิตเทคนิค TRIZ จะช่วยให้เกิดแนวความคิดในการปรับปรุงกระบวนการผลิตทำให้ระบบผลิตมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและก่อให้เกิดวิวัฒนาการในการสร้างสรรค์นวัตกรรม

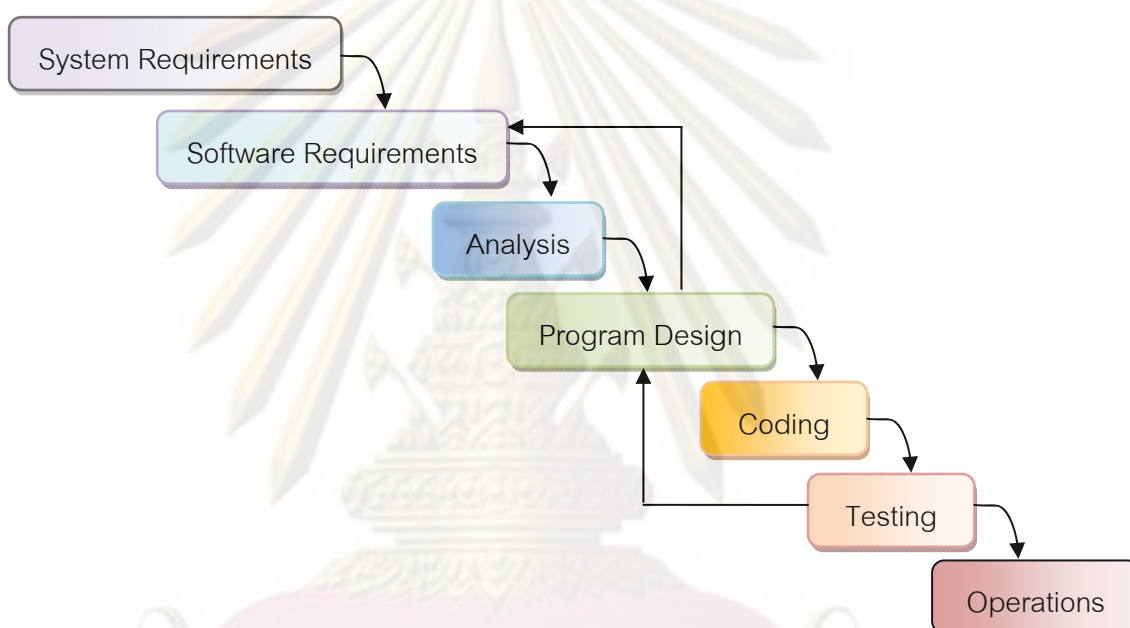
เทคนิค TRIZ จึงช่วยในการกำหนดทิศทางในการพัฒนาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ที่ก่อให้เกิดวิวัฒนาการในการสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ปรับปรุงฟังก์ชันที่ก่อให้เกิดประโยชน์ กำจัดหรือลดฟังก์ชันที่ก่อให้เกิดผลเสีย แก้ไขความขัดแย้งระหว่างฟังก์ชันที่ก่อให้เกิดประโยชน์และฟังก์ชันที่ก่อให้เกิดผลเสียทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพมากขึ้น (ไตรสิทธิ์ เบญจบุญยสิทธิ์, 2550)

2.1.4 เทคนิคการสร้างซอฟต์แวร์ (Software creation)

การสร้างซอฟต์แวร์ที่มีความสามารถในการคำนวณและการบันทึกผลจำเป็นต้องประกอบด้วย 2 ส่วน คือส่วนการเขียนโปรแกรม และส่วนฐานข้อมูล

2.1.4.1 กระบวนการออกแบบโปรแกรม

ก่อนการเขียนโปรแกรมควรที่จะทราบขั้นตอนพื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเพื่อสามารถทำงานได้อย่างรวดเร็วและเป็นระบบ ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมพื้นฐานจะประกอบด้วยขั้นตอนพื้นฐาน 8 ขั้นตอนดังรูปที่ 2.5 ดังนี้



รูปที่ 2.5 ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม (Winston and Royce, 1970)

1. ระบุความต้องการของระบบ (System requirements) ระบุความต้องการของระบบหรือลูกค้า เช่น ต้องการสร้างอะไร การแสดงผลทางหน้าจอ หรือ แบบการพิมพ์ เป็นต้น

2. ระบุความต้องการของซอฟต์แวร์ (Software requirements) เป็นการแปลงความต้องการของระบบเป็นความต้องการของซอฟต์แวร์

3. ทำการวิเคราะห์ (Analysis) ทำการวิเคราะห์ความต้องการของซอฟต์แวร์ และเลือกโปรแกรมที่เหมาะสมมาใช้ในการเขียนโปรแกรม

4. ออกแบบโปรแกรม (Program design) ทำการออกแบบผังงาน (Flow Chart) เพื่อความง่ายและสะดวกในการเขียนโปรแกรม

5. เขียนโปรแกรม (Coding) ทำการใส่ภาษาให้กับโปรแกรมที่ต้องการเขียน

6. ทดสอบ (Testing) ทำการทดสอบโปรแกรม ถ้าหากโปรแกรมมีความผิดพลาด ต้องกลับไปที่ออกแบบโปรแกรม ทำการตรวจดูที่ผังงานสามารถแก้ไขได้หรือไม่ โดยต้องกลับไปที่ยื่นตอนการเขียนโปรแกรม และทดสอบอีกครั้ง แต่ถ้าไม่สามารถแก้ไขได้ต้องกลับไปที่มีความต้องการซอฟต์แวร์และทำการแก้ไขให้ถูกต้องและทำการวิเคราะห์ ออกแบบโปรแกรม เขียนโปรแกรม และทำการทดสอบอีกครั้ง

7. นำมาใช้งาน (Operation) นำโปรแกรมไปใช้งานกับระบบจากขั้นตอน ทำการวิเคราะห์ที่จะเลือกภาษาของโปรแกรมและฐานข้อมูลที่เหมาะสม เพื่อใช้ในการพัฒนาโปรแกรมสำหรับระบบปฏิบัติการ Windows ในประเทศไทยที่ได้รับความนิยมสูงสุด ตั้งแต่ นักเรียน นักศึกษาจนถึงนักพัฒนาซอฟต์แวร์ระดับมืออาชีพ เนื่องจากการเรียนรู้และใช้งาน Visual Basic ได้ง่ายสามารถใช้พัฒนาโปรแกรมระดับเบื้องต้นไปจนถึงโปรแกรมที่มีความสลับซับซ้อน นอกจากนั้น Visual Basic ยังได้รับการพัฒนาเพิ่มเติมขีดความสามารถมาโดยตลอด จนกระทั่งเวอร์ชันล่าสุดคือ Visual Basic.NET คือ VB.NET ถือได้ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญของ Visual Basic ซึ่ง Visual Basic .NET ได้ถูกพัฒนาให้สอดคล้องและรับเอาความสามารถต่างๆที่อยู่ภายใต้เทคโนโลยี.NET ซึ่งเป็นนวัตกรรมการพัฒนาแอปพลิเคชันยุคใหม่ที่ไม่มีใครซอฟต์แวร์ได้สร้างขึ้นในขณะนี้

2.1.4.2 Visual Basic.NET

เป็นเครื่องมือที่ใช้พัฒนาโปรแกรมแบบ Visual Programming บนระบบปฏิบัติการ Windows ซึ่งได้รับการพัฒนาจากภาษา Basic (Beginners All Purpose Symbolic Instruction Code) ซึ่งเป็นภาษาโปรแกรมที่ได้รับความนิยมแพร่หลายสำหรับผู้เริ่มต้นการฝึกหัดเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เนื่องจาก Basic เป็นภาษาโปรแกรมที่สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย

2.1.4.2.1 ฟังก์ชันการทำงานที่เพิ่มขึ้นใน Visual Basic.NET

VB.NET ได้รับการพัฒนาขีดความสามารถเพิ่มเติมขึ้นอีกมากมาย และมีโครงสร้างภาษาที่เปลี่ยนแปลงไปมากคำสั่งหรือความสามารถเดิมบางส่วนใน VB6 ก็ถูกยกเลิกไป ขีดความสามารถที่เพิ่มขึ้นหลักๆดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ฟังก์ชันการทำงานที่เพิ่มขึ้นของ Visual Basic .NET (สุรศักดิ์ คิวประสพศักดิ์ และ นันทน์ แขวงโสภา,2546)

ฟังก์ชันการทำงานที่เพิ่มขึ้น	รายละเอียด
เป็นภาษา OOP (objective-oriented Programming)	VB.NET ได้รับการพัฒนาให้เป็นภาษาแบบ OOP เต็มตัว เช่นเดียวกับภาษาโปรแกรมสมัยใหม่ทั่วไป เช่น C++, Delphi หรือ JAVA เป็นต้น VB.NET มีความสามารถในการทำ inheritance, overloading และ overriding เป็นต้น
รับเอาความสามารถของ .NET	ด้วย .NET Framework ซึ่งมีมาตรฐานในส่วนของชนิดข้อมูล ทำให้เราสามารถเขียนโปรแกรมด้วย VB.NET แล้วไปเรียกใช้งานโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาอื่นเช่น C#.NET ได้
การสร้างแอปพลิเคชันแบบ Web Form และ แบบ Web services	VB.NET ได้รับการพัฒนาให้สามารถพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบใหม่ที่เรียกว่า Web Form ซึ่งมีวิธีการสร้างแบบ drag-and-drop เหมือนกับการพัฒนาแอปพลิเคชันบน Windows โดยทั่วไป และสามารถสร้าง Web Services ซึ่งอาศัย XML (Extensible Markup Language) เป็นตัวกลางในการแลกเปลี่ยนข้อมูล
รองรับการสร้างเว็บแอปพลิเคชันด้วย ASP.NET	สามารถผนวกกับ ASP.NET ในการสร้างเว็บแอปพลิเคชันได้อย่างรวดเร็วโดยใช้ Web Form และ Web Services
มีโครงสร้างแอปพลิเคชัน แบบ Console	ซึ่งถือเป็นประเภทแอปพลิเคชันแบบใหม่ใน VB.NET เพื่อช่วยให้เราสามารถทำงานในลักษณะโปรแกรมที่รันบน DOS คือ แสดงผลและรับข้อมูลในลักษณะของข้อความได้
มีโครงสร้างการจัดการข้อผิดพลาดที่ดีขึ้น	VB.NET มีการเพิ่มขีดความสามารถในการจัดการข้อผิดพลาดที่เป็นระบบและมีโครงสร้างเช่นเดียวกับภาษา OOP โดยทั่วไป การจัดการข้อผิดพลาดนี้เรียกว่า structured error handling คือโครงสร้างคำสั่ง Try...Catch...Finally
รองรับ ADO .NET	รองรับ ADO.NET ซึ่งถือเป็นเทคโนโลยีการติดต่อฐานข้อมูลแบบใหม่ที่มาทดแทน ADO และ RDO ใน VB6 ทั้งนี้ ADO.NET สนับสนุนการติดต่อฐานข้อมูลแบบ stateless เพื่อการใช้งานฐานข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตได้เป็นอย่างดี

ตารางที่ 2.3 ฟังก์ชันการทำงานที่เพิ่มขึ้นของ Visual Basic .NET (สุรศักดิ์ คิวประสพศักดิ์ และ นันทน์ แขวงโสภา, 2546) (ต่อ)

ฟังก์ชันการทำงานที่เพิ่มขึ้น	รายละเอียด
ใช้ Visual Studio .NET เป็นเครื่องมือเดียวกันในการพัฒนาไม่ว่าภาษาใดๆก็ตามภายใต้ .NET	การพัฒนาแอปพลิเคชันโดยใช้ภาษา VB.NET, C++.NET, C#.NET จะใช้เครื่องมือและหน้าต่างเหมือนกันทำให้การเรียนรู้พัฒนาโปรแกรมด้วย VB.NET ก็สามารถพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาอื่นๆได้ง่ายขึ้น
มีการจัดการหน่วยความจำที่ดีขึ้น	VB.NET มีกลไกการจัดการหน่วยความจำโดยอาศัย CLR และมี automatic garbage collector ช่วยในการจัดการหน่วยความจำมีประสิทธิภาพมากขึ้น
จัดการ I/O ได้ดีขึ้น	VB.NET มีการเพิ่มความสามารถในการจัดการ I/O ได้เป็นอย่างดีเป็นระบบและมีประสิทธิภาพมากขึ้นด้วยการใช้คลาส System.IO
มีการคอนโทรลเพิ่มขึ้นอีกมาก	VB.NET มีคอนโทรลเพิ่มขึ้นอีก และคอนโทรลเดิมก็ได้รับการเพิ่มขีดความสามารถซึ่งจะช่วยลดเวลาในการพัฒนาแอปพลิเคชันไปได้มาก

2.1.4.2.2 คุณสมบัติเครื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้นในการพัฒนาโปรแกรม Visual Basic. NET

การเขียนโปรแกรมการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ฮาร์ดแวร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ควรมีคุณสมบัติต่างๆ ดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 คุณสมบัติฮาร์ดแวร์เบื้องต้นและที่แนะนำในเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (สุรศักดิ์ คิวประสพศักดิ์ และ นันทน์ แขวงโสภา, 2546)

	Spec เริ่มต้น	Spec ที่แนะนำ
ซีพียู (CPU)	Pentium II 450 MHz ขึ้นไป	Pentium III 750 MHz ขึ้นไป
หน่วยความจำ (memory)	- 128 MB ขึ้นไป สำหรับ Windows 2000 Professional	-256 MB ขึ้นไปสำหรับ Windows 2000 Professional และ Windows XP professional
	- 160 MB ขึ้นไปสำหรับ Windows XP Professional	
	- 192 MB ขึ้นไป สำหรับ Windows 2000 Server	384 MB ขึ้นไป สำหรับ Windows 2000 Server

ตารางที่ 2.4 คุณสมบัติฮาร์ดแวร์เบื้องต้นและที่แนะนำในเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (สุรศักดิ์ คิวประสพศักดิ์ และ นันทน์ แขวงโสภา, 2546) (ต่อ)

	Spec เริ่มต้น	Spec ที่แนะนำ
ฮาร์ดดิสก์ (Hard disk)	Visual Studio.NET สูงสุด 3 GB	ควรมีเนื้อที่ฮาร์ดดิสก์ก่อนติดตั้งไม่ ต่ำกว่า 4 GB
ซีดีรอม (CD-ROM)	ต้องใช้ CD-ROM เนื่องจาก Visual Studio . NET สูงสุด 3 GB	แนะนำให้ใช้ CD-ROM ความเร็ว 32 X ขึ้นไป
การ์ดจอ	VGA 640X480 หรือสูงกว่า	Super VGA 1,024 X 768 และ สนับสนุนความละเอียดสีที่ 16 ล้านสี
โมเด็ม (Modem)	-	ควรมีความเร็ว 56 Kbps ขึ้นไป เพื่อใช้ค้นหาหาความรู้เพิ่มเติม
โมเด็ม (Modem)	-	จากอินเทอร์เน็ตและดาวเทียม ตัวอย่างประกอบ
การ์ด LAN	-	จำเป็นต้องมี ถ้าต้องการเขียน โปรแกรมเพื่อทำงานในระบบ network
ชุดมัลติมีเดีย	ต้องมี ถ้าต้องการเขียนโปรแกรม แบบมัลติมีเดีย	

การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมควรที่จะมีคุณสมบัติซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมเบื้องต้นและคุณสมบัติที่แนะนำของเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 คุณสมบัติของซอฟต์แวร์เบื้องต้นและซอฟต์แวร์ที่แนะนำของเครื่องคอมพิวเตอร์ (สุรศักดิ์ คิวประสพศักดิ์ และ นันทน์ แขวงโสภา 2546)

	Spec เริ่มต้น	Spec ที่แนะนำ
แผ่นติดตั้ง โปรแกรม	Visual Studio .NET รุ่นใดก็ได้ หรือ Visual Basic Standard	Visual Studio .NET Professional ซึ่งประกอบ ไปด้วยซีดีรอมทั้งสิ้น 5 แผ่น
ระบบปฏิบัติการ (O/S)	ต้องเป็นระบบปฏิบัติการตระกูล Windows เท่านั้น ได้แก่ Windows NT 4.0 Server, Workstation, Windows 2000 หรือ Windows XP ทุกรุ่น	ควรใช้ Windows 2000 Professional เป็น อย่างต่ำ(ติดตั้ง Windows 2000 Professional Service Pack 2 เพิ่มเติมด้วย) สำหรับใน หนังสือนี้จะอธิบายด้วย Windows XP Professional

ตารางที่ 2.5 คุณสมบัติของซอฟต์แวร์เบื้องต้นและซอฟต์แวร์ที่แนะนำของเครื่องคอมพิวเตอร์ (สุรศักดิ์ คิวประสพศักดิ์ และ นันทน์ แขวงโสภา 2546) (ต่อ)

เว็บเบราว์เซอร์	Internet Explorer เวอร์ชัน 6 ขึ้นไป	Internet Explorer เวอร์ชัน 6 ขึ้นไป
เว็บเซิร์ฟเวอร์	ควรมี Internet Information Services (IIS) หรือ Personal Web Manager สำหรับ Windows 2000 Professional	แนะนำให้ใช้ Internet Information Services เวอร์ชัน 5 จะสามารถทดสอบ Web Form และ Web Service ได้สะดวกมากยิ่งขึ้น
ระบบจัดการฐานข้อมูล (RDBMS)	สามารถใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลได้หลากหลาย เช่น Microsoft Access ,SQL Server , FoxPro, Informix, Oracle และ Sybase เป็นต้น	แนะนำให้ใช้ Microsoft Access เนื่องจากเป็นที่นิยมในการเขียนโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลด้วย VB.NET รวมถึง Microsoft SQL Server เพื่อเขียนโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลใหญ่ขึ้น

2.1.4.2.3 ประโยชน์ของการใช้ Visual Basic .NET

1. ภาษาที่เขียนได้ง่าย ไม่ซับซ้อน
2. ภาษาที่สามารถเขียนรองรับการใช้งานทางอินเทอร์เน็ตได้
3. เป็นภาษาที่สามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลได้ง่าย

2.1.4.3 ระบบฐานข้อมูล Microsoft Access

โปรแกรม Microsoft Access เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลส่วนบุคคล สามารถสร้างฐานข้อมูลเพื่อจัดเก็บข้อมูล รายงานผลข้อมูล เรียกใช้งานข้อมูลจากแหล่งอื่นๆ ซึ่งสามารถสรุปความสามารถของ Microsoft Access ได้ดังนี้

1. ความสามารถของ Microsoft Access

1.1 สร้างฐานข้อมูล

ประกอบไปด้วยการออกแบบฐานข้อมูล การสร้างตาราง และความสัมพันธ์ระหว่างตารางต่างๆในฐานข้อมูล

1.2 จัดเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูล

Microsoft Access สามารถจัดเก็บข้อมูลได้หลายรูปแบบ เช่น ข้อความ ตัวเลข รูปภาพ วิดีโอ เป็นต้น ลงในฐานข้อมูลได้อย่างสะดวกสบายลดความผิดพลาดในการจัดเก็บข้อมูล รวมทั้งยังจัดความซ้ำซ้อนของข้อมูลที่จะถูกจัดเก็บด้วย ในกรณีที่มีข้อมูลอยู่แล้วสามารถปรับปรุงข้อมูลเดิม หรือลบข้อมูลที่มีอยู่ได้อย่างถูกต้องปลอดภัย

1.3 เรียกข้อมูล

เมื่อผู้ใช้งานจัดเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้งานสามารถเรียกค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ เรียกค้นได้ตามเงื่อนไขใดๆก็ได้ตามที่ผู้ใช้งานต้องการ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถออกแบบการค้นหาข้อมูลได้ง่าย ด้วยเครื่องมือของโปรแกรม

1.4 รายงานผลข้อมูล

เป็นการนำเอาข้อมูลจากระบบมาแสดงผลให้ผู้ใช้งานได้ทราบรูปแบบที่ง่ายต่อความเข้าใจ เช่น ตาราง กราฟ หรือแผนภูมิชนิดต่างๆ สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานกับโปรแกรมอื่นๆได้อย่างสะดวก สามารถปรับแต่งรายงานให้มีรูปแบบสวยงามตามความต้องการ สามารถพิมพ์ออกเครื่องพิมพ์ หรือแสดงผลผ่านบราวเซอร์อินเทอร์เน็ตได้ด้วย

1.5 นำข้อมูลเข้าและออกจากฐานข้อมูล

ผู้ใช้งานสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างโปรแกรม Microsoft Access กับโปรแกรมอื่นๆ ได้ ไม่ว่าจะเป็น Excel Word PowerPoint หรือโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลอื่นๆ เช่น dBase, FoxBASE, Paradox, SQL server ฯลฯ ก็สามารถทำได้ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบปกติ หรือส่งผ่านรูปของ XML ก็ทำได้

1.6 สำรองข้อมูลและจัดการความปลอดภัยของข้อมูล

Microsoft Access จะมีความสามารถของระบบจัดการฐานข้อมูลคือ การสำรองข้อมูล (Back up) ในกรณีที่เกิดระบบเกิดล้ม โดยสามารถนำข้อมูลสำรองมาใช้งาน หรือกู้คืนข้อมูลที่สำคัญได้ด้วย รวมทั้งสามารถจัดการด้านความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูล

1.7 บันทึกการรายงานอัตโนมัติ

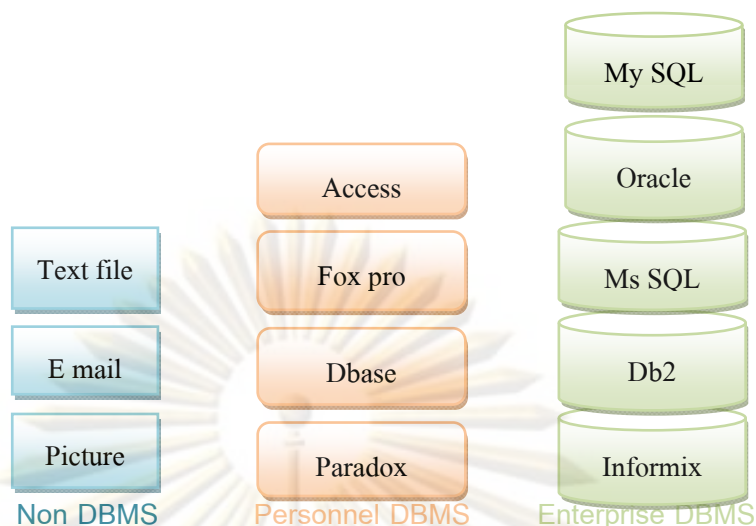
ในงานที่ไม่ซับซ้อนมาก ผู้ใช้งานสามารถรวมรายการของคำสั่งต่างๆที่ต่อเนื่องกันเก็บไว้ในคำสั่งอัตโนมัติคำสั่งเดียวได้ โดยใช้ Macro

1.8 เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานด้วย Visual basic Application

ในการทำงานที่ซับซ้อนขึ้น หรืองานที่ต้องการความสามารถเพิ่มมากขึ้น ผู้ใช้งานสามารถเขียนโปรแกรมควบคุมโดยการใช้งาน Visual basic Application มาช่วยเขียนโปรแกรมให้สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามรูปแบบที่เราต้องการ

2. ความเหมาะสมในการใช้งาน Microsoft Access

สำหรับโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล (Data management System: DBMS) นั้นมีอยู่หลายระดับดังรูป 2.6



รูปที่ 2.6 ระดับตัวเลือกการใช้งานของฐานข้อมูล (สุรัสวดี วงศ์จันทร์สุข และ ศักดิ์จະ จรัสรุ่งรวีจร, 2549)

จากรูปที่ 2.6 จะเห็นได้ว่าฐานข้อมูลขนาดใหญ่ เช่น ในระบบธุรกิจธนาคาร สายการบิน ห้างสรรพสินค้า เป็นต้นจะใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อใช้รองรับกับปริมาณข้อมูลจำนวนมาก ความซับซ้อนของงานสูงๆ และมีความสามารถปกป้องให้ข้อมูลปลอดภัย

ส่วนโปรแกรม Microsoft Access จะเหมาะสำหรับการใช้งานส่วนบุคคลนั้นคือการจัดการฐานข้อมูลขนาดเล็ก หรือฐานข้อมูลที่ไม่ซับซ้อนมาก เช่น ฐานข้อมูลส่วนตัวงานภายในสำนักงาน หรืองานในธุรกิจขนาดเล็ก ซึ่งมักจะมีผู้ใช้งานฐานข้อมูลคนเดียว

ในกรณีที่เป็นโปรแกรมเมอร์หรือนักพัฒนาซอฟต์แวร์นั้น พบว่ามักใช้ Microsoft Access เป็นระบบฐานข้อมูล เพื่อทดสอบในขณะที่เขียนโปรแกรมหรือช่วงพัฒนาซอฟต์แวร์เพราะสามารถทดสอบเพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าทำงานได้ถูกต้อง ก่อนจะนำไปใช้กับระบบจัดการฐานข้อมูลอื่นๆได้

2.1.4.3.3 ประโยชน์ของฐานข้อมูล

ระบบการจัดการฐานข้อมูลประกอบด้วยประโยชน์สำคัญดังนี้

1. ฐานข้อมูลจะช่วยสร้างระบบการเก็บข้อมูลขององค์กรให้เป็นระเบียบ
2. แยกแยะข้อมูลตามประเภท ทำให้ข้อมูลประเภทเดียวกันจัดเก็บอยู่ด้วยกัน
3. สามารถค้นหาและเรียกใช้ได้ง่ายไม่ว่าจะนำมาพิมพ์รายงาน
4. นำมาคำนวณ หรือนำมาวิเคราะห์ ซึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการใช้ประโยชน์ขององค์กรหรือหน่วยงานนั้นๆ

2.1.5 ผังงาน (Flowchart)

การจัดการระบบซอฟต์แวร์ให้มีประสิทธิภาพมีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาซอฟต์แวร์และพัฒนาระบบเพื่อให้โปรแกรมสามารถทำได้ง่ายและน่าสนใจจะต้องใช้การทำเป็นลำดับขั้นตอนและกรอบการทำงาน (Framework) (Karlsson, 1997 ; Kudikyala and Vaughn 2005) ผังงานเป็นเครื่องมือที่สำคัญโดยนำไปใช้ในขั้นตอนก่อนการเขียนโปรแกรมสามารถให้ค่านิยามที่สำคัญและประโยชน์ได้ดังนี้

2.1.5.1 นิยามผังงาน

ความหมายของผังงาน (Flowchart) คือ รูปภาพ (Image) หรือสัญลักษณ์ (Symbol) ที่ใช้เขียนแทนขั้นตอน คำอธิบาย ข้อความ หรือคำพูด ที่ใช้ในอัลกอริทึม (Algorithm) เพราะการนำเสนอขั้นตอนของงานให้เข้าใจตรงกัน ระหว่างผู้เกี่ยวข้อง ด้วยคำพูด หรือข้อความทำได้ยากกว่า

2.1.5.2 ประโยชน์ของผังงาน

การสร้างผังงานมีประโยชน์สำคัญดังนี้

1. ทำให้เข้าใจ และแยกแยะปัญหาได้ง่าย (Problem Define)
2. แสดงลำดับการทำงาน (Step Flowing)
3. หาข้อผิดพลาดได้ง่าย (Easy to Debug)
4. ทำความเข้าใจโปรแกรมได้ง่าย (Easy to Read)
5. ไม่ขึ้นกับภาษาใดภาษาหนึ่ง (Flexible Language)

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับงานวิจัยสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2.6 และ ตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.6 การสรุปข้อมูลที่นำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัย

การเกี่ยวข้องกับงานวิจัย	ข้อมูลมาประยุกต์กับงานวิจัย	รายชื่อผู้แต่งในงานวิจัยและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ	เป็นการนำเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพมาประยุกต์ใช้กับโรงงานอุตสาหกรรม	ธวัชชัย โยมญาติ (2549), อัจฉราวดี แก้ววรรณดี (2545), สุกัญญา ประคองวิทยา(2544)
	เป็นการนำเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพมาประยุกต์ใช้กับงานบริการ	อรดี พฤติศรีณนนท์(2543), รุ่งทรัพย์ มิ่งวัฒนบุญ (2544), วราภรณ์ พกนนท์(2546), Herzurm(2003)

ตารางที่ 2.6 การสรุปข้อมูลที่นำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัย (ต่อ)

การเกี่ยวข้องกับงานวิจัย	ข้อมูลมาประยุกต์กับงานวิจัย	รายชื่อผู้แต่งในงานวิจัยและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ	การใช้งานเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบ four phases model	รุ่งทรัพย์ มิ่งวัฒนบุญ(2544), วัทัญญ สันตินิยม (2549), อรดี พฤติศรีณนนท์(2543)
	เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพไม่จำเป็นต้องทำครบทั้ง 4 เฟส หรือใช้แบบ Matrix –Matrices Model	อัจฉราวดี แก้ววรรณดี (2545), ธวัชชัย โยมญาติ (2549), ศุภกิจ กิจศรีรัมย์ (2543), อัฐชัย พิริยะวัฒน์(2543), วราภรณ์ พกนนท์ (2546)
	การเปรียบเทียบ Traditional QFD และ Continuous QFD	Herzurm (2003)
ซอฟต์แวร์	แนวทางการสร้างซอฟต์แวร์ไปประยุกต์เพิ่มประสิทธิภาพการจัดรถบรรทุกไถ่	ราชศักดิ์ ปรัชญบริรักษ์(2549)
	การเขียนโปรแกรมด้วย Visual Basic 6.0 และฐานข้อมูล Microsoft Access 2003	พรพงษ์ อนุจารวัฒน์ พงศ์พล เอกบุตร และ นายภูวิชช์ พนิตกมล (2549)
การออกแบบผลิตภัณฑ์	พื้นฐานการใช้งาน Microsoft Access	สุรัสวดี วงศ์จันทร์สุข และ สัจจะจรัส รุ่งวารีวร (2549)

ตารางที่ 2.7 ชื่อผู้แต่งในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

รายชื่อผู้แต่งในงานวิจัยและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	ปี	เทคนิคที่เกี่ยวข้อง	ข้อมูลเกี่ยวข้องกับงานวิจัย
1. ธวัชชัย โยมญาติ	2549	QFD	การปรับปรุงคุณภาพในการประกอบ และ การปรับปรุงการออกแบบเครื่องพ่นึกสูญญากาศและเติมแก๊ส เพื่อพัฒนาเครื่องพ่นึกสูญญากาศและเติมแก๊ส โดยใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ และเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรมโดยใช้เมตริกความขัดแย้ง (TRIZ) นำมาประยุกต์ในการงานวิจัยนี้ด้วย โดยระดับคุณภาพเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์เพิ่มสูงขึ้น ข้อเสนอแนะ ลูกค้ำที่ใช้เครื่องพ่นึกสูญญากาศและเติมแก๊สอยู่ห่างไกล ทำให้ในการสอบถามข้อมูลจำเป็นต้องใช้วิธี ส่งอีเมลล์ หรือโทรศัพท์ แต่วิธีนี้ไม่เป็นทางการอาจจะถูกปฏิเสธในการสอบถามได้ง่าย
2. อรดี พฤติศรีณนนท์	2543	QFD	การประยุกต์ใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพเพื่อออกแบบโครงสร้างของระบบทะเบียนบัณฑิตของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิง

ตารางที่ 2.7 ชื่อผู้แต่งในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย (ต่อ)

รายชื่อผู้แต่งในงานวิจัยและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	ปี	เทคนิคที่เกี่ยวข้อง	ข้อมูลเกี่ยวข้องกับงานวิจัย
2. อรดี พุทธิศรีณนนท์ (ต่อ)	2543	QFD	คุณภาพแบบ Four-Phased Model แบ่งได้ 4 ช่วงคือ 1. การวางแผนระบบงานทะเบียนบัณฑิต 2. การออกแบบโครงสร้างระบบงานทะเบียนบัณฑิต 3. การวางแผนกระบวนการของระบบงานทะเบียนนิสิต 4. การวางแผนควบคุมกระบวนการของระบบงานทะเบียนนิสิต ซึ่งผลที่ได้เป็นที่น่าพอใจในงานบริการของระบบทะเบียนนิสิต ข้อเสนอแนะ QFD ไม่มีการกำหนดตายตัว ขึ้นกับว่านำมาใช้ใน เรื่องใดและต้องการข้อมูลละเอียดมากเพียงใด
3. สุกัญญา ประคองวิทยา	2544	QFD	การประยุกต์ใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพใช้ในการ ออกแบบผลิตภัณฑ์อนามัย โดยเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์คู่แข่ง 2 รายแล้วทำการแปลงเป็นเทคนิค ต่อจากนั้นได้นำเทคนิคมาเข้า กระบวนการในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ผลที่ได้คือได้เสนอ แนวทางในการปรับปรุงการผลิตและสิ่งที่จะต้องลงทุนเพิ่มเพื่อให้ ลูกค้ามีความพึงพอใจมากขึ้น ข้อเสนอแนะ เทคนิค QFD ไม่มีมาตรฐานที่แน่นอนดังนั้นการทำ QFD ไม่จำเป็นต้องทำครบ 4 เฟส ขอเพียงแต่สามารถทราบ กระบวนการปรับปรุงและกระบวนการควบคุมก็เพียงพอแล้ว ส่วนที่ยากที่สุดคือเฟสที่ 2 เพราะประสบการณ์ทำงานของ ทีมงานในหน่วยงานยังน้อยเกินไป
4. อัจฉรวาดี แก้ววรรณดี	2545	QFD	การประยุกต์ใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพสำหรับการ ออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องหนัง โดยทำการสัมภาษณ์ ด้วยแบบสอบถาม และทำการเปรียบเทียบระหว่างผลิตภัณฑ์ ของบริษัทคู่แข่ง 2 ราย โดยพิจารณาผลิตภัณฑ์เครื่องหนัง ประเภทหนังสัตว์ จัดเป็นสินค้าเกรด A สำหรับลูกค้าระดับบนของ บริษัท คือกลุ่มนักธุรกิจชายและหญิง ผลิตภัณฑ์หลังจาก ปรับปรุงคุณภาพเพิ่มขึ้น รวมทั้งเสนอแนวทางปรับปรุง กระบวนการผลิต และสิ่งที่จะต้องลงทุนเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ให้สามารถตอบสนองความต้องการลูกค้ามากขึ้น ข้อเสนอแนะ QFD ไม่มีรูปแบบที่แน่นอนดังนั้นการทำ QFD ไม่ จำเป็นต้องทำครบ 4 เฟส ขอเพียงให้ได้กระบวนการปรับปรุง และกระบวนการควบคุมก็เพียงพอแล้ว

ตารางที่ 2.7 ชื่อผู้แต่งในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

รายชื่อผู้แต่งในงานวิจัย และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	ปี	เทคนิคที่ เกี่ยวข้อง	ข้อมูลเกี่ยวข้องกับงานวิจัย
5. อัฐชัย พิริยะวัฒน์	2543	QFD	การปรับปรุงความพึงพอใจของลูกค้าโดยใช้กระบวนการ เปรียบเทียบสมรรถนะ: กรณีศึกษาโรงงานหล่อเหล็ก รูปพรรณได้นำเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบ 4 เฟส แต่นำมาใช้เพียงช่วงที่หนึ่ง คือ เมตริกซ์การวางแผน ผลิตภัณฑ์ เพื่อหาความต้องการของลูกค้าด้านคุณภาพและ ทำการเปรียบเทียบกับองค์กรตัวอย่าง 2 บริษัท แล้วนำมาใช้ การวัดเปรียบเทียบสมรรถนะ
6. วราภรณ์ พกนนท์	2546	QFD	การประยุกต์เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพในการ ออกแบบและพัฒนาหลักสูตรของภาควิชาวิศวกรรม อุตสาหกรรม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยงานวิจัยนี้ได้นำ เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพมาใช้ในการพัฒนา หลักสูตรสาขา วิศวกรรมอุตสาหกรรม ปริญญาตรี ปริญญา โท และ ปริญญาเอก ขึ้นตอนดำเนินในงานวิจัยได้แก่ 1. การวางแผนและเก็บข้อมูลความต้องการของผู้ที่มีส่วนได้ ส่วนเสียกับหลักสูตร ได้แก่ ผู้ว่าจ้าง สถาบันการศึกษา ระดับสูง ผู้เรียน อาจารย์ และข้อบังคับเกณฑ์มาตรฐาน ต่างๆ 2. การวิเคราะห์ความต้องการและประเมินหลักสูตรปัจจุบัน 3. การออกแบบหลักสูตรโดยประยุกต์เทคนิคการแปรหน้าที่ เชิงคุณภาพ 4. การวิเคราะห์และประเมินหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น
7. ศุภกิจ กิจศรีนัย	2543	QFD	การประยุกต์ใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพสำหรับการ ใช้งานโปรแกรมเอสเอพี อาร์ 3 ในการบริหารงานซ่อมบำรุง ซึ่งกระบวนการที่พิจารณาในการปรับปรุงประกอบด้วย 9 หัวข้อ ประกอบด้วย 1. การตรวจสอบความถูกต้อง/ครบถ้วนของข้อมูลในระบบ 2. การปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของระบบ 3. การตรวจสอบ Authorization ของผู้ใช้งาน

ตารางที่ 2.7 ชื่อผู้แต่งในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย (ต่อ)

รายชื่อผู้แต่งในงานวิจัย และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	ปี	เทคนิคที่ เกี่ยวข้อง	ข้อมูลเกี่ยวข้องกับงานวิจัย
7. ศุภกิจ กิจศรีรัมย์(ต่อ)	2543	QFD	<p>4. การพัฒนาและปรับปรุงหน้าที่การใช้งานของระบบ</p> <p>5. การพัฒนา/ปรับปรุงระบบรายงาน</p> <p>6. ระบบการรับแจ้ง/แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบ</p> <p>7. การจัดทำ Website ของระบบ SAP PM</p> <p>8. การปรับปรุงระบบ User Training</p> <p>ในงานวิจัยนี้สามารถแก้ไขได้บางส่วนที่สามารถทำได้โดย ไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้งานในปัจจุบัน และได้เสนอการ แก้ไขระบบทั้งหมดให้กับผู้ดูแลเพื่อใช้ในการปรับปรุงการ ใช้งานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และให้ผู้ใช้งานมีความพึง พอใจมากขึ้น</p> <p>ข้อเสนอแนะ เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพไม่มี รูปแบบมาตรฐานที่แน่นอน ดังนั้นในการใช้งานอาจไม่ จำเป็นต้องทำเทคนิคนี้จนครบ 4 เฟส ก็ได้ ขอเพียงให้ได้ กระบวนการการปรับปรุงและการควบคุมก็น่าเพียงพอแล้ว</p>
8. รุ่งทรัพย์ มิ่งวัฒนบุญ	2544	QFD	<p>เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพประยุกต์ใช้ในงาน ปรับปรุงผลิตภัณฑ์และงานบริการในหน่วยงานขายของ ธุรกิจปิโตรเลียมโดยใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ แบบ 4 เฟส และนำเครื่องมือวางแผนและการจัดการ (7 management and Planning tools) เข้ามาช่วยในการ วิเคราะห์ ผลของงานวิจัยพบว่า ระบบงานมีความคล่องตัว เพิ่มขึ้นลดความซ้ำซ้อนในการทำงาน และป้องกันความ ผิดพลาดได้ดีขึ้น จากการเปรียบเทียบระหว่างก่อนทำการ ปรับปรุงกับหลังทำการปรับปรุงพบว่าหลังทำการปรับปรุง ลูกค้ามีความพึงพอใจต่อระบบงานที่มีประสิทธิภาพ รวดเร็วแม่นยำ และสามารถตอบสนองความต้องการได้ดี ยิ่งขึ้น</p> <p>ข้อเสนอแนะ เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพไม่ จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการผลิตเพียงอย่างเดียวสามารถ นำมาใช้กับเทคนิคการบริการก็ได้</p>

ตารางที่ 2.7 ชื่อผู้แต่งในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย (ต่อ)

รายชื่อผู้แต่งในงานวิจัยและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	ปี	เทคนิคที่เกี่ยวข้อง	ข้อมูลเกี่ยวข้องกับงานวิจัย
9.วทัญญู สันตินิยม	2549	QFD	นำเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพใช้ในการปรับปรุงคุณภาพและวางแผนก่อสร้างบ้านพักอาศัยแบบเดี่ยว ข้อเสนอแนะของงานวิจัยฉบับนี้ คือระบบการพิมพ์ของตารางเมตริกซีในเฟสที่ 1 และเฟสที่ 3 ซึ่งมีขนาดใหญ่เกินกว่าที่จะสามารถพิมพ์และให้อ่านได้ง่ายโดยใช้กระดาษขนาด A4 และพบว่า การวางแผนผลิตภัณฑ์ในเฟสที่ 1 พิมพ์ลงในกระดาษ A3 ได้ไม่สมบูรณ์
10. Geoge Herzurm	2003	QFD	งานวิจัยได้ศึกษาการใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพในงานผลิตภัณฑ์ประเภท ซอฟต์แวร์ และ electronic business มีการใช้สามารถนำเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพมาประยุกต์ใช้ข้อมูลที่นำประยุกต์ใช้คือการเปรียบเทียบการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบเดิม (Traditional QFD) และการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบต่อเนื่อง (Continuous QFD)
11. ศรีสิทธิ์ เจียรบุตร	2545	การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์	กระบวนการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกโดยใช้แนวทาง R&M งานวิจัยนี้ได้ใช้แนวทาง R&M ในการออกแบบโดยแบ่งกระบวนการออกแบบเป็น 5 ช่วงกิจกรรมได้แก่ ช่วงแนวคิดและข้อเสนอ ช่วงออกแบบและพัฒนา ช่วงสร้างและติดตั้ง ช่วงใช้งานและสนับสนุน และช่วงปรับเปลี่ยนและยกเลิก การออกแบบด้วยวิธีนี้มีประโยชน์ในการทำให้แม่พิมพ์ที่ออกแบบและสร้างมีความเชื่อมั่นในการใช้งานและความสามารถในการบำรุงรักษามากขึ้น
12. Ulrich and Eppinger	2000	การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์	หนังสือเล่มนี้ได้กล่าวเทคนิคการออกแบบผลิตภัณฑ์อย่างชัดเจนแบ่งได้ 6 เฟสแต่เราประยุกต์ใช้เพียง 2 เฟสคือ 1.เฟสการวางแผน 2.เฟสแนวคิดการพัฒนา แต่ในงานวิจัยฉบับนี้ได้ทำเพียง 2 เฟสแรก และในขั้นเฟสแนวคิดการพัฒนา มี 10 ขั้นตอน แต่ขั้นตอนที่นำมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยมี 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1. ระบุความต้องการของตลาด (Identifying customer needs) 2. การตั้งเป้าหมายตามข้อจำกัด (Establishing target specification)

ตารางที่ 2.7 ชื่อผู้แต่งในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย (ต่อ)

รายชื่อผู้แต่งในงานวิจัยและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	ปี	เทคนิคที่เกี่ยวข้อง	ข้อมูลเกี่ยวข้องกับงานวิจัย
12. Ulrich and Eppinger (ต่อ)	2000	การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์	3.แนวคิดการสร้างผลิตภัณฑ์ (Concept Generation) 4.แนวคิดการเลือก (Concept Selection) 5.การเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์กับคู่แข่ง (Benchmarking of competitive products)
13. Winston and Royce	1970	ซอฟต์แวร์	งานวิจัยนี้จะกล่าวถึงวิธีการเขียนโปรแกรมขนาดใหญ่ ดังนั้นจึงได้นำขั้นตอนการเขียนโปรแกรม 7 ขั้นตอนมาประยุกต์ใช้ดังนี้ 1. ระบุความต้องการของระบบ (System requirements) 2. ระบุความต้องการของซอฟต์แวร์ (Software requirements) 3. ทำการวิเคราะห์ (Analysis) 4. ออกแบบโปรแกรม (Program design) 5. เขียนโปรแกรม (Coding) 6. การทดสอบ (Testing) 7. นำมาใช้งาน (Operation)
14. สุรัสวดี วงศ์จันทร์สุข สัจจะ จรัสรุ่งเรือง	2549	ซอฟต์แวร์	หนังสือเล่มนี้ได้กล่าวถึงความสามารถ ของ Microsoft Access เช่นการสร้างฐานข้อมูล จัดเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูล รายงานผลข้อมูลเป็นต้น ความเหมาะสมในการเลือกใช้งาน Database และมีพื้นฐานของการเขียนฐานข้อมูลด้วย Microsoft Access
15. พรพงษ์ อนุจารวัฒน์ พงศ์พล เอกบุตร และ ภูวิช พนิตมกล	2550	ซอฟต์แวร์	ปฏิญานพันธบัตรนี้เป็นการสร้างโปรแกรมการชักสิ่งตัวอย่างเพื่อการยอมรับ ในงานวิจัยฉบับนี้ใช้ภาษา Visual basic 6.0 ในการเขียนโปรแกรม และใช้ฐานข้อมูลเป็น Microsoft Access 2003 ในงานวิจัยฉบับนี้มีการคำนวณระบบการชักสิ่งตัวอย่าง มีระบบการตรวจสอบข้อมูล มีการใช้กล้อง webcam เพื่อถ่ายภาพผลิตภัณฑ์ มีระบบการพิมพ์ Barcode และอ่าน Barcode เพื่อจ่ายต่อการตรวจสอบข้อมูล มีระบบการพิมพ์เพื่อจ่ายต่อการตรวจสอบข้อมูล มีการใช้เสียงเพื่อให้สามารถเข้าใจการทำงานได้ง่ายขึ้นและมีพื้นฐานการตกแต่งหน้าจอให้ดูน่าใช้งาน

ตารางที่ 2.7 ชื่อผู้แต่งในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย (ต่อ)

รายชื่อผู้แต่งในงานวิจัยและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	ปี	เทคนิคที่เกี่ยวข้อง	ข้อมูลเกี่ยวข้องกับงานวิจัย
16.ราชศักดิ์ ปรัชญบุรีรักษ์	2549	ซอฟต์แวร์	การพัฒนาโปรแกรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจักรรถบรรทุกไถ่ งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาประสิทธิภาพในการขนส่งเพื่อให้สามารถขนส่งได้ตามระยะเวลาและลดขั้นตอนและความผิดพลาดในการขนส่งโดยมีการพัฒนาฐานข้อมูลและจัดทำโปรแกรมที่ช่วยในการจัดสรรให้รถแต่ละคันวิ่งเป็นระยะทางใกล้เคียงกันในแต่ละเดือน สามารถแจ้งเตือนการซ่อมบำรุงรถเมื่อครบกำหนดการตรวจเช็คได้ และช่วยให้การตรวจสอบต้นทุนของรถแต่ละคันการออกรายงานทำได้อย่างรวดเร็ว
17.ไตรสิทธิ์ เบญจบุญยสิทธิ์ และคณะ	2550	TRIZ	การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์อธิบายข้อมูลพื้นฐานของ TRIZ เกี่ยวกับตารางเมตริกซ์ความขัดแย้งพร้อมทั้งแนวทางการแก้ปัญหาความขัดแย้งของเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น
18.ณัฐฐ์ นิรินธน์ พันธุมจินดา.	2551	ซอฟต์แวร์ TRIZ	การพัฒนาโปรแกรมสำหรับทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น โดยนำเครื่องมือเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ(QFD) การแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ) รวมกับ คุณค่าทางวิศวกรรม (VE) เขียนโปรแกรมด้วย Visual basic 2005 และ ใช้ระบบการจัดการฐานข้อมูลด้วย Microsoft Access

จากที่ได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ประกอบด้วย 4 เทคนิค คือ เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ เทคนิคขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น และเทคนิคการสร้างซอฟต์แวร์ ในงานวิจัยส่วนใหญ่ได้นำเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพมาประยุกต์ใช้กับการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทั้งด้านอุตสาหกรรม เช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์อนามัย (สุกัญญา ประคองวิทยา ,2544) การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องหนัง (อัจฉราวดี แก้ววรรณดี ,2545) เป็นต้น และได้นำไปประยุกต์ใช้ด้านงานบริการ เช่น ออกแบบโครงสร้างระบบทะเบียน (อรดี พฤติศรีณนนท์ ,2543) และงานบริการงานขายธุรกิจปิโตรเลียม (อัฐชัย พิริยะวัฒน์,2543) เป็นต้น และในงานวิจัยได้เสนอเกี่ยวกับการใช้งานเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพไม่จำเป็นต้องใช้งานครบ 4 เฟส ขอเพียงแต่สามารถทราบกระบวนการปรับปรุงและกระบวนการควบคุมก็เพียงพอแล้ว (ศุภกิจ กิจศรีนย์ ,2543) ; (อรดี พฤติศรีณนนท์ ,2543) ;

(อัจฉราวดี แก้ววรรณดี ,2545) ดังนั้นจึงสร้างซอฟต์แวร์ที่ใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ Matrix -Matrices model เพราะว่า ถ้าหากผู้ใช้งานต้องการใช้เกิน 1 เฟสก็สามารถที่จะเข้าตาราง Matrix – Matrices model ตารางใหม่ได้ ดังนั้นผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ครบทั้ง 4 เฟส และข้อมูล ที่ผ่านการใช้งาน Matrix –Matrices Model แล้วควรที่จะสามารถจะทำการแก้ไขหรือทำการทำซ้ำ ได้ เพื่อที่จะใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพอย่างต่อเนื่องได้ง่าย (Continuous QFD) (Herzurm ,2003) ในปัจจุบันได้มีผู้เสนอเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพได้นำไปประยุกต์ใช้กับ เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงนวัตกรรมโดยใช้เมตริกความขัดแย้ง (TRIZ) (ธวัชชัย โยมญาติ,2549) เพื่อช่วยในการตัดสินใจในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ และพัฒนาผลิตภัณฑ์ใช้เทคนิคอื่น คืองานวิจัยกระบวนการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ฉีด พลาสติกโดยใช้วิธี R&M (ศรีสิทธิ์ เจียรบุตร,2545) งานวิจัยมีขั้นตอนการออกแบบโดยใช้ความ เชื่อมั่นและการบำรุงรักษา ถ้าหากงานวิจัยนี้ได้นำเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพไปใช้ใน ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาจะทำให้งานวิจัยนี้มีระบบการทำงานที่รวดเร็ว และสามารถ แก้ปัญหาได้ตรงตามลูกค้าต้องการมากขึ้น ขั้นตอนการสร้างซอฟต์แวร์เป็นส่วนสำคัญของงานวิจัย (Winston and Royce,1970)ได้เสนอขั้นตอนการออกแบบซอฟต์แวร์เพื่อช่วยให้การทำงานง่าย และเป็นระบบมากขึ้น เมื่อศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรม การพัฒนาโปรแกรมเพื่อ เพิ่มประสิทธิภาพการจัดการบรรทุกโกโก้ (ราชศักดิ์ ปรัชญบริรักษ์,2549) เป็นการพัฒนาระบบข้อมูล และจัดทำโปรแกรมช่วยในการช่วยเหลือในงานซ่อมบำรุงและตรวจสอบต้นทุนของรถแต่ละคัน การพัฒนาโปรแกรมเพื่อการชั่งสิ่งตัวอย่างเพื่อการยอมรับ(พรพงษ์ อนุจรวัดมัน ,พงศพล เอกบุตร และภูวิชช พนิตกมล,2549)เป็นระบบการชั่งสิ่งตัวอย่างเพื่อการยอมรับเขียนด้วย Visual Basic 6.0 และฐานข้อมูล Microsoft Access 2003 มีลักษณะการเขียนโปรแกรมที่คล้ายกัน พร้อมกับได้นำแนวทางในการสร้างระบบการพิมพ์ การใช้กล้อง webcam และการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ข้อมูล ด้วย Barcode เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ) อธิบายข้อมูลพื้นฐานและการใช้ งานของเทคนิค TRIZ (ไตรสิทธิ์ เบญจบุญยสิทธิ์และคณะ. 2550) และ การพัฒนาโปรแกรม สำหรับทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้นเป็นการนำเทคนิคกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ QFD TRIZ และ คุณค่าทางวิศวกรรมมารวมกันพัฒนาเป็นซอฟต์แวร์ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการสร้าง ซอฟต์แวร์โดยใช้กระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ การ แก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น มีประโยชน์อย่างยิ่งในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ดังนั้นถ้าหากนำ 3 เทคนิคพัฒนาเป็นซอฟต์แวร์ เชื่อว่าการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สามารถใช้งานได้ง่าย และ น่าจะเป็นที่สนใจในกลุ่มนักออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทั้งด้านอุตสาหกรรมและงานบริการ

บทที่ 3

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงลำดับและรายละเอียดขั้นตอนของวิธีการดำเนินงานวิจัยการพัฒนาโปรแกรมสำหรับเทคนิคการแปรหน้าที่ด้านคุณภาพ (QFD Software) ที่เกิดจากการนำเทคนิคในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ 3 เทคนิค คือ กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ เทคนิคการแปรหน้าที่ด้านคุณภาพ (QFD) และเทคนิคการสร้างซอฟต์แวร์ มาเชื่อมโยงเข้าด้วยกันและออกแบบและพัฒนาให้อยู่ในรูปแบบของโปรแกรม เป้าหมายของบทนี้คือเพื่อให้ทราบว่าขั้นตอนการทำงานและกำหนดกรอบแนวคิดในการสร้างงานวิจัยอย่างเป็นระบบ สามารถแบ่งหัวข้อที่สำคัญในขั้นตอนวิธีการดำเนินงานวิจัยได้ดังนี้

3.1 อธิบายเครื่องมือและแหล่งความรู้ทั้งหมดที่ใช้สร้างงานวิจัย

3.2 อธิบายขั้นตอนการทำงานทั้งหมดพร้อมทั้งนำเครื่องมือและแหล่งความรู้มาประยุกต์เพื่อสร้างงานวิจัย

3.3 สรุปขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.1 อธิบายเครื่องมือและแหล่งความรู้ทั้งหมดที่ใช้สร้างงานวิจัย

การสร้างงานวิจัยให้มีคุณภาพจะต้องอาศัยการใช้เครื่องมือและแหล่งความรู้ที่มีคุณค่าในงานวิจัยนี้เครื่องมือและแหล่งความรู้ที่นำมาใช้ในประกอบไปด้วยสิ่งต่างๆดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 เครื่องมือและแหล่งความรู้ที่นำมาที่ประยุกต์ใช้ในงานวิจัย

เครื่องมือ	ผลลัพธ์
หนังสือ ตำรา บทความ ข้อมูลจากสื่ออินเทอร์เน็ต และผู้เชี่ยวชาญ	- วัตถุประสงค์ของงานวิจัย - ทฤษฎีพื้นฐาน - กรอบแนวคิดและขอบเขตการสร้างงานวิจัย - เพื่อให้ทราบความต้องการการออกแบบโปรแกรมเบื้องต้น
แบบสอบถาม	- เพื่อหาความต้องการออกแบบอย่างแท้จริง - เพื่อตรวจสอบโปรแกรมที่สร้างขึ้นตอบสนองความต้องการผู้ใช้งานในระดับใด
เขียนผังงาน (Flow Chart) ด้วย Microsoft Visio	- การออกแบบโปรแกรมและทำการตรวจสอบอย่างเป็นระบบ - อธิบายและสื่อความหมายการสร้างโปรแกรม

ตารางที่ 3.1 เครื่องมือและแหล่งความรู้ที่นำที่ประยุกต์ใช้ในงานวิจัย (ต่อ)

เครื่องมือ	ผลลัพธ์
สร้างโปรแกรมด้วย Microsoft Visual Basic.NET 2005	-เพื่อใช้ในการสร้างโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพให้ตรงตามความต้องการในการออกแบบโปรแกรม
รายงานผลด้วย Microsoft Excel	-เพื่อใช้ในการสรุปภาพรวมโครงการและการแสดงผล
สร้างฐานข้อมูลด้วย Microsoft Access 2007	-เพื่อใช้ในการสร้างฐานข้อมูลพร้อมเก็บและส่งข้อมูลให้กับ Microsoft Visual Basic.NET 2005
สร้างระบบการให้คำแนะนำ Microsoft Word และ Adobe Dreamweaver	-เพื่อสร้างระบบคำแนะนำที่เป็น HTML จะทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ง่าย
เทคนิคการทำคู่มือการทำงาน (Manual)	-เพื่อสร้างฐานความรู้ (Knowledge base) ให้กับผู้ใช้งานทั่วไปโดยการให้คำแนะนำในการใช้งานทั้งหมด
รูปแบบการจัดทำเอกสาร (Documentation)	-เพื่อสรุปผลงานวิจัยให้เป็นประโยชน์ให้กับอุตสาหกรรมในยุคปัจจุบันและอนาคตสูงสุด และเป็นแนวทางในการสร้างผลงานวิจัยอื่น ๆ

3.2 อธิบายขั้นตอนการทำงานทั้งหมดพร้อมก็นำเครื่องมือและแหล่งความรู้มาประยุกต์เพื่อสร้างงานวิจัย

ขั้นตอนของวิธีการดำเนินงานวิจัยอย่างละเอียดได้ดังรูปที่ 3.1 ซึ่งจะประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอนดังนี้

1. การศึกษาทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน
2. การสำรวจความต้องการของโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ
3. ออกแบบผังงาน (Flow chart) และทำการสร้างโปรแกรม
4. การตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของโปรแกรม
5. การปรับปรุงโปรแกรม
6. การจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม
7. การสรุปผลงานวิจัยและจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์



รูปที่ 3.1 ภาพรวมของวิธีการดำเนินงานวิจัย

1. การศึกษาทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน

การศึกษาทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานจะเป็นการระดมความคิดจากการหาข้อมูลจากหนังสือ ตำรา บทความ ข้อมูลจากสื่ออินเทอร์เน็ต และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้มา วัตถุประสงค์ กรอบแนวคิด แนวทางพื้นฐานในการสร้างงานวิจัย และ ความต้องการออกแบบโปรแกรมเทคนิค การแปรหน้าที่เชิงคุณภาพเบื้องต้น

2. การสำรวจความต้องการของโปรแกรมการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

การที่จะได้มาซึ่งความพึงพอใจของผู้ใช้งานโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพในระดับสูงจำเป็นต้องสำรวจความต้องการของผู้ใช้งานโปรแกรมเพื่อให้ได้ความต้องการของ โปรแกรมที่ผู้ใช้งานต้องการ นอกจากนี้งานวิจัยนี้ยังได้รวบรวมแนวคิด หรือ ความเห็นจาก ผู้เชี่ยวชาญ และเพิ่มเติมจากแนวคิดจากพื้นฐานต่างๆ เพื่อนำมาสร้างเป็นแบบสอบถามเพื่อให้ได้ โปรแกรมที่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานอย่างไรก็ดีการสำรวจความคิดเห็นนี้ได้สำรวจ แบบสอบถามจำนวน 40 ชุด

3. การออกแบบขั้นตอนการทำงานและการพัฒนาโปรแกรม

การออกแบบขั้นตอนการทำงานและการพัฒนาโปรแกรม จะประกอบด้วย 4 ส่วนดังนี้ ส่วนแรกคือการเขียนผังงานเปรียบเสมือนเป็นการวางแผนในการออกแบบโปรแกรมช่วยให้ทราบ ภาพรวม การวางตำแหน่งและส่วนประกอบที่สำคัญของความต้องการในการออกแบบโปรแกรม โดยจะนำเครื่องมือ Microsoft Visio ช่วยในการออกแบบผังงาน ส่วนที่สองการสร้างฐานข้อมูล เป็นการสร้างระบบการเก็บและส่งข้อมูลในฐานข้อมูลที่สำคัญให้กับโปรแกรมจะนำเครื่องมือ Microsoft Access ส่วนที่สามระบบให้คำแนะนำจะสร้างโปรแกรมด้วย Microsoft Word และ Adobe Dreamweaver ในการสร้าง HTML เนื่องจากผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ง่าย ส่วนที่สี่เป็น ส่วนการสร้างโปรแกรมและการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลและ HTML ส่วนที่เขียนโปรแกรมการกรอก ข้อมูล การแสดงข้อมูลและการประมวลผล พร้อมกับเชื่อมต่อกับโปรแกรมกับฐานข้อมูลและการ แปลงข้อมูลเป็น Microsoft Excel เพื่อใช้ในการแสดงผล และสร้างกราฟ หลังจากเสร็จขั้นตอนการ ออกแบบขั้นตอนการทำงานและการพัฒนาโปรแกรมจะได้โปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิง คุณภาพแบบทดลองใช้งานและผังงาน

4. การตรวจสอบโปรแกรม

นำโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบทดลองใช้นำมาทดสอบแบ่ง 2 ส่วน ส่วนแรกคือ ทดสอบความถูกต้อง (Verification) เครื่องมือที่นำมาใช้ในการทดสอบความถูกต้อง

คือผังงาน (Flow Chart) และตัวอย่าง 2 กรณีศึกษาเพื่อตรวจสอบการทำงานโปรแกรมสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ และทำการทดสอบความสมเหตุสมผล (Validation) ด้วยการสรุปความสมเหตุสมผลสอดคล้องกับโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพหรือไม่ พร้อมกับใช้ 20 แบบสอบถามในการประเมินการใช้งานโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ ผลลัพธ์ที่ได้ออกมาคือข้อเสนอแนะจากกลุ่มตัวอย่างและข้อผิดพลาดของโปรแกรม

5. การปรับปรุงโปรแกรม

เป็นการเลือกคำแนะนำที่เป็นไปได้และสอดคล้องกับความต้องการทางการออกแบบพร้อมก็นำข้อผิดพลาดของโปรแกรมมาพิจารณาและปรับปรุงโปรแกรมเพิ่มสูงขึ้น ผลลัพธ์ที่ออกมาจะทำให้ได้โปรแกรมสำเร็จรูปที่มีคุณภาพและมีศักยภาพการทำงานสูง

6. การจัดทำคู่มือการใช้งานโปรแกรม

เป็นการสร้างฐานความรู้ (Knowledge base) ให้กับผู้ใช้งานใหม่หรือผู้ใช้งานที่ไม่มีความรู้การออกแบบผลิตภัณฑ์โดยการเขียนการทำงานพื้นฐาน แหล่งความรู้ วิธีการใช้งานและตัวอย่างการใช้งานเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานโปรแกรมได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

7. สรุปผลงานวิจัยและจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

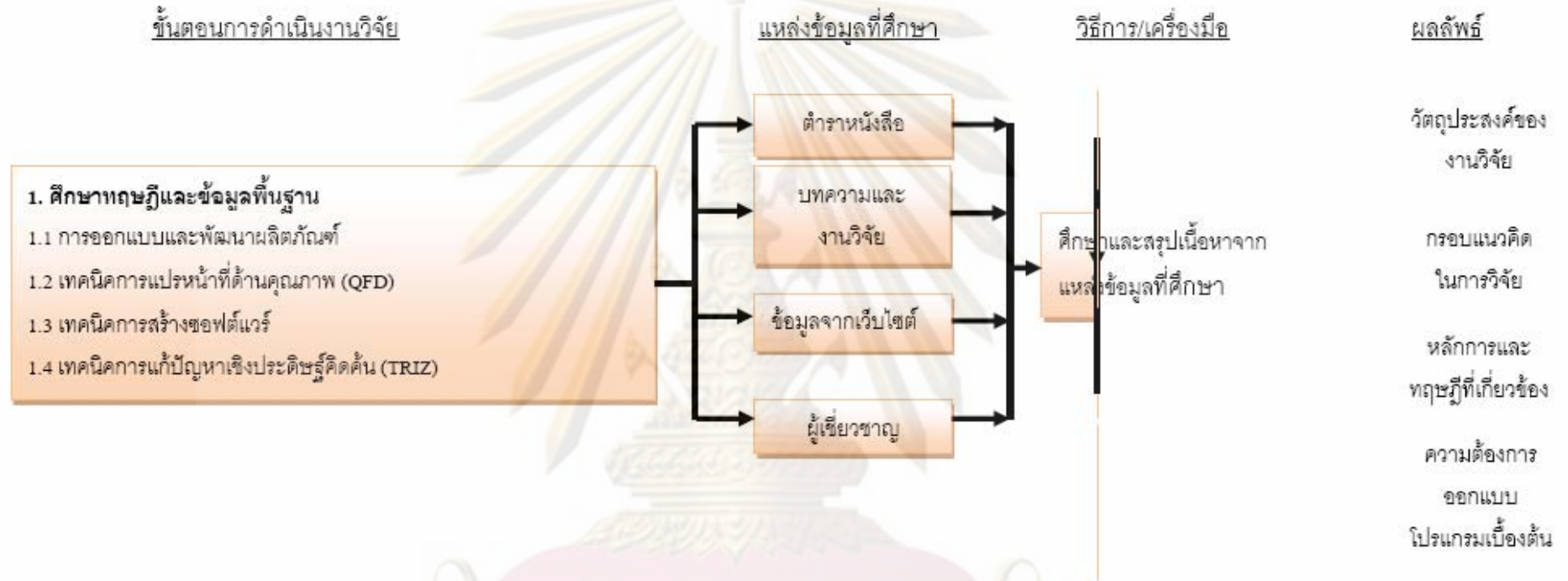
สรุปผลงานวิจัยและจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์เพื่อให้เป็นประโยชน์ให้กับผู้ใช้งานในการออกแบบผลิตภัณฑ์ในยุคปัจจุบันละอนาคตสูงสุด และเป็นแนวทางในการสร้างผลงานวิจัยอื่น ๆ

3.3 สรุปขั้นตอนดำเนินงานวิจัย

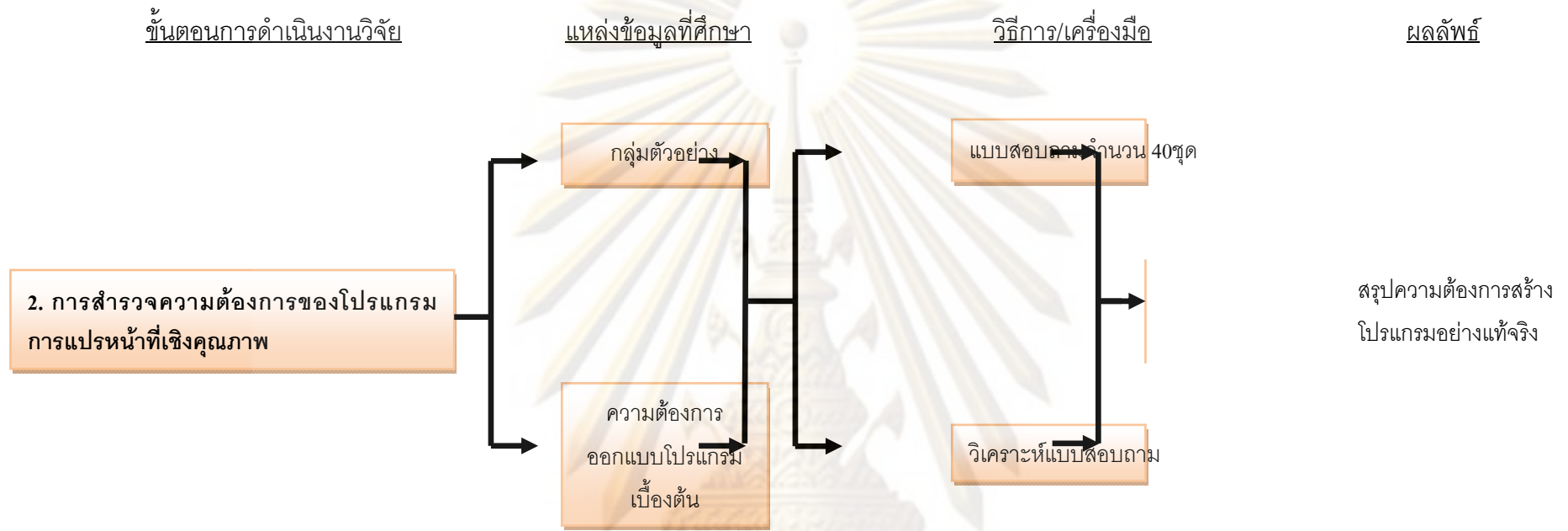
ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยคือขั้นตอนที่กำหนดทิศทางของงานวิจัย บอกตำแหน่งของงานวิจัยว่าดำเนินการไปถึงขั้นใด และให้รายละเอียดเครื่องมือที่นำมาประยุกต์ใช้ในส่วนใดของงานวิจัย สามารถสรุปภาพรวมด้วยแผนภาพ 3.2 ถึง 3.8 ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร

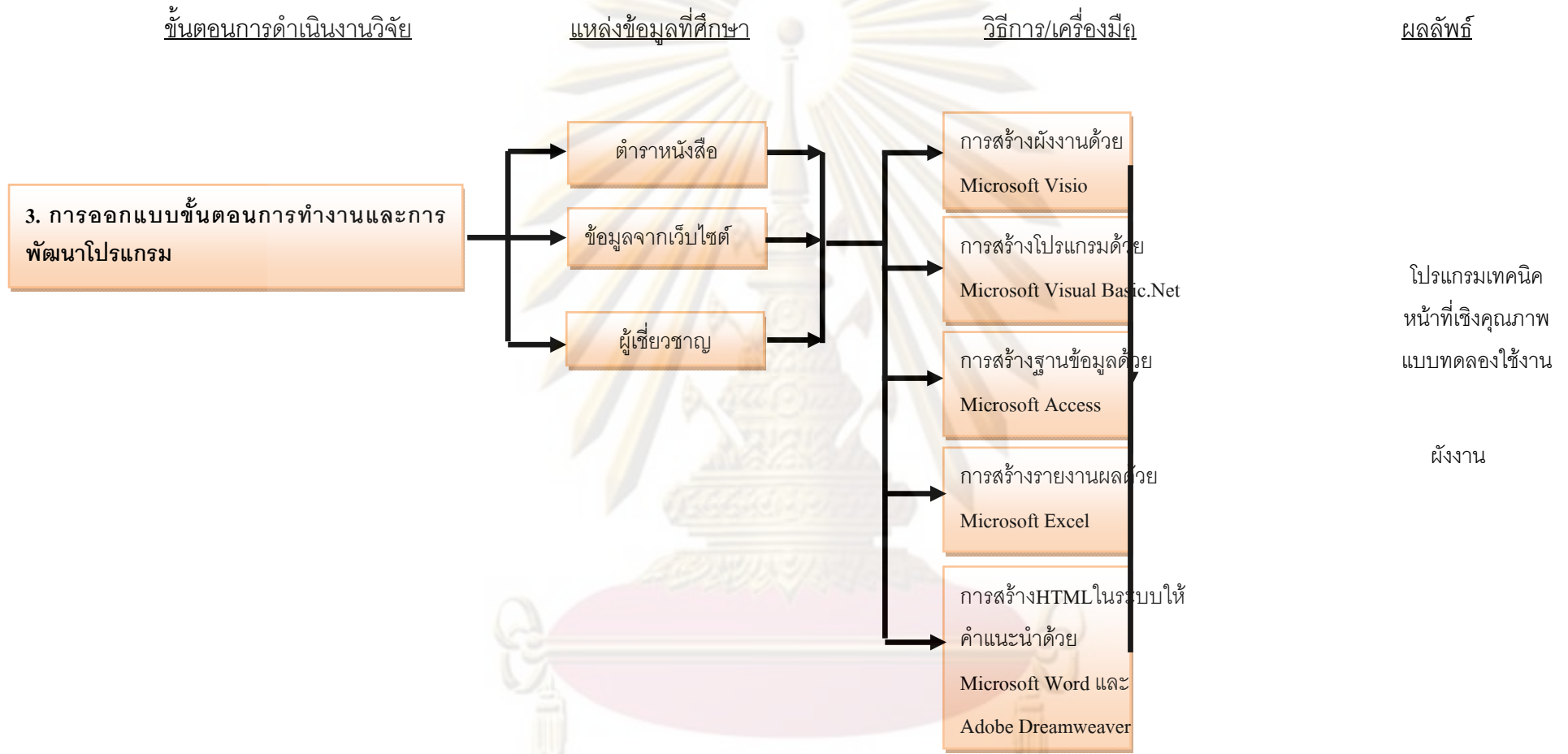
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.2 แผนภาพการศึกษาทฤษฎีและข้อมูลพื้นฐาน



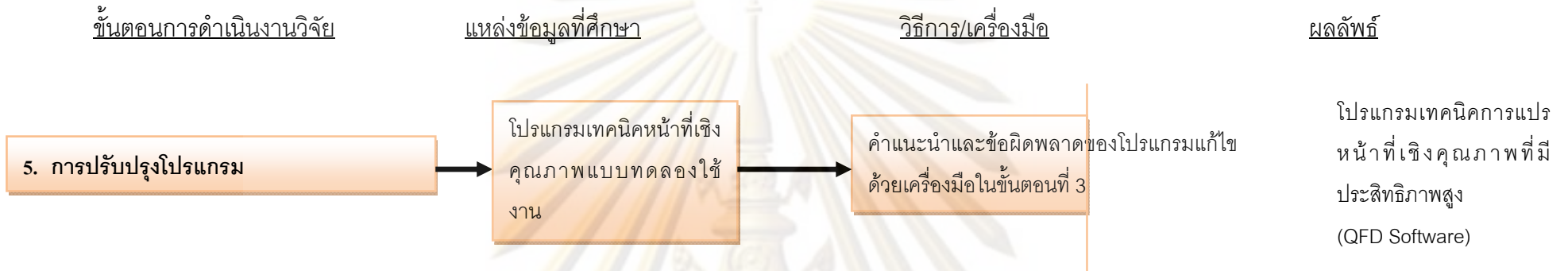
รูปที่ 3.3 แผนภาพการสำรวจความต้องการของโปรแกรมการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ



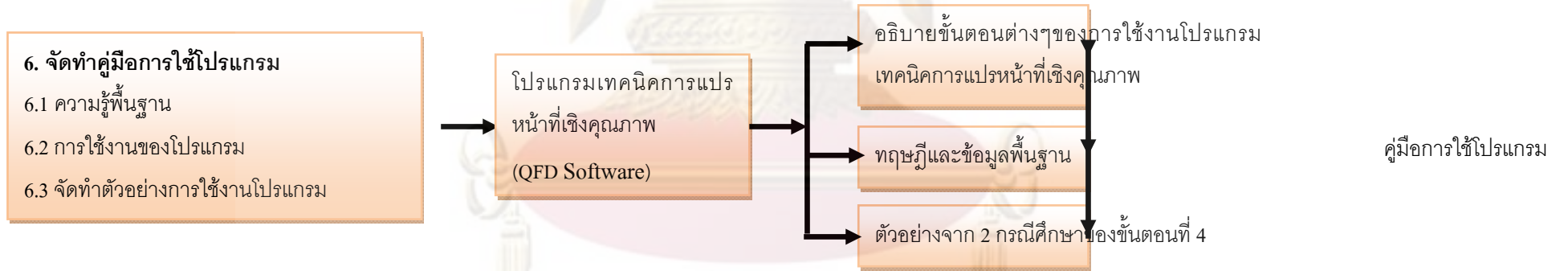
รูปที่ 3.4 แผนภาพการออกแบบขั้นตอนและการพัฒนาโปรแกรม



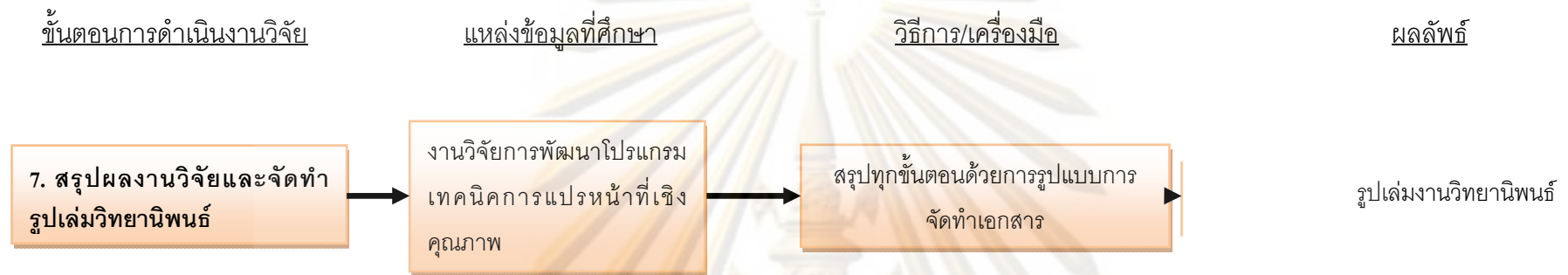
รูปที่ 3.5 แผนภาพการตรวจสอบโปรแกรม



รูปที่ 3.6 แผนภาพการปรับปรุงโปรแกรม



รูปที่ 3.7 แผนภาพการจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม



รูปที่ 3.8 แผนภาพการสรุปผลงานวิจัยและจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

บทที่ 4

การเปรียบเทียบผลงานวิจัยในปัจจุบัน

ในบทนี้จะกล่าวถึงการเปรียบเทียบเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบพื้นฐาน (Traditional Quality function deployment) เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพในปัจจุบัน (Currently Quality functional deployment) และเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพของงานวิจัย (Quality function deployment of research) พร้อมกับการเปรียบเทียบโปรแกรมการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพในปัจจุบัน (Currently Quality function deployment Program) กับโปรแกรมการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพของงานวิจัย (Quality function deployment Program of Research) เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดกรอบงานวิจัยให้มีความเหมาะสมมากขึ้น โดยสามารถจัดแบ่งเนื้อหา นำเสนอตามลำดับดังนี้

4.1 อธิบายการประยุกต์เทคนิคการออกแบบผลิตภัณฑ์ และ เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ ที่นำมาใช้ในงานวิจัย

4.2 การเปรียบเทียบเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบพื้นฐาน กับเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพในปัจจุบัน และเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพของงานวิจัย

4.3 การสำรวจความต้องการของโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

4.4 สรุปหน้าที่การทำงานทั้งหมดของโปรแกรม

4.1 อธิบายการประยุกต์เทคนิคการออกแบบผลิตภัณฑ์ และ เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ ที่นำมาใช้ในงานวิจัย

จากการศึกษาทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานจาก หนังสือและผลงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโปรแกรมการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD Software) มีดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ เทคนิคขอบเขตโครงการ (Project Charter) และ วิธีการหาค่าผลรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (WSM)

2. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) แนวคิดการเชื่อมต่อการทำงานของเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) กับ กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ และแนวคิดการเชื่อมต่อของเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) กับ เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ)

3. ศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม, ผลดีและข้อเสียของโปรแกรมที่นำมาใช้ในการสร้างโปรแกรมในงานวิจัย

จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยสามารถสรุปการรวมกันของเทคนิคกระบวนการ ออกแบบผลิตภัณฑ์และเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพสามารถอธิบายได้ดังนี้

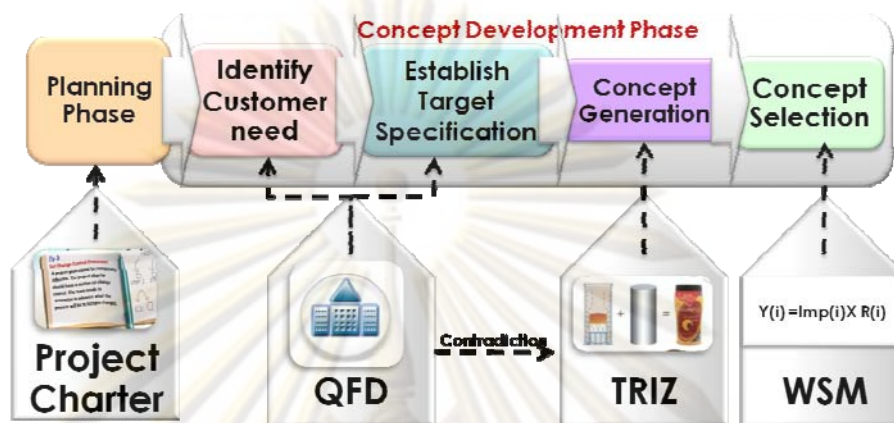
1. กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์จะนำมาประยุกต์ใช้ 2 เฟส คือ เฟสการวางแผน (Planning phases) และ เฟสแนวคิดการพัฒนา (Concept Development) สามารถสรุปเป็น ภาพรวมได้ดังภาพที่ 4.1

เฟสการวางแผนสามารถนำเทคนิคขอบเขตโครงการ (Project Charter) เป็นเทคนิคที่ระบุ รายละเอียดของโครงการและทำให้สามารถเข้าใจในเฟสนี้มากขึ้นโดยอ้างอิงจากแนวคิดของ Ulrich and Eppinger 6 หัวข้อ และเพิ่ม 4 หัวข้อเพื่อใช้ในการจำแนกผลิตภัณฑ์ได้ง่ายขึ้น โดย ขอบเขตโครงการจะสามารถแบ่งเป็น 11 หัวข้อดังนี้ (Ulrich and Eppinger, 2000)

1. ชื่อผลิตภัณฑ์ (Product name)
2. รหัสผลิตภัณฑ์ (Product identification)
3. กลุ่มอุตสาหกรรม (Industrial group)
4. กลุ่มผลิตภัณฑ์ (Product group)
5. วัตถุประสงค์ (Objective)
6. บรรยายลักษณะของผลิตภัณฑ์ (Product description)
7. เป้าหมายทางธุรกิจ (Key business goals)
8. ตลาดหลัก (Primary market)
9. ตลาดรอง (Secondary market)
10. สมมติฐานและข้อจำกัด (Assumptions and constraints)
11. ผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholders)

เฟสแนวคิดการพัฒนาจะทำเพียง 4 ส่วน คือการระบุความต้องการลูกค้า (Identifying customer need) การตั้งเป้าหมายตามข้อจำกัด (Establishing target specification) แนวคิด การสร้างผลิตภัณฑ์ (Concept Generation) และ แนวคิดการเลือกผลิตภัณฑ์ (Concept Selection) โดยทั้ง 4 ส่วนจะมี 3 เทคนิคที่นำมาช่วยในการวิเคราะห์ เทคนิคแรกคือเทคนิคการแปร หน้าที่เชิงคุณภาพจะนำมาประยุกต์ใช้ในแปลงส่วนระบุความต้องการลูกค้าของ (identifying customer need) เป็นส่วนการตั้งเป้าหมายตามข้อจำกัด (Establishing target specification) เพื่อใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ เทคนิคที่สองคือการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ) นำมา ประยุกต์ใช้ในส่วนแนวคิดการสร้างผลิตภัณฑ์ (Concept Generation) โดยการนำคู่ขัดแย้งของ เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพมาประยุกต์ใช้ และเทคนิคสุดท้าย คือ การเลือกแนวคิดด้วยวิธี

การหาค่าผลรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (WSM) นำมาประยุกต์ใช้ในส่วนแนวคิดการเลือกผลิตภัณฑ์ (Concept Selection) (Ulrich and Eppinger, 2000 ; ญัฐชา ทวีแสงสกุลไทย ,2551)



รูปที่ 4.1 ภาพรวมการรวมกันระหว่างกระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์การนำเครื่องมือ เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment) จะมีหลักพื้นฐานที่กล่าวไปแล้วในบทที่ 2 เนื่องจากงานวิจัยควรเพิ่มหน้าที่การทำงานโดยให้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพสามารถช่วยในการตัดสินใจ โดยมีระบบช่วยในการตัดสินใจ 2 ส่วน ดังนี้ ส่วนแรกคือส่วนช่วยในการตัดสินใจในการปรับปรุงความต้องการหรือ ข้อจำกัด สามารถอธิบายเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพในรูปแบบใหม่ได้ดังภาพที่ 4.2 เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพในรูปแบบใหม่สามารถเลือกข้อจำกัดใดควรที่จะต้องปรับปรุงก่อน โดยจะใช้ 3 สมการมาช่วยในการตัดสินใจด้วยการนำค่าความสำคัญคูณกับ Rating Scale ช่วง 0 ถึง 5 แสดงในสมการ E.1 (Daellenbach and McNickle 2005 ; Thawesaengskulthai and Tannock 2009) และ นำค่าผลคูณระหว่างค่าความสำคัญกับ Rating Scale เปรียบเทียบความต้องการหรือข้อจำกัดทั้งหมดทำเป็นเปอร์เซ็นต์เพื่อให้สามารถแยกให้เห็นค่าแนวโน้มในการปรับปรุงของแต่ละข้อจำกัดมากขึ้นสามารถแสดงในสมการ E.2 เมื่อสมการ E.1 และ E.2

- ค่า $P(i)$ หรือ $Z(i) > 0$ หมายความว่า ในข้อจำกัดหรือความต้องการข้อนั้นตัวบริษัทเราแพ้คู่แข่งที่มีคะแนนสูงสุด
- ค่า $P(i)$ หรือ $Z(i) < 0$ หมายความว่า ในข้อจำกัดหรือความต้องการข้อนั้นเราชนะคู่แข่งที่มีคะแนนสูงสุด

➤ ตัวเลข หมายความว่า ระยะห่างระหว่างตัวบริษัทเราและคู่แข่งที่มีคะแนนสูงสุด

และค่าผลคูณเปอร์เซ็นต์ของ $P(i)$ กับ ค่าความสำคัญ สามารถนำมาเปรียบเทียบกับข้อจำกัดข้างเคียงเพื่อใช้ในการตัดสินใจปรับปรุงความต้องการหรือ ข้อจำกัดใดก่อน โดยการกำหนดคะแนนความต้องการหรือข้อจำกัดตัวบริษัทเราในอนาคต ควรที่จะอยู่ที่เดิม เท่ากับคู่แข่งที่มีคะแนนสูงสุด หรือเอาชนะคู่แข่งที่มีคะแนนสูงสุด เมื่อได้ค่าตัวบริษัทเราในอนาคต โปรแกรมนำค่าตัวบริษัทเราในอนาคตลบกับตัวบริษัทเราในปัจจุบันเป็นตัวแปร $D(i)$ สามารถแสดงในสมการ E.3 (Kumar, Antony and Dhakar 2006) นำมาเปรียบเทียบในช่วงค่าความแตกต่างของบริษัทเราในอนาคตลบกับตัวบริษัทเราในปัจจุบันโดยจะแบ่งช่วงออกได้ 3 ช่วงความแตกต่าง และ ช่วงแนวคิดที่เป็นนวัตกรรม สามารถอธิบายในตารางที่ 4.2 ผู้ใช้งานจะสามารถเลือกค่า Y ค่า G และค่า B แต่โดยพื้นฐานระบบจะตั้งค่าให้ค่า $Y = 3$ $G = 1$ และ $B = 50\%$ ช่วงความแตกต่างแรกคือ ช่วงความแตกต่างในสถานะต้องปรับปรุงข้อจำกัดหรือความต้องการนั้น ช่วงความแตกต่างคือ $5 \geq$ ค่าความแตกต่าง $D(i) \geq Y$ จะให้สีเป็นสีแดงเพื่อแสดงว่าควรต้องปรับปรุงข้อจำกัดนั้น อย่างทันที ช่วงความแตกต่างที่สอง คือช่วงความแตกต่างในสถานะควรปรับปรุงข้อจำกัดหรือความต้องการนั้น ช่วงความแตกต่างคือ $Y-1 \geq$ ค่าความแตกต่าง $(D(i)) \geq G$ จะให้สีเป็นสีเหลืองเพื่อแสดงว่าควรปรับปรุงข้อจำกัดหรือความต้องการนั้น ช่วงความแตกต่างที่สาม คือช่วงความแตกต่างที่ไม่เปลี่ยนแปลง ช่วงความแตกต่างคือ $G-1 \geq$ ค่าความแตกต่าง $(D(i)) \geq 0$ จะให้สีเป็นสีเขียวเพื่อแสดงว่ายังไม่จำเป็นต้องปรับปรุงข้อจำกัดหรือความต้องการนั้น และช่วงแนวคิดนวัตกรรมคือในกรณีที่ไม่บริษัทใดเคยทำความต้องการหรือข้อจำกัดนั้นมาก่อนและค่าความสำคัญในเกณฑ์ที่สูงถึงปานกลางเปรียบเทียบกับค่าความสำคัญสูงสุดในกลุ่มความต้องการหรือข้อจำกัดนั้น โดยสามารถแสดงเป็นสมการ $\sum_{j=1}^m R_{cj}(i) = 0$ $R_o(i) = 0$ และ $W(i) \geq B$ จะให้สีเป็นสีน้ำเงินเพื่อแสดงว่าเป็นแนวคิดที่แปลกใหม่และความต้องการหรือข้อจำกัดนั้นเป็นคุณภาพที่ดึงดูดใจลูกค้า (Attractive Quality) ได้

$$Z(i) = W(i) X (R_{c \max}(i) - R_o(i)) \text{----- (E.1)}$$

$$P(i) = \frac{W(i) X (R_{c \max}(i) - R_o(i))}{\sum_{i=1}^n W(i) X |R_{c \max}(i) - R_o(i)|} X 100 \text{----- (E.2)}$$

$$D(i) = R_F(i) - R_o(i) \text{----- (E.3)}$$

ตารางที่ 4.1 ตัวแปรที่นำมาใช้ในสมการ E.1 E.2 และ E.3

$W(i)$ = ค่าความสำคัญของความต้องการที่ i $R_{c\max}(i)$ = คะแนนคู่แข่งสูงสุดของความต้องการที่ i $R_F(i)$ = คะแนนความต้องการที่ i ที่บริษัทเราคาดหวังในอนาคต $R_o(i)$ = คะแนนความต้องการที่ i ของบริษัทเราในปัจจุบัน Y = ผู้ใช้งานเลือกช่วงสเกลที่ต้องปรับปรุง G = ผู้ใช้งานเลือกช่วงสเกลที่ควรปรับปรุง	$P(i)$ = ค่าเปอร์เซ็นต์ของผลคุณน้ำหนักรับคะแนนความแตกต่างของความต้องการที่ i ที่เทียบกับผลคุณน้ำหนักรับคะแนนความแตกต่างของความต้องการทั้งหมด n = จำนวนความต้องการทั้งหมด m = จำนวนคู่แข่งทั้งหมด B = ค่าเปอร์เซ็นต์ความสำคัญขั้นต่ำที่ทำให้เกิดแนวคิดนวัตกรรม
---	--

ตารางที่ 4.2 แนวคิดในการตัดสินใจของโปรแกรม

สมการ	สี	สถานะ
$5 \geq D(i) \geq Y$	แดง	ต้องปรับปรุง
$Y-1 \geq D(i) \geq G$	เหลือง	ควรปรับปรุง
$G-1 \geq D(i) \geq 0$	เขียว	ไม่เปลี่ยนแปลง
$W(i) \geq B \sum_{j=1}^m R_{c_j}(i) = 0$ และ $R_o(i) = 0$	น้ำเงิน	แนวคิดนวัตกรรม

แนวคิดเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพอย่างต่อเนื่อง ในปัจจุบันได้มีผู้เสนอการทำงานเทคนิคการแปรหน้าที่แบบต่อเนื่อง (Continuous QFD) คือ มีการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยใช้เทคนิคนี้ทำซ้ำหลายครั้งในผลิตภัณฑ์เดียวกันเพื่อเป็นการนำผลิตภัณฑ์เดิมแก้ไขจุดอ่อนและนำไปพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบเดิม (Traditional QFD) และแบบต่อเนื่อง (Continuous QFD) พบว่าการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบต่อเนื่อง (Continuous QFD) ดังตารางที่ 4.3 การทำเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบต่อเนื่อง (Continuous QFD) ส่งผลการออกแบบได้ดีกว่า การแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบเดิม (Traditional QFD) แต่การแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบต่อเนื่อง (Continuous QFD) จะมีข้อจำกัดของเวลาและทรัพยากรมาเกี่ยวข้อง ดังนั้น ผู้ใช้งานควรออกแบบเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพอย่างต่อเนื่อง (Continuous QFD) ต้องควบคุมเวลาและทรัพยากรอย่างเหมาะสม

ตารางที่ 4.3 การสรุปความแตกต่างระหว่างการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบเดิม (Traditional QFD) และการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบต่อเนื่อง (Continuous QFD) (Herzwurm, 2003)

รายละเอียด	Traditional QFD	Continuous QFD
Process	เป็นลำดับขั้นตอน	การทำซ้ำ
การสนับสนุน	หลังจากกิจกรรมแผนการจบลง	การวางแผนและการสนับสนุนไปพร้อมกัน
ผล	ขั้นตอนเสร็จสมบูรณ์	ผลที่ได้บางครั้งมีการเพิ่มขึ้น
การวางแผน	การจัดกิจกรรม	การจัดเวลา
เวลา	ระบุตอนจบ	ต่อเนื่อง
เปลี่ยนแปลง	การยกเว้น(หลีกเลี่ยง)	มาตรฐาน(แนวโน้มที่จะเปลี่ยน)
ขอบเขต	ออกแบบจนสมบูรณ์	เน้นจุดสำคัญ
การประชุม	เล็กน้อย นาน	มาก สั้น
Template	สำหรับ Matrix Chain เท่านั้น	สำหรับ Matrix Chains และ content of Matrices
IT-Support	เอกสารประกอบ	เอกสารประกอบและการสื่อสาร



รูปที่ 4.2 กระบวนการเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพของงานวิจัย

4.2 การเปรียบเทียบเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบพื้นฐานกับเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพในปัจจุบัน และเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพของงานวิจัย

การเปรียบเทียบเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบพื้นฐาน และเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพในปัจจุบัน และเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพของงานวิจัย ดังตาราง 4.4 จะเห็นได้ว่าเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพของงานวิจัยได้พัฒนาควบคู่ไปกับเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพในงานวิจัยปัจจุบัน และยังเพิ่มระบบการตัดสินใจที่พยายามช่วยสนับสนุนการทำงาน ผู้ใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพให้ง่ายและรวดเร็วที่สุดซึ่งแตกต่างจากเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบพื้นฐานอย่างสิ้นเชิง

ตารางที่ 4.4 การเปรียบเทียบเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบพื้นฐาน กับเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพในปัจจุบัน และเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพของงานวิจัย

แนวคิดที่สำคัญเกี่ยวกับเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ	เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบพื้นฐาน	เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพในงานวิจัยปัจจุบัน	เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพของงานวิจัย
การใส่ข้อมูลพื้นฐาน	✓	✓	✓
การทำบ้านแห่งคุณภาพครบ 4 หลัง	✓	✓	✓
การเพิ่มระบบช่วยในการตัดสินใจโดยการเพิ่มช่องตัวเราในอนาคต		✓	✓
การเพิ่มระบบช่วยในการตัดสินใจโดยการใช้สมการ E.1 และ E.2 ในการช่วยในตัดสินใจ		✓	✓
การเพิ่มระบบช่วยในการตัดสินใจโดยการใช้สีในช่วงความแตกต่างและแนวคิดนวัตกรรม			✓
การนำทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้นมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาความขัดแย้งส่วนความสัมพันธ์ภายในข้อจำกัดทางเทคนิค		↖	↙
การสร้างเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพอย่างต่อเนื่อง (Continuous QFD)			

4.3 การสำรวจความต้องการของโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพและเปรียบเทียบกับโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพในปัจจุบัน

ซอฟต์แวร์ในประเทศไทยยังไม่มี การเขียนโปรแกรมโดยใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพขึ้น แต่ในต่างประเทศ ได้มีผู้คิดค้นซอฟต์แวร์เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD Software) แต่มีการใช้งานที่มีข้อจำกัด และต้องเสียค่าลิขสิทธิ์ค่อนข้างสูง ดังนั้น งานวิจัยฉบับนี้ ต้องพัฒนาซอฟต์แวร์ที่มีประสิทธิภาพที่ดีกว่าซอฟต์แวร์ในปัจจุบัน จึงได้ทำการสำรวจความต้องการซอฟต์แวร์เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพในปัจจุบันและทำการทดลองใช้งานสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.5 เพื่อทำการเพิ่มพัฒนาฟังก์ชันการทำงานของงานวิจัยให้มีศักยภาพสูงกว่าซอฟต์แวร์ในปัจจุบันซอฟต์แวร์เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพในปัจจุบันคือ SmartDraw 2008 และ Snap Sheet XL สาเหตุการเลือก 2 ซอฟต์แวร์สามารถให้ทดลองใช้งานได้ฟรี และถ้าเป็นโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบอื่นจะต้องเสียค่าลิขสิทธิ์ที่มีราคาแพง

การสำรวจความต้องการออกแบบโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ และการเปรียบเทียบกับโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพในปัจจุบัน มี 2 ส่วนคือ ส่วนแรกได้จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้จากการสำรวจแบบสอบถาม

ตารางที่ 4.5 แสดงจุดเด่นและจุดอ่อนของ Smart Draw 2008 และ Snap Sheet XL

SmartDraw 2008		Snap Sheet XL	
จุดเด่น	จุดอ่อน	จุดเด่น	จุดอ่อน
-มีการใส่สัญลักษณ์และรายละเอียดที่ง่ายไม่ซับซ้อน	-ไม่สามารถส่งข้อมูลระหว่างเฟสได้ -ไม่รองรับการทำงาน TRIZ -ไม่สามารถแปลงข้อมูลเพื่อแก้ไขใน Microsoft Excel ได้ -ไม่สามารถคำนวณค่าความสำคัญได้อย่างอัตโนมัติ -ไม่ได้รองรับระบบ Barcode	-มีการประมวลผลใน Microsoft Excel -สามารถคำนวณค่าความสำคัญได้อย่างอัตโนมัติ	-ไม่สามารถส่งข้อมูลระหว่างเฟสได้ -ไม่รองรับการทำงาน TRIZ -ไม่ได้รองรับระบบ Barcode ต้องเพิ่ม Font เอง

4.3.1 การสำรวจความต้องการของโปรแกรมในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและการเปรียบเทียบโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพในปัจจุบัน

เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพเป็นเทคนิคที่สำคัญในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ถ้านำมาทำเป็นซอฟต์แวร์จะทำให้ประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มสูงขึ้น (Herzeurm et.al.,1997) โดยงานวิจัยนี้ได้แสดงผลการประเมินลูกค้าของซอฟต์แวร์เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ จากผู้ใช้งานเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ มากกว่า 60 คนโดยได้ถามเกี่ยวกับความต้องการของซอฟต์แวร์ที่สนับสนุนกระบวนการทำเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ ผลลัพธ์ที่ได้คือความต้องการของลูกค้า 27 ข้อ ซึ่งสามารถสรุปได้เป็น 11 เกณฑ์ ดังตารางที่ 4.5 (Herzeurm et.al.,1997) ได้รายงาน 27 เปอร์เซนต์ ของผู้ใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพยังคงใช้แนวทางของตัวเองในการสนับสนุนการใช้งานกระบวนการทำเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ ซึ่งหมายความว่าผู้ใช้งานเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ ไม่ใช่ทั้งหมดที่ใช้งานโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ สิ่งนี้เป็นข้อสังเกตให้เห็นจุดอ่อนของข้อจำกัดของเครื่องมือที่ใช้อยู่ในตลาด ซึ่งเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพถูกใช้ในหลายงาน และถ้าหากสามารถกำจัดจุดอ่อนเหล่านี้ให้หมดไปจะสามารถสร้างโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ ที่สามารถสนับสนุนกระบวนการใช้งานเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ ได้ตรงตามผู้ใช้งานเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพที่ต้องการ การสร้างซอฟต์แวร์เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพให้มีคุณลักษณะตรงตามหน้าที่การใช้งานเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ ได้อย่างสมบูรณ์แบบ จากการศึกษาคคุณสมบัติของ SmartDraw 2008 และ SnapSheet XL นั้นสามารถทำการเปรียบเทียบตามความต้องการลูกค้าเบื้องต้นที่ได้รวบรวมจากงานวิจัย ดังตารางที่ 4.6 จากตารางพบว่าซอฟต์แวร์ของงานวิจัยมีหน้าที่การทำงานที่เหนือกว่า ซอฟต์แวร์ Smartdraw 2008 และ SnapSheets XL

ตารางที่ 4.6 ความต้องการของผู้ใช้งาน ซอฟต์แวร์ QFD (Herzeurm et.al.,1997)

รายละเอียดความต้องการของผู้ใช้งาน	ซอฟต์แวร์ Smartdraw 2008	ซอฟต์แวร์ SnapSheets XL	ซอฟต์แวร์ ของ งานวิจัย
1. การยศาสตร์: โปรแกรม QFD มีการใช้งานและเรียนรู้ได้ง่าย	✓	✓	✓
2. ความสามารถในการปรับเปลี่ยนในแต่ละอุตสาหกรรม:มีการปรับเปลี่ยนซอฟต์แวร์ QFD ให้เหมาะสมต่อความต้องการแต่ละคน			✓
3. สามารถทำงานได้หลายผู้ใช้งาน: เครื่องมือ QFD Software สามารถใช้งานการทำวิเคราะห์ QFD ได้หลายคน	✓	✓	✓
4. ข้อมูลสามารถเปลี่ยนกับโปรแกรมอื่น:ความเป็นไปได้ในการแปลงข้อมูลกับโปรแกรมอื่น เช่น Microsoft Excel		✓	✓
5. ข้อมูล QFD สามารถบริหาร : ข้อมูลที่สำคัญสามารถถูกทำเป็นแบบฟอร์มเอกสารได้	✓	✓	✓
6. ชั้นพื้นฐาน: แสดงผลทางหน้าจอ และการพิมพ์		✓	✓
7. การแปรความหมาย : การแปรความหมายโดยใช้กราฟ	✓	✓	✓
8. การใช้ประโยชน์ของข้อมูล QFD : ผลลัพธ์สามารถนำมาใช้งานใหม่ และสามารถตรวจสอบข้อมูลได้ง่าย	✓	✓	✓
9. การรวมกันของวิธีอื่น:มีการช่วยเหลือการทำงาน เช่น การเปรียบเทียบทางเลือกต่างๆ การเชื่อมต่อข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลอัตโนมัติ เป็นต้น	—	✓	✓
10. การช่วยเหลือสำหรับคำแนะนำ QFD : วิดีโอและสื่ออื่นที่ช่วยในการฝึก QFD			
11. การช่วยเหลือการติดต่อผู้สร้างโปรแกรม : มีเส้นทางการติดต่อที่สามารถปรึกษาผู้สร้างโปรแกรมเมื่อผู้ใช้งานมีข้อสงสัยหรือข้อเสนอแนะ			

4.3.2 การสำรวจความต้องการของโปรแกรมโดยใช้แบบสอบถามและเปรียบเทียบกับโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพในปัจจุบัน

การสร้างโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพที่มีความแตกต่างจากโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพในปัจจุบัน จึงได้ทำการค้นคว้าและทำการรวบรวมข้อมูลทั้งจากความต้องการพื้นฐานจากงานวิจัยและจากผู้เชี่ยวชาญที่คาดว่าเป็นแนวคิดที่ผู้ใช้งานต้องการในการทำเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพในปัจจุบันพร้อมกับทำการเปรียบเทียบกับคุณสมบัติโปรแกรมของ SmartDraw 2008 และ SnapSheet XL ดังตารางที่ 4.7 พบว่าซอฟต์แวร์ของผู้ใช้งานประสิทธิภาพดีกว่าซอฟต์แวร์ SmartDraw 2008 และ SnapSheet XL จากนั้นนำแนวคิดพื้นฐานที่ได้จากงานวิจัยพร้อมกับแนวคิดจากผู้เชี่ยวชาญเป็นแนวคิดการออกแบบโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพในปัจจุบันรวบรวมเป็นข้อมูลแล้วนำไปทดสอบโดยการใช้แบบสอบถามสำรวจความต้องการการออกแบบโปรแกรมที่แสดงใน ภาคผนวก ก โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากนักศึกษาหลักสูตรนวัตกรรม มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 40 คนเป็นผู้ที่มีความรู้ทางด้านเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ และแนวคิดในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์เป็นอย่างดี ทำการคำนวณแนวคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ เพื่อสรุปการให้ความสำคัญความต้องการของการออกแบบโปรแกรมสามารถสรุปแบบสอบถามได้ดังตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ย 86.6 % และสัดส่วนความสำคัญเฉลี่ย 3.45 ซึ่งค่าสัดส่วนความสำคัญ ค่าห่างกันไม่มาก งานวิจัยจึงสร้างความต้องการออกแบบโปรแกรมทั้งหมด เมื่อนำแนวคิดเบื้องต้นทั้งหมดมาทำเป็นสัดส่วนความสำคัญมาอธิบายโดยใช้กราฟแท่งดังรูปที่ 4.3 จะสามารถแบ่งแยกสัดส่วนการให้ความสำคัญในการออกแบบความต้องการของโปรแกรมได้อย่างชัดเจนขึ้น

ในกรณีที่คะแนนสัดส่วนความสำคัญมีค่ามากจะให้ความสำคัญมากในการออกแบบโปรแกรมด้วยและ ต้องมาทำการวิเคราะห์ด้วยศักยภาพโปรแกรมที่มีอยู่ในปัจจุบันสามารถทำได้หรือไม่ โดยการวิเคราะห์จะใช้ค่าความสำคัญกับความสามารถในการทำได้ของโปรแกรม Visual basic 2005 Microsoft Access และ โปรแกรมอื่นๆ ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันโดยการแบ่งเป็น 3 สเกล = ความเป็นไปได้มาก = ความเป็นไปได้ปานกลาง = ความเป็นไปได้น้อย ดังตารางที่ 4.9 สามารถสรุปว่าแนวคิดที่ใช้ในการออกแบบผู้ใช้งานต้องการจัดว่าอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับความต้องการข้างเคียง ดังนั้นความต้องการการออกแบบทั้งหมด จึงเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการออกแบบโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ และได้ขอเสนอแนะจากแบบสอบถามเพื่อนำไปพัฒนาต่อได้ดังนี้

1. ควรมีเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ) อย่างยิ่ง เพื่อสามารถแก้ปัญหาผลิตภัณฑ์ได้อย่างชัดเจน
2. โปรแกรมควรมี Template ตัวอักษรที่ออกแบบครบ ปรับ Font หรือ สี ได้ เพื่อง่ายต่อการนำเสนอ
3. เห็นด้วย Microsoft Excel มีการทำงานพร้อมกับแปลงข้อมูลต่อได้หลากหลาย
4. การออกแบบโปรแกรมไม่จำเป็นต้องให้ดูทันสมัย ควรจะทำให้ใช้งานง่ายและประมวลผลเร็วจะดีกว่า
5. มีตัวอย่างการใช้งานเยอะ หลากหลายอุตสาหกรรมจะช่วยให้เข้าใจง่าย
6. ควรมีการสอนใช้งานสอนแต่ละขั้นตอนเพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจ

4.4 สรุปหน้าที่การทำงานทั้งหมดของโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

โปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพมีหน้าที่การทำงานประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

จุดเด่นของโปรแกรม

1. ส่วนในกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์

1.1 โปรแกรมสามารถบอกเฟสและรายละเอียดของกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นขั้นเป็นตอน (Step by step) และพร้อมทั้งบอกว่าโปรแกรมกำลังทำอยู่ที่ส่วนใดของเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

1.2 สามารถนำเทคนิคกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ มาประยุกต์กับเครื่องมือได้ดังนี้ เครื่องมือขอบเขตโครงการมาประยุกต์ใช้ในการทำเฟสการวางแผน เครื่องมือเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพการมาประยุกต์ใช้ในการทำการระบุข้อจำกัด เครื่องมือแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (Theory of Inventive Problem Solving -TRIZ) มาประยุกต์ใช้ในแนวคิดการสร้างผลิตภัณฑ์ และวิธีการหาค่าผลรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (WSM) มาประยุกต์ใช้ในแนวคิดการเลือกผลิตภัณฑ์

2. ส่วนในเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

2.1 สามารถอธิบายขั้นตอนการทำเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพเป็นขั้นเป็นตอน (Step by step) และอย่างชัดเจน

2.2 สามารถใส่ข้อมูลพื้นฐานของเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพได้และสามารถแก้ไขข้อมูลได้ง่าย

2.3 โปรแกรมสามารถส่งผ่านข้อมูลแต่ละเมตริกซ์ของเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบ 4 เฟสได้อย่างอัตโนมัติ

2.4 โปรแกรมสามารถคำนวณค่าความสำคัญในการเลือกเทคนิคและเรียงลำดับได้อย่างอัตโนมัติ

2.5 โปรแกรมสามารถแนะนำข้อมูลพื้นฐาน คือความต้องการลูกค้า ข้อจำกัดทางเทคนิค ค่าความสำคัญ เป้าหมาย ทิศทางการพัฒนา หน่วยของเป้าหมาย และข้อมูลการเปรียบเทียบคู่แข่งจากการทำเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพในอดีตมารายงานโดยการจัดกลุ่มตาม กลุ่มอุตสาหกรรม กลุ่มผลิตภัณฑ์ และ วันที่ล่าสุด นำมาแสดงและประยุกต์ใช้ในระหว่างผู้ใช้งานกำลังทำเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ พร้อมกับผู้ใช้งานสามารถเลือกเติมข้อมูลพื้นฐานได้อย่างอัตโนมัติ

2.6 โปรแกรมสามารถคำนวณกราฟในส่วนของการเปรียบเทียบคู่แข่งได้อย่างอัตโนมัติ

2.7 โปรแกรมสามารถช่วยตัดสินใจในความต้องการหรือข้อจำกัดนั้นอยู่ในสถานะต้องปรับปรุง ควรจะปรับปรุง ไม่เปลี่ยนแปลง หรือ เป็นแนวคิดที่เป็นนวัตกรรม

2.8 โปรแกรมสามารถนำเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพเชื่อมต่อกับการทำงานของทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (Theory of Inventive Problem Solving -TRIZ)

3. ส่วนในซอฟต์แวร์

3.1 การสร้างระบบความปลอดภัยในการเข้าสู่เพื่อผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องไม่สามารถเข้าสู่ระบบได้

3.2 สามารถแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ Microsoft Excel เพื่อสะดวกต่อการแสดงผลและการพิมพ์

3.3 การสร้างรูปแบบอย่างเป็นระบบ และมีบาร์โค้ดเพื่อสะดวกต่อการเรียกหาข้อมูล

3.4 สร้าง HTML ด้วย Microsoft Word และ Adobe Dreamweaver เพื่อง่ายต่อการให้คำแนะนำ

3.5 สามารถตกแต่งหน้าจอการใช้งานให้ดึงดูดใจด้วย Photoshop CS 3

จุดด้อยของโปรแกรม

1. โปรแกรมสามารถเพิ่มความต้องการหรือข้อจำกัดทางเทคนิคได้สูงสุดถึง 30 ข้อ

2. ใช้เวลาการเก็บข้อมูลช้ากว่า Snap Sheet XL และ Smart Draw 2008

ตารางที่ 4.7 การเปรียบเทียบจุดเด่นของฟังก์ชันการใช้งานของซอฟต์แวร์ปัจจุบันกับงานวิจัย

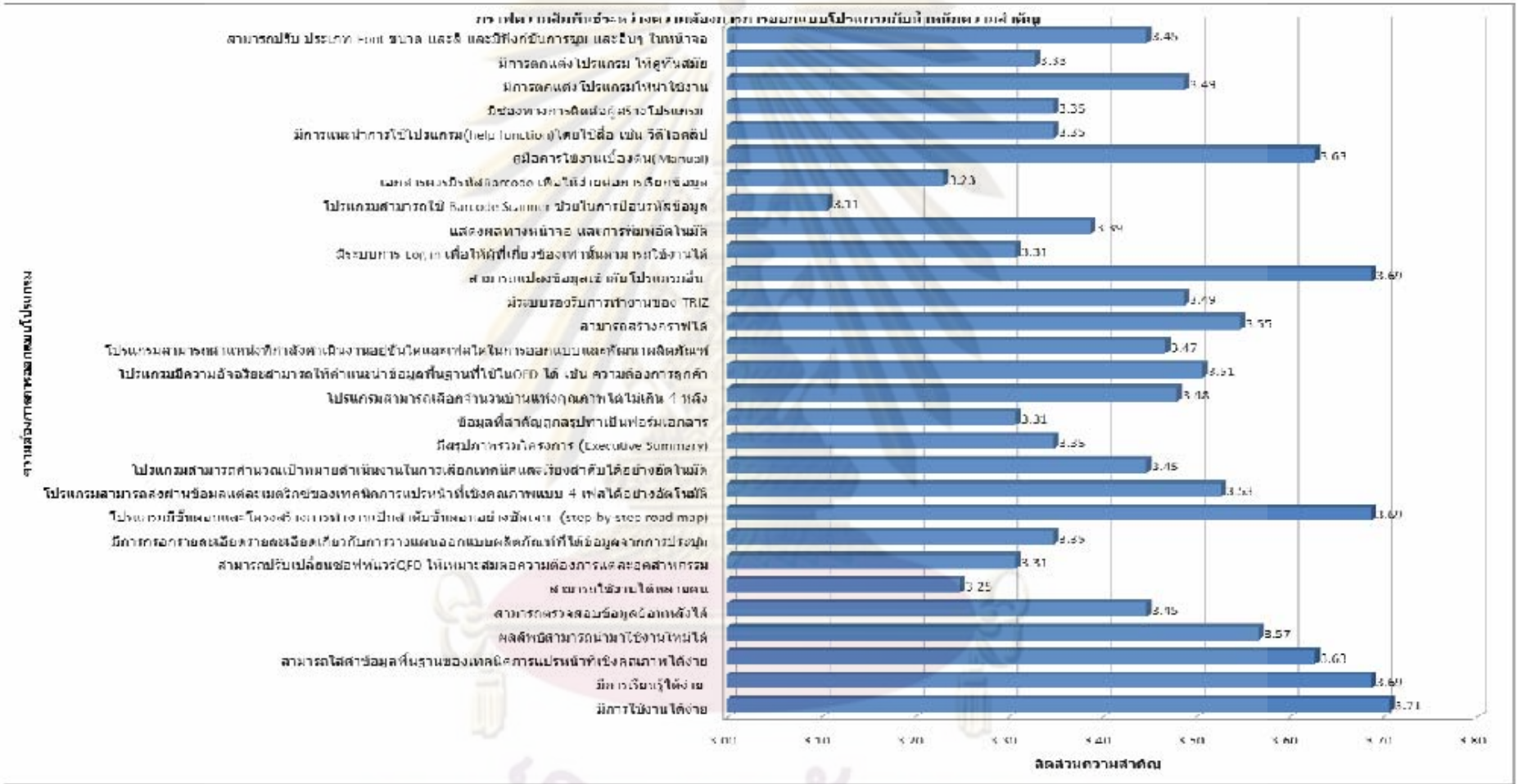
จุดเด่นของฟังก์ชันการใช้งานของซอฟต์แวร์	ซอฟต์แวร์ SmartDraw 2008	ซอฟต์แวร์ SnapSheet XL	ซอฟต์แวร์ของงานวิจัย
โปรแกรมสามารถใส่ค่าข้อมูลพื้นฐานของเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพได้และสามารถแก้ไขข้อมูลได้ง่าย	✓	✓	✓
โปรแกรมสามารถส่งผ่านข้อมูลแต่ละเมตริกซ์ของเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบ 4 เฟสได้อย่างอัตโนมัติ			✓
โปรแกรมสามารถคำนวณค่าความสำคัญ ในการเลือกเทคนิคและเรียงลำดับ ได้อย่างอัตโนมัติ		✓	✓
โปรแกรมสามารถแนะนำความต้องการของลูกค้า เป้าหมาย หน่วยเป้าหมาย ทิศทางการพัฒนา และข้อจำกัดทางทางเทคนิคที่ได้รับคามนิยมจากผู้ใช้งานในอุตสาหกรรมประเภทนั้น			✓
โปรแกรมสามารถช่วยตัดสินใจในความต้องการหรือข้อจำกัดนั้น อยู่ในสถานะ ต้องปรับปรุง ควรจะปรับปรุง ไม่เปลี่ยนแปลง หรือ เป็นแนวคิดที่เป็นนวัตกรรม			✓
โปรแกรมสามารถบอกเฟสของการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้อง และสามารถบอกรายละเอียดตอนนี้ โปรแกรมกำลังดำเนินงานอยู่ขั้นใด ในเฟสใด			✓
โปรแกรมมีระบบรองรับการทำงาน ของ TRIZ			✓
โปรแกรมสามารถใช้วิธีการหาค่าผลรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (WSM) ในการเลือกแนวคิดการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์	—	—	✓
มีการจัดข้อมูลโปรแกรมอย่างเป็นระบบ สะดวกต่อการหาหรือตรวจสอบข้อมูล			
แสดงผลทางหน้าจอและการพิมพ์			
มีระบบการ Log in เพื่อไม่ให้ผู้ไม่เกี่ยวข้องสามารถใช้งานได้			
มีการกรอกรายละเอียดขอบเขตโครงการ ที่สำคัญในเฟสการวางแผนออกแบบผลิตภัณฑ์			
มีคู่มือการใช้งานเบื้องต้น			

ตารางที่ 4.8 รูปแบบสอบถามความต้องการการออกแบบโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่
เชิงคุณภาพ

ลำดับ	รายละเอียดการทำงานของโปรแกรม	คะแนน เต็ม	คะแนน รวม	คิดเป็น เปอร์เซ็นต์ เทียบกับ คะแนนสูงสุด	ค่า น้ำหนัก ความ สำคัญ
1	มีการใช้งานได้ง่าย	200	186	93.0	3.71
2	มีการเรียนรู้ได้ง่าย	200	185	92.5	3.69
3	สามารถใส่ค่าข้อมูลพื้นฐานของเทคนิคการแปรหน้าที่ เชิงคุณภาพได้ง่าย	200	182	91.0	3.63
4	ผลลัพธ์สามารถนำมาใช้งานใหม่ได้	200	179	89.5	3.57
5	สามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้	200	173	86.5	3.45
6	สามารถใช้งานได้หลายคน	200	163	81.5	3.25
7	สามารถปรับเปลี่ยนซอฟต์แวร์QFD ให้เหมาะสมต่อ ความต้องการแต่ละอุตสาหกรรม	200	166	83.0	3.31
8	มีการกรอกรายละเอียด ชื่อผู้เกี่ยวข้องในการประชุม และข้อเสนอแนะที่สำคัญในเฟสการวางแผนออกแบบ ผลิตภัณฑ์ ตอนเริ่มต้น	200	168	84.0	3.35
9	โปรแกรมมีขั้นตอนและโครงสร้างการทำงานเป็นลำดับ ขั้นตอนอย่างชัดเจน (step-by-step road map)	200	185	92.5	3.69
10	โปรแกรมสามารถส่งผ่านข้อมูลแต่ละเมตริกซ์ของ เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบ 4 เฟสได้อย่าง อัตโนมัติ	200	177	88.5	3.53
11	โปรแกรมสามารถคำนวณเป้าหมายดำเนินงานในการ เลือกเทคนิคและเรียงลำดับได้อย่างอัตโนมัติ	200	173	86.5	3.45
12	มีสรุปภาพรวมโครงการ (Executive Summary)	200	168	84.0	3.35
13	ข้อมูลที่สำคัญถูกสรุปทำเป็นฟอร์มเอกสาร	200	166	83.0	3.31
14	โปรแกรมสามารถเลือกจะใช้บ้านแห่งคุณภาพได้ หลายรูปแบบเช่น เลือกที่จะทำ เฟส 1 และ 2 หรือ เฟส 2 กับ 3 หรืออื่นๆโดยเลือกได้ไม่เกิน 4 phase ต่อ 1 ครั้งของการคำนวณ	200	179	87.3	3.48

ตารางที่ 4.8 สรุปแบบสอบถามความต้องการการออกแบบโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (ต่อ)

ลำดับ	รายละเอียดการทำงานของโปรแกรม	คะแนน เต็ม	คะแนน รวม	คิดเป็น เปอร์เซ็นต์	ค่าน้ำหนัก ความ สำคัญ
15	โปรแกรมมีความอัจฉริยะ (Artificial Intelligent) สามารถแนะนำความต้องการของลูกค้า และความต้องการทางเทคนิคที่ได้รับความนิยมจากผู้ใช้งาน ในอุตสาหกรรมประเภทนั้นโดยอาศัยฐานข้อมูลเก่า	200	176	88.00	3.51
16	โปรแกรมสามารถบอกเฟสของการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้อง และสามารถบอกรายละเอียดว่าในขณะนี้โปรแกรมกำลังดำเนินงานอยู่ขั้นใดในเฟสใด	200	174	87.0	3.47
17	สามารถสร้างกราฟได้	200	178	89.0	3.55
18	มีระบบรองรับการทำงานของ TRIZ	200	175	87.5	3.49
19	สามารถแปลงข้อมูลเข้ากับโปรแกรมอื่น	200	185	92.5	3.69
20	มีระบบการ Log in เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเท่านั้นสามารถใช้งานได้	200	166	83.0	3.31
21	แสดงผลทางหน้าจอ และการพิมพ์อัตโนมัติ	200	170	85.0	3.39
22	โปรแกรมสามารถใช้ Barcode Scanner เพื่อสะดวกต่อการทำงาน เช่น ช่วยในระบบ login ช่วยในการเลือกระบุไฟล์ของ QFD	200	191	78.0	3.11
23	เอกสารควรมีรหัส Barcode เพื่อให้ง่ายต่อการเรียกข้อมูล	200	154	81.1	3.23
24	คู่มือการใช้งานเบื้องต้น (Manual)	200	182	91.0	3.63
25	มีระบบการให้แนะนำการใช้โปรแกรม (Help function) โดยใช้สื่อ เช่น วีดีโอคลิป	200	168	84.0	3.35
26	มีช่องทางการติดต่อผู้สร้างโปรแกรม	200	168	84.0	3.35
27	มีการตกแต่งโปรแกรมให้น่าใช้งาน	200	175	87.5	3.49
28	มีการตกแต่งโปรแกรม ให้ดูทันสมัย	200	167	83.5	3.33
29	สามารถปรับ ประเภท Font ขนาด และสี และมีฟังก์ชันการซูม และอื่นๆ ในหน้าจอ	200	173	86.5	3.45
	ค่าเฉลี่ย		174.4	86.6	3.45
	คะแนนรวม		5049	2508.8	100.00



รูปที่ 4.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการการออกแบบโปรแกรมและสัดส่วนความสำคัญ

ตารางที่ 4.9 การสรุปความต้องการการออกแบบโปรแกรมและศักยภาพโปรแกรม

Rank	รายละเอียดการทำงานของโปรแกรม	ค่าน้ำหนัก ความ สำคัญ	เลือกในการ ออกแบบ โปรแกรม	ศักยภาพโปรแกรม
1	มีการใช้งานได้ง่าย	3.71	😊😊😊	ทำได้โดยใช้ VB.NET
2	มีการเรียนรู้ได้ง่าย	3.69	😊😊😊	ทำได้โดยใช้ VB.NET
2	สามารถแปลงข้อมูลเข้ากับโปรแกรมอื่น	3.69	😊😊	ทำได้โดยใช้ VB.NET และExcel
2	โปรแกรมมีขั้นตอนและโครงสร้างการทำงานเป็นลำดับขั้นตอนอย่างชัดเจน(Step by Step)	3.69	😊😊😊	ทำได้โดยใช้ VB.NET
5	สามารถใส่ค่าข้อมูลพื้นฐานของเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพได้ง่าย	3.63	😊😊😊	ทำได้โดยใช้ VB.NET
5	คู่มือการใช้งานเบื้องต้น(Manual)	3.63	😊😊😊	การจัดทำรูปแบบเอกสาร
7	ผลลัพธ์สามารถนำมาใช้งานใหม่ได้	3.57	😊😊😊	ทำได้โดยใช้ VB.NET และAccess
7	สามารถสร้างกราฟได้	3.55	😊😊😊	ทำได้โดยใช้ Excel
9	โปรแกรมสามารถส่งผ่านข้อมูลแต่ละเมตริกซ์ของเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบ 4 เฟสได้อย่างอัตโนมัติ	3.53	😊😊😊	ทำได้โดยใช้ VB.NET
10	โปรแกรมมีความอัจฉริยะ (Artificial Intelligent)สามารถแนะนำความต้องการของลูกค้า และความต้องการทางเทคนิคที่ได้รับค่านิยมจากผู้ใช้งานในอุตสาหกรรมประเภทนั้นโดยอาศัยฐานข้อมูลเก่า	3.51	😊😊😊	ทำได้โดยใช้ VB.NET และAccess
11	มีระบบรองรับการทำงานของ TRIZ	3.49		ทำได้โดยใช้ VB.NET และ Access
12	มีการตกแต่งโปรแกรมให้นำใช้งาน	3.49		ทำได้โดยใช้ Photoshop

ตารางที่ 4.9 สรุปความต้องการการออกแบบโปรแกรมและศักยภาพโปรแกรม (ต่อ)

Rank	รายละเอียดการทำงานของโปรแกรม	ค่าน้ำหนัก ความ สำคัญ	เลือกในการ ออกแบบ โปรแกรม	ศักยภาพ โปรแกรม
13	โปรแกรมสามารถเลือกจะใช้บ้านแห่งคุณภาพได้หลายรูปแบบเช่น เลือกที่จะทำ เฟส 1 และ 2 หรือ เฟส 2 กับ 3 หรืออื่นๆโดยเลือกได้ ไม่เกิน 4 phase ต่อ 1 ครั้งของการคำนวณ	3.48		ทำได้โดยใช้ VB.NET
14	โปรแกรมสามารถบอกเฟสของการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้อง และสามารถบอกรายละเอียดว่าในขณะนี้โปรแกรมกำลังดำเนินงานอยู่ขั้นใดในเฟสใด	3.47		ทำได้โดยใช้ VB.NET
15	สามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้	3.45		ทำได้โดยใช้ VB.NET และ Access
15	สามารถปรับ ประเภท Font ขนาด และสี และมีฟังก์ชันการซูม และอื่นๆ ในหน้าจอ	3.45		ทำเฉพาะใน Excel
15	โปรแกรมสามารถคำนวณเป้าหมายดำเนินงานในการเลือกเทคนิคและเรียงลำดับได้อย่างอัตโนมัติ	3.45		ทำได้โดยใช้ VB.NET
16	แสดงผลทางหน้าจอ และการพิมพ์ได้อย่างอัตโนมัติ	3.39		ทำได้โดยใช้ VB.NET
19	มีการกรอกรายละเอียดการประชุม และข้อเสนอแนะที่สำคัญในเฟสการวางแผนออกแบบผลิตภัณฑ์ ตอนเริ่มต้น	3.35		ทำได้โดยใช้ VB.NET
19	มีสรุปภาพรวมโครงการ (Executive Summary)	3.35		ทำได้โดยใช้ EXCEL
19	มีการแนะนำการใช้โปรแกรม(help function) โดยใช้สื่อ เช่น วีดิโอคลิป	3.35		ทำได้โดยใช้ Word กับ Dreamweaver
19	มีช่องทางการติดต่อผู้สร้างโปรแกรม	3.35		ทำได้โดยใช้ VB.Net

ตารางที่ 4.9 สรุปความต้องการการออกแบบโปรแกรมและศักยภาพโปรแกรม (ต่อ)

Rank	รายละเอียดการทำงานของโปรแกรม	ค่าน้ำหนัก ความ สำคัญ	เลือกในการ ออกแบบ โปรแกรม	ศักยภาพ โปรแกรม
23	มีการตกแต่งโปรแกรม ให้ดูทันสมัย	3.33	😊😊	ทำได้โดยใช้ Photoshop
24	ข้อมูลที่สำคัญถูกสรุปทำเป็นฟอร์มเอกสาร	3.31	😊😊	ทำได้โดยใช้ EXCEL
24	มีระบบการ Log in เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเท่านั้น สามารถใช้งานได้	3.31	😊😊	ทำได้โดยใช้ VB.NET
24	สามารถปรับเปลี่ยนซอฟต์แวร์QFD ให้เหมาะสมต่อความต้องการแต่ละอุตสาหกรรม	3.31	😊	ทำได้โดยใช้ VB.NET
27	สามารถใช้งานได้หลายคน	3.25	😊	ทำได้แต่จำกัด ด้วยผู้ดูแลระบบ เพื่อความปลอดภัยของ ข้อมูล
28	เอกสารควรมีรหัสBarcode เพื่อให้ง่ายต่อการ เรียกข้อมูล	3.23	😊	ทำได้โดยใช้ Font ใน Excel
29	โปรแกรมสามารถใช้ Barcode Scannerเพื่อ สะดวกต่อการทำงาน เช่น ช่วยในระบบ login ช่วยในการเลือกระบุไฟล์ของ QFD	3.11	😊	ทำได้โดยใช้ Font ใน Excel

บทที่ 5

อธิบายการออกแบบโปรแกรมโดยใช้ผังงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงการวางแผนการออกแบบโปรแกรมอธิบายอย่างละเอียดโดยใช้ผังงานสามารถแบ่งหัวข้อต่างๆดังนี้

- 5.1 อธิบายภาพรวมของการออกแบบโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ
- 5.2 อธิบายสัญลักษณ์ที่สำคัญที่ใช้ในผังงาน
- 5.3 อธิบายส่วนประกอบต่างๆของโปรแกรมด้วยผังงาน (Flow chart)
 - 5.3.1 ระบบการเข้าสู่ระบบ
 - 5.3.2 หน้าจอการเลือกรายการ
 - 5.3.3 ระบบการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์
 - 5.3.4 ระบบการตรวจสอบโปรแกรม
 - 5.3.5 ระบบการให้คำแนะนำการใช้งานโปรแกรม
- 5.4 สรุปการออกแบบโปรแกรมโดยใช้ผังงาน

5.1 อธิบายภาพรวมของการออกแบบโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ การสร้างโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพจากความต้องการของผู้ใช้งานในบทที่ 4 เพื่อให้ง่ายต่อการออกแบบโปรแกรมจำเป็นต้องวางแผนโดยการกำหนดส่วนประกอบที่สำคัญและใช้ภาพรวมหลักการทำงานโปรแกรมสามารถอธิบายดังรูปที่ 5.1 จะประกอบด้วย 6 ระบบ

1. การเข้าสู่ระบบ
2. ระบบผู้ดูแลระบบ
3. การเลือกรายการ
4. การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์
5. การตรวจสอบข้อมูล
6. คำแนะนำการใช้งานโปรแกรม

ศูนย์วิจัยวิทยาการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

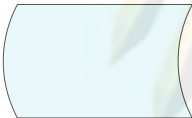
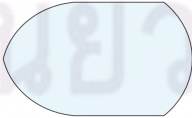


รูปที่ 5.1 ภาพรวมระบบการทำงานของโปรแกรม

5.2 อธิบายสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงาน (Flowchart)

สัญลักษณ์มีส่วนสำคัญในการแสดงผังงานให้เข้าใจ ดังนั้นก่อนที่จะอธิบายผังงาน จะต้องทราบสัญลักษณ์ที่สำคัญที่นำมาใช้ในการเขียนผังงานได้ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 สัญลักษณ์ที่สำคัญที่ใช้ในการเขียนผังงานโปรแกรม

สัญลักษณ์	คำอธิบาย
	เริ่มต้น/สิ้นสุด การเริ่มต้น หรือการลงท้าย
	จุดเชื่อมต่อในหน้าเดียวกัน
	กระบวนการ การคำนวณ
	บันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล
	ข้อมูล รับ หรือ แสดงข้อมูลโดยไม่ระบุชนิดของอุปกรณ์
	การบันทึกข้อมูล
	ตัวเชื่อมต่อไปหน้าอื่น
	การตัดสินใจ การเปรียบเทียบ
	เส้นแสดงลำดับกิจกรรม
	จอภาพแสดงผล
	เอกสาร/แสดงผล การแสดงผลทางเครื่องพิมพ์

5.3 อธิบายส่วนประกอบของระบบย่อยของโปรแกรมด้วยผังงาน

ส่วนประกอบของโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพจะสามารถอธิบายได้อย่างละเอียดใน 6 ส่วนดังนี้

5.3.1 ระบบการเข้าสู่ระบบ เป็นระบบที่สร้างความปลอดภัยให้กับข้อมูล โดยระบบจะมีความสามารถในการกรองผู้ใช้งานโดยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเท่านั้นที่สามารถเข้าสู่ระบบได้สามารถเขียนผังงานได้ส่วน A-1 ดังรูปที่ 5.2 ประกอบด้วย 3 หน้าที่หลักคือ

5.3.1.1 ตรวจสอบการเข้าสู่ระบบที่ผิดพลาดได้ไม่เกิน 3 ครั้ง กำหนดในรูปแบบตัวแปร NFL หมายถึงจำนวนการเข้าสู่ระบบที่ผิดพลาด

5.3.1.2 ตรวจสอบชื่อผู้ใช้งานหรือรหัสผู้ใช้งานตรงกับผู้ดูแลระบบ

5.3.1.3 ตรวจสอบชื่อผู้ใช้งานหรือรหัสผู้ใช้งานตรงกับผู้ใช้งานทั่วไป

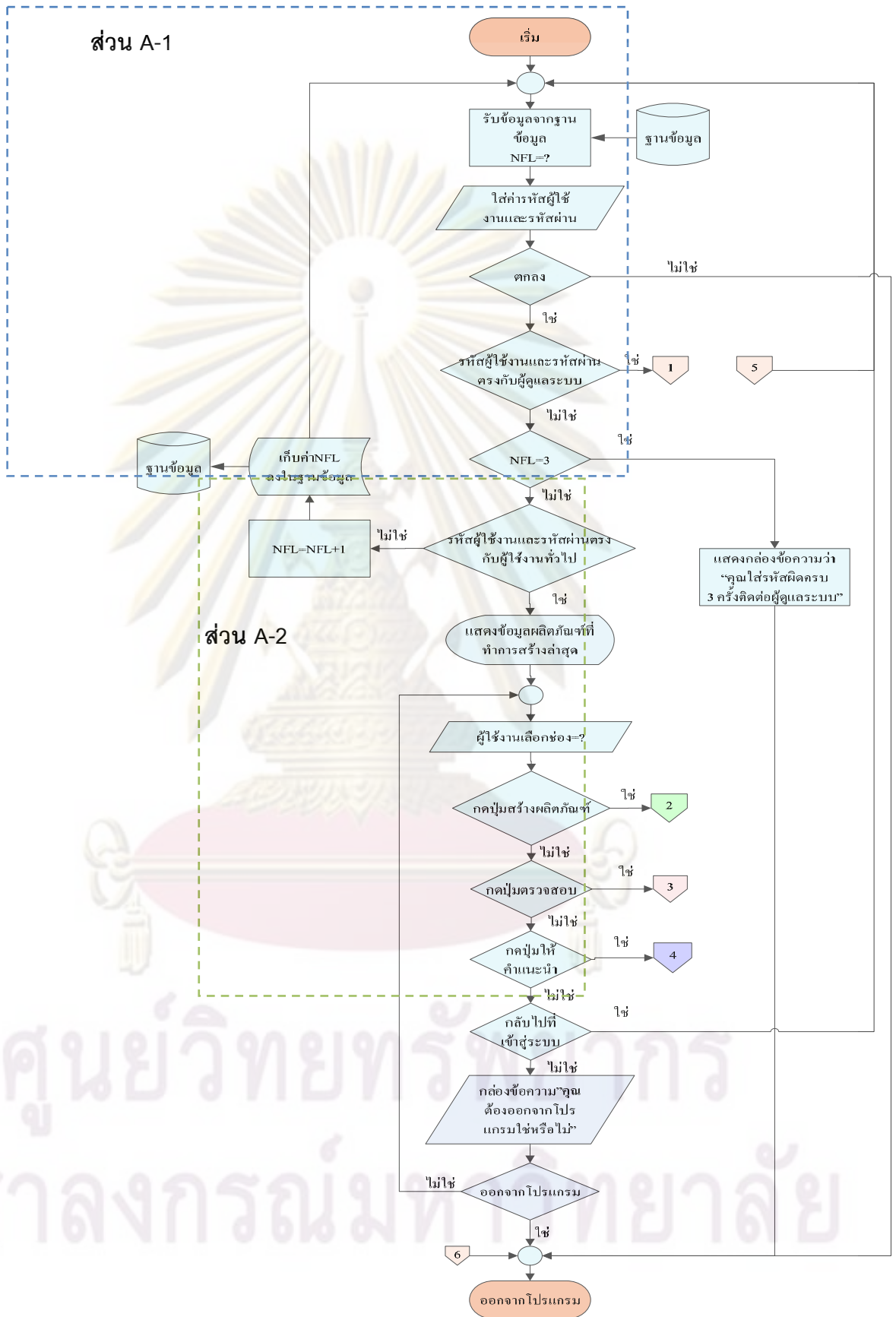
5.3.2 ระบบสำหรับผู้ดูแลระบบ เป็นระบบที่สร้างมาเพื่อจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเข้าสู่ระบบให้เป็นระเบียบสามารถอธิบายได้รูปที่ 5.3 ประกอบด้วย 3 หน้าที่หลัก และ 1 หน้าที่ย่อยดังนี้

5.3.2.1 หน้าที่หลักแรก คือ การเลื่อนตำแหน่งข้อมูลหรือการเลื่อนเรคอร์ดเพื่อการแสดงรายละเอียดรหัสผู้ใช้งานและรหัสผ่าน แบ่งเป็น 5 แบบ คือ เลื่อนเรคอร์ดเป็นอันดับแรกเลื่อนเรคอร์ดกลับหนึ่งอันดับ เลื่อนเรคอร์ดไปข้างหน้าหนึ่งอันดับ เลื่อนเรคอร์ดไปอันดับสุดท้าย และแบบค้นหาข้อมูล สามารถอธิบายได้จากผังงานได้ส่วน B-1 ดังรูปที่ 5.3

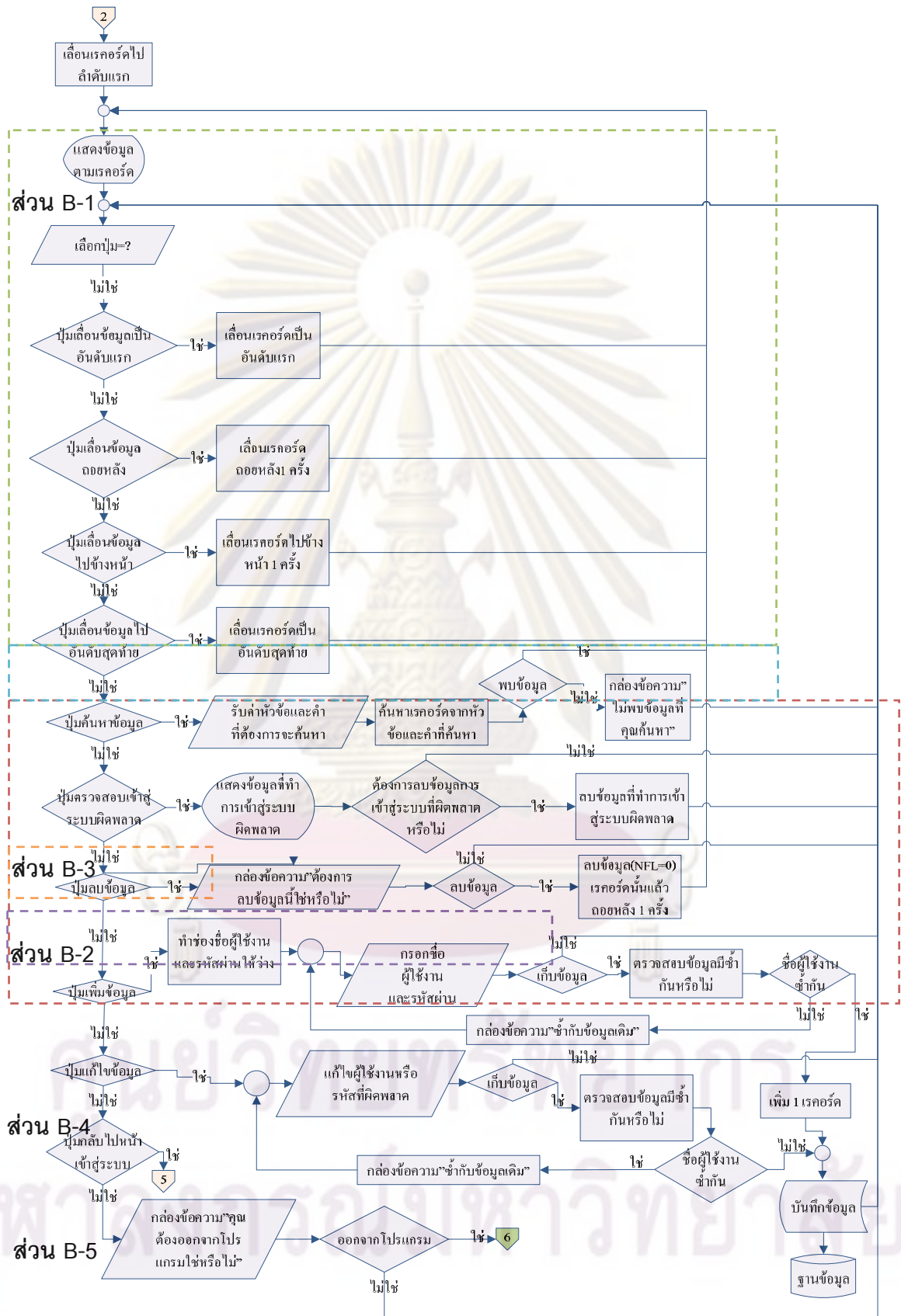
5.3.2.2 หน้าที่หลักที่สอง คือ การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดข้อมูล แบ่งเป็น 3 แบบ คือ เพิ่ม แก้ไข และ ลบข้อมูล สามารถอธิบายได้จากผังงานได้ส่วน B-2 ดังรูปที่ 5.3

5.3.2.3 หน้าที่หลักสุดท้าย คือ การตรวจสอบการเข้าสู่ระบบที่ผิดพลาด และลบข้อมูลการเข้าสู่ระบบผิดพลาด (NFL=0) สามารถอธิบายได้จากผังงานได้ส่วน B-3 ดังรูปที่ 5.3

5.3.2.4 หน้าที่ย่อย คือ ออกจากโปรแกรม กลับสู่หน้าเข้าสู่ระบบเข้าไปเมนูหลัก สามารถอธิบายได้จากผังงานได้ส่วน B-4 และ B-5 ดังรูปที่ 5.3



รูปที่ 5.2 ผังงานภาพรวมการทำงานของโปรแกรม



รูปที่ 5.3 ผังงานของระบบผู้ดูแลโปรแกรม

5.3.3 เมนูหลัก (Main menu) เป็นระบบเลือกรายการแสดงในส่วน A-2 ในรูปที่ 5.2 ประกอบด้วย 2 หน้าหลักที่สามารถแบ่งได้ดังนี้

5.3.3.1 หน้าหลักแรก คือ ให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกได้ 3 รายการหลัก 2 รายการย่อยดังนี้ รายการหลักแรก คือการเข้าสู่การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ รายการหลักที่สอง การเข้าสู่ตรวจสอบการทำงาน และ รายการหลักสุดท้ายคือการเข้าสู่ระบบให้คำแนะนำ รายการย่อยแรก คือ กลับเข้าสู่ระบบเพื่อความปลอดภัยของข้อมูล รายการย่อยที่สอง คือ ออกจากโปรแกรม

5.3.3.2 หน้าหลักที่สอง คือ ทำการแสดงผลข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่ทำการทดสอบล่าสุดโดยจะรายงาน รูปภาพ ชื่อผลิตภัณฑ์ รหัสผลิตภัณฑ์ วันที่ล่าสุดทำการออกแบบผลิตภัณฑ์

5.3.4 การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ โปรแกรมมีความสามารถในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างเป็นระบบโดยใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ และ เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ สามารถอธิบายได้ดังรูปที่ 5.4

5.3.4.1 ภาพรวมของกระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ อธิบายขั้นตอนการทำงานจะประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือการสร้างขอบเขตโครงการ (Project Charter) การวางแผนการสร้างบ้านแห่งคุณภาพ การสร้างบ้านแห่งคุณภาพ เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ) และวิธีการหาค่าผลรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (WSM) ใน 2 เทคนิคนี้สามารถจะข้ามไม่วิเคราะห์ก็ได้โดยกดปุ่ม Pass สามารถแสดงภาพรวมของกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ในผังงานดังรูป 5.4

5.3.4.2 เฟสการวางแผนผลิตภัณฑ์ จะแบ่งได้เป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรกคือการวางแผนรายละเอียดโครงการโดยใช้ขอบเขตโครงการ (Project Charter) ขั้นตอนที่สองการวางแผนการสร้างบ้านแห่งคุณภาพ

1. การวางแผนรายละเอียดโครงการโดยใช้ขอบเขตโครงการ (Project Charter) จะใช้เครื่องมือขอบเขตโครงการมาช่วยพิจารณาในเฟสนี้สามารถอธิบายผังงานในรูป 5.5 ส่วนสำคัญสามารถแบ่งเป็น 2 ส่วน

1.1. ส่วนแรก คือการเลือกข้อมูลในขอบเขตโครงการ (Project Charter) สามารถอธิบายได้ใน หรือส่วน C-1 ในรูป 5.5 การเลือกข้อมูลจะหมายถึง ข้อมูลที่ใช้ขอบเขตโครงการ ประกอบด้วย 12 หัวข้อดังนี้ 1.ชื่อผลิตภัณฑ์ (Product name) 2.รหัสผลิตภัณฑ์ (Product identification) 3.กลุ่มอุตสาหกรรม (Industrial group) 4.กลุ่มผลิตภัณฑ์ (Product group) 5.วัตถุประสงค์ (Objective) 6.บรรยายลักษณะของผลิตภัณฑ์

(Product description) 7.เป้าหมายทางธุรกิจ (Key business goals) 8.ตลาดหลัก (Primary market) 9.ตลาดรอง (Secondary market) 10.สมมุติฐานและข้อจำกัด (Assumptions and constraints) 11.ผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholders) และ 12.อื่นๆ โดยชื่อผลิตภัณฑ์และ รหัสผลิตภัณฑ์เป็นส่วนสำคัญในการรับค่าต้องกำหนดค่าห้ามซ้ำกันและห้ามเป็นช่องว่างเด็ดขาด

1.2 ส่วนที่สอง คือ การเรียกข้อมูลทั้งหมดจากฐานข้อมูลในกรณีที่ต้องการปรับปรุงกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ หรือ การพัฒนาเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพอย่างต่อเนื่อง (Continuous QFD) สามารถอธิบายในส่วน C-2 ในรูป 5.5 การเรียกข้อมูลทั้งหมดจะหมายถึง การเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูลของขอบเขตโครงการทั้งหมดประกอบด้วย 12 หัวข้อ ข้อมูลเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพทั้งหมด ข้อมูลการวิเคราะห์ วิธีการหาค่าผลรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (WSM) และข้อมูลสุดท้ายคือข้อมูลที่ทำให้ทราบว่าเคยผ่านกระบวนการออกแบบเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ หรือเคยผ่านวิธีการหาค่าผลรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (WSM) หรือไม่ โดยตัวแปร QW หมายถึง กระบวนการอยู่ส่วนใดในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สามารถอธิบายในตารางที่ 5.3 โดยจะนำข้อมูลทั้งหมดบันทึกในตัวแปรจะนำไปใช้ในการปรับปรุงกระบวนการต่อไป

2. การวางแผนการสร้างบ้านแห่งคุณภาพ ในส่วนนี้สามารถอธิบายข้อมูลได้ในรูป 5.4 ส่วน D-1 โดยจะแบ่งข้อมูลเป็น 2 ประเภท ประเภทแรกคือข้อมูลใหม่ โดยระบบจะสร้างช่องข้อมูลพื้นฐานดังตาราง 5.2 โดยอัตโนมัติ ประเภทที่สอง คือในกรณีที่มีข้อมูลที่มีระบบมีข้อมูลจากการเคยออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์โดยใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพในอดีตโดยจะระบุจำนวนบ้าน ชื่อบ้าน รายละเอียดความต้องการ (Whats) หรือ ข้อจำกัดของบ้าน พร้อมกับจำนวนคู่แข่งกับบริษัทเรา ชื่อบริษัทเราและคู่แข่ง และต่อมาถ้าผู้ใช้งานต้องการแก้ไขข้อมูลสามารถแก้ไขข้อมูลและกดปุ่มตกลงเพื่อทำการบันทึกลงในตัวแปรได้

ตารางที่ 5.2 ข้อมูลพื้นฐานสำหรับข้อมูลใหม่ของการวางแผนสร้างบ้านแห่งคุณภาพ

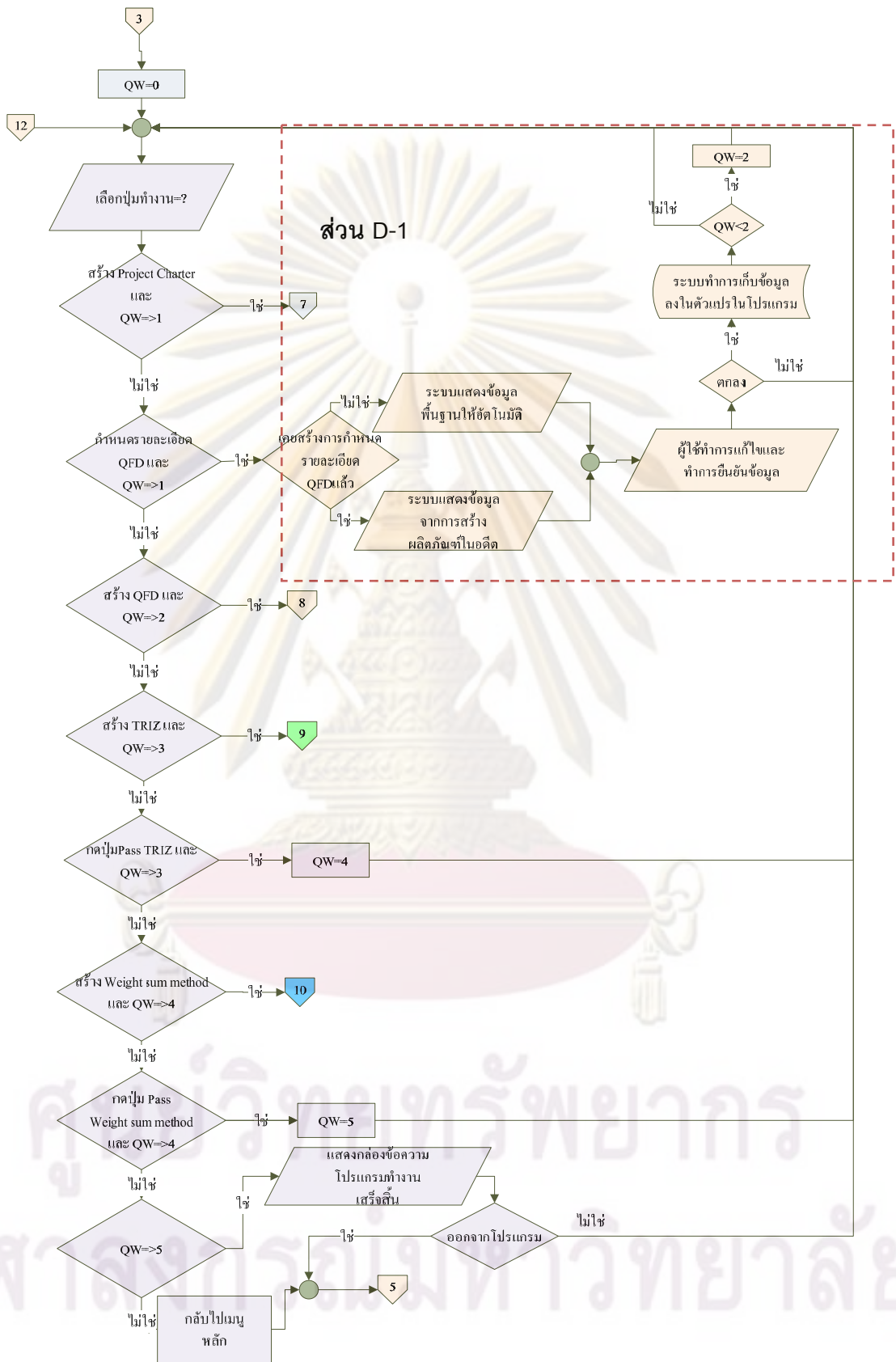
ตัวแปร	ค่าตัวแปร
จำนวนบ้าน	4 เฟส
ชื่อบ้านเฟสที่ 1	Product Planning
ชื่อความต้องการ (Whats) ของบ้านหลังที่ 1	Customer requirements
ชื่อข้อจำกัดทางเทคนิค (Hows) ของบ้านหลังที่ 1	Design requirements
ชื่อบ้านเฟสที่ 2	Part Deployment

ตารางที่ 5.2 ข้อมูลพื้นฐานสำหรับข้อมูลใหม่ของการวางแผนสร้างบ้านแห่งคุณภาพ (ต่อ)

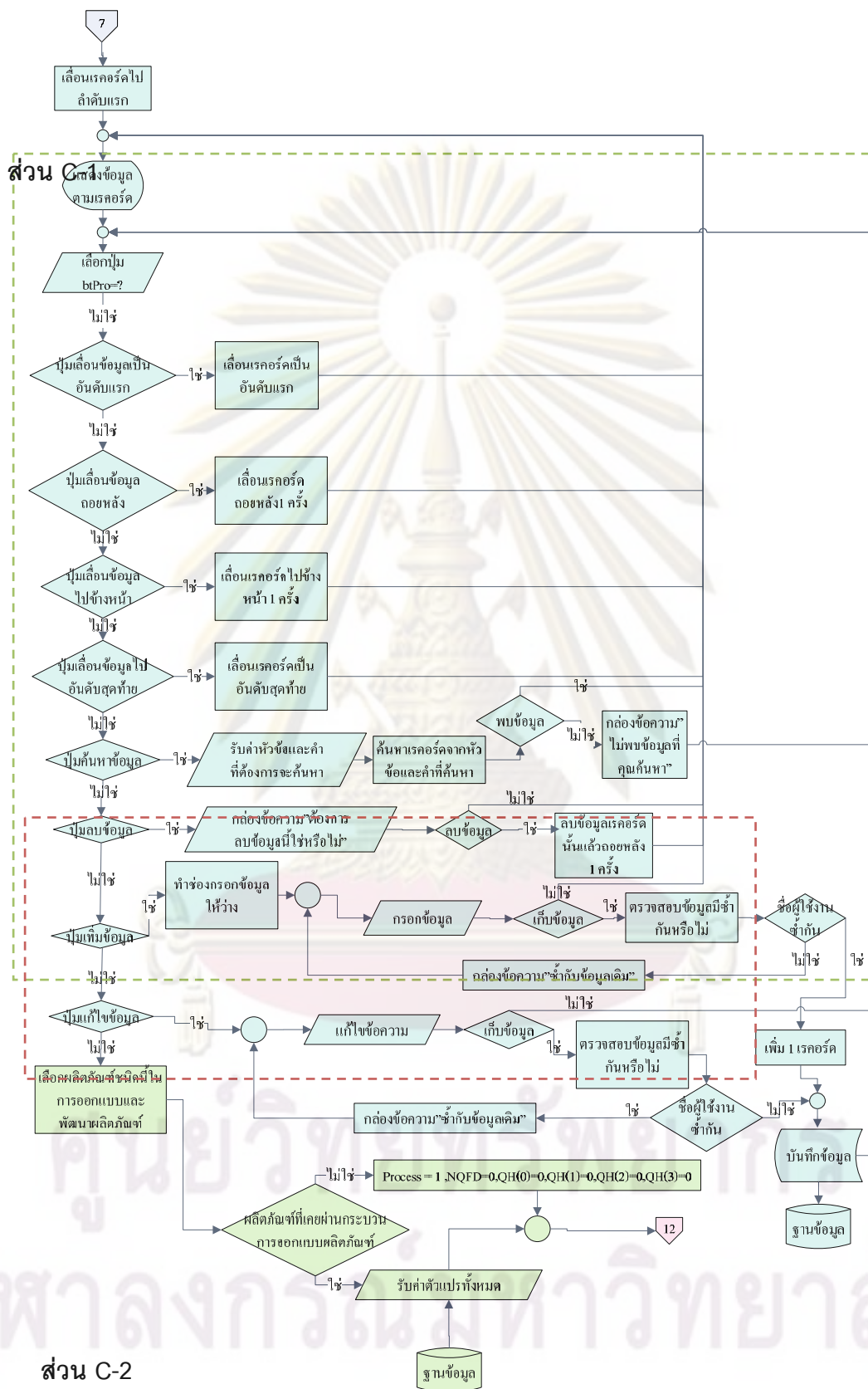
ตัวแปร	ค่าตัวแปร
ชื่อความต้องการ (Whats) ของบ้านหลังที่ 2	Design requirements
ชื่อข้อกำหนดทางเทคนิค (Hows) ของบ้านหลังที่ 2	Part Characteristics
ชื่อบ้านเฟสที่ 3	Process Planning
ชื่อความต้องการ (Whats) ของบ้านหลังที่ 3	Part Characteristics
ชื่อข้อกำหนดทางเทคนิค (Hows) ของบ้านหลังที่ 3	Manufacturing Operations
ชื่อบ้านเฟสที่ 4	Production Planning
ชื่อความต้องการ (Whats) ของบ้านหลังที่ 4	Manufacturing Operations
ชื่อข้อกำหนดทางเทคนิค (Hows) ของบ้านหลังที่ 4	Production Requirements
จำนวนคู่แข่งรวมกับตัวบริษัทเรา	3
ชื่อบริษัทเรา	Own
คู่แข่ง 1	Com1
คู่แข่ง 2	Com2

ตารางที่ 5.3 ความหมายของตัวแปรภาพรวมการสร้างผลิตภัณฑ์

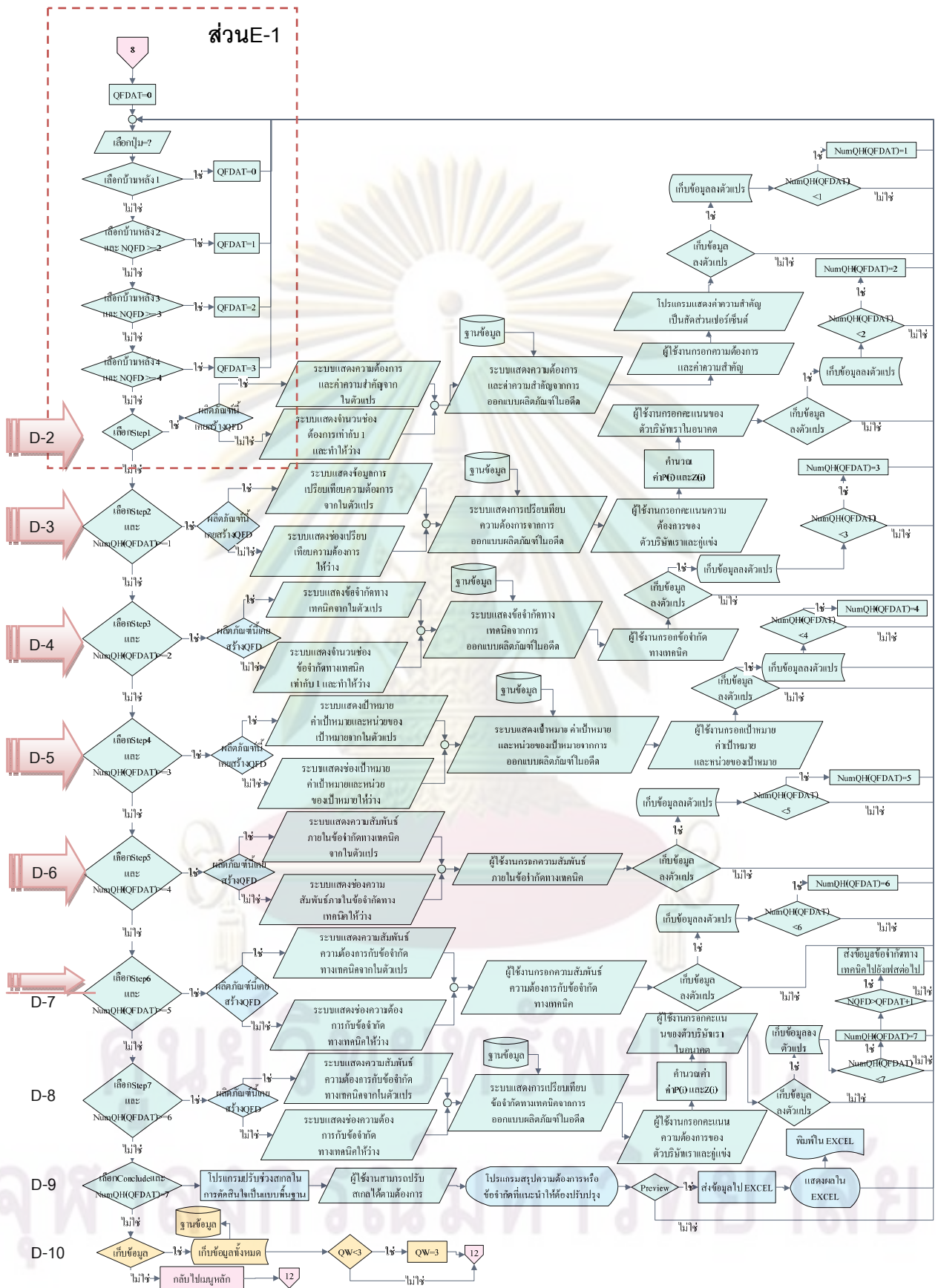
ตัวแปร	ลักษณะตัวแปร	ความหมาย
QW	จำนวนเต็ม	รับและแสดงค่าตัวแปรที่บอกถึงตอนนี้ผู้ใช้งานทำถึงกระบวนการใด
QW =0	จำนวนเต็ม	-ไม่ผ่านกระบวนการใดในการออกแบบผลิตภัณฑ์ -กำลังจะเข้าทำขอบเขตโครงการ (Project Charter)
QW =1	จำนวนเต็ม	-ผ่านกระบวนการขอบเขตโครงการ (Project Charter) -กำลังจะวางแผนการสร้างบ้านแห่งคุณภาพ
QW =2	จำนวนเต็ม	-ผ่านกระบวนการขอบเขตโครงการ (Project Charter) -ผ่านกระบวนการวางแผนการสร้างบ้านแห่งคุณภาพจะประกอบด้วยกระบวนการเลือกจำนวนเฟสบ้าน ตั้งชื่อบ้านแห่งคุณภาพ ตั้งชื่อความต้องการ(Whats) ชื่อจำกัดทางเทคนิค (Hows) ในบ้านแต่ละหลัง จำนวนคู่แข่งและ ตั้งชื่อคู่แข่ง -กำลังจะสร้างบ้านแห่งคุณภาพหรือเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ
QW =3	จำนวนเต็ม	-ผ่านกระบวนการขอบเขตโครงการ (Project Charter) -ผ่านการวางแผนการสร้างบ้านแห่งคุณภาพ -สร้างบ้านแห่งคุณภาพเสร็จสิ้น -กำลังจะแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ)
QW =4	จำนวนเต็ม	-ผ่านกระบวนการขอบเขตโครงการ (Project Charter) -ผ่านการวางแผนการสร้างบ้านแห่งคุณภาพ -ผ่านการสร้างบ้านแห่งคุณภาพ -ผ่านการแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ) -กำลังทำการเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์โดยใช้วิธีการกาค่าผลรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (Weight sum method)
QW =5	จำนวนเต็ม	-ค่ากระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์เสร็จสิ้น



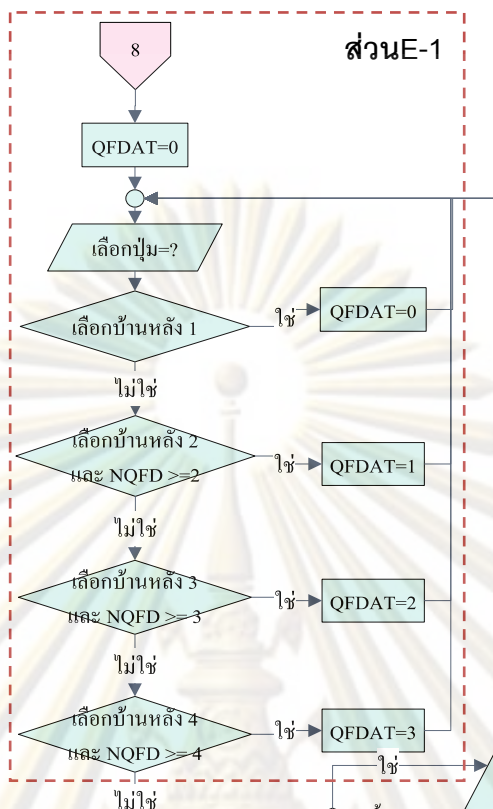
รูปที่ 5.4 ผังงานกระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์



รูปที่ 5.5 ผังงานขอบเขตโครงการ (Project Charter)



รูปที่ 5.6 ผังงานเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD)



รูปที่ 5.7 ผังงานการเลือกเฟสของบ้านแห่งคุณภาพ

3. เฟสแนวความคิดพัฒนาก่อนที่ ขั้นตอนแนวความคิดออกแบบผลิตภัณฑ์ที่นำมาใช้ในโปรแกรมจะแบ่ง 3 ส่วนดังนี้

3.1 การแปลงความต้องการลูกค้า (identifying customer need) เป็นการตั้งทิศทางการพัฒนา (Establish target specification) จำเป็นต้องระบุความต้องการลูกค้า (identify customer need) จากความต้องการลูกค้าโดยตรงและทำการประชุมกันระหว่างทีมผู้ออกแบบเพื่อให้แนวความคิดพัฒนาสอดคล้องกับความต้องการลูกค้าอย่างแท้จริง เมื่อได้ความต้องการลูกค้าแปลงความต้องการลูกค้าให้อยู่การตั้งเป้าหมายข้อจำกัด (Establish target specification) โดยใช้เครื่องมือเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพเพื่อใช้ในการออกแบบโดยขั้นตอนของโปรแกรมสามารถอธิบายได้ด้วยผังงาน ดังรูป 5.6 ก่อนที่จะเริ่มต้นสร้างบ้านแห่งคุณภาพต้องเลือกเฟสของบ้านแห่งคุณภาพโดยปกติจะเริ่มจากเฟสที่ 1 โดยดังรูป 5.7 เป็นส่วนขยายส่วน E-1 จากรูป 5.6 ระบบที่สำคัญในการช่วยเหลือผู้ใช้งานที่สำคัญมี 2 ระบบ ระบบแรกขั้นการทำเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบต่อเนื่อง (Continuous QFD) ระบบจะดึงข้อมูลที่เคยทำเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพในอดีตและเป็นผลิตภัณฑ์ที่ชนิดเดียวกันมาใส่ในตัวแปรที่จะทำเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพในปัจจุบัน แต่ถ้าไม่เคยทำจะต้องทำให้ช่องข้อมูลว่างและสามารถออกแบบขั้นตอนเป็นที่ละขั้นตอน (Step by Step) เป็นไปตามตัวแปร NumQH(i) สามารถอธิบายได้

ตารางที่ 5.4 ระบบที่สองเป็นระบบที่ช่วยในการตัดสินใจในระหว่างการกรอกข้อมูลโดยระบบจะแสดงข้อมูลที่เคยทำเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพในอดีตที่อยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมและกลุ่มผลิตภัณฑ์เดียวกันมาเพื่อเป็นการแนะนำข้อมูลให้ผู้ใช้งานได้เลือกและสามารถสร้างบ้านแห่งคุณภาพได้ง่ายขึ้น ระบบทั้ง 2 จะอยู่ระหว่างขั้นตอนการสร้างผลิตภัณฑ์ด้วยเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ 7 ขั้นตอนสามารถแสดงขั้นตอนได้ ดังรูป 3.2 และผังงานในรูป 5.6 และผังงานในรูป 5.7 และแต่ละขั้นตอนสามารถเลือกทำการเก็บข้อมูลลงในตัวแปรและยกเลิกได้ทุกขั้นตอนสามารถอธิบายหัวข้อการสร้างบ้านแห่งคุณภาพแต่ละหลังได้ดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 คือ การกำหนดความต้องการลูกค้าและค่าความสำคัญ สามารถอธิบายลูกศร D-2 ในรูป 5.6 โดยตัวแปรที่สำคัญในการเก็บค่าได้ 3 ตัวแปร คือ จำนวนความต้องการ ความต้องการ และค่าความสำคัญ โปรแกรมสามารถแสดงการคำนวณสัดส่วนเปอร์เซ็นต์ของความต้องการโดยใช้ค่าความสำคัญ

- ขั้นตอนที่ 2 คือ วิเคราะห์การเปรียบเทียบคู่แข่งของความต้องการลูกค้าสามารถอธิบายลูกศร D-3 ใน รูป 5.6 โดยตัวแปรที่สำคัญในการเก็บค่าได้ 4 ตัวแปร คือ ตัวแปรแรกเมตริกซ์ของค่าคะแนนความต้องการที่จะเปรียบเทียบตัวเรากับคู่แข่งได้จากการทำวิเคราะห์เปรียบเทียบคู่แข่ง ตัวแปรที่ 2 และ 3 คือ P(i) และ Z(i) สมการ E.1 และ E.2 ในบทที่ 3 ได้หลังจากวิเคราะห์การเปรียบเทียบคู่แข่งเสร็จและโปรแกรมจะคำนวณ P(i) และ Z(i) อย่างอัตโนมัติ ตัวแปรสุดท้าย คือ ตัวแปรตัวเราในอนาคตได้จากการพยากรณ์บริษัทเราในอนาคตจะต้องนำค่า P(i) และ Z(i) มาช่วยในการตัดสินใจในตัวแปรและค่าตัวแปรจะต้องอย่างน้อยเท่ากับค่าตัวเราในปัจจุบัน

- ขั้นตอนที่ 3 คือ การกำหนดข้อจำกัดทางเทคนิค สามารถอธิบายลูกศร D-4 ในรูป 5.6 โดยตัวแปรที่สำคัญในการเก็บค่าได้ 2 ตัวแปร คือ จำนวนข้อจำกัดทางเทคนิค และ ข้อจำกัดทางเทคนิค

- ขั้นตอนที่ 4 คือ การกำหนดเป้าหมาย ทิศทางการพัฒนา และ หน่วยของเป้าหมาย สามารถอธิบายลูกศร D-5 ในรูป 5.6 โดยตัวแปรที่สำคัญในการเก็บค่าได้ 3 ตัวแปร คือ การกำหนดเป้าหมาย ทิศทางการพัฒนา และ หน่วยของเป้าหมาย

- ขั้นตอนที่ 5 คือ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ภายในข้อจำกัดทางเทคนิค สามารถอธิบายลูกศร D-6 ในรูป 5.6 โดยตัวแปรที่สำคัญในการเก็บค่าตัวแปรเมตริกซ์ที่มีความสัมพันธ์ภายในข้อจำกัดทางเทคนิค

- ขั้นตอนที่ 6 คือ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการกับข้อจำกัดทางเทคนิค สามารถอธิบายลูกศร D-7 ในรูป 5.6 โดยตัวแปรที่สำคัญในการเก็บค่าตัวแปรเมตริกซ์ที่มีความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการกับข้อจำกัดทางเทคนิค

- ขั้นตอนที่ 7 คือ วิเคราะห์การเปรียบเทียบคู่แข่งของข้อจำกัดทางเทคนิคสามารถอธิบายลูกศร D-8 ในรูป 5.6 โดยตัวแปรที่สำคัญในการเก็บค่าได้ 4 ตัวแปร คือ ตัวแปรแรกเมตริกซ์ของค่าคะแนนความต้องการที่จะเปรียบเทียบตัวเรากับคู่แข่งได้จากการทำวิเคราะห์เปรียบเทียบคู่แข่ง ตัวแปรที่ 2 และ 3 คือ $P(i)$ และ $Z(i)$ สมการ E.1 และ E.2 ในบทที่ 3 ได้หลังจากวิเคราะห์การเปรียบเทียบคู่แข่งเสร็จและโปรแกรมจะคำนวณ $P(i)$ และ $Z(i)$ อย่างอัตโนมัติ ตัวแปรสุดท้ายคือ ตัวแปรตัวเราในอนาคตได้จากการพยากรณ์บริษัทเราในอนาคตจะต้องนำค่า $P(i)$ และ $Z(i)$ มาช่วยในการตัดสินใจในตัวแปรและค่าตัวแปรจะต้องอย่างน้อยเท่ากับค่าตัวเราในปัจจุบัน เนื่องจากขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการกรอกข้อมูลสุดท้ายในแต่ละเฟสและระบบต้องการให้ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลได้ง่ายขึ้นในเฟสต่อไปได้ง่ายขึ้นดังนั้นระบบจะทำการส่งข้อมูลข้อจำกัดทางเทคนิคและวิเคราะห์การเปรียบเทียบคู่แข่งไปยังความต้องการและการวิเคราะห์ความต้องการในเฟสต่อไป ดังนั้นขั้นตอนที่ 1 และ ขั้นตอนที่ 2 ในเฟสต่อไปผู้ใช้งานอาจจะผ่านเลยก็เป็นไปได้

- ผลการสรุปผลบ้านแห่งคุณภาพแต่ละหลังระบบจะรายงานข้อมูลความต้องการหรือข้อจำกัดใดต้องปรับปรุง ควรจะปรับปรุง ไม่เปลี่ยนแปลง หรือเป็นแนวคิดที่เป็นนวัตกรรม สามารถอธิบายลูกศร D-9 ใน รูป 5.6 โดยผู้ใช้งานสามารถเลือกสเกลในการให้คำแนะนำได้โดยใช้เกณฑ์ในตารางที่ 4.2 ระบบจะเปลี่ยนแปลงการคำนวณให้อย่างอัตโนมัติโดยใช้สมการ E.3 และสามารถแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบฟอร์ม Microsoft Excel และสามารถพิมพ์รายงานได้

- เก็บข้อมูลทั้งหมดลงฐานข้อมูลเมื่อผู้ใช้งานได้สร้างบ้านแห่งคุณภาพครบทุกหลังที่ผู้ใช้งานต้องการผู้ใช้งานต้องบันทึกข้อมูลทั้งหมดลงฐานข้อมูลมิฉะนั้นข้อมูลทั้งหมดจะหายไป และระบบจากให้ผู้ใช้งานได้กลับสู่หน้าจอกระบวนการออกแบบและผลิตภัณฑ์ต่อไป สามารถอธิบายลูกศร D-10 ใน รูป 5.6

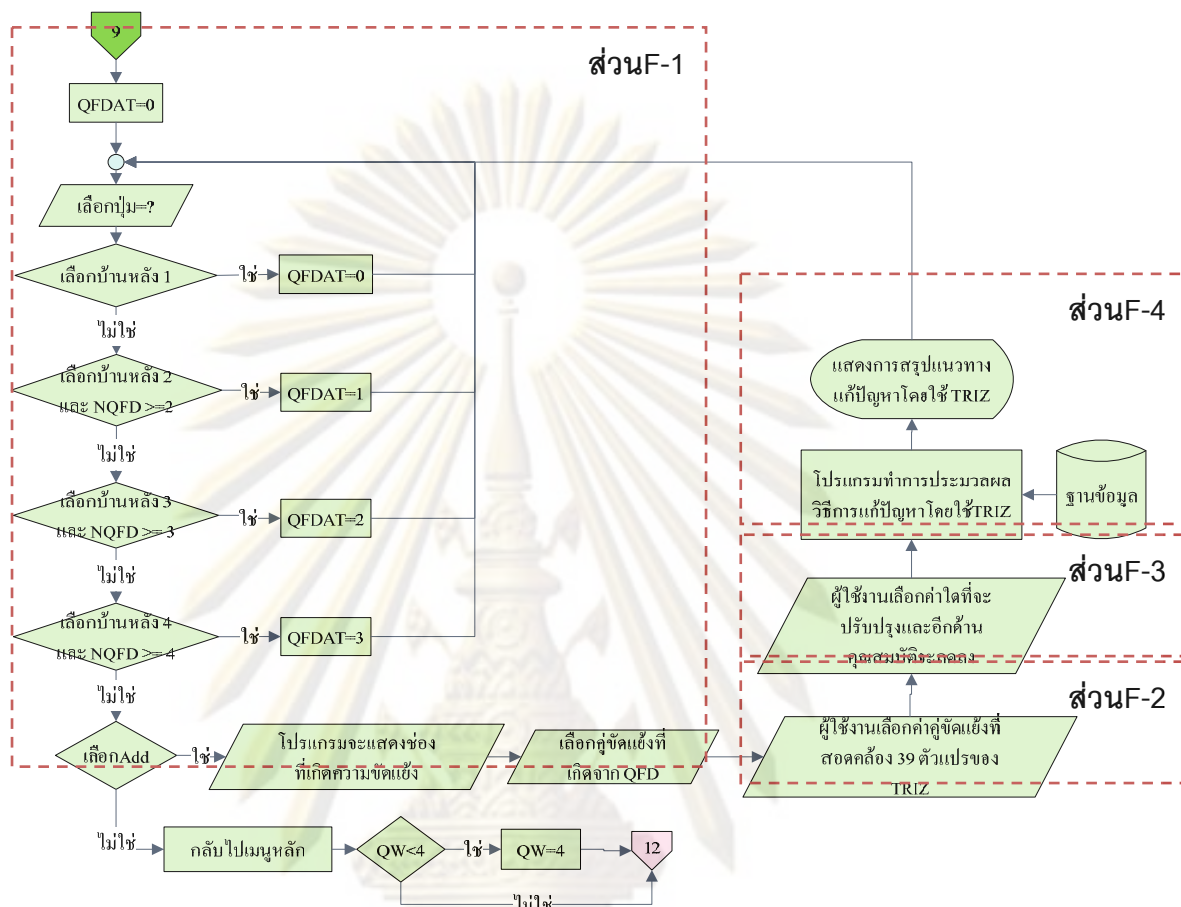
ตารางที่ 5.4 ความหมายของตัวแปรที่ใช้ในเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

ตัวแปร	ลักษณะตัวแปร	ความหมาย
QFDAT =0	จำนวนเต็ม	กำลังสร้างบ้านเฟสที่ 1
QFDAT =1	จำนวนเต็ม	กำลังสร้างบ้านเฟสที่ 2
QFDAT =2	จำนวนเต็ม	กำลังสร้างบ้านเฟสที่ 3
QFDAT =3	จำนวนเต็ม	กำลังสร้างบ้านเฟสที่ 4
NumQH(i) = 0	เมตริกซ์ 1X4 เป็นจำนวนเต็ม ค่า i จะหมายถึงเฟสที่กำลังสร้างบ้านแห่งคุณภาพ	สามารถสร้าง Step 1 คือสามารถรอกความ ต้องการและค่าความสำคัญได้ในเฟสที่ i
NumQH(i) = 1	เมตริกซ์ 1X4 เป็นจำนวนเต็ม ค่า i จะหมายถึงเฟสที่กำลังสร้างบ้านแห่งคุณภาพ	สามารถสร้าง Step 2 คือสามารถวิเคราะห์การ เปรียบเทียบความต้องการลูกค้าได้ในเฟสที่ i
NumQH(i) = 2	เมตริกซ์ 1X4 เป็นจำนวนเต็ม ค่า i จะหมายถึงเฟสที่กำลังสร้างบ้านแห่งคุณภาพ	สามารถสร้าง Step 3 คือสามารถรอกข้อจำกัดทาง เทคนิคได้ในเฟสที่ i
NumQH(i) = 3	เมตริกซ์ 1X4 เป็นจำนวนเต็ม ค่า i จะหมายถึงเฟสที่กำลังสร้างบ้านแห่งคุณภาพ	สามารถสร้าง Step 4 คือสามารถรอกเป้าหมาย ทิศทางการพัฒนาและหน่วยของเป้าหมายได้ในเฟส ที่ i
NumQH(i) = 4	เมตริกซ์ 1X4 เป็นจำนวนเต็ม ค่า i จะหมายถึงเฟสที่กำลังสร้างบ้านแห่งคุณภาพ	สามารถสร้าง Step 5 คือวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ภายในข้อจำกัดทางเทคนิคได้ในเฟสที่ i
NumQH(i) = 5	เมตริกซ์ 1X4 เป็นจำนวนเต็ม ค่า i จะหมายถึงเฟสที่กำลังสร้างบ้านแห่งคุณภาพ	สามารถสร้าง Step 6 คือวิเคราะห์ความสัมพันธ์ความ ต้องการกับข้อจำกัดทางเทคนิคได้ในเฟสที่ i
NumQH(i) = 6	เมตริกซ์ 1X4 เป็นจำนวนเต็ม ค่า i จะหมายถึงเฟสที่กำลังสร้างบ้านแห่งคุณภาพ	สามารถสร้าง Step 7 คือวิเคราะห์การเปรียบเทียบ ของข้อจำกัดทางเทคนิคได้ในเฟสที่ i
NQFD=1	จำนวนเต็ม	ผู้ใช้งานต้องการสร้างบ้านทั้งหมด 1 เฟส
NQFD=2	จำนวนเต็ม	ผู้ใช้งานต้องการสร้างบ้านทั้งหมด 2 เฟส
NQFD=3	จำนวนเต็ม	ผู้ใช้งานต้องการสร้างบ้านทั้งหมด 3 เฟส
NQFD=4	จำนวนเต็ม	ผู้ใช้งานต้องการสร้างบ้านทั้งหมด 4 เฟส

