



การพัฒนาและออกแบบซอฟต์แวร์เพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ของอุตสาหกรรมเซรามิกขนาดกลางและขนาดย่อมด้วยเทคนิคการ กระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ

DESIGN AND DEVELOPMENT SOFTWARE FOR SMALL AND MEDIUM CERAMICS INDUSTRIAL IMPROVEMENT WITH QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT

อนันตกุล อันวรพจน์, นภาพุณ ศรีสนธิ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุตสาหกรรมเซรามิกเพื่อเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์ด้วยเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ โดยซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นนี้จะช่วยแก้ปัญหาค่าใช้จ่ายที่แท้จริงของลูกค้าและลดความสูญเสียของข้อมูลความต้องการ ซึ่งช่วยให้ฝ่ายออกแบบสามารถตัดสินใจในแนวทางที่ตอบสนองความต้องการลูกค้าได้ดีที่สุดตามกำลังทรัพยากรที่มีอยู่ การออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับอุตสาหกรรมเซรามิกขนาดกลางและขนาดย่อมของประเทศโดยใช้งานบนโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล เวอร์ชัน 2007 หรือเวอร์ชันที่ต่ำกว่า ร่วมกับหลักการของเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ความต้องการที่แท้จริงของลูกค้า โดยแสดงผลออกมาเป็นบ้านคุณภาพที่ประกอบไปด้วยเมทริกซ์ต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน ผลการวิจัยพบว่าการออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อเพิ่มคุณภาพของอุตสาหกรรมเซรามิกขนาดกลางและขนาดย่อมด้วยเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพเพื่อใช้งานบนไมโครซอฟท์เอ็กเซล นั้นสามารถพัฒนาด้วยภาษาวีบีเอ (VBA) โดยแบ่งขั้นตอนการใช้งานทั้งหมด 10 ขั้นตอน ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะทำให้ผู้ประกอบการหรือฝ่ายออกแบบผลิตภัณฑ์สามารถตอบสนองความต้องการลูกค้าได้ด้วยเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพผ่านซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้น

คำสำคัญ: อุตสาหกรรมเซรามิกขนาดกลางและขนาดย่อม, เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ การออกแบบซอฟต์แวร์

Abstract

The objective of this research is to design and develop software in the small and medium ceramic industries for ceramic-product improvement. This software captures the requirements of small and medium ceramic industries and reduces the requirement lost. The designer helps to decide guidelines in response to customer needs with a limited amount of resources. This study design and develop software for small and medium ceramic industries using Microsoft Excel 2007 or previous versions including concept of quality function deployment (QFD) or house of quality. It consists of several sections or sub matrices jointed together in various ways, each containing information related to the others. As a result of this research, we found that the

design and development of such software for the QFD technique using Microsoft Excels can be developed with visual basic application (VBA), which is separated into 10 steps and after the completion of all steps, the program will have the house of quality resulting in the product design.

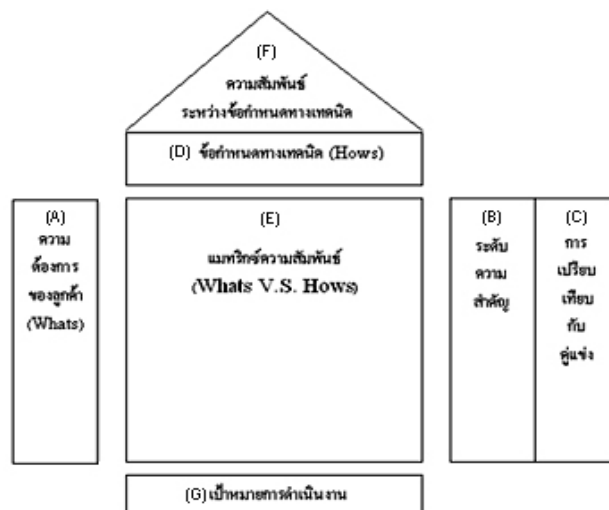
Keywords: Small and medium ceramic industries, Quality function deployment, Software design