3.2 แนวคิดการสร้างผลิตภัณฑ์ (Concept Generation) การสร้างแนวคิดต้องสำรวจอย่างถี่ถ้วนเพื่อให้ตรงกับรายละเอียดที่ลูกค้าต้องการ แต่ในความต้องการบางอย่างที่ลูกค้าต้องการเมื่อนำมาใช้ในการออกแบบจะเกิดข้อขัดแย้งกันเกิดขึ้นดังนั้นเราจึงต้องหลักการวิธีที่ดีที่สุดในการนี้ที่เกิดข้อขัดแย้งกันทฤษฎีที่นิยมใช้กันในปัจจุบันคือเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ) สามารถอธิบายได้จากผังงานรูปที่ 5.8 ประกอบขั้นตอนที่สำคัญ 4 ขั้นตอนดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 เลือกจำนวนเฟสและเลือกคู่ขัดแย้งที่อยู่ในความสัมพันธ์ภายในข้อจำกัดทางเทคนิคในส่วนหลังคาของบ้านแห่งคุณภาพแต่ละหลังอธิบายในส่วน F-1 ของผังงานรูปที่ 5.8
- ขั้นตอนที่ 2 ทำการเลือกข้อจำกัดทางเทคนิค 2 ข้อที่เกิดความขัดแย้งกันให้ตรงกับคุณสมบัติ 39 อย่างของปัญหาทางเทคนิค (The Altshuller's 39 Engineering Parameters) อธิบายในส่วน F-2 ของผังงานรูปที่ 5.8
- ขั้นตอนที่ 3 ทำการเลือกคุณสมบัติใดที่ต้องการปรับปรุงให้ดีขึ้นและอีกคุณสมบัติหนึ่งจะลดลง สามารถอธิบายในส่วน F-3 ของผังงานรูปที่ 5.8
- ขั้นตอนที่ 4 โปรแกรมจะสรุปแนวทางแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ) ส่วน F-4 ของผังงานรูปที่ 5.8

3.3 แนวคิดการเลือกผลิตภัณฑ์ (Concept Selection) เนื่องจากแนวคิดการสร้างผลิตภัณฑ์มีแนวคิดการสร้างหลายแนวคิดแต่จะมีเพียงหนึ่งแนวคิดที่เหมาะสมที่สุดที่นำไปใช้ในการออกแบบ ผู้ใช้งานจะใช้วิธีการเลือกแนวคิดโดยวิธีการหาค่าผลรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (WSM) ตัวแปรที่สำคัญในการเลือกแนวคิด 6 ตัวแปร ข้อมูลที่ต้องป้อนเข้า (Input data) ไปมี 4 ตัวแปร คือ 1.เกณฑ์ในการเลือก (Selection Criteria) 2.ค่าความสำคัญของเกณฑ์ในการเลือก (Importance) 3.แนวคิดผลิตภัณฑ์ 4.การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างเกณฑ์ในการเลือกกับแนวคิดผลิตภัณฑ์โดยใช้สเกล 0 ถึง 5 ตัวแปรที่แสดงผลลัพธ์ออกมา (Output data) มี 2 ตัวแปร คือ 1.คะแนนที่ได้จากผลรวมของผลคูณระหว่าง ค่าความสำคัญกับสเกลการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างเกณฑ์ในการเลือกกับแนวคิดผลิตภัณฑ์ 2.จัดอันดับแนวคิดใดมีคะแนนสูงสุด สามารถอธิบายได้จากผังงานรูปที่ 5.9 ถ้าระบบได้มีผ่านการทำวิธีการหาค่าผลรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (WSM) ระบบจะนำข้อมูลเดิมมาแสดง แต่ถ้าระบบยังไม่เคยผ่านการทำวิธีการหาค่าผลรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (WSM) ระบบจะสร้างช่องว่างทั้งหมดเพื่อให้ผู้ใช้งาน

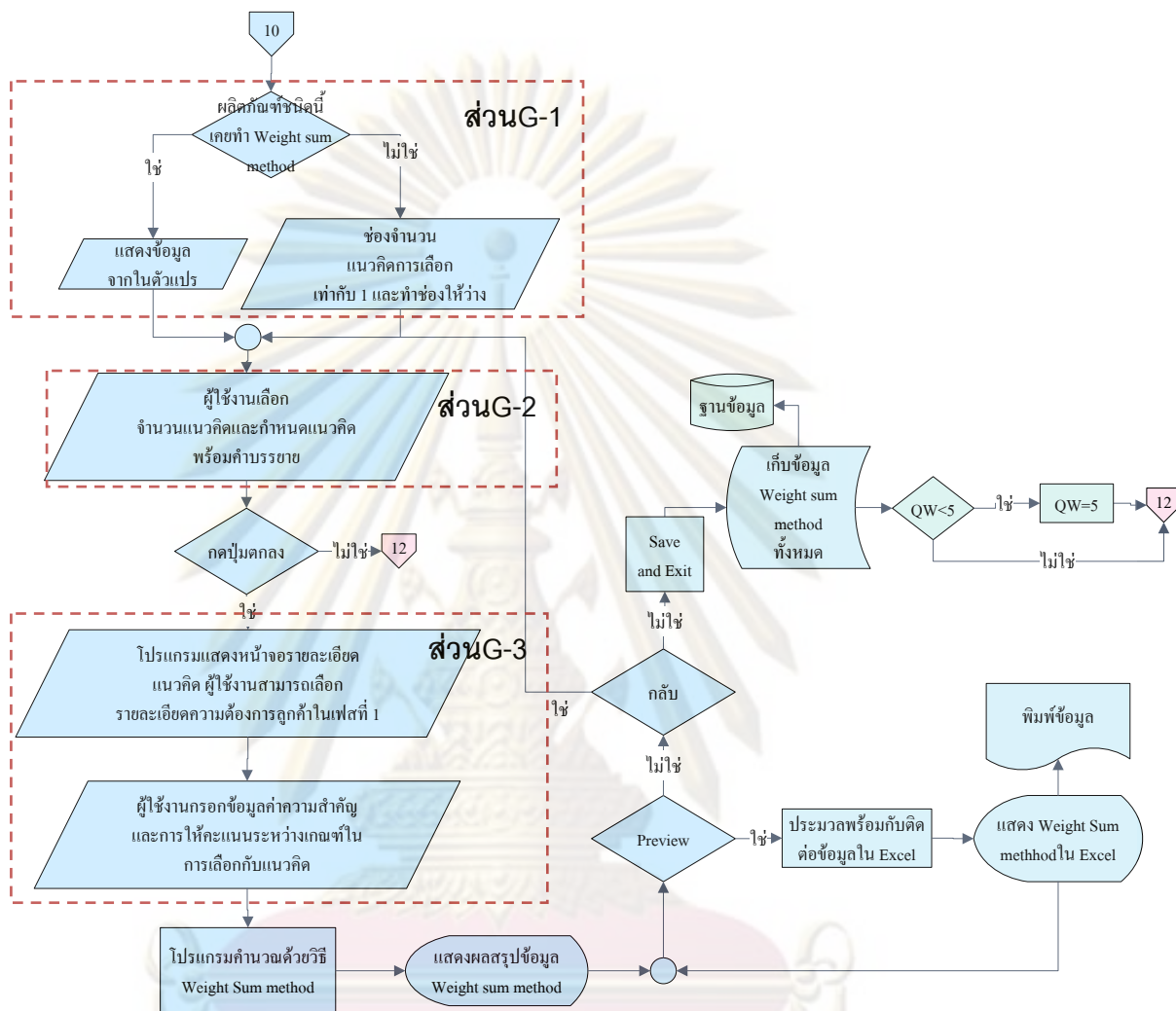


รูปที่ 5.8 ผังงานของเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ)

สามารถกรอกข้อมูลได้สามารถอธิบายในส่วน G-1 ในรูปที่ 5.9 ขั้นตอนการเลือกแนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์จะประกอบด้วยขั้นตอนการทำงานดังนี้

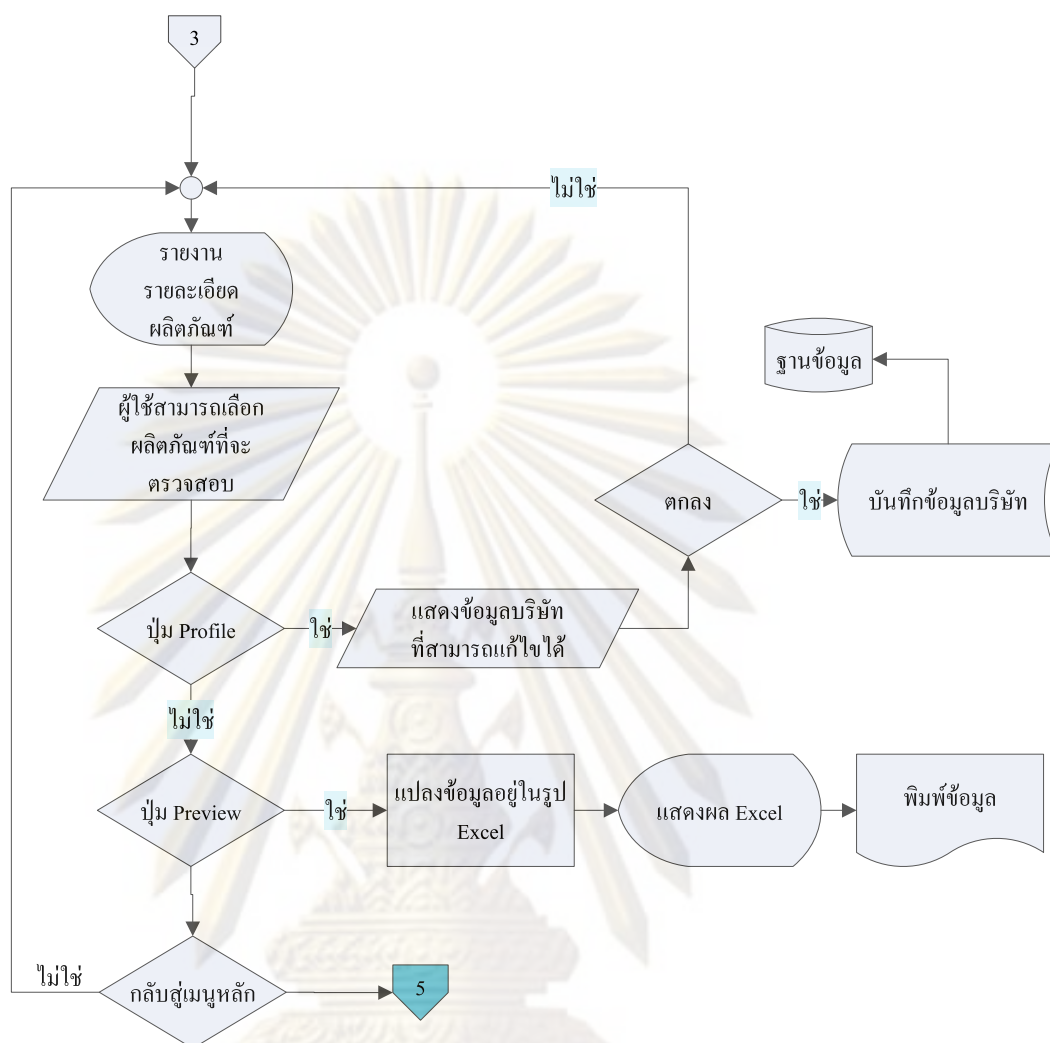
- ขั้นตอนที่ 1 คือ การกรอกข้อมูลแนวคิดผลิตภัณฑ์ ต้องกรอกจำนวนแนวคิดผลิตภัณฑ์ คำบรรยาย และรูปภาพของแนวคิดผลิตภัณฑ์ สามารถอธิบายส่วน G-2 ในผังงาน รูปที่ 5.9
- ขั้นตอนที่ 2 คือ การกรอกข้อมูลเกณฑ์ในการเลือก (Selection Criteria) ค่าความสำคัญ และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเกณฑ์ในการเลือกกับแนวคิดผลิตภัณฑ์แต่เนื่องจากเกณฑ์ในการเลือก (Selection Criteria) ส่วนใหญ่คล้ายกับความต้องการลูกค้าในบ้านแห่งคุณภาพในเฟสที่ 1 ดังนั้นโปรแกรมจะช่วยผู้ใช้งานโดยดึงข้อมูลความต้องการลูกค้าและค่าความสำคัญของผลิตภัณฑ์นั้นในเฟสที่ 1 มาใส่อย่างอัตโนมัติ สามารถอธิบายส่วน G-3 ในผังงานรูปที่ 5.9
- การสรุปผลโดยระบบคำนวณคะแนน และจัดอันดับพร้อมกับแสดงแนวคิดที่ดีที่สุดในการสร้างผลิตภัณฑ์ โปรแกรมสามารถแปลงข้อมูล วิธีการหาค่าผลรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (WSM)

ลงใน Microsoft Excel ได้ ผู้ใช้งานควรบันทึกข้อมูลวิธีการหาค่าผลรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (WSM) ก่อนออกจากโปรแกรมมิฉะนั้นข้อมูลจะสูญหาย



รูปที่ 5.9 ผังงานของการเลือกแนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์

5.3.5 ตรวจสอบการออกแบบผลิตภัณฑ์ ทำการตรวจสอบรายงานที่ได้สร้างการออกแบบผลิตภัณฑ์ แสดงสรุปภาพรวมโครงการ (Executive Summary) ที่มีทั้ง ขอบเขตโครงการ (Project Charter) เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Functional Deployment) และวิธีการหาค่าผลรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (WSM) สามารถแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ Microsoft Excel เพื่อสะดวกในพิมพ์ข้อมูลและทำข้อมูลให้น่าสนใจด้วยฟังก์ชันใน Microsoft Excel และสามารถเปลี่ยนแปลงรายละเอียดข้อมูลของบริษัทจากในขั้นตอนตรวจสอบการทำงานสามารถอธิบายได้ในผังงานใน รูปที่ 5.10



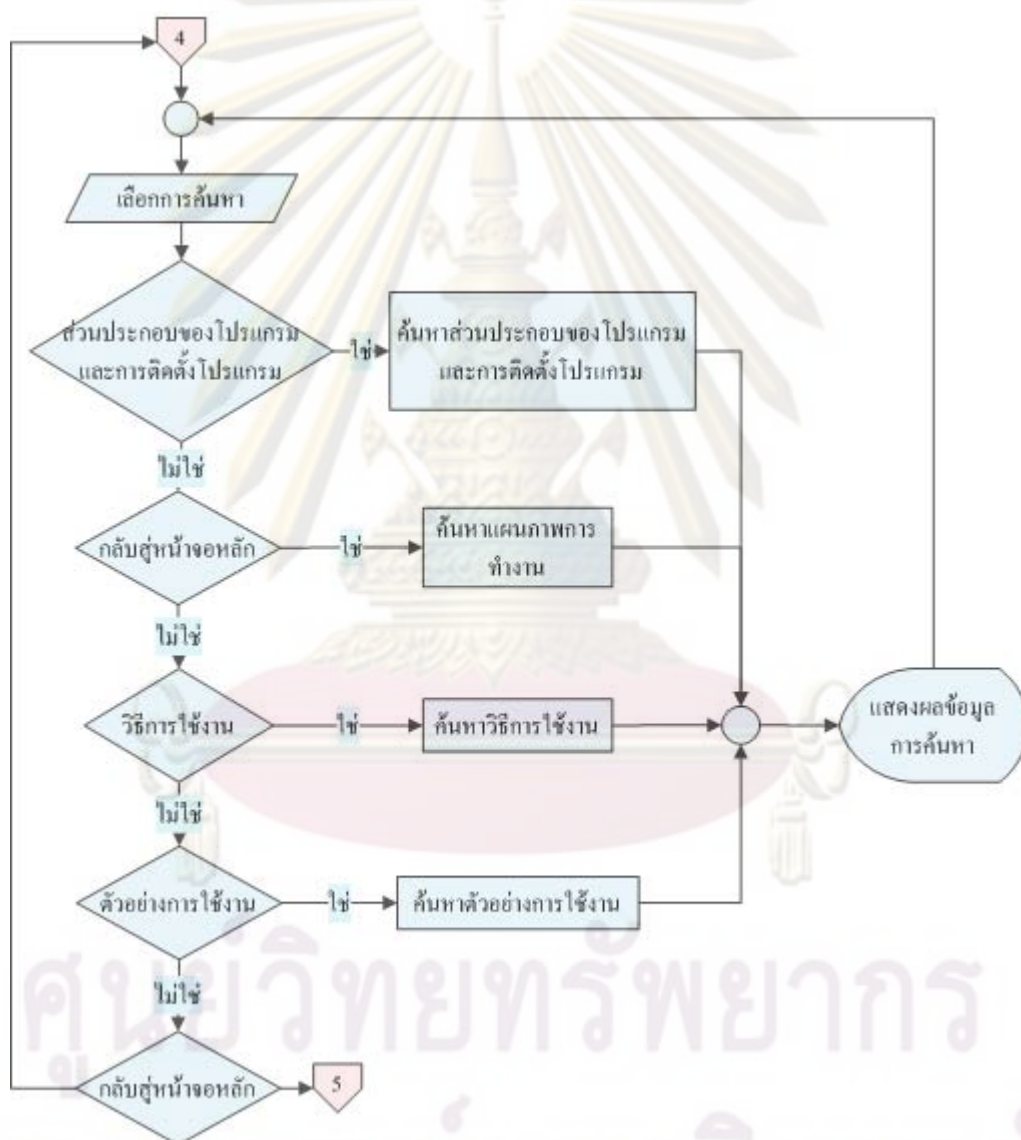
รูปที่ 5.10 ผังงานของการตรวจสอบการออกแบบผลิตภัณฑ์

5.3.6 แนะนำการใช้งานโปรแกรมสามารถ ระบบจะให้คำแนะนำการใช้งานโปรแกรม แบ่งได้เป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนประกอบและการติดตั้งโปรแกรม ความรู้เบื้องต้นการใช้งานโปรแกรม และ ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรมสามารถอธิบายได้ในผังงานรูปที่ 5.11

5.4 สรุปการออกแบบโปรแกรมโดยใช้ผังงาน

การออกแบบโปรแกรมจะโปรแกรมจะประกอบด้วย 6 ระบบ คือ 1.การเข้าสู่ระบบ 2.ระบบผู้ดูแลระบบ 3.การเลือกรายการ 4.การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ 5.การตรวจสอบข้อมูล และ 6.การให้คำแนะนำการใช้งานโปรแกรมอธิบายได้ในภาพ 5.1 ระบบการออกแบบผลิตภัณฑ์จะเป็นการรวมกันแนวคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์และแนวคิดต่างๆเช่นแนวคิดเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพสามารถสรุปการสร้างผลิตภัณฑ์โดยใช้โปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพจะประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ขั้นตอนแรก คือ การวางแผนออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องมือที่นำประยุกต์ใช้

คือขอบเขตโครงการ (Project Charter) ขั้นตอนที่ 2 คือ การวางแผนสร้างบ้าน ขั้นตอนที่ 3 การตั้งทิศทางการพัฒนา (Establish specification) เครื่องมือที่ประยุกต์ใช้คือ เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ ขั้นตอนที่ 4 คือ แนวคิดการสร้างผลิตภัณฑ์ (Concept Generation) เครื่องมือที่ประยุกต์ใช้คือ เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ) ขั้นตอนที่ 5 คือ แนวคิดการเลือกผลิตภัณฑ์ (Concept Selection) เครื่องมือที่ประยุกต์ใช้คือ วิธีการหาค่าผลรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (WSM)



รูปที่ 5.11 ผังงานของการให้คำแนะนำ

บทที่ 6

การตรวจสอบและการปรับปรุงการทำงานโปรแกรม

ส่วนนี้อธิบายการตรวจสอบการทำงานโปรแกรมเบื้องต้น เพื่อตรวจสอบว่าโปรแกรมนั้นจะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องและการปรับปรุงโปรแกรมเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดและพัฒนาศักยภาพโปรแกรมให้สูงขึ้นเหมาะสมกับการนำมาใช้ในอุตสาหกรรมได้จริงในการตรวจสอบโปรแกรมจะทำการตรวจสอบ 2 ขั้นตอนและในการปรับปรุงการทำงานของโปรแกรม 1 ขั้นตอนประกอบด้วย

6.1 การตรวจสอบความถูกต้องในการทำงานของโปรแกรม (Verification)

6.2 การตรวจสอบความสมเหตุสมผลผลของโปรแกรม (Validation)

6.3 การปรับปรุงการทำงานของโปรแกรม

6.1 การตรวจสอบความถูกต้องในการทำงานของโปรแกรม (Verification)

เป็นการตรวจสอบความถูกต้องในการทำงานของโปรแกรมสามารถแบ่งการตรวจสอบ 3 ส่วน ส่วนแรกตรวจสอบการตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรม (Structural Analysis) ส่วนที่สองการตรวจสอบค่าตัวแปร ส่วนที่ 3 การตรวจสอบไวยากรณ์ (Syntax Analysis) มีดังนี้

1.การตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรม (Structural Analysis) เป็นการตรวจสอบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมตรงตามกระบวนการทำงานที่กำหนดไว้ในแผนภาพของโปรแกรม

2.การตรวจสอบค่าตัวแปร (Data Analysis) เป็นการตรวจสอบตัวแปรขาเข้า (Input Data Analysis) หมายถึง การกรอกข้อมูล เช่นรายละเอียดของขอบเขตโครงการ รายละเอียดของบ้านแห่งคุณภาพ เป็นต้น และ ตรวจสอบตัวแปรขาออก (Output Data Analysis) ต้องมีความถูกต้องสามารถตรวจสอบได้จากการแสดงผลทางหน้าจอหรือการพิมพ์ข้อมูล เช่นการรายงานข้อมูลใน Microsoft Excel ของขอบเขตโครงการ หรือ บ้านแห่งคุณภาพ เป็นต้น เพื่อให้การทดสอบครั้งนี้เชื่อถือมากขึ้นในการทดสอบครั้งนี้จะนำ 2 งานวิจัยนวัตกรรมของหลักสูตรสหสาขาวิชาธุรกิจเทคโนโลยีและการจัดการนวัตกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรณีศึกษาที่ 1 นาฬิกาปลุกที่ไม่รบกวนผู้นอนข้างเคียง (Private Alarm Clock) กรณีศึกษาที่ 2 เครื่องกำจัดกลิ่นเท้าและอุ่นเท้า (Innovative Foot Deodorant and Heater Machine) ในการตรวจสอบค่าตัวแปร (Data Analysis)

การตรวจสอบจะแบ่งเป็น 5 ระบบดังนี้ ระบบแรกคือการเข้าสู่ระบบและการเลือกเมนูหลัก ระบบสองคือระบบผู้ดูแล ระบบที่สามคือ ระบบการออกแบบผลิตภัณฑ์ ระบบที่สี่คือระบบการ

ตรวจสอบข้อมูล ระบบที่ 5 คือ ระบบการให้คำแนะนำในการใช้โปรแกรม เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจ งานวิจัยจะอธิบายการตรวจสอบข้อมูลพร้อมภาพประกอบดังนี้



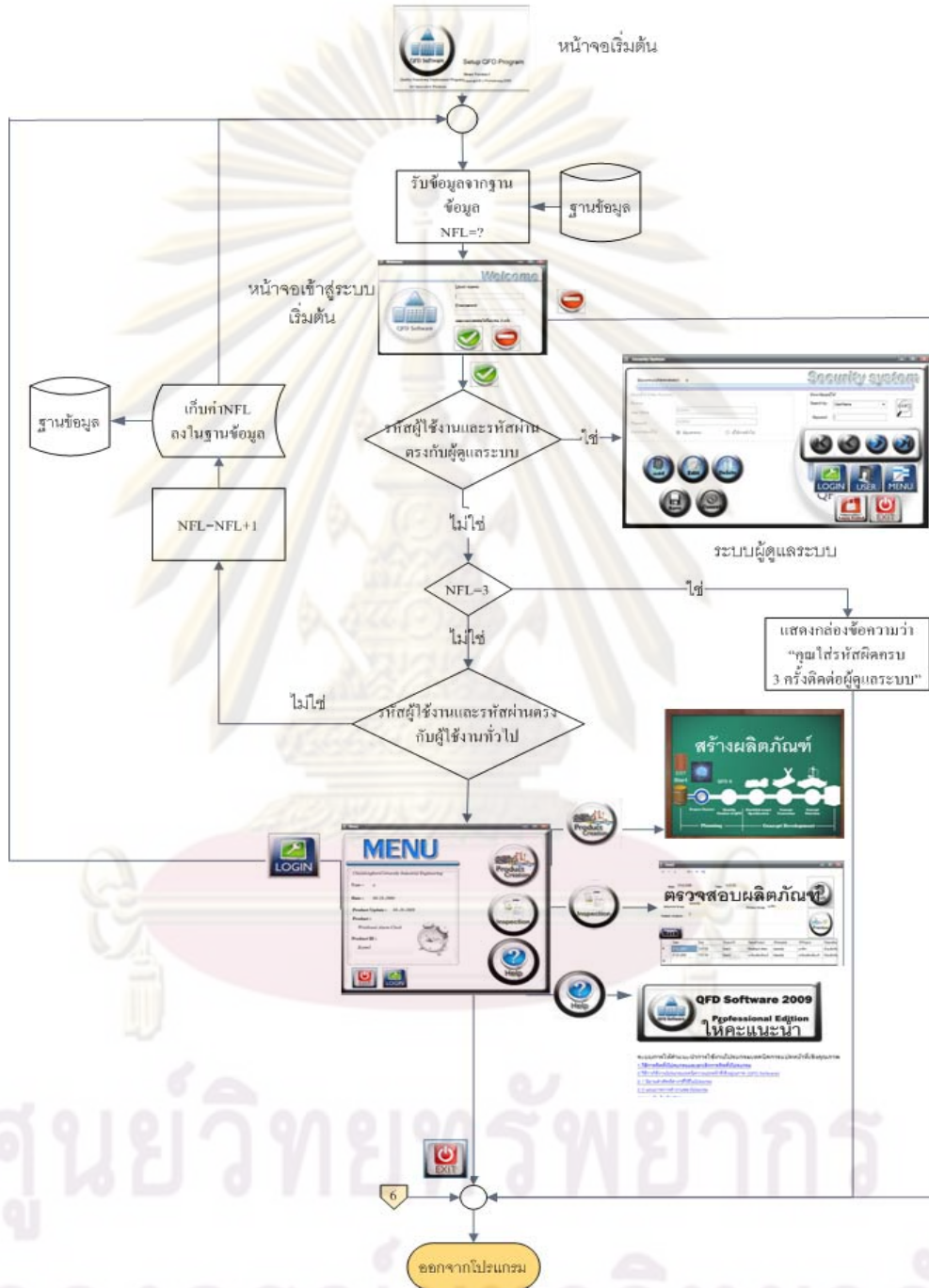
รูปที่ 6.1 ภาพรวมการตรวจสอบการทำงานของโปรแกรม

1. การตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรม (Structural Analysis) สามารถอธิบายการ ตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้างโดยใช้ผังงานดังนี้

1.1 การตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรมของระบบการเข้าสู่ระบบ และ เมนูหลัก

การตรวจสอบระบบการเข้าสู่ระบบเป็นการตรวจสอบลักษณะการเข้าสู่ระบบของ ผู้ดูแลระบบและผู้ใช้งานทั่วไป และการตรวจเมนูหลักสามารถเชื่อมต่อไปพร้อมแสดงหน้าที่

หลักและหน้าย่อยได้อย่างถูกต้อง สามารถอธิบายโดยใช้แผนภาพดังรูป 6.2 และแสดงการตรวจสอบการทำงานดังตารางที่ 6.1



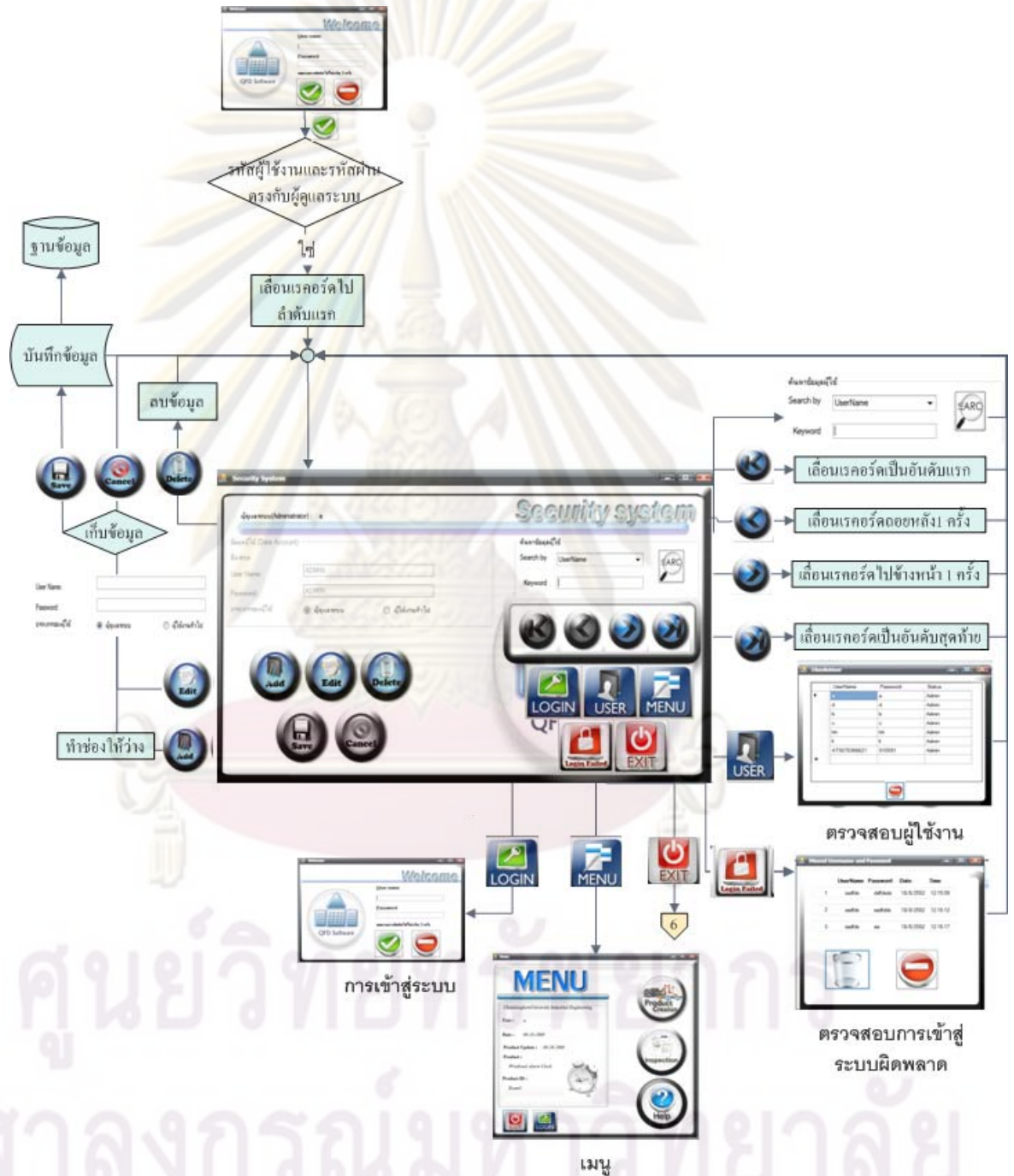
รูปที่ 6.2 แผนภาพการตรวจสอบการเข้าสู่ระบบและเมนูหลัก

ตารางที่ 6.1 การสรุปผลการตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรม (Structural Analysis) ของขั้นตอนการทำงานเข้าสู่ระบบและเมนูหลัก

ขั้นตอน	สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
		มี	ไม่มี	
1.1 การตรวจสอบเข้าสู่ระบบ	1.1 โปรแกรมสามารถเข้าสู่ระบบได้อย่างถูกต้อง ถ้าชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านตรงกับผู้ดูแลระบบการเข้าสู่ระบบจะไประบบผู้ดูแลระบบ ถ้าชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านตรงกับผู้ใช้งานทั่วไปให้เข้าสู่เมนูหลัก ถ้าชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านไม่ตรงกับผู้ดูแลระบบและผู้ใช้งานทั่วไปจะไม่สามารถเข้าสู่ระบบได้	✓		ถ้าใส่ผิด 3 ครั้งจะต้องให้ผู้ดูแลระบบเท่านั้นที่สามารถเข้าสู่ระบบได้เพื่อให้ผู้ดูแลระบบทำการตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาด
1.2 การตรวจสอบเมนูหลัก	1.2.1 โปรแกรมแสดงข้อมูลผลิตภัณฑ์ล่าสุดที่ได้ทำการทดสอบ	✓		รายละเอียดผลิตภัณฑ์ล่าสุดประกอบด้วย ชื่อผลิตภัณฑ์ รหัสผลิตภัณฑ์ รูปผลิตภัณฑ์ วันที่ที่ทำการสร้างผลิตภัณฑ์ล่าสุด
	1.2.2 โปรแกรมแสดง 3 หน้าหลักคือหน้าที่หลักแรกสร้างผลิตภัณฑ์ หน้าหลักสองตรวจสอบการทำงาน หน้าหลักสามระบบการให้คำแนะนำ 2 หน้าที่ย่อย หน้าที่ย่อยแรกกลับสู่เข้าสู่ระบบ หน้าที่ย่อยที่สองคือออกจากโปรแกรม	✓		

1.2 การตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรมของระบบผู้ดูแลระบบ

ระบบผู้ดูแลระบบทำการตรวจสอบแบ่งการตรวจสอบได้ 3 แบบ ตรวจสอบการเลื่อนเรคอร์ด ตรวจสอบเพิ่มแก้ไขลบข้อมูล และตรวจสอบการติดต่อกับฟอร์มอื่น สามารถอธิบายโดยใช้แผนภาพดังรูป 6.3 และแสดงการตรวจสอบการทำงานดังตารางที่ 6.2



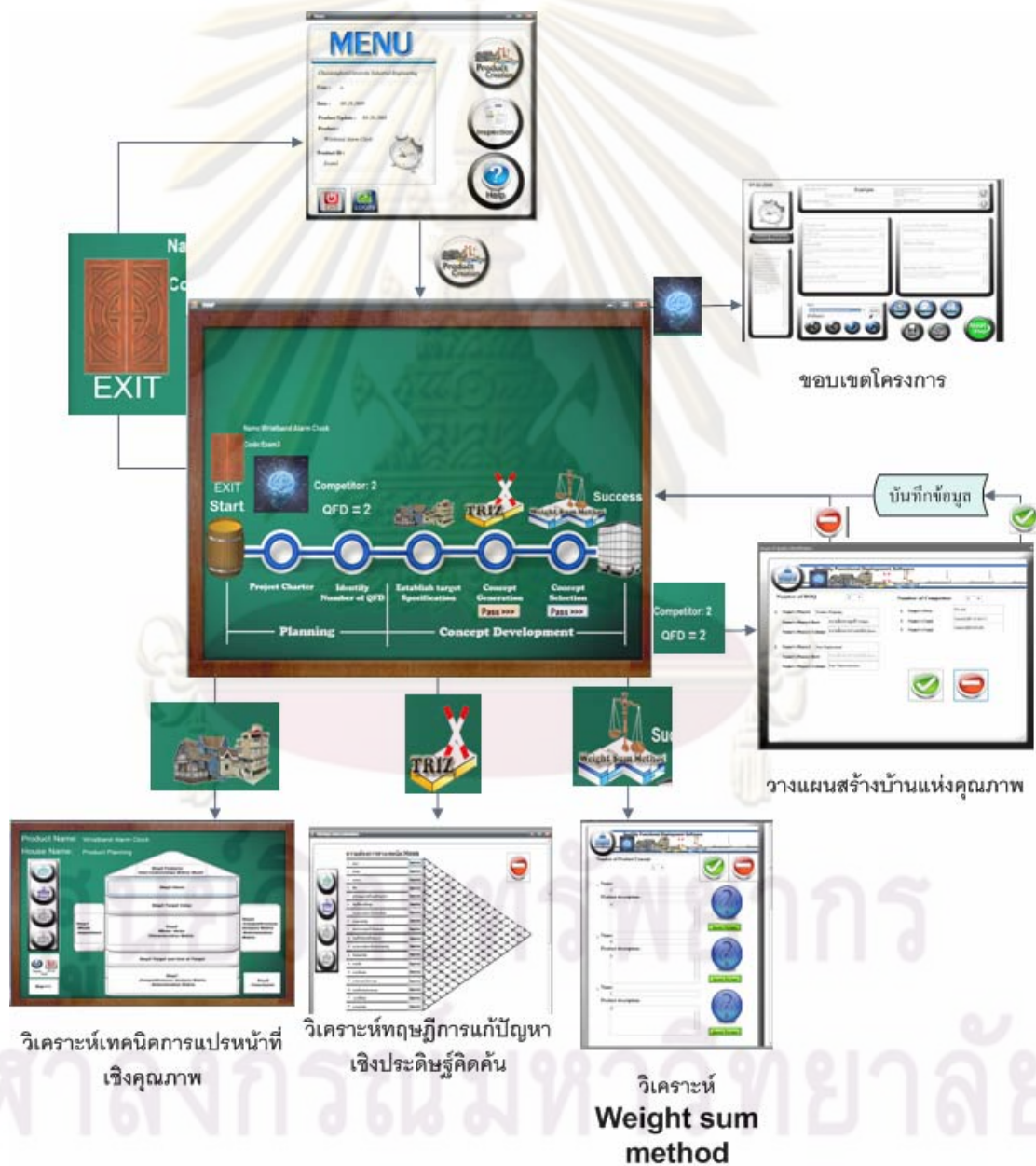
รูปที่ 6.3 แผนภาพการตรวจสอบการระบบผู้ดูแลระบบ

ตารางที่ 6.2 การสรุปผลการตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรม (Structural Analysis) ของขั้นตอนการทำงานระบบผู้ดูแลระบบ

ขั้นตอน	สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
		มี	ไม่มี	
2. การตรวจสอบผู้ดูแลระบบ	2.1 การเลื่อนเรคอร์ดแบ่งได้ 5 วิธี วิธีแรกคือเลื่อนเรคอร์ดเป็นลำดับแรก เลื่อนเรคอร์ดถอยหลัง 1 ลำดับ เลื่อนเรคอร์ดเดินหน้า 1 ลำดับ เลื่อนเรคอร์ดไปอันสุดท้ายและการค้นหาข้อมูล ทั้ง 5 วิธีสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง	✓		ข้อมูลต้องเลื่อนตามการทำงานของเรคอร์ด
	2.2 การเพิ่มลบแก้ไข ชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านสามารถทำได้ อย่างถูกต้อง	✓		ไม่สามารถลบผู้ดูแลระบบคนแรกได้
	2.3 การเชื่อมต่อกับฟอร์มอื่นๆประกอบด้วย 5 หน้า ที่หน้าแรกตรวจผู้ใช้งานทั้งหมด หน้าที่สองตรวจสอบการใส่ข้อมูลที่ผิดพลาด หน้าสามออกจากโปรแกรม หน้าสี่ไปที่เมนูหลัก หน้าที่สุดท้ายกลับไปสู่ระบบ	✓		

1.3 การตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรมของการสร้างผลิตภัณฑ์

ตรวจสอบการการสร้างผลิตภัณฑ์ประกอบด้วยการใช้เครื่องมือที่สำคัญ 4 เครื่องมือคือ ขอบเขตโครงการ (Project Charter) เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Functional Deployment) ทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ) และวิธีการหาค่าผลรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (WSM) สามารถอธิบายโดยใช้แผนภาพดังรูป 6.4 และแสดงการตรวจสอบการทำงานดังตารางที่ 6.3



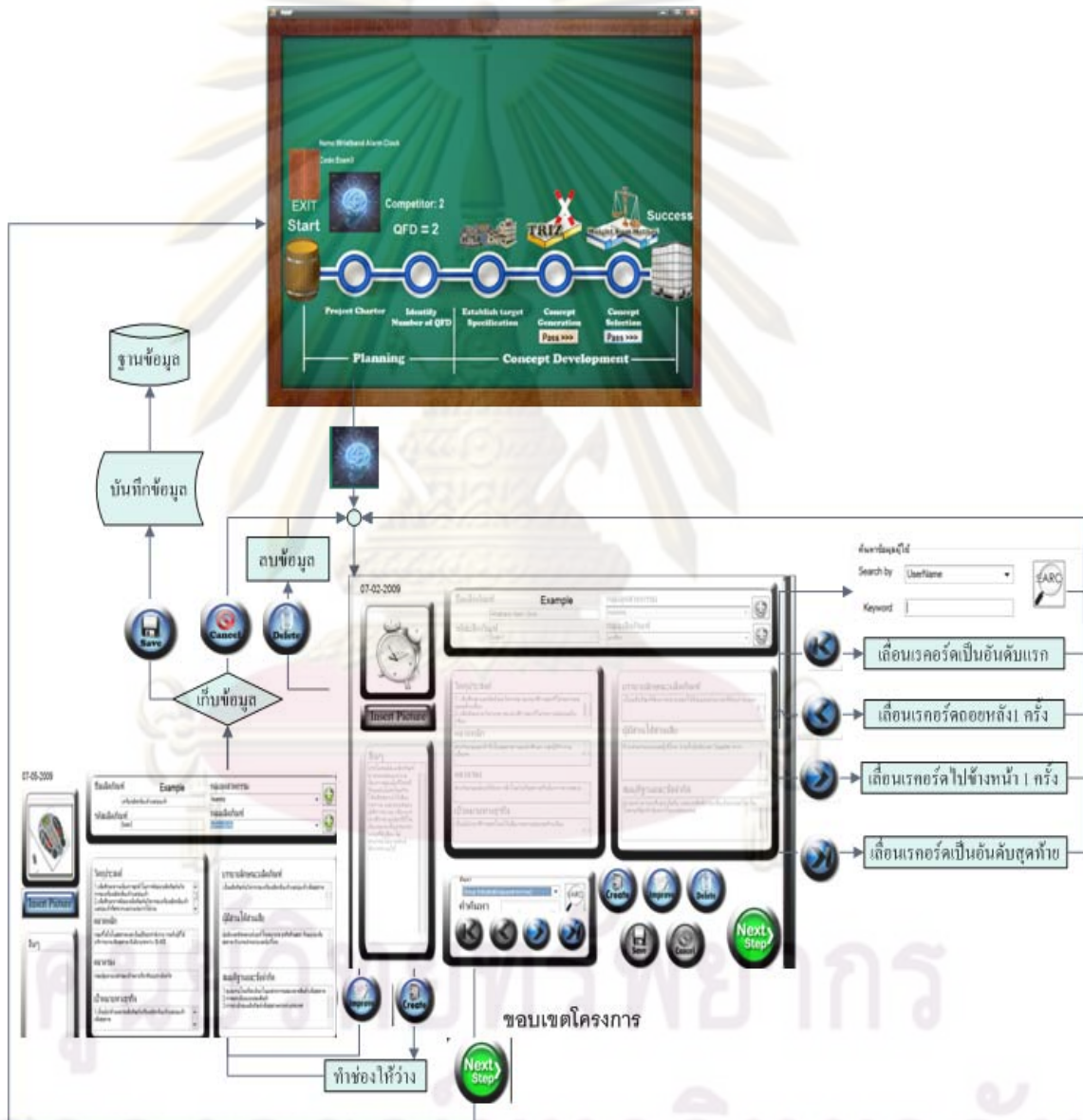
รูปที่ 6.4 แผนภาพการสร้างผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 6.3 การสรุปผลการตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรม (Structural Analysis) ของขั้นตอนการสร้างผลิตภัณฑ์

ขั้นตอน	สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
		มี	ไม่มี	
3. การตรวจสอบการสร้างผลิตภัณฑ์	1 การเชื่อมต่อข้อมูลและแสดงฟอร์มขอบเขตโครงการ	✓		เมื่อทำขอบเขตโครงการเสร็จจะรายงานชื่อผลิตภัณฑ์และรหัสผลิตภัณฑ์ที่ทำการทดสอบ
	2 การเชื่อมต่อข้อมูลและแสดงฟอร์มการวางแผนสร้างบ้านแห่งคุณภาพ	✓		เมื่อระบบมีข้อมูลจำนวนบ้านแห่งคุณภาพและคู่แข่งจะแสดงในฟอร์มการสร้างผลิตภัณฑ์อย่างอัตโนมัติ
	3 การเชื่อมต่อข้อมูลและแสดงฟอร์มเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ	✓		
	4 การเชื่อมต่อข้อมูลและแสดงฟอร์มทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ)	✓		
	5 การเชื่อมต่อข้อมูลและแสดงฟอร์มการเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีการหาค่าผลรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (WSM)	✓		
	6 การกลับไปสู่เมนูหลัก	✓		

1.3.1 การตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรมของขอบเขตโครงการ

ตรวจสอบการขอบเขตโครงการ (Project Charter) ประกอบด้วย 3 ส่วน ตรวจสอบการเลื่อนเรคอร์ด ตรวจสอบเพิ่มแก้ไขลบข้อมูล และการเลือกผลิตภัณฑ์ไปประมวลผล สามารถอธิบายโดยใช้แผนภาพดังรูป 6.5 และแสดงการตรวจสอบการทำงานดังตารางที่ 6.4



รูปที่ 6.5 แผนภาพการกำหนดขอบเขตโครงการ (Project Charter)

1.3.2 การตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรมของการวางแผนสร้างบ้าน แห่งคุณภาพ

ตรวจสอบการวางแผนสร้างบ้านแห่งคุณภาพ ประกอบด้วย การใส่รายละเอียด จำนวนบ้าน จำนวนคู่แข่งและ การเชื่อมต่อข้อมูลพร้อมกับแสดงฟอร์มการสร้างผลิตภัณฑ์ โดยใช้แผนภาพดังรูป 6.4 และแสดงการตรวจสอบการทำงานดังตารางที่ 6.5

1.3.3 การตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรมของการทำเทคนิคการแปร หน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment)

ตรวจสอบเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ ประกอบด้วย 11 ส่วน ส่วนที่ 1 การเลือกเฟสบ้านแห่งคุณภาพ ส่วนที่ 2 ปุ่ม Step 1 การกรอกความต้องการ (Whats) และค่าความสำคัญ (Importance) ส่วนที่ 3 ปุ่ม Step 2 การเปรียบเทียบคู่แข่งทางด้านความต้องการ ส่วนที่ 4 ปุ่ม Step 3 การใส่ข้อจำกัดทางเทคนิค (Hows) ส่วนที่ 5 ปุ่ม Step 4 การใส่เป้าหมาย ทิศทางการพัฒนา และ หน่วยของเป้าหมาย ส่วนที่ 6 ปุ่ม Step 5 การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ภายในข้อจำกัดทางเทคนิค ส่วนที่ 7 ปุ่ม Step 6 การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการและข้อจำกัดทางเทคนิค ส่วนที่ 8 ปุ่ม Step 7 การเปรียบเทียบคู่แข่งทางด้านข้อจำกัดทางเทคนิค ส่วนที่ 9 ปุ่ม Step 8 สรุปบ้านแห่งคุณภาพ ส่วนที่ 10 ตรวจสอบการเริ่มบ้านหลังต่อไปจนครบกำหนด ส่วนที่ 11 ตรวจสอบการเก็บข้อมูล ส่วนที่ 12 ตรวจสอบการย้อนกลับไปภาพรวมการสร้างผลิตภัณฑ์ สามารถอธิบายได้ดังภาพ 6.6 และแสดงการตรวจสอบการทำงานดังตารางที่ 6.6

ศูนย์วิทยทรัพยากร

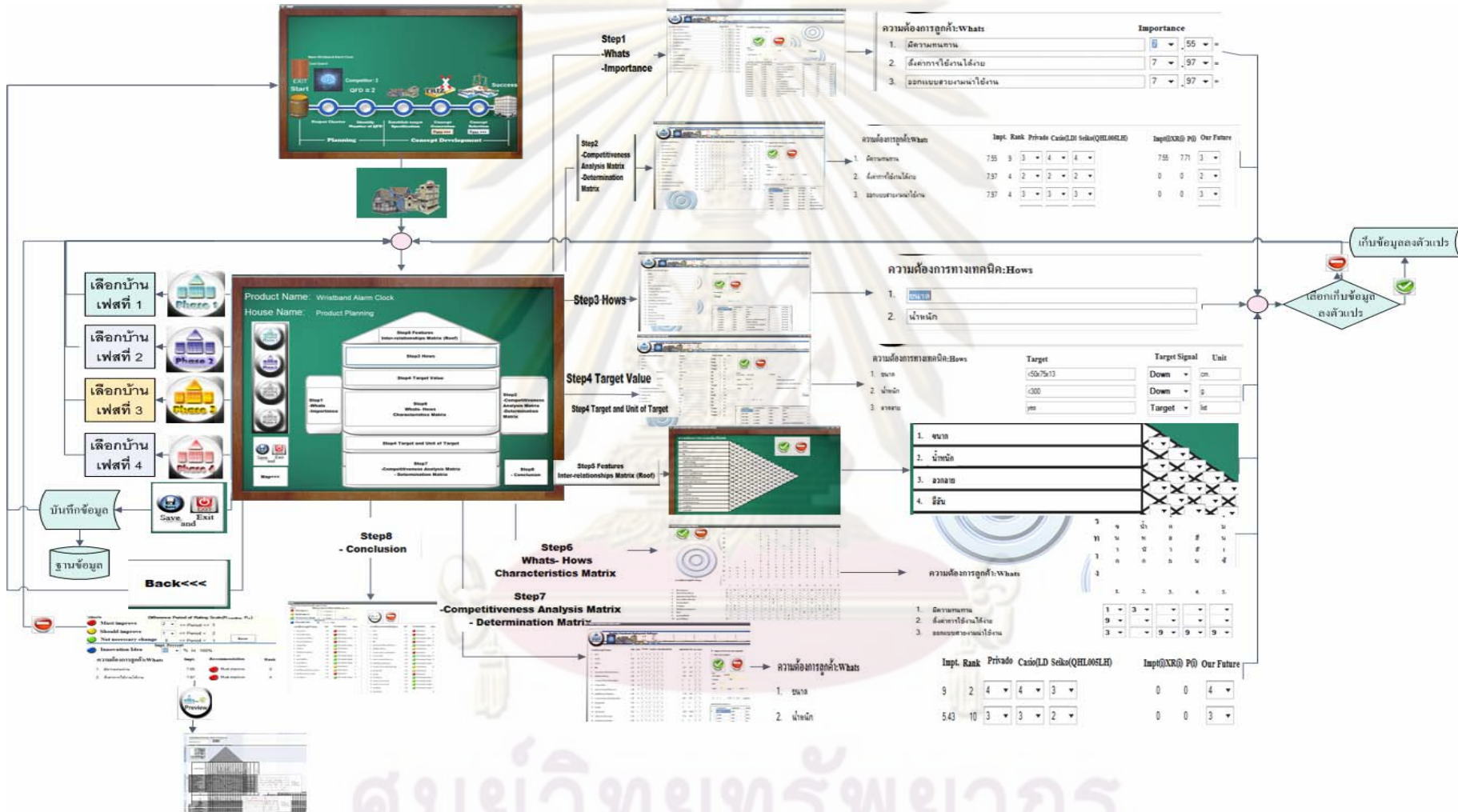
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.4 การสรุปผลการตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรม (Structural Analysis) ของขั้นตอนการกำหนดขอบเขตโครงการ (Project Charter)

ขั้นตอน	สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
		มี	ไม่มี	
3.1 การตรวจสอบการกำหนดขอบเขตโครงการ(Project Charter)	3.1.1 การเลื่อนเรคอร์ดแบ่งได้ 5 วิธี วิธีแรกคือเลื่อนเรคอร์ดเป็นลำดับแรก เลื่อนเรคอร์ดถอยหลัง1ลำดับ เลื่อนเรคอร์ดเดินหน้า1ลำดับ เลื่อนเรคอร์ดไปอันสุดท้ายและการค้นหาข้อมูล ทั้ง 5 วิธีสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง	✓		ข้อมูลต้องเลื่อนตามการทำงานของเรคอร์ด
	3.1.2 การเพิ่มลบแก้ไข ข้อมูลขอบเขตโครงการสามารถทำได้ถูกต้อง	✓		ไม่สามารถข้อมูลตัวอย่างได้ ข้อมูลขอบเขตโครงการ (Project Charter) ประกอบไปด้วย ชื่อผลิตภัณฑ์ รหัสผลิตภัณฑ์ กลุ่มอุตสาหกรรม กลุ่มผลิตภัณฑ์ วัตถุประสงค์ ตลาดหลัก ตลาดรอง เป้าหมายทางธุรกิจ บรรยายลักษณะผลิตภัณฑ์ ผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย สมมุติฐานและข้อจำกัด รูปภาพและอื่นๆ
	3.1.3 การเลือกขอบเขตโครงการ (Project Charter) เพื่อไปสู่ขั้นตอนต่อไปทำได้ถูกต้อง	✓		

ตารางที่ 6.5 การสรุปผลการตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรม (Structural Analysis) ของขั้นตอนการวางแผนสร้างบ้านแห่งคุณภาพ

ขั้นตอน	สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
		มี	ไม่มี	
3.2 การตรวจสอบการวางแผนสร้างบ้านแห่งคุณภาพ	3.2.1 การตรวจสอบรายละเอียดเกี่ยวกับบ้านแห่งคุณภาพ	✓		จำนวนบ้านแห่งคุณภาพไม่เกิน 4 บ้าน แสดงชื่อบ้าน และ แสดงความต้องการ (Whats) และข้อจำกัดทางเทคนิค (Hows) อัตโนมัติผู้ใช้งานสามารถแก้ไขได้ คู่แข่งรวมตัวเราไม่เกิน 5 บริษัท แสดงตัวเราแทนด้วย Our และ คู่แข่งที่ 1 แทนด้วย Com1 คู่แข่งที่ 2 แทนด้วย Com2 คู่แข่งที่ 3 แทนด้วย Com3 คู่แข่งที่ 4 แทนด้วย Com4 ผู้ใช้งานสามารถแก้ไขได้
	3.2.2 การเชื่อมต่อข้อมูลและแสดงฟอร์มการสร้างผลิตภัณฑ์	✓		



รูปที่ 6.6 แผนภาพเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

ตารางที่ 6.6 สรุปผลการตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรม (Structural Analysis) ของขั้นตอนเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD)

ขั้นตอน	สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
		มี	ไม่มี	
3.3 การตรวจสอบเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment)	3.3.1 ตรวจสอบการเลือกเฟสบ้านแห่งคุณภาพ	✓		การเลือกเฟสถูกจำกัดในเฟสการวางแผนสร้างบ้านแห่งคุณภาพ
	3.3.2 ตรวจสอบการทำงานปุ่ม Step 1 แสดงการเชื่อมต่อข้อมูล และแสดง การกรอกความต้องการ (Whats) และค่าความสำคัญ	✓		ตรวจสอบช่องความต้องการ (Whats) และค่าความสำคัญไม่เกิน 30 ช่อง
	3.3.3 ตรวจสอบการทำงานปุ่ม Step 2 แสดงการเชื่อมต่อข้อมูล และแสดงข้อมูลการเปรียบเทียบคู่แข่งด้านความต้องการ	✓		ต้องตรวจสอบการส่งค่าของความต้องการต้องแสดงในการเปรียบเทียบอย่างอัตโนมัติ
	3.3.4 ตรวจสอบการทำงานปุ่ม Step 3 แสดงการเชื่อมต่อข้อมูล และแสดงการกรอกข้อจำกัดทางเทคนิค (Hows)	✓		ตรวจสอบช่องข้อจำกัดทางเทคนิค (Hows) ได้ไม่เกิน 30 ช่อง
	3.3.5 ตรวจสอบการทำงานปุ่ม Step 4 แสดงเชื่อมต่อข้อมูลและแสดงการกรอก เป้าหมาย ทิศทางการพัฒนา และหน่วยเป้าหมาย	✓		ต้องตรวจสอบการส่งค่าของข้อจำกัดทางเทคนิค (Hows) ต้องแสดงก่อนการใส่ทิศทางการพัฒนา ทิศทางการพัฒนา และหน่วยเป้าหมาย
	3.3.6 ตรวจสอบการทำงานปุ่ม Step 5 แสดงการเชื่อมต่อข้อมูล และแสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ภายในข้อจำกัดทางเทคนิค	✓		ภายในช่องความสัมพันธ์ข้อจำกัดทางเทคนิคมีเครื่องหมาย++ แสดงมีความสัมพันธ์มาก เครื่องหมาย+แสดงมีความสัมพันธ์กัน เครื่องหมาย -แสดงมีความขัดแย้งกันมาก เครื่องหมาย - แสดงมีความขัดแย้งกัน ไม่มีเครื่องหมาย แสดงไม่สัมพันธ์กัน และจำนวนข้อจำกัดและข้อจำกัดต้องตรงกับที่ใส่ค่าความต้องการทางเทคนิค (Hows) ใน Step 4

ตารางที่ 6.6 สรุปผลการตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรม (Structural Analysis) ของขั้นตอนเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) (ต่อ)

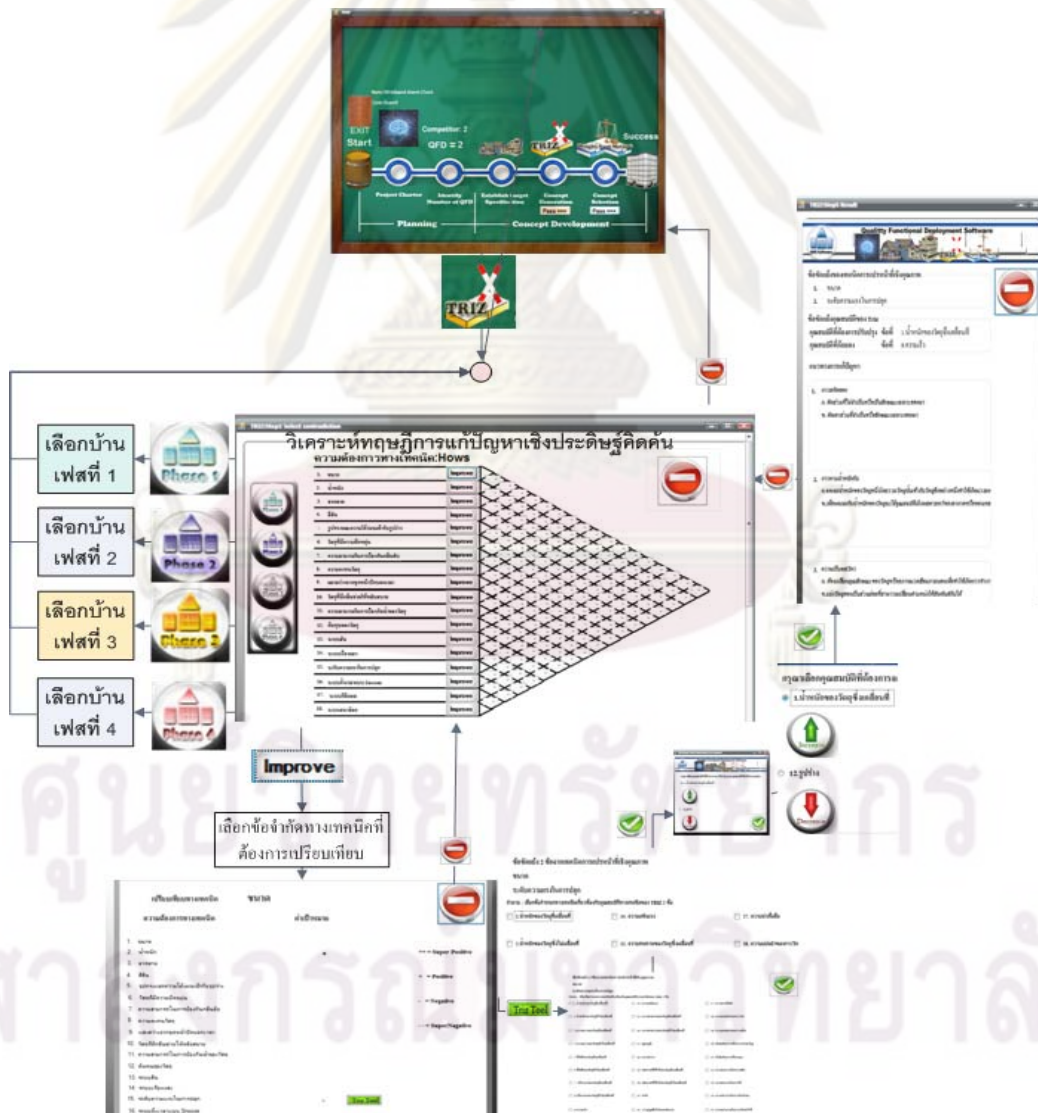
ขั้นตอน	สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
		มี	ไม่มี	
3.3 การตรวจสอบเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment) (ต่อ)	3.3.7 ตรวจสอบการทำงานปุ่ม Step 6 แสดงการเชื่อมต่อข้อมูลและแสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ความต้องการ (Whats) และข้อจำกัดทางเทคนิค (Hows)	✓		ภายในช่องความสัมพันธ์ข้อจำกัดทางเทคนิคมีเครื่องหมาย 9 แสดงมีความสัมพันธ์กันมาก เครื่องหมาย 3 แสดงมีความสัมพันธ์กันปานกลาง เครื่องหมาย 1 แสดงมีความสัมพันธ์น้อย ไม่มีเครื่องหมายแสดงไม่มีความสัมพันธ์กัน และจำนวนความต้องการและความต้องการ ตรงกับที่ใส่ในความต้องการ (Whats) ใน Step 1 จำนวนข้อจำกัดและข้อจำกัดต้องตรงกับที่ใส่ค่าความต้องการทางเทคนิค (Hows) ใน Step 4
	3.3.8 ตรวจสอบการทำงานปุ่ม Step 7 แสดงการเชื่อมต่อข้อมูลและแสดงข้อมูลการเปรียบเทียบคู่แข่งด้านข้อจำกัดทางเทคนิค	✓		ต้องตรวจสอบการส่งค่าของความต้องการต้องแสดงในการเปรียบเทียบอย่างอัตโนมัติ
	3.3.9 ตรวจสอบการทำงานปุ่ม Step 8 แสดงการเชื่อมต่อข้อมูลและการส่งข้อมูลการสรุปผลของบ้านแห่งคุณภาพสามารถแปลงข้อมูลเข้า Microsoft Excel ได้อย่างถูกต้อง	✓		ตรวจสอบช่องสเกลสีแดงเลข 2 ถึง 5 ปกติคือ 3 ช่องสเกลสีแดงเลข 1 ถึง 3 ปกติคือ 1 สเกลนวัตกรรม 0 ถึง 100 ปกติ คือ 50
	3.3.10 ตรวจสอบการส่งผ่านข้อมูลแต่ละเฟสจนครบที่กำหนดในเฟสวางแผนการสร้างบ้านแห่งคุณภาพ	✓		ตรวจสอบการส่งผ่านข้อมูลเช่นรายละเอียดข้อจำกัดทางเทคนิค ค่าความสำคัญของข้อจำกัด และการเปรียบเทียบคู่แข่งทางด้านข้อจำกัดทางเทคนิคในเฟสที่ 1 จะแปลงไปสู่ความต้องการ (Whats) ค่าความสำคัญ และการเปรียบเทียบคู่แข่งในเฟสที่ 2

ตารางที่ 6.6 สรุปผลการตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรม (Structural Analysis) ของขั้นตอนเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Functional Deployment) (ต่อ)

ขั้นตอน	สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
		มี	ไม่มี	
3.3 การตรวจสอบเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment)(ต่อ)	3.3.11 ตรวจสอบการเก็บข้อมูล การเชื่อมต่อข้อมูลและแสดงการกลับเข้าสู่ฟอร์มภาพรวมการสร้างผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้อง	✓		สามารถเก็บข้อมูลทั้งหมดลงใน Microsoft Access ได้อย่างถูกต้อง
	3.3.12 ตรวจสอบแสดงการกลับเข้าสู่ฟอร์มภาพรวมการสร้างผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้อง	✓		

1.3.4 การตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรมของการแก้ปัญหาข้อขัดแย้งด้วย
ทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ)

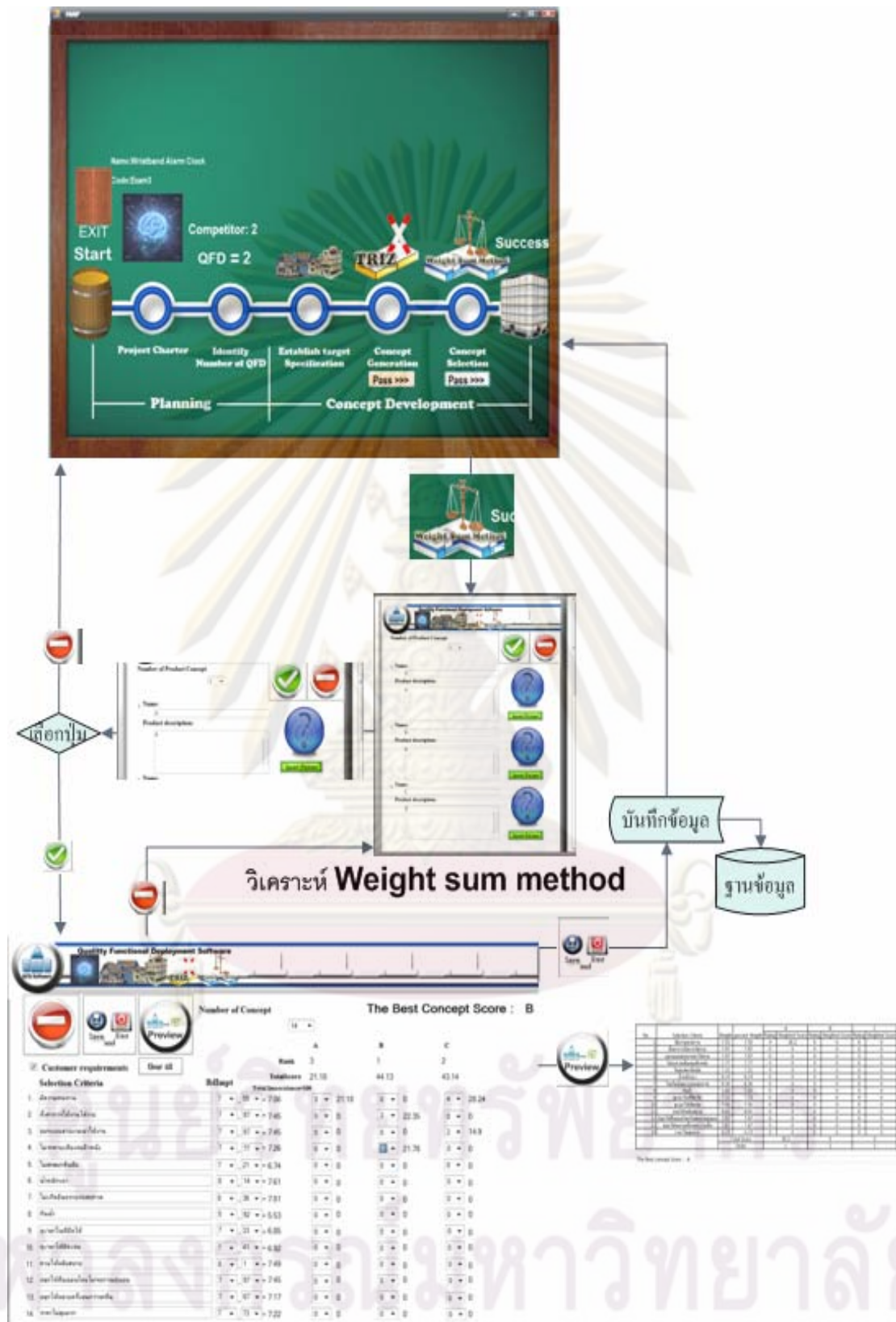
ตรวจสอบการแก้ปัญหาข้อขัดแย้งด้วยทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้นประกอบด้วย 5 ส่วน ส่วนแรกคือการกำหนดข้อจำกัดทางเทคนิคที่ขัดแย้ง ส่วนที่สองการเลือกข้อจำกัดทางเทคนิคที่สามารถใช้การแก้ปัญหาข้อขัดแย้งด้วยทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น ส่วนที่สามการเลือกทั้ง 2 ข้อจำกัดทางเทคนิคที่เกิดความขัดแย้งกันให้ตรงกับคุณสมบัติ 39 อย่างของปัญหาทางเทคนิค (The Altshuller's 39 Engineering Parameters) ส่วนที่สี่ ตรวจสอบการเลือกคุณสมบัติใดที่ต้องการปรับปรุงให้ดีขึ้นและอีกคุณสมบัติหนึ่งจะลดลง ส่วนที่ห้า ตรวจสอบการสรุปแนวทางแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ) สามารถแสดงรูป 6.7 และสามารถสรุปการตรวจสอบได้ดังตาราง 6.7



รูปที่ 6.7 แผนภาพการตรวจสอบการทำงานของเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ)

ตารางที่ 6.7 การสรุปผลการตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรม (Structural Analysis) ของเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ)

ขั้นตอน	สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
		มี	ไม่มี	
3.4 การตรวจสอบเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ)	3.4.1 ตรวจสอบการเลือกข้อมูลคู่ขัดแย้งเลือกจากส่วนความสัมพันธ์ภายในข้อจำกัดทางเทคนิคได้อย่างถูกต้อง	✓		การเลือกเฟสของบ้านแห่งคุณภาพและความสัมพันธ์ภายในข้อจำกัดทางเทคนิคต้องตรงกับรายละเอียดบ้านแห่งคุณภาพ
	3.4.2 ตรวจสอบข้อจำกัดทางเทคนิคที่สามารถใช้เครื่องมือ Triz ได้ถูกต้อง	✓		ปุ่ม Triz tool จะขึ้นก็ต่อเมื่อคู่ข้อจำกัดนั้นเกิดข้อขัดแย้งกัน(-)หรือเกิดข้อขัดแย้งกันมาก(--)
	3.4.3 ตรวจสอบการเลือกทั้ง 2 ข้อจำกัดทางเทคนิคที่เกิดความขัดแย้งกันให้ตรงกับคุณสมบัติ 39 อย่างของปัญหาทางเทคนิคได้อย่างถูกต้อง	✓		สามารถแสดงคุณสมบัติครบ 39 คุณสมบัติโดยการเลือก 2 คุณสมบัติที่ขัดแย้งกัน
	3.4.4 ตรวจสอบการเลือกคุณสมบัติใดที่ต้องการปรับปรุงให้ดีขึ้นและอีกคุณสมบัติหนึ่งจะลดลงได้อย่างถูกต้อง	✓		
	3.4.5 ตรวจสอบการสรุปแนวทางแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ) สามารถแสดงข้อสรุปได้อย่างถูกต้อง	✓		แบ่งเป็น 3 ช่อง ช่องแรกคือคู่ข้อจำกัดทางเทคนิคที่เกิดความขัดแย้ง ช่องที่สองคือ 2 คุณสมบัติที่เลือก ช่องที่สามคือแนวทางแก้ปัญหา



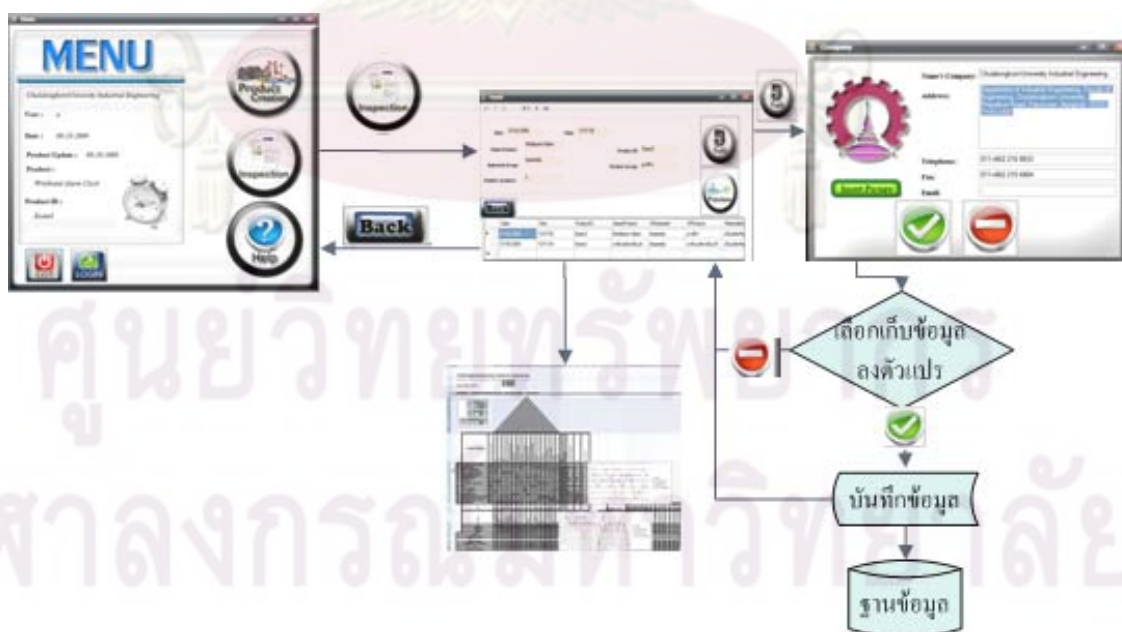
รูปที่ 6.8 แผนภาพการตรวจสอบการทำงานของ การเลือกแนวคิดด้วยวิธีการหาค่าผลรวมแบบถ่วงน้ำหนัก

1.3.5 การตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรมของการเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีการหาค่าผลรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (WSM)

ตรวจสอบการเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีการหาค่าผลรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (WSM) สามารถแบ่งการตรวจสอบได้ 5 ส่วน ส่วนแรกคือการตรวจสอบการเชื่อมต่อข้อมูลและการแสดงข้อมูลการกำหนดแนวคิดผลิตภัณฑ์ ส่วนสอง คือ การตรวจสอบการเชื่อมต่อข้อมูลด้วยวิธีการหาค่าผลรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (WSM) และ การกลับสู่การเลือกแนวคิด ส่วนสามการเชื่อมต่อข้อมูลและการแสดงกำหนดเกณฑ์ในการเลือกและความสัมพันธ์ระหว่างเกณฑ์ในการเลือกและแนวคิดผลิตภัณฑ์ ส่วนสี่แสดงการแปลงข้อมูลในรูปแบบ Microsoft Excel ส่วนที่ห้าการเก็บข้อมูลและกลับสู่ภาพรวมการสร้างผลิตภัณฑ์ สามารถแสดงรูป 6.8 และสามารถสรุปการตรวจสอบได้ดังตาราง 6.8

1.4 การตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรมของการเมนูการตรวจสอบ

การตรวจสอบเมนูการตรวจสอบประกอบด้วยส่วนแรกตรวจสอบการเชื่อมต่อข้อมูลเมนูการตรวจสอบที่รายงานผลิตภัณฑ์ทั้งหมด ส่วนที่สองตรวจสอบการแก้ไขหรือตรวจสอบข้อมูลบริษัทส่วนที่สามตรวจสอบการสรุปผลข้อมูลแปลงอยู่ในรูปแบบ Microsoft Excel ส่วนที่สี่ตรวจสอบการกลับสู่เมนูหลักสามารถแสดงรูป 6.9 และสามารถสรุปการตรวจสอบได้ดังตาราง 6.9



รูปที่ 6.9 แผนภาพการตรวจสอบการทำงานของเมนูการตรวจสอบ

ตารางที่ 6.8 การสรุปผลการตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรม (Structural Analysis) ของการเลือกแนวคิดด้วยวิธีการหาค่าผลรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (WSM)

ขั้นตอน	สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
		มี	ไม่มี	
3.5 การตรวจสอบการเลือกแนวคิดด้วยวิธีการหาค่าผลรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (WSM)	3.5.1 การตรวจสอบการเชื่อมต่อข้อมูลและการแสดงข้อมูลการกำหนดแนวคิดผลิตภัณฑ์ทำงานได้อย่างถูกต้อง	✓		การเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์ได้สูงสุด 10 แนวคิดมีช่องใส่ชื่อแนวคิดบรรยายลักษณะแนวคิดและใส่รูป
	3.5.2 ตรวจสอบการเชื่อมต่อข้อมูล แสดงข้อมูลด้วยวิธีการหาค่าผลรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (WSM) และ การกลับสู่การเลือกแนวคิดทำงานได้อย่างถูกต้อง	✓		สามารถแสดงข้อมูลจากแนวคิดที่เลือกจากข้อ 3.4.1 ได้อย่างอัตโนมัติ
	3.5.3 การเชื่อมต่อข้อมูลและการแสดงกำหนดเกณฑ์ในการเลือกและความสัมพันธ์ระหว่างเกณฑ์ในการเลือกและแนวคิดผลิตภัณฑ์	✓		สามารถเพิ่มช่องความต้องการลูกค้าได้อย่างอัตโนมัติ จำนวนเกณฑ์ได้สูงสุดคือ 30 ช่อง และช่องความสัมพันธ์ระหว่างเกณฑ์ในการเลือกและแนวคิดผลิตภัณฑ์เป็นสเกล 0 ถึง 5
	3.5.4 แสดงการแปลงข้อมูลในรูปแบบ Microsoft Excel	✓		
	3.5.5 การเก็บข้อมูลและกลับสู่ภาพรวมการสร้างผลิตภัณฑ์	✓		เก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลใน Microsoft Access

ตารางที่ 6.9 การสรุปผลการตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรม (Structural Analysis) ของเมนูการตรวจสอบ

ขั้นตอน	สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
		มี	ไม่มี	
4.เมนูการตรวจสอบ	4.1 ตรวจสอบการเชื่อมต่อและแสดงข้อมูลเมนูการตรวจสอบที่รายงานผลิตภัณฑ์ทั้งหมด	✓		
	4.2 ตรวจสอบการเชื่อมต่อข้อมูลและแสดงเมนูแก้ไขหรือตรวจสอบข้อมูลบริษัท	✓		รายละเอียด รูปบริษัท ชื่อ ที่อยู่ E-mail
	4.3 ตรวจสอบการเชื่อมต่อข้อมูลและแสดงสรุปผลข้อมูลแปลงอยู่ในรูปMicrosoft Excel	✓		
	4.4 ตรวจสอบการเชื่อมต่อข้อมูลและแสดงกลับสู่เมนูหลัก	✓		

ตารางที่ 6.10 สรุปผลการตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรม (Structural Analysis) ของเมนูการให้คำแนะนำ

ขั้นตอน	สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
		มี	ไม่มี	
5.เมนูการให้คำแนะนำ	5.1 ตรวจสอบการเชื่อมต่อและแสดงข้อมูลและแสดงข้อมูล HTML	✓		

1.5 การตรวจสอบโครงสร้างของโปรแกรมของการให้คำแนะนำ

การตรวจสอบการให้คำแนะนำต้องตรวจสอบการเชื่อมต่อและแสดงข้อมูล HTML สามารถอธิบายการตรวจสอบได้ดังตาราง 6.10

2. การตรวจสอบค่าตัวแปร (Data Analysis)

สามารถแบ่งออกเป็น 4 การตรวจสอบ การตรวจสอบแรกการเข้าสู่ระบบและระบบผู้ดูแลระบบ การตรวจสอบที่สองการตรวจสอบหน้าจอรายการหลัก การตรวจสอบที่สามการตรวจสอบการสร้างผลิตภัณฑ์ การตรวจสอบที่สี่ การตรวจสอบรายการการตรวจสอบ

2.1 การตรวจสอบค่าตัวแปรการเข้าสู่ระบบ

ตรวจสอบการเข้าสู่ระบบผู้ดูแลระบบและผู้ใช้งานทั่วไปกำหนด 2 ตัวอย่าง ตัวอย่างแรกคือ รหัสผู้ใช้งาน Admin 1 รหัสผ่าน Admin 1 สถานะ ผู้ดูแลระบบ และตัวอย่างที่สองคือ User 1 รหัสผ่าน User 1 สถานะ ผู้ใช้งานทั่วไป ในระบบผู้ดูแลระบบ การตรวจสอบแบ่งเป็น 4 ส่วน การตรวจสอบแรกการตรวจสอบผู้ดูแลระบบ การตรวจสอบที่สองผู้ใช้งานทั่วไป การตรวจสอบที่สาม การใส่รหัสผิดครบ 3 ครั้งผู้ใช้งานทั่วไปเข้าสู่ระบบไม่ได้ การตรวจสอบที่สี่การแก้ระบบการตรวจสอบรหัสผิดครบ 3 ครั้ง สามารถสรุปการตรวจสอบได้ดังตาราง 6.11

2.2 การตรวจสอบค่าตัวแปรรายการหลัก

ตรวจสอบการแสดงรายละเอียดข้อมูลที่รายการหลักเป็นการสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่หรือข้อมูลผลิตภัณฑ์เกิดการเปลี่ยนแปลงได้ดังตาราง 6.12

2.3 การตรวจสอบค่าตัวแปรการสร้างผลิตภัณฑ์

ตรวจสอบความถูกต้องของการสร้างผลิตภัณฑ์ของการกรอกข้อมูลด้วย 2 กรณีศึกษา กรณีศึกษาที่ 1 นาฬิกาปลุกที่ไม่รบกวนผู้นอนข้างเคียงประกอบไปด้วยข้อมูลจริงอยู่ในภาคผนวก ข ข้อมูลขอบเขตโครงการตารางที่ ข 4.1 ข้อมูลบ้านแห่งคุณภาพ รูปที่ ข 4.2 และ ข 4.3 ข้อมูลการแก้ปัญหาของคู่ความขัดแย้งเชิงเทคนิค รูปที่ ข 4.4 และข้อมูลการสรุปแนวทางการแก้ปัญหาตารางที่ ข 4.2 และข้อมูลการเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์ดังตารางที่ ข 4.3 กรณีศึกษาที่ 2 เครื่องกำจัดกลิ่นเท้าและอุ่นเท้าประกอบไปด้วยข้อมูลขอบเขตโครงการ ตารางที่ ข 4.4 ข้อมูลบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 และ 2 อธิบายได้ดังรูป ข 4.61 และ ข 4.62 และข้อมูลการเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์ดังตารางที่ ข 4.5 ทำการทดสอบโปรแกรมโดยการนำข้อมูลผลิตภัณฑ์จริงทั้งกรณีศึกษาที่ 1 และ 2 มาประมวลผลด้วยโปรแกรมอยู่ในภาคผนวก ข สามารถแสดงการ

ตรวจสอบในกรณีศึกษาที่ 1 ได้ดังรูป ข 4.5 ถึง ข 4.60 ในกรณีศึกษาที่ 2 ได้ดังรูป ข 4.64 ถึง ข 4.110 สามารถสรุปตารางการตรวจสอบค่าตัวแปรได้ดังตาราง 6.13

2.4 การตรวจสอบรายการตรวจสอบ

ตรวจสอบความถูกต้องของการแสดงข้อมูลเดิมที่เคยสร้างผลิตภัณฑ์สามารถสรุปได้ดังตาราง 6.14

3. การตรวจสอบไวยากรณ์ (Syntax Analysis)

เป็นการตรวจสอบไวยากรณ์ของชุดคำสั่งที่ใช้เขียนโปรแกรมว่าเป็นไปตามหลักการเขียนหรือไม่ การตรวจสอบไวยากรณ์ของโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD Software) พบว่าไวยากรณ์ของชุดคำสั่งที่ใช้เขียนโปรแกรมถูกต้องและเป็นไปตามหลักการเขียนเนื่องจากโปรแกรม Microsoft Visual Basic.Net มีระบบตรวจสอบแก้ไขไวยากรณ์อัตโนมัติคือถ้าเกิดข้อผิดพลาดขณะเขียนโปรแกรมจะเตือนทำให้สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที

ตารางที่ 6.11 การสรุปผลการตรวจสอบตัวแปร (Data Analysis) ของการเข้าสู่ระบบและระบบผู้ดูแลระบบ

ขั้นตอน	การตรวจสอบ		ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
	ตัวแปรขาเข้า	ตัวแปรขาออก	ถูกต้อง	ผิด	
1.ตรวจสอบผู้ดูแลระบบ	ชื่อผู้ใช้งาน Admin1 รหัสผ่าน Admin1	แสดงฟอร์มผู้ดูแลระบบ	✓		ระบบมีข้อมูล ชื่อผู้ใช้งาน Admin1 รหัสผ่าน Admin1 สถานะผู้ดูแลระบบ
2.ตรวจสอบผู้ใช้งานทั่วไป	ชื่อผู้ใช้งาน User1 รหัสผ่าน User1	แสดงฟอร์มเมนูหลัก	✓		ระบบมีข้อมูล ชื่อผู้ใช้งาน Admin1 รหัสผ่าน Admin1 สถานะผู้ใช้งาน ทั่วไป
3.ตรวจสอบการใส่รหัสผิดครบ 3 ครั้ง ผู้ใช้งานทั่วไปเข้าไม่ได้	ใส่ข้อมูลอื่นนอกจากใน ระบบ	ผู้ใช้งานทั่วไปไม่ สามารถเข้าระบบได้	✓		สามารถใช้งานได้เพียงผู้ดูแลระบบ เท่านั้น
4.การแก้ระบบการตรวจสอบรหัสผิดครบ 3 ครั้ง	กดลบข้อมูลในฟอร์ม การตรวจสอบรหัสผิด	ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถ ใช้งานในระบบได้ปกติ	✓		

ตารางที่ 6.12 การสรุปผลการตรวจสอบตัวแปร (Data Analysis) ของการเข้าสู่ระบบและระบบผู้ดูแลระบบ

ขั้นตอน	การตรวจสอบ		ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
	ตัวแปรขาเข้า	ตัวแปรขาออก	ถูกต้อง	ผิด	
1.ตรวจสอบเมนูหลัก	การสร้างหรือแก้ไข ผลิตภัณฑ์	แสดงรายละเอียดการ สร้างและแก้ไข ผลิตภัณฑ์ได้อย่าง ถูกต้อง	✓		รายละเอียดผลิตภัณฑ์ล่าสุด ประกอบด้วย ชื่อผลิตภัณฑ์ รหัส ผลิตภัณฑ์ รูปผลิตภัณฑ์ วันที่ที่ทำการ สร้างผลิตภัณฑ์ล่าสุด

ตารางที่ 6.13 การสรุปผลการตรวจสอบค่าตัวแปร (Data Analysis) ของการสร้างผลิตภัณฑ์

ขั้นตอน	การตรวจสอบ		ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
	ตัวแปรขาเข้า	ตัวแปรขาออก	ถูกต้อง	ผิด	
1.การตรวจสอบค่าตัวแปรขอบเขตโครงการ (Project Charter) ทั้ง 2 กรณีศึกษา กรณีศึกษาที่ 1 ณาฬิกาปลุกที่ไม่รบกวนผู้นอนข้างเคียงประกอบไปด้วย ขอบเขตโครงการ กรณีศึกษาที่ 2 เครื่องกำจัดกลิ่นเท้าและอุ้นเท้า	ข้อมูลขอบเขตโครงการ ของกรณีศึกษาที่ 1 ได้ ดังตารางที่ ข 4.1 และ กรณีศึกษาที่ 2 ได้ดัง ตารางที่ตารางที่ ข 4.4	การแสดงผลของ ขอบเขตโครงการใน Excel กรณีศึกษาที่ 1 รูป ข 4.26 กรณีศึกษาที่ 2 รูป ข 4.85	✓		ข้อมูลขอบเขตโครงการ(Project Charter) ประกอบไปด้วย ชื่อ ผลิตภัณฑ์ รหัสผลิตภัณฑ์ กลุ่ม อุตสาหกรรม กลุ่มผลิตภัณฑ์ วิถีประสงค์ตลาดหลัก ตลาดรอง เป้าหมายทางธุรกิจ บรรยายลักษณะผลิตภัณฑ์ ผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย สมมุติฐานและ ข้อจำกัด รูปภาพและอื่นๆการออก
2.การตรวจสอบค่าตัวแปรการวางแผนเทคนิคการแปรหน้าที่เชิง คุณภาพ ทั้ง 2 กรณีศึกษา กรณีศึกษาที่ 1 ณาฬิกาปลุกที่ไม่รบกวนผู้นอนข้างเคียงประกอบไปด้วย ขอบเขตโครงการ กรณีศึกษาที่ 2 เครื่องกำจัดกลิ่นเท้าและอุ้นเท้า	รายละเอียดบ้านแห่ง คุณภาพ 2 เฟส กรณีศึกษาที่ 1 รูป ข 4.2 และ ข 4.3 กรณีศึกษาที่ 2 รูป ข 4.62 และ ข 4.63	การแสดงผลของบ้าน แห่งคุณภาพใน Excel ตรงกับ ข้อมูลที่กรอก กรณีศึกษาที่ 1 รูป ข 4.27 และ ข 4.43 กรณีศึกษาที่ 2 รูป ข 4.86 และ ข 4.103	✓		จำนวนบ้านแห่งคุณภาพ รายละเอียดบ้านแห่งคุณภาพ จำนวน คู่แข่ง รายละเอียดคู่แข่ง ดังตัวอย่าง รูปที่ ข 4.8

ตารางที่ 6.13 สรุปผลการตรวจสอบค่าตัวแปร (Data Analysis) ของการสร้างผลิตภัณฑ์ (ต่อ)

ขั้นตอน	การตรวจสอบ		ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
	ตัวแปรขาเข้า	ตัวแปรขาออก	ถูกต้อง	ผิด	
<p>3.การตรวจสอบค่าตัวแปรเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพทั้ง 2 กรณีศึกษา</p> <p>กรณีศึกษาที่ 1 นาฬิกาปลุกที่ไม่รบกวนผู้นอนข้างเคียงประกอบไปด้วยขอบเขตโครงการ</p> <p>กรณีศึกษาที่ 2 เครื่องกำจัดกลิ่นเท้าและอุ่นเท้า</p> <p>-ขั้นตอนที่ 1 การกรอกค่าความต้องการ (Whats) และ ค่าความสำคัญ (Importance)</p> <p>-ขั้นตอนที่ 2 การกรอกค่าการเปรียบเทียบคู่แข่งและระบบการตัดสินใจทางด้านความต้องการ</p> <p>-ขั้นตอนที่ 3 การกรอกค่าข้อจำกัดทางเทคนิค (Hows)</p> <p>-ขั้นตอนที่ 4 การกรอกค่าความสัมพันธ์ภายในข้อจำกัดทางเทคนิค</p> <p>-ขั้นตอนที่ 5 การกรอกค่าความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการกับข้อจำกัดทางเทคนิค</p> <p>-ขั้นตอนที่ 6 การกรอกค่าการเปรียบเทียบคู่แข่งและระบบการตัดสินใจทางด้านข้อจำกัดทางเทคนิค</p> <p>-ขั้นตอนที่ 7 การกรอกค่าการเปรียบเทียบคู่แข่งและระบบการตัดสินใจทางด้านข้อจำกัดทางเทคนิค</p> <p>-ขั้นตอนที่ 8 การสรุปผลข้อมูลของบ้านแต่ละหลัง</p>	<p>ข้อมูลทั้งหมดของบ้านแห่งคุณภาพ ครบ 8 ขั้นตอนของการทำเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ</p> <p>กรณีศึกษาที่ 1 รูป ข 4.27 หรือ บ้านหลังที่ 2 รูปที่ ข 4.43</p> <p>กรณีศึกษาที่ 2 รูป ข 4.62 และ ข 4.63</p>	<p>แสดงผล Microsoft Excel ของกรณีศึกษาที่ 1 บ้านหลังที่ 1 รูปที่ ข 4.27 หรือ บ้านหลังที่ 2 รูปที่ ข 4.43</p> <p>กรณีศึกษาที่ 2 บ้านหลังที่ 1 รูปที่ ข 4.86 หรือ บ้านหลังที่ 2 รูปที่ ข 4.103</p>	<p>✓</p>		<p>การใส่ข้อมูลทั้ง 8 ขั้นตอนสามารถแสดงตัวอย่างการใส่ข้อมูลของกรณีศึกษาที่ 1 บ้านหลังที่ 1 ได้ดังรูปที่ ข 4.10 ถึง ข 4.25 และ กรณีศึกษาที่ 1 บ้านหลังที่ 2 ได้ดังรูปที่ ข 4.27 ถึง ข 4.42</p> <p>กรณีศึกษาที่ 2 บ้านหลังที่ 1 ได้ดังรูปที่ ข 4.64 ถึง ข 4.84 และ กรณีศึกษาที่ 1 บ้านหลังที่ 2 ได้ดังรูปที่ ข 4.87 ถึง ข 4.102</p>