บทนำ

เซรามิก (Ceramic) หมายถึง เครื่องปั้นเผา เครื่องดินเผาอุตสาหกรรมเซรามิก [1] จัดเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญ เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานที่เชื่อมโยงเข้ากับอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น อุตสาหกรรมก่อสร้าง อุตสาหกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ในปี พ.ศ. 2550 อุตสาหกรรมเซรามิกในประเทศไทย พบว่ามีจำนวนโรงงานที่ได้รับอนุญาตให้ดำเนินการในอุตสาหกรรมเซรามิกกระจายอยู่ทั่วประเทศไทยประมาณ 813 โรงงาน ก่อให้เกิดการจ้างงานอุตสาหกรรมเซรามิก 47,050 คน และรายได้จากการส่งออก 13,653.2 ล้านบาท [2] การแข่งขันในเชิงธุรกิจมีความรุนแรงเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ โดยที่ผ่านมามีประเทศไทยอาศัยความได้เปรียบทางทรัพยากรและแรง

งานถูกมากกว่าการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ [3]

เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD: Quality Function Deployment) เป็นวิธีที่ช่วยให้ฝ่ายออกแบบสามารถตัดสินใจในแนวทางที่ตอบสนองความต้องการลูกค้าได้ดีที่สุดตามกำลังทรัพยากรที่มีอยู่ [4] ผลลัพธ์ที่ได้เรียกว่า บ้านคุณภาพ (House of Quality) โดยนำความต้องการของลูกค้า และเทคนิคในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ่านตัวบ้านคุณภาพซึ่งประกอบไปด้วย 7 ส่วนประกอบ คือ (A) ความต้องการของลูกค้า (B) ระดับความสำคัญ (C) การเปรียบเทียบคู่แข่ง (D) ข้อกำหนดทางเทคนิค (E) ความสัมพันธ์ของส่วนที่ (A) กับ (D) ส่วนของ (F) ความสัมพันธ์ระหว่างข้อกำหนดทางเทคนิค (G) เป้าหมายการดำเนินงานการผลิตผลิตภัณฑ์ดังกล่าวที่ 1



ภาพที่ 1 ส่วนประกอบของบ้านคุณภาพ (House of Quality)

จากสภาพปัญหาดังกล่าว แนวทางแก้ไขต้องพัฒนาการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้เกิดความแตกต่าง เพื่อสร้างโอกาสในการแข่งขันให้เพิ่มมากขึ้นโดยการนำเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ [5, 6] มาช่วยเพิ่มคุณภาพ ประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตและลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น และทำการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพด้วยภาษาวีบีเอ (VBA: Visual Basic Application) เพื่อรองรับการใช้งานของอุตสาหกรรมเซรามิกขนาดกลางและขนาดย่อม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อแสดงการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพมาสนับสนุนการออกแบบผลิตภัณฑ์ของนักออกแบบอุตสาหกรรมเซรามิก ขนาดกลางและขนาดย่อมในประเทศไทย
2. เพื่อพัฒนาซอฟต์แวร์ประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพมาสนับสนุนการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิก

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

ในการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อเพิ่มคุณภาพผลิตภัณฑ์ของอุตสาหกรรมเซรามิกขนาดกลางและ

ขนาดย่อมในงานวิจัยนี้มีดังนี้

1. โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซลล์เวอร์ชัน 2007 หรือ ต่ำกว่า
2. เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ

ขั้นตอนการออกแบบและสร้างระบบ

ในการออกแบบและพัฒนาเพื่อเพิ่มคุณภาพผลิตภัณฑ์ของอุตสาหกรรมเซรามิกขนาดกลางและขนาดย่อมในงานวิจัยนี้โดยมีวัฏจักรการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามกระบวนการน้ำตก (Waterfall Model) [7] ซึ่ง 5 ขั้นตอน คือ

1. ศึกษาาระบบธุรกิจและกำหนดความต้องการ
2. วิเคราะห์ความต้องการ
3. ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้
4. การพัฒนาและทดสอบ
5. นำไปทดลองใช้งานและประเมินผลความพึงพอใจ

1. ศึกษาาระบบธุรกิจและกำหนดความต้องการ

การศึกษาระบบธุรกิจโดยใช้วิธีสังเกตการดำเนินการธุรกิจ และสัมภาษณ์เจ้าของหรือนักออกแบบของโรงงานเซรามิก โดยมีข้อสรุปการสัมภาษณ์ได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปข้อมูลการสัมภาษณ์เจ้าของโรงงานหรือนักออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมเซรามิก

ชื่อสถานประกอบการ	ผู้ให้สัมภาษณ์	ลักษณะการได้มาซึ่งแบบรูปทรง
1. สยามศิลาตล	คุณเพ็ญพรรณ วังวิวัฒน์	ลูกค้าจะนำแบบมาให้ทางโรงงานจะออกแบบให้โดยใช้วิธีการออกแบบด้วยมือที่ได้จากการบอกลักษณะรูปทรงดังนั้นอาจต้องใช้เวลาประมาณ 1-2 เดือน หลังจากนั้นก็จะนัดลูกค้ามาดูอีกครั้ง
2. อินทราเซรามิกส์	คุณอนุรักษ์ นภาวรรณ	การได้แบบของรูปทรงเซรามิก คือ ลูกค้านำแบบมาให้กับทางโรงงานมีพนักงานออกแบบโดยใช้วิธีการออกแบบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 1 สรุปข้อมูลการสัมภาษณ์เจ้าของโรงงานหรือนักออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมเซรามิก (ต่อ)

ชื่อสถานประกอบการ	ผู้ให้สัมภาษณ์	ลักษณะการได้มาซึ่งแบบรูปทรง
3. ถ้ำสูงใต้	คุณวศินบุรี สุพานิชวรภาชน์	ทางโรงงานออกแบบผลิตภัณฑ์ ด้วยการสเก็ตช์ภาพด้วยมือก่อน แล้วจะใช้คอมพิวเตอร์เพื่อเพิ่มสีสันทัน การได้มาด้วยแบบจะใช้วิธีการจากการบอกเล่า หรือไม่ก็ดูตัวอย่างแบบที่มี และคิดขึ้นเอง
4. รัตนโกสินทร์ 4	คุณสุชาติ โฆษะปะตี	ใช้การออกแบบตามตัวอย่างที่มีอยู่แล้ว และมีการเพิ่มลวดลายเพื่อความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ หรือไม่ลูกค้าก็จะนำตัวอย่างมาให้เราเลียนแบบ
5. เซรามิกฮัท	คุณจิตาภา ตูจันดา	ลูกค้าจะบอกความต้องการแล้วทางโรงงานจะออกแบบเองด้วยมือตั้งนั้นทางโรงงานจะมีการคิดค่าใช้จ่าย รวมถึงต้องใช้เวลา 2-3 เดือน

โดยผลลัพธ์จากการศึกษาระบบธุรกิจ สังเกต และสัมภาษณ์นำมาสู่การออกแบบระบบธุรกิจ (Business Domain Model) และกำหนดความต้องการของซอฟต์แวร์ดังภาพที่ 2