ตารางที่ 6.13 สรุปผลการตรวจสอบค่าตัวแปร (Data Analysis) ของการสร้างผลิตภัณฑ์ (ต่อ)

ขั้นตอน	การตรวจสอบ		ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
	ตัวแปรขาเข้า	ตัวแปรขาออก	ถูกต้อง	ผิด	
<p>4.การตรวจสอบทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ) กรณีศึกษาที่ 1 นาฬิกาปลุกที่ไม่รบกวนผู้นอนข้างเคียงประกอบไปด้วย ขอบเขตโครงการ</p> <p>ขั้นตอนที่ 1 กำหนดปัญหาคู่ขัดแย้ง ขั้นตอนที่ 2 กำหนด 2 คุณลักษณะที่ตรงกันกับคู่ขัดแย้ง ขั้นตอนที่ 3 เลือกปัญหาปรับปรุงคุณลักษณะนั้นอีกคุณลักษณะจะ ลดลง ขั้นตอนที่ 4 สรุปแนวทางแก้ปัญหา</p>	ข้อมูลรายละเอียด TRIZ รูป ข 4.4 และ ตารางที่ ข 4.2	แสดงผลการสรุป แนวทางแก้ปัญหาคู่ ขัดแย้งดังรูปที่ ข 4.50 และ ข 4.55	✓		การใส่ข้อมูลของ TRIZ ในกรณีศึกษา ที่ 1 มีทั้งหมด 2 คู่ขัดแย้งสามารถ แสดงตัวอย่างการใส่รายละเอียด ข้อมูลคู่ขัดแย้งที่ 1 รูปที่ ข 4.46 ถึง ข 4.50 และการใส่ข้อมูลคู่ขัดแย้งที่ 2 รูปที่ ข 4.51 ถึง ข 4.55
<p>5.การตรวจสอบค่าตัวแปรการเลือกผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 กรณีศึกษา กรณีศึกษาที่ 1 นาฬิกาปลุกที่ไม่รบกวนผู้นอนข้างเคียงประกอบไปด้วย ขอบเขตโครงการ</p> <p>กรณีศึกษาที่ 2 เครื่องกำจัดกลิ่นเท้าและอุ่นเท้า</p> <p>ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดแนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนที่ 2 การใส่เกณฑ์ในการเลือกแนวคิด ค่าความสำคัญ การให้ คะแนนการตอบสนองเกณฑ์ในการเลือกต่อแนวคิดผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนที่ 3 สรุปแนวคิดในการเลือกผลิตภัณฑ์</p>	ข้อมูลการเลือกแนวคิด ผลิตภัณฑ์ กรณีศึกษาที่ 1 ตารางที่ ข 4.3 กรณีศึกษาที่ 2 ตารางที่ ข 4.5	การแสดงผลสรุปใน โปรแกรมกรณีศึกษา ที่ 1 ข 4.58 และใน Excel ข 4.59 และใน กรณีศึกษาที่ 2 ข 4.108 และใน Excel ข 4.109	✓		การใส่ข้อมูลตัวอย่างการเลือก แนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์ กรณีศึกษาที่ 1 ได้ดังรูปที่ ข 4.57 ถึง ข 4.58 กรณีศึกษาที่ 2 ได้ดังรูปที่ ข 4.107 ถึง ข 4.108

ตารางที่ 6.14 การสรุปผลการตรวจสอบค่าตัวแปร (Data Analysis) ของการตรวจสอบข้อมูล

ขั้นตอน	การตรวจสอบ		ผลการตรวจสอบ		หมายเหตุ
	ตัวแปรขาเข้า	ตัวแปรขาออก	ถูกต้อง	ผิด	
<p>1.การตรวจสอบค่าตัวแปรการตรวจสอบ</p> <p>-ขั้นตอนที่ 1 สรุปภาพรวมของขอบเขตโครงการ</p> <p>-ขั้นตอนที่ 2 สรุปเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ</p> <p>-ขั้นตอนที่ 3 สรุปแนวคิดในการเลือกด้วยวิธีการหาค่าผลรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (WSM)</p>	<p>ข้อมูลขอบเขตโครงการของกรณีศึกษาที่ 1 ได้ดังตารางที่ ข 4.1 และกรณีศึกษาที่ 2 ได้ดังตารางที่ ข 4.4</p> <p>ข้อมูลทั้งหมดของบ้านแห่งคุณภาพกรณีศึกษาที่ 1 รูป ข 4.2 และ ข 4.3 กรณีศึกษาที่ 2 รูป ข 4.62 และ ข 4.63</p> <p>ข้อมูลการเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์กรณีศึกษาที่ 1 ตารางที่ ข 4.3 กรณีศึกษาที่ 2 ตารางที่ ข 4.5</p>	<p>สรุปขอบเขตโครงการใน Excel กรณีศึกษาที่ 1 รูป ข 4.26 กรณีศึกษาที่ 2 รูป ข 4.85</p> <p>สรุปบ้านแห่งคุณภาพกรณีศึกษาที่ 1 บ้านหลังที่ 1 รูปที่ ข 4.27 หรือ บ้านหลังที่ 2 รูปที่ ข 4.43 กรณีศึกษาที่ 2 บ้านหลังที่ 1 รูปที่ ข 4.86 หรือ บ้านหลังที่ 2 รูปที่ ข 4.103</p> <p>การแสดงผลสรุปการเลือกแนวคิด กรณีศึกษาที่ 1 ข 4.58 และใน Excel ข 4.59 และในกรณีศึกษาที่ 2 ข 4.108 และใน Excel ข 4.109</p>	✓		การตรวจสอบเป็นการนำข้อมูลที่ได้สร้างผลิตภัณฑ์เสร็จเรียบร้อยแล้วมาตรวจสอบ

6.2 การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของโปรแกรม (Validation)

เมื่อโครงสร้างโปรแกรม ไวยากรณ์ ค่าตัวแปรและการทำงานของโปรแกรมถูกต้องตามต้องการ ขั้นตอนต่อไปจำเป็นต้องทำการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของโปรแกรมเพื่อให้โปรแกรมน่าเชื่อถือ 1.การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของสมมติฐานของโปรแกรม (Validation of Model Assumptions) และ 2.การตรวจสอบโดยใช้แบบสอบถาม

6.2.1 การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของสมมติฐานโปรแกรม (Validation of Model Assumptions) เนื่องจากโปรแกรมสร้างตามความต้องการ บทที่4 กลุ่มตัวอย่างที่ได้ระบุในตารางที่ 4.8 โดยมีรายละเอียดและผลการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของสมมติฐานของโปรแกรมในแต่ละส่วนสามารถแสดงดังตารางที่ 6.15

6.2.2 การตรวจสอบข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามโดยใช้กลุ่มตัวอย่างจากนักศึกษาหลักสูตรนวัตกรรม มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 20 คน โดยใช้แบบสอบถามในภาคผนวก ก ในการสำรวจสามารถสรุปการตรวจแบบสอบถามความพึงพอใจได้ดังรูป 6.10 พบว่ามีความพึงพอใจค่อนข้างมากเฉลี่ย 80 % พร้อมกับมีข้อเสนอแนะเพื่อการใช้งานโปรแกรมให้ง่ายขึ้น

6.3 การปรับปรุงโปรแกรม

เมื่อนำโปรแกรมไปทดสอบกับผู้เชี่ยวชาญเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพจำนวน 20 คน ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจกับโปรแกรมและมีคำแนะนำเพิ่มเติมเพื่อให้โปรแกรมมีศักยภาพมากขึ้น ดังตาราง 6.16 เพื่อให้โปรแกรมมีความสมบูรณ์

สรุปการตรวจสอบโปรแกรมการตรวจสอบความถูกต้องในการทำงานของโปรแกรม (Verification) และ การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของโปรแกรม (Validation) โปรแกรมสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง และได้ทำการปรับปรุงการทำงานของโปรแกรมจากการให้คำแนะนำโดยผู้เชี่ยวชาญเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพทำให้โปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพมีความน่าเชื่อถือและมีศักยภาพสูง

ตารางที่ 6.15 ผลการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของสมมติฐานของโปรแกรมตามความต้องการการออกแบบใช้งานโปรแกรม

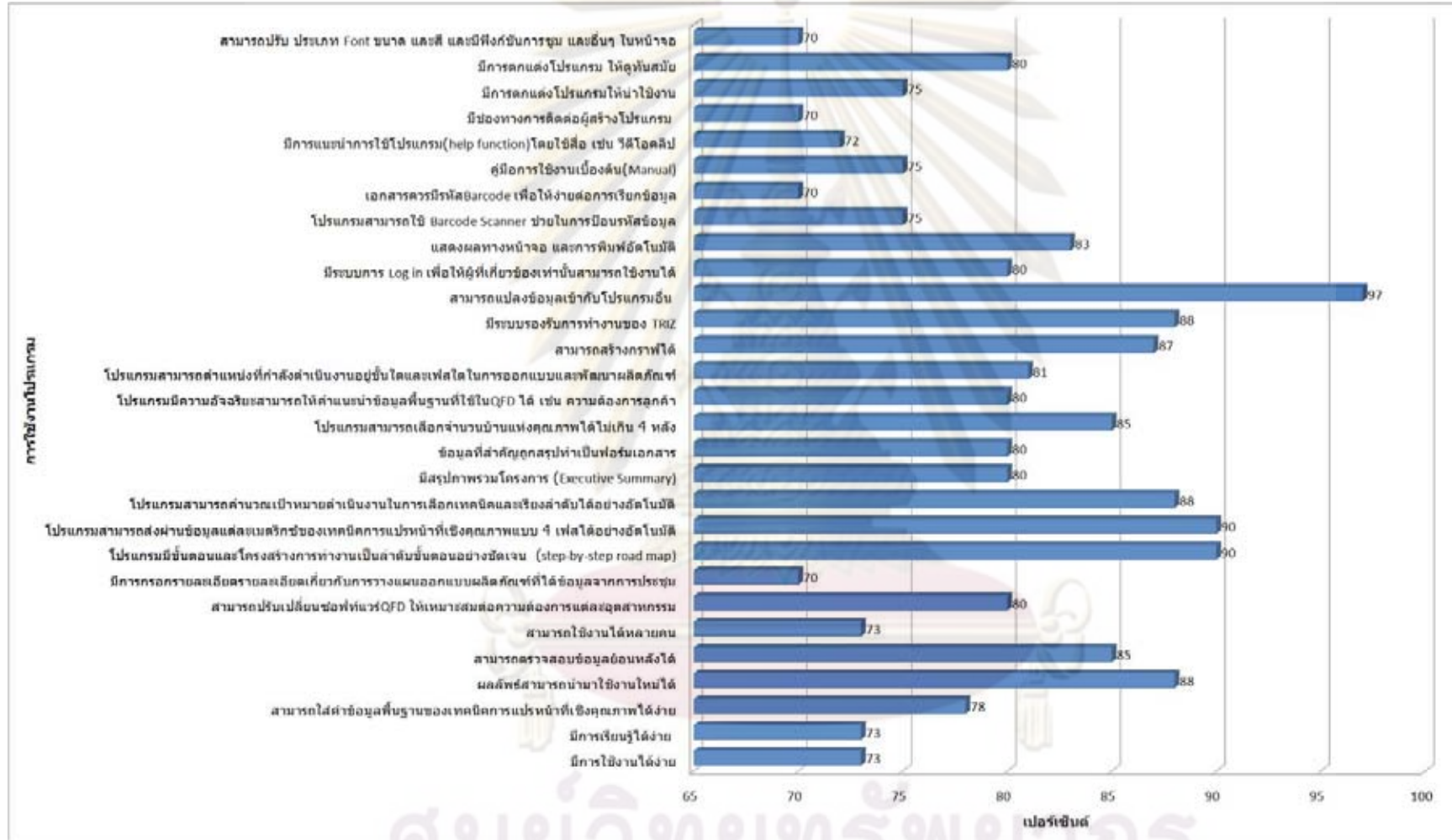
ขั้นตอน	การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของสมมติฐานของโปรแกรม		เนื่องจาก
	สมเหตุสมผล	ไม่สมเหตุสมผล	
1. มีการใช้งานได้ง่าย	✓		มีขั้นตอนการทำงานเป็นขั้นเป็นตอน ปุ่มกดตัวใหญ่เห็นได้ชัดเจน
2. มีการเรียนรู้ได้ง่าย	✓		มีคำแนะนำช่วยเหลือทำให้ใช้งานได้ง่าย
3. สามารถใส่ค่าข้อมูลพื้นฐานของเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพได้ง่าย	✓		เนื่องจากแยกขั้นตอนแต่ละขั้นตอนเป็นรูปบ้านทำให้ง่ายต่อการใช้งานไม่สับสน
4. ผลลัพธ์สามารถนำมาใช้งานใหม่ได้	✓		มีระบบเก็บฐานข้อมูลที่สามารถจัดเก็บหรือส่งข้อมูลนำมาใช้ใหม่ได้
5. สามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้	✓		มีปุ่มตรวจสอบข้อมูลรายงานข้อมูลทั้งในVB.NET และใน Microsoft Excel
6. สามารถใช้งานได้หลายคน	✓		สามารถเพิ่มผู้ใช้งานจากผู้ดูแลระบบ
7. สามารถปรับเปลี่ยนซอฟต์แวร์ QFD ให้เหมาะสมต่อความต้องการแต่ละอุตสาหกรรม	✓		มีส่วนให้คำแนะนำด้วยการนำข้อมูลย้อนหลังการสร้างผลิตภัณฑ์ที่จัดในหมวดอุตสาหกรรมเดียวกันและกลุ่มผลิตภัณฑ์เดียวกันมาแสดง
8. มีการกรอกรายละเอียดการประชุม และข้อเสนอแนะที่สำคัญในเฟสการวางแผนออกแบบผลิตภัณฑ์ ตอนเริ่มต้น	✓		มีการใส่ข้อมูลขอบเขตโครงการ(Project Charter)
9. โปรแกรมมีขั้นตอนและโครงสร้างการทำงานเป็นลำดับขั้นตอนอย่างชัดเจน (step-by-step road map)	✓		มีขั้นตอนการทำงานเป็นขั้นเป็นตอนทั้งภาพรวมการออกแบบผลิตภัณฑ์ และเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ
10. โปรแกรมสามารถส่งผ่านข้อมูลแต่ละเมตริกซ์ของเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบ 4 เฟสได้อย่างอัตโนมัติ	✓		สามารถส่งผ่านข้อมูลข้อจำกัดทางเทคนิค(Hows) และค่าความสำคัญ และข้อมูลการเปรียบเทียบคู่แข่งไปในเฟสต่อไปได้
11. โปรแกรมสามารถคำนวณเป้าหมายดำเนินงานในการเลือกเทคนิคและเรียงลำดับได้อย่างอัตโนมัติ	✓		ให้โปรแกรม VB.Net คำนวณผลได้อย่างอัตโนมัติ

ตารางที่ 6.15 ผลการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของสมมติฐานของโปรแกรมตามความต้องการการออกแบบใช้งานโปรแกรม (ต่อ)

ขั้นตอน	การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของสมมติฐานของโปรแกรม		เนื่องจาก
	สมเหตุสมผล	ไม่สมเหตุสมผล	
12 มีสรุปภาพรวมโครงการ (Executive Summary)	✓		สามารถสรุปภาพรวมทั้งหมดลงใน Microsoft Excel
13 ข้อมูลที่สำคัญถูกสรุปทำเป็นฟอร์มเอกสาร	✓		สรุปทั้งหมดลงใน Microsoft Excel เพราะสามารถทำเป็นเอกสารได้ง่าย
14 โปรแกรมสามารถเลือกจะใช้บ้านแห่งคุณภาพได้หลายรูปแบบเช่น เลือกที่จะทำ เฟส 1 และ 2 หรือ เฟส 2 กับ 3 หรืออื่นๆโดยเลือกได้ไม่เกิน 4 phase ต่อ 1 ครั้งของการคำนวณ	✓		มีส่วนการวางแผนการสร้างผลิตภัณฑ์เพื่อสามารถใส่รายละเอียดบ้านแห่งคุณภาพได้อย่างชัดเจน
15 โปรแกรมมีความอัจฉริยะ(Artificial Intelligent)สามารถแนะนำความต้องการของลูกค้า และความต้องการทางเทคนิคที่ได้รับความนิยมจากผู้ใช้งาน ในอุตสาหกรรมประเภทนั้นโดยอาศัยฐานข้อมูลเก่า	✓		มีระบบให้ความช่วยเหลือด้วยการนำข้อมูลการออกแบบผลิตภัณฑ์ในส่วนเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพที่เคยสร้างมาแสดงพร้อมมีปุ่มกดที่สามารถเพิ่มเข้าไปได้อย่างอัตโนมัติ มีการเติมช่องความต้องการลูกค้าในส่วนของเกณฑ์ในการเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์อย่างอัตโนมัติ เมื่อในระบบมีการคำนวณเกิดขึ้น โปรแกรมจะคำนวณให้อย่างอัตโนมัติ
16 โปรแกรมสามารถบอกเฟสของการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้อง และสามารถบอกรายละเอียดว่าในขณะนี้โปรแกรมกำลังดำเนินงานอยู่ขั้นใดในเฟสใด	✓		เมนูภาพรวมการออกแบบผลิตภัณฑ์สามารถบอกส่วนต่างๆได้อย่างชัดเจน พร้อมมีสเกลบอกว่าปัจจุบันผู้ใช้งานได้สร้างผลิตภัณฑ์ถึงขั้นใดแล้ว
17 สามารถสร้างกราฟได้	✓		VB.Net สร้างกราฟใน Microsoft Excel อย่างอัตโนมัติ
18 มีระบบรองรับการทำงานของ TRIZ	✓		มีการเชื่อมข้อมูลการทำงานเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ(QFD)และทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ) และสามารถแก้ปัญหาด้วย TRIZ ได้

ตารางที่ 6.15 ผลการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของสมมติฐานของโปรแกรมตามความต้องการการออกแบบใช้งานโปรแกรม (ต่อ)

ขั้นตอน	การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของสมมติฐานของโปรแกรม		เนื่องจาก
	สมเหตุสมผล	ไม่สมเหตุสมผล	
19 สามารถแปลงข้อมูลเข้ากับโปรแกรมอื่น	✓		สามารถแปลงข้อมูลอยู่ในรูป Microsoft Excel
20 มีระบบการ Log in เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเท่านั้นสามารถใช้งานได้	✓		สร้างระบบเข้าสู่ระบบที่ดูแลด้วยผู้ดูแลระบบ
21 แสดงผลทางหน้าจอ และการพิมพ์ได้อย่างอัตโนมัติ	✓		ข้อมูลทุกอย่างสามารถแสดงด้วยหน้าจอ และอาศัย Microsoft Excel ในการพิมพ์ข้อมูล
22 โปรแกรมสามารถใช้ Barcode Scannerเพื่อสะดวกต่อการทำงาน เช่น ช่วยในระบบ login ช่วยในการเลือกระบุไฟล์ของ QFD	✓		ใช้ Font Barcode ใน Microsoft Excel ในการเขียนข้อมูล
23 เอกสารควรมีรหัสBarcode เพื่อให้ง่ายต่อการเรียกข้อมูล	✓		ใช้ Font Barcode ใน Microsoft Excel ในการเขียนข้อมูล
24 คู่มือการใช้งานเบื้องต้น(Manual)	✓		มีทั้งรูปเล่มและในตัวโปรแกรมในรูปแบบ HTML
25 มีการแนะนำการใช้โปรแกรม(help function)โดยใช้สื่อ เช่น วีดิโอคลิป	✓		ระบบแนะนำทำการใช้งานโปรแกรมให้ง่ายโดยใช้ HTML
26 มีช่องทางการติดต่อผู้สร้างโปรแกรม	✓		มีการกรอก E-mail และที่อยู่ผู้สร้างโปรแกรมในระบบให้คำแนะนำ
27 มีการตกแต่งโปรแกรมให้น่าใช้งาน	✓		ใช้โปรแกรม Photoshop ในการตกแต่งโปรแกรมให้ดูหน้าใช้งาน
28 มีการตกแต่งโปรแกรม ให้ดูทันสมัย	✓		ใช้โปรแกรม Photoshop ในการตกแต่งโปรแกรมให้ดูทันสมัย
29 สามารถปรับ ประเภท Font ขนาด และสี และมีฟังก์ชันการซูม และอื่นๆ ในหน้าจอ	✓		สามารถทำได้ในเฉพาะส่วน Microsoft Excel



รูปที่ 6.10 ข้อมูลที่ได้จากการใช้งานโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพโดยใช้แบบสอบถาม 20 คน

ตารางที่ 6.16 การสรุปปัญหาที่ได้จากการตอบแบบสอบถามการประเมินความพึงพอใจและความคิดเห็นของผู้ใช้โปรแกรมที่มีต่อการใช้งานโปรแกรมเพื่อนำไปปรับปรุงโปรแกรม

ปัญหาที่พบ	สาเหตุ	แนวทางแก้ไข
1.ข้อความที่ใช้ในโปรแกรมต้องสื่อความหมายที่ชัดเจน	เปลี่ยนคำ ADD Edit Simulation สื่อในการออกแบบผลิตภัณฑ์มากกว่านี้	เปลี่ยนคำจาก Add เป็น Create คำ Edit เป็น Improve เปลี่ยน Simulation เป็น Create Product
2.ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการลูกค้ำกับข้อจำกัดทางเทคนิค ข้อจำกัดทางเทคนิคเป็นอักษรที่เรียงลงมาที่ละตัวยากที่จะเข้าใจ	ตารางความสัมพันธ์ความต้องการกับข้อจำกัดเป็นตารางที่อาจจะยาวได้ และตัวอักษรในVB.NETไม่มีกลับตัวอักษร 90 องศา	ให้ผู้ใช้งานเห็นข้อความขึ้นมาโดยการให้ผู้ใช้งานวางลูกศรไปด้วย การใช้คำสั่ง Tool Tip ของโปรแกรม Microsoft Visual Basic.Net ในการสร้างข้อความอธิบายคำศัพท์ทางเทคนิค
3. การกด Scrollbar บ่อยๆเสียเวลาและทำให้ผู้ใช้งานสับสน	หน้าจอโปรแกรมมีขนาดยาวเกินไป	บีบฟังก์ชันให้เล็กลง และใช้ คำสั่ง Tool Tip ช่วย
4.ฟังก์ชันการให้คำแนะนำไม่สามารถกดเลือกหัวข้อที่สำคัญได้	ไม่ได้สั่ง link ที่หัวข้อในที่ผู้ใช้งานต้องการ	สร้าง HTML ด้วย Microsoft Word แล้วใช้โปรแกรม Dreamweaver เชื่อมหัวข้อที่ผู้ใช้งานสนใจไว้ด้านบนผู้ใช้งานสามารถกดแล้วไปหาส่วนนั้นได้เลย
5.ต้องการทุกระบบที่มีการคำนวณเช่น วิธีการหาค่าผลรวมแบบถ่วงน้ำหนัก (WSM) ระบบช่วยตัดสินใจ การสรุปผลบ้านแห่งคุณภาพเป็นต้นให้มีการคำนวณอัตโนมัติ	ใช้ระบบกดปุ่มถึงจะคำนวณไม่ได้สั่งให้โปรแกรมคำนวณอัตโนมัติ	จัดการระบบให้มีการคำนวณอัตโนมัติ

บทที่ 7

สรุปผลการวิจัย อภิปรายและข้อเสนอแนะ

จากงานวิจัยการพัฒนาโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) สามารถสรุปผลงานวิจัยซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 7.1 การจัดทำคู่มือ
- 7.2 สรุปผลงานวิจัย
- 7.3 ข้อจำกัดของโปรแกรม
- 7.4 ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาปรับปรุงโปรแกรมต่อไป

7.1 การจัดทำคู่มือ

สร้างคู่มือเป็นฐานความรู้ (Knowledge base) ทั้งความรู้พื้นฐานของโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ และการใช้งานโปรแกรม เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจการทำงานและใช้งานได้ง่าย โดยคู่มือมีอยู่ 2 แบบ แบบแรกคือเป็นคู่มือสำหรับระบบคำแนะนำอยู่ในรูปโปรแกรมแบบสองจะเป็นรูปเล่มจะอยู่ในวิทยานิพนธ์

7.2 สรุปผลงานวิจัย

วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาซอฟต์แวร์การแปรหน้าที่เชิงคุณภาพประกอบด้วยวัตถุประสงค์ย่อยดังนี้ 1. พัฒนาซอฟต์แวร์ที่มีการรวมกันระหว่างกระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงขัดแย้ง (TRIZ) 2. ตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของโปรแกรม 3. พัฒนาคู่มือของโปรแกรม มีขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย 7 ขั้นตอน 1.การศึกษาทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานของ กระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ) และ การสร้างซอฟต์แวร์ 2.การสำรวจความต้องการออกแบบโปรแกรม 3.การสร้างผังงานและสร้างโปรแกรม 4.การตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผล 5.การปรับปรุงโปรแกรม 6.จัดทำคู่มือ 7.จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์ ผลลัพธ์ของงานวิจัยนำเทคนิคกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) และ เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ) มาประยุกต์ร่วมกันพัฒนาเป็นซอฟต์แวร์ ทดสอบโปรแกรมมีความถูกต้อง และ ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจมากถึง 80 % และผลลัพธ์สุดท้ายคือคู่มือการใช้งานโปรแกรมเบื้องต้น สามารถสรุปภาพรวมประกอบด้วย 4 หัวข้อคือ 1. กำหนดวัตถุประสงค์เพื่อตอบแนวทางการแก้ปัญหา 2.การ

เชื่อมโยงกับเนื้อหา 3.การดำเนินงานเพื่ออธิบายวัตถุประสงค์ และ 4.ผลลัพธ์ที่ได้เพื่อแสดงผลลัพธ์ที่ได้ต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ดังตารางที่ 7.1

7.3 ข้อจำกัดของโปรแกรม

1. ทำการใส่จำนวนความต้องการและข้อจำกัดได้สูงสุด 30 ข้อ
2. ระหว่างที่โปรแกรมทำการแปลงข้อมูลลงใน Microsoft Excel ห้ามกดอะไรลงในช่อง Microsoft Excel เพราะจะทำให้เกิดการผิดพลาดขึ้น
3. โปรแกรมสามารถใช้การแก้ปัญหาคู่ขัดแย้งโดยใช้ 39 ตัวแปรเท่านั้น
4. โปรแกรมสามารถประมวลผลเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพที่ประกอบด้วย 8 ขั้นตอนดังรูปที่ 4.2 เท่านั้น

7.4 ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาปรับปรุงโปรแกรมต่อไป

1. นำโปรแกรมประยุกต์กับวิธี Importance Performance Analysis (IPA) เป็นวิธีที่สามารถมาใส่ระบบช่วยในการตัดสินใจความต้องการ หรือ ข้อจำกัดนั้นได้ เนื่องจากระบบช่วยตัดสินใจในความต้องการ หรือ ข้อจำกัดทางเทคนิคโดยใช้ สมการ E.1 และ E.2 สามารถตัดสินใจตัวบริษัทเราในอนาคตได้ยากในกรณีที่ค่าคะแนนคู่แข่งสูงสุด และค่าบริษัทเรามีค่าเท่ากันจะทำให้ $P(i)$ และ $Z(i) = 0$ จึงต้องนำค่าความสำคัญ มาช่วยในการตัดสินใจ แต่ถ้าระบบมีวิธี Importance Performance Analysis (IPA) จะทำให้ระบบช่วยตัดสินใจทำได้ง่ายและถูกต้องมากขึ้น
2. การออกแบบผลิตภัณฑ์สามารถแบ่งได้หลายชิ้นส่วน โปรแกรมควรที่จะสามารถออกแบบผลิตภัณฑ์ในแต่ละชิ้นส่วนให้เชื่อมโยงกัน เช่น การจัดเป็นกลุ่ม (Grouping)
3. ในกรณีข้อมูลไม่อยู่ในการแก้ปัญหาเชิงประติษฐ์คิดค้นโปรแกรมควรที่จะมีวิธีแก้ปัญหาอย่างอื่นเพิ่ม
4. ระบบการตัดสินใจในการช่วยเหลือการปรับปรุงความต้องการหรือข้อจำกัดทางเทคนิค ควรที่จะมีช่วงเกณฑ์มาตรฐานที่มารองรับสเกล ต้องปรับปรุง ควรจะปรับปรุง ไม่เปลี่ยนแปลง หรือ เป็นแนวคิดที่เป็นนวัตกรรม

ศูนย์วิจัยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7.1 สรุปวัตถุประสงค์ เนื้อหา และผลลัพธ์ที่ได้ของโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

วัตถุประสงค์	เนื้อหาบทที่	การดำเนินงาน	ผลลัพธ์ที่ได้
1.ศึกษาขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Product design and development)	2 และ 4	การศึกษาทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานของ กระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์	พื้นฐานความรู้ (Knowledge base) ทั้ง 4 เทคนิคที่จะนำไปสร้างโปรแกรมการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ
1.2.2 ศึกษาเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) และ เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ)	2 และ 4	การศึกษาทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานของQFD และ TRIZ	ความต้องการออกแบบโปรแกรมเทคนิคการออกแบบโปรแกรมการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบพื้นฐาน
1.2.3 ศึกษาการสร้างซอฟต์แวร์โดยใช้ Visual Basic .NET เป็น ภาษาที่ใช้เขียนโปรแกรม และ Microsoft Access เป็นฐานข้อมูล	2 และ 4	การศึกษาทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานของการสร้างซอฟต์แวร์	ความต้องการการออกแบบโปรแกรมการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพอย่างแท้จริง
1.2.4 พัฒนาซอฟต์แวร์การออกแบบผลิตภัณฑ์โดยใช้ เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ	4	การสำรวจความต้องการของโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ ด้วยแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญจำนวน 40 คน	โปรแกรมการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบทดลองใช้งาน
	5	ออกแบบผังงาน (Flow chart) ด้วย Microsoft Visio และทำการสร้างโปรแกรม Microsoft Visual basic 2005 และ การจัดการฐานข้อมูล Microsoft Access 2007	โปรแกรมการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพฉบับสมบูรณ์
	6	การปรับปรุงโปรแกรมจากข้อเสนอแนะจำนวน 5 ข้อ หลังจากทำการตรวจสอบโปรแกรม	คำแนะนำการใช้งานโปรแกรม และ ความน่าเชื่อถือของโปรแกรม
1.2.5 การทดสอบโปรแกรมการใช้งาน (verification and validation)	6	-การตรวจสอบความถูกต้อง 3 การตรวจสอบ คือ 1.การตรวจสอบโครงสร้างด้วยแผนภาพ 2.การตรวจสอบข้อมูลด้วย 2 กรณีศึกษา 3.การตรวจสอบไวยากรณ์ -การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของโปรแกรม 2 การตรวจสอบคือ 1.การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของสมมติฐานโปรแกรม 2.การตรวจสอบโดยใช้แบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญจำนวน 20 คน	-โปรแกรมมีความถูกต้อง -ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจสูงถึง 80%
1.2.5 สร้างคู่มือโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ	7 และ ภาคผนวก ข	การจัดทำคู่มือ	คู่มือการใช้งานโปรแกรมเบื้องต้น

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- ณัฐสินีรินธน์ พันธุมจินดา. การพัฒนาโปรแกรมสำหรับทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2551.
- ดำรงค์ ทวีแสงสกุลไทย.2551.เอกสารคำสอนรายวิชา Advanced Quality Control.ภาควิชา
อุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ไตรสิทธิ์ เบญจบุญยสิทธิ์และคณะ. 2550. การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์โดย TRIZ: Theory of
Inventive Problem Solving. พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ ส.ส.ท,
รัชชชัย โยมญาติ. การปรับปรุงคุณภาพในการประกอบและการปรับปรุงการออกแบบเครื่องฉนีก
สูญญากาศและเติมแก๊ส.วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2549.
- บัญชา ปะสีละเตสัง. เริ่มต้นการเขียนโปรแกรม Visual Basic.NET.กรุงเทพมหานคร: บริษัทซีเอ็ด
ยูเคชั่น(มหาชน),2545.
- พรพงษ์ อนุจารวัฒน์, พงศ์พล เอกบุตร และ ภูวิชช พนิตกมล. โปรแกรมการชักสิ่งตัวอย่างเพื่อการ
ยอมรับด้วยมาตรฐาน MIL-STD-105 E.วิทยานิพนธ์ ปริญญาบัณฑิต ภาควิชาการและ
วิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย
ศิลปากร.2549.
- รุ่งทรัพย์ มิ่งวัฒนบุญ.การประยุกต์เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพในการออกแบบและพัฒนา
หลักสูตรของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.วิทยานิพนธ์
ปริญญาโทมหาบัณฑิต. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย. 2544.
- ราชศักดิ์ ปรัชญบริรักษ์.การพัฒนาโปรแกรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดรถบรรทุกไป.กรณีศึกษา
โรงงานหล่อเหล็กรูปพรรณ.หนึ่ง.วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. ภาควิชาวิศวกรรม
อุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2549
- วิเชียร เบญจวัฒนาผล.2549.บทความความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเทคนิคการแปรหน้าที่ด้านคุณภาพ
(Quality Function Deployment - QFD).สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น).1-4
วิทยา สุฤทธดำรงและก้องเดชา บ้านมะหิงษ์. คิดใหม่ ทำใหม่ ในการผลิตแบบลีน[Online].2549.
แหล่งที่มา: http://www.thailandindustry.com/home/news_print.php?id=56%A7ion
[20 ธันวาคม 2550]

- วาทัญญู สันตินิยม. การปรับปรุงคุณภาพและวางแผนก่อสร้างบ้านพักอาศัยแบบเดี่ยวโดยใช้หลักการ QFD. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2549.
- วรภรณ์ พกนนท์. การประยุกต์เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพในการออกแบบและพัฒนา หลักสูตรของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2546.
- ศุภกิจ กิจศรีรัมย์. การประยุกต์ใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพสำหรับการใช้งานโปรแกรมเอส เอพี อาร์ 3 ในการบริหารงานซ่อมบำรุง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2543.
- ศรีสิทธิ์ เจียรบุตร. กระบวนการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกโดยใช้แนวทาง R&M. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2545.
- สุรสิทธิ์ คิวประสพศักดิ์ และ นันทนี แขวงโสภา. Visual Basic.NET ฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพมหานคร: บริษัทโปรวิชั่นจำกัด, 2546.
- สุรัสวดี วงศ์จันทร์สุข และ สัจจะ จรัสรุ่งโรจน์. คู่มือการใช้งาน Access 2003 ฉบับสมบูรณ์. นนทบุรี: บริษัทอีพี อินโฟ ดิสทริบิวเตอร์ เซ็นเตอร์ จำกัด, 2549.
- สมภพ ตลับแก้ว. ระบบการผลิตแบบ คิดก่อน-ทำก่อนในยุคการตลาดแบบแข่งขัน. วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา 17 (เมษายน 2548):19 – 23.
- สุกัญญา ประคองวิทยา. การประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายการทำงานเชิงคุณภาพสำหรับการ ออกแบบผลิตภัณฑ์ผ้าอนามัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2544.
- อัจฉราวดี แก้ววรรณดี. การประยุกต์ใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพสำหรับการออกแบบและ พัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องหนัง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2545.
- อัฐชัย พิริยะวัฒน์. การประยุกต์คิวเคพีดีเพื่อปรับปรุงผลิตภัณฑ์และงานบริการในหน่วยงานขาย ของธุรกิจปิโตรเลียม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2543.

อรดี พงศ์ศรีณนันทน์, การประยุกต์ใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพเพื่อออกแบบโครงสร้างของระบบทะเบียนบัณฑิตของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

ภาษาอังกฤษ

Cohen, L. (1995), Quality function deployment: how to make QFD work for you, Addison-Wesley Publishing Company, United States of America

Chan, L.K. and Wu, M.L.(2002), Quality function deployment: A literature review. European Journal of Operational Research,143:463–497.

Daellenbach,H.,G., McNickle, D.(2005). Management science decision making through systems thinking, Palgrave Macmillan, China

Dr. Winston W. Royce, Managing the development of large software systems. the institute of Electrical and Electronics Engineers 1970 (August 1970): 1-9.

Ettlie, J.E. and Elsenbach, J.M.,(2007). Modified stage-gate regimes in new product development. Product Innovation Management, 24: 20-33.

Glenn H. Mazur. The History of QFD. [Online].1991. Available from : http://www.qfdi.org/what_is_qfd/history_of_qfd.htm[2007,December 20]

Herzwurm, G. and Schockert, S. 2003. The leading edge in QFD for software and electronic Business. International Journal of Quality and Reliability Management, 20: 36–55.

Herzwurm, G., Mellis,W., Schockert,S. and Weinberger, C. Customer Oriented Evaluation of QFD Software Tools. University of Cologne,1997:3-6

Loh, H., T., He, C., Shen, L., (2005), Automatic classification of patent documents for TRIZ users , 28: 6-13.

Small, M. H., Assessing Manufacturing Performance: An Advanced Manufacturing Technology Portfolio Perspective, Industrial Management & Data Systems, June (1999): 266-277.

Techasathitwong,P. (2009). Innovative Foot Deodorant and Heater Machine, a special project. MSc. technopreneurship and innovation management. Graduate school Chulalongkorn University.

Thawesaengskulthai, N. & Tannock, J.D. (2008), A decision aid for selecting improvement methodologies, International Journal of Production Research, Vol.46, Iss.7, pp.1-7.

Tinwarodom ,A. (2008), Private Alarm Clock innovation, a special project. MSc. technopreneurship and innovation management. Graduate school Chulalongkorn university.

Karlsson, J. (1997), Managing software requirements using quality function deployment. Software Quality Journal , 6: 311–325.

Kumar, A. Antony,J. ,Dhakar T.S. (2006), Integration quality function deployment and benchmarking to achieve greater profitability, Benchmarking, Vol.13, No.3, PP. 290-310

Kudikyala, U. K., & Vaughn, R. B. (2005). Software requirement understanding using Pathfinder networks: Discovering and evaluating mental models. The Journal of Systems and Software, 74:101–108.

Owens, J., & Cooper, R. (2001). The Importance of Structured. New Product Development (NPD) Process, IEEE Xplore, pp 10/1-10/6.

Ulrich, K., T., Eppinger, S., D., (2000),Product design and development , Irwin McGraw-Hill, New York.

Yamashina, H., Ito, T., Kawada, H., (2002). Innovative Product Development Process by Integrating QFD and TRIZ , Production Reach, Vol.40, No.5, p.p.1031-1050.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก (Appendices)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก (Appendix A)

แบบสอบถามความต้องการออกโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามการศึกษาเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ(Quality function Deployment)

แบบสอบถามชุดนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์การพัฒนาโปรแกรมการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เพื่อนำไปพัฒนาโปรแกรมการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน

กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องสี่เหลี่ยม

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ

ชาย

หญิง

2. อายุ

น้อยกว่า 30 ปี

30-40 ปี

41-50 ปี

51 ปีขึ้นไป

3. ระดับการศึกษา

มัธยมศึกษาตอนปลาย

อนุปริญญา, ปวส, ปวช

ปริญญาตรี

ปริญญาโท

ปริญญาเอก

4. ระดับการใช้งานเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพหรือบ้านแห่งคุณภาพ

1) ไม่รู้จัก QFD

2) รู้จัก QFD

ทราบทฤษฎี QFD

ทราบทฤษฎี QFD และเคยใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์

ทราบทฤษฎี QFD และใช้ QFD ประจำ (มากกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์)

ทราบทฤษฎี QFD และใช้ QFD ในการทำงานประจำ

อื่นๆ

ในความคิดเห็นของคุณคิดว่า QFD ในรูปแบบของโปรแกรมสำเร็จรูปควรมีลักษณะใด

ส่วนที่ 2 หน้าที่การทำงานของโปรแกรม

	รายละเอียดการทำงานของโปรแกรม	ไม่ชอบ (1)	ชอบ (2)	ชอบ ปานกลาง (3)	ชอบ มาก (4)	ชอบ มาก ที่สุด(5)
1	มีการใช้งานได้ง่าย	0	0	0	0	0
2	มีการเรียนรู้ได้ง่าย	0	0	0	0	0
3	สามารถใส่ค่าข้อมูลพื้นฐานของเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพได้ง่าย	0	0	0	0	0
4	ผลลัพธ์สามารถนำมาใช้งานใหม่ได้	0	0	0	0	0
5	สามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้	0	0	0	0	0
6	สามารถใช้งานได้หลายคน	0	0	0	0	0
7	สามารถปรับเปลี่ยนซอฟต์แวร์ QFD ให้เหมาะสมต่อความต้องการแต่ละอุตสาหกรรม	0	0	0	0	0
8	มีการกรอกรายละเอียด ชื่อผู้เกี่ยวข้องในการประชุม และข้อเสนอแนะที่สำคัญในเฟสการวางแผนออกแบบผลิตภัณฑ์ตอนเริ่มต้น	0	0	0	0	0
9	โปรแกรมมีขั้นตอนและโครงสร้างการทำงานเป็นลำดับขั้นตอนอย่างชัดเจน (step-by-step road map)	0	0	0	0	0
10	โปรแกรมสามารถส่งผ่านข้อมูลแต่ละเมตริกซ์ของเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบ 4 เฟสได้อย่างอัตโนมัติ	0	0	0	0	0
11	โปรแกรมสามารถคำนวณเป้าหมายดำเนินงานในการเลือกเทคนิคและเรียงลำดับได้อย่างอัตโนมัติ	0	0	0	0	0
12	มีสรุปภาพรวมโครงการ (Executive Summary)	0	0	0	0	0
13	ข้อมูลที่สำคัญถูกสรุปทำเป็นเอกสาร และโครงสร้างได้เช่นแผนภูมิต้นไม้	0	0	0	0	0
14	โปรแกรมสามารถเลือกจะใช้บ้านแห่งคุณภาพได้หลายรูปแบบเช่น เลือกที่จะทำ เฟส 1 และ 2 หรือ เฟส 2 กับ 3 หรืออื่นๆโดยเลือกได้ ไม่เกิน 4 phase ต่อ 1 ครั้งของการคำนวณ	0	0	0	0	0
15	โปรแกรมมีความอัจฉริยะ(Artificial Intelligent)สามารถแนะนำความต้องการของลูกค้า และความต้องการทางเทคนิคที่ได้รับความนิยม 15 อันดับแรกจากผู้ใช้งาน ในอุตสาหกรรมประเภทนั้น โดยอาศัยฐานข้อมูลเก่า	0	0	0	0	0

รายละเอียดการทำงานของโปรแกรม	ไม่ ชอบ (1)	ชอบ (2)	ชอบ ปานกลาง (3)	ชอบ มาก (4)	ชอบ มาก ที่สุด (5)
16 โปรแกรมสามารถบอกเฟสของการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้อย่างถูกต้อง และสามารถบอกรายละเอียดว่าในขณะที่โปรแกรมกำลังดำเนินงานอยู่ขึ้นใดในเฟสใด	0	0	0	0	0
17 สามารถสร้างกราฟได้	0	0	0	0	0
ส่วนที่ 3 ฟังก์ชันการทำงานเสริม					
18 มีระบบรองรับการทำงานของ TRIZ	0	0	0	0	0
19 สามารถแปลงข้อมูลเข้ากับโปรแกรมอื่น เช่น Microsoft Excel ได้	0	0	0	0	0
20 มีระบบการ Log in เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเท่านั้นสามารถใช้งานได้	0	0	0	0	0
21 แสดงผลทางหน้าจอ และการพิมพ์อัตโนมัติ	0	0	0	0	0
22 โปรแกรมสามารถใช้ Barcode Scanner เพื่อสะดวกต่อการทำงาน เช่น ช่วยในระบบ login ช่วยในการเลือกระบุไฟล์ของ QFD	0	0	0	0	0
23 เอกสารควรมีรหัส Barcode เพื่อให้ง่ายต่อการเรียกข้อมูล	0	0	0	0	0
24 คู่มือการใช้งานเบื้องต้น(Manual)	0	0	0	0	0
25 มีการแนะนำการใช้โปรแกรม(help function) โดยใช้สื่อ เช่น วีดีโอคลิก	0	0	0	0	0
26 มีช่องทางการติดต่อผู้สร้างโปรแกรม (contact programmer)	0	0	0	0	0
ส่วนที่ 4 กราฟริก					
27 มีการตกแต่งโปรแกรมให้หน้าใช้งาน	0	0	0	0	0
28 มีการตกแต่งโปรแกรม ให้ดูทันสมัย	0	0	0	0	0
29 สามารถปรับ ประเภท Font ขนาด และสี และมีฟังก์ชันการซูม และอื่นๆ ในหน้าจอ	0	0	0	0	0

ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา QFD ในรูปแบบโปรแกรมสำเร็จรูป

ฟังก์ชันการทำงานชนิดอื่นๆที่ซอฟต์แวร์ QFD ควรที่จะมี

.....



ภาคผนวก ข (Appendix B)

คู่มือโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



คู่มือโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
1. การติดตั้งและยกเลิกการติดตั้งโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ.....	148
1.1 วิธีการติดตั้งโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD Software)	148
1.2 วิธีการยกเลิกการติดตั้งโปรแกรม.....	151
2. แผนผังการทำงานโปรแกรม.....	153
3. วิธีการใช้งานโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD Software).....	163
3.1 ความรู้พื้นฐานและนิยามคำศัพท์ต่างๆที่ใช้ในโปรแกรม.....	163
3.2 ส่วนประกอบและการใช้งานเบื้องต้น.....	168
3.2.1 การเข้าสู่ระบบ.....	168
3.2.1.1 ฟอรัมเข้าสู่โปรแกรม.....	168
3.2.1.2 ฟอรัมเข้าสู่โปรแกรมครั้งแรก.....	168
3.2.1.3 ฟอรัมเข้าสู่โปรแกรมปกติ.....	168
3.2.2 ระบบผู้ดูแลระบบ.....	169
3.2.2.1 ฟอรัมระบบผู้ดูแลระบบ.....	169
3.2.2.2 ฟอรัมฟอรัมรายการหลัก.....	171
3.2.3 ระบบการสร้างผลิตภัณฑ์.....	172
3.2.3.1 ฟอรัมการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์.....	172
3.2.3.2 ฟอรัมแสดงขอบเขตโครงการ.....	173
3.2.3.3 ฟอรัมการวางแผนสร้างบ้านแห่งคุณภาพและคู่แข่ง.....	176
3.2.3.4 ฟอรัมอธิบายส่วนประกอบของบ้านแห่งคุณภาพ.....	177
3.2.3.4.1 ฟอรัมการกรอกรายละเอียดความต้องการ (Whats) และค่า ความสำคัญ.....	178
3.2.3.4.2 ฟอรัมการเปรียบเทียบคู่แข่งด้านความต้องการหรือข้อจำกัดทาง เทคนิค.....	179
3.2.3.4.3 ฟอรัมการกรอกรายละเอียดข้อจำกัดทางเทคนิค (Hows).....	180
3.2.3.4.4 ฟอรัมการกรอกรายละเอียดเป้าหมาย ทิศทางการพัฒนา และหน่วย ของเป้าหมาย.....	181

3.2.3.4.5	ฟอร์มการกรอกรายละเอียดความสัมพันธ์ภายในข้อจำกัดทางเทคนิค..	182
3.2.3.4.6	ฟอร์มการกรอกรายละเอียดความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการและข้อจำกัดทางเทคนิค.....	183
3.2.3.4.7	ฟอร์มการสรุปการสร้างบ้านแห่งคุณภาพ.....	184
3.2.4	ระบบการแก้ปัญหาขัดแย้งโดยใช้หลักการของ TRIZ.....	186
3.2.4.1	ฟอร์มการเลือกความขัดแย้งจากความสัมพันธ์ภายในความจำกัดทางเทคนิค.....	186
3.2.4.2	ฟอร์มการเลือกข้อมูลที่ต้องการปรับปรุงโดยใช้ทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ).....	186
3.2.4.3	ฟอร์มการเลือกข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติทางเทคนิคของ TRIZ..	187
3.2.4.4	ฟอร์มการเลือกคุณสมบัติที่ต้องการปรับปรุงและคุณสมบัติอีกด้านจะลดลง.....	188
3.2.4.5	ฟอร์มผลการสรุปแนวทางการใช้ทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ).....	189
3.2.5	ระบบการเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์.....	190
3.2.5.1	ฟอร์มการกรอกค่าแนวคิดการเลือกผลิตภัณฑ์.....	190
3.2.5.2	ฟอร์มการเลือกผลิตภัณฑ์โดยใช้วิธี Weight sum method.....	191
3.2.6	ระบบการตรวจสอบข้อมูล.....	192
3.2.6.1	ฟอร์มการตรวจสอบ.....	192
3.2.6.2	ฟอร์มข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับบริษัท.....	192
4.	ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม.....	194
4.1	ตัวอย่างนาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง.....	194
4.2	ตัวอย่างเครื่องซักผ้าและอุ่นเท้า.....	236
5.	ติดต่อผู้สร้างโปรแกรม.....	270

1. การติดตั้งและยกเลิกการติดตั้งโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (Install and Uninstall QFD Software)

การติดตั้งและยกเลิกการติดตั้งโปรแกรมแบ่งเป็น 2 ส่วนดังนี้

1.1 การติดตั้งโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (Install QFD software)

1.1.1 สิ่งที่เป็นจำเป็นสำหรับการติดตั้งโปรแกรม

เครื่องคอมพิวเตอร์ระบบปฏิบัติการ Window 95/98/ME/NT/XP/VISTA

ความต้องการฮาร์ดแวร์: P3 500 MHz, 256 MB RAM

1.1.2 วิธีการติดตั้งโปรแกรม

การติดตั้งโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD Software) มีขั้นตอนดังนี้

1. ใส่แผ่น CD ชื่อ QFD SOFTWARE
2. เลือก Setup.exe เพื่อติดตั้งโปรแกรม QFD SOFTWARE ดังรูป ข 1.1

name	size	type	date modified
Setup.exe	421 KB	Application	1/9/2552 19:19
SetupQFDSoftware.msi	16,533 KB	Windows Installer P...	1/9/2552 19:21

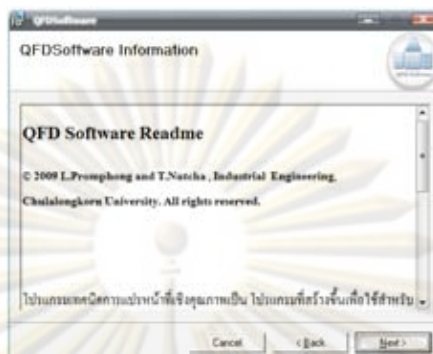
รูปที่ ข 1.1 แสดงข้อมูล Setup.exe ที่ใช้ในการติดตั้ง QFD Software

3. ติดตั้ง QFD SOFTWARE โดยในขั้นตอนแรกจะแสดงหน้าจอ Welcome to the QFD Software Setup Wizard จากนั้นให้กดปุ่ม Next แสดงดังรูปที่ ข 1.2



รูปที่ ข 1.2 การเริ่มต้นเข้าสู่การติดตั้งโปรแกรม QFD software

4. ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการลงโปรแกรมและแสดงรายละเอียดและวิธีติดต่อผู้สร้างโปรแกรมโดยแสดงหน้าจอ QFD Software Information จากนั้นให้กดปุ่ม Next แสดงดังรูปที่ ข 1.3



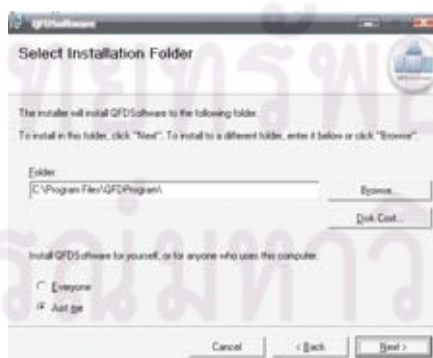
รูปที่ ข 1.3 แสดงการให้ข้อมูลเบื้องต้นการติดตั้งซอฟต์แวร์และรายละเอียดผู้สร้างโปรแกรม

5. ขั้นตอน License Agreement ผู้ใช้งานต้องยอมรับลิขสิทธิ์คือห้ามเปลี่ยนแปลงข้อมูล และห้ามก๊อปปี้ก่อนได้รับอนุญาตจากผู้สร้าง กด I Agree แล้วกดปุ่ม Next แสดงดังรูปที่ ข 1.4



รูปที่ ข 1.4 แสดงการยอมรับการติดตั้ง QFD Software

6. ขั้นตอน Select Installation Folder เลือกตำแหน่งการติดตั้งข้อมูลต้องเป็นที่ C:\Program Files\QFDProgram\ เท่านั้นแล้วกดปุ่ม Next แสดงดังรูปที่ ข 1.5



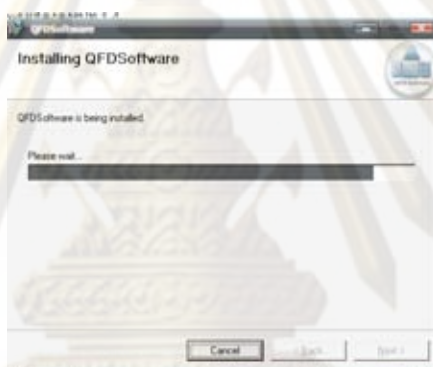
รูปที่ ข 1.5 ขั้นตอนตำแหน่งการติดตั้งข้อมูลในการติดตั้งโปรแกรม QFD software

7. ขั้นตอน Confirm Installation การยืนยันการติดตั้งโปรแกรมหลังจากนั้นให้กดปุ่ม Next แสดงดังรูปที่ ข 1.6



รูปที่ ข 1.6 ขั้นตอน Confirm Installation ในการติดตั้งโปรแกรม QFD software

8. ขั้นตอน Installing QFD Software รอระบบติดตั้ง QFD software จนสมบูรณ์ แสดงดังรูปที่ ข 1.7



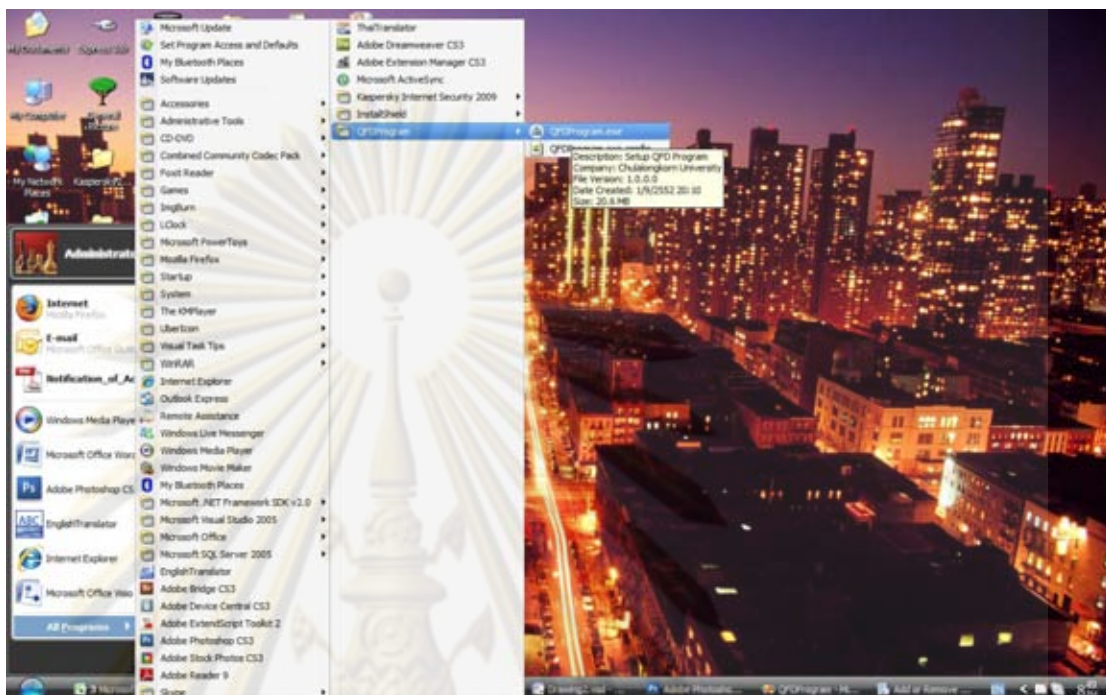
รูปที่ ข 1.7 ระบบกำลังติดตั้งโปรแกรม QFD software

9. ขั้นตอน Installation Complete แสดงว่าโปรแกรมติดตั้งจนสมบูรณ์เรียบร้อยแล้วหลังจากนั้นให้กดปุ่ม Close แสดงดังรูปที่ ข 1.8



รูปที่ ข 1.8 ขั้นตอน Installation Complete ในการติดตั้งโปรแกรม QFD software

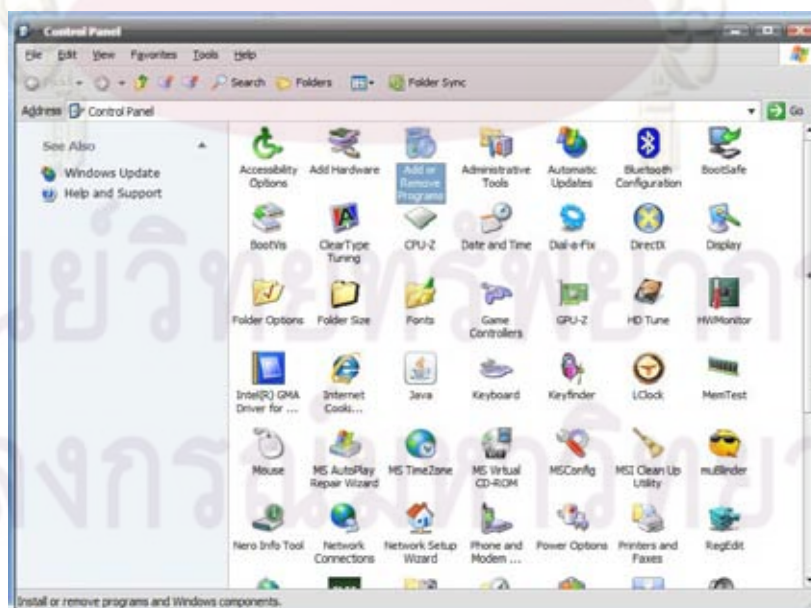
10. ทำการตรวจสอบการติดตั้งโปรแกรม เมื่อโปรแกรมมีการติดตั้งสมบูรณ์แล้ว จะแสดงสัญลักษณ์เพื่อให้ผู้ใช้โปรแกรมเรียกใช้งานแสดงดังรูปที่ ข 1.9



รูปที่ ข 1.9 แสดงการเรียกใช้งานโปรแกรม QFD software

1.2 การยกเลิกการติดตั้งโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (Uninstall QFD software)

1.2.1 เข้าที่ Control Panel เลือกที่ Add or Remove Programs ดังรูปที่ ข 1.10



รูปที่ ข 1.10 แสดง Icon Add or Remove Programs ที่ Control Panel

1.2.2 ทหา QFD Software กด Remove ดังรูปที่ ข 1.11



รูปที่ ข 1.11 แสดงการกด Remove ของ QFD Software

1.2.3 โปรแกรมจะถามคุณต้องการลบ QFD Software ตอบ Yes ดังรูปที่ ข 1.12 รอสักครู่การยกเลิกการติดตั้งโปรแกรม QFD Software เสร็จสิ้น



รูปที่ ข 1.12 แสดงกล่องข้อความของการยกเลิกการติดตั้ง QFD software

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. แผนภาพการทำงานของโปรแกรม (QFD Software Frame Work)

2. แผนภาพการทำงานของโปรแกรม

เพื่อให้ง่ายต่อการออกแบบโปรแกรมจำเป็นต้องอธิบายระบบการทำงานทั้งหมดด้วยแผนภาพจะแบ่งได้ทั้งหมด

2.1 แผนภาพรวมการทำงานของโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD Software) สามารถแสดงได้ดังภาพ ข 2.1

2.2 แผนภาพการตรวจสอบการเข้าสู่ระบบและเมนูหลัก อธิบายการทำงานและการเชื่อมโยงสู่ฟอร์มอื่นๆสามารถแสดงได้ดังภาพ ข 2.2

2.3 แผนภาพการตรวจสอบการระบบผู้ดูแลระบบ อธิบายการทำงานระบบและการเชื่อมโยงสู่ฟอร์มอื่นๆสามารถแสดงได้ดังภาพ ข 2.3

2.4 แผนภาพการสร้างผลิตภัณฑ์ อธิบายการทำงานและการเชื่อมโยงฟอร์มอื่นๆสามารถแสดงได้ดังภาพ ข 2.4

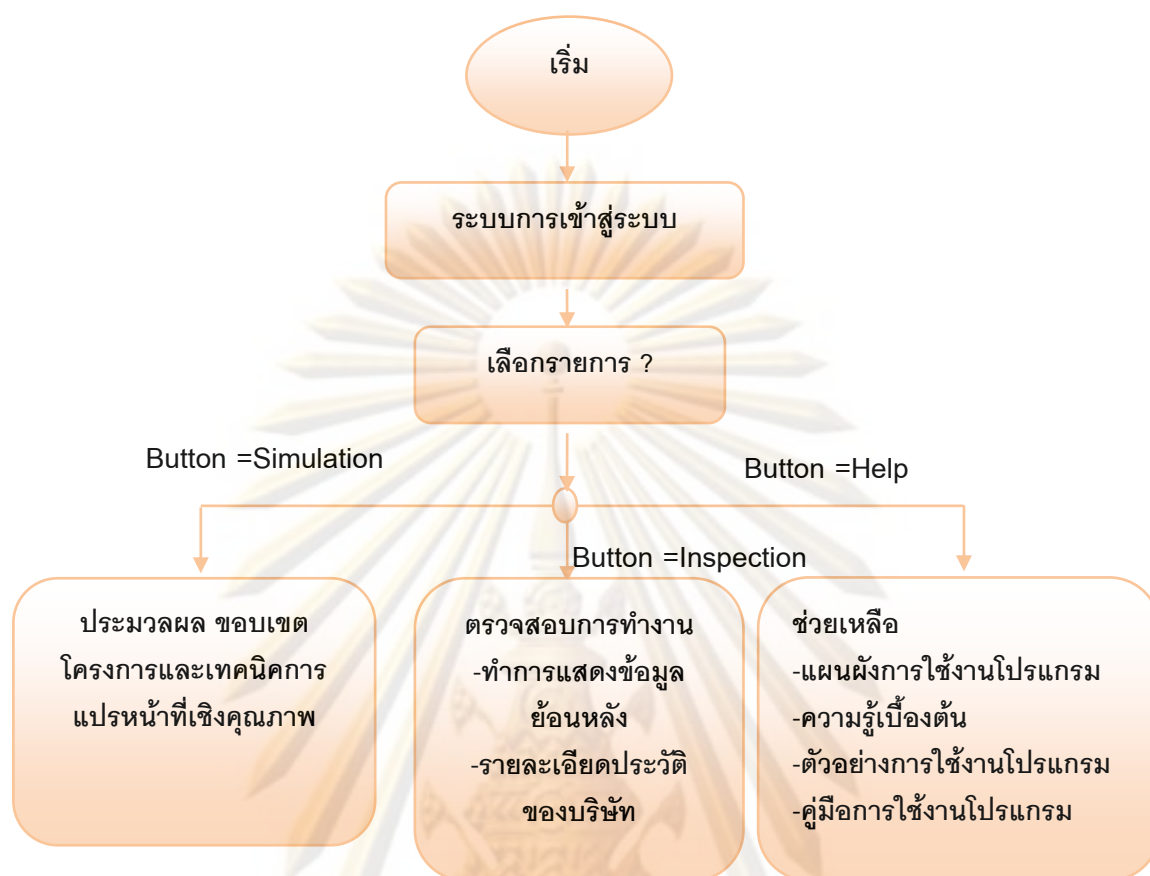
2.5 แผนภาพการกำหนดขอบเขตโครงการ (Project Charter) อธิบายการทำงานและการเชื่อมโยงต่อฟอร์มอื่นๆดังภาพ ข 2.5

2.6 แผนภาพการสร้างทำงานเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Functional Deployment) อธิบายการทำงานและการเชื่อมโยงต่อฟอร์มอื่นๆดังภาพ ข 2.6

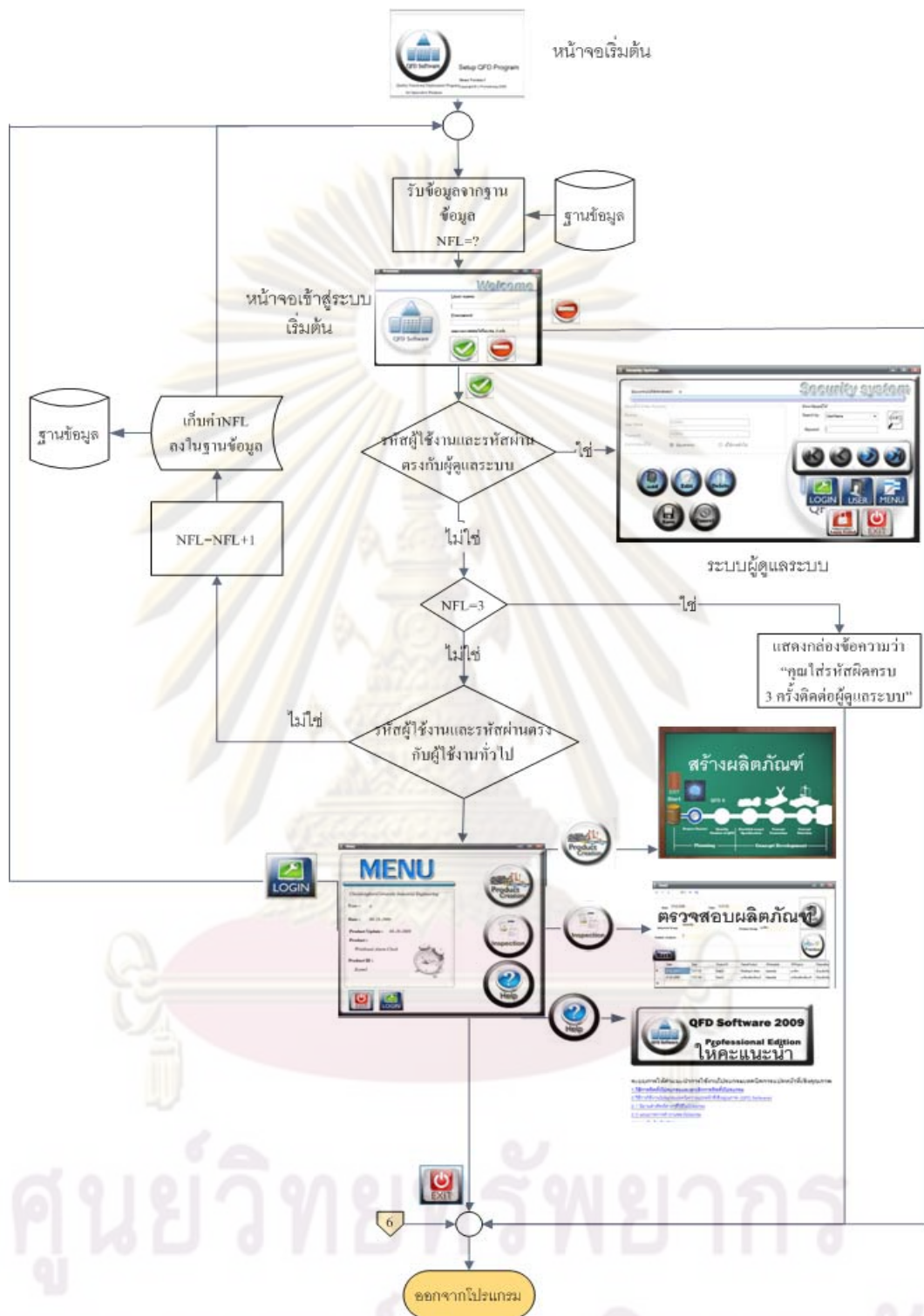
2.7 แผนภาพการตรวจสอบการทำงานของเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ) อธิบายการทำงานและการเชื่อมโยงต่อฟอร์มอื่นๆดังภาพ ข 2.7

2.8 แผนภาพเลือกผลิตภัณฑ์ด้วยวิธี Weight sum method อธิบายการทำงานและการเชื่อมโยงต่อฟอร์มอื่นๆดังภาพ ข 2.8

2.9 แผนภาพการทำงานของโปรแกรมการตรวจสอบโปรแกรม อธิบายการทำงานและการเชื่อมโยงต่อฟอร์มอื่นๆดังภาพ ข 2.9

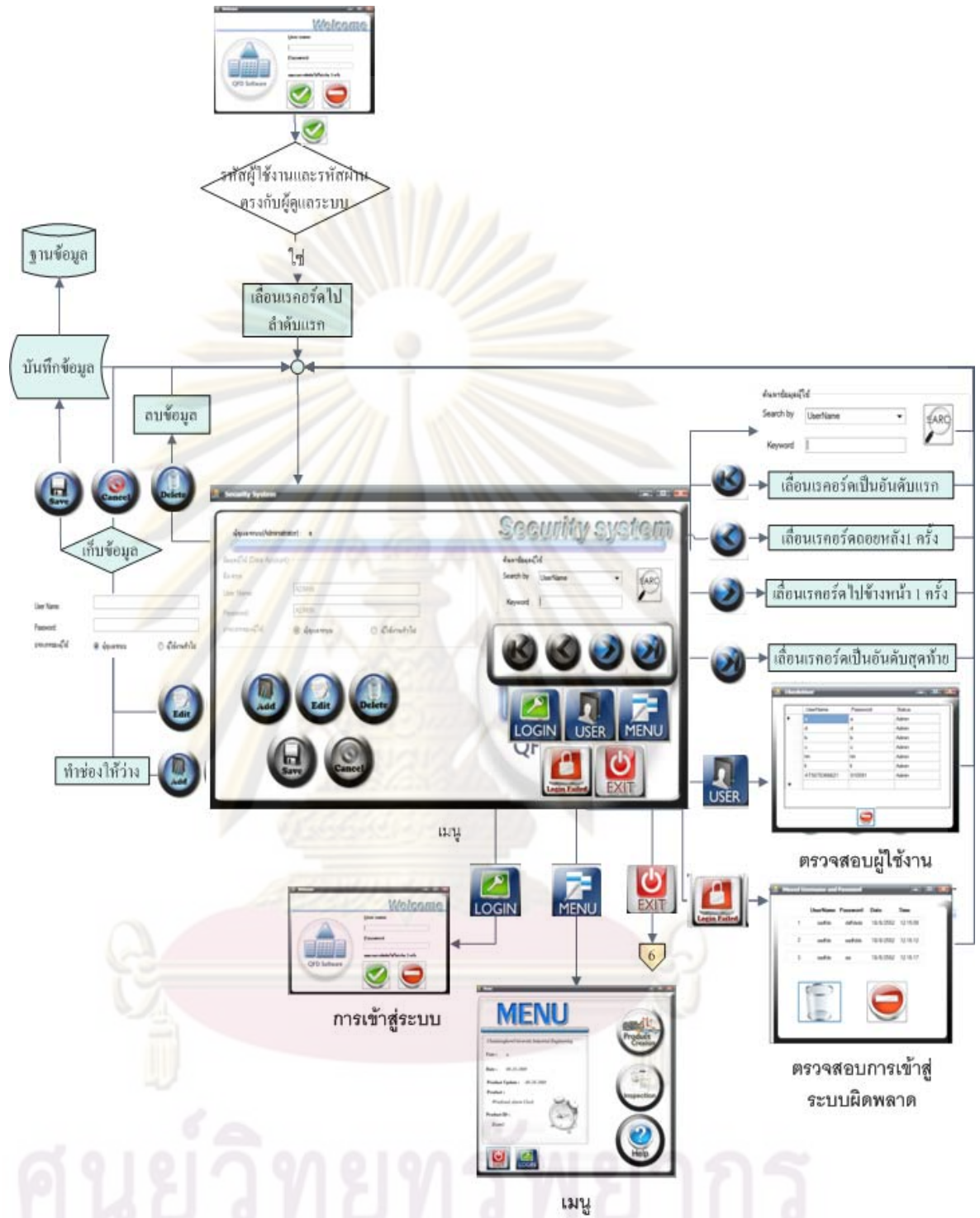


รูปที่ ข 2.1 แสดงระบบการทำงานของโปรแกรม



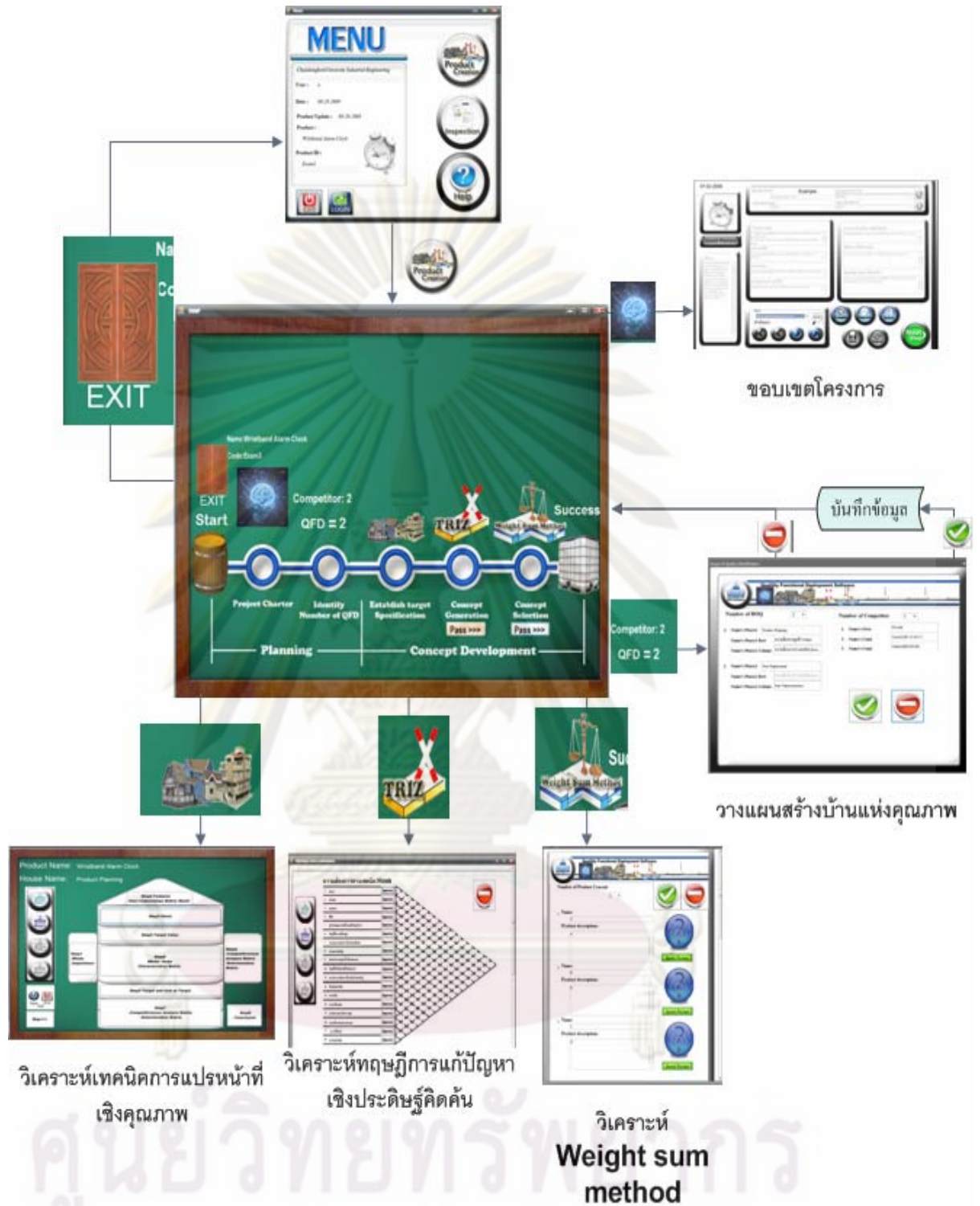
รูปที่ ข 2.2 แสดงแผนภาพการเข้าสู่ระบบและเมนูหลัก

ศูนย์วิทยพัชยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



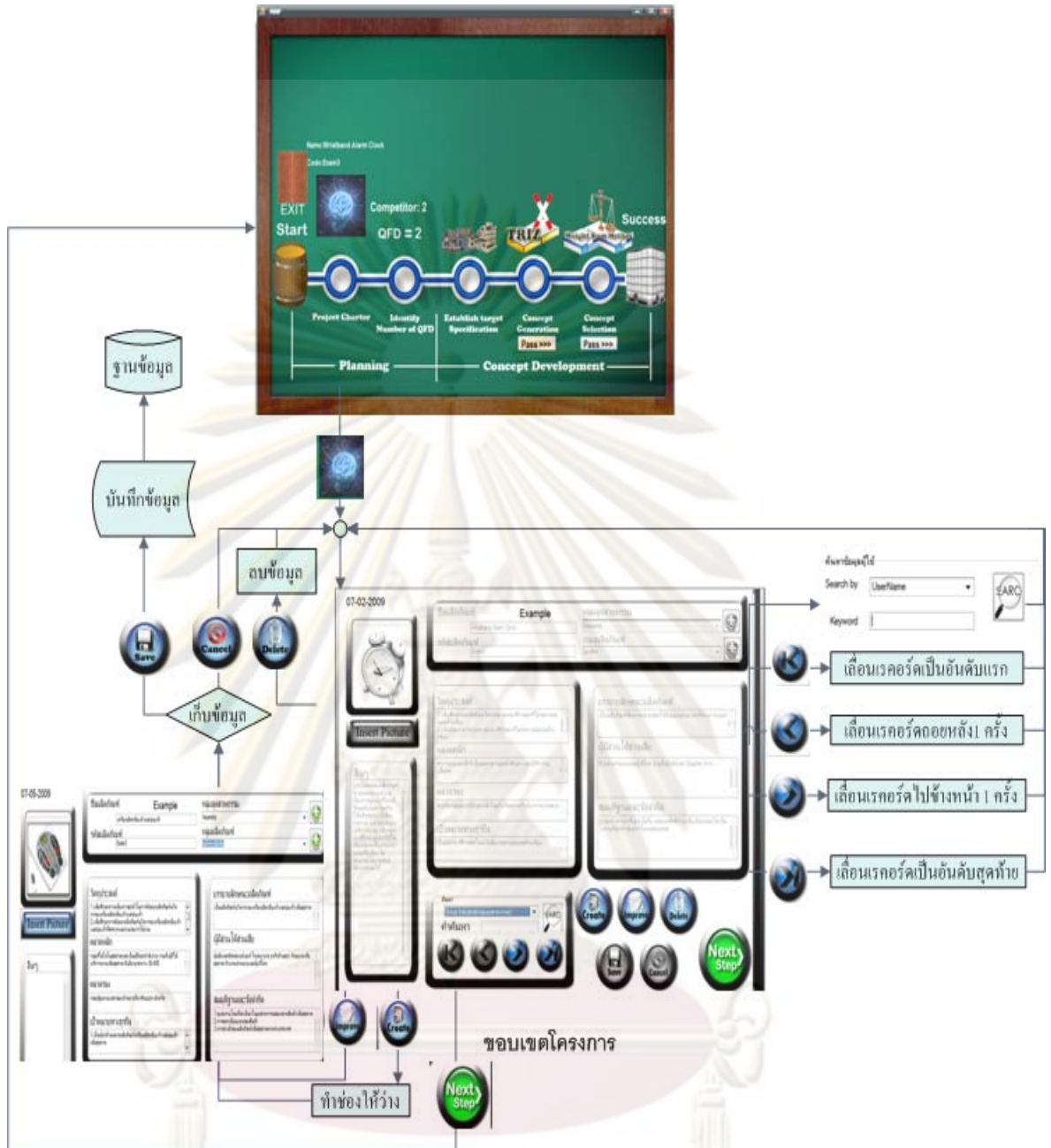
รูปที่ ๒.3 แสดงแผนภาพของระบบผู้ดูแลระบบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



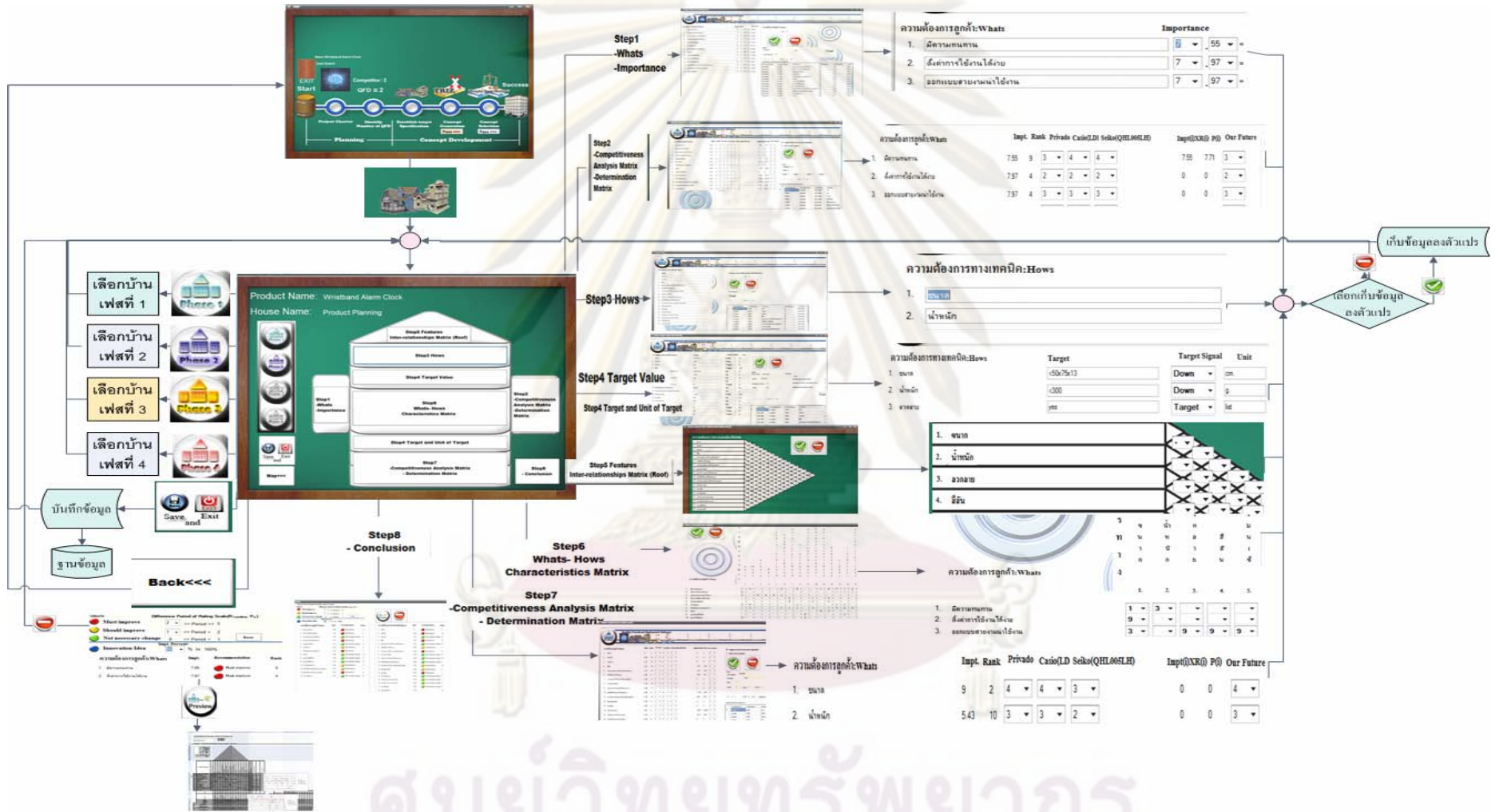
รูปที่ ข 2.4 แสดงแผนภาพการสร้างผลิตภัณฑ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



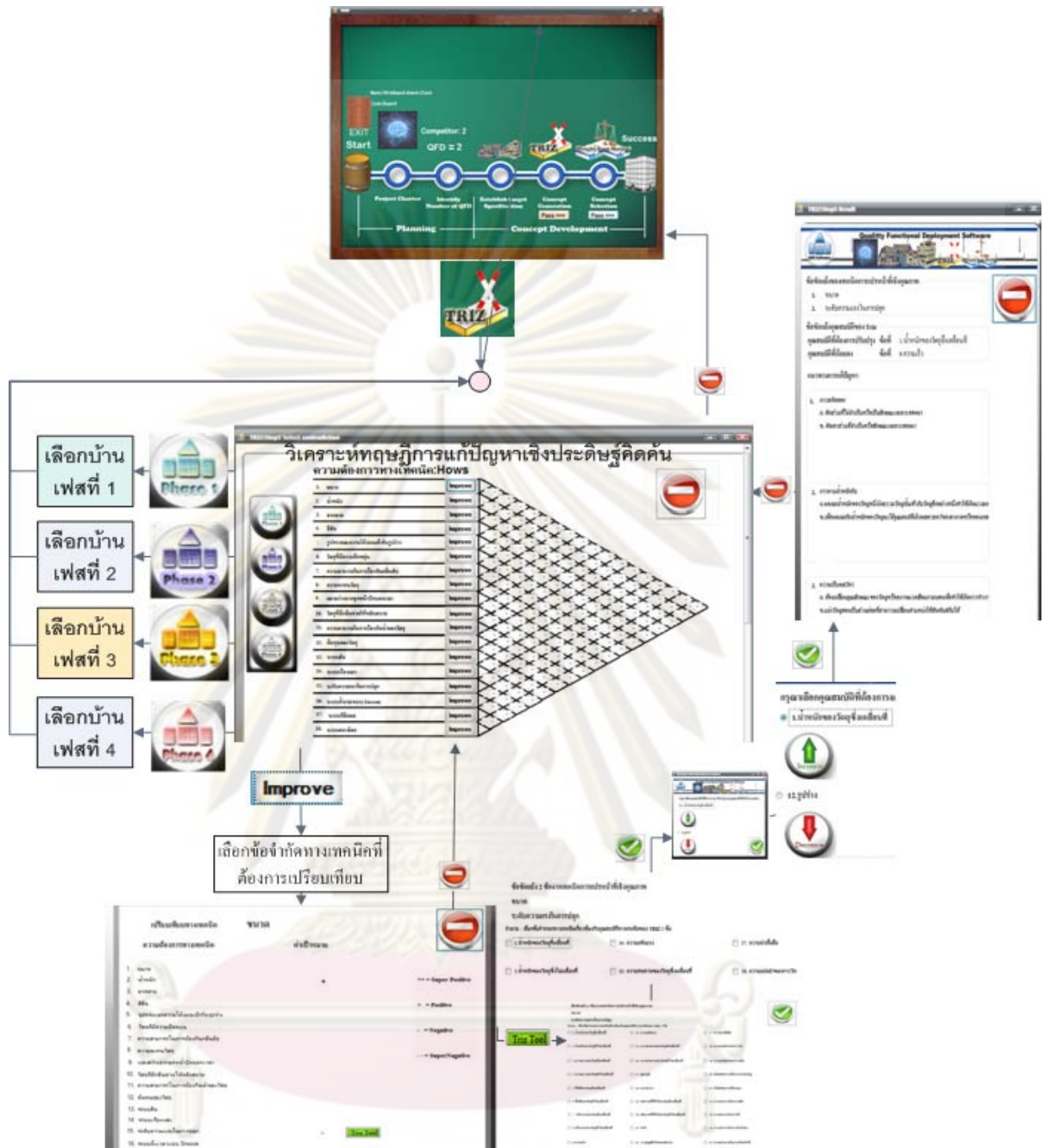
รูปที่ ข 2.5 แสดงแผนภาพการกำหนดขอบเขตโครงการ (Project Charter)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



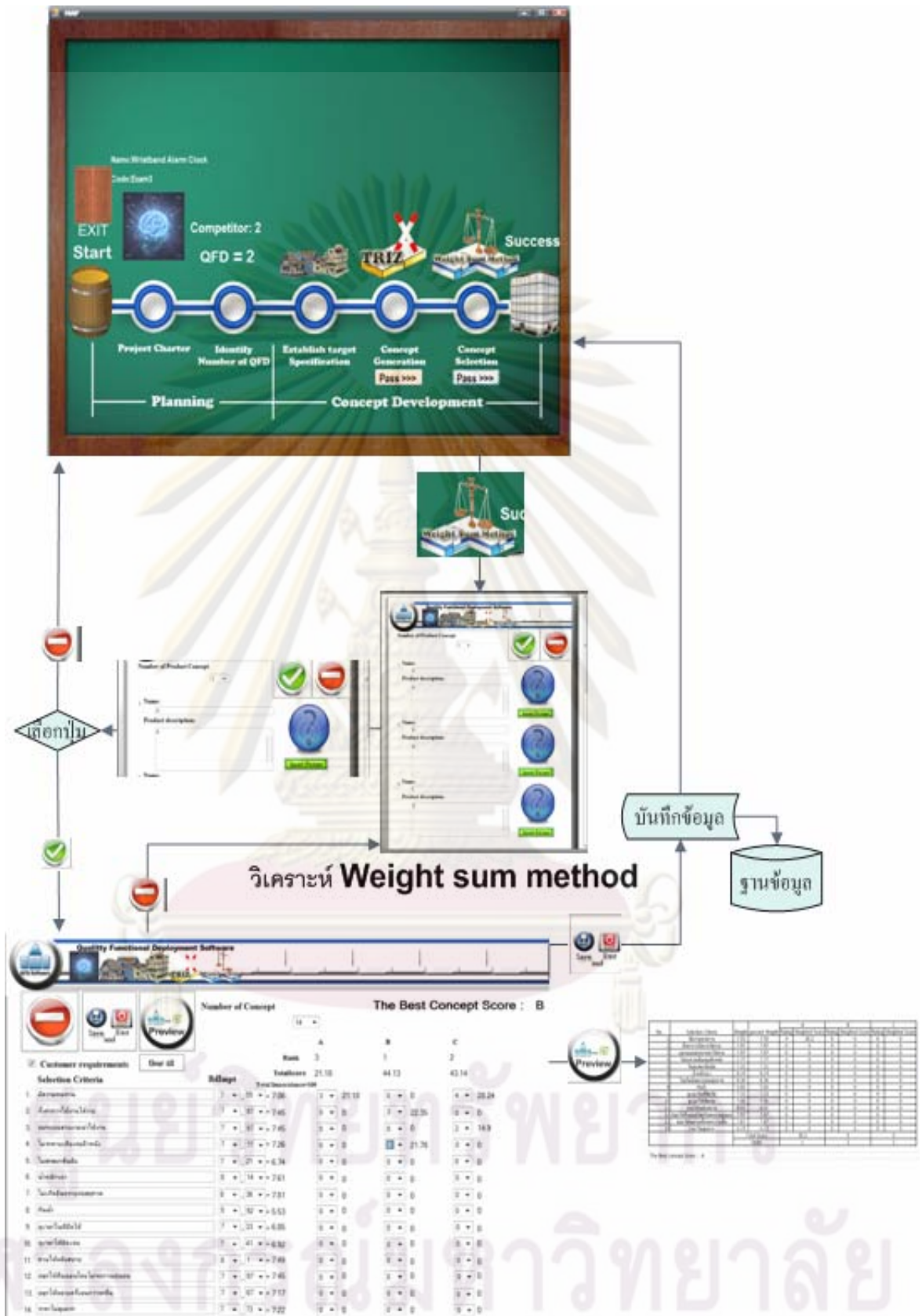
รูปที่ ข 2.6 แสดงแผนภาพเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