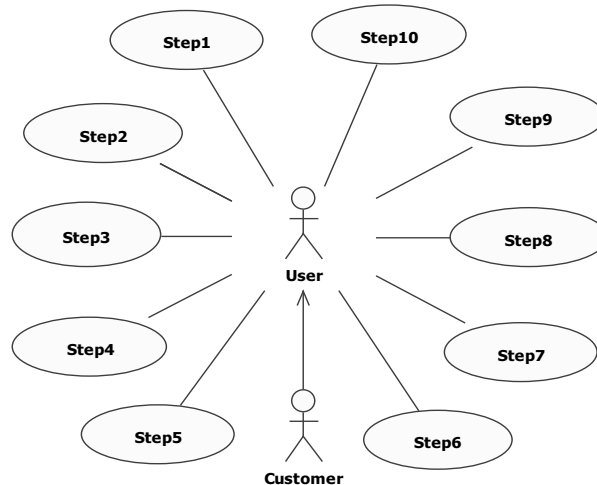


ภาพที่ 2 Business Domain Model: กรณีลูกค้าต้องการให้ทางผู้ประกอบการออกแบบให้

2. วิเคราะห์ความต้องการ

ในการวิเคราะห์ความต้องการของซอฟต์แวร์ที่ใช้หลักการการวิเคราะห์ด้วยหลักการเชิงวัตถุ (Object-Oriented Analysis) ด้วยภาษายูเอ็มแอล (Unified Modeling Language: UML) [8, 9] ซึ่งประกอบไปด้วยยูสเคสไดอะแกรม (Use Case

Diagram) เพื่อแสดงความสามารถของระบบ ซีควเอนซ์ไดอะแกรม (Sequence Diagram) เพื่อแสดงขั้นตอนการทำงานของแต่ละฟังก์ชัน และ คลาสไดอะแกรม (Class Diagram) เพื่อแสดงส่วนประกอบของซอฟต์แวร์ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 Use Case Model: ซอฟต์แวร์เพื่อเพิ่มผลผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเซรามิก

จากยูสเคสไดอะแกรมเป็นการวิเคราะห์ความต้องการของระบบ เพื่อพัฒนาซอฟต์แวร์โดยมีการประยุกต์หลักการของเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ ซึ่งสรุปได้ 10 ขั้นตอน (Steps) แล้วนำมาสู่การกำหนดรายละเอียดของแต่ละยูสเคส ดังตัวอย่างการกำหนดรายละเอียดของยูสเคสขั้นตอนที่ 1 ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 Use Case Specification: Step1

Use Case: Step1
Brief Description ผู้ใช้ทำการกำหนดความต้องการเกี่ยวกับรูปทรงเซรามิกโดยป้อนข้อมูลความต้องการเกี่ยวกับรูปทรงเซรามิกที่ต้องการลงในช่องรับความต้องการ
Flow of Events Basic Flow 1. เลือกแท็บ “Step1” บนหน้าต่างโปรแกรม 2. คลิกปุ่มเริ่มทำงาน และป้อนความต้องการ 3. หากต้องการเพิ่ม หรือ ลบช่องรับข้อมูล ให้คลิกขวาที่เซลล์ 4. เมื่อเสร็จสิ้นให้คลิกที่ปุ่ม “ขั้นตอนที่ 2”

ตารางที่ 2 Use Case Specification: Step1 (ต่อ)

Use Case: Step1
Alternative Flows A1 กรณีที่มีข้อมูลอยู่แล้ว และต้องการแก้ไข 1. เลือกที่เซลล์ที่ต้องการแก้ไข 2. ป้อนข้อมูลใหม่ลงไป 3. เมื่อเสร็จสิ้นให้คลิกที่ปุ่ม “ขั้นตอนที่ 2” A2 กรณีเพิ่มหรือลบช่องเพิ่มข้อมูล 1. คลิกขวาที่เซลล์ที่ว่าง 2. แล้วเลือกรายเพิ่ม หรือ ลบ ใน Popup Menu
Special Requirement Usability - การป้อนข้อมูลต้องง่าย ช่องที่ให้ป้อนข้อมูลต้องสังเกตเห็นง่าย - ผลลัพธ์ของความที่ต้องการที่ป้อนต้องสามารถดูได้ในแต่ละรายการ
Pre-Conditions -
Post-Condition - ต้องทำ Step2 ต่อไป

3. ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้

ในขั้นตอนของการออกแบบเป็นการออกแบบหน้าต่างโปรแกรมเพื่อการประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ ซึ่งได้แบ่งหน้าต่างของโปรแกรมไมโครซอฟต์เอ็กเซลล์ ทั้งหมด 10 ซีต (sheets) หรือ 10 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เพื่อรองรับการนำความต้องการของลูกค้ำมารวบรวมไว้เพื่อพิจารณา