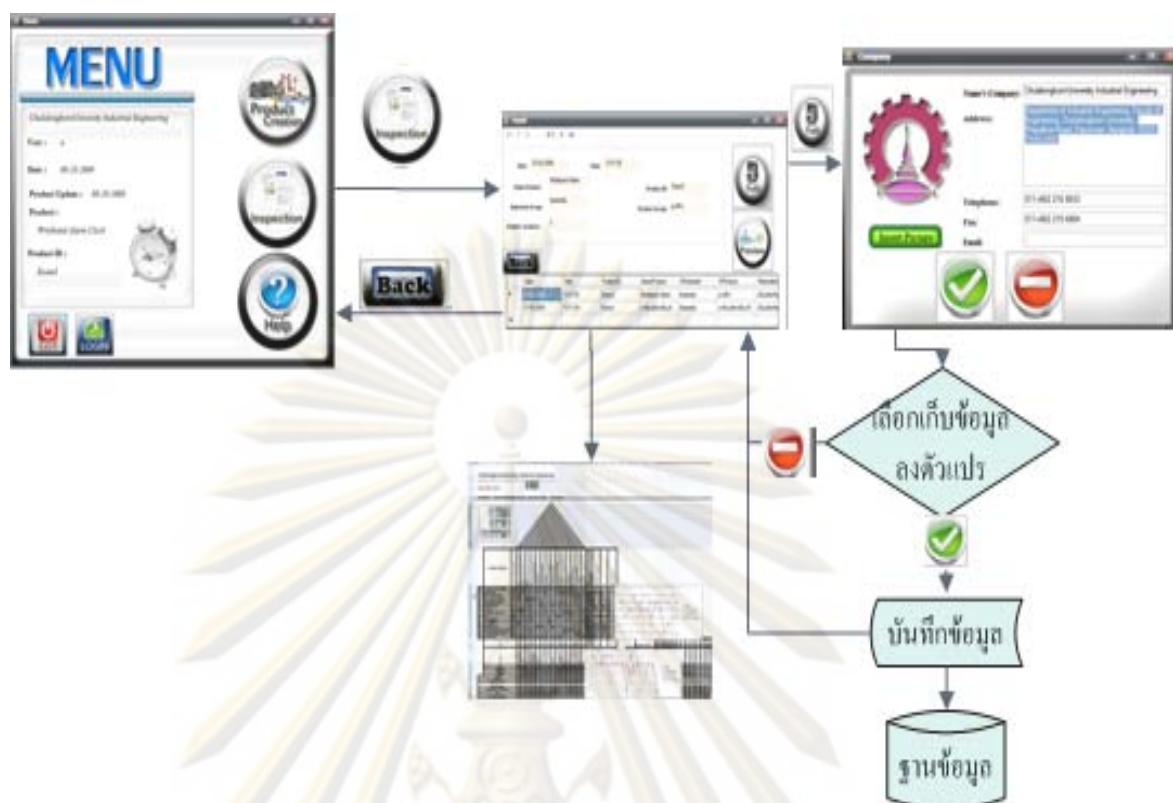
รูปที่ ข 2.7 แสดงแผนภาพการตรวจสอบการทำงานของเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ ข 2.8 แสดงแผนภาพการตรวจสอบการทำงานของวิธีการเลือกแนวคิดด้วยวิธี

Weight sum method



รูปที่ ข 2.9 แสดงแผนภาพการตรวจสอบการทำงานของเมนูการตรวจสอบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

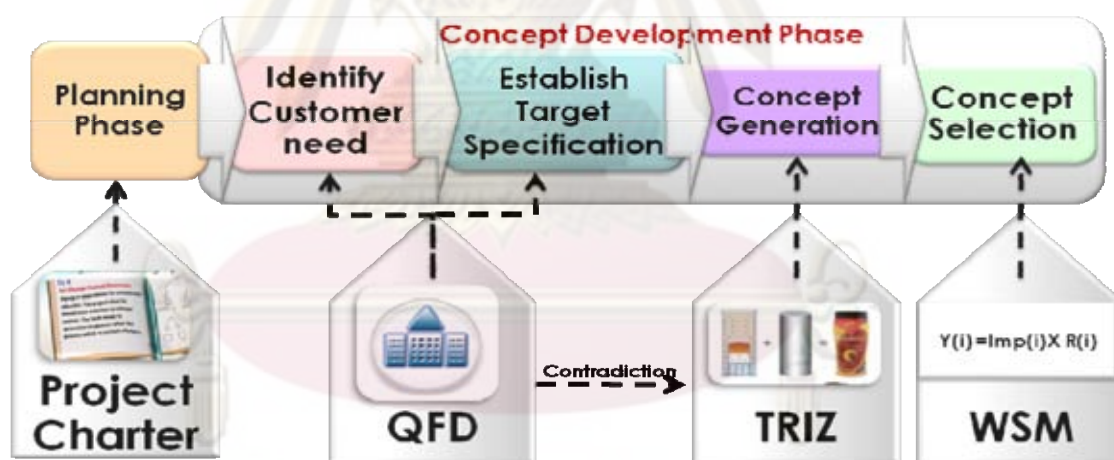
3.วิธีการใช้งานโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

(QFD Software Instruction)

3.1 ความรู้พื้นฐานและนิยามคำศัพท์ต่างๆที่ใช้ในโปรแกรม

ส่วนนี้อธิบายความรู้พื้นฐานและนิยามคำศัพท์ที่ใช้ในโปรแกรมเพื่อให้ผู้ใช้งานโปรแกรมสามารถเข้าใจในหลักการทำงานได้ง่ายขึ้น

3.1.1 ความรู้พื้นฐานโปรแกรมนี้จะเป็นการนำกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ และเครื่องมือประยุกต์มาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยจะนำกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์มาประยุกต์ใช้ 2 เฟสคือ เฟสแรกเป็นการวางแผนเครื่องมือที่นำมาประยุกต์ใช้ คือ ขอบเขตโครงการ (Project Charter) และเฟสสองเป็นแนวคิดการพัฒนาเครื่องมือที่นำมาประยุกต์ใช้ เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (Quality Function Deployment-QFD) ในส่วนของการตั้งทิศทาง การพัฒนา การแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (The Theory of Inventive Problem Solving -TRIZ) ในส่วนของการแนวคิดการสร้างผลิตภัณฑ์นำค่ามาจากความสัมพันธ์ภายในข้อจำกัดทางเทคนิค (ส่วนหลังคาของบ้านแห่งคุณภาพ) และวิธี Weight Sum Method ในส่วนของการแนวคิดการเลือกผลิตภัณฑ์ ดังภาพที่ ข 3.1



รูปที่ ข 3.1 แสดงแผนภาพของกระบวนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์และเครื่องมือที่นำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์

เนื่องจากเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพแบบปกติมีส่วนช่วยในการตัดสินใจได้ไม่มากนัก ดังนั้นผู้วิจัยได้เพิ่มฟังก์ชันช่วยในการตัดสินใจให้โปรแกรมในส่วนของเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพโดยอาศัยสมการ E.1 E.2 และ E.3 ซึ่งรายละเอียดตัวแปรแสดงดังตารางที่ ข 3.1

$$Z(i) = W(i) X (R_{c \max}(i) - R_o(i)) \text{-----}(E.1)$$

$$P(i) = \frac{W(i) X (R_{c \max}(i) - R_o(i))}{\sum_{i=1}^n W(i) X |R_{c \max}(i) - R_o(i)|} X 100 \text{-----}(E.2)$$

$$D(i) = R_F(i) - R_o(i) \text{-----}(E.3)$$

ตารางที่ ข 3.1 แสดงค่าตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ในสมการ E.1 E.2 และ E.3

<p>$W(i)$ = ค่าความสำคัญของความต้องการที่ i</p> <p>$R_{C \max}(i)$ = คะแนนคู่แข่งสูงสุดของความต้องการที่ i</p> <p>$R_F(i)$ = คะแนนความต้องการที่ i ที่บริษัทเราคาดหวังในอนาคต</p> <p>$R_o(i)$ = คะแนนความต้องการที่ i ของบริษัทเราในปัจจุบัน</p>	<p>$P(i)$ = ค่าเปอร์เซ็นต์ของผลคูณน้ำหนักกับคะแนนความแตกต่างของความต้องการที่ i ที่เทียบกับผลคูณน้ำหนักกับคะแนนความแตกต่างของความต้องการทั้งหมด</p> <p>n = จำนวนความต้องการทั้งหมด</p> <p>m = จำนวนคู่แข่งทั้งหมด</p> <p>B = ค่าเปอร์เซ็นต์ความสำคัญขั้นต่ำที่ทำให้เกิดแนวคิดนวัตกรรม</p>
--	--

ผู้วิจัยต้องการให้โปรแกรมสามารถตัดสินใจการปรับปรุงความต้องการได้ โดยการกำหนดช่วง $D(i)$ มีอยู่ 3 ระดับ คือ

ระดับแรกคือช่วง $D(i)$ อยู่ระหว่าง 5 กับ Y สถานะต้องปรับปรุง ใช้สีแดง

ระดับสองคือช่วง $D(i)$ อยู่ระหว่าง $Y-1$ กับ G สถานะต้องปรับปรุง ใช้สีเหลือง

ระดับสุดท้ายคือช่วง $D(i)$ อยู่ระหว่าง $G-1$ กับ 0 สถานะไม่เปลี่ยนแปลง ใช้สีเขียว

ยิ่งกว่านั้นโปรแกรมยังสามารถตัดสินใจแนวคิดแบบนวัตกรรมได้ ซึ่งเป็นแนวคิดที่ยังไม่เคยมีบริษัทเราหรือบริษัทคู่แข่งสร้างความต้องการนั้น และความต้องการนั้นต้องเป็นสิ่งดึงดูดใจลูกค้าด้วย ดังนั้นแนวคิดนวัตกรรมจะใช้สมการคือ บริษัทเราในปัจจุบัน และบริษัทคู่แข่งทั้งหมดเป็น 0 และ ค่าความสำคัญของข้อจำกัดทำเป็นเปอร์เซ็นต์โดยเทียบกับค่าความสำคัญที่สูงสุดของข้อจำกัด ถ้าเปอร์เซ็นต์ที่ได้มากกว่าเปอร์เซ็นต์ค่าความสำคัญที่กำหนดใน B จะส่งผลให้แนวคิดนั้นจะมีสถานะคือแนวคิดนวัตกรรม แทนด้วยสีน้ำเงิน สามารถอธิบายแนวคิดการตัดสินใจของโปรแกรมโดยรวมดังตารางที่ ข 3.2

ตารางที่ ข 3.2 แสดงช่วงการตัดสินใจของโปรแกรม

สมการ	สี	สถานะ
$5 \geq D(i) \geq Y$	แดง	ต้องปรับปรุง
$Y-1 \geq D(i) \geq G$	เหลือง	ควรปรับปรุง
$G-1 \geq D(i) \geq 0$	เขียว	ไม่เปลี่ยนแปลง
$W(i) \geq B \sum_{j=1}^m R_{cj}(i) = 0$ และ $R_o(i) = 0$	น้ำเงิน	แนวคิดนวัตกรรม

3.1.2 นิยามคำศัพท์ต่างๆที่ใช้ในโปรแกรม

3.1.2.1 **เทคนิคการแปรหน้าที่ด้านคุณภาพ (Quality Function Deployment-QFD)** หรือ บ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality-HOQ) หมายถึงเทคนิคที่ใช้ในการแปลงความต้องการของลูกค้ามาเป็นข้อกำหนดทางเทคนิคที่ใช้ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์

3.1.2.2 **ระบุความต้องการของลูกค้า (Voice of Customer)** หรือ คุณภาพที่ลูกค้าต้องการ (Required Quality) หมายถึง ความต้องการของลูกค้าที่ได้โดยการสัมภาษณ์ หรือ แบบสอบถาม หรือ จากข้อมูลการร้องเรียนของลูกค้า




3.1.2.3 **ข้อกำหนดทางเทคนิค (Hows)** หมายถึงรูปแบบของความ ต้องการทางเทคนิคที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าและสามารถกำหนดให้อยู่ในที่สามารถวัดได้และเข้าใจได้ในการนำไปใช้ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์

3.1.2.4 **ความสัมพันธ์ภายในข้อกำหนดทางเทคนิค (Correlation Matrix)** หาค่าโดยแสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคแต่ละข้อไว้ที่ส่วนหลังคาของบ้านคุณภาพ ความสัมพันธ์ของข้อกำหนดทางเทคนิคมี 4 แบบ

- 1) ความสัมพันธ์ทางบวกมาก
- 2) ความสัมพันธ์ทางบวก
- 3) ความสัมพันธ์ทางลบมาก
- 4) ความสัมพันธ์ทางลบ

3.1.2.5 **ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้าและข้อกำหนดทางเทคนิค (Customer needs – Technical requirements Characteristics Matrix)** ใส่ค่าแต่ละข้อลงในเมตริกซ์ความสัมพันธ์ตรงส่วนกลางของตัวบ้านคุณภาพ โดยใช้สัญลักษณ์แสดงให้เห็นถึงระดับความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิค กับความต้องการของลูกค้า แสดงว่ามีความสัมพันธ์

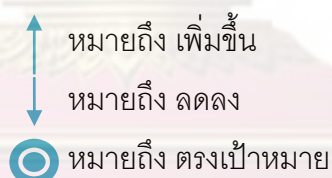
มาก ปานกลาง น้อย หรือ ไม่มีความสัมพันธ์ และในการแสดงเมตริกซ์ความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้าและข้อกำหนดทางเทคนิคนั้นจะแสดงด้วยสัญลักษณ์

- ช่องว่างหรือ 0 หมายถึง ไม่มีความสัมพันธ์
-  หรือ 1 หมายถึง มีความสัมพันธ์น้อย
 -  หรือ 3 หมายถึง มีความสัมพันธ์ปานกลาง
 -  หรือ 9 หมายถึง มีความสัมพันธ์มาก

3.1.2.6 การวิเคราะห์การแข่งขัน (Competitiveness Analysis Matrix) หมายถึงการวิเคราะห์โดยการนำความต้องการและข้อกำหนดทางเทคนิคมาเปรียบเทียบระหว่างบริษัทเรากับบริษัทคู่แข่งโดยการให้คะแนนสเกลช่วง 0 ถึง 5

3.1.2.7 เป้าหมายความต้องการทางเทคนิค หมายถึงเป้าหมายในการออกแบบทางเทคนิคที่ได้วางไว้ใน การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทั้งทางด้านเชิงคุณภาพ (Quality) และทางด้านเชิงปริมาณ (Quantity)

3.1.2.8 ทิศทางการพัฒนาของความต้องการทางเทคนิค หมายถึง แนวโน้มของเป้าหมายที่สอดคล้องกับเป้าหมายเพื่อใช้ในการออกแบบทางเทคนิคโดยจะแบ่งเป็น 3 สัญลักษณ์คือ



3.1.2.9 ทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ) หมายถึงเทคนิคหรือเครื่องมือที่ช่วยสร้างสรรค์นวัตกรรมที่เกิดจากความคิดสร้างสรรค์ การมองเห็นปัญหาและการหาแนวทางแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (ในการพัฒนาโปรแกรมสำหรับทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ Software) จะนำหลักการแก้ปัญหาคัดแย้งทางเทคนิคของ TRIZ มาใช้ในการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์)

3.1.2.10 คุณสมบัติทางเทคนิคของ TRIZ หมายถึงคุณสมบัติ 39 อย่างของปัญหาทางเทคนิคที่เกิดจากการรวบรวมคุณสมบัติเด่นๆที่มักจะทำให้เกิดความขัดแย้งออกมาเป็น 39 คุณสมบัติ

3.1.2.11 คุณสมบัติที่เกิดความขัดแย้ง (คู่ขัดแย้ง) หมายถึงการที่จะทำให้ได้คุณสมบัติหรือความสามารถที่ต้องการโดยการเพิ่มคุณสมบัติอย่างหนึ่งให้สูงขึ้นจะมีผลกระทบเกิดขึ้น

ทำให้ไม่สามารถทำได้คือเมื่อเสริมด้านหนึ่งแล้วอีกด้านหนึ่งจะลดลงเรียกคุณสมบัติของคู่นั้นว่าคุณสมบัติที่เกิดความขัดแย้งหรือคู่คุณสมบัติที่เกิดความขัดแย้ง

3.1.2.12 **คุณสมบัติที่ต้องการปรับปรุง** หมายถึงคุณสมบัติที่ต้องการเพิ่มให้สูงขึ้นหรือต้องการให้คุณสมบัติดีขึ้น

3.1.2.13 **คุณสมบัติที่ด้อยลง** หมายถึงคุณสมบัติที่ลดลงหรือคุณสมบัติลดลงเมื่อมีการปรับปรุงคุณสมบัตินั้น

3.1.2.14 **หลักการ 40 ข้อในการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น** หมายถึงหลักการที่เกิดจากการรวบรวมแนวคิดในการแก้ปัญหาจนสามารถสรุปแบ่งแนวคิดทั้งหมดออกมาได้เป็นหลักการ 40 ข้อ เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาคความขัดแย้งเชิงเทคนิค (คุณสมบัติที่เกิดความขัดแย้งหรือคู่ขัดแย้ง) โดยจะแสดงแนวทางการแก้ปัญหาในรูปแบบของหลักการเชิงการประดิษฐ์คิดค้นที่เหมาะสมสำหรับคู่ขัดแย้งแต่ละคู่เอาไว้

3.1.2.15 **เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน** หมายถึงเกณฑ์ที่นำมาใช้ในการพิจารณาเพื่อตัดสินใจในการเลือกแนวทางการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ดีที่สุดและเหมาะสมที่สุดของผลิตภัณฑ์นั้นๆ

3.1.2.16 **ค่าน้ำหนัก (Importance)** หมายถึงคะแนนที่ให้ค่าความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินที่ได้เลือกมา

3.1.2.17 **ค่าคะแนน (Rating)** หมายถึงการให้คะแนน (Rating) เพื่อเปรียบเทียบเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินของแต่ละแนวทาง โดยนิยมใช้ Likert Scale โดยให้คะแนน 0 ถึง 5

3.1.2.18 **วิธีผลรวมน้ำหนัก (Weight sum method)** หมายถึง เป็นวิธีการนำค่าความสำคัญคูณกับการให้คะแนน (Rating) แต่ละข้อจำกัด และนำแต่ละข้อจำกัดมารวมกัน ในกรณีนี้จะใช้ส่วนการเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์

3.1.2.19 **ขอบเขตโครงการ (Project Charter)** หมายถึง เป็นเอกสารที่ระบุรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับโครงการ สามารถแบ่งเป็นรายละเอียดได้ดังนี้ วัตถุประสงค์ ตลาดหลัก ตลาดรอง เป้าหมายทางธุรกิจ บรรยายลักษณะผลิตภัณฑ์หรือโครงการ ผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย ข้อจำกัดและสมมุติฐาน

3.2. ส่วนประกอบและการใช้งานเบื้องต้น

3.2.1 การเข้าสู่ระบบ

3.2.1.1 **ฟอร์มเข้าสู่โปรแกรมจะแสดงการทำงาน QFD Software** รอสักครู่โปรแกรมจะโหลดข้อมูลและสามารถเริ่มต้นการใช้งานโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD Software) แสดงดังรูปที่ ข 3.2



รูปที่ ข 3.2 แสดงผลการเรียกใช้งานโปรแกรม

3.2.1.2 **ฟอร์มเข้าสู่โปรแกรมครั้งแรก** ผู้ดูแลระบบ ต้องกรอกชื่อ (User Name) รหัสผ่าน (Password) และยืนยันรหัสผ่าน (Confirm Password) เนื่องจากผู้ดูแลระบบจะสามารถสร้างผู้ใช้งาน หรือ ผู้ดูแลระบบคนอื่น ๆ เพื่อความปลอดภัยของข้อมูล ดังรูปที่ ข 3.3



รูปที่ ข 3.3 แสดงฟอร์มเข้าสู่โปรแกรมครั้งแรกของผู้ดูแลระบบ

3.2.1.3 **ฟอร์มเข้าสู่โปรแกรมปกติ** ต้องกรอกชื่อผู้ใช้งาน (User Name) รหัสผ่าน (Password) ทั้งผู้ใช้งานทั่วไปและผู้ดูแลระบบ แสดงดังรูปที่ ข 3.4 ถ้าชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านตรง

ตามข้อมูลของผู้ใช้งานทั่วไปจะทำให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าสู่โปรแกรมพื้นฐานได้ และ ถ้าสามารถใส่ชื่อผู้ใช้งาน และ รหัสผ่านตรงกับข้อมูลของผู้ดูแลระบบแสดงระบบความปลอดภัยของผู้ใช้งานได้ แสดงดังรูป ที่ ข 3.4 แต่ถ้าใส่รหัสผิด 3 ครั้ง ผู้ใช้งานทั่วไปจะไม่สามารถเข้าสู่ระบบได้ ต้องให้ผู้ดูแลระบบแก้ไขในระบบความปลอดภัยเท่านั้น

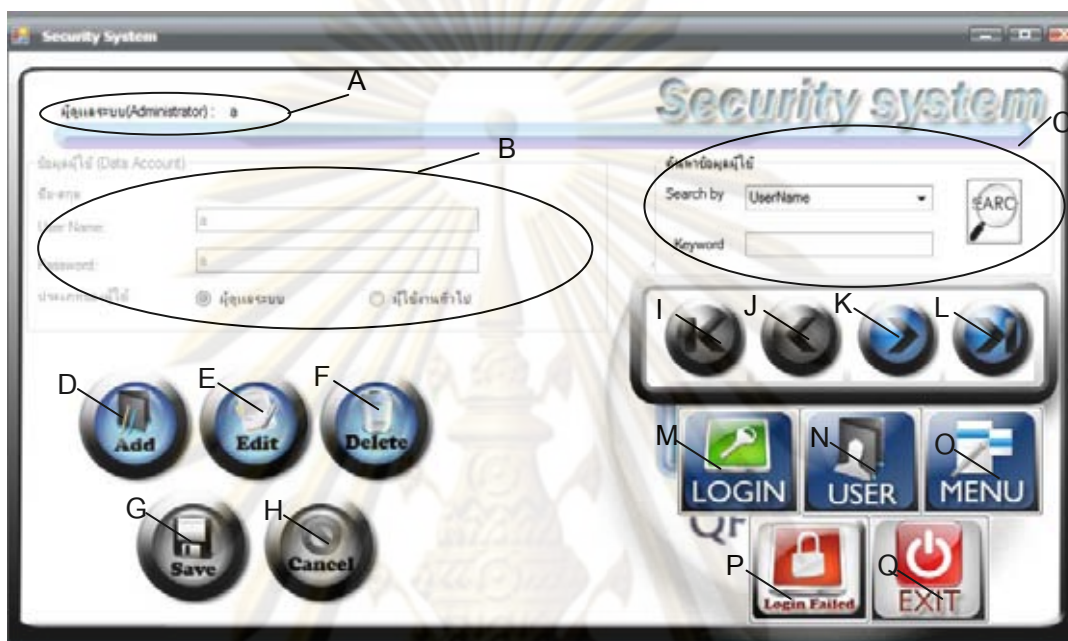


รูปที่ ข 3.4 แสดงฟอร์มเข้าสู่โปรแกรมปกติ

3.2.2 ระบบผู้ดูแลระบบ

3.2.2.1 **ฟอร์มระบบผู้ดูแลระบบ** มีหน้าที่เพิ่ม แก้ไข และลบ ข้อมูลของผู้ใช้งาน และมีหน้าที่แก้ไขเมื่อผู้ใช้งานทั่วไปทำการกรอกชื่อผู้ใช้งาน หรือ รหัสผ่าน ผิดพลาดครบ 3 ครั้งสามารถอธิบายได้ดังรูป ข 3.5 ฟอร์มนี้จะประกอบไปด้วย เครื่องหมาย A ทำการรายงานชื่อผู้ดูแลระบบที่ทำการเข้าสู่ระบบ เครื่องหมาย B ทำการรายงานรายละเอียดผู้ใช้งานทั่วไปและผู้ดูแลระบบที่สามารถเข้าสู่ระบบได้ และสามารถทำการกรอกข้อมูล ชื่อผู้ใช้งาน รหัสผ่าน และตั้งค่าประเภทผู้ใช้งาน เมื่อทำการเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูล เครื่องหมาย C เป็นระบบการค้นหาข้อมูลทำการค้นหาจาก ชื่อผู้ใช้งาน หรือ รหัสผ่านได้ เครื่องหมาย D แสดงปุ่มการเพิ่มผู้ใช้งาน เครื่องหมาย E แสดงปุ่มการแก้ไขชื่อผู้ใช้งาน หรือ รหัสผ่าน เครื่องหมาย F แสดงปุ่มการลบข้อมูล เครื่องหมาย G แสดงปุ่มการเก็บข้อมูล เครื่องหมาย H แสดงปุ่มการยกเลิกการเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งานหรือแก้ไขข้อมูลของผู้ใช้งาน เครื่องหมาย I แสดงปุ่มการเลื่อนข้อมูลชื่อผู้ใช้งานหรือ ผู้ดูแลระบบไปที่เรคอร์ดแรก เครื่องหมาย J แสดงปุ่มการเลื่อนชื่อผู้ใช้งานหรือ ผู้ดูแลระบบกลับไปหนึ่งเรคอร์ด เครื่องหมาย K แสดงปุ่มการเลื่อนชื่อผู้ใช้งานหรือ ผู้ดูแลระบบไปข้างหน้าหนึ่งเรคอร์ด เครื่องหมาย L แสดงปุ่มการเลื่อนชื่อผู้ใช้งานหรือ ผู้ดูแลระบบไปลำดับเรคอร์ดสุดท้าย เครื่องหมาย M แสดงปุ่มแสดงการกลับไประบบการเข้าสู่โปรแกรมปกติ เครื่องหมาย N ปุ่มแสดงการตรวจสอบผู้ใช้งานทั้งหมด เมื่อกดเข้าไปจะแสดงข้อมูลผู้ใช้งานทั้งหมดในระบบในเครื่องหมาย N-1 แสดงดังรูป ข 3.6

เครื่องหมาย O ปุ่มแสดงเมนูโปรแกรม เครื่องหมาย P ปุ่มแสดงการใส่ชื่อผู้ใช้งานและรหัสผู้ใช้งานผิดพลาด เมื่อกดเข้าไปจะแสดงการใส่ข้อมูลที่ผิดพลาดรายงาน รหัสผู้ใช้งานที่ผิดพลาด รหัสผ่านที่ผิดพลาด วัน เดือน ปี และเวลาที่ทำการใส่ผิดพลาด ใน เครื่องหมาย P-1 สามารถลบข้อมูลเพื่อที่จะสามารถเข้าสู่ระบบได้ตามปกติ แสดงดังรูป ข 3.7 เครื่องหมาย Q ปุ่มแสดงออกจากโปรแกรม



รูปที่ ข 3.5 แสดงระบบผู้ดูแลระบบเกี่ยวกับผู้ใช้งานโปรแกรม



รูปที่ ข 3.6 แสดงผู้ใช้งานทั้งหมด



รูปที่ ข 3.7 แสดงการเข้าสู่ระบบที่ผิดพลาดได้ไม่เกิน 3 ครั้ง

3.2.2.2 **ฟอร์มรายการหลัก** สำหรับให้ผู้ใช้งานทำการเลือกรายการจะประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก สามารถอธิบายได้ดังรูปที่ ข 3.8 ส่วนที่ 1 คือ ชื่อผู้ใช้งาน ชื่อบริษัท และ รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ล่าสุดที่ทำการทดสอบโปรแกรมประกอบด้วย วันเดือนปีที่ทำการทดสอบ ชื่อผลิตภัณฑ์ที่ทำการทดสอบ รหัสที่ทำการทดสอบ และรูปผลิตภัณฑ์ที่แสดงในขอบเขตโครงการ (Project Charter) แสดงในเครื่องหมาย Menu-1 ส่วนที่ 2 คือส่วนการเลือกการใช้งานโปรแกรมประกอบไปด้วย 3 ปุ่มคือ ปุ่มออกแบบผลิตภัณฑ์ ปุ่มตรวจสอบข้อมูล และ ปุ่มช่วยเหลือ แสดงในเครื่องหมาย Menu-2 ส่วนที่ 3 ส่วนเสร็จสิ้นการใช้งานจะประกอบไปด้วย 2 ปุ่มคือ ปุ่มออกจากโปรแกรม และ ปุ่มเข้าสู่ระบบใหม่อีกครั้ง แสดงในเครื่องหมาย Menu-3

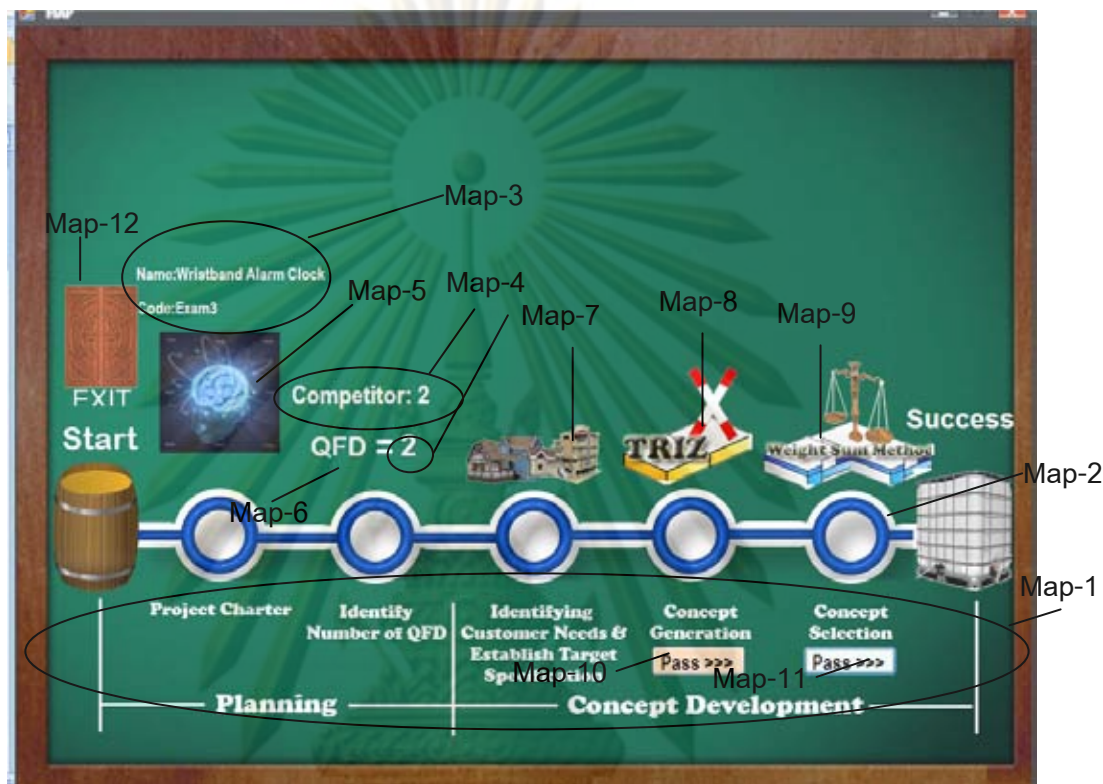


รูปที่ ข 3.8 แสดงฟอร์มรายการหลักของโปรแกรม

3.2.3 ระบบการสร้างผลิตภัณฑ์

3.2.3.1 **ฟอร์มการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์** ประกอบไปด้วย 2 ส่วน สามารถอธิบายดังรูปที่ ข 3.9 ส่วนแรกคือ ส่วนอธิบาย ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ประกอบไปด้วย 2 เฟสคือเฟสแรกคือเฟสวางแผนการออกแบบผลิตภัณฑ์ ประกอบไปด้วย เครื่องหมาย Map1 อธิบาย ขอบเขตโครงการ (Project Charter) และการระบุว่า จะสร้างบ้านกี่หลัง และการระบุจำนวนคู่แข่ง เฟสที่สองคือเฟสแนวคิดการพัฒนา ประกอบไปด้วย การระบุข้อกำหนดเป้าหมาย (Establish target specification) แนวคิดการสร้างผลิตภัณฑ์ (Concept Generation) และแนวคิดการเลือกผลิตภัณฑ์ (Concept Selection) เครื่องหมาย Map2 อธิบายว่าตอนนี้เราอยู่ส่วนไหนของกระบวนการโดยใช้สเกลสีฟ้า เครื่องหมาย Map3 อธิบายชื่อผลิตภัณฑ์และรหัสผลิตภัณฑ์ของขอบเขตโครงการ เครื่องหมาย Map4 อธิบายจำนวนคู่แข่งและจำนวนบ้านแห่งคุณภาพ ส่วนที่สองคือปุ่มการทำงานที่ประกอบไปด้วย เครื่องหมาย Map-5 ปุ่มที่แสดงฟอร์มขอบเขตโครงการ (Project Charter) เครื่องหมาย Map-6 ปุ่มที่แสดงฟอร์มการกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับ บ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality) เครื่องหมาย Map-7 ปุ่มที่แสดงการทำงานบ้านแห่งคุณภาพ เครื่องหมาย Map-8 ปุ่มที่แสดงการทำงานแนวทางการแก้ปัญหาความขัดแย้งทางเทคนิคโดยใช้ ทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ) เครื่องหมาย Map-9 ปุ่มที่แสดง

การทำงานวิธีการ Weight Sum Method เครื่องหมาย Map-10 ปุ่มที่แสดงไม่ต้องการวิเคราะห์
ทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ) เครื่องหมาย Map-11 ปุ่มที่แสดงไม่ต้องการ
วิเคราะห์การเลือกแนวคิดด้วยวิธี Weight Sum Method) เครื่องหมาย Map-12 ปุ่มที่แสดงออก
จากโปรแกรม



รูปที่ ข 3.9 ฟอรัมการออกแบบผลิตภัณฑ์

3.2.3.2 ฟอรัมแสดงขอบเขตโครงการ (Project Charter) สามารถอธิบายได้ดังรูปที่

ข 3.10 ขอบเขตโครงการ (Project Charter) ประกอบไปด้วย 4 ส่วนได้แก่

1. ส่วนแรกคือส่วนแสดงผลคือเครื่องหมาย Project-1 แสดงวันเดือนปีของ
ปัจจุบัน และเครื่องหมาย Project-2 แสดงตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ไม่สามารถทำการ
ข้อมูลได้

2. ส่วนที่สองคือ ส่วนแสดงผลและส่วนการกรอกข้อมูล ประกอบด้วย
13 ข้อกำหนดสามารถแสดงพร้อมกับเครื่องหมายได้ดังนี้

- 2.1 เครื่องหมาย Project-3 แสดงช่องของชื่อผลิตภัณฑ์
- 2.2 เครื่องหมาย Project-4 แสดงช่องของรหัสผลิตภัณฑ์
- 2.3 เครื่องหมาย Project-5 แสดงช่องของกลุ่มอุตสาหกรรม
- 2.4 เครื่องหมาย Project-6 แสดงช่องของกลุ่มผลิตภัณฑ์

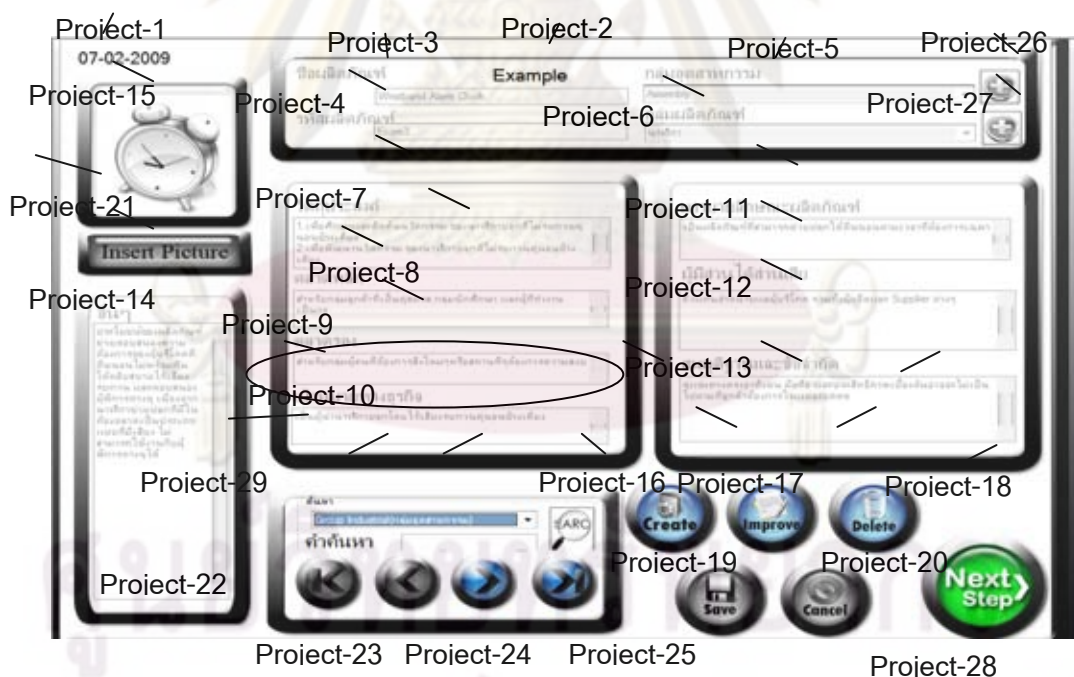
- 2.5 เครื่องหมาย Project-7 แสดงช่องของวัตถุประสงค์
- 2.6 เครื่องหมาย Project-8 แสดงช่องของตลาดหลัก
- 2.7 เครื่องหมาย Project-9 แสดงช่องของตลาดรอง
- 2.8 เครื่องหมาย Project-10 แสดงช่องของเป้าหมายทางธุรกิจ
- 2.9 เครื่องหมาย Project-11 แสดงช่องของบรรยายลักษณะผลิตภัณฑ์
- 2.10 เครื่องหมาย Project-12 แสดงช่องของผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย
- 2.11 เครื่องหมาย Project-13 แสดงช่องของสมมุติฐานและข้อจำกัด
- 2.12 เครื่องหมาย Project-14 แสดงช่องของอื่นๆ
- 2.13 เครื่องหมาย Project-15 แสดงช่องของรูปภาพ
3. ส่วนที่สาม คือ ส่วนควบคุมการทำงานประกอบไปด้วย
- 3.1 เครื่องหมาย Project-16 แสดงปุ่มการสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่
- 3.2 เครื่องหมาย Project-17 แสดงปุ่มการปรับปรุงผลิตภัณฑ์
- 3.3 เครื่องหมาย Project-18 แสดงปุ่มการลบข้อมูลผลิตภัณฑ์
- 3.4 เครื่องหมาย Project-19 แสดงปุ่มการเก็บข้อมูลผลิตภัณฑ์
- 3.5 เครื่องหมาย Project-20 แสดงปุ่มยกเลิกการสร้างผลิตภัณฑ์และปรับปรุงผลิตภัณฑ์
- 3.6 เครื่องหมาย Project-21 แสดงปุ่มการใส่รูปภาพ
- 3.7 เครื่องหมาย Project-22 แสดงปุ่มเลื่อนข้อมูลผลิตภัณฑ์เป็นลำดับแรก
- 3.8 เครื่องหมาย Project-23 แสดงปุ่มเลื่อนข้อมูลกลับ 1 ช่อง
- 3.9 เครื่องหมาย Project-24 แสดงปุ่มเลื่อนข้อมูลไปข้างหน้า 1 ช่อง
- 3.10 เครื่องหมาย Project-25 แสดงปุ่มเลื่อนข้อมูลไปลำดับสุดท้าย
- 3.11 เครื่องหมาย Project-26 แสดงปุ่มปรับปรุงข้อมูลกลุ่มอุตสาหกรรม และ
- เครื่องหมาย Project-27 แสดงปุ่มการปรับปรุงข้อมูลกลุ่มผลิตภัณฑ์ เมื่อทำการการกดปุ่ม จะแสดงฟอร์มที่สามารถปรับปรุงกลุ่มอุตสาหกรรมหรือ กลุ่มผลิตภัณฑ์ ดังรูป ข 3.11 สามารถแบ่งการทำงานเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนแรกคือการแสดงผลและการกรอกข้อมูล
- เครื่องหมาย IP-1 แสดงข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มอุตสาหกรรมหรือกลุ่มผลิตภัณฑ์พร้อมกับ แสดงจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในกลุ่มอุตสาหกรรมหรือกลุ่มผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ ส่วนสองคือ ส่วนการค้นหาข้อมูลสามารถแสดงเครื่องหมาย IP-2 สามารถค้นหากลุ่มอุตสาหกรรมหรือ กลุ่มผลิตภัณฑ์ และค่าความนิยมของแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรมหรือกลุ่มผลิตภัณฑ์นั้นๆ
- ส่วนที่สาม ส่วนควบคุมประกอบไปด้วยปุ่มต่างๆอธิบายโดยการแสดงเครื่องหมายได้ดังนี้
- เครื่องหมาย IP-3 แสดงปุ่มการเพิ่มข้อมูลกลุ่มอุตสาหกรรมหรือกลุ่มผลิตภัณฑ์

เครื่องหมาย IP-4 แสดงปุ่มการแก้ไขข้อมูลกลุ่มอุตสาหกรรมหรือกลุ่มผลิตภัณฑ์
 เครื่องหมาย IP-5 แสดงปุ่มการลบข้อมูลกลุ่มอุตสาหกรรมหรือกลุ่มผลิตภัณฑ์
 เครื่องหมาย IP-6 แสดงปุ่มการเก็บข้อมูลกลุ่มอุตสาหกรรมหรือกลุ่มผลิตภัณฑ์
 เครื่องหมาย IP-7 แสดงปุ่มยกเลิกการเพิ่มข้อมูลหรือการปรับปรุงข้อมูลของกลุ่ม
 อุตสาหกรรมหรือกลุ่มผลิตภัณฑ์ เครื่องหมาย IP-8 แสดงปุ่มเลื่อนข้อมูลไปที่ลำดับแรก
 เครื่องหมาย IP-9 แสดงปุ่มเลื่อนข้อมูลกลับ 1 ช่อง เครื่องหมาย IP-10 แสดงปุ่มเลื่อน
 ข้อมูลไปข้างหน้า 1 ช่อง เครื่องหมาย IP-11 แสดงปุ่มเลื่อนข้อมูลไปลำดับสุดท้าย และ
 เครื่องหมาย IP-12 แสดงปุ่มการกลับไปที่ขอบเขตโครงการ

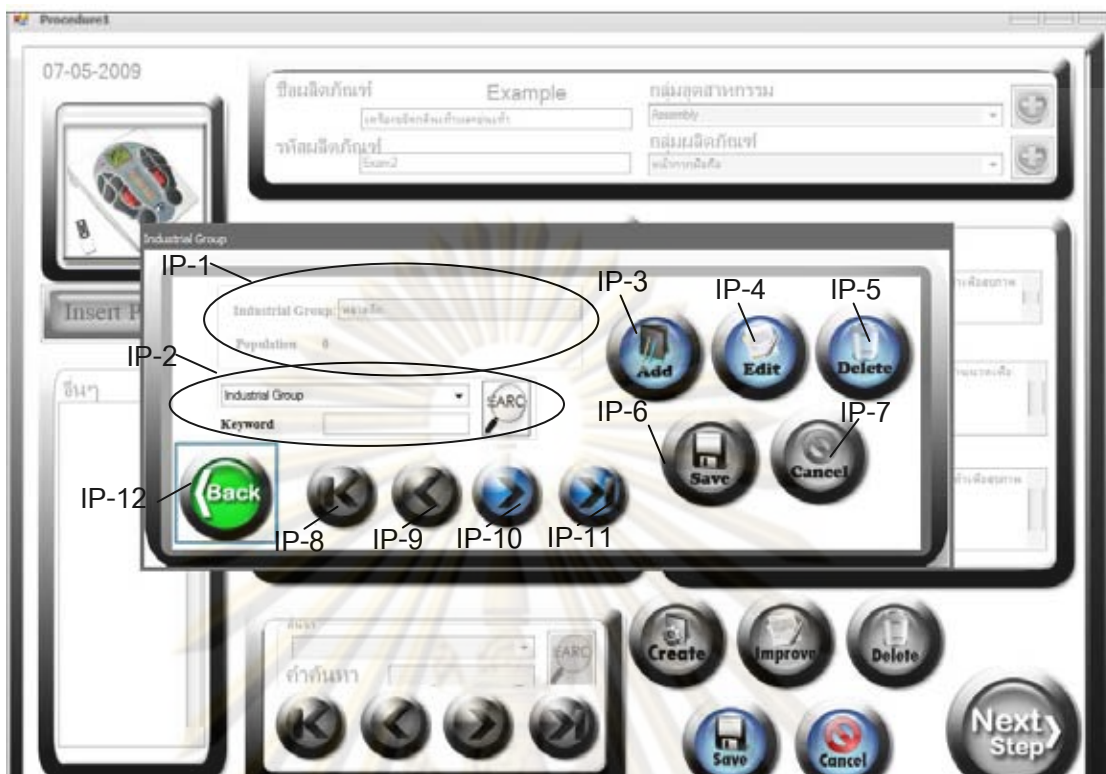
3.12 เครื่องหมาย Project-27 แสดงปุ่มเลื่อนข้อมูลเพิ่มข้อมูลกลุ่มผลิตภัณฑ์

3.13 เครื่องหมาย Project-28 แสดงปุ่มการดำเนินกระบวนการอื่นต่อไป

4. ส่วนที่สี่ คือ ส่วนระบบการค้นหาข้อมูลแสดงในเครื่องหมาย Project-29 สามารถค้นหา ชื่อผลิตภัณฑ์ รหัสผลิตภัณฑ์ กลุ่มอุตสาหกรรม และกลุ่มผลิตภัณฑ์ เพื่อทำการแก้ไขหรือค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว



รูปที่ 3.10 อธิบายฟอร์มของขอบเขตโครงการ (Project Charter)



รูปที่ ข 3.11 อธิบายฟอร์มของการรายละเอียดของกลุ่มอุตสาหกรรมและ กลุ่มผลิตภัณฑ์

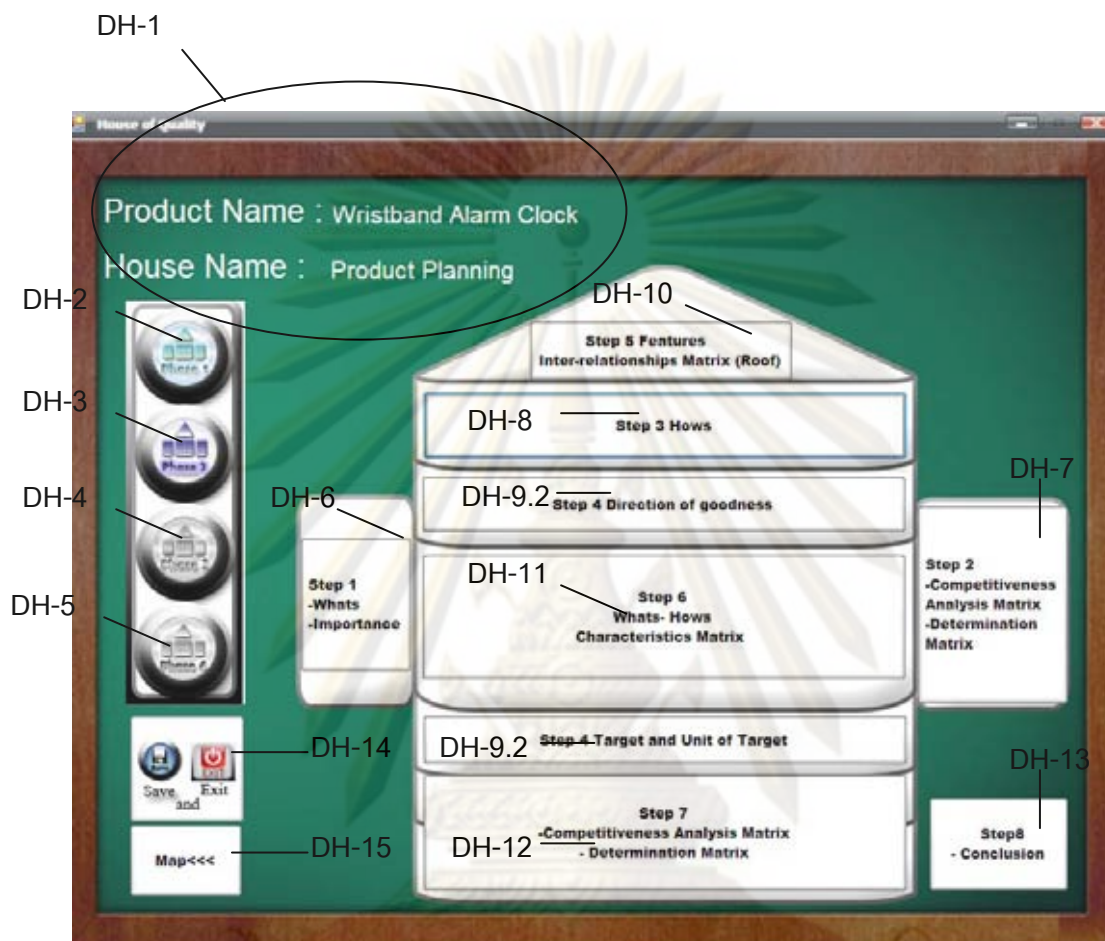
3.2.3.3 **ฟอร์มการวางแผนสร้างบ้านแห่งคุณภาพและคู่แข่ง** สามารถแสดงได้ดังรูป ข 3.12 สามารถแบ่งการทำงานออกเป็น 3 ส่วน ส่วนแรก อธิบายเครื่องหมาย IH-1 คือ ส่วนการกำหนดจำนวนเฟสสามารถเลือกได้สูงสุดคือ 4 เฟส ชื่อแต่ละเฟส ชื่อของความถี่ (Whats) และ ชื่อของข้อกำหนดทางเทคนิค (Hows) โปรแกรมจะแสดงข้อมูลเบื้องต้นให้แต่ผู้ใช้งานสามารถแก้ไขได้ เช่น เฟสที่ 1 ชื่อบ้านคือการวางแผนออกแบบผลิตภัณฑ์ ชื่อของความถี่ (Whats) คือ ความถี่ลูกค้า และ ชื่อของข้อกำหนดทางเทคนิค (Hows) คือ ความถี่ทางการออกแบบ ส่วนสอง อธิบายเครื่องหมาย IH-2 คือ ส่วนการกำหนดจำนวนตัวบริษัทเราและคู่แข่ง ชื่อบริษัทเรา และชื่อคู่แข่งโดยชื่อแรกจะเป็นชื่อบริษัทเราเสมอเพราะต้องใช้ในการคำนวณค่าต่อไป ส่วนที่สาม ส่วนควบคุม ประกอบด้วย 2 เครื่องหมาย อธิบายโดยใช้เครื่องหมาย IH-3 คือ ปุ่มตกลง และ IH-4 คือ ปุ่มยกเลิก

The screenshot shows the 'Quality Function Deployment Software' interface. It features a header with the title and a navigation bar. Below the header, there are two main sections: 'Phase 1' and 'Phase 2'. Each phase has fields for 'Phase Name', 'Row Name', and 'Column Name'. The 'Number of HOQ' is set to 2, and the 'Number of Competitors' is set to 3. A table lists the competitors: '1. Own Company Product' (Privado), '2. Competitor 1' (Casio(LDF-12-9A'V)), and '3. Competitor 2' (Seiko(QHL005LH)). At the bottom, there are two circular icons: a green one with a checkmark (labeled IH-3) and a red one with a minus sign (labeled IH-4). The interface is annotated with callouts: IH-1 points to the 'Phase 1' section, IH-2 points to the competitor list, and IH-3 and IH-4 point to the status icons.

รูปที่ ข 3.12 อธิบายฟอร์มของรายละเอียดเบื้องต้นเกี่ยวกับบ้านแห่งคุณภาพและคู่แข่ง

3.2.3.4 **ฟอร์มอธิบายส่วนประกอบของบ้านแห่งคุณภาพ** ประกอบด้วย 2 ส่วน อธิบายได้ ดังรูป ข 3.13 ส่วนแรก คือ ส่วนแสดงผลสามารถอธิบายด้วยเครื่องหมาย DH-1 ที่ประกอบไปด้วยชื่อผลิตภัณฑ์และชื่อบ้านแห่งคุณภาพ ส่วนที่สองคือส่วนควบคุมที่ประกอบไปด้วยเครื่องหมาย DH-2 แสดงปุ่มบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 เครื่องหมาย DH-3 แสดงปุ่มบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 เครื่องหมาย DH-4 แสดงปุ่มบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 3 เครื่องหมาย DH-5 แสดงปุ่มบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 4 เครื่องหมาย DH-6 แสดงปุ่มที่สามารถเข้าสู่รายละเอียดความต้องการ(Whats)และค่าความสำคัญ(Importance) ของบ้านแห่งคุณภาพแต่ละหลัง เครื่องหมาย DH-7 แสดงปุ่มที่สามารถเข้าสู่การเปรียบเทียบคู่แข่ง และการตัดสินใจปรับปรุงข้อกำหนดความต้องการ เครื่องหมาย DH-8 แสดงปุ่มที่สามารถเข้าสู่รายละเอียดข้อกำหนดทางเทคนิค(Hows) เครื่องหมาย DH-9.1 และ DH-9.2 แสดงปุ่มที่สามารถเข้าสู่รายละเอียดเป้าหมาย ทิศทางการพัฒนาและหน่วยของเป้าหมาย เครื่องหมาย DH-10 แสดงปุ่มที่สามารถเข้าสู่รายละเอียดความสัมพันธ์ภายในข้อกำหนด ทางเทคนิค เครื่องหมาย DH-11 แสดงปุ่มที่สามารถเข้าสู่รายละเอียดความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิคและความต้องการ เครื่องหมาย DH-12 แสดงปุ่มที่สามารถเข้าสู่การเปรียบเทียบคู่แข่ง และการตัดสินใจปรับปรุงข้อกำหนดทางเทคนิค

เครื่องหมาย DH-13 แสดงปุ่มที่สามารถเข้าสู่การสรุปผลของบ้านแต่ละหลัง เครื่องหมาย DH-14 แสดงปุ่มที่สามารถเก็บข้อมูลและออกไปทำขั้นตอนอื่นต่อไป เครื่องหมาย DH-15 แสดงปุ่มที่กลับไปยังฟอร์มอธิบายขั้นตอนการออกแบบผลิตภัณฑ์



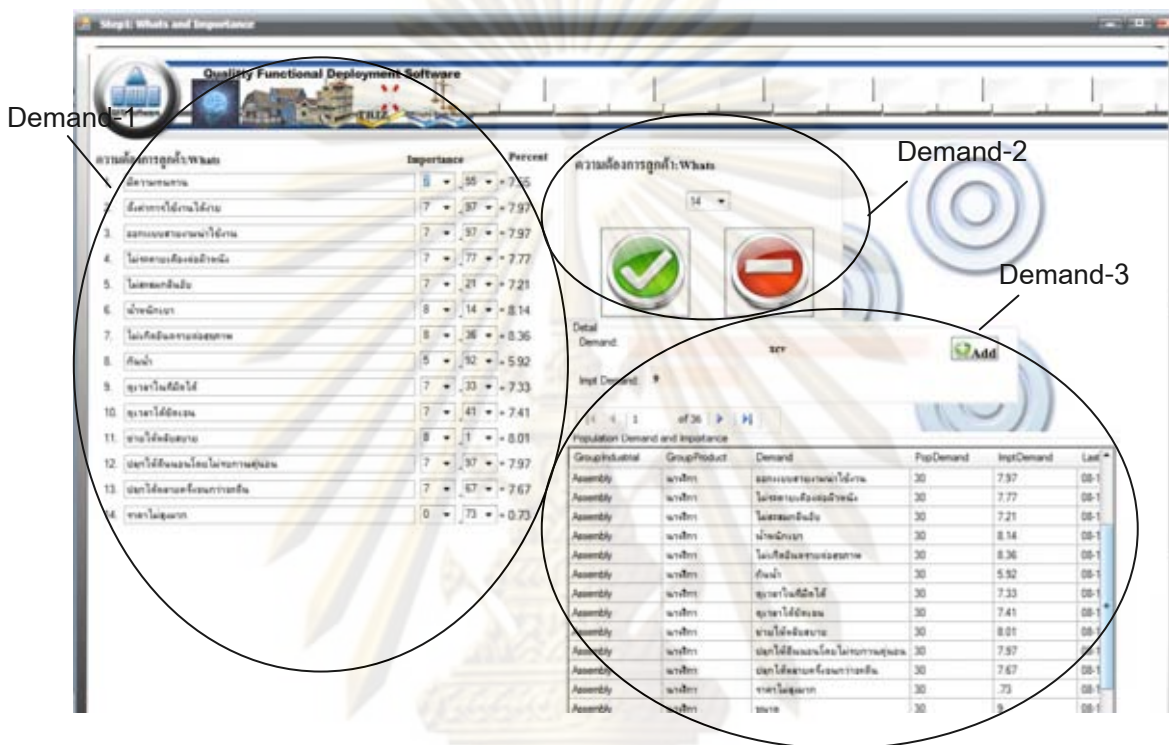
รูปที่ ข 3.13 อธิบายฟอร์มส่วนประกอบของบ้านแห่งคุณภาพ

3.2.3.4.1 **ฟอร์มการกรอกรายละเอียดความต้องการ (Whats) และค่าความสำคัญ (Importance)** ของบ้านแห่งคุณภาพแต่ละหลังสามารถอธิบายได้ดังรูป

ข 3.14 ฟอร์มนี้ประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน ส่วนแรกแสดงในเครื่องหมาย Demand-1

เป็นการกรอกรายละเอียดความต้องการ และค่าความสำคัญโดยค่าความสำคัญสามารถใส่ค่าได้ 0 ถึง 100 พร้อมกับคำนวณการแบ่งสัดส่วนเปอร์เซ็นต์ของแต่ละข้อจำกัดความต้องการอย่างอัตโนมัติแต่ค่าที่นำไปคำนวณยังใช้ค่าความสำคัญเหมือนเดิม ส่วนสองแสดงในเครื่องหมาย Demand-2 เป็นส่วนควบคุมที่ประกอบด้วยช่องเลือกจำนวนความต้องการและปุ่มตกลงและยกเลิก ส่วนที่สามแสดงในเครื่องหมาย Demand-3 เป็นส่วนช่วยการตัดสินใจของผู้ใช้งานโดยการดึงข้อมูลการออกแบบผลิตภัณฑ์จากในอดีตโดยจะรายงานกลุ่มอุตสาหกรรม กลุ่มผลิตภัณฑ์ ข้อจำกัดความ

ต้องการ จำนวนความนิยมที่เคยใช้ความต้องการนี้ ค่าความสำคัญ และ วัน เดือน ปี
ล่าสุดที่เคยใช้ข้อจำกัดความต้องการประเภทนี้ และผู้ใช้งานสามารถเพิ่มแต่ละ
ข้อจำกัดความต้องการโดยกดปุ่ม Add โปรแกรมจะเพิ่มข้อจำกัดความต้องการ และค่า
ความสำคัญอย่างอัตโนมัติ



รูปที่ ข 3.14 อธิบายฟอร์มการกรอกรายละเอียดข้อจำกัดความต้องการของบ้านแห่งคุณภาพ

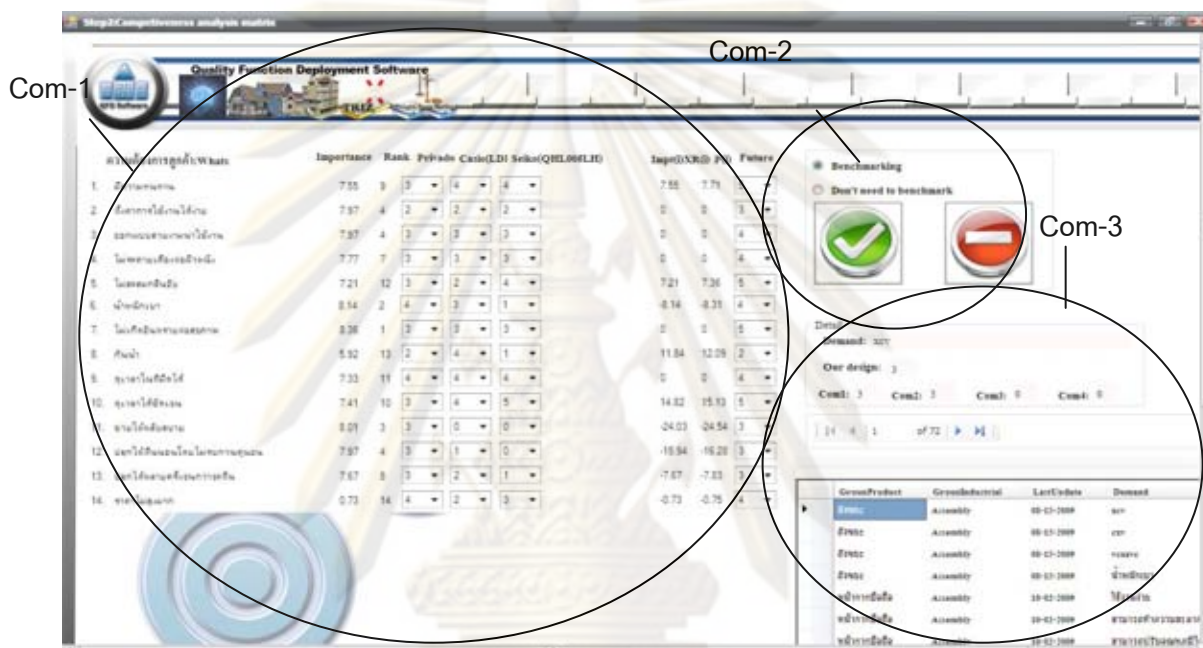
3.2.3.4.2 **ฟอร์มการเปรียบเทียบคู่แข่งด้านความต้องการหรือข้อจำกัดทางเทคนิค**ของบ้านแห่งคุณภาพ สามารถอธิบายดังรูปที่ ข 3.15 ฟอร์มนี้ประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน ส่วนแรกแสดงในเครื่องหมาย Com-1 เป็นการกรอกการเปรียบเทียบตัวเราและคู่แข่งด้วยค่าสเกล 0 ถึง 5 พร้อมกับเปรียบเทียบการตัดสินใจตัวเราในอนาคตจากค่าความสำคัญ ค่าผลคูณความสำคัญและผลต่างสเกลของคู่แข่งสูงสุดกับตัวเราดังสมการ E.1 และแบ่งสัดส่วนเปอร์เซ็นต์ของผลคูณดังสมการ E.2

$$Z(i) = W(i) X (R_{c\max}(i) - R_o(i)) \text{-----(E.1)}$$

$$P(i) = \frac{W(i) X (R_{c\max}(i) - R_o(i))}{\sum_{i=1}^n W(i) X |R_{c\max}(i) - R_o(i)|} X 100 \text{-----(E.2)}$$

โดยถ้าค่าสมการทั้งสองเป็น + จะหมายความว่าเราแพ้คู่แข่ง ถ้าค่าเป็น - จะหมายความว่าเราชนะคู่แข่งส่วนนี้กล่าวอย่างละเอียดในส่วนความรู้พื้นฐาน ส่วนสองแสดงใน

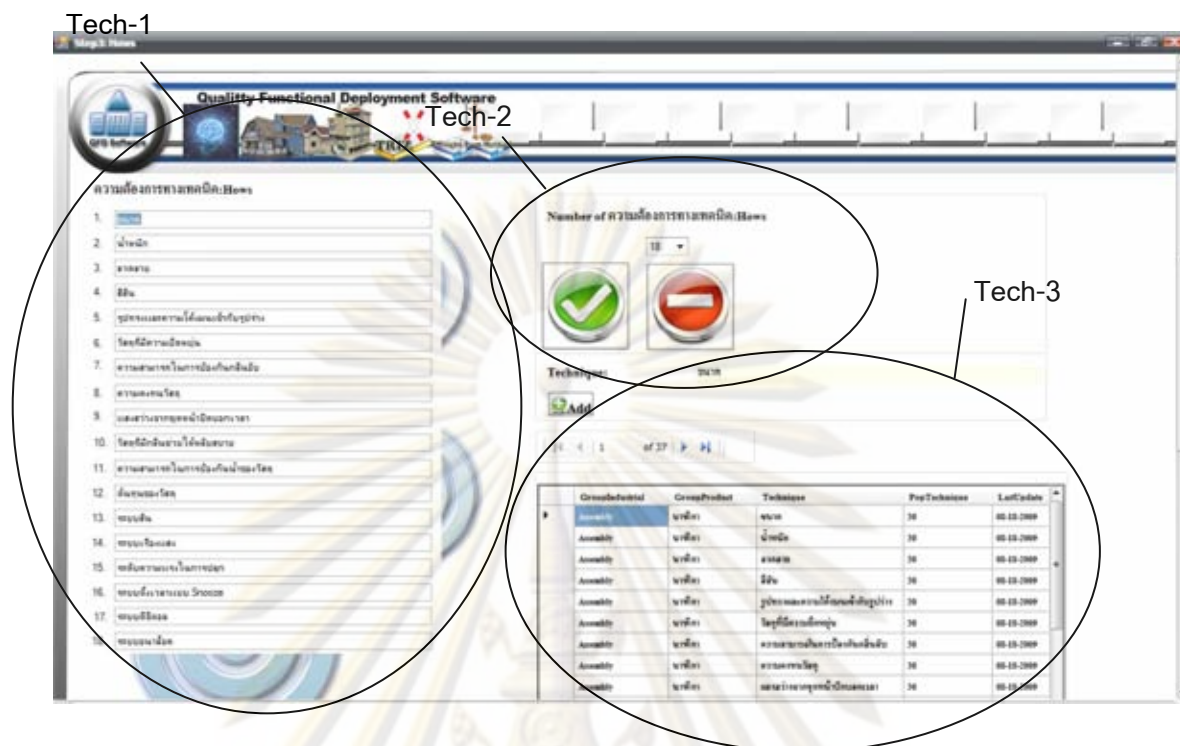
เครื่องหมาย Com-2 เป็นส่วนควบคุมที่ประกอบด้วยช่องเลือกเปรียบเทียบคู่แข่งหรือไม่ เปรียบเทียบและปุ่มตกลงและยกเลิก เครื่องหมาย Com-3 เป็นส่วนช่วยการตัดสินใจของผู้ใช้งานโดยการดึงข้อมูลการออกแบบผลิตภัณฑ์จากในอดีตโดยจะรายงาน กลุ่มอุตสาหกรรม กลุ่มผลิตภัณฑ์ ความต้องการหรือข้อจำกัดทางเทคนิค ค่าความสำคัญ ค่าการเปรียบเทียบตัวบริษัทเราในปัจจุบันและคู่แข่ง วัน เดือน ปี ล่าสุดที่เคยใช้ในความต้องการหรือข้อจำกัดทางเทคนิคประเภทนี้



รูปที่ ข 3.15 อธิบายฟอร์มการเปรียบเทียบคู่แข่งทางด้านความต้องการลูกค้าของบ้านแห่งคุณภาพ

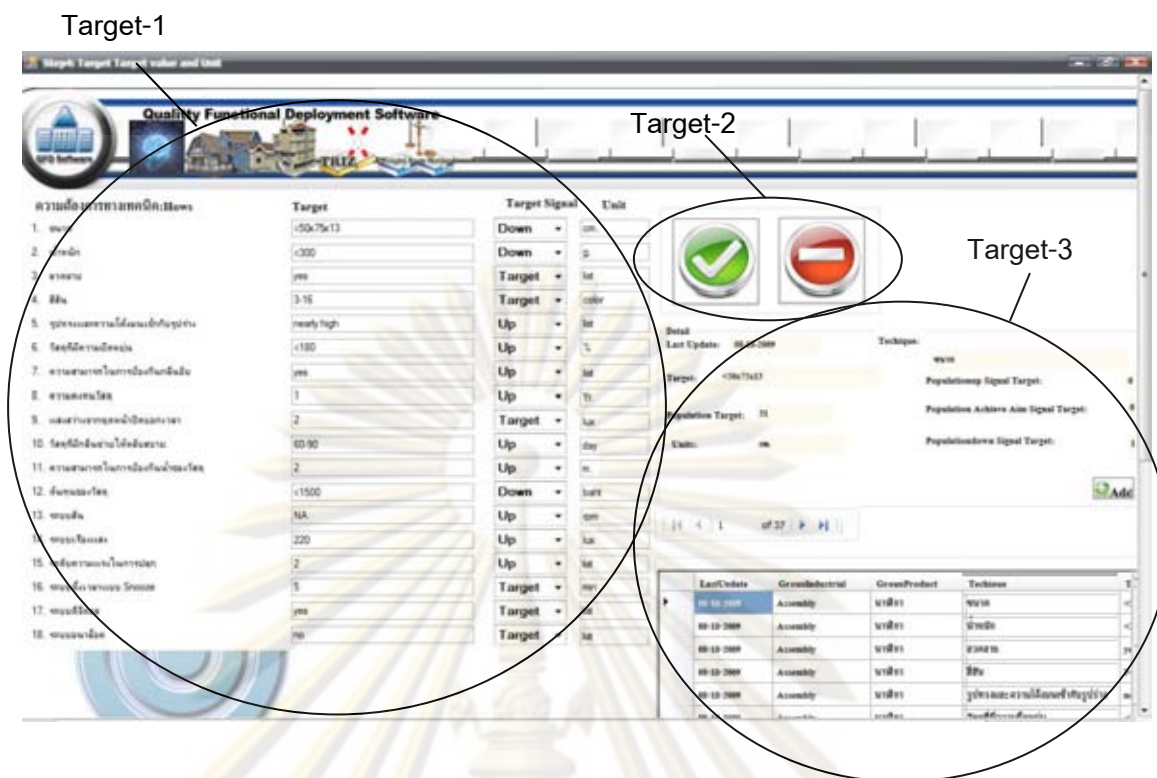
3.2.3.4.3 ฟอร์มการกรอกรายละเอียดข้อจำกัดทางเทคนิค (Hows) ของ

บ้านแห่งคุณภาพ แต่ละหลังสามารถอธิบายได้ดังรูป ข 3.16 ฟอร์มนี้ประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน ส่วนแรกแสดงในเครื่องหมาย Tech-1 เป็นการกรอกรายละเอียดข้อจำกัดทางเทคนิค ส่วนสองแสดงในเครื่องหมาย Tech-2 เป็นส่วนควบคุมที่ประกอบด้วยช่องจำนวนข้อจำกัดทางเทคนิคและปุ่มตกลงและยกเลิก ส่วนที่สามแสดงในเครื่องหมาย Tech-3 เป็นส่วนช่วยการตัดสินใจของผู้ใช้งานโดยการดึงข้อมูลการออกแบบผลิตภัณฑ์จากในอดีตโดยจะรายงานกลุ่มอุตสาหกรรม กลุ่มผลิตภัณฑ์ ข้อจำกัดทางเทคนิค จำนวนความนิยมที่เคยใช้ข้อจำกัดทางเทคนิคนี้ และ วัน เดือน ปี ล่าสุดที่เคยใช้ข้อจำกัดทางเทคนิคประเภทนี้ และผู้ใช้งานสามารถเพิ่มแต่ละข้อจำกัดความต้องการโดยกดปุ่ม Add โปรแกรมจะเพิ่มข้อจำกัดทางเทคนิคได้อย่างอัตโนมัติ



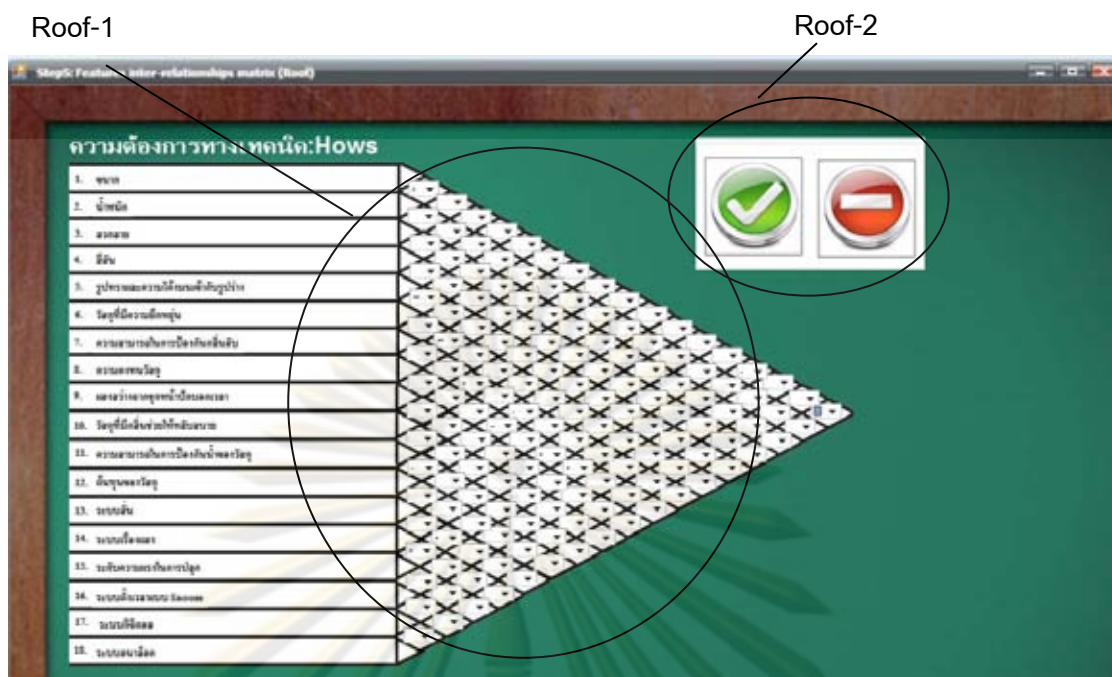
รูปที่ ข 3.16 อธิบายฟอร์มการกรอกรายละเอียดข้อจำกัดทางเทคนิคของบ้านแห่งคุณภาพ

3.2.3.4.4 **ฟอร์มการกรอกรายละเอียดเป้าหมาย ทิศทางการพัฒนา และหน่วยของเป้าหมายของข้อจำกัดทางเทคนิค**ในบ้านแห่งคุณภาพแต่หลังจากสามารถอธิบายได้ดังรูป ข 3.17 ฟอร์มนี้ประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน ส่วนแรกแสดงในเครื่องหมาย Target-1 เป็นการกรอกรายละเอียดเป้าหมาย หน่วยของเป้าหมาย และทิศทางการพัฒนาที่สอดคล้องกับข้อจำกัดเทคนิคโดยแบ่งเป็น 3 ค่า เพิ่มขึ้น ตรงตามเป้าหมาย และลดลง ส่วนสองแสดงในเครื่องหมาย Target-2 เป็นส่วนควบคุมที่ประกอบด้วยปุ่มตกลงและยกเลิก ส่วนที่สามแสดงในเครื่องหมาย Target-3 เป็นส่วนช่วยการตัดสินใจของผู้ใช้งานโดยการดึงข้อมูลการออกแบบผลิตภัณฑ์จากในอดีตโดยจะรายงาน กลุ่มอุตสาหกรรม กลุ่มผลิตภัณฑ์ ข้อจำกัดทางเทคนิค เป้าหมาย ความนิยมของเป้าหมาย ทิศทางการพัฒนา ความนิยมของการใช้ทิศทางการพัฒนาที่เพิ่มขึ้น ลดลง ตรงตามทิศทางการพัฒนา และหน่วยของเป้าหมายของข้อจำกัดทางเทคนิค และ วัน เดือน ปี ล่าสุดที่เคยใช้ข้อจำกัดทางเทคนิคประเภทนี้ และผู้ใช้งาน สามารถกดปุ่ม Add โปรแกรมจะเพิ่มเป้าหมาย ทิศทางการพัฒนา และหน่วยของเป้าหมายของแต่ละข้อจำกัดทางเทคนิคได้อย่างอัตโนมัติ



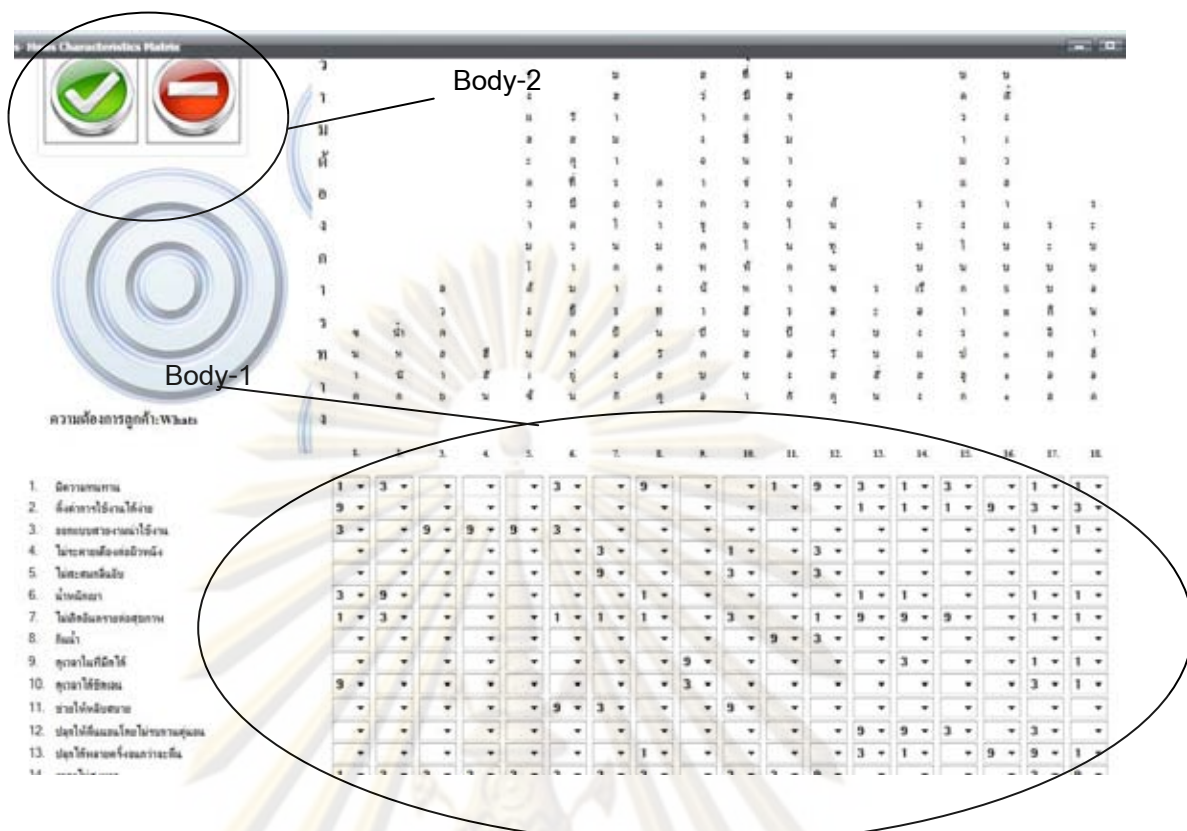
รูปที่ ข 3.17 อธิบายฟอร์มการกรอกรายละเอียดเป้าหมาย ทิศทางการพัฒนา และหน่วยของเป้าหมายของข้อกำหนดทางเทคนิคในบ้านแห่งคุณภาพ

3.2.3.4.5 **ฟอร์มการกรอกรายละเอียดความสัมพันธ์ภายในข้อกำหนดทางเทคนิค** ของบ้านแห่งคุณภาพในแต่ละหลังสามารถอธิบายได้ดังรูปที่ ข 3.18 ฟอร์มนี้ประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน ส่วนแรกแสดงในเครื่องหมาย Roof-1 เป็นการกรอกรายละเอียดความสัมพันธ์ภายในข้อกำหนดทางเทคนิคโดยแบ่งเป็น 5 ค่าได้แก่ ค่า ++ คือมีความสนับสนุนกันอย่างมาก ค่า + คือมีความสนับสนุนกัน ไม่มีค่า คือไม่มีความสัมพันธ์กัน ค่า - คือมีความขัดแย้งกัน ค่า - - มีความขัดแย้งกันอย่างมาก ส่วนสองแสดงในเครื่องหมาย Roof-2 เป็นส่วนควบคุมที่ประกอบด้วยปุ่มตกลงและยกเลิก



รูปที่ ข 3.18 อธิบายฟอร์มการกรอกรายละเอียดความสัมพันธ์ภายในข้อจำกัดทางเทคนิค
ของบ้านแห่งคุณภาพ

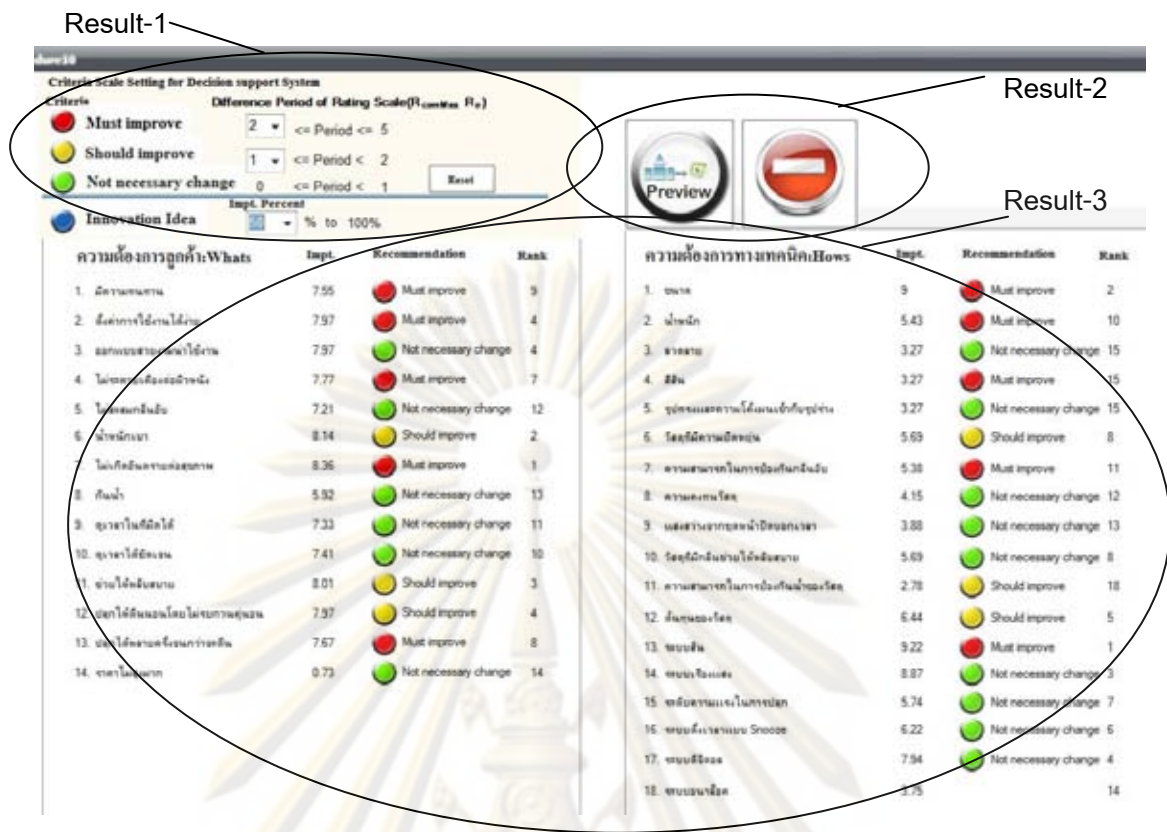
3.2.3.4.6 ฟอร์มการกรอกรายละเอียดความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการและข้อจำกัดทางเทคนิคของบ้านแห่งคุณภาพในแต่ละหลังสามารถอธิบายได้ดังรูป ข 3.19 ฟอร์มนี้ประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน ส่วนแรกแสดงในเครื่องหมาย Body-1 เป็นการกรอกรายละเอียดความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการและข้อจำกัดทางเทคนิคของบ้านแห่งคุณภาพโดยแบ่ง 4 ค่าได้แก่ ค่า 0 คือ ไม่มีความสัมพันธ์กัน ค่า 1 คือมีความสัมพันธ์กันน้อย ค่า 3 คือมีความสัมพันธ์กันปานกลาง ค่า 9 คือ มีความสัมพันธ์กันมาก ส่วนสองแสดงในเครื่องหมาย Body-2 เป็นส่วนควบคุมที่ประกอบด้วยปุ่มตกลงและยกเลิก



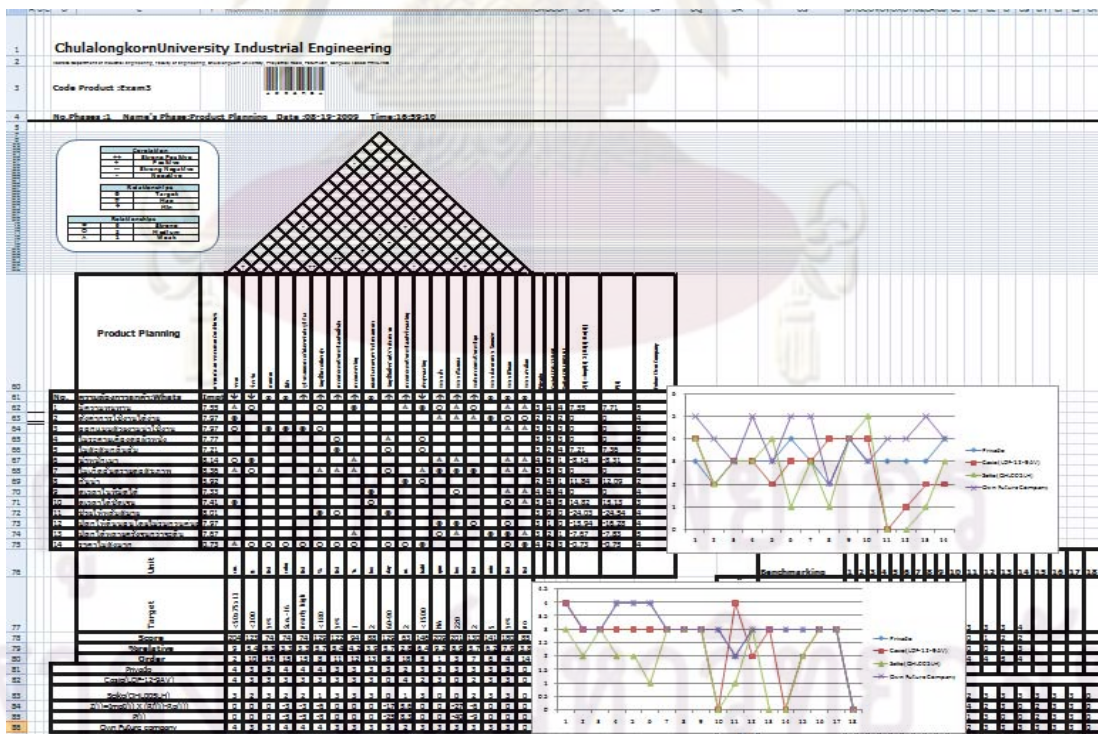
รูปที่ ข 3.19 อธิบายฟอร์มการกรอกรายละเอียดความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการและข้อจำกัดทางเทคนิคของบ้านแห่งคุณภาพ

3.2.3.4.7 **ฟอร์มการสรุปการสร้างบ้านแห่งคุณภาพของแต่ละหลังสามารถ**

อธิบายดังรูป ข 3.20 ฟอร์มนี้จะประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน ส่วนแรกอธิบายได้ใน Result-1 คือส่วนตั้งค่าช่วงสเกลของผลต่างของบริษัทเราในอนาคตและบริษัทเราในปัจจุบัน โดยมี 4 ช่วงให้พิจารณา สีแดงคือช่วงที่ต้องปรับปรุงผลิตภัณฑ์ สีเหลืองควรจะปรับปรุง สีเขียวคือช่วงที่ไม่เปลี่ยนแปลง และช่วงสีน้ำเงินคือช่วงเป็นแนวคิดนวัตกรรมตั้งค่าเปอร์เซ็นต์โดยเทียบจากค่าความสำคัญสูงสุด Result-2 คือส่วนควบคุมที่ประกอบด้วยปุ่มที่แปลงข้อมูลบ้านแห่งคุณภาพให้อยู่ในรูปแบบ Excel เมื่อทำการกดปุ่มโปรแกรมจะสั่งให้แปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ Excel ดังรูปที่ ข 3.21 และปุ่มยกเลิก Result-3 คือ ส่วนแสดงผลสรุป ความต้องการ ข้อจำกัดทางเทคนิค ค่าความสำคัญ การจัดลำดับ พร้อมกับคำแนะนำข้อจำกัดใดควรที่จะปรับปรุง



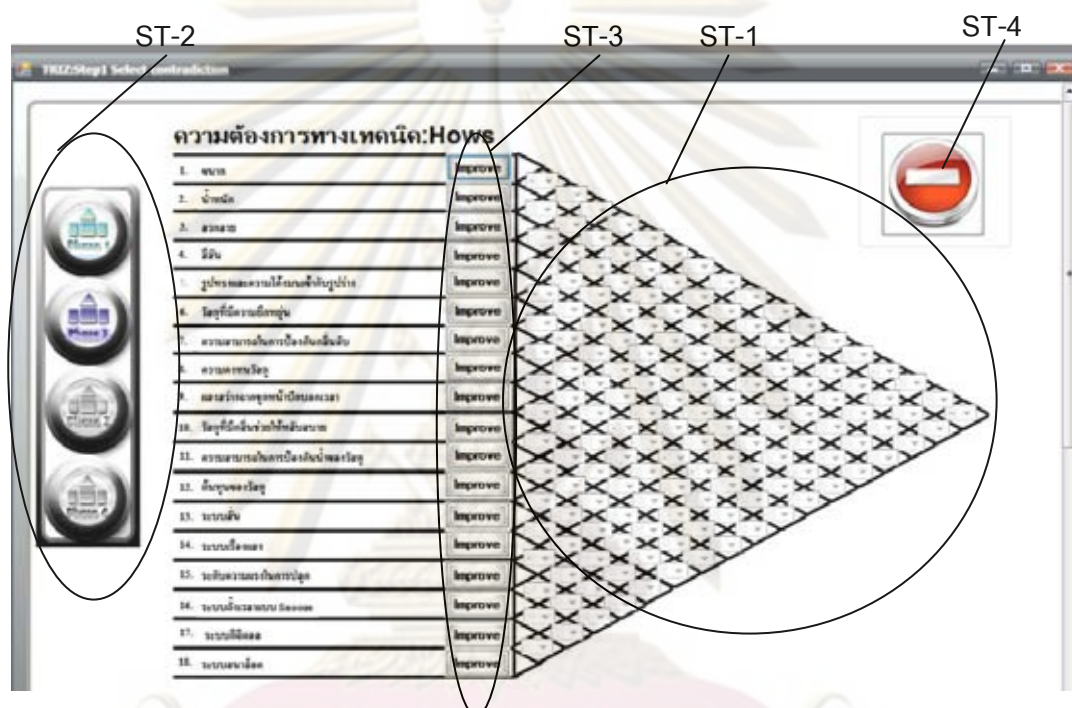
รูปที่ ข 3.20 อธิบายฟอร์มการสรุปการสร้างบ้านแห่งคุณภาพ



รูปที่ ข 3.21 อธิบายการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูป Excel

3.2.4 ระบบการแก้ปัญหาคู่ขัดแย้งโดยใช้หลักการของ TRIZ

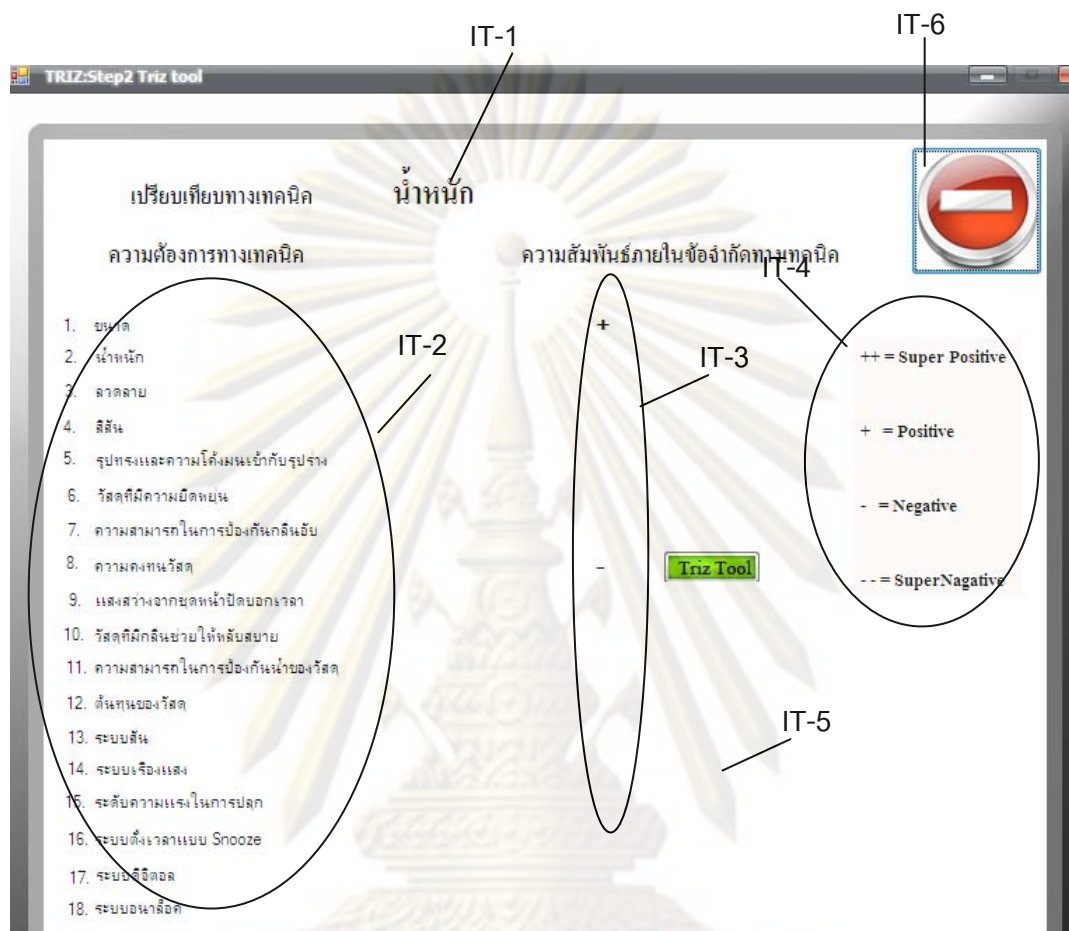
3.2.4.1 **ฟอร์มการเลือกความขัดแย้งจากความสัมพันธ์ภายในความจำกัดทางเทคนิค**ของหลังคาบ้านแห่งคุณภาพสามารถอธิบายดังรูป ข 3.22 ฟอร์มนี้จะประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน ส่วนแรกอธิบายได้ในเครื่องหมาย ST-1 คือส่วนแสดงความสัมพันธ์ภายในทางเทคนิค ส่วนที่สองอธิบายได้ใน ส่วนควบคุมแบ่งเป็น 3 ส่วน เครื่องหมาย ST-2 คือปุ่มควบคุมบ้านแต่ละเฟส เครื่องหมาย ST-3 คือปุ่มควบคุมการปรับปรุงข้อจำกัดนั้น เครื่องหมาย ST-4 คือปุ่มยกเลิก



รูปที่ ข 3.22 การเลือกความขัดแย้งจากความสัมพันธ์ภายในความจำกัดทางเทคนิค

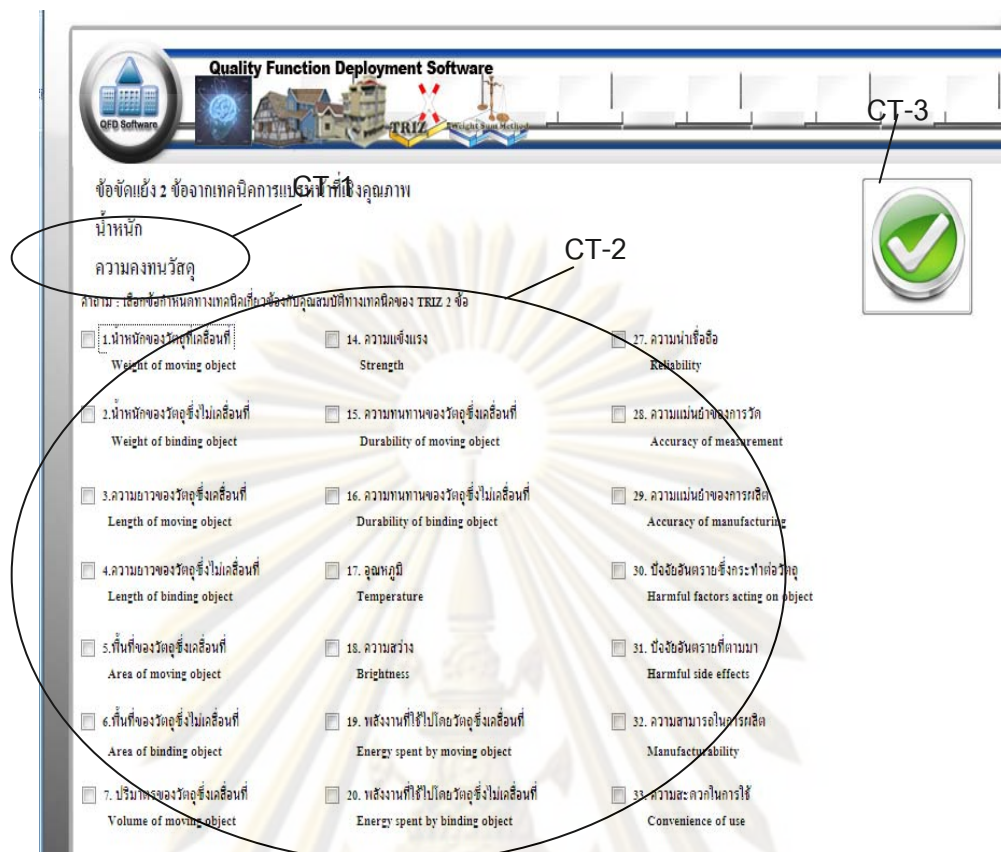
3.2.4.2 **ฟอร์มการเลือกข้อมูลที่ต้องการปรับปรุงโดยใช้ทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ)** สามารถอธิบายดังรูป ข 3.23 ประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนแรกอธิบายการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ภายในข้อจำกัดทางด้านเทคนิค โดยเครื่องหมาย IT-1เป็นข้อจำกัดเทคนิคที่นำมาติดตั้งไว้ ส่วนเครื่องหมาย IT-2 เป็นข้อจำกัดเทคนิคที่ต้องการเปรียบเทียบกับข้อจำกัดเทคนิคในเครื่องหมาย IT-1 ส่วนเครื่องหมาย IT-3 อธิบายความสัมพันธ์ของ ข้อจำกัดทางเทคนิคของเครื่องหมายIT-1 และ IT2 แบ่งเป็น 5 ค่า ได้แก่ ค่า ++ คือมีความสนับสนุนกันอย่างมาก ค่า + คือมีความสนับสนุนกัน ไม่มีค่า คือไม่มีความสัมพันธ์กัน ค่า - คือมีความขัดแย้งกัน ค่า -- มีความขัดแย้งกันอย่างมาก ส่วนเครื่องหมาย IT-4 แสดงส่วนอธิบายความสัมพันธ์ภายในของข้อจำกัดทางเทคนิค ส่วนที่สองส่วนควบคุม ปุ่มแรกในเครื่องหมาย IT-5 คือเครื่องหมายที่ต้องการ

ใช้งาน TRIZ จะเกิดขึ้นในกรณีที่มีความสัมพันธ์ภายในทางเทคนิคเป็นแบบมีความขัดแย้งกัน(-) และมีความขัดแย้งกันมาก (--) ปุ่มสองในเครื่องหมาย IT-6 คือ ปุ่มยกเลิก



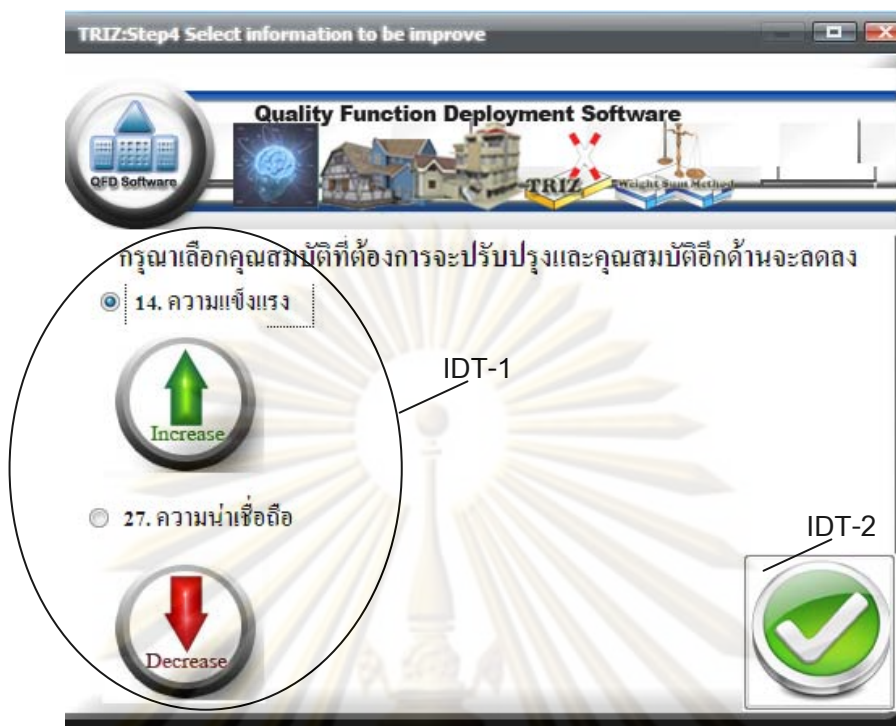
รูปที่ ข 3.23 การเลือกข้อมูลที่ต้องการปรับปรุงโดยใช้ทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ)

3.2.4.3 **ฟอร์มการเลือกข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติทางเทคนิคของ TRIZ** สามารถอธิบายดังรูป ข 3.24 ประกอบไปด้วย 2 ส่วน ส่วนแรกในเครื่องหมาย CT-1 ส่วนแสดง 2 ข้อขัดแย้งที่เกิดจากบ้านแห่งคุณภาพ ส่วนที่สองส่วนควบคุมจะประกอบด้วยเครื่องหมายแรกคือ CT-2 เลือกข้อขัดแย้งทั้ง 2 ข้อให้ตรงกับ 2 ข้อใน 39 ตัวแปรของ TRIZ เครื่องหมาย CT-3 แสดงปุ่มตกลง



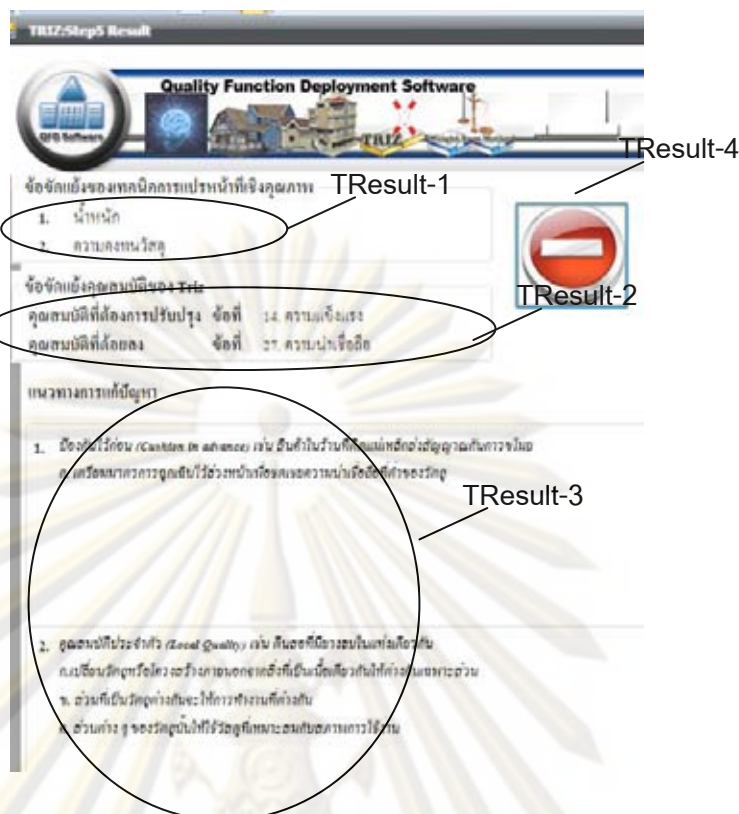
รูปที่ ข 3.24 การเลือกข้อกำหนดให้เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติทางทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์
คิดค้น

3.2.4.4 **ฟอร์มการเลือกคุณสมบัติที่ต้องการปรับปรุงและคุณสมบัติอีกด้านจะลดลง**อธิบายดังรูปภาพ ข 3.25 ประกอบด้วย ตัวเลือกข้อจำกัด 2 ข้อในเครื่องหมาย IDT-1 ถ้ากดข้อเลือกใดข้อเลือกนั้นจะเป็นคุณสมบัติที่ผู้ใช้งานต้องการปรับปรุง และคุณสมบัติอีกด้านจะลดลง ปุ่มในเครื่องหมาย IDT-2 คือปุ่มตกลง



รูปที่ ข 3.25 การเลือกคุณสมบัติที่ต้องการปรับปรุงและคุณสมบัติอีกด้านจะลดลง

3.2.4.5 **ฟอร์มผลการสรุปแนวทางการใช้ทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ)** อธิบายได้ดังภาพ ข 3.26 ประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนแรกคือ เครื่องหมาย TResult-1 แสดงคู่ขัดแย้งของบ้านแห่งคุณภาพ เครื่องหมาย TResult-2 แสดงลักษณะคุณสมบัติที่ต้องการปรับปรุงและอีกด้านจะลดลงพร้อมกับแสดงทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ) ที่นำมาประยุกต์ใช้ เครื่องหมาย TResult-3 แสดงแนวทางการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ) ปุ่มในเครื่องหมาย TResult-4 คือปุ่มยกเลิก

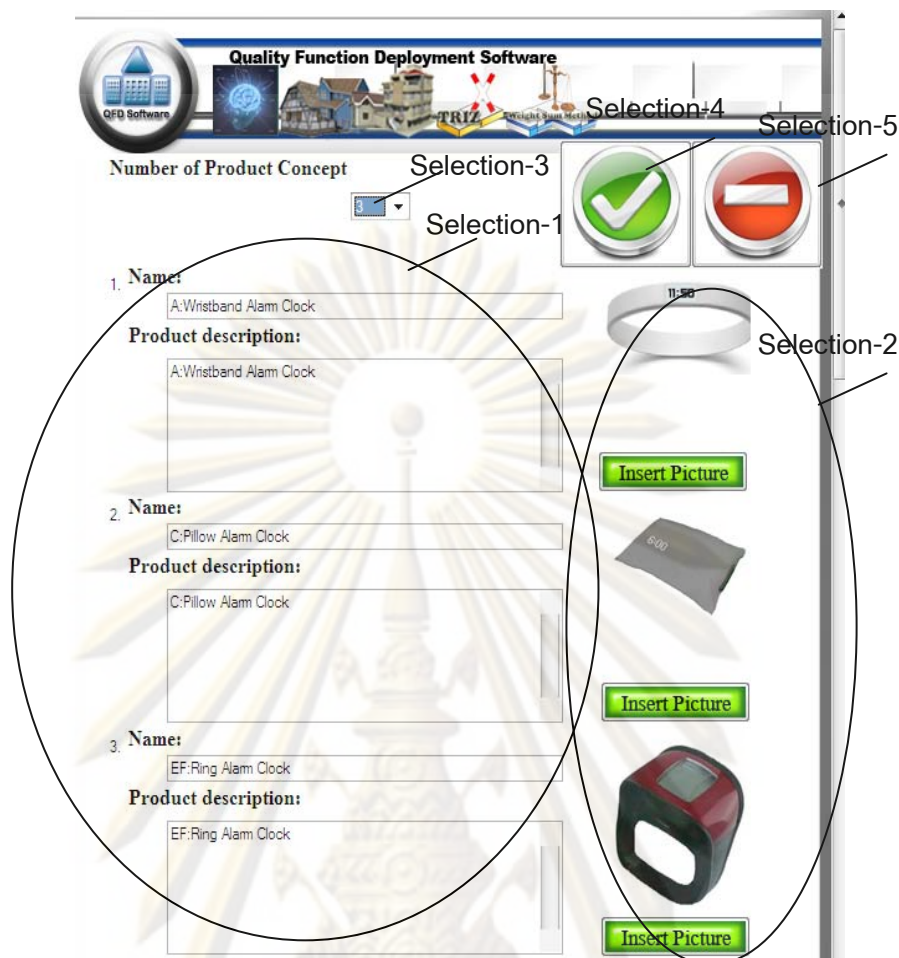


รูปที่ ข 3.26 ผลการสรุปแนวทางการใช้ทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ)

3.2.5 ระบบการเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์

3.2.5.1 **ฟอร์มการกรอกค่าแนวคิดการเลือกผลิตภัณฑ์** อธิบายได้ดังภาพ 2.27 ประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนแรกคือ ส่วนการกรอกข้อมูล เครื่องหมาย Selection-1 กรอกชื่อแนวคิดของผลิตภัณฑ์และบรรยายลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่จะทำการเลือกแนวคิดไปปรับปรุง และเครื่องหมาย Selection-2 แสดงรายละเอียดการใส่รูปภาพผลิตภัณฑ์ที่นำมาปรับปรุง ส่วนที่สองคือส่วนควบคุม เครื่องหมาย Selection-3 แสดงช่องเลือกแนวคิดของผลิตภัณฑ์ เครื่องหมาย Selection-3 คือปุ่มตกลง เครื่องหมาย Selection-4 คือปุ่มยกเลิก

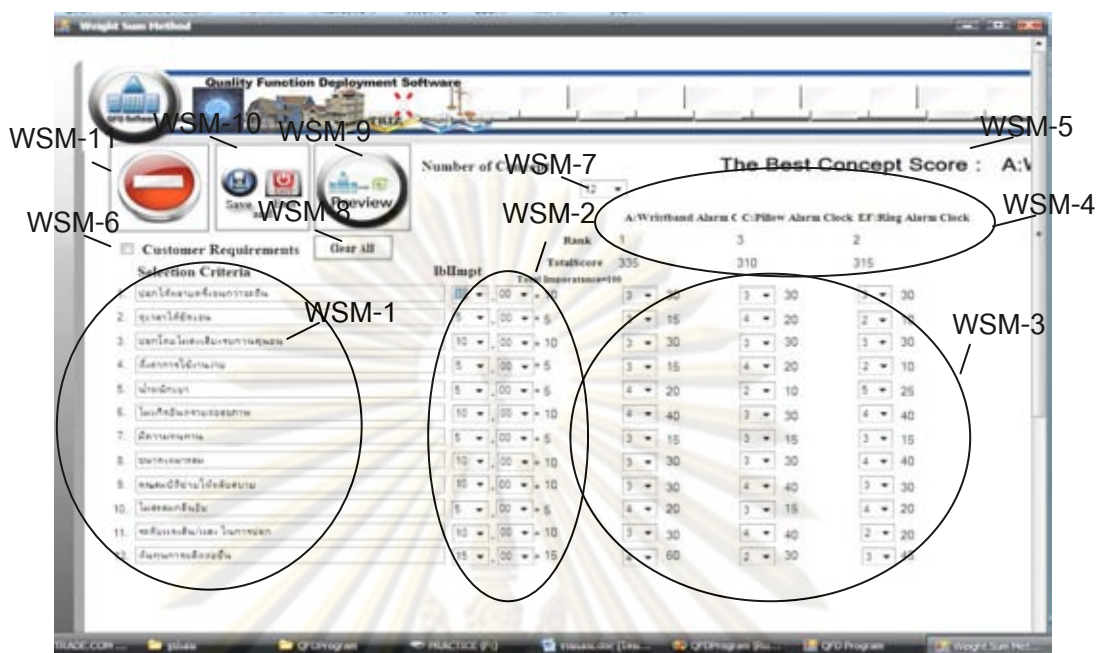
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ ข 3.27 การกรอกค่าแนวคิดการเลือกผลิตภัณฑ์

3.2.5.2 ฟอर्मการเลือกผลิตภัณฑ์โดยใช้วิธี Weight sum method อธิบายได้ดังภาพ

ข 3.28 ประกอบด้วย 3 ส่วน ส่วนแรกคือ ส่วนการกรอกข้อมูล เครื่องหมาย WSM-1 กรอกเกณฑ์ในการเลือกผลิตภัณฑ์ และเครื่องหมาย WSM-2 กรอกค่าความสำคัญพร้อมกับเปลี่ยนความสำคัญเป็นสัดส่วนเปอร์เซ็นต์ได้อัตโนมัติ เครื่องหมาย WSM-3 แสดงน้ำหนักในการเลือกแนวคิดการสร้างผลิตภัณฑ์ให้น้ำหนักสเกลช่วง 0 ถึง 5 ส่วนที่สอง คือ ส่วนการแสดงผล เครื่องหมาย WSM-4 คือการสรุปคะแนนรวมและลำดับของแต่ละแนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์ เครื่องหมาย WSM-5 คือ คะแนนแนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ดีที่สุด ส่วนที่สาม คือ ส่วนการควบคุม เครื่องหมาย WSM-6 คือ ปุ่มที่สามารถดึงข้อมูลความต้องการลูกค้า จำนวนความต้องการ และค่าความสำคัญมาใส่อย่างอัตโนมัติ เครื่องหมาย WSM-7 คือ ปุ่มที่เลือกจำนวนเกณฑ์ในการเลือกผลิตภัณฑ์ เครื่องหมาย WSM-8 คือ ปุ่มที่เลือกจำนวนเกณฑ์ในการเลือกผลิตภัณฑ์ เครื่องหมาย WSM-9 คือ ปุ่มที่ล้างข้อมูลทั้งหมด เครื่องหมาย WSM-10 คือ ปุ่มที่เก็บข้อมูลและออกจากระบบและ เครื่องหมาย WSM-11 คือ ปุ่มยกเลิก



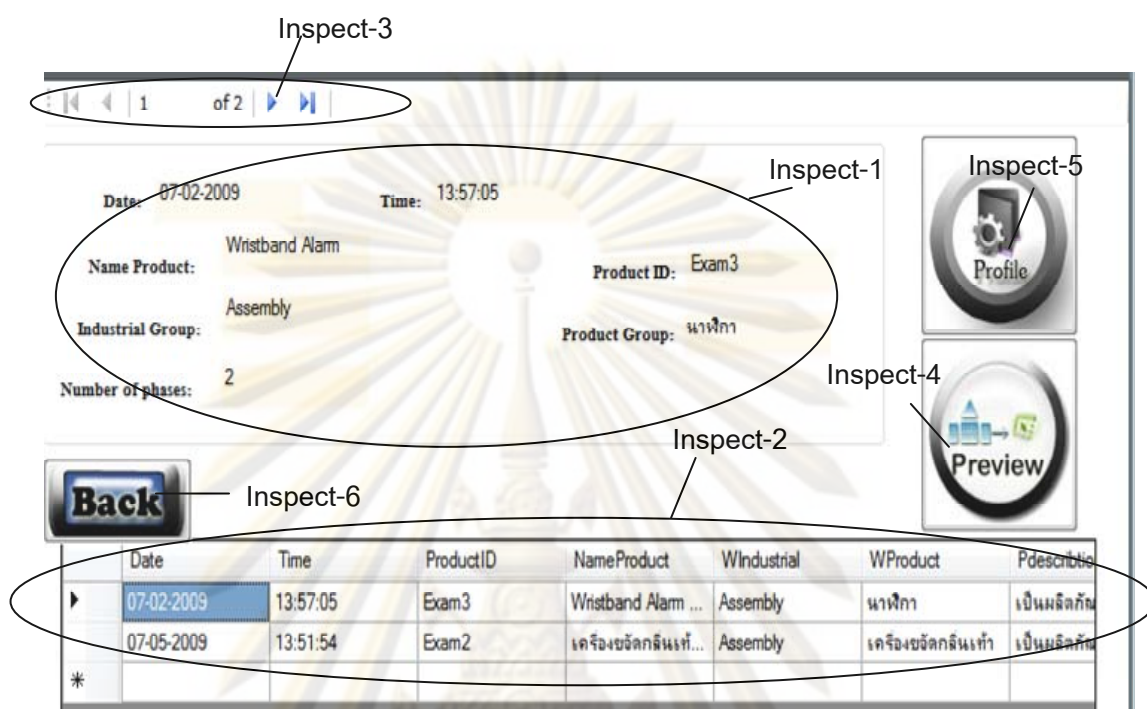
รูปที่ ข 3.28 แสดงการเลือกผลิตภัณฑ์โดยใช้วิธี Weight sum method

3.2.6 ระบบการตรวจสอบข้อมูล

3.2.6.1 **ฟอร์มการตรวจสอบข้อมูล** อธิบายด้วยภาพการตรวจสอบข้อมูลได้ดังภาพ ข 3.29 แบ่งการทำงานได้เป็น 2 ส่วน ส่วนแรกส่วนบรรยายสัญลักษณ์ Inspect-1 เป็นส่วนที่รายงานชื่อผลิตภัณฑ์ รหัสผลิตภัณฑ์ กลุ่มอุตสาหกรรม กลุ่มผลิตภัณฑ์ จำนวนเพลงที่ได้ทำบ้านแห่งคุณภาพ วันที่และเวลาที่ทำล่าสุดในผลิตภัณฑ์นี้ ส่วนสองส่วนควบคุมแบ่งออกเป็น 5 ปุ่ม ปุ่มแรกตารางบรรยายภาพรวมผลิตภัณฑ์ สัญลักษณ์แทนด้วย Inspect-2 ตารางที่บรรยายภาพรวมผลิตภัณฑ์เมื่อกดเข้าไปคำบรรยายจะเปลี่ยนตามผลิตภัณฑ์ที่กด ปุ่มสองการเลื่อนเรคอร์ดแทนด้วย สัญลักษณ์ Inspect-3 การเลื่อนเรคอร์ดเป็นลำดับแรก ถอยหลัง 1 ครั้ง เดินหน้า 1 ครั้ง หรือเลื่อนไปลำดับสุดท้าย ปุ่มสาม Preview แทนด้วยสัญลักษณ์ Inspect-4 เป็นการสรุปข้อมูลทั้งหมดให้อยู่ในรูป Excel ปุ่มสี่ Profile แทนด้วยสัญลักษณ์ Inspect - 5 เป็นปุ่มเชื่อมโยงข้อมูลเป็นพื้นฐานเกี่ยวกับบริษัท ปุ่มที่ห้า Inspect-6 ปุ่มที่กลับไปสู่เมนูหลัก

3.2.6.2 **ฟอร์มข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับบริษัท** เป็นฟอร์มที่ให้รายละเอียดพื้นฐานเกี่ยวกับบริษัทแบ่งได้เป็น 2 ส่วน ส่วนแรกคือส่วนบรรยายข้อมูลและการกรอกข้อมูล แทนด้วยสัญลักษณ์ Profile-1 ใส่รายละเอียดเกี่ยวกับ สัญลักษณ์ของบริษัท ชื่อบริษัท ที่อยู่ โทรศัพท์ Fax และ E-Mail ส่วนควบคุม มี 3 ปุ่ม คือ ปุ่มแทรกภาพ แทนด้วยสัญลักษณ์ Profile-2 สามารถแทรก

ภาพได้เมื่อกดปุ่มนี้ ปุ่มแก้ไขข้อมูลสามารถแทนด้วยสัญลักษณ์ Profile-3 สามารถแก้ไขข้อมูลเมื่อกดปุ่มนี้ ปุ่มยกเลิก แทนด้วยสัญลักษณ์ Profile-4 สามารถกลับไปสู่เมนูการตรวจสอบข้อมูล



รูปที่ ๓ 3.29 แสดงการตรวจสอบข้อมูล



รูปที่ ๓ 3.30 แสดงข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับบริษัท

4. ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ (Example)

4. ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรมจะแบ่งเป็น 2 กรณีศึกษา กรณีศึกษาแรกนาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง และ กรณีศึกษาที่สองเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้งเท้า

4.1 กรณีศึกษาแรกนาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียงเพื่อให้สามารถเข้าใจตัวอย่างได้ง่ายจะแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกการออกแบบผลิตภัณฑ์นาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียงไม่ใช่โปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ ส่วนที่สองเป็นการออกแบบโปรแกรมโดยใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

4.1.1 การออกแบบผลิตภัณฑ์นาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียงไม่ใช่โปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพจะมีกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ 4 กระบวนการสามารถแสดงดังรูป ข.4.1 กระบวนการวางแผนการออกแบบผลิตภัณฑ์ แสดงข้อมูลที่ใช้ใช้งานต้องกรอกดังตารางที่ ข 4.1 กระบวนการสองการสร้างบ้านแห่งคุณภาพโดยจะเลือกทำเพียง 2 เฟสดังรูป ข.4.2 และ ข.4.3 กระบวนการสามการแก้ปัญหาขัดแย้งโดยใช้ทฤษฎีการแก้ปัญหาเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ) รูปดังรูป ข.4.4 และตารางสรุปที่ ข.4.2 และกระบวนการที่ 4 การเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์ด้วยวิธี Weight sum method ดังตารางที่ ข 4.3

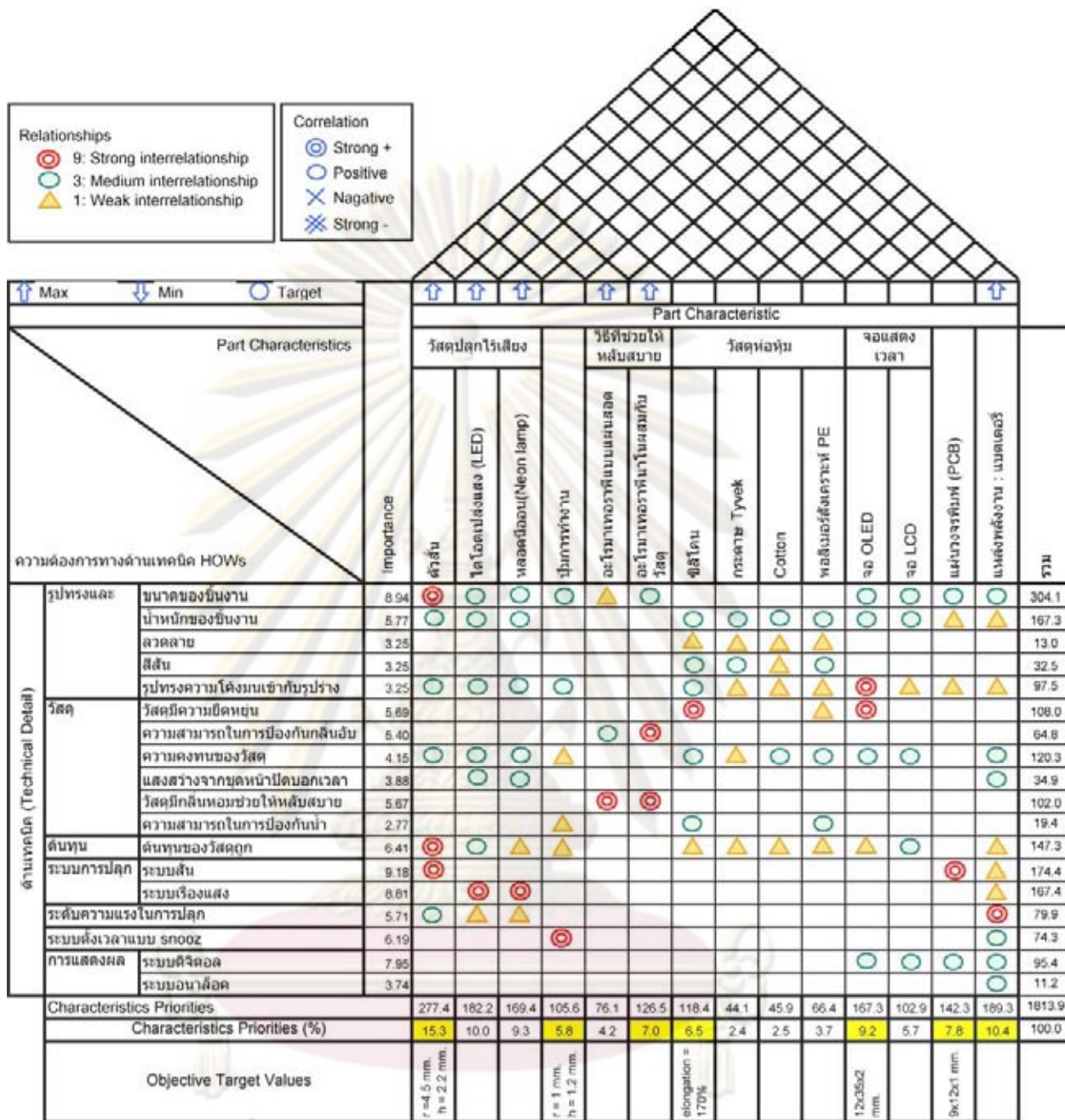


รูปที่ ข.4.1 กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์นาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียงไม่ใช่โปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

ตารางที่ ข 4.1 ขอบเขตโครงการของกรณีศึกษานาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

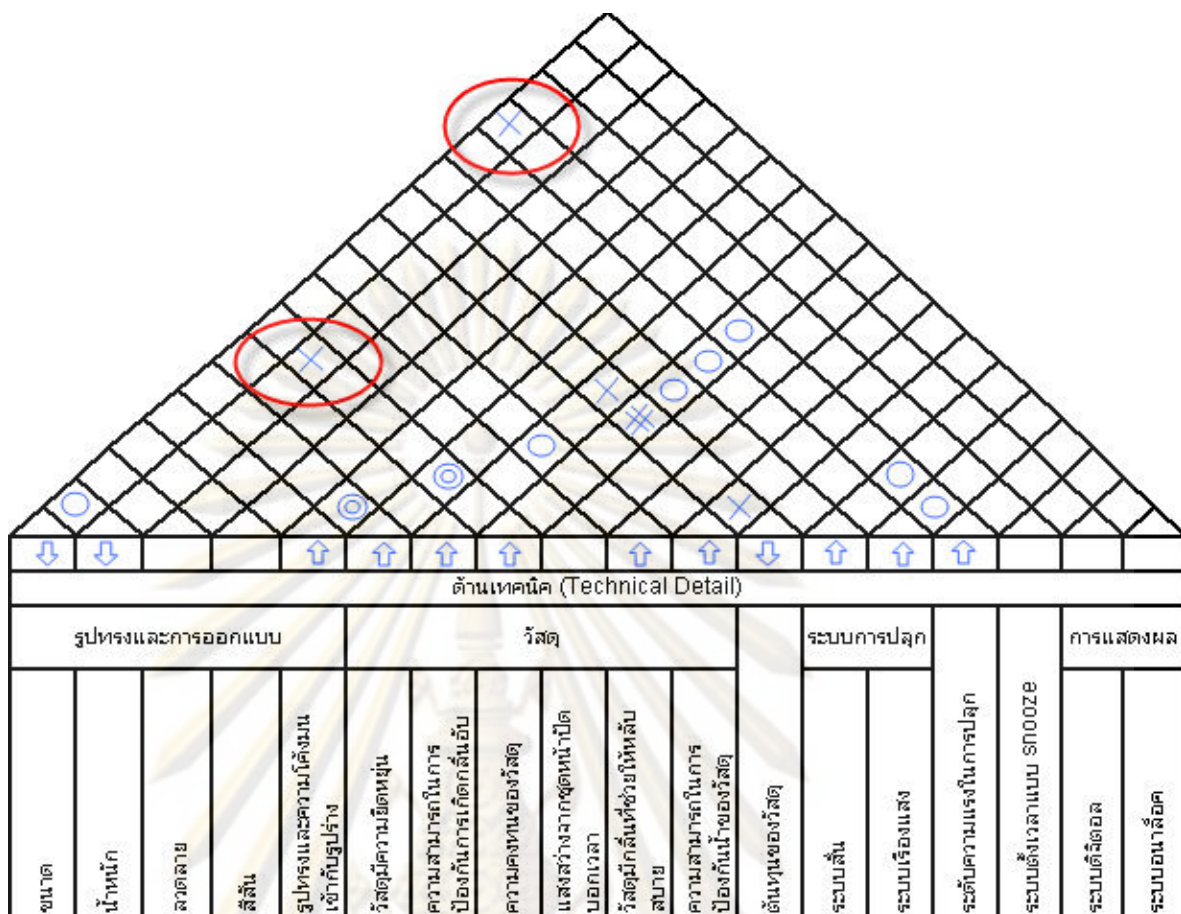
หัวข้อ	รายละเอียด
ขอบเขตโครงการ	
ชื่อผลิตภัณฑ์	นาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง
รหัสผลิตภัณฑ์	Exam3
กลุ่มอุตสาหกรรม	Assembly
กลุ่มผลิตภัณฑ์	นาฬิกา
วัตถุประสงค์	1. เพื่อศึกษาและคิดค้นนวัตกรรม ของนาฬิกาปลุกที่ไม่รบกวนผู้นอนข้างเคียง 2. เพื่อพัฒนานวัตกรรม ของนาฬิกาปลุกที่ไม่รบกวนผู้นอนข้างเคียง
รายละเอียดของผลิตภัณฑ์	เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถช่วยปลุกให้ตื่นนอนตามเวลาที่ต้องการเฉพาะบุคคล โดยที่ไม่รบกวนผู้นอนข้างเคียงที่ตื่นนอนในเวลาต่างกัน ให้รู้สึกตัวด้วย
เป้าหมายเชิงธุรกิจ	เป็นผู้นำนาฬิกาปลุกโดยไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง
ตลาดหลัก	สำหรับกลุ่มลูกค้าที่เป็นคู่สมรส,กลุ่มนักศึกษา และผู้ที่ทำงานเป็นกะ
ตลาดรอง	สำหรับกลุ่มผู้คนที่ต้องการสิ่งใหม่ๆหรือสถานที่ๆต้องการความสงบ
สมมุติฐานและข้อจำกัด	คู่แข่งทางตรง อาทิเช่น มือถือ และประสิทธิภาพเบื้องต้นอาจจะไม่เป็นไปตามที่ลูกค้าต้องการในแต่ละบุคคล
ผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย	ตัวแทนจำหน่ายและผู้บริโภค รวมทั้งผู้ผลิตและ Supplier ต่างๆ
อื่นๆ	ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ ช่วยตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่ตื่นนอนไม่พร้อมกัน ให้หลับสบายไร้เสียงรบกวน และตอบสนองผู้พิการทางหู เนื่องจากนาฬิกาช่วยปลุกที่มีในท้องตลาดเป็นประเภทแบบที่มีเสียง ไม่สามารถใช้งานกับผู้พิการทางหูได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ข 4.3 แสดงเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพเฟสที่ 2 ของกรณีศึกษา นาฬิกาปลูกที่ไม่รบกวน ผู้นอนข้างเคียง



รูปที่ ข 4.4 คู่ความขัดแย้งเชิงเทคนิคของกรณีศึกษา นาฬิกาปลูกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

ตารางที่ ข4.2 สรุปคู่ความขัดแย้งเชิงเทคนิคและแนวทางในการแก้ไขปัญหาของกรณีศึกษา นาฬิกาปลูกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

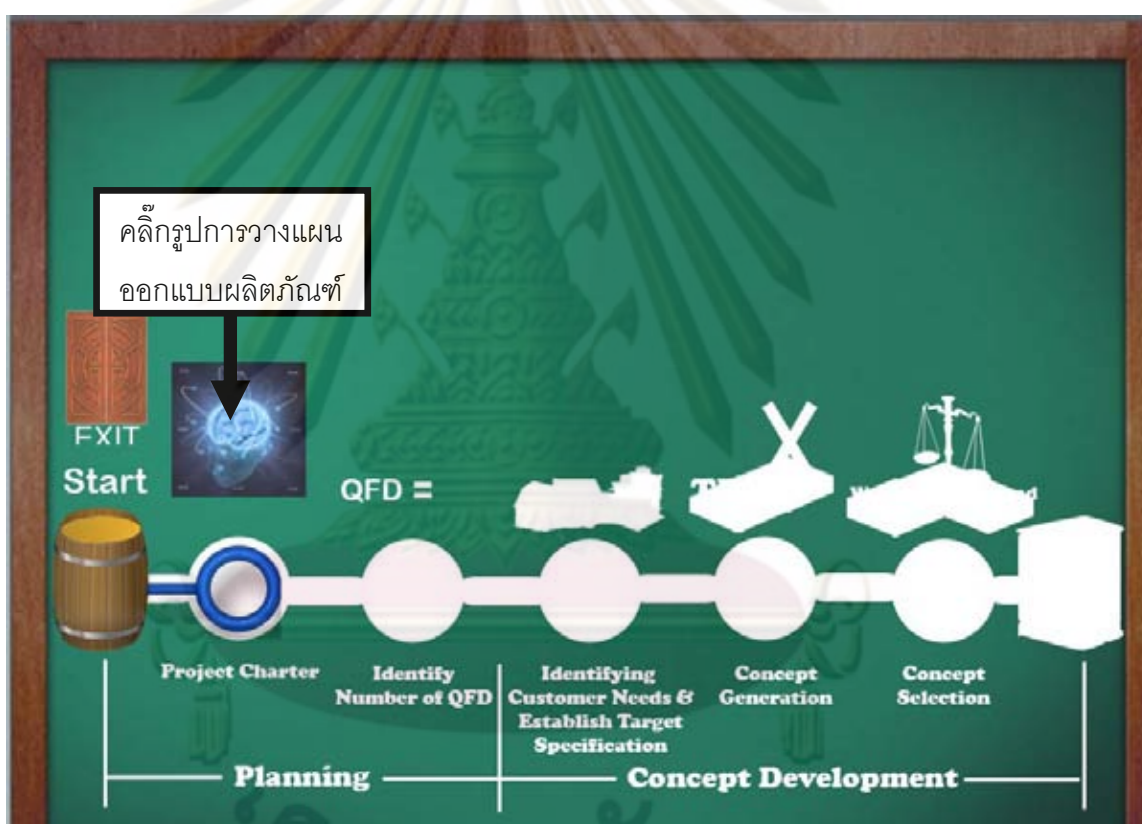
คู่ความขัดแย้งแบบที่	ลักษณะสมบัติที่ต้องการปรับปรุง/ลักษณะสมบัติที่ด้อยลง	พารามิเตอร์ ลักษณะสมบัติที่ต้องการปรับปรุง/ลักษณะสมบัติที่ด้อยลง	แนวทางแก้ไขปัญหา	คำอธิบาย
1: น้ำหนัก และ ความคงทนของวัสดุ	น้ำหนักของวัสดุซึ่งไม่เคลื่อนที่/ความทนทานของวัสดุซึ่งไม่เคลื่อนที่	2 x 16	2 6 19 27	-การสกัดออก การแยกออก -การใช้งานหลากหลาย วัสดุประสงค์ -การกระทำเป็นจังหวะ -ใช้แล้วทิ้ง หรือเลือกอายุใช้งานต่ำแทน
2: ขนาด และ ระดับความแรงในการปลูก	พื้นที่ของวัสดุซึ่งไม่เคลื่อนที่ /แรง	6 x 10	1 18 35 36	การแบ่งออกเป็น ส่วน ๆ การสั้นสะเทือนเชิงกล การแปลงคุณสมบัติ การเปลี่ยนสถานะ

ตารางที่ ข 4.3 การเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์ของกรณีศึกษานาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

No.	Selection Criteria	Weight	Concepts					
			A Wristband Alarm Clock		C Pillow Alarm Clock		EF Ring Alarm Clock	
			Rating	Weighted Score	Rating	Weighted Score	Rating	Weighted Score
1	ปลุกได้หลายครั้งจนกว่าจะตื่น	10%	3	0.3	3	0.3	3	0.3
2	ดูเวลาได้ชัดเจน	5%	3	0.15	4	0.2	2	0.1
3	ปลุกโดยไม่ส่งเสียงรบกวนผู้นอน	10%	3	0.3	3	0.3	3	0.3
4	ตั้งค่าการใช้ง่าย	5%	3	0.15	4	0.2	2	0.1
5	น้ำหนักเบา	5%	4	0.2	2	0.1	5	0.25
6	ไม่เกิดอันตรายต่อสุขภาพ	10%	4	0.4	3	0.3	4	0.4
7	มีความทนทาน	5%	3	0.15	3	0.15	3	0.15
8	ขนาดเหมาะสม	10%	3	0.3	3	0.3	4	0.4
9	คุณสมบัติช่วยให้หลับสบาย	10%	3	0.3	4	0.4	3	0.3
10	ไม่สะสมกลิ่นอับ	5%	4	0.2	3	0.15	4	0.2
11	ระดับแสง/เสียง ในการปลุก	10%	3	0.3	4	0.4	2	0.2
12	ต้นทุนการผลิตต่อชิ้น	15%	4	0.6	2	0.3	3	0.45
Total Score				3.35		3.10		3.15
Rank				1		3		2
Continue?				Develop		No		No

4.1.2 การออกแบบผลิตภัณฑ์นาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอน. ใช้โปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพจะมีกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ 5 กระบวนการ

1. กระบวนการแรกการวางแผนออกแบบผลิตภัณฑ์ กตภาพรูปการวางแผนออกแบบผลิตภัณฑ์ดังรูป ข 4.5 ทำการสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่โดยการกดปุ่ม Create และผู้ใช้งานสามารถกรอกรายละเอียดขอบเขตโครงการ (Project Charter) และเมื่อใส่ข้อมูลเสร็จกดปุ่ม SAVE ข้อมูลจะเก็บลงในฐานข้อมูลผู้ใช้งานสามารถทำขั้นตอนต่อไปด้วยการกดปุ่ม Next Step



รูปที่ ข 4.5 รูปแสดงการเลือกการวางแผนออกแบบผลิตภัณฑ์

07-02-2009



Insert Picture

ชื่อผลิตภัณฑ์ Example

Whitband Alarm Clock

รหัสผลิตภัณฑ์

Exam3

กลุ่มอุตสาหกรรม

Assembly

กลุ่มผลิตภัณฑ์

นาฬิกาปลุก

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาและติดตั้งในโรงงาน ของนาฬิกาปลุกที่ไม่ขบวนการ
และขั้นเดียว
2. เพื่อพัฒนาหรือกลุ่ม ของนาฬิกาปลุกที่ไม่ขบวนการเช่น
เดิม

ตลาดหลัก

สำหรับกลุ่มลูกค้าที่เป็นคู่สมรส กลุ่มนักศึกษา และผู้ที่ทำงาน
เป็นกะ

ตลาดรอง

สำหรับกลุ่มลูกค้าที่เื่องการดี ไม่วุ่นหรือการเื่องการความสงบ

เป้าหมายทางธุรกิจ

เป็นผู้นำนาฬิกาปลุกโดยไร้เสียงรวมทั้งคุณภาพดี

บรรยายลักษณะผลิตภัณฑ์

เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถขยับปลุกได้ในตอนกลางเวลาที่ส่งการเฉพาะ

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

สำนักงานฝ่ายขายทั่วโลก รวมถึงผู้ผลิตและ Supplier ต่างๆ

สมมติฐานและข้อจำกัด

คู่แข่งทางตรงจากเช่น มีดิว และบริษัทอีกภาพเบื้องต้นอาจจะไม่เป็น
ไปตามที่ลูกค้าต้องการในแต่ละบุคคล

อื่นๆ

ประวัติของผลิตภัณฑ์
ขายออกสองสาม
เดือนจากเอเชียโลกที่
สิ้นนอนไม่พอใจอกัน
ใจดีสืบสายใจเสียง
รบกวน และตอบดีของ
ผู้ศึกษาจาก เพื่อจะ
นำพิกการขยับปลุกที่มีใน
ท้องตลาดเป็นประเภท
แบบที่มีเสียง ไม่
สามารถใช้งานกับ
พิกการทางดูได้

ค้นหา

← → ↶ ↷

Create

Improve

Delete

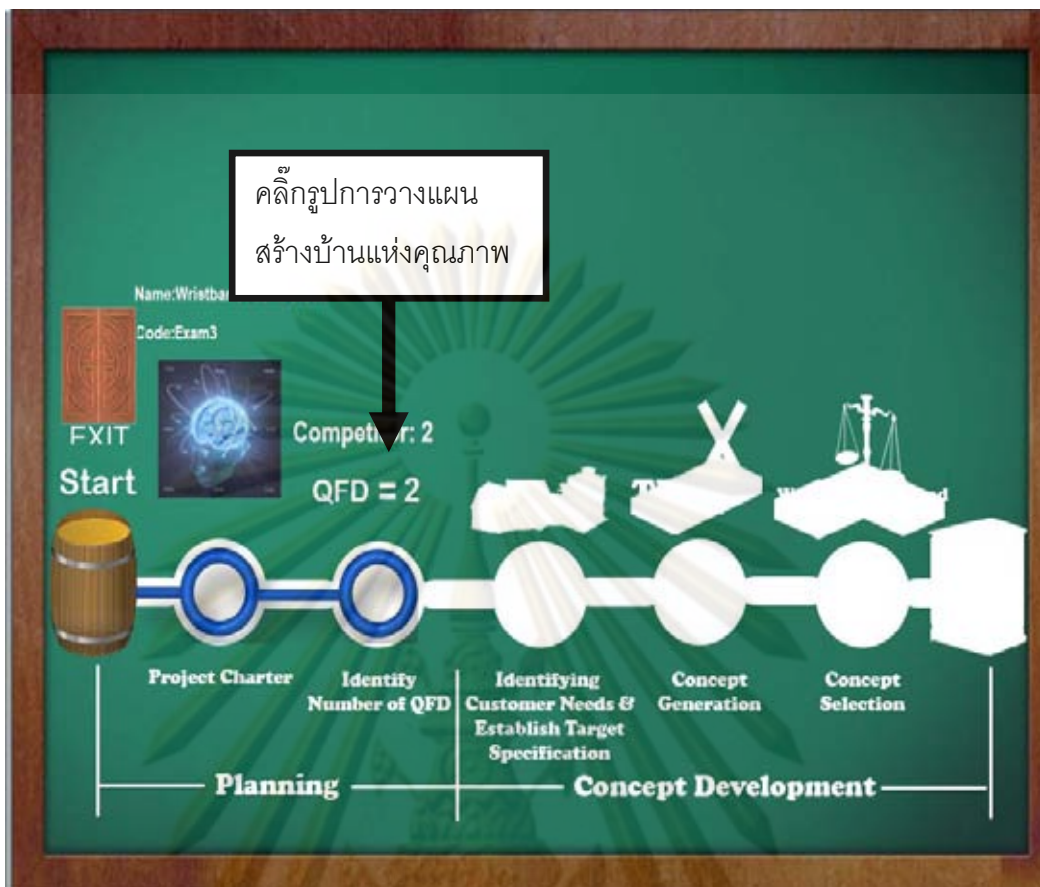
Save

Cancel

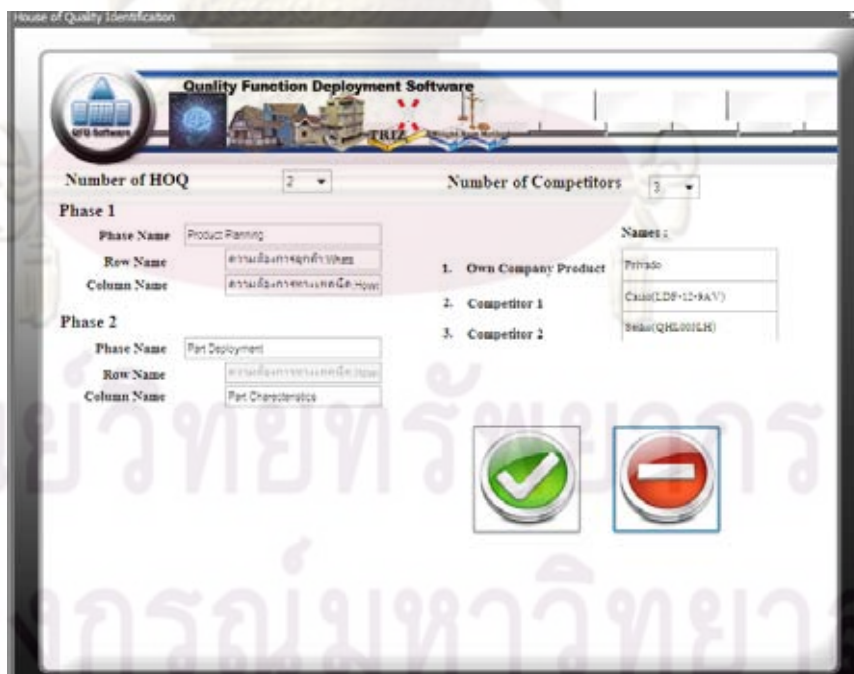
Next Step

รูปที่ ข 4.6 แสดงการใส่ค่าขอบเขตโครงการ (Project Charter) ของกรณีศึกษานาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

2. กระบวนการสองการวางแผนการสร้างบ้านคุณภาพ กดภาพการวางแผนการสร้างบ้านคุณภาพ ดังรูป ข 4.7 ทำการใส่รายละเอียดบ้านแห่งคุณภาพ และ รายละเอียดเกี่ยวกับชื่อบริษัทเราและคู่แข่ง ดังรูป ข 4.8

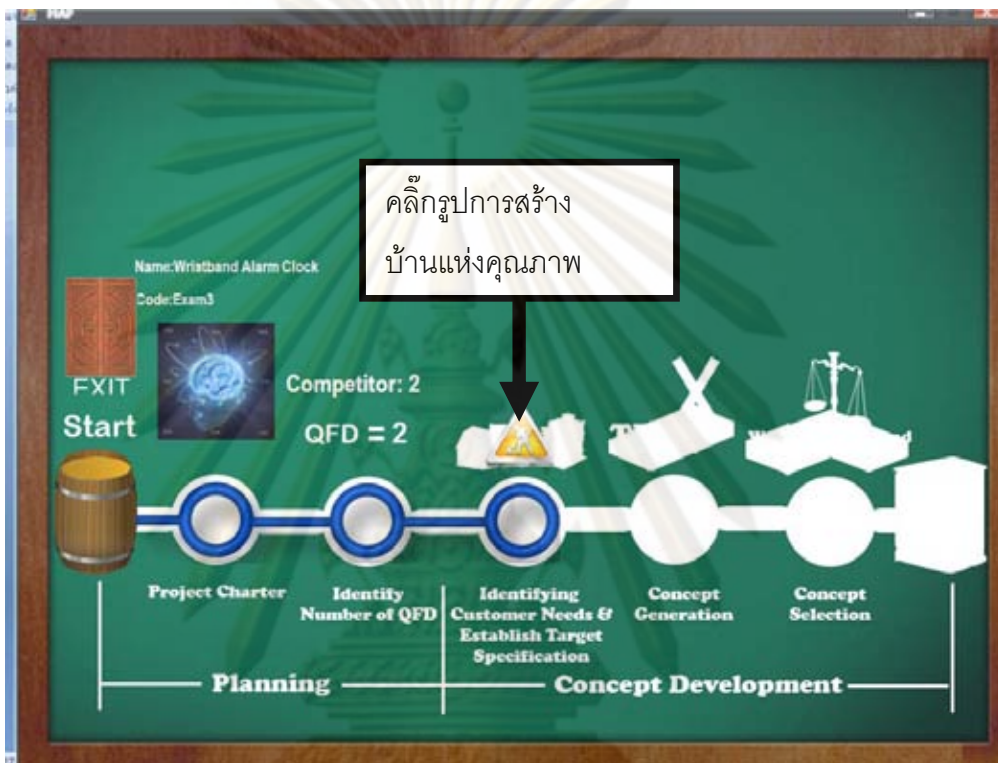


รูปที่ ข 4.7 แสดงการเลือกการวางแผนสร้างบ้านแห่งคุณภาพ



รูปที่ ข 4.8 แสดงการวางแผนการสร้างบ้านแห่งคุณภาพของกรณีศึกษาหาฟิคาปลุกไร้เสียง
รบกวนผู้นอนข้างเคียง

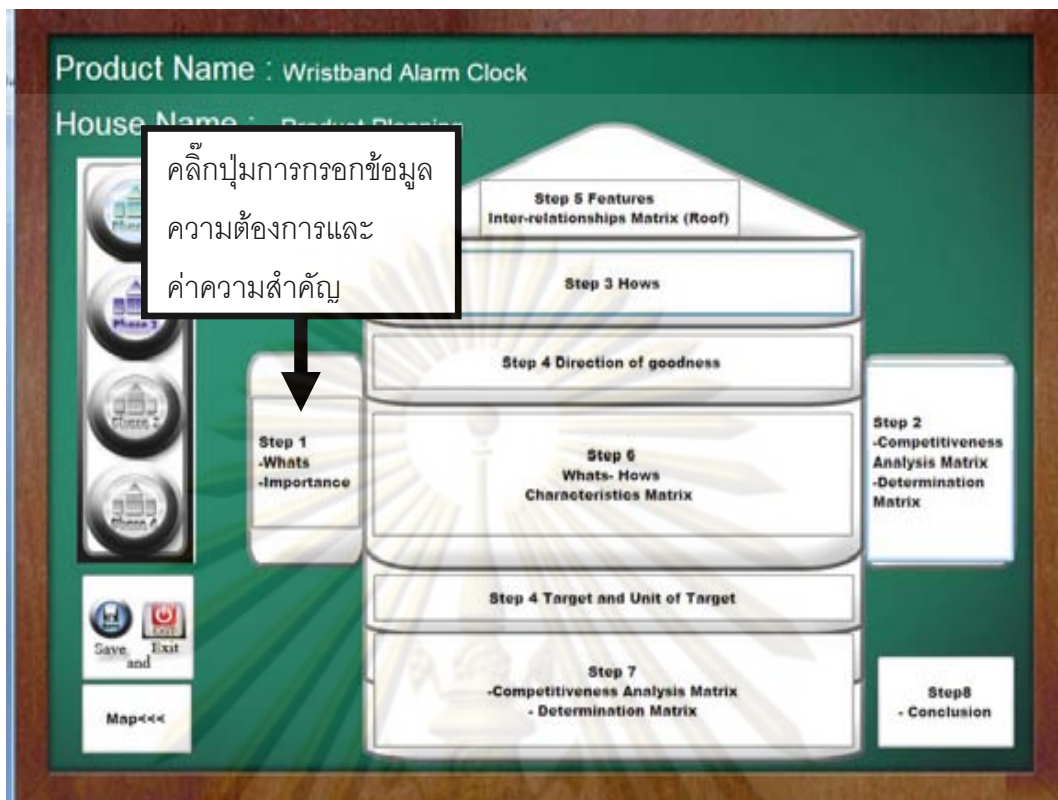
3.กระบวนการสามการสร้างบ้านคุณภาพ กตภาพสร้างบ้านคุณภาพ ดังรูป ข 4.9
 ทำการสร้างบ้านแห่งคุณภาพสามารถแบ่งการทำงานทั้งหมดบ้านละ 8 ขั้นตอน มี 2 หลัง
 ทั้งหมด 16 ขั้นตอน แต่ในขั้นตอนที่ 1 และ ขั้นตอนที่ 2 ในบ้านแห่งคุณภาพหลังที่สอง
 โปรแกรมจะนำข้อมูลจากขั้นตอนที่ 3 และ ขั้นตอนที่ 7 เต็มให้อย่างอัตโนมัติสามารถ
 อธิบายเป็นขั้นตอนได้ดังนี้



รูปที่ ข 4.9 แสดงการเลือกการสร้างบ้านแห่งคุณภาพ

❖ ขั้นตอนที่ 1 ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 1 กตปุมเลือกการกรอกข้อมูลความต้องการและค่าความสำคัญบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ดังรูป ข 4.10 ทำการกรอกข้อมูลความต้องการและค่าความสำคัญบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ดังรูป ข 4.11

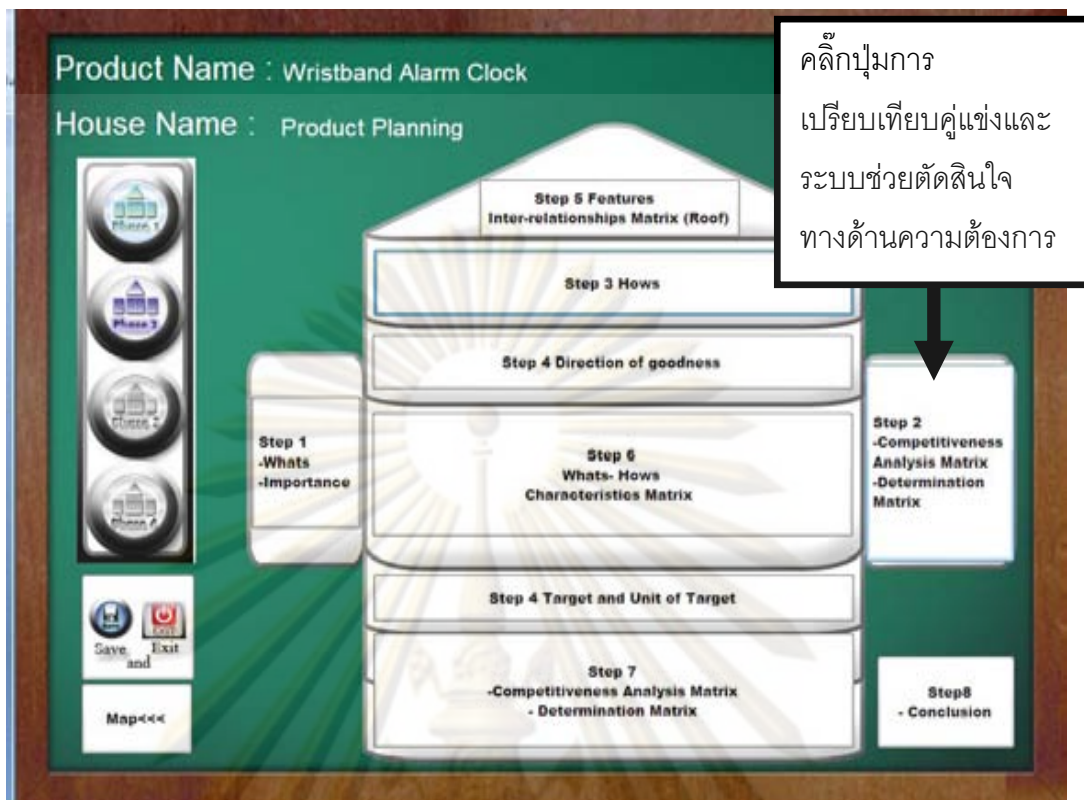
❖ ขั้นตอนที่ 2 ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 1 กตปุมเลือกการกรอกการเปรียบเทียบคู่แข่งและระบบช่วยในการตัดสินใจด้านความต้องการลูกค้าของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ดังรูป ข 4.12 ทำการกรอกข้อมูลการเปรียบเทียบคู่แข่งด้านความต้องการลูกค้าของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ดังรูป ข 4.13



รูปที่ ข 4.10 แสดงการเลือกการกรอกข้อมูลความต้องการและค่าความสำคัญบ้านแห่งคุณภาพ
หลังที่ 1 ของกรณีศึกษาฟิสิกส์ปลูกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเตียง

ความต้องการลูกค้า:Whats	Importance	Percen
1. มีความทนทาน	7	55 = 7.55
2. ตั้งค่าการใช้งานได้ง่าย	7	97 = 7.97
3. ออกแบบสวยงามน่าใช้งาน	7	97 = 7.97
4. ไม่ระคายเคืองต่อผิวหนัง	7	77 = 7.77
5. ไม่สะสมกลิ่นอับ	7	21 = 7.21
6. น้ำหนักเบา	8	14 = 8.14
7. ไม่เกิดอันตรายต่อสุขภาพ	8	36 = 8.36
8. กันน้ำ	5	92 = 5.92
9. ดูเวลาในที่มืดได้	7	33 = 7.33
10. ดูเวลาได้ชัดเจน	7	41 = 7.41
11. ช่วยให้หลับสบาย	8	1 = 8.01
12. ปลูกให้ตื่นนอนโดยไม่รบกวนผู้นอน	7	97 = 7.97
13. ปลูกได้หลายครั้งจนกว่าจะตื่น	7	67 = 7.67
14. ราคาไม่สูงมาก	0	73 = 0.73

รูปที่ ข 4.11 แสดงการกรอกความต้องการลูกค้า (Whats) และค่าความสำคัญของบ้านแห่ง
คุณภาพหลังที่ 1 ของกรณีศึกษาฟิสิกส์ปลูกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเตียง



รูปที่ ข 4.12 แสดงการเลือกการเปรียบเทียบคู่แข่งและระบบช่วยตัดสินใจทางด้านความต้องการ บ้านแห่งคุณภาพครั้งที่ 1 ของกรณีศึกษานาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

ความต้องการลูกค้า:Whats	Impt.	Rank	Privado	Casio(LD)	Seiko(QHL005LH)	Impt(i)XR(i)	P(i)	Our	Fut
1. มีความทนทาน	7.55	9	3	4	4	7.55	7.71	5	
2. ตั้งค่าการใช้งานได้ง่าย	7.97	4	2	2	2	0	0	3	
3. ออกแบบสวยงามน่าใช้งาน	7.97	4	3	3	3	0	0	4	
4. ไม่ระคายเคืองต่อผิวหนัง	7.77	7	3	3	3	0	0	4	
5. ไม่สะสมกลิ่นอับ	7.21	12	3	2	4	7.21	7.36	5	
6. น้ำหนักเบา	8.14	2	4	3	1	-8.14	-8.31	4	
7. ไม่เกิดอันตรายต่อสุขภาพ	8.36	1	3	3	3	0	0	5	
8. กันน้ำ	5.92	13	2	4	1	11.84	12.09	2	
9. ดูเวลาในที่มืดได้	7.33	11	4	4	4	0	0	4	
10. ดูเวลาได้ชัดเจน	7.41	10	3	4	5	14.82	15.13	5	
11. ช่วยให้หลับสบาย	8.01	3	3	0	0	-24.03	-24.54	3	
12. ปลุกให้ตื่นนอนโดยไม่รบกวนคนนอน	7.97	4	3	1	0	-15.94	-16.28	3	
13. ปลุกได้หลายครั้งจนกว่าจะตื่น	7.67	8	3	2	1	-7.67	-7.83	3	
14. ราคาไม่สูงมาก	0.73	14	4	2	3	-0.73	-0.75	4	

รูปที่ ข 4.13 แสดงการรอกการเปรียบเทียบคู่แข่งด้านความต้องการลูกค้าของบ้านแห่งคุณภาพ ครั้งที่ 1 ของกรณีศึกษานาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

❖ ขั้นตอนที่ 3 ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 1 กดปุ่มเลือกข้อจำกัดทางเทคนิค (Hows) ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ดังรูป ข 4.14 ทำการกรอกข้อจำกัดทางเทคนิค (Hows) ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ดังรูป ข 4.15

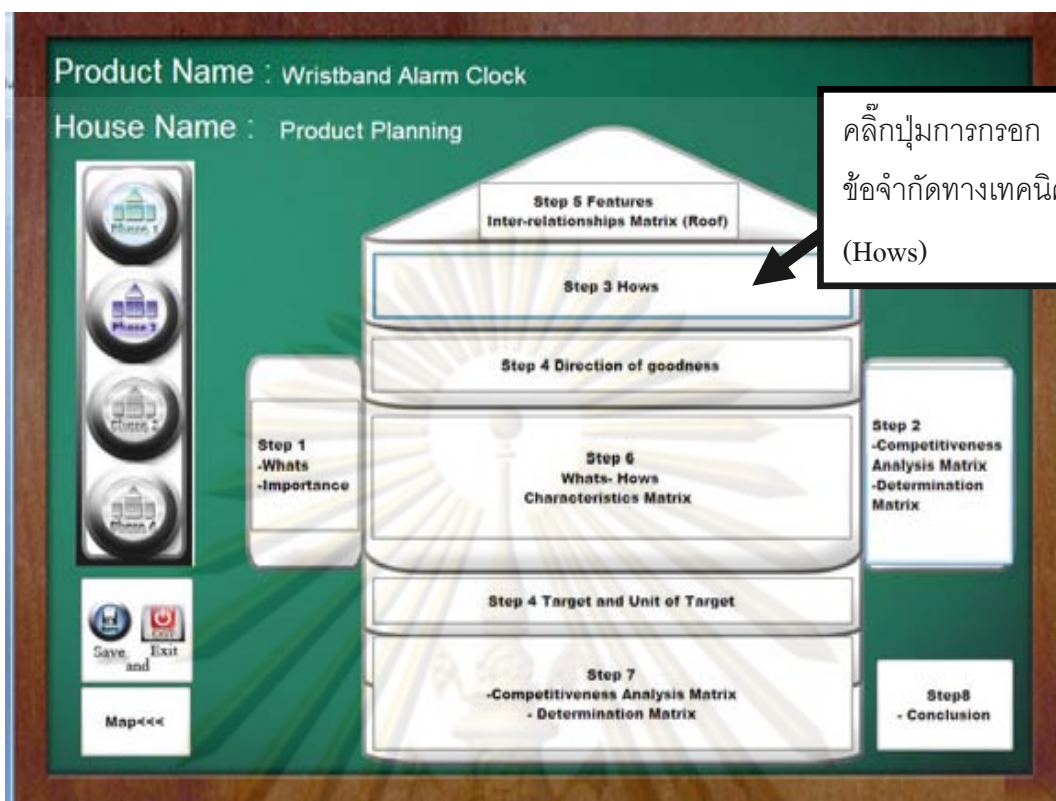
❖ ขั้นตอนที่ 4 ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 1 กดปุ่มเลือกการใส่เป้าหมาย ทิศทางการพัฒนาและหน่วยของเป้าหมาย ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ดังรูป ข 4.16 ทำการกรอกเป้าหมาย ทิศทางการพัฒนาและหน่วยของเป้าหมาย ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ดังรูป ข 4.17

❖ ขั้นตอนที่ 5 ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 1 กดปุ่มเลือกการกรอกความสัมพันธ์ภายในข้อจำกัดทางเทคนิค ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ดังรูป ข 4.18 ทำการกรอกข้อมูลความสัมพันธ์ภายในข้อจำกัดทางเทคนิคของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ดังรูป ข 4.19

❖ ขั้นตอนที่ 6 ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 1 กดปุ่มเลือกการกรอกความสัมพันธ์ความต้องการ (Whats) กับข้อจำกัดทางเทคนิค (Hows) ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ดังรูป ข 4.20 ทำการกรอกความสัมพันธ์ความต้องการ (Whats) กับข้อจำกัดทางเทคนิค (Hows) ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ดังรูป ข 4.21

❖ ขั้นตอนที่ 7 ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 1 กดปุ่มเลือกการกรอกการเปรียบเทียบคู่แข่งและระบบช่วยในการตัดสินใจของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ดังรูป ข 4.22 การกรอกการเปรียบเทียบคู่แข่งและระบบช่วยในการตัดสินใจของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ดังรูป ข 4.23

❖ ขั้นตอนที่ 8 ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 1 กดปุ่ม Preview โปรแกรมจะสรุปผลของขอบเขตโครงการและบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ดังรูป ข 4.24 การสรุปผลของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ดังรูป ข 4.25 และเมื่อใช้งานกดปุ่ม Preview โปรแกรมจะแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ Microsoft Excel ดังรูป 4.26 ถ้าระหว่างกดปุ่ม Preview ระบบจะถามว่าต้องการแทนที่ข้อมูลหรือไม่ให้ตอบว่าใช่ มิฉะนั้นโปรแกรมจะเกิดความผิดพลาดเกิดขึ้น

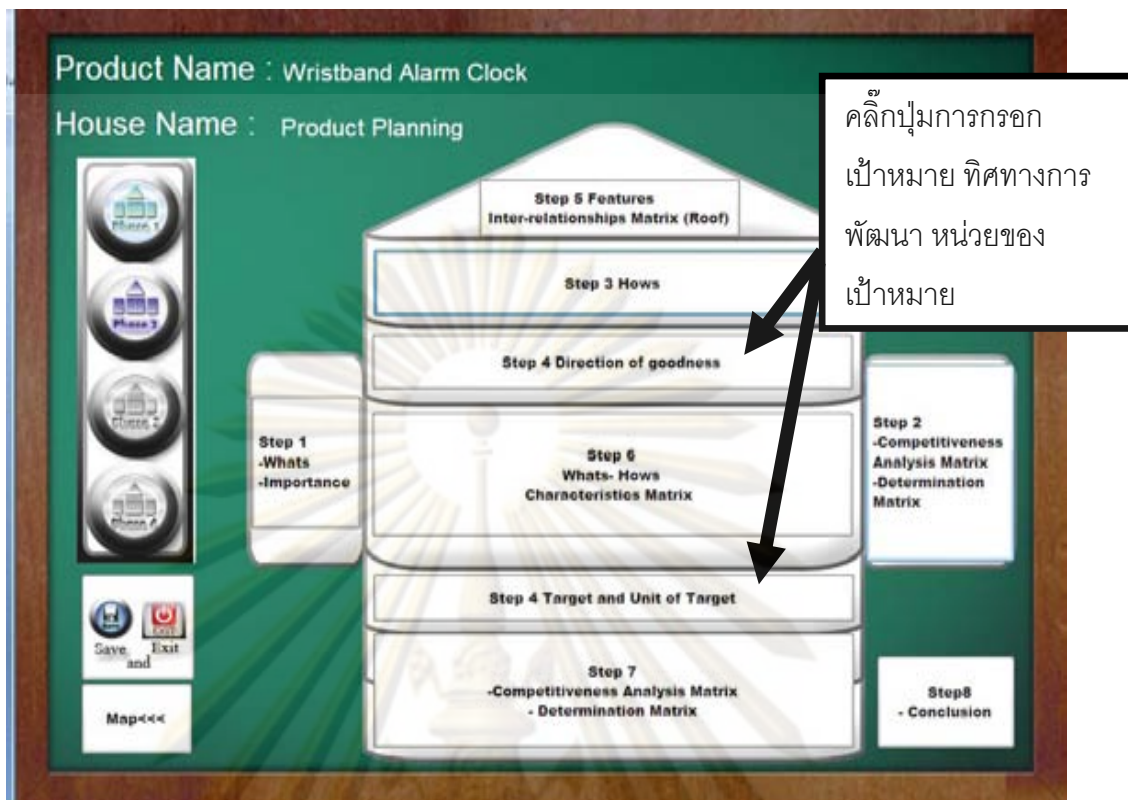


รูปที่ ข 4.14 แสดงการเลือกข้อจำกัดทางเทคนิค (Hows) บ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ของกรณีศึกษาฟิสิกส์ปลูกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเตียง

ความต้องการทางเทคนิค:Hows

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.

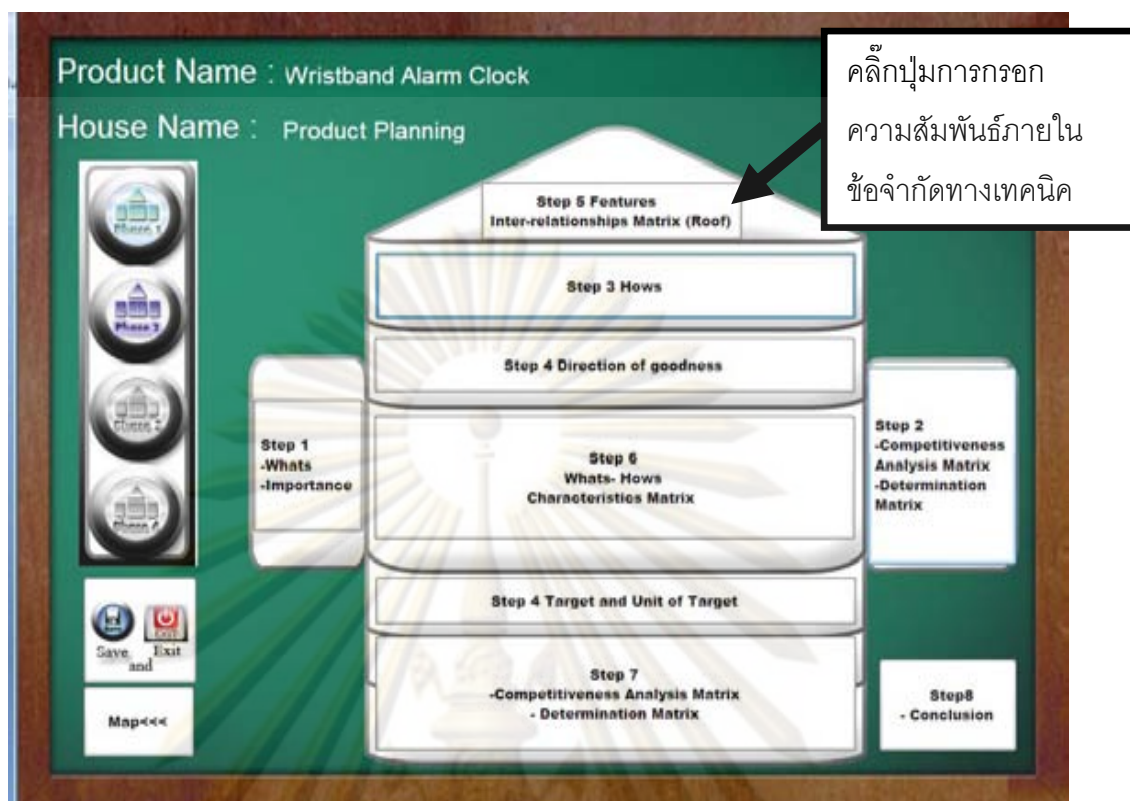
รูปที่ ข 4.15 แสดงการกรอกข้อจำกัดทางเทคนิค (Hows) ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ของกรณีศึกษาฟิสิกส์ปลูกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเตียง



รูปที่ ข 4.16 แสดงการเลือกการกรอกกรอกเป้าหมาย ทิศทางการพัฒนาและหน่วยของเป้าหมายทางเทคนิคของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ของกรณีศึกษานาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเตียง

ความต้องการทางเทคนิค:Hows	Target	Target Signal	Unit
1. ขนาด	<50x75x13	Down	cm.
2. น้ำหนัก	<300	Down	g.
3. ลวดลาย	yes	Target	list
4. สีสีน	3-16	Target	color
5. รูปทรงและความโค้งมนเข้ากับรูปร่าง	nearly high	Up	list
6. วัสดุที่มีความยืดหยุ่น	<180	Up	%
7. ความสามารถในการป้องกันกลิ่นอับ	yes	Up	list
8. ความคงทนวัสดุ	1	Up	Yr.
9. แสงสว่างจากชุดหน้าปิดบอกเวลา	2	Target	lux
10. วัสดุที่กลิ่นช่วยให้หลับสบาย	60-90	Up	day
11. ความสามารถในการป้องกันน้ำของวัสดุ	2	Up	m.
12. ต้นทุนของวัสดุ	<1500	Down	baht
13. ระบบสั่น	NA	Up	rpm
14. ระบบเรืองแสง	220	Up	lux
15. ระดับความแรงในการปลุก	2	Up	list
16. ระบบตั้งเวลาแบบ Snooze	5	Target	min
17. ระบบดีดอด	yes	Target	list
18. ระบบอนาล็อก	no	Target	list

รูปที่ ข 4.17 แสดงการกรอกเป้าหมาย ทิศทางการพัฒนา และหน่วยของเป้าหมายของข้อจำกัดทางเทคนิคของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ของกรณีศึกษานาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเตียง

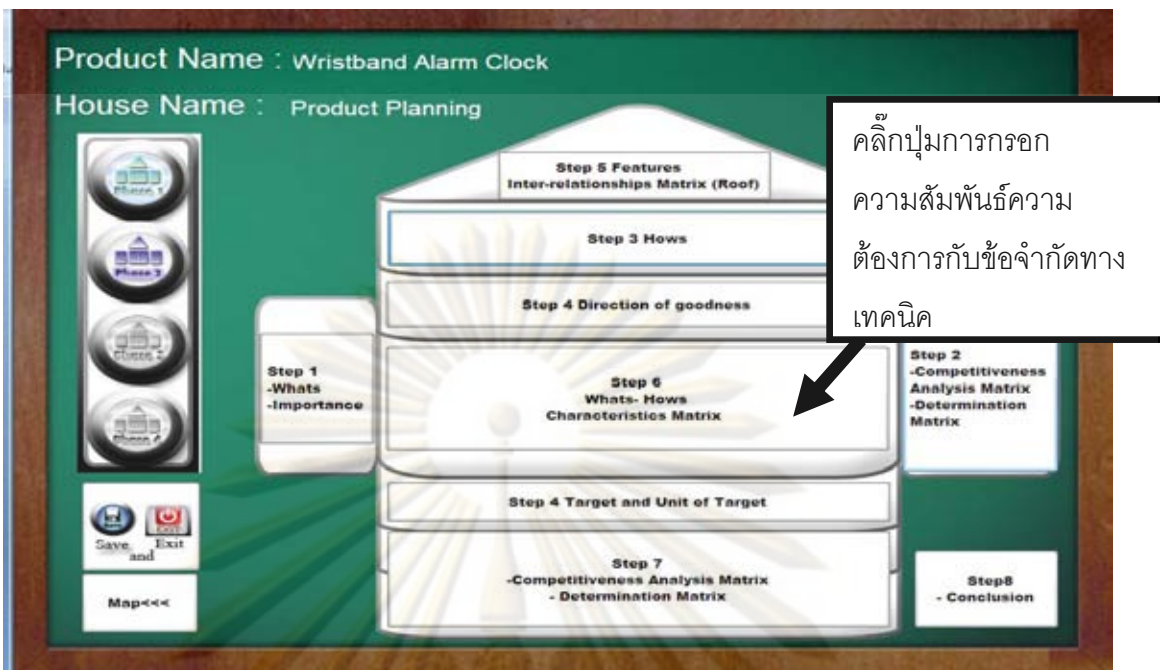


รูปที่ ข 4.18 แสดงการเลือกการกรอกความสัมพันธ์ภายในข้อจำกัดทางเทคนิคของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ของกรณีศึกษานาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

ความต้องการทางเทคนิค:Hows

1. ขนาด	
2. น้ำหนัก	
3. ลวดลาย	
4. สีอื่น	
5. รูปทรงและความโค้งมนเข้ากับรูปร่าง	
6. วัสดุที่มีความยืดหยุ่น	
7. ความสามารถในการป้องกันกันอื่นจับ	
8. ความคงทนวัสดุ	
9. แสงสว่างจากชุดหน้าปัดบอกเวลา	
10. วัสดุที่มักอื่นช่วยให้หลับสบาย	
11. ความสามารถในการป้องกันน้ำของวัสดุ	
12. ต้นทุนของวัสดุ	
13. ระบบอื่น	
14. ระบบเรื่องแสง	
15. ระดับความแรงในการปลุก	
16. ระบบตั้งเวลาแบบ Snooze	
17. ระบบลึกลับ	
18. ระบบอนาล็อก	

รูปที่ ข 4.19 แสดงการกรอกความสัมพันธ์ภายในข้อจำกัดทางเทคนิคของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ของกรณีศึกษานาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

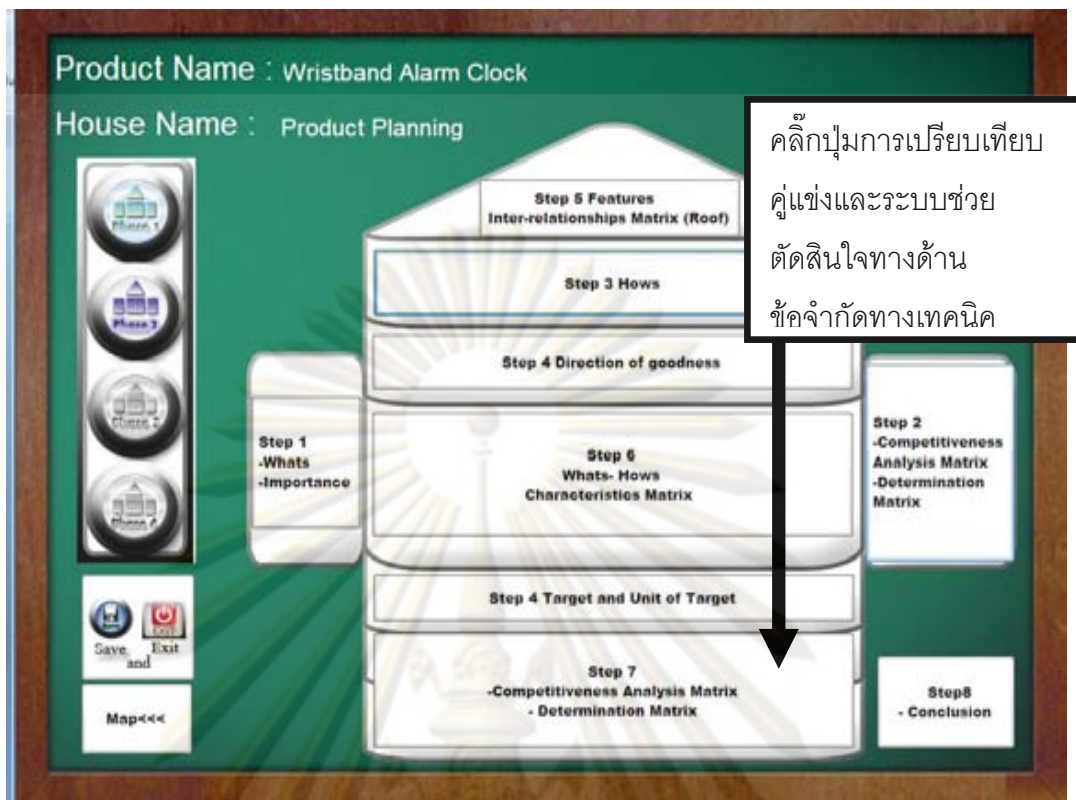


รูปที่ ข 4.20 แสดงการเลือกการกรอกความสัมพันธ์ความต้องการกับข้อจำกัดทางเทคนิคของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ของกรณีศึกษานาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

ความถี่ของการถูกใช้: Whats

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1. มีความทนทาน	1	3	-	-	-	3	-	9	-	-	1	9	3	1	3	-	1	1
2. ตั้งสถานีใช้งานได้ง่าย	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	9	3	3
3. ออกแบบสวยงามน่าใช้งาน	3	-	9	9	9	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
4. ไม่ระคายเคืองต่อผิวหนัง	-	-	-	-	-	-	3	-	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-
5. ไม่กระทบกลิ่นมือ	-	-	-	-	-	-	9	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-
6. นำหนักเบา	3	9	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	1
7. ไม่เกิดคลื่นความถี่สูงมาก	1	3	-	-	-	1	1	1	-	3	-	1	9	9	9	-	1	1
8. คุ้มค่า	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	3	-	-	-	-	-	-
9. คุบเวลาใช้ได้ดี	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	3	-	-	1	1
10. คุบเวลาใช้ถี่พอ	9	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	3	1
11. ง่ายไปกดปุ่ม	-	1	-	-	-	9	3	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-
12. ปลอดภัยเมื่อใช้ไม่ทราบก่อน	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9	3	-	-	3	-
13. ปลอดภัยต่อเครื่องคอมพิวเตอร์	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9	3	-	3	-
14. ราคาไม่แพง	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	9	-	-	-	-	-	3	9

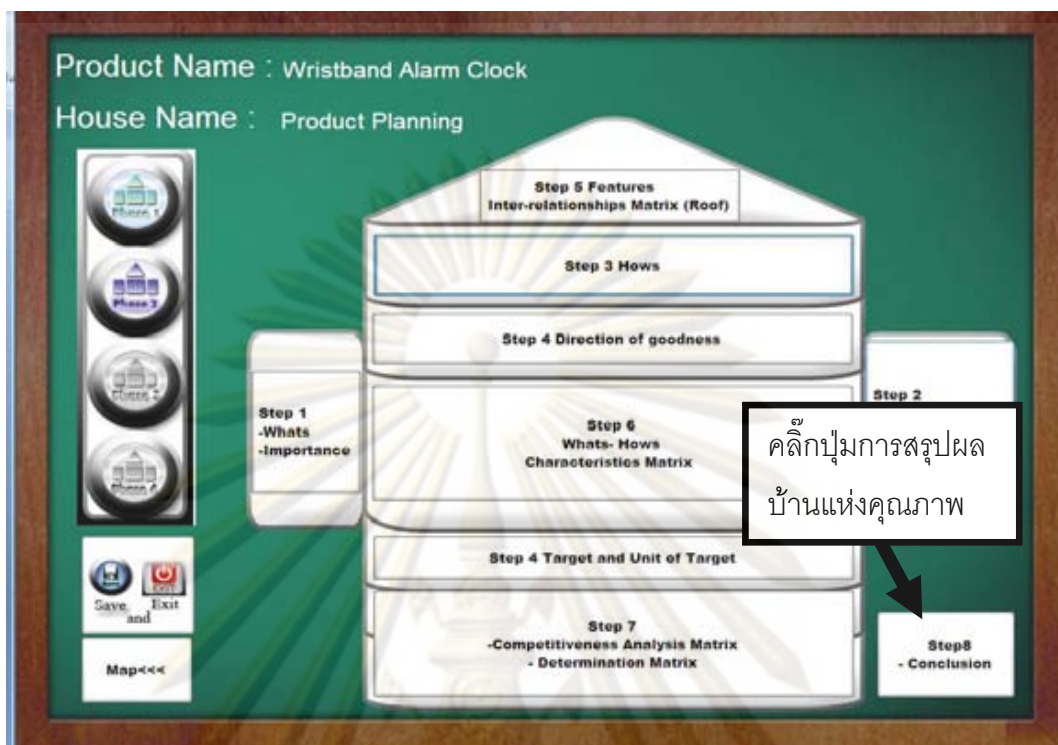
รูปที่ ข 4.21 แสดงการกรอกความสัมพันธ์ของความต้องการกับข้อจำกัดทางเทคนิคของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ของกรณีศึกษานาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง



รูปที่ ข 4.22 แสดงการเลือกการรอกการเปรียบเทียบคู่แข่งและระบบช่วยตัดสินใจของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ของกรณีศึกษานาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

ความต้องการลูกค้า:Whats	Impt.	Rank	Privado	Casio(LD	Seiko(QHL005LH)	Impt(i)	XR(i)	P(i)	Our Future
1. ขนาด	9	2	4	4	3	0	0	5	
2. น้ำหนัก	5.43	10	3	3	2	0	0	4	
3. ลวดลาย	3.27	15	3	3	3	0	0	3	
4. สีสีน	3.27	15	4	3	2	-3.27	-4.87	4	
5. รูปทรงและความโค้งมนเข้ากับรูปจาง	3.27	15	4	3	2	-3.27	-4.87	4	
6. วัสดุที่มีความยืดหยุ่น	5.69	8	4	3	1	-5.69	-8.47	5	
7. ความสามารถในการป้องกันกลิ่นเหม็น	5.38	11	3	3	3	0	0	4	
8. ความคงทนวัสดุ	4.15	12	3	3	3	0	0	3	
9. แสงสว่างจากชุดหน้าปิดออกเวลา	3.88	13	3	3	3	0	0	3	
10. วัสดุที่มีกลิ่นช่วยให้หลับสบาย	5.69	8	3	0	0	-17.07	-25.4	4	
11. ความสามารถในการป้องกันหน้าของวัสดุ	2.78	18	2	4	1	5.56	8.27	2	
12. ต้นทุนของวัสดุ	6.44	5	3	2	3	0	0	5	
13. ระบายสีน	9.22	1	3	3	0	0	0	5	
14. ระบายเรืองแสง	8.87	3	3	0	0	-26.61	-39.59	4	
15. ระดับความแรงในการปลุก	5.74	7	3	2	2	-5.74	-8.54	4	
16. ระบายตั้งเวลาแบบ Snooze	6.22	6	3	3	3	0	0	5	
17. ระบายดิจิตอล	7.94	4	3	3	3	0	0	5	
18. ระบายนาฬิกา	3.75	14	0	0	0	0	0	0	

รูปที่ ข 4.23 แสดงการรอกการเปรียบเทียบคู่แข่งและระบบช่วยตัดสินใจของข้อจำกัดทางเทคนิคของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ของกรณีศึกษานาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง



รูปที่ ข 4.24 แสดงการเลือกการสรุปผลของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ของกรณีศึกษา นาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวน ผู้นอนข้างเคียง

Criteria Scale Setting for Decision support System



Criteria* Difference Period of Rating Scale (F₁ - F_{max} / F₀)

- Must improve (Red circle): 3 <= Period <= 5
- Should improve (Yellow circle): 1 <= Period < 3
- Not necessary change (Green circle): 0 <= Period < 1

Innovation Idea Impt. Percent 50 % to 100%

ความต้องการลูกค้า:Whats	Impt.	Recommendation	Rank	ความต้องการทางเทคนิค:Hows	Impt.	Recommendation	Rank
1. ผลิตขนาดเล็ก	7.55	Should improve	9	1. ขนาด	9	Should improve	2
2. ใสสว่างใช้งานได้ดี	7.97	Should improve	4	2. น้ำหนัก	5.43	Should improve	10
3. รองรับสายนาฬิกาได้งาน	7.97	Should improve	4	3. ราคา	3.27	Not necessary change	15
4. ไม่ชอบเสียงเตือน	7.77	Should improve	7	4. สี	3.27	Not necessary change	15
5. ไม่ระคายเคืองมือ	7.21	Should improve	12	5. รุปทศและการได้ผลเข้ากับรูป	3.27	Not necessary change	15
6. น่ารัก	8.14	Not necessary change	2	6. วัสดุมีความยืดหยุ่น	5.69	Should improve	8
7. ไม่เกิดกลิ่นจากสายนาฬิกา	8.36	Should improve	1	7. ความสามารถในการป้องกันกันน้ำ	5.38	Should improve	11
8. กันน้ำ	5.52	Not necessary change	13	8. ความคงทนวัสดุ	4.15	Not necessary change	12
9. ดูราคาไม่แพง	7.33	Not necessary change	11	9. แสงสว่างจากจอหน้าปัดนาฬิกา	3.88	Not necessary change	13
10. ดูราคาไม่แพง	7.41	Should improve	10	10. วัสดุมีความทนทาน	5.69	Should improve	8
11. ยางที่คล้องข้อมือ	8.01	Not necessary change	3	11. ความสามารถในการป้องกันกันน้ำ	2.78	Not necessary change	18
12. ปลุกได้ตื่นนอนโดยไม่ขานนาฬิกา	7.97	Not necessary change	4	12. ง่ายต่อการใช้	5.44	Should improve	5
13. ปลุกได้หลายครั้งจนกว่าจะตื่น	7.67	Not necessary change	8	13. ครอบฟัน	5.22	Should improve	1
14. ราคาไม่แพง	0.73	Not necessary change	14	14. ขอบนาฬิกา	8.87	Should improve	3
				15. ความสะดวกในการใช้งาน	5.74	Should improve	7
				16. ขอบที่เบาแบบ Silicone	6.22	Should improve	6
				17. ขอบที่นิ่ม	7.94	Should improve	4
				18. ขอบหนาวัสดุ	3.75		14

รูปที่ ข 4.25 แสดงการสรุปการปรับปรุงของเทคนิคของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ของกรณีศึกษา นาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

 ChulalongkornUniversity Industrial Engineering Address :Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Phayathai Road, Patumwan, Bangkok 10330 TH	
Code Product :Exam3	 * E X A M 3 *
Name's Phase:Project Charter	
Date :10-02-2009 Time:10:03:43	
Project Charter	Details
Name Product:	Wristband Alarm Clock
Code Product:	Exam3
Industrial Group:	Assembly
Product Group:	นาฬิกา
Objective:	1.เพื่อศึกษาและคิดค้นนวัตกรรม ของนาฬิกาปลุกที่ไม่รบกวนคนนอนข้างเคียง 2.เพื่อพัฒนานวัตกรรม ของนาฬิกาปลุกที่ไม่รบกวนคนนอนข้างเคียง
Primary Market:	สำหรับกลุ่มลูกค้าที่เป็นคสมรส,กลุ่มนักศึกษา และผู้ที่ทำงานเป็นกะ
Secondary Market:	สำหรับกลุ่มผู้คนที่ต้องการสิ่งใหม่ๆหรือสถานที่ๆต้องการความสงบ
Key Business Goal:	เป็นผู้ผ่านนาฬิกาปลุกโดยไร้เสียงรบกวนคนนอนข้างเคียง
Product description:	เป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถช่วยปลุกให้ตื่นนอนตามเวลาที่ต้องการเฉพาะบุคคล โดยที่ไม่รบกวนคนนอนข้างเคียงที่ตื่นนอนในเวลาต่างกัน ให้รู้สึกตัวด้วย
Shairholder:	ตัวแทนจำหน่ายและผู้บริโภค รวมทั้งผู้ผลิตและ Supplier ต่างๆ
Assumption Constriant:	คู่แข่งทางตรงอาทิเช่น มือถือ และประสิทธิภาพเบื้องต้นอาจจะไม่เป็นไปตามที่ลูกค้าต้องการในแต่ละบุคคล
Other:	ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ ช่วยตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่ตื่นนอนไม่พร้อมกัน ให้หลับสบายไร้เสียงรบกวน และตอบสนองผู้พิการทางหู เนื่องจากนาฬิกาช่วยปลุกที่มีในท้องตลาดเป็นประเภทแบบที่มีเสียง ไม่สามารถใช้งานกับผู้พิการทางหูได้

รูปที่ ข 4.26 แสดงการสรุปขอบเขตโครงการ (Project Charter) ของกรณีศึกษานาฬิกาปลุกไร้

เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

❖ **ขั้นตอนที่ 9** ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 2 กดเลือกเฟส 2 ถ้าในกรณีที่มีข้อมูล ยังไม่ได้เป็นเฟส 2 และ กดปุ่มเลือกการกรอกข้อมูลข้อจำกัดทางเทคนิค และ ค่าความสำคัญบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ดังรูป ข 4.28 ในขั้นตอนนี้ระบบจะนำข้อมูล ข้อจำกัดทางเทคนิคและค่าความสำคัญมาใส่อย่างอัตโนมัติ ดังรูป 4.29

❖ **ขั้นตอนที่ 10** ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 2 กดปุ่มเลือกการกรอกการ เปรียบเทียบคู่แข่งและระบบช่วยในการตัดสินใจด้านความต้องการลูกค้าของบ้านแห่ง คุณภาพหลังที่ 2 ดังรูป ข 4.30 ระบบทำการกรอกข้อมูลการเปรียบเทียบคู่แข่งด้าน ข้อจำกัดลูกค้าของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 อย่างอัตโนมัติแต่เนื่องจากบ้านเฟส 2 ไม่ ต้องการเปรียบคลิ๊กที่ don't need benchmark ดังรูป ข 4.31

❖ **ขั้นตอนที่ 11** ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 2 กดปุ่มเลือกคุณลักษณะขึ้นส่วน (Hows) ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ดังรูป ข 4.32 ทำการกรอกคุณลักษณะขึ้นส่วน (Hows) ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ดังรูป ข 4.33

❖ **ขั้นตอนที่ 12** ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 2 กดปุ่มเลือกการใส่เป้าหมาย ทิศทางการพัฒนาและหน่วยของเป้าหมาย ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ดังรูป ข 4.34 ทำการกรอกเป้าหมาย ทิศทางการพัฒนาและหน่วยของเป้าหมาย ของบ้านแห่งคุณภาพ หลังที่ 2 ดังรูป ข 4.35

❖ **ขั้นตอนที่ 13** ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 2 กดปุ่มเลือกการกรอก ความสัมพันธ์ภายในคุณลักษณะขึ้นส่วน (Hows) ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ดังรูป ข 4.36 ทำการกรอกข้อมูลความสัมพันธ์ภายในข้อจำกัดทางเทคนิคของบ้านแห่งคุณภาพ หลังที่ 2 ดังรูป ข 4.37

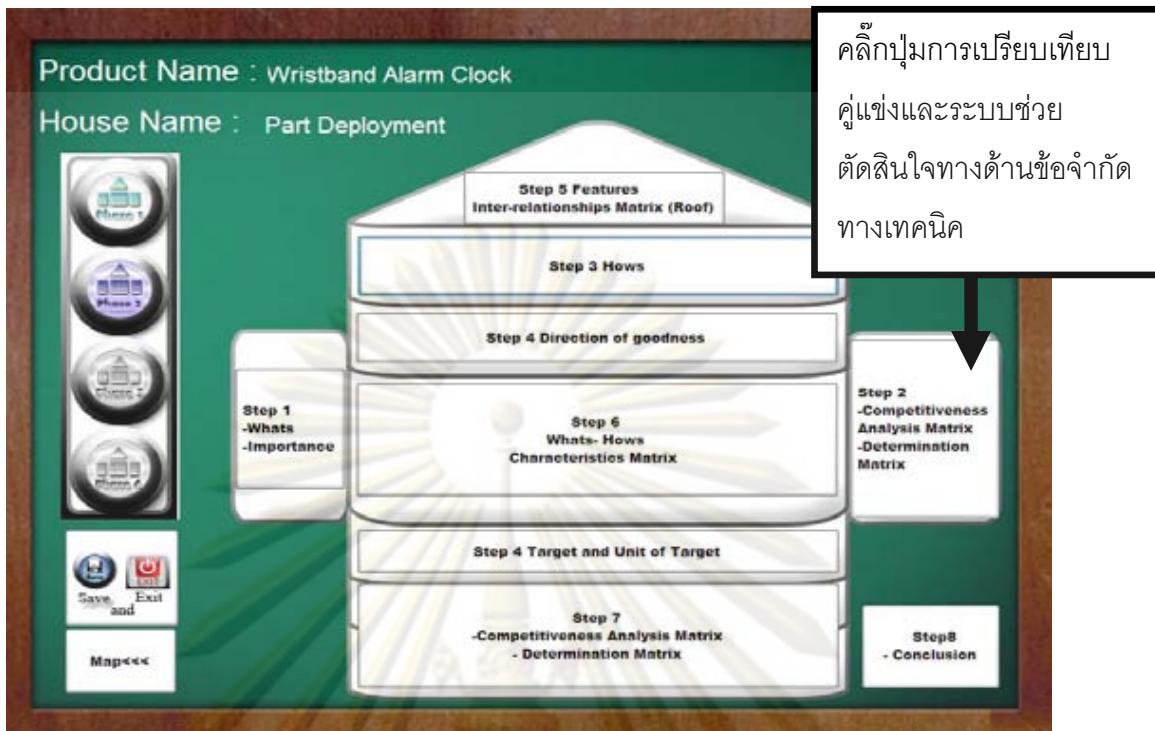
❖ **ขั้นตอนที่ 14** ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 1 กดปุ่มเลือกการกรอก ความสัมพันธ์ข้อจำกัดทางเทคนิค (Whats) กับคุณลักษณะขึ้นส่วน (Hows) ของบ้านแห่ง คุณภาพหลังที่ 2 ดังรูป ข 4.38 ทำการกรอกความสัมพันธ์ข้อจำกัดทางเทคนิค (Whats) กับคุณลักษณะขึ้นส่วน (Hows) ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ดังรูป ข 4.39



รูปที่ ข 4.28 แสดงการเลือกเฟสและเลือกการกรอกข้อมูลข้อจำกัดทางเทคนิค (Whats) และค่าความสำคัญบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ของกรณีศึกษานาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

ความต้องการเทคนิค:Hows	Importance	Percent
1. ขนาด	3	3.00
2. น้ำหนัก	5	5.43
3. ลวดลาย	3	3.27
4. สีสีน	3	3.27
5. รูปทรงและขนาดได้เหมาะสมกับรูปร่าง	3	3.27
6. วัสดุมีความยืดหยุ่น	5	5.69
7. ความสามารถในการป้องกันเสียง	5	5.38
8. ความทนทานวัสดุ	4	4.15
9. แสงสว่างจากหลอดนำติดบนกระจก	3	3.88
10. วัสดุมีความทนทานต่อสิ่งสกปรก	5	5.69
11. ความสามารถในการป้องกันน้ำของวัสดุ	2	2.78
12. สีพิเศษของวัสดุ	6	6.44
13. ความเป็นกันเอง	9	9.22
14. ความเป็นกันเอง	8	8.87
15. ระดับความแรงในการขยับ	5	5.74
16. ระบบเสียงจากแบบ Speaker	6	6.22
17. ระบบอิเล็กทรอนิกส์	7	7.94
18. ระบบอนาล็อก	3	3.75

รูปที่ ข 4.29 แสดงการเลือกการกรอกข้อมูลความต้องการและค่าความสำคัญบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ของกรณีศึกษานาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

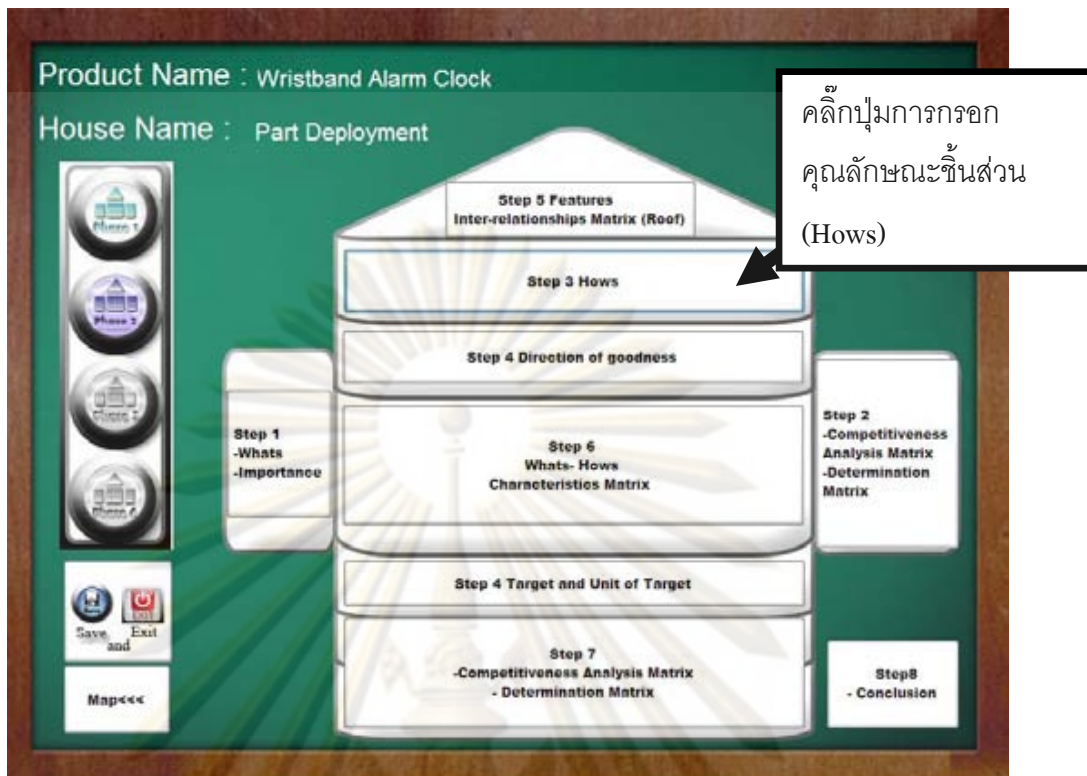


รูปที่ ข 4.30 แสดงการเลือกการเปรียบเทียบคู่แข่งและระบบช่วยตัดสินใจทางด้านข้อจำกัดทางเทคนิคบ้านแห่งคุณภาพครั้งที่ 2 ของกรณีศึกษานาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

ความถี่ของการทบทวนเทคนิค:Hows	Importance	Rank	Imp(I)XK(I) P(I) Future
1. ขนาด	9	2	
2. น้ำหนัก	5.43	10	
3. ลวดลาย	3.27	15	
4. สีผิว	3.27	15	
5. รูปทรงและความโค้งมนเข้ากับข้อมือ	3.27	15	
6. วัสดุที่มีความยืดหยุ่น	5.69	8	
7. ความสบายในการป้องกันกลิ่น	5.38	11	
8. ความทนทานวัสดุ	4.15	12	
9. แสงสว่างจากข้อมือนำไปบอกเวลา	3.88	13	
10. วัสดุที่มีความนุ่มนวลสัมผัสข้อมือ	5.69	8	
11. ความสบายในการป้องกันน้ำจมน้ำ	2.78	18	
12. สัมผัสของวัสดุ	6.44	5	
13. ระบบเซ็น	9.22	1	
14. ระบบแจ้งเตือน	8.87	3	
15. ระบบความถี่ในการปลุก	5.74	7	
16. ระบบแจ้งเตือนแบบ Snooze	6.22	6	
17. ระบบสีหน้าจอ	7.94	4	
18. ระบบอนาล็อก	3.75	14	

ไม่ต้องการเปรียบเทียบ

รูปที่ ข 4.31 แสดงการไม่เปรียบเทียบคู่แข่งด้านข้อจำกัดทางเทคนิคของบ้านแห่งคุณภาพครั้งที่ 2 ของกรณีศึกษานาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

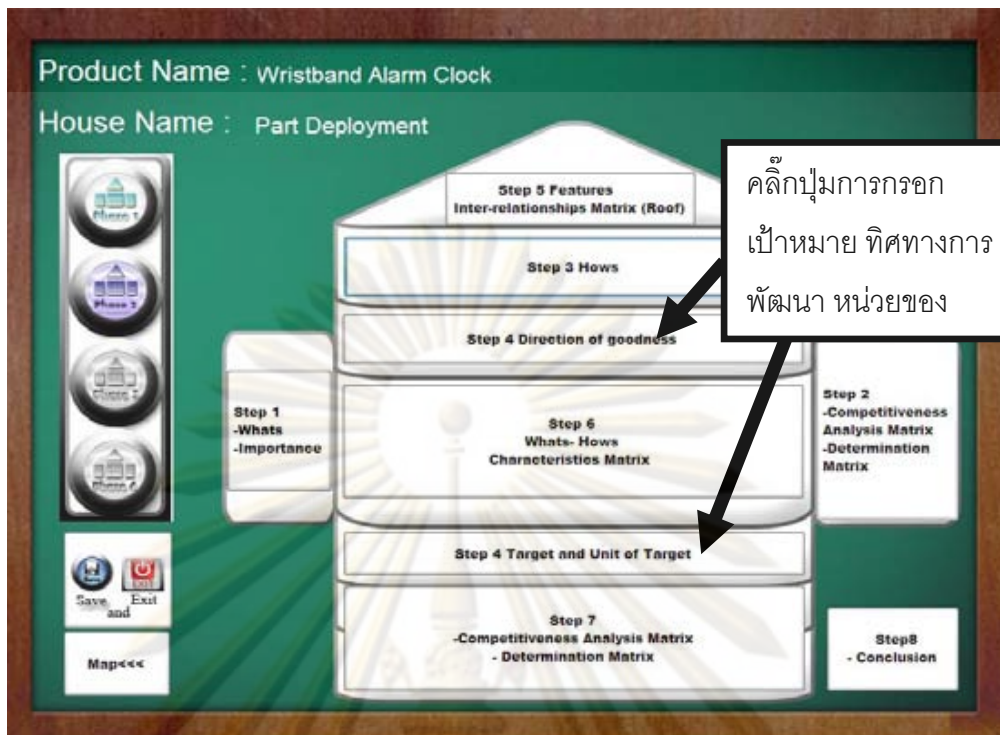


รูปที่ ข 4.32 แสดงการเลือกแสดงการกรอกคุณลักษณะชิ้นส่วน (Hows) ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ของกรณีศึกษาณาพิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเตียง

Part Charecteristics

1. ตัวรับ
2. ไดโอดเปล่งแสง(LED)
3. หลอดนีออน(Neon lamp)
4. ปุ่มการทำงาน
5. อะโรมาเทอร์ราพีแบบแผ่นสอด
6. อะโรมาเทอร์ราพีนาโอมสมวิสด
7. ซีซีโคน
8. กระดาษTyvek
9. Cotton
10. โพลีเมอร์สังเคราะห์ PE
11. จอ OLED
12. จอ LCD
13. แผงวงจรพิมพ์(PCB)
14. แหล่งพลังงานแบตเตอรี่

รูปที่ ข 4.33 แสดงการกรอกคุณลักษณะชิ้นส่วน (Hows) ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ของกรณีศึกษาณาพิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเตียง



รูปที่ ข 4.34 แสดงการเลือกการกรอกเป้าหมาย ทิศทางการพัฒนา และหน่วยของเป้าหมายของคุณลักษณะชิ้นส่วนของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ของกรณีศึกษาฟิสิกส์ลูกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

Part Characteristics	Target	Target Signal	Unit
1. ตัวรับ	r=4.5 h =2.2	Up	mm
2. ไดโอดเปล่งแสง(LED)	-	Up	-
3. หลอดนีออน(Neon lamp)	-	Up	-
4. ปุ่มการทำงาน	r=1 h=1.2	Target	-
5. อะโรมาเทอร์ราพีแบบแผ่นสอด	-	Up	-
6. อะโรมาเทอร์ราพีนาโรแมสวัสด	-	Up	-
7. ยีลลี่โคน	elongation = 170	Target	%
8. กระดาษTyvek	-	Target	-
9. Cotton	-	Target	-
10. พอลิเมอร์สังเคราะห์ PE	-	Target	-
11. จอ OLED	12x35x2	Target	mm.
12. จอ LCD	-	Target	-
13. แผงวงจรพิมพ์(PCB)	9x12x1	Target	mm.
14. แหล่งพลังงานแบตเตอรี่	-	Up	-

รูปที่ ข 4.35 แสดงการกรอกเป้าหมาย ทิศทางการพัฒนา และหน่วยของเป้าหมายของคุณลักษณะชิ้นส่วนของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ของกรณีศึกษาฟิสิกส์ลูกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง



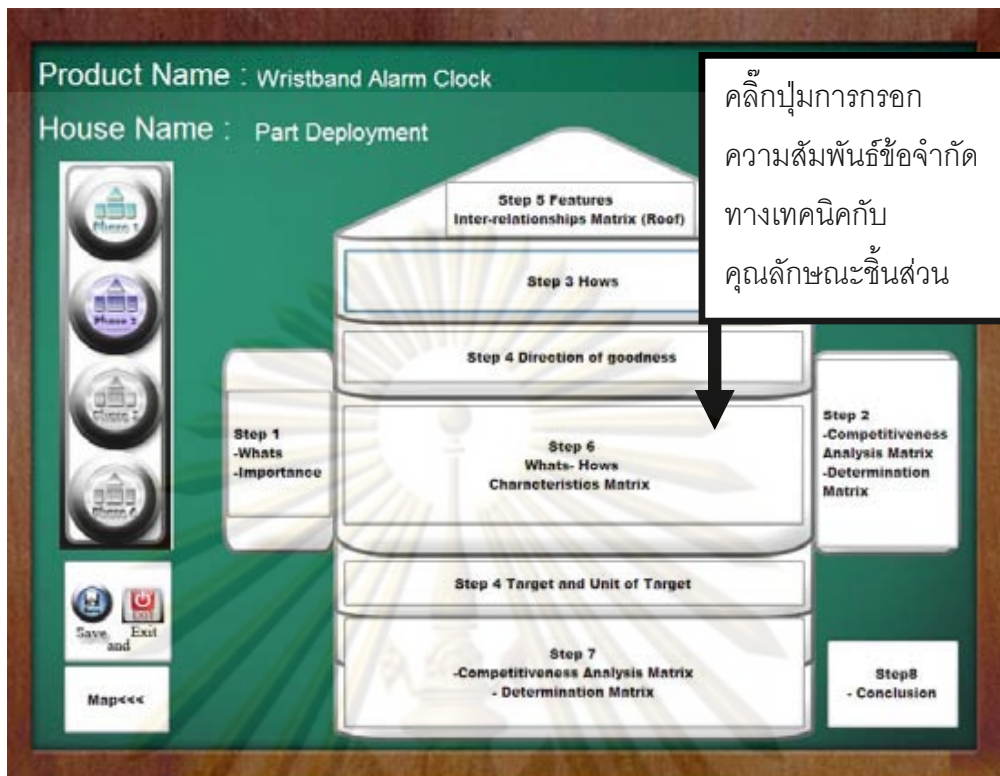
รูปที่ ข 4.36 แสดงการเลือกการกรอกความสัมพันธ์ภายในคุณลักษณะชิ้นส่วนของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ของกรณีศึกษาฟิสิกส์ปลูกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเตียง

Part Charecteristics

1. ตัวลั่น	
2. ไลโอดเปล่งแสง(LED)	
3. หลอดนีออน(Neon lamp)	
4. ปุ่มการทำงาน	
5. อะโรมาเทอร์ที่แบบแผ่นสอด	
6. อะโรมาเทอร์ที่แบบหลอด	
7. ซิลิโคน	
8. กระดาษTyvek	
9. Cotton	
10. ทออีเมอร์สังเคราะห์ PE	
11. จอ OLED	
12. จอ LCD	
13. แผ่นวงจรพิมพ์(PCB)	
14. แหล่งพลังงานแบบเคอี่	

(ไลโอดเปล่งแสง(LED),กระดาษTyvek)

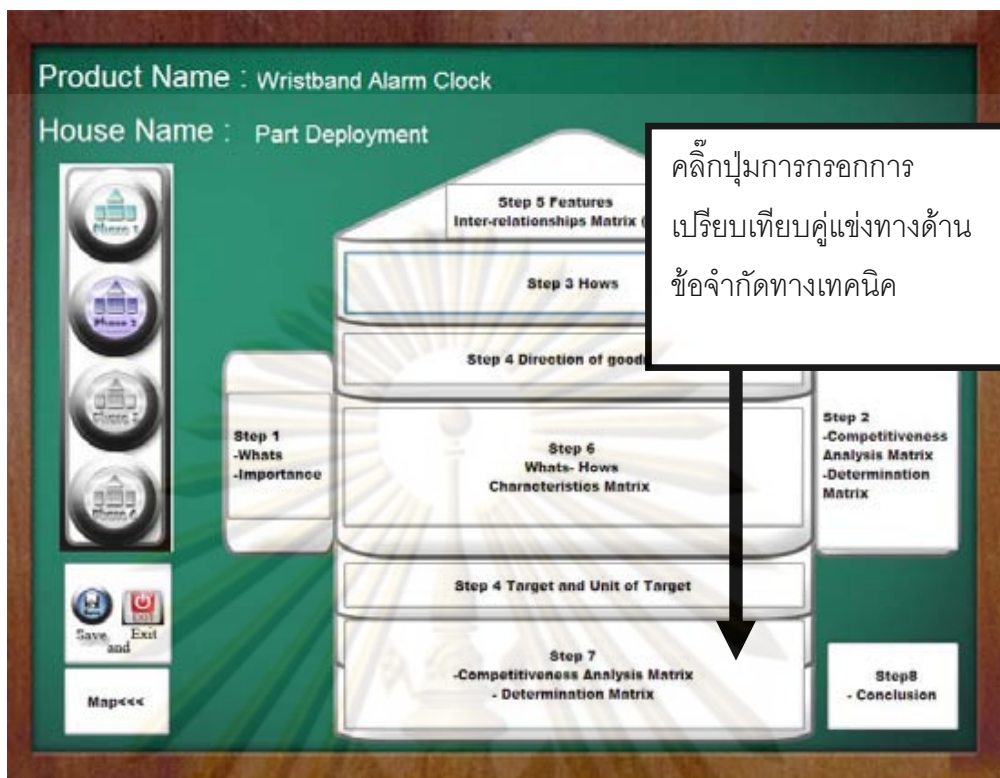
รูปที่ ข 4.37 แสดงการกรอกความสัมพันธ์ภายในคุณลักษณะชิ้นส่วนของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ของกรณีศึกษาฟิสิกส์ปลูกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเตียง



รูปที่ ข 4.38 แสดงการเลือกการกรอกความสัมพันธ์ข้อจำกัดทางเทคนิคกับคุณลักษณะชิ้นส่วนของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ของกรณีศึกษานาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

	h	ป	อ	อ	น	อ	น	อ	น	อ	น	อ	น	อ	น	อ	น
1. ขนาด	9	3	3	3	1	3											
2. น้ำหนัก	3	3	3				3	3	3	3	3	3	1	1			
3. ราคา							1	1	1	1							
4. สี							3	3	1	3							
5. รูปทรงและความสะดวกในการใช้งาน	3	3	3	3			3	1	1	1	9	1	1	1			
6. วัสดุที่มีความแข็งแรง										9							
7. ความสามารถในการชาร์จแบตเตอรี่					3	9											
8. ความสวยงาม	3	3	3	1			3	1	3	3	3	3				3	
9. ความสะดวกในการพกพา		3	3														3
10. วัสดุที่มีน้ำหนักเบา					9	9											
11. ความสามารถในการชาร์จแบตเตอรี่				1			3			3							
12. ความสะดวกในการใช้งาน	9	3	1	1			1	1	1	1	1	3				1	
13. ระบบเตือน	9															9	1
14. ระบบแจ้งเตือน		9	9														
15. ระดับความละเอียดในการปลุก	3	1	1														9
16. ระบบตั้งเวลา Snooze				9													3
17. ระบบปิดจอ													3	3	3	3	
18. ระบบนาฬิกา																	3

รูปที่ ข 4.39 แสดงการกรอกความสัมพันธ์ข้อจำกัดทางเทคนิคกับคุณลักษณะชิ้นส่วนของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ของกรณีศึกษานาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง



รูปที่ ข 4.40 แสดงการเลือกการรอกการเปรียบเทียบคู่แข่งและระบบช่วยตัดสินใจคุณลักษณะขั้นส่วนของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ของกรณีศึกษาณาพิกาปลูกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

ความต้องการทางเทคนิค:Hows	Importances	Ranks	Z(i)	P(i)	Our Future
1. ดิวไลน์	15.41	1			
2. โคมไฟดิวไลน์(LED)	10.12	3			
3. หลอดนีออน(Neon lamp)	9.4	4			
4. ปุ่มกดทำงาน	5.9	9			
5. จะโรมาทอจาทีแบบหลอด	4.23	11			
6. จะโรมาทอจาทีนาโมสตรัส	7.01	7			
7. ซีดีโตน	6.45	8			
8. กระดาษTyvek	2.34	14			
9. Cotton	2.39	13			
10. พอลิเมอซีสังเคราะห์ PE	3.56	12			
11. จอ OLED	9.18	5			
12. จอ LCD	5.62	10			
13. แผงวงจรพิมพ์(PCB)	7.9	6			
14. แผงหลังงานแบบเดอซี	10.51	2			

คลิกปุ่มไม่เปรียบเทียบคู่แข่งและระบบช่วยตัดสินใจคุณลักษณะขั้นส่วน

compare between own and competitor

Don't need Compare

✓

✗

Detail

Last Update: 10-01-2009

Technique: จานสี

Own: 4

Com1: 4 Com2: 3 Com3:

Population Demand and Importance

GroupIndustrial	GroupProduct
Assembly	นาฬิกา

รูปที่ ข 4.41 แสดงการรอกการไม่เปรียบเทียบคู่แข่งและระบบช่วยตัดสินใจคุณลักษณะขั้นส่วนของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ของกรณีศึกษาณาพิกาปลูกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

❖ ขั้นตอนที่ 15 ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 2 กดปุมเลือกการรอกการเปรียบเทียบคู่แข่งและระบบช่วยในการตัดสินใจของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ดังรูป ข 4.40 กดปุม Don't need benchmark ถ้าไม่ต้องการเปรียบเทียบคู่แข่งและระบบช่วยในการตัดสินใจของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ดังรูป ข 4.41

❖ ขั้นตอนที่ 16 ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 2 กดปุมเลือกการสรุปผลของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ดังรูป ข 4.42 การสรุปผลของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ดังรูป ข 4.43 และเมื่อใช้งานกดปุม Preview โปรแกรมจะแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ Microsoft Excel ดังรูป 4.44 ถ้าระหว่างกดปุม Preview ระบบจะถามว่าต้องการแทนที่ข้อมูลหรือไม่ให้ตอบว่าใช่ มิฉะนั้นโปรแกรมจะเกิดความผิดพลาดเกิดขึ้น โปรแกรมสร้างบ้านแห่งคุณภาพเสร็จสมบูรณ์จากนั้นทำการเก็บข้อมูลรอกจนกว่าจะมีข้อความขึ้นดังรูป ข 4.45 เป็นการประมวลผลขั้นตอนต่อไป

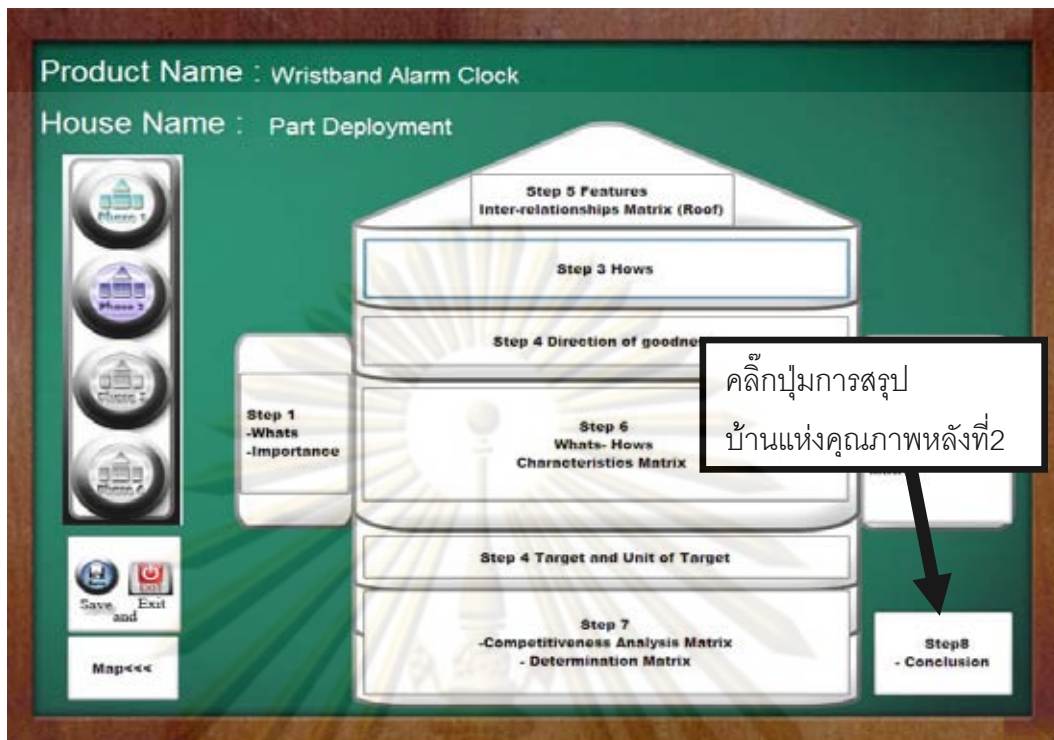
4. กระบวนการแก้ปัญหาคู่ขัดแย้งโดยใช้เทคนิคเชิงประดิษฐ์คิดค้น (TRIZ) เลือกปุมภาพการใช้งาน TRIZ ดังรูป ข 4.46 ในขั้นตอนการแก้ปัญหาคู่ขัดแย้งในการคำนวณแต่ละคู่ขัดแย้งจะมีกระบวนการคู่ละ 5 ขั้นตอนในกระบวนการนี้มี 2 คู่ขัดแย้งรวมทั้งหมด 10 ขั้นตอนสามารถแบ่งขั้นตอนได้ดังนี้

๘ ขั้นตอนที่ 1 ของการแก้ปัญหาคู่ขัดแย้งที่ 1 กดปุม Improve ในข้อจำกัดของขนาดดังรูป ข 4.47

๘ ขั้นตอนที่ 2 ของการแก้ปัญหาคู่ขัดแย้งที่ 1 เลือกอีกข้อจำกัดระดับความแรงในการปลุกโดยกดปุม TRIZ tool ดังรูป 4.48 (TRIZ tool จะขึ้นมาก็คต่อเมื่อ มีความขัดแย้งและมีความขัดแย้งมากเกิดขึ้นเกิดขึ้นเท่านั้น)

๘ ขั้นตอนที่ 3 ของการแก้ปัญหาคู่ขัดแย้งที่ 1 ทำการเลือก 2 คุณลักษณะให้ตรงกับข้อจำกัดขนาดและความแรงในการปลุกดังรูป 4.49

๘ ขั้นตอนที่ 4 ของการแก้ปัญหาคู่ขัดแย้งที่ 1 เลือกปรับปรุงพื้นที่ของวัตถุซึ่งไม่เคลื่อนที่และคุณสมบัติแรงอาจจะลดลง ดังรูป 4.50



รูปที่ ข 4.42 แสดงการเลือกการสรุปข้อมูลของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ของกรณีศึกษานาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

Criteria scale setting for Decision support system

Criteria Difference Period of Rating Scale(R_{max} - R₀)

- Must improve 3 <= Period <= 5
- Should improve 1 <= Period < 3
- Not necessary change 0 <= Period < 1

Innovation Idea Impt. Percent 50 % to 100%

ความพึงพอใจทางเทคนิค:Hows	Impt.	Recommendation	Rank
1. ขนาด	9		2
2. น้ำหนัก	5.43		10
3. ความยาว	3.27		15
4. สี	3.27		16
5. ชุดขมวดสายได้แน่นเข้ากับข้อมือ	3.27		17
6. สายมีลักษณะอ่อนนุ่ม	5.69		8
7. ความสามารถในการปรับองศาข้อมือ	5.38		11
8. ความทนทาน	4.15		12
9. แสงสว่างจากหลอด LED มีความยาว	3.88		13
10. สายมีลักษณะเข้ากับข้อมือ	5.69		9
11. ความสามารถในการปรับองศาข้อมือ	2.78		18
12. สีทนทาน	6.44		5
13. ขอบข้อมือ	9.22		1
14. ขอบข้อมือหนา	8.87		3
15. ชนิดความทนทานในการปรับ	5.74		7
16. ขอบข้อมือแบบ Shoe	6.22		6
17. ขอบข้อมือ	7.94		4
18. ขอบข้อมือ	3.75		14

Part Characteristics	Impt.	Recommendation	Rank
1. สีเงิน	15.41		1
2. วัสดุอะลูมิเนียม(LED)	10.12		3
3. หลอดไฟขาว(โคมไฟ lamp)	9.4		4
4. กระจกกันน้ำ	5.9		9
5. วัสดุโพลีเอทิลีนแบบหนา	4.23		11
6. วัสดุโพลีเอทิลีนแบบบาง	7.01		7
7. สีเงิน	6.45		8
8. กระจกกันน้ำ	2.34		14
9. Cotton	2.39	Label B	13
10. หลอดไฟสีเงินขนาด PE	3.56	Label B	12
11. วัสดุ OLED	9.18	Label B	5
12. วัสดุ LCD	5.62	Label B	10
13. แผ่นวงจรพิมพ์(PCB)	7.9	Label B	6
14. หลอดไฟแบบ LED	10.51	Label B	2

รูปที่ ข 4.43 แสดงการสรุปข้อมูลของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ของกรณีศึกษานาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง



Chulalongkorn University Industrial Engineering

Address: Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Phayathai Road, Patumwan, Bangkok 10330 THAILAND

Code Product :Exam3



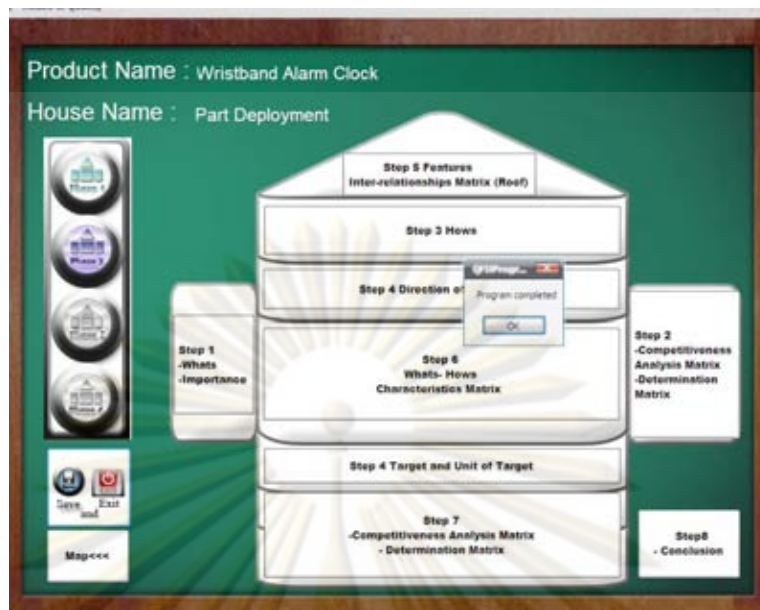
* E X A M 3 *

No.Phases :2 Name's Phase:Part Deployment Date :09-04-2009 Time:3:07:06

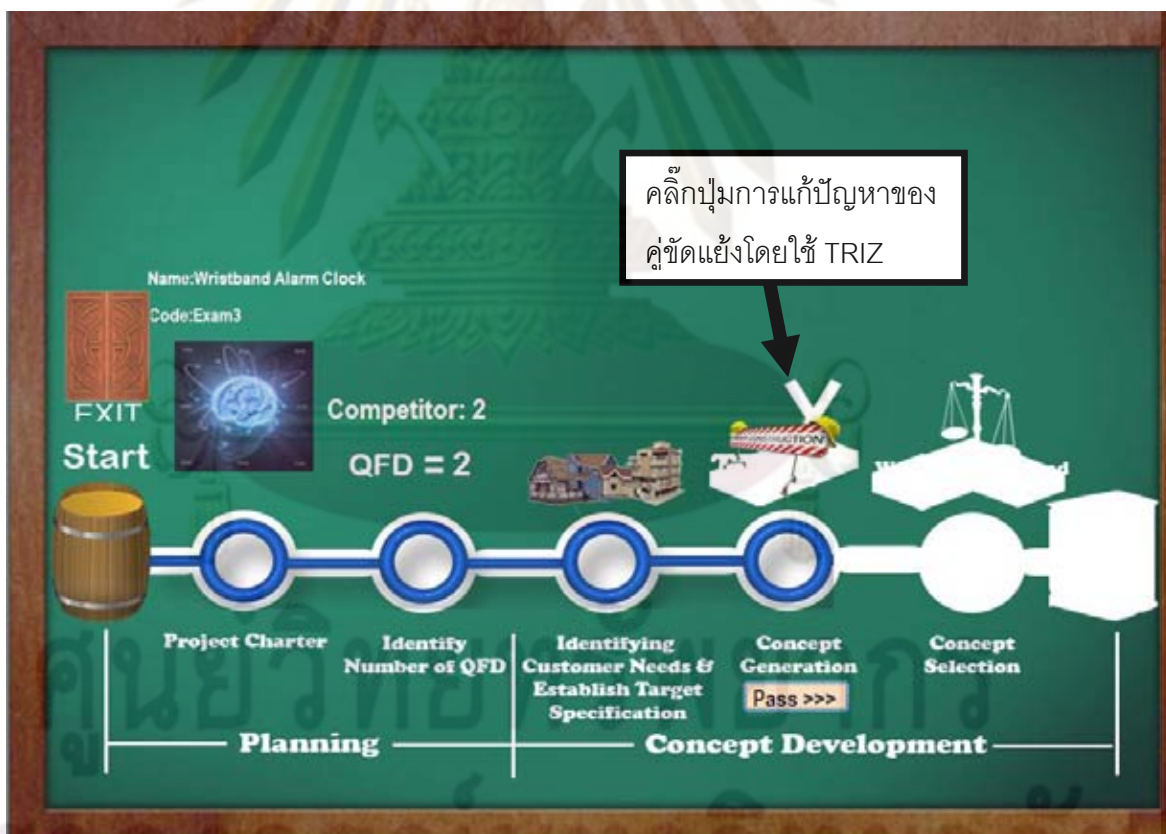
Correlation	
↗	Strong Positive
→	Positive
↘	Strong Negative
↖	Negative
Relationship	
⊕	Target
⊙	Spec
⊖	Mfn
Relationship	
⊕	Strong
⊙	Medium
⊖	Weak

No.	ความต้องการทางเทคนิค:Hows	Impt.	Part Characteristics													
			ตัวสั้น	โตโตโป่งแสง(LED)	หลอดไฟ Neon (Neon lamp)	ปุ่มการทำงาน	ตะโพนทองฟ้าแบบแผ่นสกรู	อะไหล่ทองฟ้าแบบสกรู	ตัวสั้น	กระดาษ Tyvek	Cotton	พอลิเมอร์สังเคราะห์ PE	จอ OLED	จอ LCD	แผงวงจรพิมพ์(PCB)	แหล่งพลังงาน: แบตเตอรี่
1	ขนาด	9	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
2	น้ำหนัก	5.43	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
3	ลวดลาย	3.27														
4	สี	3.27														
5	รูปทรงและความโค้งมนเข้ากับรูปร่าง	3.27	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
6	วัสดุที่มีความยืดหยุ่น	5.69														
7	ความสามารถในการป้องกันกลิ่นอับ	5.38														
8	ความคงทนวัสดุ	4.15	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
9	แสงสว่างจากชุดหน้าปิดบอกเวลา	3.88		⊕	⊕											
10	วัสดุที่มักลื่นช่วยให้หลับสบาย	5.69														
11	ความสามารถในการป้องกันน้ำของวัสดุ	2.78														
12	ต้นทุนของวัสดุ	6.44	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
13	ระบบสั้น	9.22	⊕													
14	ระบบเรื่องแสง	8.87		⊕	⊕											
15	ระดับความแรงในการปลุก	5.74	⊕	⊕	⊕											
16	ระบบตั้งเวลาแบบ Snooze	6.22														
17	ระบบติจิตอล	7.94														
18	ระบบอนาล็อก	3.75														
	Unit		mm													
	Target		r=4.5 h =2.2				r=1 h=1.2			elongation = 170			12x35x2		9x12x1	
	Score		277	182	169	106	76	126	116	42	43	64	165	101	142	189
	%relative		15	10	9.4	5.9	4.2	7	6.4	2.3	2.4	3.6	9.2	5.6	7.9	11
	Order		1	3	4	9	11	7	8	14	13	12	5	10	6	2

รูปที่ ข 4.44 แสดงการแปลงข้อมูลจาก VB.Net ให้อยู่ในรูป Excel ของบ้านแห่งคุณภาพครั้งที่ 2 ของกรณีศึกษานาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง



รูปที่ ข 4.45 แสดงการเก็บข้อมูลเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ ของกรณีศึกษานาฬิกาปลุก
ไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง



รูปที่ ข 4.46 แสดงการเลือกการแก้ปัญหาของคู่ขัดแย้งโดยใช้ TRIZ ของกรณีศึกษานาฬิกาปลุก
ไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

ความต้องการทางเทคนิค:Hows

1. ขนาด	Improve
2. น้ำหนัก	Improve
3. ลวดลาย	Improve
4. สีอื่น	Improve
5. รูปทรงและความโค้งมนเข้ากับรูปร่าง	Improve
6. วัสดุที่มีความยืดหยุ่น	Improve
7. ความสามารถในการป้องกันกลิ่นอับ	Improve
8. ความคงทนวัสดุ	Improve
9. แสงสว่างจากชุดหูฟังปิดบอเวลา	Improve
10. วัสดุที่มีกลิ่นช่วยให้อับสบาย	Improve
11. ความสามารถในการป้องกันน้ำของวัสดุ	Improve
12. ดันทุนของวัสดุ	Improve
13. ระบบอื่น	Improve
14. ระบบเรืองแสง	Improve
15. ระดับความแรงในการปลุก	Improve
16. ระบบตั้งเวลาแบบ Snooze	Improve
17. ระบบตัดีตอล	Improve
18. ระยะเวลาอัลล	Improve

คลิกปุ่ม Improve ของ

รูปที่ ข 4.47 แสดงการเลือกข้อจำกัดเทคนิคคือขนาดเป็นข้อกำหนดที่ต้องการปรับปรุงโดยใช้ TRIZ ของกรณีศึกษานาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

เปรียบเทียบทางเทคนิค ขนาด

ความต้องการทางเทคนิค	ความสัมพันธ์ภายในข้อจำกัดทางเทคนิค	
1. ขนาด		
2. น้ำหนัก	+	++ = Super Positive
3. ลวดลาย		
4. สีอื่น		+ = Positive
5. รูปทรงและความโค้งมนเข้ากับรูปร่าง		
6. วัสดุที่มีความยืดหยุ่น		- = Negative
7. ความสามารถในการป้องกันกลิ่นอับ		
8. ความคงทนวัสดุ		
9. แสงสว่างจากชุดหูฟังปิดบอเวลา		-- = SuperNegative
10. วัสดุที่มีกลิ่นช่วยให้อับสบาย		
11. ความสามารถในการป้องกันน้ำของวัสดุ		
12. ดันทุนของวัสดุ		
13. ระบบอื่น		
14. ระบบเรืองแสง		
15. ระดับความแรงในการปลุก		
16. ระบบตั้งเวลาแบบ Snooze		
17. ระบบตัดีตอล		
18. ระยะเวลาอัลล		

คลิกปุ่ม Triz Tool

รูปที่ ข 4.48 แสดงคู่ขัดแย้งที่เปรียบเทียบกับขนาดที่สามารถใช้เครื่องมือ TRIZ ได้ ของกรณีศึกษานาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

ข้อขัดแย้ง 2 ข้อจากเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

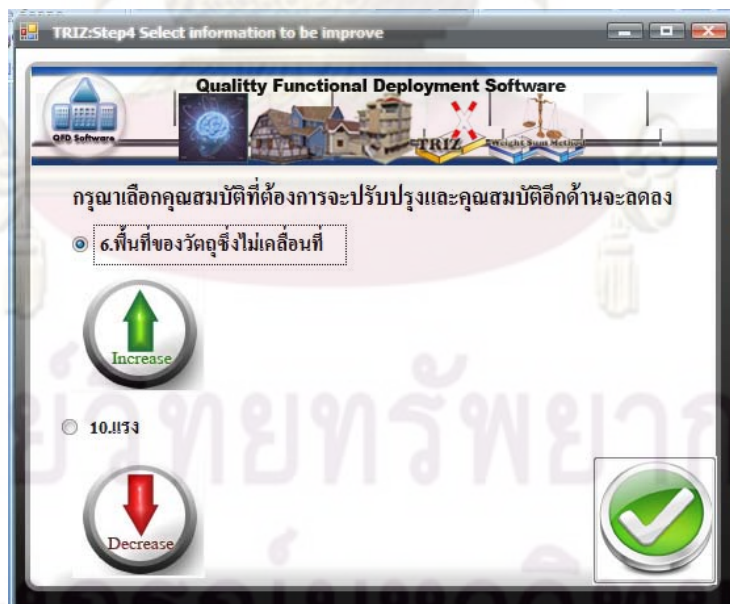
ขนาด

ระดับความแรงในการปลุก

คำถาม : เลือกข้อกำหนดทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติทางเทคนิคของ TRIZ 2 ข้อ

- | | | |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> 1. น้ำหนักของวัตถุที่เคลื่อนที่ | <input type="checkbox"/> 14. ความแข็งแรง | <input type="checkbox"/> 27. ความน่าเชื่อถือ |
| <input type="checkbox"/> 2. น้ำหนักของวัตถุซึ่งไม่เคลื่อนที่ | <input type="checkbox"/> 15. ความทนทานของวัตถุซึ่งเคลื่อนที่ | <input type="checkbox"/> 28. ความแม่นยำของการวัด |
| <input type="checkbox"/> 3. ความยาวของวัตถุซึ่งเคลื่อนที่ | <input type="checkbox"/> 16. ความทนทานของวัตถุซึ่งไม่เคลื่อนที่ | <input type="checkbox"/> 29. ความแม่นยำของการผลิต |
| <input type="checkbox"/> 4. ความยาวของวัตถุซึ่งไม่เคลื่อนที่ | <input type="checkbox"/> 17. อุณหภูมิ | <input type="checkbox"/> 30. ป้องกันอันตรายซึ่งกระทำต่อวัตถุ |
| <input type="checkbox"/> 5. พื้นที่ของวัตถุซึ่งเคลื่อนที่ | <input type="checkbox"/> 18. ความสว่าง | <input type="checkbox"/> 31. ป้องกันอันตรายที่ตามมา |
| <input checked="" type="checkbox"/> 6. พื้นที่ของวัตถุซึ่งไม่เคลื่อนที่ | <input type="checkbox"/> 19. พลังงานที่ใส่ไปโดยวัตถุซึ่งเคลื่อนที่ | <input type="checkbox"/> 32. ความสามารถในการผลิต |

รูปที่ ข 4.49 แสดงการเลือก 2 คุณลักษณะให้ตรงกับขนาดและความแรงในการปลุกของกรณีศึกษา นาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง



รูปที่ ข 4.50 เลือกปรับปรุงพื้นที่ของวัตถุซึ่งไม่เคลื่อนที่และคุณสมบัติแรงอาจจะลดลงของกรณีศึกษา นาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

ข้อขัดแย้งของเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

- ขนาด
- ระดับความแรงในการปลูก

ข้อขัดแย้งคุณสมบัติของ Triz

คุณสมบัติที่ต้องการปรับปรุง ข้อที่ 6.พื้นที่ของวัตถุซึ่งไม่เคลื่อนที่

คุณสมบัติที่ด้อยลง ข้อที่ 10.แรง

แนวทางการแก้ปัญหา

- การแบ่งออกเป็นส่วนๆ
 - ก. แบ่งวัตถุออกเป็นส่วนอิสระ
 - ข. ทำเป็นแบบพับเก็บได้ (เพื่อให้สะดวกกับการติดตั้งหรือพับเก็บ)
 - ค. เพิ่มระดับชั้นของการแบ่งส่วนวัตถุ
- การผันตะเกียงจริงถด
 - ก. ไร้ประโยชน์จากการแกว่ง
 - ข. ใช้การแกว่งอยู่แล้วให้เพิ่มความถี่สูงขึ้น
 - ค. ไร้คลื่นความถี่ขึ้นเพื่อ
 - ง. เปลี่ยนความถี่ตะเกียงจริงถดเป็นความถี่จากคลื่นความถี่
- การเปลี่ยนแปลงลักษณะสมบัติ
 - ก. เปลี่ยนสถานะทางกายภาพของระบบ
 - ข. เปลี่ยนความเข้มข้นหรือความหนาแน่น
 - ค. เปลี่ยนระดับความยืดหยุ่น
 - ง. เปลี่ยนอุณหภูมิหรือปริมาตร
- การเปลี่ยนสถานะ

รูปที่ ข 4.51 สรุปข้อขัดแย้งของขนาดและระดับความแรงในการปลูกที่แก้ปัญหาโดยใช้ TRIZ ของกรณีศึกษา นาฬิกาปลูกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

ความต้องการทางเทคนิค:How's

1. ขนาด	Improve
2. น้ำหนัก	Improve
3. ลวดลาย	Improve
4. สี	Improve
5. รูปทรงและควรได้รวมเข้ากับรูปร่าง	Improve
6. วัสดุที่มีความยืดหยุ่น	Improve
7. ความสามารถในการป้องกันเสียง	Improve
8. ความคงทนวัสดุ	Improve
9. เฉลยว่างจากจุดศูนย์กลางเวลา	Improve
10. วัสดุที่มีเสียงต่ำที่พื้นสนาม	Improve
11. ความสามารถในการป้องกันเสียงรบกวน	Improve
12. ดีไซน์ของวัสดุ	Improve
13. ระบบสี	Improve
14. ระบบเสียง	Improve
15. ระบบความถี่ในการปลูก	Improve
16. ระบบมีรายละเอียด	Improve
17. ระบบเสียง	Improve
18. ระบบเสียง	Improve

คลิกปุ่มImproveของน้ำหนักร

รูปที่ ข 4.52 แสดงการเลือกข้อจำกัดเทคนิคที่ต้องการปรับปรุงโดยใช้ TRIZ ของกรณีศึกษา นาฬิกาปลูกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

๘ ขั้นตอนที่ 5 ของการแก้ปัญหาคู่ขัดแย้งที่ 1 เลือกปรับปรุงสรุปคู่ขัดแย้งของขนาดและระดับความแรงในการปลูกที่แก้ปัญหาโดยใช้ TRIZ ดังรูป 4.51

๘ ขั้นตอนที่ 6 ของการแก้ปัญหาคู่ขัดแย้งที่ 2 กดปุ่ม Improve ในข้อจำกัดน้ำหนักดังรูป ข 4.52

๘ ขั้นตอนที่ 7 ของการแก้ปัญหาคู่ขัดแย้งที่ 2 เลือกอีกข้อจำกัดความคงทนวัสดุโดยกดปุ่ม TRIZ tool ดังรูป ข 4.53 (TRIZ tool จะขึ้นมาก็ต่อเมื่อมีความขัดแย้งและมีความขัดแย้งมากเกิดขึ้นเกิดขึ้นเท่านั้น)

๘ ขั้นตอนที่ 8 ของการแก้ปัญหาคู่ขัดแย้งที่ 2 ทำการเลือก 2 คุณลักษณะให้ตรงกับข้อจำกัดน้ำหนักและความคงทนวัสดุในการปลูกดังรูป ข 4.54

๘ ขั้นตอนที่ 9 ของการแก้ปัญหาคู่ขัดแย้งที่ 2 เลือกน้ำหนักของวัตถุซึ่งไม่เคลื่อนที่และความทนทานของวัตถุซึ่งไม่เคลื่อนที่อาจจะลดลง ดังรูป ข 4.55

๘ ขั้นตอนที่ 10 ของการแก้ปัญหาคู่ขัดแย้งที่ 2 เลือกปรับปรุงสรุปคู่ขัดแย้งของน้ำหนักและความคงทนวัสดุที่แก้ปัญหาโดยใช้ TRIZ ดังรูป ข 4.56

5.กระบวนการเลือกแนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยวิธี Weight sum method สามารถเลือกภาพการเลือกแนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์ได้ดังรูป ข 4.57 สามารถแบ่งขั้นตอน ได้ 2 ขั้นตอน

๘ ขั้นตอนที่ 1 ทำการกำหนดแนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์แบ่งเป็น 3 ส่วน ชื่อแนวคิด บรรยายแนวคิด และรูปภาพแนวคิดได้ดังรูป ข 4.58

๘ ขั้นตอนที่ 2 ทำการคำนวณ โดยการใส่ชื่อเกณฑ์ในการเลือก ค่าความสำคัญ และการให้คะแนนแนวคิดผลิตภัณฑ์เปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการเลือกได้ดังรูป ข 4.59 ทำการแปลงข้อมูลโดยการกด preview ระบบจะแปลงข้อมูลอยู่ในรูป Microsoft Excel ได้ดังรูป ข 4.60 กระบวนการออกแบบเสร็จสิ้นดังรูป ข 4.61 ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบข้อมูลที่ Inspection ที่เมนูหลัก

เปรียบเทียบทางเทคนิค

ความต้องการทางเทคนิค

1. ขนาด
2. น้ำหนัก
3. ลวดลาย
4. สีสี
5. รูปทรงและความโค้งมนเข้ากับรูปร่าง
6. วัสดุที่มีความยืดหยุ่น
7. ความสามารถในการป้องกันกลิ่นอับ
8. ความคงทนวัสดุ
9. แสงสว่างจากขดหน้าปิดบดงเวลา
10. วัสดุที่ฝึกฝนช่วยให้หลับสบาย
11. ความสามารถในการป้องกันหน้าของวัสดุ
12. ดีไซน์ของวัสดุ
13. ระบบสี
14. ระบบเครื่องแสง
15. ระดับความแรงในการปลุก
16. ระบบตั้งเวลาแบบ Snooze
17. ระบบสติตอล
18. ระบบหน้าลือ

น้ำหนัก

ความสัมพันธ์ภายในข้อจำกัดทางเทคนิค

คลิกปุ่ม Triz Tool

+

Triz Tool

-

++ = Super Positive

+ = Positive

- = Negative

-- = SuperNegative

รูปที่ ข 4.53 แสดงคู่ขัดแย้งที่เปรียบกับขนาดที่สามารถใช้เครื่องมือ TRIZ ได้ ของกรณีศึกษา นาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

ข้อขัดแย้ง 2 ข้อจากเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

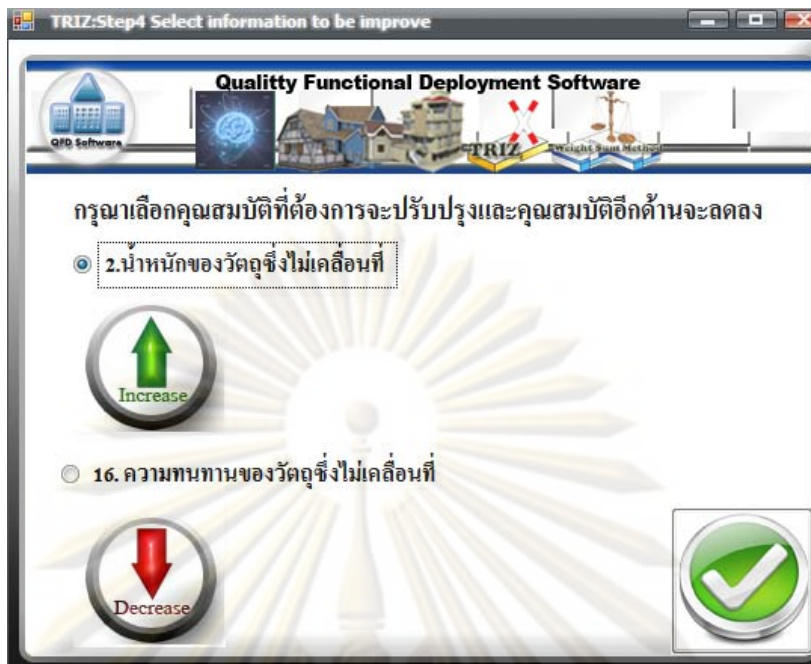
น้ำหนัก

ความคงทนวัสดุ

คำถาม : เลือกข้อกำหนดทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติทางเทคนิคของ TRIZ 2 ข้อ

<input type="checkbox"/> 1. น้ำหนักของวัตถุที่เคลื่อนไหวที่	<input type="checkbox"/> 14. ความแข็งแรง	<input type="checkbox"/> 27. ความน่าเชื่อถือ
<input checked="" type="checkbox"/> 2. น้ำหนักของวัตถุซึ่งไม่เคลื่อนไหวที่	<input type="checkbox"/> 15. ความทนทานของวัตถุซึ่งเคลื่อนไหวที่	<input type="checkbox"/> 28. ความแม่นยำของการวัด
<input type="checkbox"/> 3. ความยาวของวัตถุซึ่งเคลื่อนไหวที่	<input checked="" type="checkbox"/> 16. ความทนทานของวัตถุซึ่งไม่เคลื่อนไหวที่	<input type="checkbox"/> 29. ความแม่นยำของการผลิต
<input type="checkbox"/> 4. ความยาวของวัตถุซึ่งไม่เคลื่อนไหวที่	<input type="checkbox"/> 17. อุณหภูมิ	<input type="checkbox"/> 30. ป้องกันอันตรายซึ่งกระทำต่อวัตถุ
<input type="checkbox"/> 5. พื้นที่ของวัตถุซึ่งเคลื่อนไหวที่	<input type="checkbox"/> 18. ความสว่าง	<input type="checkbox"/> 31. ป้องกันอันตรายที่ตามมา

รูปที่ ข 4.54 แสดงการเลือก 2 คุณลักษณะที่ตรงกับน้ำหนักและความคงทนวัสดุของกรณีศึกษา นาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง



รูปที่ ข 4.55 เลือกปรับปรุงน้ำหนักของวัตถุซึ่งไม่เคลื่อนที่และความทนทานของวัตถุซึ่งไม่เคลื่อนที่ อาจจะลดลงของกรณีศึกษาฟูกาฟูกุไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง



รูปที่ ข 4.56 สรุปคู่ขัดแย้งของน้ำหนักและความคงทนวัสดุที่แก้ปัญหาโดยใช้ TRIZ ของกรณีศึกษาฟูกาฟูกุไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง



รูปที่ ข 4.57 แสดงการเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์ด้วยวิธี Weight sum method ของกรณีศึกษา นาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

Number of Product Concept: 3

1 Name: A Wristband Alarm Clock
Product description: วัสดุ - Silicone ขอบปลอก - ขอบเส้น 1.5ซม ไม้คั่นสายนาฬิกา - วัสดุโพลีคาร์บอเนตแบบทึบใส ขดนาฬิกาและขดขั้วนาฬิกา(ขนาด Motor 5mm/LED) - Motor 5mm ขนาดเล็ก

2 Name: C Pillow Alarm Clock
Product description: วัสดุ - Cotton ขอบปลอก - ขอบเส้น 1.5ซม ไม้คั่นสายนาฬิกา - วัสดุโพลีคาร์บอเนตแบบทึบใส ขดนาฬิกาและขดขั้วนาฬิกา(ขนาด Motor 5mm/LED) - Motor 5mm ขนาดใหญ่

3 Name: EF Ring Alarm Clock
Product description: วัสดุ - พอลิเอทิลีนเทระฟทาเลต PE ขอบปลอก - ขอบเส้น 1.5ซม ไม้คั่นสายนาฬิกา - วัสดุโพลีคาร์บอเนตแบบทึบใส ขดนาฬิกาและขดขั้วนาฬิกา(ขนาด Motor 5mm/LED) - Motor 5mm ขนาดเล็ก

รูปที่ ข 4.58 แสดงการกำหนดแนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์ของกรณีศึกษานาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

Number of Concept

12

The Best Concept Score : A:Wristband Alarm Clock

A:Wristband Alarm C:Pillow Alarm Clock EF:Ring Alarm Clock

	Rank	TotalScore		
		1	3	2
		335	310	315

Total Importance=100

Selection Criteria	lblmpt	Total Importance=100			
		Rank	1	3	2
1. ปลุกได้หลายครั้งจนกว่าจะตื่น	10	3	30	3	30
2. ดูเวลาได้ชัดเจน	5	3	15	4	20
3. ปลุกโดยไม่ส่งเสียงรบกวนคนอื่น	10	3	30	3	30
4. ตั้งค่าการใช้งานง่าย	5	3	15	4	20
5. น้ำหนักเบา	5	4	20	2	10
6. ไม่เกิดอันตรายต่อสุขภาพ	10	4	40	3	30
7. มีความทนทาน	5	3	15	3	15
8. ขนาดเหมาะสม	10	3	30	3	30
9. คุณสมบัติช่วยให้หลับสบาย	10	3	30	4	40
10. ไม่สะสมกลิ่นอับ	5	4	20	3	15
11. ระดับแรงสั่น/แสง ในการปลุก	10	3	30	4	40
12. ต้นทุนการผลิตต่อชิ้น	15	4	60	2	30

รูปที่ ข 4.59 การเลือกผลิตภัณฑ์ แสดงการใช้วิธี Weight sum method ของกรณีศึกษานาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

ChulalongkornUniversity Industrial Engineering
 Address :Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Phayathai Road, Patumwan, Bangkok 10330 THAILAND

Code Product :Exam3

Data :Weight Sum Method Date :09-04-2009 Time:6:54:07

No.	Selection Criteria	Weight	percent Weight	A:Wristband Alarm Clock		C:Pillow Alarm Clock		EF:Ring Alarm Clock	
				Rating	Weighted Score	Rating	Weighted Score	Rating	Weighted Score
1	ปลุกได้หลายครั้งจนกว่าจะตื่น	10	10	3	30	3	30	3	30
2	ดูเวลาได้ชัดเจน	5	5	3	15	4	20	2	10
3	ปลุกโดยไม่ส่งเสียงรบกวนคนอื่น	10	10	3	30	3	30	3	30
4	ตั้งค่าการใช้งานง่าย	5	5	3	15	4	20	2	10
5	น้ำหนักเบา	5	5	4	20	2	10	5	25
6	ไม่เกิดอันตรายต่อสุขภาพ	10	10	4	40	3	30	4	40
7	มีความทนทาน	5	5	3	15	3	15	3	15
8	ขนาดเหมาะสม	10	10	3	30	3	30	4	40
9	คุณสมบัติช่วยให้หลับสบาย	10	10	3	30	4	40	3	30
10	ไม่สะสมกลิ่นอับ	5	5	4	20	3	15	4	20
11	ระดับแรงสั่น/แสง ในการปลุก	10	10	3	30	4	40	2	20
12	ต้นทุนการผลิตต่อชิ้น	15	15	4	60	2	30	3	45
		Total Score		335		310		315	
		Order		1		3		2	

The Best concept Score : A:Wristband Alarm Clock

รูปที่ ข 4.60 แสดงการแปลงข้อมูล VB.Net ให้อยู่ในรูป Excel ของกรณีศึกษานาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง

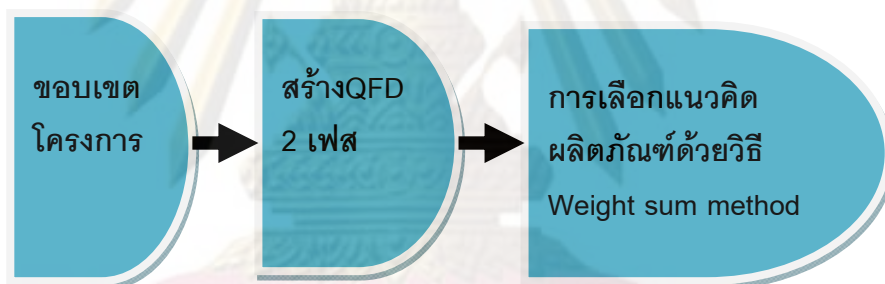


รูปที่ ๗ 4.61 แสดงกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์เสร็จสิ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2 **กรณีศึกษาแรกเครื่องจักรจัดกลิ้งเท้าและอุ้นเท้า** เพื่อให้สามารถเข้าใจตัวอย่างได้ง่ายจะแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องจักรจัดกลิ้งเท้าและอุ้นเท้าไม่ใช้โปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ ส่วนที่สองเป็นการออกแบบโปรแกรมโดยใช้เทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

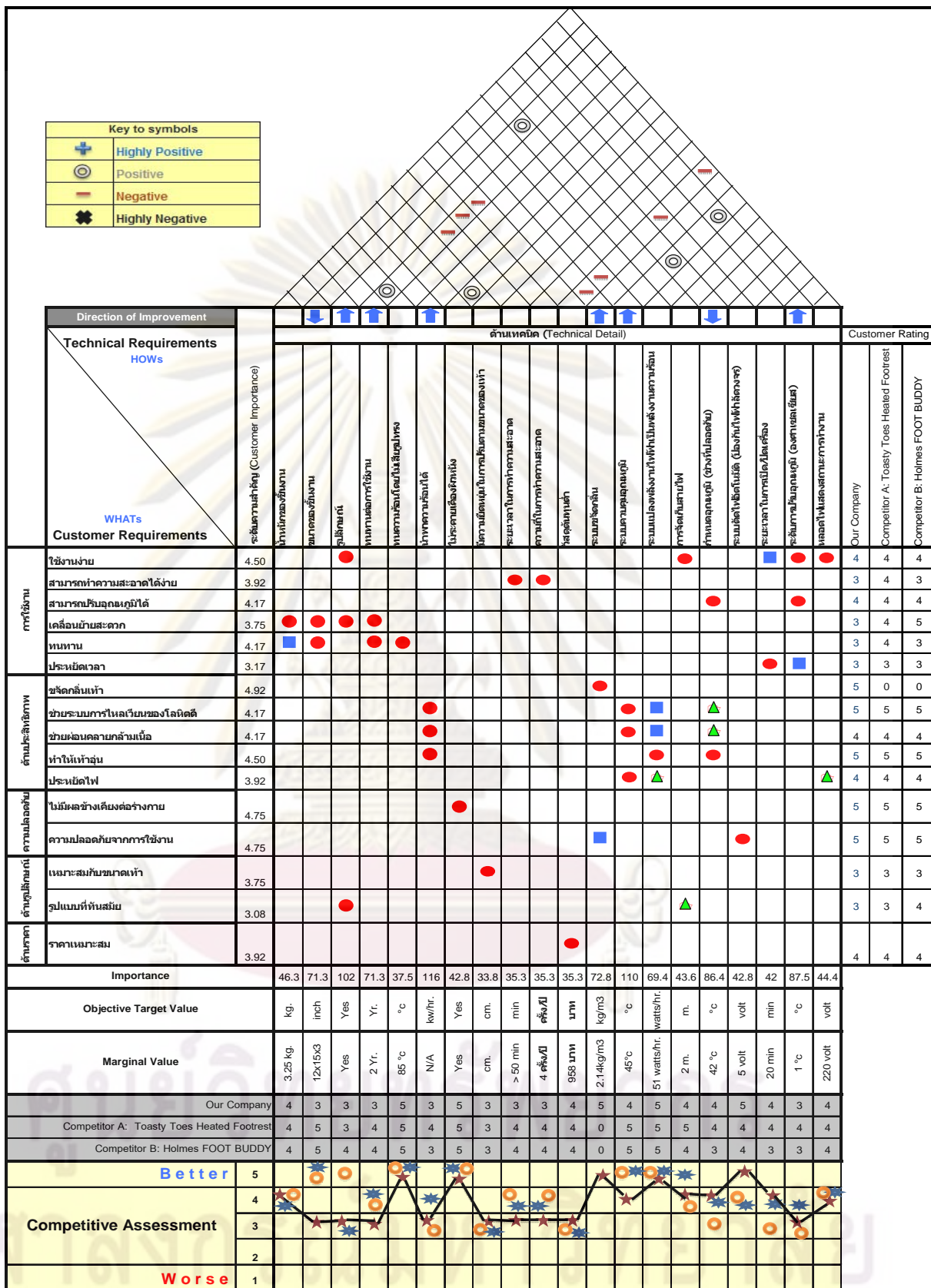
4.2.1 **กรณีศึกษาเครื่องจักรจัดกลิ้งเท้าและอุ้นเท้า**การออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องจักรจัดกลิ้งเท้าและอุ้นเท้าไม่ใช้โปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพจะมีกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ 3 กระบวนการสามารถแสดงดังรูป ข.4.62 กระบวนการวางแผนการออกแบบผลิตภัณฑ์แสดงข้อมูลที่ผู้ใช้งานต้องกรอกดังตารางที่ ข 4.4 กระบวนการสองการสร้างบ้านแห่งคุณภาพโดยจะเลือกทำเพียง 2 เฟสดังรูป ข.4.2 และ ข.4.3 กระบวนการสามการเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์ด้วยวิธี Weight sum method ดังตารางที่ ข 4.5



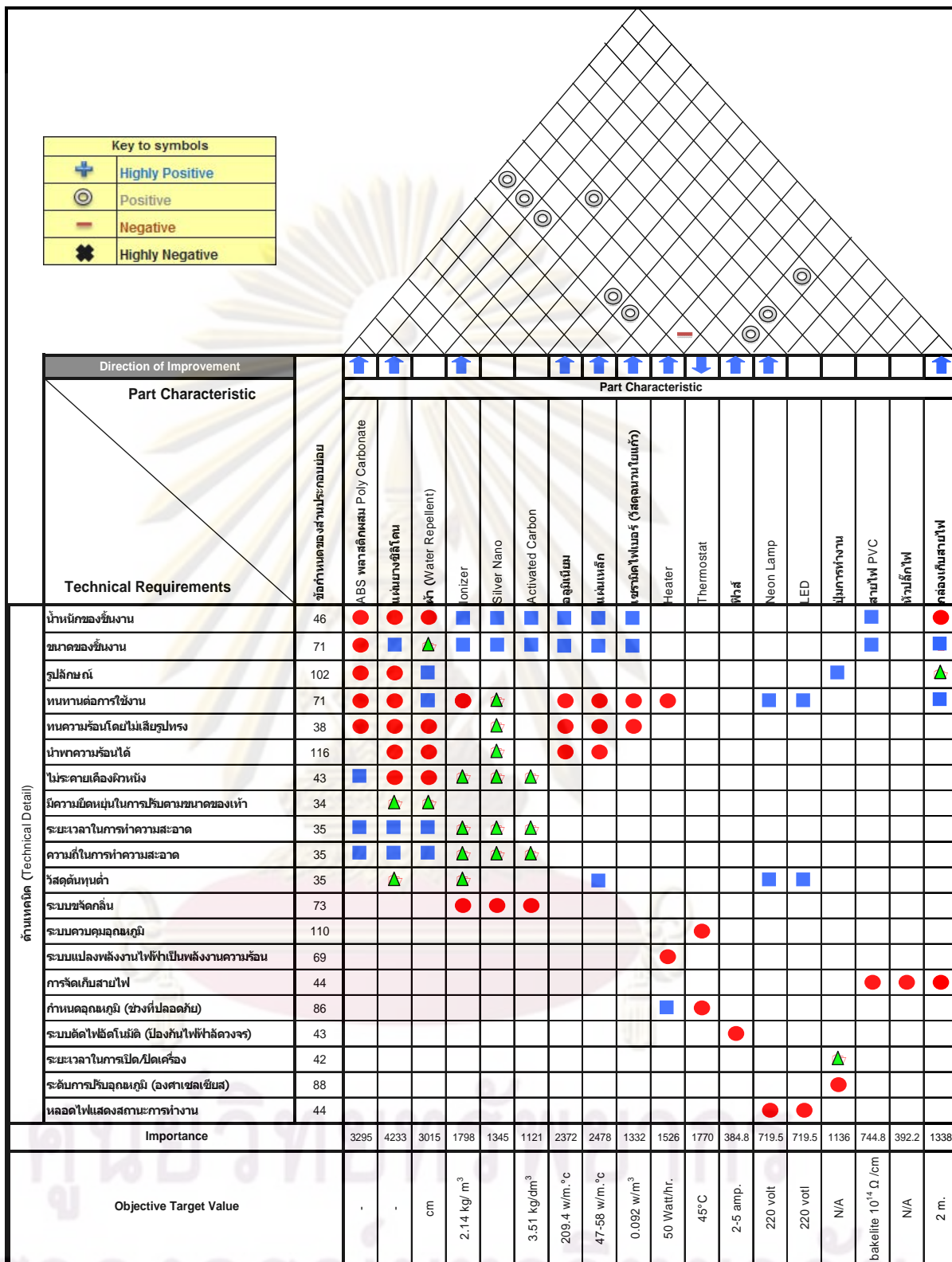
รูปที่ ข.4.62 กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องจักรจัดกลิ้งเท้าและอุ้นเท้าไม่ใช้โปรแกรมเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ

ตารางที่ ข 4.4 ขอบเขตโครงการของกรณีศึกษาเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้งเท้า

หัวข้อขอบเขตโครงการ	รายละเอียด
ชื่อผลิตภัณฑ์	เครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้งเท้า
รหัสผลิตภัณฑ์	Exam2
กลุ่มอุตสาหกรรม	Assembly
กลุ่มผลิตภัณฑ์	เครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้งเท้า
วัตถุประสงค์	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อศึกษาความต้องการลูกค้าในการพัฒนาผลิตภัณฑ์นวัตกรรมเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้งเท้า 2. เพื่อศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์นวัตกรรมเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้งเท้าที่สะดวกและง่ายต่อการใช้งาน 3. เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์นวัตกรรมเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้งเท้าให้กับคนไทย
รายละเอียดของผลิตภัณฑ์	เป็นผลิตภัณฑ์นวัตกรรมเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้งเท้า เพื่อสุขภาพ
เป้าหมายเชิงธุรกิจ	<ul style="list-style-type: none"> - เป็นผู้นำด้านตลาดผลิตภัณฑ์เครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้งเท้าเพื่อสุขภาพ - สามารถครองส่วนแบ่งตลาด 3.5% ภายในปี 2553 และเติบโต 10% ทุกปี - สร้างความรับรู้เกี่ยวกับแบรนด์ของ FootFit เพิ่มขึ้น 10% ภายในปี 2554
ตลาดหลัก	กลุ่มที่ใส่ใจในสุขภาพและเป็นผู้ที่ออกกำลังกาย รวมถึงผู้ที่ใช้บริการนวดเพื่อสุขภาพ ซึ่งมีอายุระหว่าง 36-45 ปี
ตลาดรอง	กลุ่มผู้สูงอายุ และกลุ่มเป้าหมายที่อาศัยอยู่ในต่างจังหวัด
สมมุติฐานและข้อจำกัด	<ul style="list-style-type: none"> - คู่แข่งรายใหม่ที่จะเข้ามาในอุตสาหกรรมของตลาดสินค้าเพื่อสุขภาพ - การลอกเลียนแบบของสินค้า - การนำเข้าของผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพจากต่างประเทศ
ผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย	ผู้ผลิตและsupplier โรงพยาบาล ธุรกิจร้านสปา ร้านนวดเพื่อสุขภาพตัวแทนจำหน่ายสินค้าและผู้บริโภค
อื่นๆ	ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ ผ่อนคลายกล้ามเนื้อและคลายความเมื่อยล้า จากการออกกำลังกายหรือการทำกิจกรรมในแต่ละวัน และยังช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นแก่หลอดเลือดและกล้ามเนื้อ ทำให้ระบบไหลเวียนโลหิตดีขึ้นซึ่งเป็นผลสะท้อนให้อวัยวะในร่างกายทำงานได้ดีอีกด้วย รวมถึงสามารถขจัดกลิ่นอับชื้น อันเกิดแบคทีเรียและเชื้อราได้



รูปที่ ข 4.63 แสดงเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพเฟสที่ 1 ของกรณีศึกษาเครื่องขจัดกลิ่นเท้า และอุ่นเท้า



รูปที่ ข 4.64 แสดงเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพเฟสที่ 2 ของกรณีศึกษาเครื่องซัดกลิ่นเท้า และอุ่นเท้า

ตารางที่ ข 4.5 ขั้นตอนการการเลือกแนวคิดของกรณีศึกษาเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ่นเท้า

			Concepts			
			Concept 1		Concept 2	
			Heater + Ionizer		(Reference) Heater + Silver Nano	
No.	Selection Criteria	Weight (%)	Rating	Weighted Score	Rating	Weighted Score
1	ผลิตภัณฑ์สามารถใช้งานได้ง่าย	0.1	3	0.3	3	0.3
2	ผลิตภัณฑ์สามารถขจัดกลิ่นเท้าได้	0.2	5	1	4	0.8
3	ผลิตภัณฑ์สามารถทำให้เท้าอุ่นได้	0.2	4	0.8	3	0.6
4	ผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีผลข้างเคียงต่อร่างกายเมื่อใช้งาน	0.15	5	0.75	5	0.75
5	ผลิตภัณฑ์ที่มีความปลอดภัยจากการใช้งาน	0.25	5	1.25	5	1.25
6	ผลิตภัณฑ์ที่มีราคาเหมาะสม	0.1	4	0.4	2	0.2
Total Score		1	4.5		3.9	
		Rank	1		2	
		Continue?	Develop		No	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.2 การออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องจักรกลชิ้นทำและอุ่นทำใช้โปรแกรมเทคนิคการแปร
หน้าที่เชิงคุณภาพจะมีกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ 4 กระบวนการ

1. กระบวนการแรกการวางแผนออกแบบผลิตภัณฑ์ กตภาพรูปการวางแผน
ออกแบบผลิตภัณฑ์ดังรูป ข 4.65 ทำการสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่โดยการกดปุ่ม Create และ
ผู้ใช้งานสามารถกรอกรายละเอียดขอบเขตโครงการ (Project Charter) และเมื่อใส่ข้อมูล
เสร็จกดปุ่ม SAVE ข้อมูลจะเก็บลงในฐานข้อมูลผู้ใช้งานสามารถกดทำขั้นตอนต่อไปด้วย
การกดปุ่ม Next Step ดังรูป 4.66



รูปที่ ข 4.65 รูปแสดงการเลือกการวางแผนออกแบบผลิตภัณฑ์



รูปที่ ๗ 4.66 แสดงการใส่ค่าขอบเขตโครงการ (Project Charter) ของกรณีศึกษาเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้งเท้า

2. กระบวนการสองการวางแผนการสร้างบ้านคุณภาพ กติภาพการวางแผนการสร้างบ้านคุณภาพ ดังรูป ๗ 4.67 ทำการใส่รายละเอียดบ้านแห่งคุณภาพ และรายละเอียดเกี่ยวกับชื่อบริษัทเราและคู่แข่ง ดังรูป ๗ 4.68



รูปที่ ข 4.67 แสดงการเลือกการวางแผนสร้างบ้านแห่งคุณภาพ

Use of Quality Identification

Quality Function Deployment Software

Number of HOQ: 2 | Number of Competitors: 3

Phase 1
Phase Name: Product Planning
Row Name: Customer requirements
Column Name: Technical Requirements

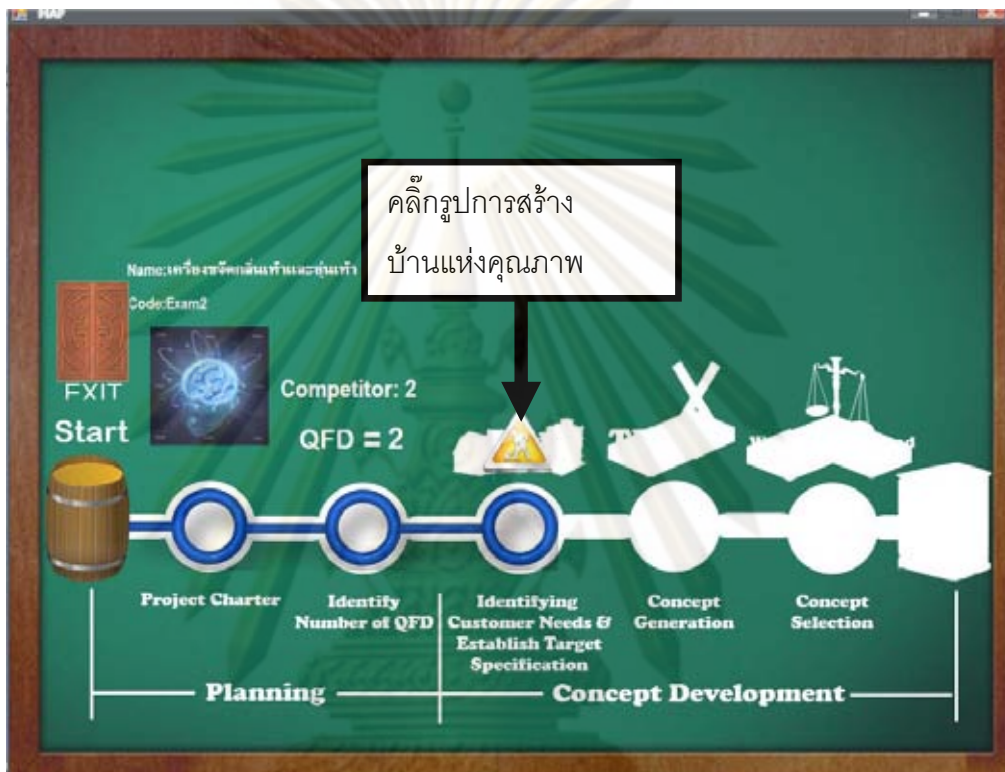
Phase 2
Phase Name: Part Deployment
Row Name: Technical Requirements
Column Name: Part Characteristics

Names:
1. Own Company Product: Our Company
2. Competitor 1: Competitor A: Toyota Tera Ha
3. Competitor 2: Competitor B: Honda FOOT B

OK | Cancel

รูปที่ ข 4.68 แสดงการวางแผนการสร้างบ้านแห่งคุณภาพของกรณีศึกษาเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและ
ถุงเท้า