ขั้นตอนที่ 2 เพื่อรองรับจำแนกหรือจัดกลุ่มความต้องการตามหมวดหมู่เป็นจัดกลุ่มของความต้องการที่ลูกค้ำได้บอกผู้พัฒนาซอฟต์แวร์ โดยจะต้องมีการจัดกลุ่มความต้องการเหล่านั้นให้เป็นหมวดหมู่

ขั้นตอนที่ 3 เพื่อรองรับจำแนกประเภทความต้องการด้วยแผนภูมिरะดับชั้น 3 ระดับ จำแนกหรือจัดกลุ่มของความต้องการของลูกค้ำด้วยตารางจำแนกความต้องการ 3 ระดับ

ขั้นตอนที่ 4 เพื่อรองรับเปรียบเทียบความต้องการที่ละคู่ โดยให้ค่านวนน้ำหนักคะแนนของ

ความต้องการแต่ละอย่างโดยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงระดับชั้น (AHP: Analytical Hierarchy Process) เป็นกระบวนการตัดสินใจที่ใช้การวินิจฉัยเพื่อหาเหตุผล [10] เนื่องจากความต้องการของผู้ใช้มีมาก โดยเปรียบเทียบทางคณิตศาสตร์ (Pairwise Comparison) ที่ละคู่ซึ่งมีเกณฑ์การเปรียบเทียบแทนวลีของการเปรียบเทียบดังแทนตัวเลข 1 ถึง 9 ดังตารางที่ 3

ขั้นตอนที่ 5 เพื่อรองรับการกำหนดน้ำหนักความสำคัญเป็นค่านวนน้ำหนักความสำคัญของความต้องการด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ Importance = (Geometric Mean) / (Geometric Mean) โดยกำหนดให้

N = ค่าของข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์

n = จำนวนข้อมูล

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

แล้วให้ผลลัพธ์น้ำหนักของความสำคัญออกมาในรูปของเปอร์เซ็นต์

ขั้นตอนที่ 6 เพื่อหาคำตอบข้อมูลลักษณะทางคุณภาพหรือทางเทคนิคเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่เราได้หาความสำคัญไว้แล้ว

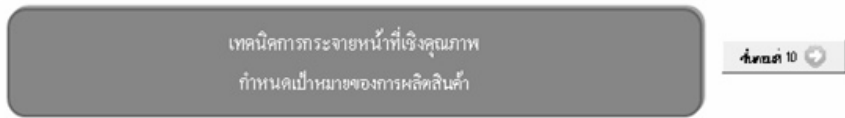
ขั้นตอนที่ 7 เพื่อรองรับให้คะแนนความสัมพันธ์ระหว่าง ความต้องการกับข้อมูลเชิงเทคนิคเป็นส่วนแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้ากับข้อมูลคุณลักษณะทางคุณภาพ

ขั้นตอนที่ 8 เพื่อรองรับกำหนดความสัมพันธ์

ระหว่างข้อมูลคุณลักษณะทางคุณภาพเป็นการหาความสัมพันธ์เชิง บวก หรือ ลบ ของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเชิงเทคนิคด้วยเครื่องหมาย + และ -

ขั้นตอนที่ 9 เพื่อรองรับกำหนดเป้าหมายของการออกแบบผลิตภัณฑ์เป็นการหาเป้าหมายของการพัฒนาผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนที่ 10 เพื่อแสดงผลลัพธ์บ้านคุณภาพ (House of Quality) เป็นผลลัพธ์ที่ได้จากการถ่วงน้ำหนักความต้องการของลูกค้าที่แท้จริงเกี่ยวกับรูปทรงเซรามิก ดังภาพที่ 4



ความต้องการ	เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ										ระดับความสำคัญ(เชิงลบ)	เป้าหมายเชิงบวก
	มีปุ่มเปิดปิด	มีฟังก์ชัน	มีปุ่มเปิดทางลัดอัตโนมัติ	ขนาดไม้ถึง 20 ซม.	บานวางไม้ถึง 10 ซม	พับพับไม้	มีลวดลาย	มีสีส้ม	ตาไม้แตก	เป็นเซรามิก		
ทำงานเฉพาะเวลาใช้งาน ไม้ฉีก	○										3	5
มีที่บังกัน		○									6	3
เป็นระบบอัตโนมัติ	○		○								7	5
ขนาดไม้ใหญ่				○							7	2
ไม้กันพื้นไม้				○	○	△					9	1
ไม้เกาะ				△	○	○					10	5
มีความกันสวบ							○				14	4
สวยงาม							○	○			13	5
คงทน									○		17	1
ทนแดดทนฝน										○	15	3
เป้าหมายค่าเป้าหมาย	8	5	5	9	8	6	8	5	5	5		

ภาพที่ 4 ผลลัพธ์บ้านคุณภาพ

จากการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้เพื่อเพิ่มคุณภาพผลิตภัณฑ์เซรามิกโดยประยุกต์ใช้เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพจะได้ผลลัพธ์ของหน้าต่างติดต่อผู้ใช้งาน มีการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการของลูกค้าส่วน A กับคุณลักษณะของส่วน C ทำให้เรามองเห็นคุณลักษณะทางคุณภาพต่าง ๆ มีผลต่อความพึงพอใจของลูกค้ามากขึ้นเพียงใด โดยใช้สัญลักษณ์ 3 อย่าง คือ

- △ หมายถึง มีความสัมพันธ์น้อย มีค่าเท่ากับ 1
- หมายถึง มีความสัมพันธ์ปานกลาง มีค่าเท่ากับ 3
- หมายถึง มีความสัมพันธ์มาก มีค่าเท่ากับ 5

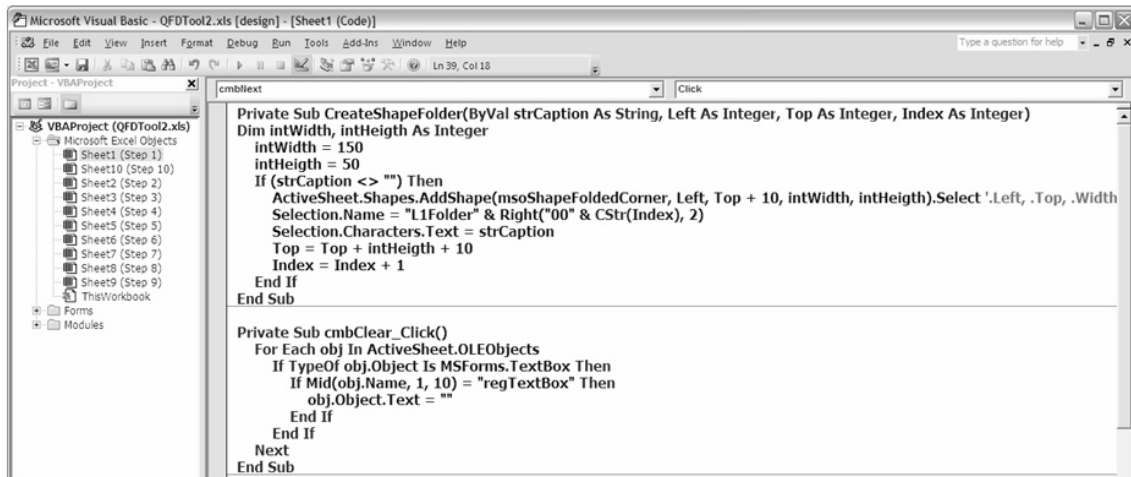
จากนั้นนำค่าของแต่ละสัญลักษณ์ความสัมพันธ์มารวมกันในตามแนวของคอลัมน์ ซึ่งจะได้ผล

ของเป้าหมายการดำเนินการในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตามข้อมูลความต้องการเชิงเทคนิคเพื่อสนองความต้องการของลูกค้าตามลำดับค่าเป้าหมาย

4. การพัฒนาและทดสอบ

หลังที่มีการออกแบบในส่วนหน้าต่างโปรแกรมเพื่อรองรับการใช้งานของผู้ใช้แล้ว

ในขั้นตอนของการพัฒนาและทดสอบ เป็นการเขียนโปรแกรมให้แต่ละฟังก์ชันการทำงานเป็นตามวัตถุประสงค์ได้ด้วยภาษาวิซวลเบสิกด้วยเครื่องมือวีบีอี (Visual Basic Editor: VBE) โดยทำการออกแบบฟังก์ชันและซัพฟังก์ชัน ไว้ในโมดูลต่างๆ ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 หน้าต่างการเขียนโปรแกรมด้วย VBA

ในส่วนของการทดสอบเป็นการทดสอบแบบเทสเคส (Test Case) โดยทำการทดสอบการใช้งานในแต่ละขั้นตอนตามที่กำหนดไว้ว่าได้ผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่

5. นำไปทดลองใช้งานและประเมินผลความพึงพอใจ

การทดลองใช้งานโดยการให้ผู้ที่มีส่วนร่วมในการออกแบบซึ่งเคยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซลมาบ้างแล้ว ทดลองใช้โปรแกรมหดงกล่าวและการนัดหมายลูกค้ามาที่โรงงานเพื่อทำการป้อนข้อมูล

ความต้องการลูกค้าลงไปให้โปรแกรมเพื่อให้โปรแกรมประมวลผลผลลัพธ์ออกมาเป็นบ้านคุณภาพจากนั้นให้ฝ่ายออกแบบทำการออกแบบตามความต้องการที่ได้จากบ้านคุณภาพ แล้วนำแบบที่ได้มาสอบถามลูกค้าว่าพึงพอใจอยู่ในระดับใดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงระดับความพึงพอใจของผู้ใช้

ลำดับ	ข้อความคำถาม	\bar{x}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	ความสะดวกและรวดเร็วในการใช้งาน	2.82	1.31	ปานกลาง
2	สามารถเรียนรู้การใช้งานได้ง่าย	2.71	1.22	ปานกลาง
3	การจัดวางองค์ประกอบของโปรแกรมหดงง่ายและสวยงาม	2.46	1.12	ปานกลาง

ตารางที่ 3 แสดงระดับความพึงพอใจของผู้ใช้ (ต่อ)

ลำดับ	ข้อความคำถาม	\bar{x}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
4	ความเหมาะสมในการทำงานของระบบโดยรวม	2.43	1.35	ปานกลาง
5	ระบบสามารถแบ่งขั้นตอนได้อย่างชัดเจน	2.25	1.09	ปานกลาง
6	ความชัดเจนของขนาด สีของตัวอักษร และ ระบบกราฟิก	3.61	0.71	มาก
7	แสดงความผิดพลาดได้อย่างชัดเจนเพื่อให้สะดวกต่อการแก้ไข	2.36	1.04	ปานกลาง
8	ความสะดวกในการสร้างบ้านคุณภาพแต่ละหลัง	2.5	1.15	ปานกลาง
9	ให้ความสะดวกในบันทึกและสิ่งพิมพ์ข้อมูล	2.61	1.18	ปานกลาง
10	ผลลัพธ์ที่ได้ตรงตามความต้องการของลูกค้า	2.57	1.18	ปานกลาง

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยนี้ ได้ซอฟต์แวร์สำหรับการเพิ่มคุณภาพผลิตภัณฑ์โดยประยุกต์เทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ ซึ่งในการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามวัฏจักรการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยโมเดลน้ำตก ในส่วนการวิเคราะห์และออกแบบตามแนวทางเชิงวัตถุโดยใช้เครื่องมือภาษายูเอ็มแอลมาช่วย ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นสามารถรองรับการใช้งานของอุตสาหกรรมเซรามิกขนาดกลางและขนาดย่อมที่ง่ายต่อการใช้งาน เพียงผู้ใช้ป้อนข้อมูลลงไปในช่วงรับข้อมูลและคลิกทำขั้นตอนต่อไปจนครบ 10 ขั้นตอน ผลลัพธ์สุดท้ายจะได้บ้านคุณภาพที่กลั่นกรองข้อมูลความต้องการที่แท้จริงของลูกค้า เพื่อนำออกแบบสามารถนำไปออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อตอบสนองตรงความต้องการของลูกค้า โดยระดับความพึงพอใจของผู้มีส่วนร่วมในการใช้งานซอฟต์แวร์อยู่ในระดับความพึงพอใจปานกลาง 90% และอยู่ในระดับพึงพอใจมาก 10%

สรุปและอภิปรายผล

ผลลัพธ์ของการศึกษาเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ และนำมาพัฒนาซอฟต์แวร์

เพื่อใช้งานบนโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซลส์ประกอบไปด้วย 10 ขั้นตอน และพัฒนาด้วยภาษาวีบีเอเพื่อสามารถรองรับการใช้งานของอุตสาหกรรมเซรามิกขนาดกลางและขนาดย่อม และสนับสนุนให้มีการเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์โดยมีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาเพิ่มศักยภาพการแข่งขันทางธุรกิจ และสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์หรือเพิ่มคุณภาพของผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นการพัฒนาที่ยั่งยืน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนอุดหนุนและส่งเสริมงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ประจำปีการศึกษา 2552 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โรงงานสยามศิลาตล จังหวัดเชียงใหม่ โรงงานอินทราเซรามิกส์ จังหวัดลำปาง โรงงานเก้าองไถ่ จังหวัดราชบุรี โรงงานรัตนโกสินทร์ 4 จังหวัดลำปาง และ โรงงานเซรามิกฮัท จังหวัดกรุงเทพฯ สำหรับข้อมูลตัวอย่าง ในการสนับสนุนการวิจัยฉบับนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ธนรัตน์ แต้ววัฒนา และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนาดล คงสมบูรณ์ ซึ่งได้ให้คำปรึกษาข้อชี้แนะในการดำเนินงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] ปรีดา พิมพ์ขาวขำ. (2539). *เซรามิกส์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [2] สถาบันวิจัยสังคม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (2550). *รายงานการศึกษาระดับสมบูรณื โครงการจัดทำแผนแม่บทอุตสาหกรรมรายสาขา (สาขาเซรามิกและแก้ว)*. รายงานฉบับสมบูรณื เสนอต่อสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม.
- [3] โฆสิต ปั้นเปี่ยมรัษฎ์. (2548). *ยุทธศาสตร์ธุรกิจ SMEs*. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- [4] มณฑลลี ศาสนนันท์. (2550). *การออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อการสร้างสรรค์นวัตกรรมและวิศวกรรมย้อนรอย*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- [5] ฐวันชัย ลีลาภาวี วงศ์; สุวัฒน์ เณรโต; และ เกษรินทร์ พูลทรัพย์. (2550). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ โดยใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ (QFD), การประชุมวิชาการช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม 24 - 26 ตุลาคม 2550.
- [6] อรรถพล เก่งพล. (2548). *การออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ (QFD) สำหรับอุตสาหกรรมขนาดเล็กถึงกลาง*. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [7] กิตติ ภัคดีวิวัฒนะกุล; และ พนิดา พานิชกุล. (2550). *วิศวกรรมซอฟต์แวร์*. กรุงเทพมหานคร: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- [8] กิตติ ภัคดีวิวัฒนะกุล; และ กิตติพงษ์ กลมกล่อม. (2547). *UML การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ*. กรุงเทพมหานคร: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- [9] Hans-Erik Erixsson and Magnus Penker. (1998). *UML Toolkit*. Wiley Computer Publishing.
- [10] วิฑูรย์ ตันศิริคงคล. (2542). *AHP กระบวนการตัดสินใจ*. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.