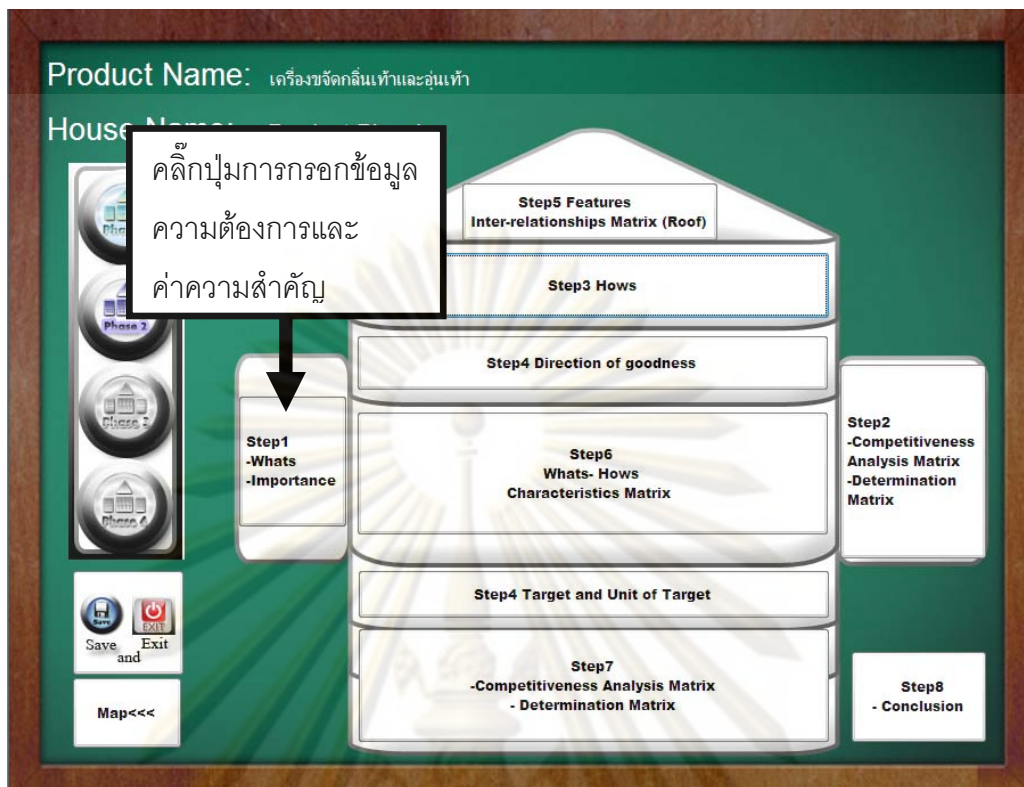
3.กระบวนการสามการสร้างบ้านคุณภาพ กตภาพการสร้างบ้านคุณภาพ ดังรูป ข 4.69 ทำการสร้างบ้านแห่งคุณภาพสามารถแบ่งการทำงานทั้งหมดบ้านละ 8 ขั้นตอน มี 2 หลังทั้งหมด 16 ขั้นตอน แต่ในขั้นตอนที่ 1 และ ขั้นตอนที่ 2 ในบ้านแห่งคุณภาพหลังที่สองโปรแกรมจะนำข้อมูลจากขั้นตอนที่ 3 และ ขั้นตอนที่ 7 เดิมให้อย่างอัตโนมัติสามารถอธิบายเป็นขั้นตอนได้ดังนี้



รูปที่ ข 4.69 แสดงการเลือกการสร้างบ้านแห่งคุณภาพ

- ❖ ขั้นตอนที่ 1 ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 1 กดปุ่มเลือกการกรอกข้อมูลความต้องการและค่าความสำคัญบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ดังรูป ข 4.70 ทำการกรอกข้อมูลความต้องการและค่าความสำคัญบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ดังรูป ข 4.71

- ❖ ขั้นตอนที่ 2 ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 1 กดปุ่มเลือกการกรอกการเปรียบเทียบคู่แข่งและระบบช่วยในการตัดสินใจด้านความต้องการลูกค้าของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ดังรูป ข 4.72 ทำการกรอกข้อมูลการเปรียบเทียบคู่แข่งด้านความต้องการลูกค้าของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ดังรูป ข 4.73



รูปที่ ข 4.70 แสดงการเลือกการกรอกข้อมูลความต้องการและค่าความสำคัญบ้านแห่งคุณภาพ
 หลังที่ 1 ของกรณีศึกษาเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้นเท้า

Customer requirements	Importance	Percent
1. ใช้งานง่าย	5	50 = 6.86
2. สามารถทำความสะอาดได้ง่าย	3	92 = 5.97
3. สามารถปรับอุณหภูมิได้	4	17 = 6.36
4. เคลื่อนย้ายสะดวก	3	75 = 5.72
5. ทนทาน	4	17 = 6.36
6. ประหยัดเวลา	3	17 = 4.83
7. ขจัดกลิ่นเท้า	4	92 = 7.5
8. ช่วยระบบการไหลเวียนของโลหิตดี	4	17 = 6.36
9. ช่วยผ่อนคลายกล้ามเนื้อ	4	17 = 6.36
10. ทำให้เท้าอุ่น	4	50 = 6.86
11. ประหยัดไฟ	3	92 = 5.97
12. ไม่มีผลข้างเคียงต่อร่างกาย	4	75 = 7.24
13. ความปลอดภัยจากการใช้งาน	4	75 = 7.24
14. เหมาะสมกับขนาดเท้า	3	75 = 5.72
15. ระบายที่ทันสมัย	3	8 = 4.69
16. ราคาเหมาะสม	3	92 = 5.97

รูปที่ ข 4.71 แสดงการกรอกความต้องการลูกค้า (Whats) และค่าความสำคัญของบ้านแห่ง
 คุณภาพหลังที่ 1 ของกรณีศึกษาเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้นเท้า



รูปที่ ข 4.72 แสดงการเลือกการเปรียบเทียบคู่แข่งและระบบช่วยตัดสินใจทางด้านความต้องการ บ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ของกรณีศึกษาเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้นเท้า

Customer requirements	Impt.	Rank	Our Co	Competo	Competor B: Holmes	FOO' Impt(i)	XR(i)	P(i)	Our Future
1. ใช้งานง่าย	4.5	4	4	4	4	0	0	5	
2. สามารถทำความสะอาดได้ง่าย	3.92	10	3	4	3	3.92	9.06	4	
3. สามารถปรับอุณหภูมิได้	4.17	6	4	4	4	0	0	5	
4. เคลื่อนย้ายสะดวก	3.75	13	3	4	5	7.5	17.33	5	
5. ทนทาน	4.17	6	3	4	3	4.17	9.64	5	
6. ประหยัดเวลา	3.17	15	3	3	3	0	0	4	
7. ขจัดกลิ่นเท้า	4.92	1	5	0	0	-24.6	-56.85	5	
8. ช่วยระบบการไหลเวียนของโลหิตดี	4.17	6	5	5	5	0	0	5	
9. ช่วยผ่อนคลายกล้ามเนื้อ	4.17	6	4	4	4	0	0	5	
10. ทำให้เท้าอุ่น	4.5	4	5	5	5	0	0	5	
11. ประหยัดไฟ	3.92	10	4	4	4	0	0	5	
12. ไม่มีผลข้างเคียงต่อร่างกาย	4.75	2	5	5	5	0	0	5	
13. ความปลอดภัยจากการใช้งาน	4.75	2	5	5	5	0	0	5	
14. เหมาะสมกับขนาดเท้า	3.75	13	3	3	3	0	0	4	
15. รูปแบบที่ทันสมัย	3.08	16	3	3	4	3.08	7.12	5	
16. ราคาเหมาะสม	3.92	10	4	4	4	0	0	5	

รูปที่ ข 4.73 แสดงการกรอกการเปรียบเทียบคู่แข่งด้านความต้องการลูกค้าของบ้านแห่งคุณภาพ หลังที่ 1 ของกรณีศึกษาเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้นเท้า

❖ ขั้นตอนที่ 3 ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 1 กดปุ่มเลือกข้อจำกัดทางเทคนิค (Hows) ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ดังรูป ข 4.74 ทำการกรอกข้อจำกัดทางเทคนิค (Hows) ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ดังรูป ข 4.75

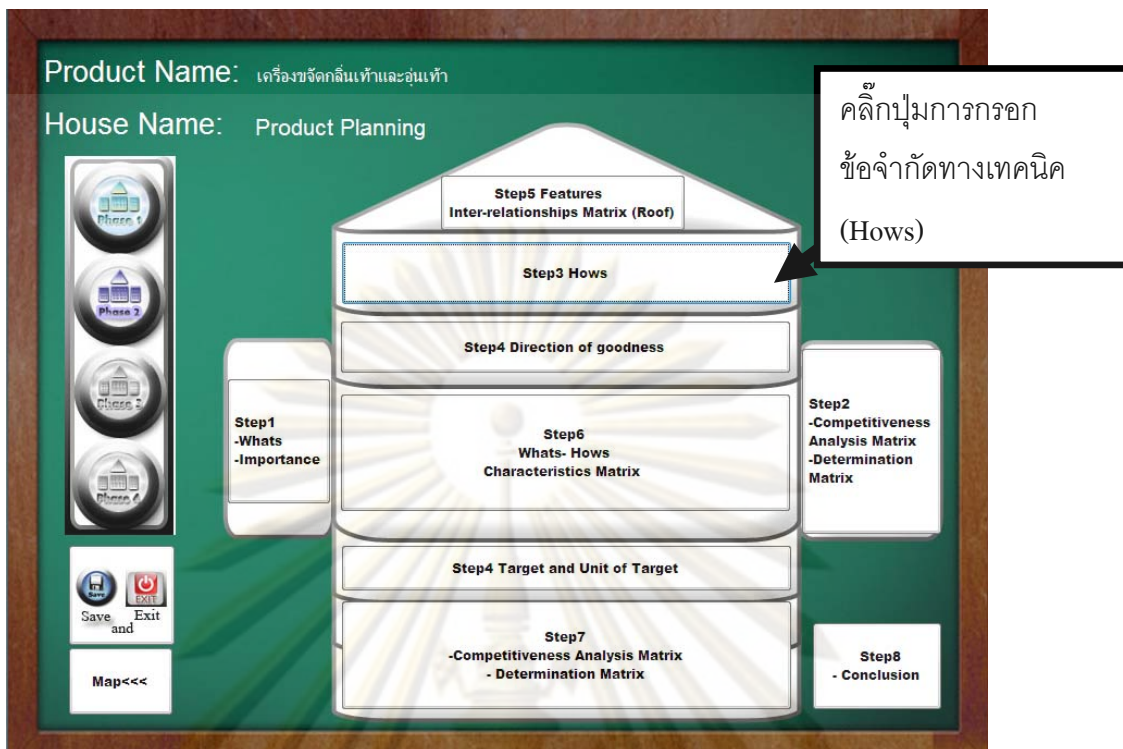
❖ ขั้นตอนที่ 4 ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 1 กดปุ่มเลือกการใส่เป้าหมาย ทิศทางการพัฒนาและหน่วยของเป้าหมาย ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ดังรูป ข 4.76 ทำการกรอกเป้าหมาย ทิศทางการพัฒนาและหน่วยของเป้าหมาย ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ดังรูป ข 4.77

❖ ขั้นตอนที่ 5 ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 1 กดปุ่มเลือกการกรอกความสัมพันธ์ภายในข้อจำกัดทางเทคนิค ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ดังรูป ข 4.78 ทำการกรอกข้อมูลความสัมพันธ์ภายในข้อจำกัดทางเทคนิคของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ดังรูป ข 4.79

❖ ขั้นตอนที่ 6 ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 1 กดปุ่มเลือกการกรอกความสัมพันธ์ความต้องการ (Whats) กับข้อจำกัดทางเทคนิค(Hows)ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ดังรูป ข 4.80 ทำการกรอกความสัมพันธ์ความต้องการ (Whats) กับข้อจำกัดทางเทคนิค (Hows) ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ดังรูป ข 4.81

❖ ขั้นตอนที่ 7 ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 1 กดปุ่มเลือกการกรอกการเปรียบเทียบคู่แข่งและระบบช่วยในการตัดสินใจของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ดังรูป ข 4.82 การกรอกการเปรียบเทียบคู่แข่งและระบบช่วยในการตัดสินใจ ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ดังรูป ข 4.83

❖ ขั้นตอนที่ 8 ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 1 กดปุ่ม Preview ดังรูป 4.84 โปรแกรมจะสรุปผลของขอบเขตโครงการและบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ดังรูป ข 4.85 และ ข 4.86 และเมื่อใช้งานกดปุ่ม Preview โปรแกรมจะแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ Microsoft Excel ดังรูป 4.87 ถ้าระหว่างกดปุ่ม Preview ระบบจะถามว่าต้องการแทนที่ข้อมูลหรือไม่ให้ตอบว่าใช่ มิฉะนั้นโปรแกรมจะเกิดความผิดพลาดเกิดขึ้น

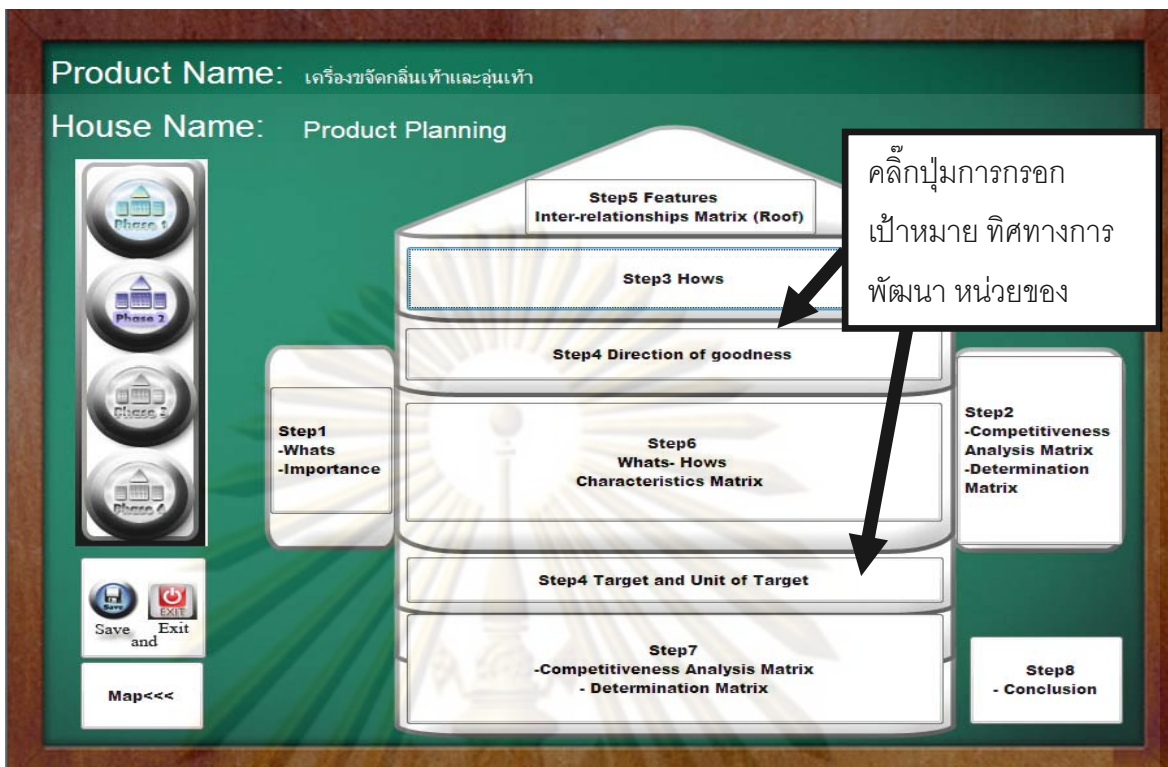


รูปที่ ข 4.74 แสดงการเลือกข้อจำกัดทางเทคนิค (Hows) บ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ของกรณีศึกษาเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้งเท้า

Technical Requirements

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

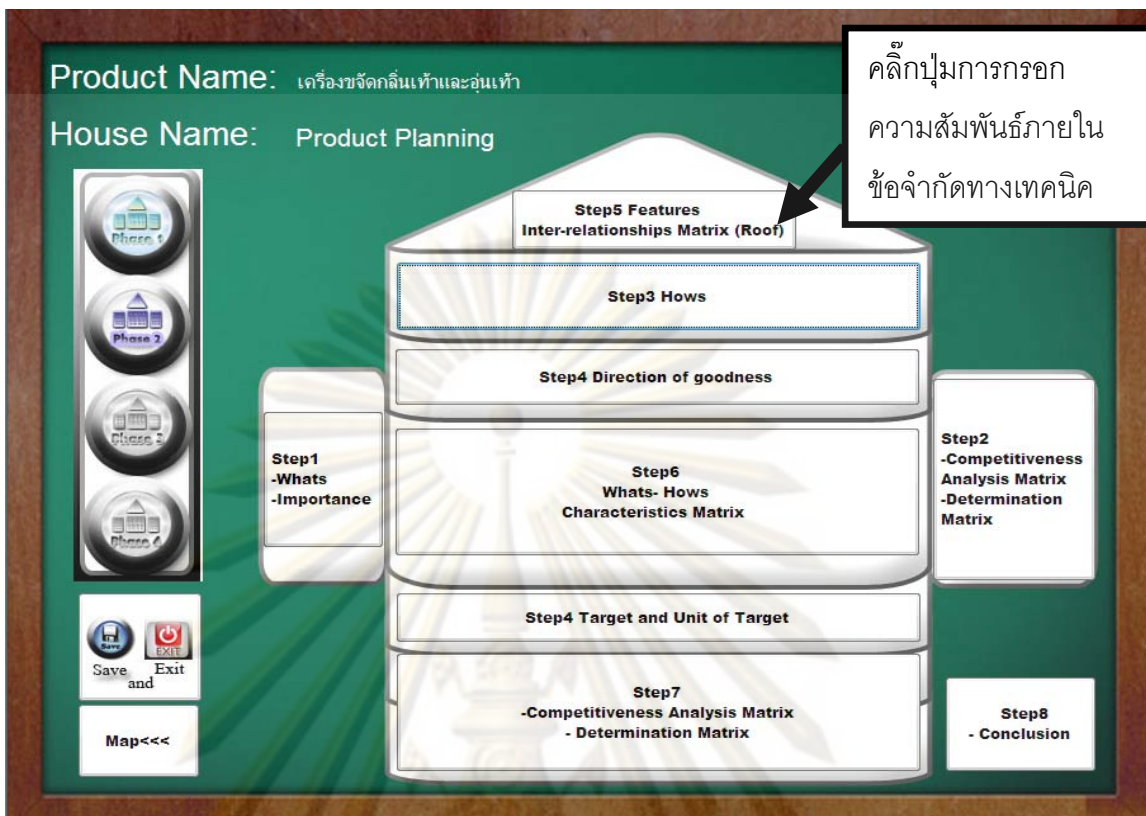
รูปที่ ข 4.75 แสดงการกรอกข้อจำกัดทางเทคนิค (Hows) ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ของกรณีศึกษานาฬิกาปลุกไร้เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง



รูปที่ ข 4.76 แสดงการเลือกการกรอกกรอกเป้าหมาย ทิศทางการพัฒนา และหน่วยของเป้าหมายทางเทคนิคของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ของกรณีศึกษาเครื่องซักผ้าอัตโนมัติ

Technical Requirements	Target	Target Signal	Unit
1. น้ำหนักของชิ้นงาน	3.25 kg.	Target	kg.
2. ขนาดของชิ้นงาน	12x15x3	Down	inch
3. รูปลักษณ์	Yes	Up	Yes
4. ทนทานต่อการใช้งาน	2 Yr.	Up	Yr.
5. ทนความร้อนโดยไม่เสียรูปทรง	85 °c	Target	°c
6. นำพาคความร้อนได้	N/A	Up	kw/hr.
7. ไม่ระคายเคืองผิวหนัง	Yes	Target	Yes
8. มีความยืดหยุ่นในการปรับตามขนาดรองเท้า	cm.	Target	cm.
9. ระยะเวลาในการทำความสะอาด	> 50 min	Target	min
10. ความถี่ในการทำความสะอาด	4 ครั้ง/ปี	Target	ครั้ง/ปี
11. วัสดุต้นทุนต่ำ	958 บาท	Target	บาท
12. ระบายซักผ้า	2.14kg/m3	Up	kg/m3
13. ระบายควบคุมอุณหภูมิ	45°C	Up	°c
14. ระบายแปลงไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน	51 watts/hr.	Target	watts/hr.
15. การจัดเก็บสายไฟ	2 m.	Target	m.
16. กำหนดอุณหภูมิ(ช่วงที่ปลอดภัย)	42 °c	Down	°c
17. ระบายตัดไฟอัตโนมัติ(ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร)	5 volt	Target	volt
18. ระยะเวลาในการเปิด/ปิดเครื่อง	20 min	Target	min
19. ระดับการปรับอุณหภูมิ(องศาเซลเซียส)	1 °c	Up	°c
20. หลอดไฟแสดงสถานะในการใช้งาน	220 volt	Target	volt

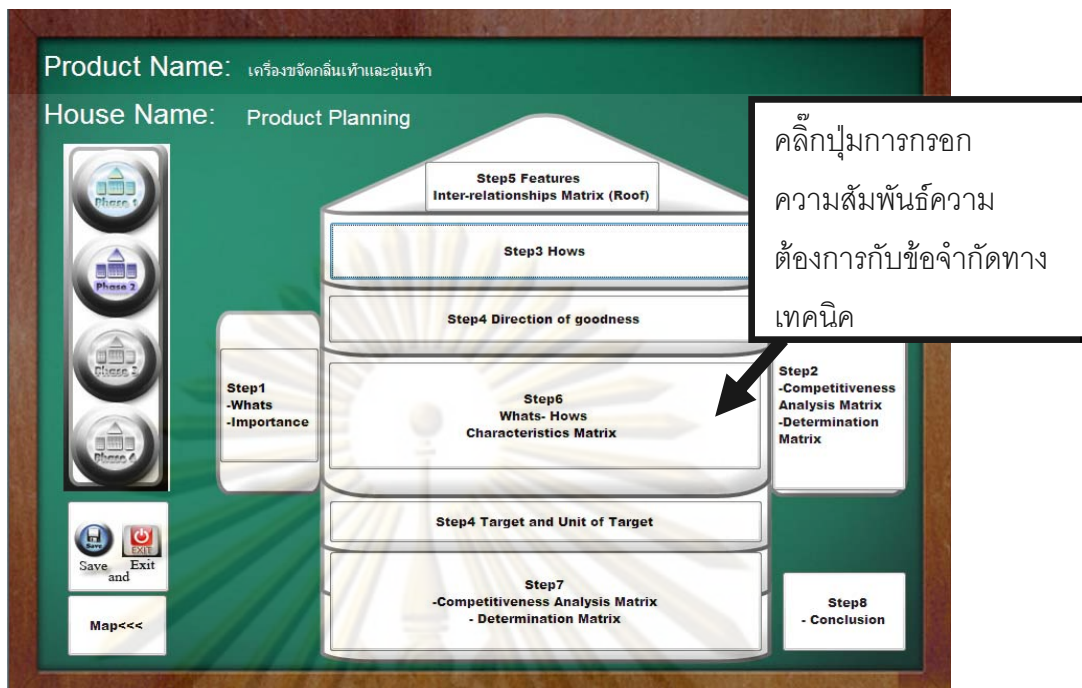
รูปที่ ข 4.77 แสดงการกรอกเป้าหมาย ทิศทางการพัฒนา และหน่วยของเป้าหมายของข้อจำกัดทางเทคนิคของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ของกรณีศึกษาเครื่องซักผ้าอัตโนมัติ



รูปที่ ข 4.78 แสดงการเลือกการกรอกความสัมพันธ์ภายในข้อจำกัดทางเทคนิคของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ของกรณีศึกษาเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้นเท้า

Technical Requirements	
1. น้ำหนักของชิ้นงาน	
2. ขนาดของชิ้นงาน	
3. รูปโฉม	
4. ความสะดวกในการใช้งาน	
5. ความสะดวกในการทำความสะอาด	
6. น้ำหนักของชิ้นงาน	
7. ความสะดวกในการใช้งาน	
8. ความสะดวกในการปรับขนาดของเครื่อง	
9. ระยะเวลาในการทำความสะอาด	
10. ความสะดวกในการทำความสะอาด	
11. วัสดุที่ใช้	
12. ระบบพริกแกงเท้า	
13. ระบบควบคุมอุณหภูมิ	
14. ระบบเปิดไฟที่บริเวณที่วางเท้า	
15. การจัดการกลิ่น	
16. ความสะดวกในการทำความสะอาด	
17. ระบบเปิดไฟอัตโนมัติเมื่อใช้งาน	
18. ระยะเวลาในการเปิดเครื่อง	
19. ความสะดวกในการทำความสะอาด	
20. ความสะดวกในการใช้งาน	

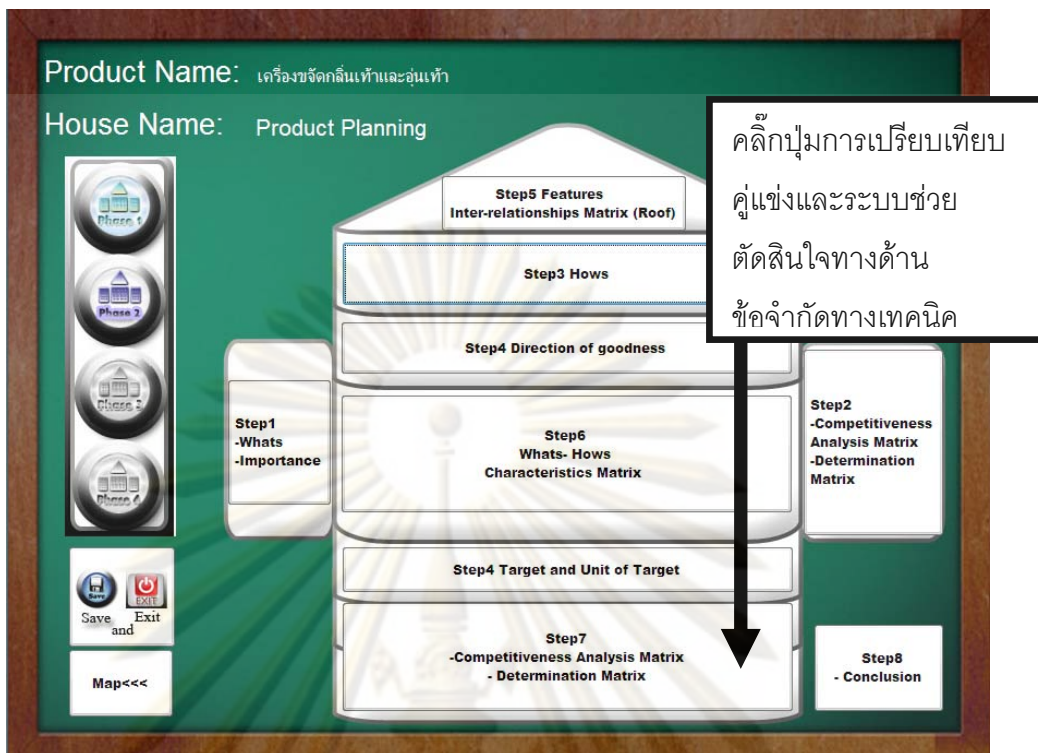
รูปที่ ข 4.79 แสดงการกรอกความสัมพันธ์ภายในข้อจำกัดทางเทคนิคของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ของกรณีศึกษาเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้นเท้า



รูปที่ ข 4.80 แสดงการเลือกการกรอกความสัมพันธ์ความต้องการกับข้อจำกัดทางเทคนิคของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ของกรณีศึกษาเครื่องซักผ้าและอุ่นเท้า

Customer requirements	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. ใช้พลังงาน	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	3	9	9
2. สามารถทำความสะอาดได้	-	-	-	-	-	-	-	9	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. สามารถปรับอุณหภูมิได้	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	9	-
4. เสียงมีระดับ	9	9	9	9	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. ทนทาน	3	9	-	9	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. ประหยัดเวลา	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	3	-
7. ปลอดภัย	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-
8. สามารถทำความสะอาดได้ดี	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	9	3	-	1	-	-	-	-
9. สามารถทำความสะอาดได้	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	9	3	-	1	-	-	-	-
10. ทำได้ทัน	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	9	-	9	-	-	-	-	-
11. ประหยัดไฟ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	1	-	-	-	-	-	-	1
12. ปลอดภัยต่อการใช้งาน	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13. ความปลอดภัยในการใช้งาน	-	-	-	-	-	9	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-
14. ทนต่อสิ่งสกปรก	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15. ปลอดภัยกับเสื้อผ้า	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
16. ราคาเหมาะสม	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

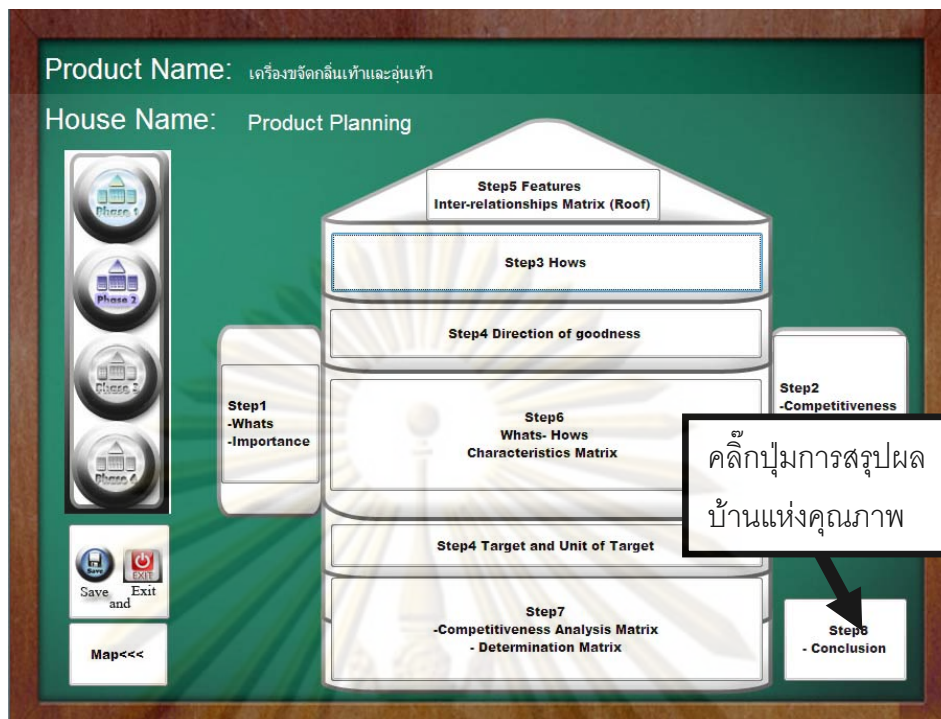
รูปที่ ข 4.81 แสดงการกรอกความสัมพันธ์ของความต้องการกับข้อจำกัดทางเทคนิคของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ของกรณีศึกษาเครื่องซักผ้าและอุ่นเท้า



รูปที่ ข 4.82 แสดงการเลือกการกรอกการเปรียบเทียบคู่แข่งและระบบช่วยตัดสินใจของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ของกรณีศึกษาเครื่องซักดกลินเท้าและอุ่นเท้า

Customer requirements	Impt.	Rank	Our Cou	Competit	Competor B: Holmes	FOO	Impt(i)XR(i)	P(i)	Our Future
1. น้ำหนักของชิ้นงาน	3.71	11	4	4	4		0	0	5
2. ขนาดของชิ้นงาน	5.68	7	3	5	5		11.36	14.54	5
3. รูปรีกษณ์	8.04	3	3	3	4		8.04	10.29	5
4. ทนทานต่อการใช้งาน	5.68	7	3	4	4		5.68	7.27	5
5. ทนความร้อนโดยไม่มีเสียงรบกวน	3	17	5	5	5		0	0	5
6. น้ำหนักความร้อนได้	9.15	1	3	4	3		9.15	11.71	5
7. ไม่จะคายความร้อน	3.39	12	5	5	5		0	0	5
8. มีความยืดหยุ่นในการปรับตามขนาดรองเท้า	3.39	12	3	3	3		0	0	3
9. ระยะเวลาในการทำความสะอาด	2.76	18	3	4	4		2.76	3.53	3
10. ความถี่ในการทำความสะอาด	2.76	18	3	4	4		2.76	3.53	5
11. วัสดุต้นทนต์	2.76	18	4	4	4		0	0	4
12. ระบบซักดกลินเท้า	4.57	10	5	0	0		-22.85	-29.25	5
13. ระบบควบคุมอุณหภูมิ	8.75	2	4	5	5		8.75	11.2	5
14. ระบบแปลงไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน	5.52	9	5	5	5		0	0	5
15. การจัดเก็บสายไฟ	3.39	12	4	5	4		3.39	4.34	4
16. กำหนดอุณหภูมิ(ช่วงที่ปลอดภัย)	6.78	6	4	4	3		0	0	5
17. ระบบตัดไฟอัตโนมัติ(ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร)	3.39	12	5	4	4		-3.39	-4.34	5
18. ระยะเวลาในการเปิด/ปิดเครื่อง	3.39	12	4	4	3		0	0	5
19. ระดับการปรับอุณหภูมิ(องศาเซลเซียส)	6.94	4	3	4	3		0	0	5
20. หลอดไฟแสดงสถานะในการใช้งาน	6.94	4	4	4	4		0	0	5


รูปที่ ข 4.83 แสดงการกรอกการเปรียบเทียบคู่แข่งและระบบช่วยตัดสินใจของข้อกำหนดทางเทคนิคของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ของกรณีศึกษาเครื่องซักดกลินเท้าและอุ่นเท้า



รูปที่ ข 4.84 แสดงการเลือกการสรุปผลของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ของกรณีศึกษาเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ่นเท้า


Customer requirements	Impt.	Recommendation	Rank	Technical Requirements	Impt.	Recommendation	Rank
1. ไร้กลิ่นเท้า	4.5	Should improve	4	1. นำมาประกอบชิ้นงาน	3.84	Should improve	10
2. สามารถทำงานหลายชั่วโมง	3.92	Should improve	10	2. ขนสารแข็งนิ่มนาน	5.88	Should improve	6
3. สามารถขจัดกลิ่นเท้าได้	4.17	Should improve	6	3. รูปสีทน	8.23	Should improve	3
4. เคลือบผิวพลาสติก	3.75	Should improve	13	4. ทนทานต่อสภาพใช้งาน	5.88	Should improve	6
5. ทนทาน	4.17	Should improve	6	5. ทนทานต่ออุณหภูมิไม่สูงหรือต่ำ	3.1	Not necessary change	17
6. ประหยัดพลังงาน	3.17	Should improve	15	6. นำพลาสติกชนิดใหม่	9.48	Should improve	1
7. ปลอดภัย	4.52	Not necessary change	1	7. ไม่สลายตัวในน้ำ	3.51	Not necessary change	12
8. ข้ามขั้นตอนการประกอบชิ้นงาน	4.17	Not necessary change	6	8. มีความแข็งแรงในทางใช้กับงานขจัดกลิ่นเท้า	3.51	Not necessary change	12
9. ข้ามขั้นตอนการเชื่อม	4.17	Should improve	6	9. ขนสารที่ทนต่อการทำความสะอาด	2.86	Not necessary change	18
10. ทำได้ทั้งหมด	4.5	Not necessary change	4	10. ความถี่ในการทำความสะอาด	2.86	Should improve	18
11. ประหยัดไฟ	3.92	Should improve	10	11. วัสดุที่ทนทาน	2.86	Not necessary change	18
12. ไม่มีความเสี่ยงต่อสุขภาพ	4.75	Not necessary change	2	12. ขนสารที่ปลอดภัย	4.74	Not necessary change	9
13. ความปลอดภัยในการใช้งาน	4.75	Not necessary change	2	13. ขนสารที่ทนแรงกด	9.07	Should improve	2
14. ความสะดวกในการใช้งาน	3.75	Should improve	13	14. ขนสารที่ทนไฟ	5.72	Not necessary change	8
15. รูปทรงที่สวยงาม	3.08	Should improve	18	15. ความสะดวกในการใช้	3.51	Not necessary change	12
16. ใช้งานได้สะดวก	3.92	Should improve	10	16. การพัฒนาเทคโนโลยีใหม่	7.03	Should improve	5
				17. ขนสารที่ทนไฟ	3.51	Not necessary change	12
				18. ขนสารที่ทนการดึง/บิด/ทแยง	3.51	Should improve	12
				19. ความสะดวกในการทำความสะอาด	7.19	Should improve	4
				20. ขนสารที่ทนทานในทางใช้งาน	3.55	Should improve	11

รูปที่ ข 4.85 แสดงการสรุปการปรับปรุงของเทคนิคของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 ของกรณีศึกษาเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ่นเท้า



Chulalongkorn University Industrial Engineering

Address :Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Phayathai Road, Patumwan, Bangkok 10330 TH



Code Product :Exam2

Name's Phase:Project Charter
Date :10-02-2009 Time:8:32:41

Project Charter	Details
Name Product:	เครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้นเท้า
Code Product:	Exam2
Industrial Group:	Assembly
Product Group:	หน้ากากมือถือ
Objective:	1. เพื่อศึกษาความต้องการลูกค้าในการพัฒนาผลิตภัณฑ์นวัตกรรมเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้นเท้า 2. เพื่อศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์นวัตกรรมเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้นเท้าที่สะดวกและง่ายต่อการใช้งาน 3. เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์นวัตกรรมเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้นเท้าให้กับคนไทย
Primary Market:	กลุ่มที่ใส่ใจในสุขภาพและเป็นผู้ที่ออกกำลังกาย รวมถึงผู้ใช้บริการนวดเพื่อสุขภาพ ซึ่งมีอายุระหว่าง 36-45ปี
Secondary Market:	กลุ่มผู้สูงอายุและกลุ่มเป้าหมายที่อาศัยอยู่ต่างจังหวัด
Key Business Goal:	1. เป็นผู้นำด้านตลาดผลิตภัณฑ์เครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้นเท้าเพื่อสุขภาพ 2. สามารถครองส่วนแบ่งตลาด3.5%ภายในปี 2553และเติบโต 10 %ทุกปี 3. สร้างความรับรู้เกี่ยวกับแบรนด์ของFootfit เพิ่มขึ้น 10% ภายในปี2554
Product description:	เป็นผลิตภัณฑ์นวัตกรรมเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้นเท้าเพื่อสุขภาพ
Shairholder:	ผู้ผลิตและซัพพลายด์เออร์ โรงพยาบาล ธุรกิจร้านสปา ร้านนวดเพื่อสุขภาพ ตัวแทนจำหน่ายแล
Assumption Constriant:	1. คู่แข่งรายใหม่ที่จะเข้ามาในอุตสาหกรรมของตลาดสินค้าเพื่อสุขภาพ 2. การลอกเลียนแบบของสินค้า 3. การนำเข้าของผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพจากต่างประเทศ
Other:	ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์หมอนคลายกล้ามเนื้อและคลายความเมื่อยล้า จากการออกกำลังกาย หรือการทำกิจกรรมในแต่ละวัน และยังช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นแก่หลอดเลือดและกล้ามเนื้อ ทำให้ระบบไหลเวียนโลหิตดีขึ้นซึ่งเป็นผลสะท้อนให้อวัยวะภายในร่างกายทำงานได้ดีอีกด้วย รวมถึงสามารถขจัดกลิ่นอับชื้น อันเกิดแบคทีเรียและเชื้อราได้

รูปที่ ข 4.86 แสดงการสรุปขอบเขตโครงการ (Project Charter) ของกรณีศึกษาเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้นเท้า

Chulalongkorn University Industrial Engineering

Code Product :Exam2

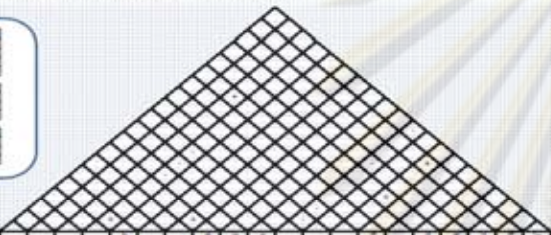


No.Phases (1 Name's Phase:Product Planning Date :10-02-2009 Time:8:32:43

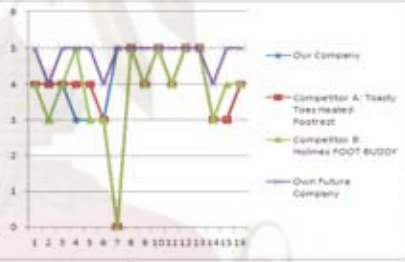
Correlation
 + = Strong Positive
 - = Strong Negative
 = = None

Relationships
 1 = High
 2 = Low

Relationships
 1 = Strong
 2 = Medium
 3 = Weak



No.	Customer requirements	Imppt	Product Planning																								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	ใช้กระดาษ	4.5																									
2	สามารถทำกระดาษได้ยาว	3.92																									
3	สามารถพับกระดาษได้	4.17																									
4	เคลือบกระดาษ	3.75																									
5	กระดาษ	4.17																									
6	กระดาษแข็ง	4.17																									
7	กระดาษรีไซเคิล	4.02																									
8	กระดาษทำในไทย	4.17																									
9	กระดาษรีไซเคิล	4.17																									
10	กระดาษรีไซเคิล	4.5																									
11	กระดาษรีไซเคิล	3.92																									
12	กระดาษรีไซเคิล	4.75																									
13	กระดาษรีไซเคิล	4.75																									
14	กระดาษรีไซเคิล	3.75																									
15	กระดาษรีไซเคิล	3.08																									
16	กระดาษรีไซเคิล	3.92																									



Benchmarking

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Our Company	4	3	4	3	3	5	5	4	5	4	5	5	5	3	3	4				
Competitor A: Toasty Toes Heated Footrest	4	4	4	4	3	0	5	4	5	4	5	4	5	3	3	4				
Competitor B: Holmes FOOT BUDDY	4	3	4	5	3	0	5	4	5	4	5	4	5	3	4	4				
Our Future Company	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5				

รูปที่ ข 4.87 แสดงการแปลงข้อมูลจาก VB.Net ให้อยู่ในรูป Microsoft Excel ของเทคนิคของบ้านแห่งคุณภาพครั้งที่ 1 ของกรณีศึกษาเครื่องซักผ้าและอุณหภูมิ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

❖ ขั้นตอนที่ 9 ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 2 กดเลือกเฟส 2 ถ้าในกรณีที่มีข้อมูล ยังไม่ได้เป็นเฟส 2 และ กดป้อนเลือกการกรอกข้อมูลข้อจำกัดทางเทคนิค และค่า ความสำคัญของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ดังรูป ข 4.88 ในขั้นตอนนี้ระบบจะนำข้อมูล ข้อจำกัดทางเทคนิคและค่าความสำคัญมาใส่อย่างอัตโนมัติ ดังรูป ข 4.89

❖ ขั้นตอนที่ 10 ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 2 กดป้อนเลือกการกรอกการ เปรียบเทียบคู่แข่งและระบบช่วยในการตัดสินใจด้านความต้องการลูกค้าของบ้านแห่ง คุณภาพหลังที่ 2 ดังรูป ข 4.90 ระบบทำการกรอกข้อมูลการเปรียบเทียบคู่แข่งด้าน ข้อจำกัดลูกค้าของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 1 อย่างอัตโนมัติ ดังรูป ข 4.91 แต่เนื่องจาก บ้านเฟส 2 ไม่ต้องการเปรียบเทียบคลิกที่ don't need benchmark

❖ ขั้นตอนที่ 11 ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 2 กดป้อนเลือกคุณลักษณะขึ้นส่วน (Hows) ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ดังรูป ข 4.92 ทำการกรอกคุณลักษณะขึ้นส่วน (Hows) ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ดังรูป ข 4.93

❖ ขั้นตอนที่ 12 ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 2 กดป้อนเลือกการใส่เป้าหมาย ทิศ ทิศทางการพัฒนาและหน่วยของเป้าหมาย ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ดังรูป ข 4.94 ทำ การกรอกเป้าหมาย ทิศทางการพัฒนาและหน่วยของเป้าหมาย ของบ้านแห่งคุณภาพหลัง ที่ 2 ดังรูป ข 4.95

❖ ขั้นตอนที่ 13 ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 2 กดป้อนเลือกการกรอก ความสัมพันธ์ภายในคุณลักษณะขึ้นส่วน (Hows) ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ดังรูป ข 4.96 ทำการกรอกข้อมูลความสัมพันธ์ภายในข้อจำกัดทางเทคนิคของบ้านแห่งคุณภาพ หลังที่ 2 ดังรูป ข 4.97

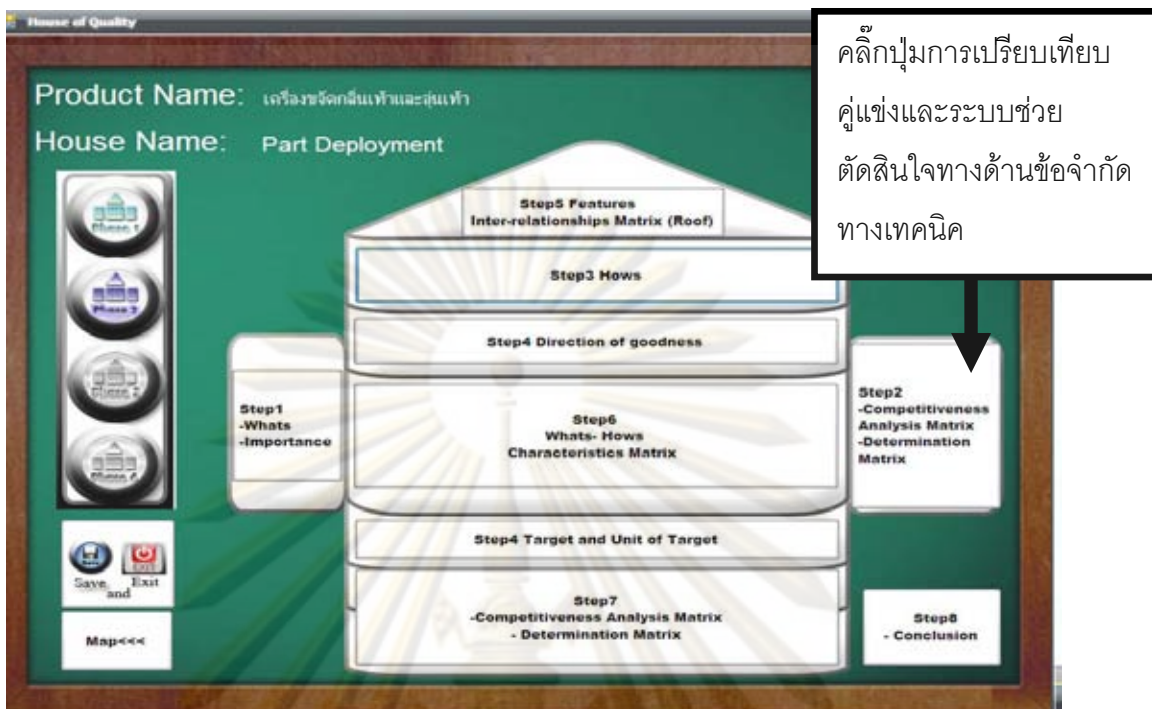
❖ ขั้นตอนที่ 14 ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 1 กดป้อนเลือกการกรอก ความสัมพันธ์ข้อจำกัดทางเทคนิค (Whats) กับคุณลักษณะขึ้นส่วน (Hows) ของบ้านแห่ง คุณภาพหลังที่ 2 ดังรูป ข 4.98 ทำการกรอกความสัมพันธ์ข้อจำกัดทางเทคนิค (Whats) กับคุณลักษณะขึ้นส่วน (Hows) ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ดังรูป ข 4.99



รูปที่ ข 4.88 แสดงการเลือกเฟสและเลือกการกรอกข้อมูลข้อจำกัดทางเทคนิค (Whats) และค่าความสำคัญบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ของกรณีศึกษาเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้นเท้า

Technical Requirements	Importance	Percent
1. น้ำหนักของชิ้นงาน	8	.71 = 3.71
2. ขนาดของชิ้นงาน	5	.67 = 5.67
3. รูปลักษณ์	8	.3 = 8.03
4. ทนทานต่อการใช้งาน	5	.68 = 5.68
5. ทนความร้อนโดยไม่เสียรูปทรง	3	.00 = 3
6. นำพาความร้อนได้	9	.15 = 9.15
7. ไม่ระคายเคืองผิวหนัง	3	.39 = 3.39
8. มีความยืดหยุ่นในการปรับตามขนาดรองเท้า	3	.39 = 3.39
9. ระยะเวลาในการทำความสะอาด	2	.76 = 2.76
10. ความถี่ในการทำความสะอาด	2	.76 = 2.76
11. วัสดุต้นทุนต่ำ	2	.76 = 2.76
12. ระบบขจัดกลิ่นเท้า	4	.57 = 4.57
13. ระบบควบคุมอุณหภูมิ	8	.75 = 8.75
14. ระบบแปลงไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน	5	.52 = 5.52
15. การจัดเก็บสายไฟ	3	.39 = 3.39
16. กำหนดอุณหภูมิ(ช่วงที่ปลอดภัย)	6	.78 = 6.78
17. ระบบตัดไฟอัตโนมัติ(ป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร)	3	.39 = 3.39
18. ระยะเวลาในการเปิด/ปิดเครื่อง	3	.39 = 3.39
19. ระดับการปรับอุณหภูมิ(องศาเซลเซียส)	6	.94 = 6.94
20. หลอดไฟแสดงสถานะในการใช้งาน	6	.94 = 6.94

รูปที่ ข 4.89 แสดงการเลือกการกรอกข้อมูลความต้องการและค่าความสำคัญบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ของกรณีศึกษาเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้นเท้า



รูปที่ ข 4.90 แสดงการเลือกการเปรียบเทียบคู่แข่งและระบบช่วยตัดสินใจทางด้านข้อจำกัดทางเทคนิคบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ของกรณีศึกษาเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้งเท้า

Step2: Competitiveness analysis matrix

Technical Requirements	Importance	Rank	ImpI(XR(I) P(I) Future
1. น้ำหนักเบา	3.71	11	
2. พกพาสะดวก	5.67	8	
3. รวดเร็ว	8.03	3	
4. ขนาดกะทัดรัด	5.68	7	
5. ความแข็งแรงทนทาน	3	17	
6. พกพาสะดวก	9.15	1	
7. โดดเด่นสวยงาม	3.39	12	
8. มีความทนทานในการใช้งาน	3.39	12	
9. ความสามารถในการทำความสะอาด	2.76	18	
10. ความถี่ในการทำความสะอาด	2.76	18	
11. ราคาย่อมเยา	2.76	18	
12. ความสะดวกในการใช้	4.57	10	
13. ความสะดวกในการพกพา	8.75	2	
14. ความสะดวกในการใช้งาน	5.53	9	
15. การใช้งานได้จริง	2.29	12	
16. พกพาสะดวก (น้ำหนักเบา)	6.78	6	
17. ความสะดวกในการใช้ (พกพาสะดวก)	3.39	12	
18. ความสะดวกในการใช้ (พกพาสะดวก)	3.39	12	
19. ความสะดวกในการใช้ (พกพาสะดวก)	6.54	4	
20. ความสะดวกในการใช้ (พกพาสะดวก)	6.54	4	

Benchmarking options:

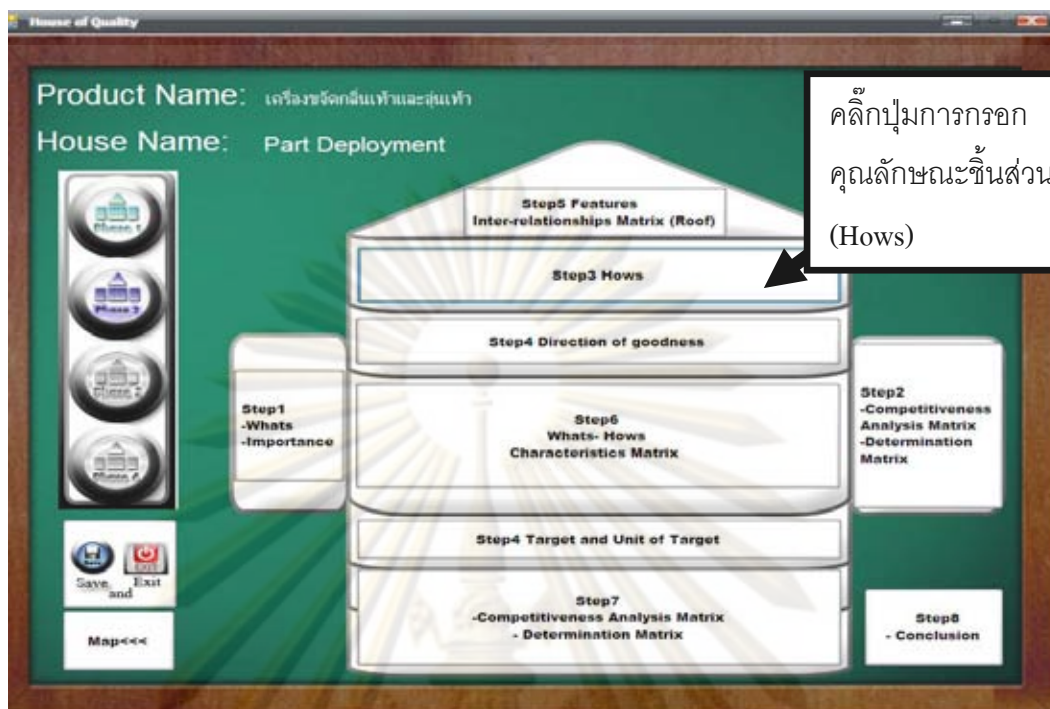
- Benchmarking
- Don't need to benchmark

Detail:

Demand: 301
Our design: 3
Com1: 3 Com2: 3 Com3: 0

GrossProduct	GrossIndustrial	LastI
รองเท้า	Assembly	08-15-
รองเท้า	Assembly	08-15-
รองเท้า	Assembly	09-15-
รองเท้า	Assembly	09-15-
รองเท้า	Assembly	10-03-
รองเท้า	Assembly	10-03-
รองเท้า	Assembly	10-03-
รองเท้า	Assembly	10-03-

รูปที่ ข 4.91 แสดงการไม่เปรียบเทียบคู่แข่งด้านข้อจำกัดทางเทคนิคของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ของกรณีศึกษาเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้งเท้า

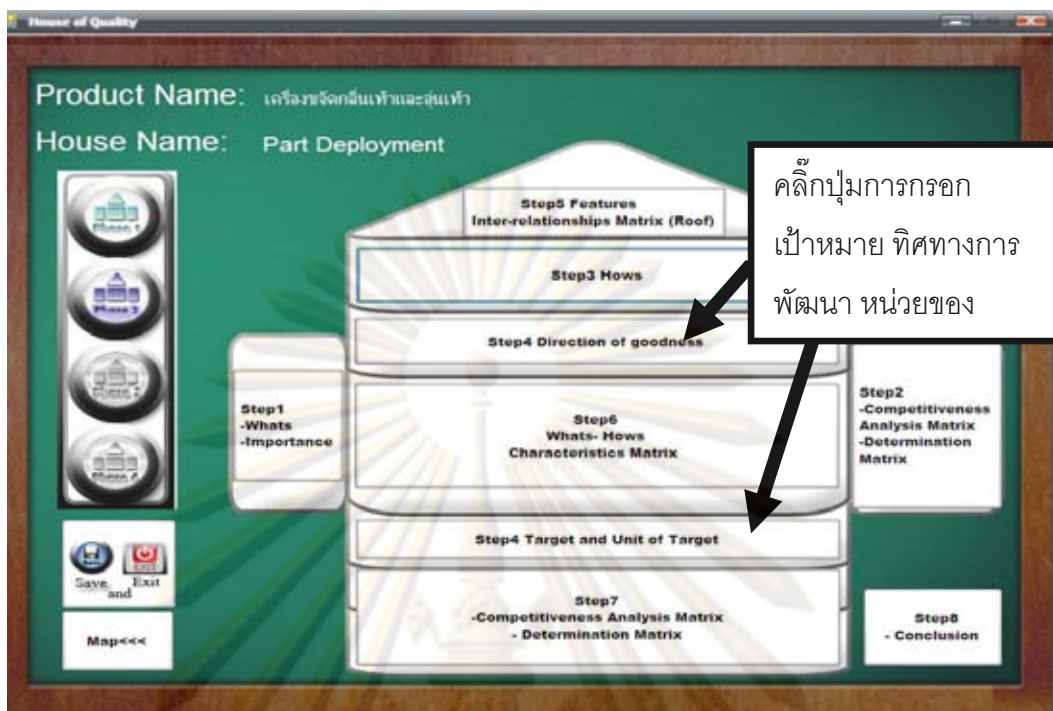


รูปที่ ข 4.92 แสดงการเลือกแสดงการกรอกคุณลักษณะชิ้นส่วน (Hows) ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ของกรณีศึกษาเครื่องซักผ้าแก๊สและอุ่นเท้า

Part Charecteristics

1. ABS พลาสติกผสม Poly Carbonate
2. แผงยางซิลิโคน
3. ผ้า (Water Repellent)
4. Ionizer
5. Silver Nano
6. Activated Carbon
7. อลูมิเนียม
8. แผงเหล็ก
9. เซรามิคไฟเบอร์ (วัสดุทนทานใยแก้ว)
10. Heater
11. Themostat
12. ทิวส์
13. Neon Lamp
14. LED
15. ปุ่มการทำงาน
16. สายไฟ PVC
17. หัวปลั๊กไฟ
18. กรองเก็บสายไฟ

รูปที่ ข 4.93 แสดงการกรอกคุณลักษณะชิ้นส่วน (Hows) ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ของกรณีศึกษาเครื่องซักผ้าแก๊สและอุ่นเท้า



รูปที่ ข 4.94 แสดงการเลือกการกรอกเป้าหมาย ทิศทางการพัฒนา และหน่วยของเป้าหมายของคุณลักษณะชิ้นส่วนของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ของกรณีศึกษาเครื่องซักดกัลินเท้าและอู่เท้า

Part Characteristics	Target	Target Signal	Unit
1. ABS พลาสติคผสม Poly Carbonate	-	Up	-
2. แผ่นยางซิลิโคน	-	Up	-
3. ผ้า (Water Repellent)	cm	Target	cm
4. Ionizer	2.14 kg/ m3	Up	kg/ m3
5. Silver Nano	-	Target	-
6. Activated Carbon	3.51 kg/dm3	Target	kg/dm3
7. อลูมิเนียม	209.4 w/m. ² c	Up	w/m. ² c
8. แผ่นเหล็ก	47-58 w/m. ² c	Up	w/m. ² c
9. เซรามิคไฟเบอร์ (วัสดุทนไฟแก้ว)	0.092 w/m3	Up	w/m3
10. Heater	50 Watt/hr.	Up	Watt/hr.
11. Thermostat	45°C	Down	°C
12. ฟิวส์	2-5 amp.	Up	amp.
13. Neon Lamp	220 volt	Up	volt
14. LED	220 votl	Target	votl
15. ปุ่มการทำงาน	N/A	Target	N/A
16. สายไฟ PVC	bakelite 1014 Ω /cm	Target	Ω /cm
17. หัวปลั๊กไฟ	N/A	Target	N/A
18. กล่องเก็บสายไฟ	2m.	Up	m.

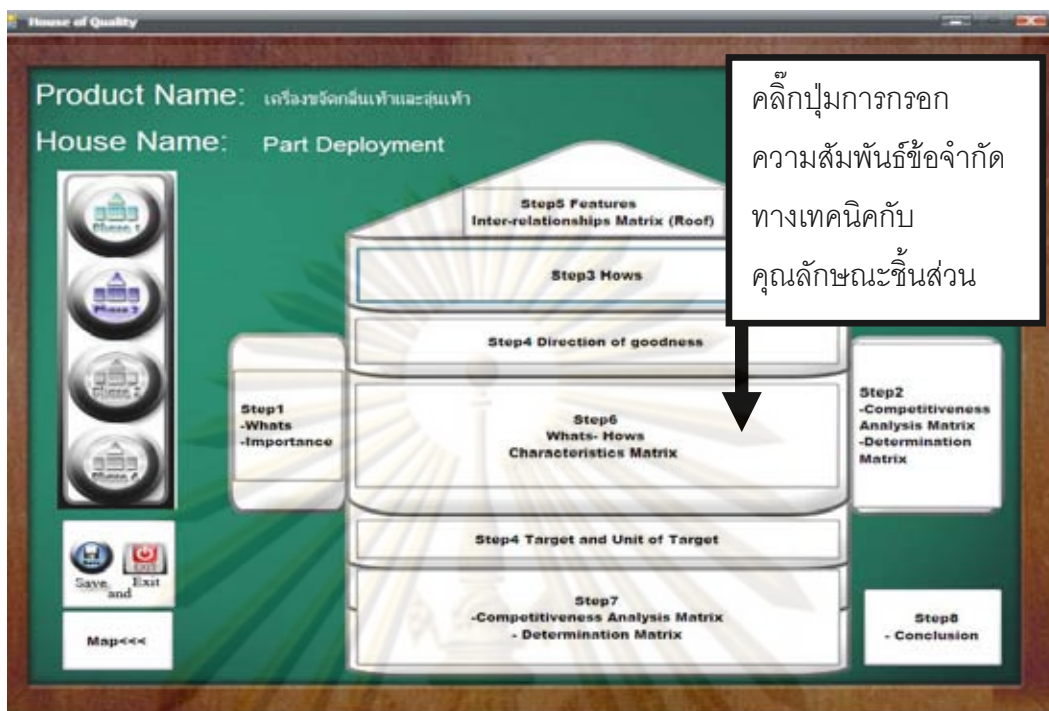
รูปที่ ข 4.95 แสดงการกรอกเป้าหมาย ทิศทางการพัฒนา และหน่วยของเป้าหมายของคุณลักษณะชิ้นส่วนของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ของกรณีศึกษาเครื่องซักดกัลินเท้าและอู่เท้า



รูปที่ ข 4.96 แสดงการเลือกการกรอกความสัมพันธ์ภายในคุณลักษณะชิ้นส่วนของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ของกรณีศึกษาเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ่นเท้า



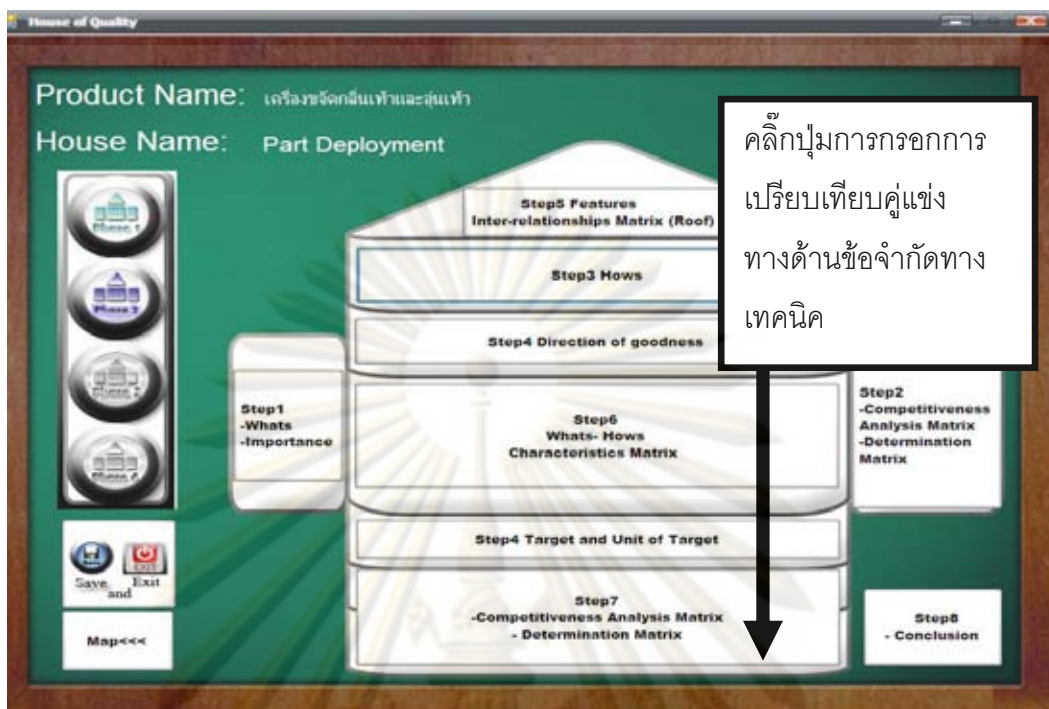
รูปที่ ข 4.97 แสดงการกรอกความสัมพันธ์ภายในคุณลักษณะชิ้นส่วนของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ของกรณีศึกษาเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ่นเท้า



รูปที่ ข 4.98 แสดงการเลือกการกรอกความสัมพันธ์ข้อจำกัดทางเทคนิคกับคุณลักษณะชิ้นส่วนของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ของกรณีศึกษาเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้มน้ำ

Technical Requirements	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1. น้ำหนักของชิ้นงาน	9	9	9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2. ราคาของชิ้นงาน	9	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3. รูปสีกลิ่น	9	9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4. ทนทานต่อการใช้เงิน	9	9	3	9	1	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
5. ทนความร้อนไม่ไหม้รูปทรง	9	9	9	3	1	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
6. น้ำหนักเบา	3	9	9	3	1	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
7. ไม่ระคายเคืองผิวหนัง	3	9	9	1	1	1	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
8. มีความยืดหยุ่นไม่แตกหัก	3	9	9	1	1	1	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
9. ขนอ่อนนุ่มสบายเท้า	3	3	3	1	1	1	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10. สามารถซักทำความสะอาด	3	3	3	1	1	1	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
11. ปลอดภัย	3	3	3	1	1	1	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
12. ขนอ่อนนุ่ม	3	3	3	1	1	1	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
13. ขนอ่อนนุ่มสบาย	3	3	3	1	1	1	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
14. ขนอ่อนนุ่มไม่ระคายเคืองผิวหนัง	3	3	3	1	1	1	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
15. การไม่ระคายเคือง	3	3	3	1	1	1	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
16. สบายต่อการสวมใส่	3	3	3	1	1	1	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
17. ขนอ่อนนุ่มไม่ระคายเคืองผิวหนัง	3	3	3	1	1	1	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
18. ขนอ่อนนุ่มไม่ระคายเคืองผิวหนัง	3	3	3	1	1	1	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
19. ขนอ่อนนุ่มไม่ระคายเคืองผิวหนัง	3	3	3	1	1	1	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
20. ขนอ่อนนุ่มไม่ระคายเคืองผิวหนัง	3	3	3	1	1	1	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

รูปที่ ข 4.99 แสดงการกรอกความสัมพันธ์ข้อจำกัดทางเทคนิคกับคุณลักษณะชิ้นส่วนของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ของกรณีศึกษาเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้มน้ำ



รูปที่ ข 4.100 แสดงการเลือกการรอกการเปรียบเทียบคู่แข่งและระบบช่วยตัดสินใจคุณลักษณะขั้นส่วนของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ของกรณีศึกษาเครื่องซักผ้าและตู้แช่

Technical Requirements	Imp1.	Rank	Imp1(0XR0) P0	Our Future
1. ABS พลาสติกใส Poly Carbonate	10.5	2		
2. แผงวงจรดีไอโอ	13.66	1		
3. น้ำ (Water Repellent)	9.75	3		
4. Ionizer	5.38	8		
5. Silver Nano	3.92	10		
6. Activated Carbon	3.18	15		
7. อลูมิเนียม	7.67	5		
8. แผงเหล็ก	7.99	4		
9. เซรามิกโพรง (โพลีเอทิลีนโอบี)	4.32	9		
10. Heater	5.71	6		
11. Thermostat	2.94	16		
12. ดีไอโอ	2.49	17		
13. Neon Lamp	3.55	13		
14. LED	3.55	13		
15. แผงพลังงาน	3.63	11		
16. สายไฟ PVC	3.63	11		
17. ตัวบัสไฟ	2.49	17		
18. คอนโทรลเลอร์ไฟ	5.55	7		

คลิกปุ่มไม่เปรียบเทียบคู่แข่งและระบบช่วยตัดสินใจคุณลักษณะขั้นส่วน

รูปที่ ข 4.101 แสดงการรอกการไม่เปรียบเทียบคู่แข่งและระบบช่วยตัดสินใจคุณลักษณะขั้นส่วนของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ของกรณีศึกษาเครื่องซักผ้าและตู้แช่

❖ **ขั้นตอนที่ 15** ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 2 กดปุ่มเลือกการรอกการเปรียบเทียบคู่แข่งและระบบช่วยในการตัดสินใจของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ดังรูป ข 4.100 กดปุ่ม Don't need benchmark ถ้าไม่ต้องการเปรียบเทียบคู่แข่งและระบบช่วยในการตัดสินใจของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ดังรูป ข 4.101

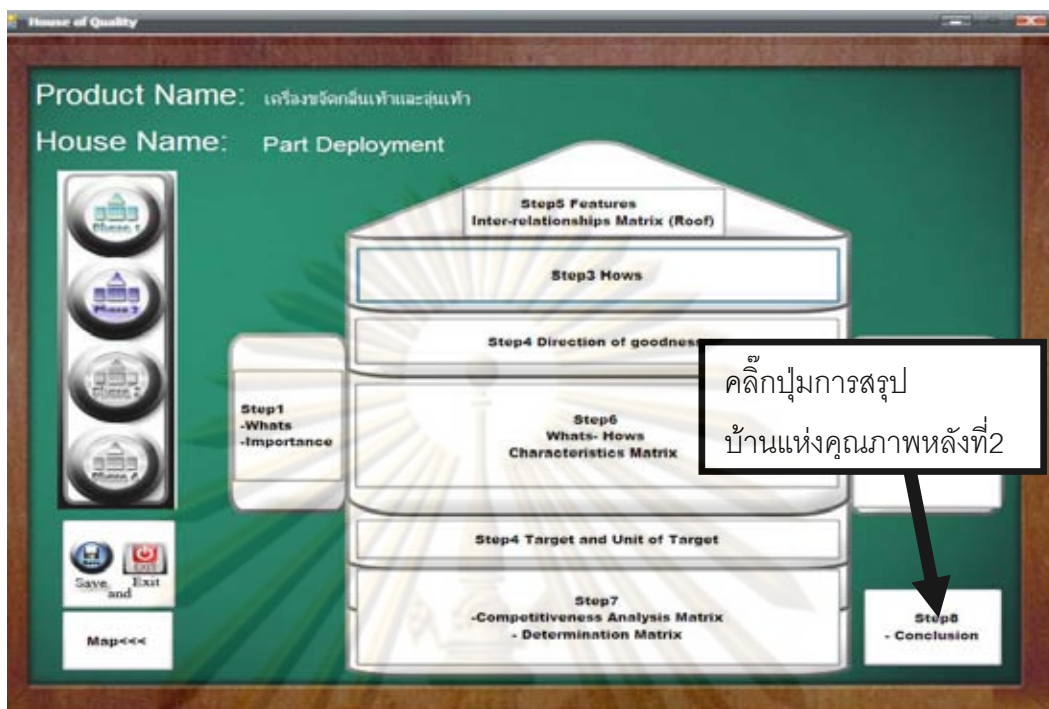
❖ **ขั้นตอนที่ 16** ของบ้านแห่งคุณภาพเฟสที่ 2 กดปุ่มเลือกการสรุปผลของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ดังรูป ข 4.102 การสรุปผลของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ดังรูป ข 4.103 และเมื่อใช้งานกดปุ่ม Preview โปรแกรมจะแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบ Microsoft Excel ดังรูป 4.104 ถ้าระหว่างกดปุ่ม Preview ระบบจะถามว่าต้องการแทนที่ข้อมูลหรือไม่ให้ตอบว่าใช่ มิฉะนั้นโปรแกรมจะเกิดความผิดพลาดเกิดขึ้น โปรแกรมสร้างบ้านแห่งคุณภาพเสร็จสมบูรณ์จากนั้นทำการเก็บข้อมูลรอจนกว่าจะมีข้อความขึ้นดังรูป ข 4.105 เป็นการประมวลผลขั้นตอนต่อไป

❖ **ในกรณีที่เราไม่ต้องการคำนวณ TRIZ** ผู้ใช้งานสามารถกด Pass ดังรูป ข 4.106

4.กระบวนการเลือกแนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยวิธี Weight sum method สามารถเลือกภาพการเลือกแนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์ได้ดังรูป ข 4.107 สามารถแบ่งขั้นตอน ได้ 2 ขั้นตอน

๑ **ขั้นตอนที่ 1** ทำการกำหนดแนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์แบ่งเป็น 3 ส่วน ชื่อแนวคิด บรรยายแนวคิด และรูปภาพแนวคิดได้ดังรูป ข 4.108

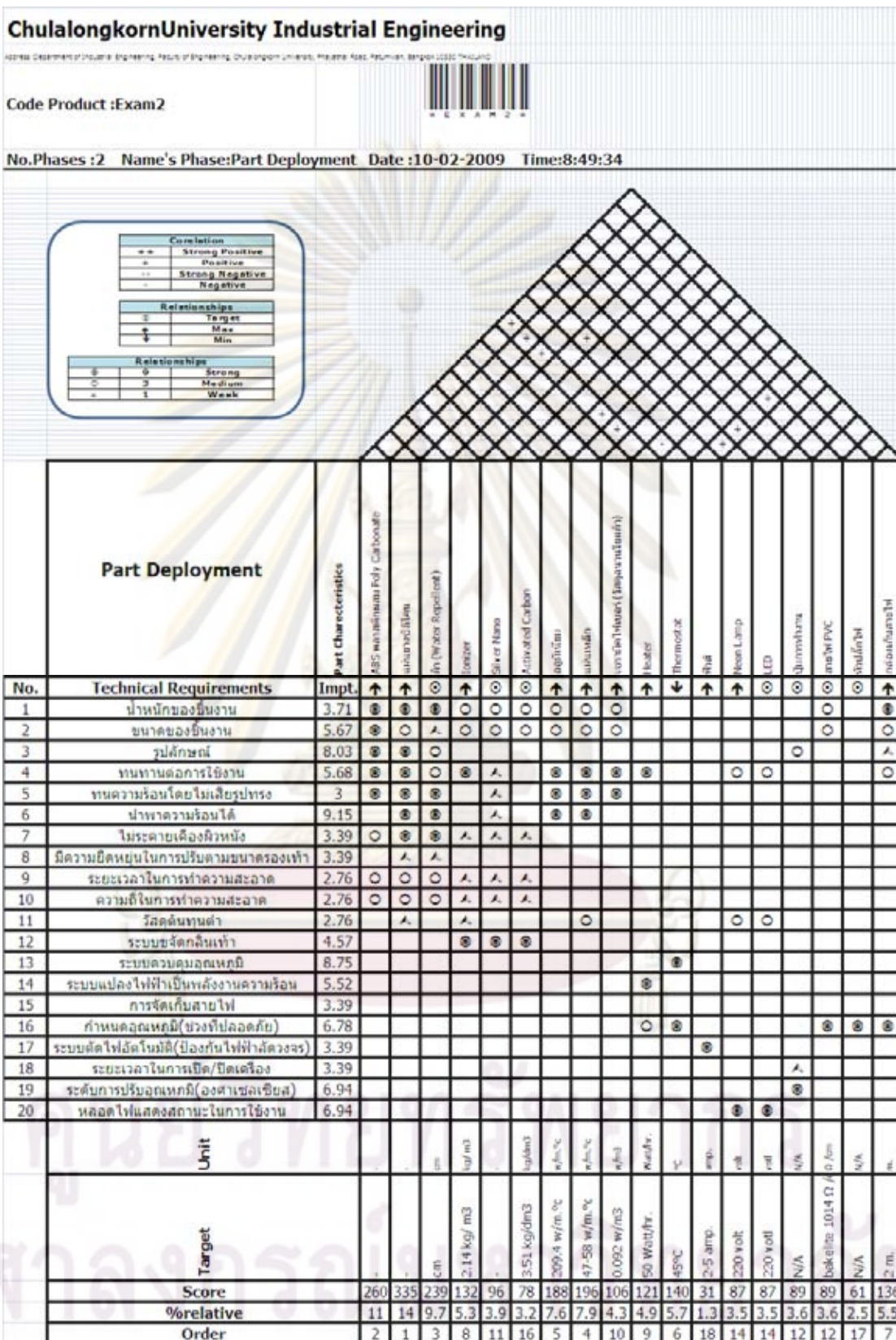
๑ **ขั้นตอนที่ 2** ทำการคำนวณ โดยการใส่ชื่อเกณฑ์ในการเลือก ค่าความสำคัญ และการให้คะแนนแนวคิดผลิตภัณฑ์เปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการเลือกได้ดังรูป ข 4.109 ทำการแปลงข้อมูลโดยการกด preview ระบบจะแปลงข้อมูลอยู่ในรูป Excel ได้ดังรูป ข 4.110 กระบวนการออกแบบเสร็จสิ้นดังรูป ข 4.111 ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบข้อมูลที่ Inspection ที่เมนูหลัก



รูปที่ ข 4.102 แสดงการเลือกการสรุปข้อมูลของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ของกรณีศึกษาเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้งเท้า

Technical Requirements	Impt.	Recommendation	Rank	Part Characteristics	Impt.	Recommendation	Rank
1. น้ำหนักเบา	3.71		10	1. ABS waen Innuw Poly Carbonate	10.52		2
2. แข็งแรง	5.67		6	2. แวนาเรดีโอส	13.56		1
3. ขุดสีทน	8.03		3	3. ไม้ (Water Reselent)	9.67		3
4. ทนทานต่อการใช้สอย	5.88		6	4. Ionzer	5.34		8
5. ทนทานต่อการโดนน้ำ	3		17	5. Silver Nano	3.88		11
6. น้ำหนักเบา	9.15		1	6. Activated Carbon	3.16		16
7. โดดเด่นเรื่องสี	3.38		12	7. กระจกใส	7.61		5
8. มีความทนทานต่อการใช้สอย	3.38		12	8. แวนาเรดีโอส	7.83		4
9. ทนทานต่อการทำความสะอาด	2.76		18	9. แวนาเรดีโอส (เกรดงานโอบี)	4.28		10
10. ทนทานต่อการทำความสะอาด	2.76		18	10. Heater	4.9	Label3	9
11. สีสันสวย	2.76		18	11. Theromat	5.67	Label3	6
12. ทนต่อการขีดข่วน	4.57		9	12. สี	1.25	Label3	18
13. ทนต่อการขีดข่วน	8.75		2	13. Neon Lamp	3.52	Label3	14
14. ทนต่อการขีดข่วน	5.52		8	14. LED	3.52	Label3	14
15. ทนต่อการขีดข่วน	3.38		12	15. กระจกใส	3.6	Label3	12
16. ทนต่อการขีดข่วน	6.78		5	16. ทราย PVC	3.6	Label3	12
17. ทนต่อการขีดข่วน	3.38		12	17. สี	2.47	Label3	17
18. ทนทานต่อการขีดข่วน	3.38		12	18. ทนต่อการขีดข่วน	5.5	Label3	7
19. ทนต่อการขีดข่วน	6.94		4				
20. ทนต่อการขีดข่วน	6.94		11				

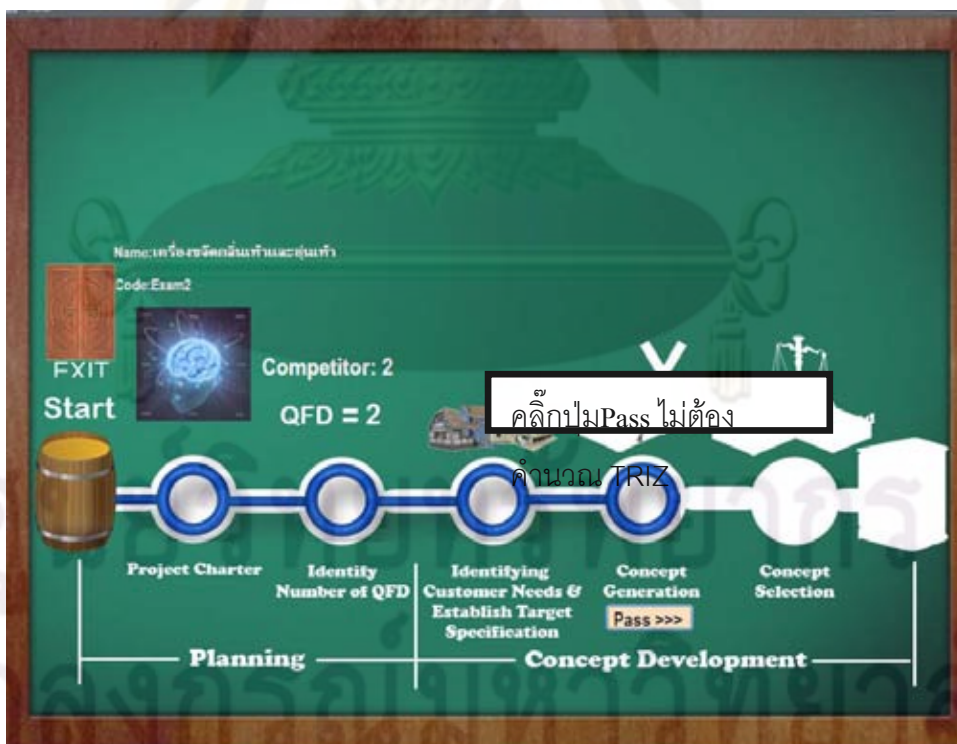
รูปที่ ข 4.103 แสดงการสรุปข้อมูลของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ของกรณีศึกษาเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ้งเท้า



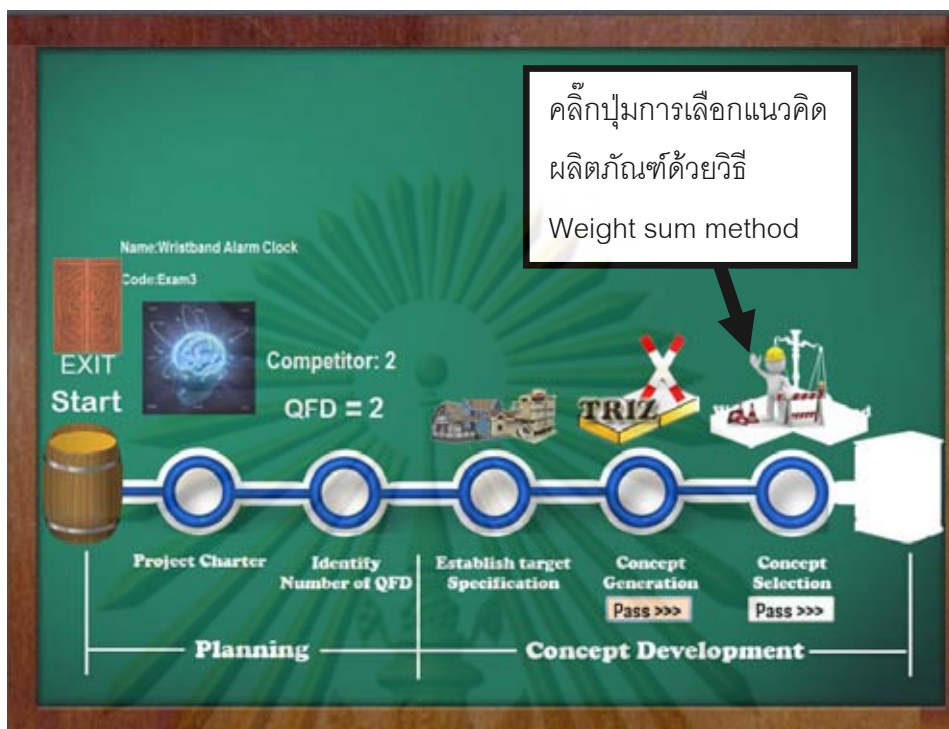
รูปที่ ข 4.104 แสดงการแปลงข้อมูลจากVB.Net ให้อยู่ในรูป Excel ของบ้านแห่งคุณภาพหลังที่ 2 ของกรณีศึกษาเครื่องซักผ้าอัตโนมัติและอุ่นเท้า



รูปที่ ข 4.105 แสดงการเก็บข้อมูลเทคนิคการแปรหน้าที่เชิงคุณภาพ ของกรณีศึกษาหน้าฟักปลูก ไร่เสียงรบกวนผู้นอนข้างเคียง



รูปที่ ข 4.106 แสดงการกดPassในกรณีที่ไม่ต้องการคำนวณ TRIZ ของกรณีศึกษาเครื่องจักรกลั่นเห้าและอุ่นเห้า



รูปที่ ข 4.107 แสดงการเลือกแนวคิดผลิตภัณฑ์ด้วยวิธี Weight sum method ของกรณีศึกษา เครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ่นเท้า

Number of Product Concept

2

1. **Name:**
Heater + Ionizer

Product description:
ในการคัดเลือกวัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อนำมาใช้งานกับผลิตภัณฑ์นี้ ตามรูปแบบที่ 1 ใช้วัสดุที่เป็นแผ่นยางซิลิโคนในการนำพาความร้อน เมื่อใช้ฝ่าเท้าสัมผัสจะรับรู้ได้ถึงความรู้สึกอุ่นจากพลังงานความร้อนของผลิตภัณฑ์ โดยใช้เทคโนโลยีของฮีตเตอร์ (Heater) เป็นตัวแปลงจากพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน รวมถึงการเลือกใช้เทคโนโลยีของไอออนไนเซอร์ (IONIZER) เป็นตัวขจัดกลิ่น

2. **Name:**
(Reference)Heater + Silver Nano

Product description:
เป็นการเลือกใช้วัสดุที่เป็นเนื้อผ้า ในการนำพาความร้อน เมื่อใช้ฝ่าเท้าสัมผัสจะรับรู้ได้ถึงความรู้สึกอุ่นจากพลังงานความร้อนของผลิตภัณฑ์ โดยใช้เทคโนโลยีของฮีตเตอร์ (Heater) เป็นตัวแปลงจากพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน รวมถึงการเลือกใช้เทคโนโลยีของซิลเวอร์นาโน (SILVER NANO) ซึ่งจะเคลือบอยู่ในเนื้อผ้า เพื่อใช้เป็นตัวในการขจัดกลิ่น

Insert Picture

Insert Picture

รูปที่ ข 4.108 แสดงการกำหนดแนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์ของกรณีศึกษาเครื่องขจัดกลิ่นเท้าและอุ่นเท้า

Number of Concept: 6

The Best Concept Score : Heater + Ionizer

Heater + Ionizer (Reference) Heater + Silver Nano

Rank	1	2
Total Score	450	390
Total Importance=100		
1. เลือกใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย	3 = 30	3 = 30
2. เลือกใช้สารเคมีชนิดอินทรีย์	5 = 100	4 = 80
3. เลือกใช้สารเคมีที่ไม่เป็นพิษ	4 = 80	3 = 60
4. เลือกใช้ไอออนชั้นเบสหรือจากธรรมชาติ	5 = 75	5 = 75
5. เลือกใช้วิธีการแปรรูปหรือการกำจัด	5 = 125	5 = 125
6. เลือกใช้วิธีการบำบัด	4 = 40	4 = 20

รูปที่ ข 4.109 การเลือกผลิตภัณฑ์ แสดงการใช้วิธี Weight sum method ของกรณีศึกษาเครื่องซักดกลินเท้าและอุ่นเท้า

ChulalongkornUniversity Industrial Engineering
 Address :Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Phayathai Road, Patumwan, Bangkok 10330 THAILAND

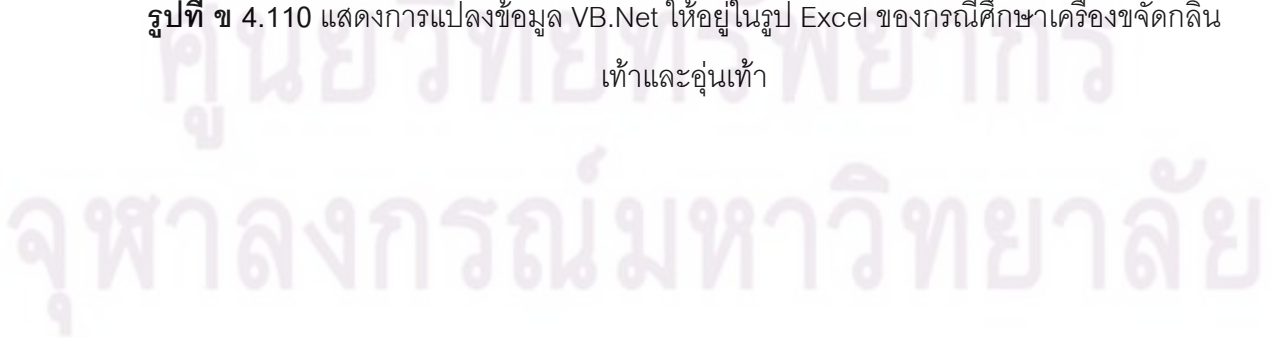
Code Product :Exam3

Data :Weight Sum Method Date :09-04-2009 Time:6:54:07

No.	Selection Criteria	Weight	percent Weight	A:Wristband Alarm Clock		C:Pillow Alarm Clock		EF:Ring Alarm Clock	
				Rating	Weighted Score	Rating	Weighted Score	Rating	Weighted Score
1	ปลุกได้หลายครั้งจนกว่าจะตื่น	10	10	3	30	3	30	3	30
2	ดูเวลาได้ชัดเจน	5	5	3	15	4	20	2	10
3	ปลุกโดยไม่ส่งเสียงรบกวนคนนอน	10	10	3	30	3	30	3	30
4	ตั้งค่าการใช้งานง่าย	5	5	3	15	4	20	2	10
5	น้ำหนักเบา	5	5	4	20	2	10	5	25
6	ไม่เกิดอันตรายต่อสุขภาพ	10	10	4	40	3	30	4	40
7	มีความทนทาน	5	5	3	15	3	15	3	15
8	ขนาดเหมาะสม	10	10	3	30	3	30	4	40
9	คุณสมบัติช่วยให้หลับสบาย	10	10	3	30	4	40	3	30
10	ไม่สะสมกลิ่นอับ	5	5	4	20	3	15	4	20
11	ระดับแรงสั่น/แสง ในการปลุก	10	10	3	30	4	40	2	20
12	ต้นทุนการผลิตต่อชิ้น	15	15	4	60	2	30	3	45
Total Score				335		310		315	
Order				1		3		2	

The Best concept Score : A:Wristband Alarm Clock

รูปที่ ข 4.110 แสดงการแปลงข้อมูล VB.Net ให้อยู่ในรูป Excel ของกรณีศึกษาเครื่องซักดกลินเท้าและอุ่นเท้า





รูปที่ ข 4.111 แสดงกระบวนการการออกแบบผลิตภัณฑ์เสร็จสิ้น

5.ติดต่อผู้สร้างโปรแกรม

โปรแกรมจัดทำโดย นาย พรหมพงษ์ ลิ้มโชคนันท์ และ อ.ดร. ณัฐชา ทวีแสงสกุลไทย
สามารถติดต่อผู้จัดทำโดย E-Mail : Milandow@hotmail.com , Natcha.t@chula.ac.th

ที่อยู่: ภาควิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย ถนนพญาไทย
เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

เบอร์ติดต่อ: 02-2186822, 02-2186814

Fax: 02-2186813

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายพรหมพงษ์ ลิ่มโชคนันท์ เกิดเมื่อวันที่ 11 พฤศจิกายน พ.ศ. 2528 สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนวัดน้อยนพคุณ จังหวัดกรุงเทพมหานคร และสำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาปิโตรเคมีและวัสดุพอลิเมอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันศิลปากร เมื่อปี พ.ศ. 2550 หลังจากนั้นได้เข้ารับการศึกษต่อในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2550



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย