

การประยุกต์ใช้เทคนิค AHP-QFD ในงานการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อการจัดการสารเคมี กรณีศึกษาโรงงานผลิตเครื่องสำอาง

Application of AHP-QFD Technique in Software Development for Chemical Inventory A Case Study of Cosmetic Manufacturer

วัชรวิทย์ กสิบาล¹ และ ณรงค์พนธ์ บุญทรงไพศาล²

¹ คณะบริหารธุรกิจ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น 1771/1 ซ.พัฒนาการ37 ถ.พัฒนาการ เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ 10250
โทร 0-2763-2600 โทรสาร 0-2763-2700 E-mail: Watcharee@Kasiban.com

² คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น 1771/1 ซ.พัฒนาการ37 ถ.พัฒนาการ เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ 10250
โทร 0-2763-2600 โทรสาร 0-2763-2700 E-mail: narongpon@tni.ac.th

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการหาความต้องการของลูกค้าที่มีต่อซอฟต์แวร์เพื่อการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการของโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องสำอางกรณีศึกษา โดยใช้เทคนิค AHP-QFD เนื่องจากสารเคมีในห้องปฏิบัติการของโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องสำอางมีเป็นจำนวนมาก และเพื่อการจัดการสารเคมีเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีแนวคิดที่จะนำซอฟต์แวร์เพื่อการจัดการสารเคมีมาใช้ แต่เนื่องจากซอฟต์แวร์ของต่างประเทศมีราคาแพง และไม่ตรงตามความต้องการของลูกค้า งานวิจัยนี้ได้ให้ความสำคัญของการของลูกค้าจัดลำดับความสำคัญด้วยเทคนิค AHP (Analytical Hierarchy Process) และต่อจากนั้น นำมาหาความสัมพันธ์กับคุณลักษณะทางเทคนิคในบ้านแห่งคุณภาพ นอกจากนี้ ยังได้ทำการวิเคราะห์คู่แข่งและหาโอกาสในการแข่งขัน เพื่อหาจุดแข็งของผลิตภัณฑ์ และในตอนท้าย ได้มีการนำข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยมาสร้างแบบจำลองซอฟต์แวร์ และแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล เพื่อนำกลับไปสอบถามความพึงพอใจของลูกค้าอีกด้วย จากผลของงานวิจัยนี้คาดหวังว่าจะเป็นแนวทางให้นักพัฒนาซอฟต์แวร์ใช้ในการออกแบบซอฟต์แวร์การจัดการสารเคมีโดยคำนึงถึงความต้องการสูงสุดของลูกค้า

คำสำคัญ: การจัดการสารเคมี, AHP, QFD, บ้านแห่งคุณภาพ

Abstract

There are many chemical substances in laboratory of cosmetic manufacturers. Subsequently, the chemical inventory management is needed. One of approved is to use the chemical inventory management software. However, the overseas software packages are expensive and haven't met customer's requirements. This research intended to determine the customer's requirements for the chemical inventory software for cosmetic manufacturer by using AHP-QFD technique. The customer's requirements in this research had been prioritized with the Analytical Hierarchy Process (AHP).

Then, the relationships between customer requirements and technical requirements had been determined in the House of Quality. Moreover, the competitors and opportunities had been analyzed to determine the strength of the product. At the end, the software prototype and the entity relationship model had been created from the findings and again confirmed with customer satisfaction. This research is expected to provide some guideline to design software which the higher priorities have been considered.

Keywords: Chemical inventory management, AHP, QFD, House of Quality

1. บทนำ

การจัดการสารเคมีของห้องปฏิบัติการในโรงงานผลิตเครื่องสำอางกรณีศึกษา เริ่มเมื่อสารเคมีถูกรับเข้ามาในห้องปฏิบัติการ และถูกทำการลงทะเบียนรับเข้า โดยบันทึกชื่อสารเคมี ชื่อบริษัทผู้ผลิต สถานที่จัดเก็บ และวันหมดอายุไว้ในซอฟต์แวร์โปรแกรมสเปรดชีต (Spreadsheet) ส่วนเอกสารที่แนบมากับสารเคมี เช่น ใบรับรองคุณภาพสารเคมี (Certificate of Analysis – CoA) และเอกสารความปลอดภัยในการใช้สารเคมี (Material Safety Data Sheet – MSDS) นั้น จะถูกแยกเก็บต่างหากในแฟ้ม และตัวสารเคมีจะถูกแยกเก็บตามสถานที่เก็บต่างๆ

เมื่อสารเคมีถูกใช้ไประยะหนึ่ง จนกระทั่งผู้ใช้เห็นสมควรสั่งซื้อ จะทำการแจ้งไปยังผู้มีหน้าที่สั่งซื้อสารเคมี ซึ่งมักเป็นหัวหน้าห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ทำการสั่งซื้อ แต่หากสารเคมีชนิดนั้น เป็นสารเคมีอันตรายอยู่ภายใต้การควบคุมทางกฎหมาย หรือกฎระเบียบโรงงาน ผู้สั่งซื้อจำเป็นต้องแจ้งแก่เจ้าหน้าที่แผนกความปลอดภัย สิ่งแวดล้อม และอาชีวอนามัยก่อนทำการสั่งซื้อ

ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ การใช้ซอฟต์แวร์สเปรดชีตไม่สามารถควบคุมความปลอดภัยทางด้านเอกสารได้ เนื่องจากซอฟต์แวร์นี้ไม่มีระบบป้องกันมิให้ผู้ที่ไม่ได้รับมอบอำนาจเข้าถึงข้อมูล หรือระบบบันทึกพยายามที่จะเข้าสู่ระบบของผู้ที่ไม่ได้รับอำนาจ ทำให้บางครั้งประสบปัญหาไฟล์ข้อมูลหาย ถูก

เคลื่อนย้าย หรือข้อมูลที่มีไม่ถูกต้อง เพราะมีพนักงานเข้ามาแก้ไขข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาต และเนื่องจากในซอฟต์แวร์สเปรดชีตไม่มีฟังก์ชันเตือนเมื่อสารเคมีหมดอายุ หรือเมื่อสารเคมีใกล้หมดสต็อก ทำให้ผู้ใช้ประสบปัญหาการขาดแคลนสารเคมี เช่น ทราบว่าสารเคมีหมดอายุเมื่อกำลังจะใช้ หรือสารเคมีมีไม่พอที่จะทำการทดลอง

ดังนั้นการจัดการสารเคมีด้วยวิธีนี้ ทำให้ยากที่จะประมาณการปริมาณสารเคมีที่ต้องการใช้ในแต่ละช่วงเวลา เมื่อผู้ใช้ต้องการรู้ว่าสารเคมีนั้นถึงเวลาต้องสั่งเพิ่ม ต้องเดินมาดูยังสถานที่เก็บสารเคมีเท่านั้น ทำให้ไม่สะดวกต่อการวางแผนต่างๆ ในด้านงบประมาณ

สืบเนื่องจากปัญหาเหล่านี้ ทำให้มองว่าควรนำซอฟต์แวร์เพื่อการจัดการสารเคมีมาใช้ แต่การนำซอฟต์แวร์มาใช้งานด้านห้องปฏิบัติการ ต้องคำนึงถึงกฎระเบียบต่างๆ ด้วย เช่น ในสหรัฐอเมริกา องค์การอาหารและยาแห่งอเมริกา (FDA) ได้ออกกฎหมายที่มีจุดมุ่งหมายในการเพิ่มความน่าเชื่อถือ ความถูกต้อง การสืบกลับได้ของการวิเคราะห์ที่ใช้คอมพิวเตอร์ และซอฟต์แวร์ โดยเรียกกฎหมายนี้ว่า 21 CFR part 11 Electronic Records and Electronic Signatures

สำหรับประเทศไทย กระทรวงสาธารณสุขได้ออกประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง การกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับหลักเกณฑ์และวิธีการในการผลิตยาแผนปัจจุบันตามกฎหมายว่าด้วยยา พ.ศ.2554 โดยหมวดที่ 19 ได้กล่าวถึง ระบบที่ใช้คอมพิวเตอร์ โดยกฎนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นแนวทางให้กับบริษัทผู้ผลิตเครื่องสำอาง ยา และเวชภัณฑ์ ในการตรวจสอบความถูกต้องของระบบคอมพิวเตอร์ในห้องปฏิบัติการ [1]

งานวิจัยนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อระบุถึงความต้องการของผู้ใช้ในบริษัทกรณีศึกษาที่มีต่อซอฟต์แวร์การจัดการสารเคมี และคุณลักษณะของการจัดการสารเคมีในห้องปฏิบัติการโดยใช้เครื่องมือ AHP-QFD

2. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

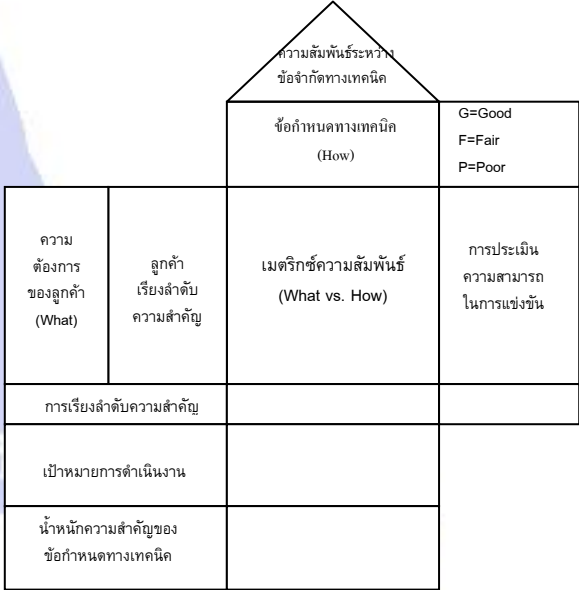
2.1 การถ่ายทอดหน้าที่ด้านคุณภาพ (QFD)

QFD ตามนิยามของ Yoji Akao [2] คือ วิธีการที่จะเปลี่ยนความต้องการของผู้ใช้ให้เป็นคุณภาพการออกแบบ การออกแบบการใช้งานฟังก์ชันที่มีคุณภาพ และปรับวิธีการเพื่อให้บรรลุคุณภาพในการออกแบบที่เป็นระบบย่อยและชิ้นส่วน และท้ายที่สุดไปยังองค์ประกอบที่เฉพาะเจาะจงของกระบวนการผลิต

American Supplier Institute (ASI) (อ้างอิงจาก Franceschini [3]) ให้นิยามของ QFD ว่าคือระบบสำหรับการแปลความต้องการของลูกค้า ไปเป็นความต้องการของบริษัทที่เหมาะสมในทุกขั้นตอน ตั้งแต่ขั้นตอนการวิจัย ผ่านไปถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์ และการพัฒนาปรับปรุง ไปจนถึงการผลิต การกระจายสินค้า การติดตั้ง การตลาด การขาย และการบริการ [3]

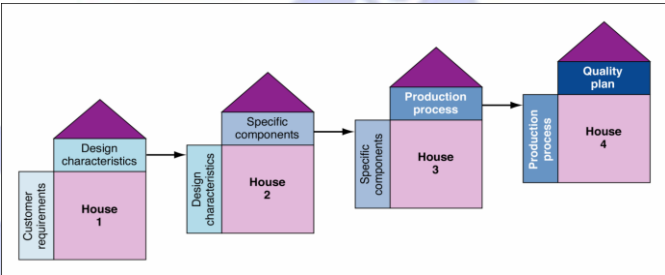
จากนิยามข้างต้นจะเห็นได้ว่า QFD มี 2 ส่วนด้วยกัน คือ 1) การหาความต้องการของลูกค้า และ 2) การเปลี่ยนความต้องการเหล่านั้นให้เป็นคุณลักษณะทางเทคนิค และทางคุณภาพ ซึ่งหนึ่งในเครื่องมือที่สำคัญของเทคนิค QFD คือบ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality - HoQ) รายละเอียดและโครงสร้างของบ้านแห่งคุณภาพแสดงดังรูปที่ 1

Mazur [4] พบว่า QFD เป็นวิธีที่ทำให้ทุกระบวนการตั้งแต่การออกแบบ ไปจนถึงสินค้าถูกผลิตเชื่อมโยงกัน มีเป้าหมายเดียวกันคือตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า การใช้ QFD ทำให้ค่าใช้จ่ายในการออกแบบลดลงถึง 1 ใน 3 และเวลาที่ใช้ในการออกแบบก็ลดลงครึ่งหนึ่งด้วย



รูปที่ 1 โครงสร้างของบ้านแห่งคุณภาพ (House of Quality) [5]

เมื่อบ้านแห่งคุณภาพได้ถูกสร้างขึ้น จากความต้องการของลูกค้าและความสัมพันธ์กับคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์แล้ว จึงนำข้อมูลนั้นมากระจายไปสู่หน่วยงานต่างๆ กลายเป็นการสร้างบ้านแห่งคุณภาพต่อเนื่องไปดังรูปที่ 2 ซึ่งจะเห็นได้ว่าลักษณะและคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์จากบ้านหลังที่หนึ่ง ซึ่งจะกลายมาเป็นข้อมูลสำหรับการสร้างบ้านหลังที่สอง เพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ และคุณสมบัติของชิ้นส่วนประกอบต่างๆ ในผลิตภัณฑ์นั้น คุณสมบัติของชิ้นส่วนต่างๆ เหล่านี้ก็จะกลายมาเป็นข้อมูลสำหรับการสร้างบ้านหลังที่สาม เพื่อสร้างความสัมพันธ์กับวิธีการเลือกกระบวนการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ กระบวนการผลิตเหล่านั้นก็จะเป็นข้อมูลนำเข้าสำหรับการสร้างบ้านหลังที่สี่ เพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการผลิตชิ้นส่วนต่างๆ กับวิธีการตรวจสอบคุณภาพของกระบวนการเหล่านั้น ผลลัพธ์ที่ได้จากบ้านหลังที่สี่ คือ แผนทางด้านคุณภาพซึ่งประกอบด้วย กระบวนการตรวจสอบคุณภาพ วิธีการตรวจสอบคุณภาพ ค่าเผื่อของขนาดต่างๆ รวมถึงเทคนิคในการสุ่มตัวอย่างทางด้านคุณภาพ



รูปที่ 2 การถ่ายทอดหรือแปลงหน้าที่ด้านคุณภาพไปสู่หน่วยงานต่างๆ [5]

2.2 การตัดสินใจด้วยวิธีวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP)

AHP ถูกพัฒนาขึ้นโดย Thomas Saaty ในศตวรรษที่ 1970 โดย AHP เป็นกระบวนการตัดสินใจด้วยวิธีวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น โดยเริ่มด้วยการแยกองค์ประกอบของปัญหาตามลำดับ และมีการให้น้ำหนักเปรียบเทียบในแต่ละปัจจัยของปัญหาในแต่ละลำดับชั้น ซึ่งประกอบด้วยทางเลือกต่างๆ จนสุดท้ายได้ทางเลือกที่ต้องการ

วิธีการของเทคนิคนี้ เริ่มด้วยการจัดอันดับความสำคัญของทางเลือกตามวัตถุประสงค์ หรือเกณฑ์ โดยการเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ ที่เรียกว่า Pairwise Comparison Matrix (PCM) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ใน AHP

Obj. 'O'	A_1	A_2	...	A_n
A_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1n}
A_2	a_{12}	a_{22}	...	a_{2n}
...	...	...	...	...
A_n	a_{n1}	a_{n2}	...	a_{nn}

หากในวัตถุประสงค์ 'O' A_i มีความสำคัญมากกว่า A_j ค่าน้ำหนักที่ได้จะเป็น a_{ij} แต่หาก A_i มีความสำคัญน้อยกว่า A_j ค่าที่ได้จะเป็นส่วนกลับของ a_{ij} คือ $1/a_{ij}$ โดยกำหนดให้ค่า a_{ij} มีค่าตั้งแต่ 1-9 โดยให้คะแนน 1 คือ ปัจจัยทั้งสองมีความสำคัญเท่าเทียมกัน และคะแนน 9 คือ ปัจจัย i มีความสำคัญมากกว่าปัจจัย j อยู่มากที่สุด

2.3 การพัฒนาซอฟต์แวร์โดยใช้เทคนิค AHP-QFD

การพัฒนาและประยุกต์ใช้ QFD ถูกนำไปใช้กับหลายอุตสาหกรรม เช่น การติดต่อสื่อสารและการขนส่ง, อิเล็กทรอนิกส์และเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ ระบบซอฟต์แวร์ อุตสาหกรรม การบริการ การศึกษาและวิจัย และด้านอื่นๆ [6]

สำหรับ QFD ในงานด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์นั้น มีความแตกต่างจากด้านอุตสาหกรรม เนื่องจาก ซอฟต์แวร์มีความซับซ้อน และมีความเป็นเอกลักษณ์ การพัฒนาซอฟต์แวร์ มักทำการเฉพาะกับลูกค้ากลุ่มนั้นๆ และมักไม่สร้างใหม่เป็นจำนวนมากๆ เหมือนการพัฒนาสินค้าเพื่อจำหน่ายในทางอุตสาหกรรม แต่ความสำคัญของ QFD ก็เหมือนกัน คือการหา Voice of Customer ในบทความนี้ได้ยกตัวอย่างการวิจัยที่ใช้ QFD และ AHP-QFD เป็นเครื่องมือในการพัฒนาซอฟต์แวร์ ดังนี้

Shindo [7] นำเสนอแนวคิดในการนำ QFD มาใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยนำเสนอเป็นขั้นตอน ภายใต้แนวคิดที่ว่า QFD ควรเริ่มต้นด้วยความต้องการของลูกค้า ที่ครอบคลุมใน 3 ด้าน คือ คุณภาพ ต้นทุน และ ความน่าเชื่อถือ หลังจากนั้นก็หาสมมูลความต้องการนี้ กับความต้องการทางด้านเทคนิค ประสบการณ์ ความรู้ และอื่นๆ

George Ioannou, Katherine C. Pramataris และ Gregory P. Prastacos [8] เสนอการนำ QFD มาใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์ e-commerce ผลที่ได้ เป็นที่ชัดเจนว่า user interface เป็นสิ่งสำคัญในการเชื่อมต่อกับลูกค้ากับร้านค้าปลีกออนไลน์ จึงมีความสำคัญที่จะต้องออกแบบหน้าเว็บไซต์ให้

อ่านง่าย แสดงจำนวนของสินค้าที่มีอยู่ในสต็อก (Number of products in the store), จำนวน Link และ รายการของผลิตภัณฑ์ (ชื่อ รายละเอียดของสินค้า ภาพสินค้า) ทั้งนี้เพื่อดึงดูดและรักษาลูกค้า และมีการติดตามที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้เข้าใจพฤติกรรมลูกค้า นำไปสู่การพัฒนาสินค้าและบริการต่อไป ดังนั้น QFD จึงมีส่วนช่วยให้ทราบว่าการออกแบบแบบใดคือสิ่งสำคัญที่จะสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้มากที่สุด

Ahmed; Alwahaibi และ Islam [9] ได้นำเสนองานวิจัยที่เกี่ยวกับการนำ AHP-QFD มาใช้ในการหาความต้องการของพนักงาน แพทย์พยาบาลในโรงพยาบาล Sultan Qaboos University Hospital (SQUH) ประเทศโอมาน ที่มีต่อระบบปฏิบัติการฐานข้อมูลของโรงพยาบาล ผลที่ได้คือลูกค้าต้องการระบบปฏิบัติการฐานข้อมูลที่คำนึงถึงความปลอดภัย การเข้าถึงข้อมูล และการสำรองข้อมูลอย่างสม่ำเสมอ

Hsu, Lin, และ Wang [10] พบว่า การใช้ QFD ร่วมกับ data mining เพื่อประเมินความต้องการของลูกค้าในอนาคต เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมาก สามารถนำมาใช้ในการประเมินความต้องการของลูกค้าแต่ละคนได้ นำมาใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้ตรงตามความต้องการของลูกค้า และได้เปรียบในการแข่งขันกับคู่แข่ง

Grimm, และ Mazur [11] นำเสนองานวิจัยเกี่ยวกับการหาความต้องการของลูกค้าเพื่อการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการประสานงานข้อมูลทางด้านการแพทย์ของ Multi - Disciplinary Clinic โรงพยาบาลเด็ก Children's Mercy Hospital (CMH) ที่ Kansas City รัฐ Missouri พบว่า AHP-QFD เป็นเครื่องมือสำคัญที่พิสูจน์แล้วว่าสามารถสร้างสรรค์ จัดและแปลความต้องการของผู้มีส่วนได้เสีย มาเป็นภาษาทางเทคนิค และ AHP-QFD ยังสามารถใช้ได้กับคลินิกเสมือน หรือการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเชื่อมคนเข้ากับผู้ใช้บริการ

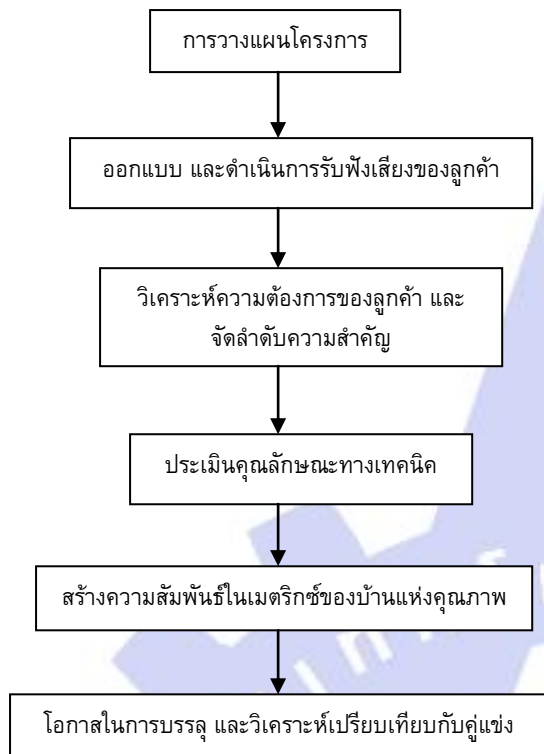
Aksoy, และ Kaszncoglu [12] นำหลักตรรกศาสตร์ของ QFD มาหาปัจจัยสำคัญในการออกแบบ e-learning ที่ตรงกับความต้องการของลูกค้า ซึ่งเป็นสถาบันการศึกษาต่างๆ ให้มากที่สุด ผลการวิจัยพบว่าตรรกศาสตร์แบบ QFD สามารถใช้ระบุปัจจัยที่ทำให้ประสบความสำเร็จในการออกแบบ e-learning ได้ และช่วยให้ตอบสนองความต้องการของลูกค้า ผู้วิจัยมองว่าในอนาคต สามารถพัฒนาให้วิธีการนี้ เป็นวิธีการที่ใช้ในการเลือกผู้ให้บริการ e-learning ได้ และจากผลการวิจัยที่ได้ ทำให้ผู้วิจัยมองว่า ในวงการการศึกษาออนไลน์ ลูกค้าให้ความสำคัญกับการจัดการทรัพยากรมนุษย์มากกว่าเงื่อนไขทางด้านเทคนิค

3. การดำเนินงานวิจัย

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

โรงงานตัวอย่างเป็นโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง จำพวกครีมบำรุงผิว โฟมล้างหน้า ครีมอาบน้ำ เป็นต้น ห้องปฏิบัติการของโรงงานตัวอย่างมีทั้งหมด 4 ห้อง คือ ห้องปฏิบัติการเคมี ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา ห้องปฏิบัติการวิจัยและพัฒนา และห้องปฏิบัติการ Pilot plant

การดำเนินงานวิจัย ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 7 ขั้นตอน ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย

อนึ่ง การวิจัยครั้งนี้ เป็นการใช้เทคนิค QFD เพื่อสร้างบ้านแห่งคุณภาพเพียงหลังแรกหลังเดียวเท่านั้น คือบ้านแห่งคุณภาพระหว่างความต้องการของลูกค้า และคุณลักษณะทางเทคนิค เพื่อใช้เป็นกรอบแนวคิด (Concept) สำหรับการออกแบบซอฟต์แวร์การจัดการสารเคมี

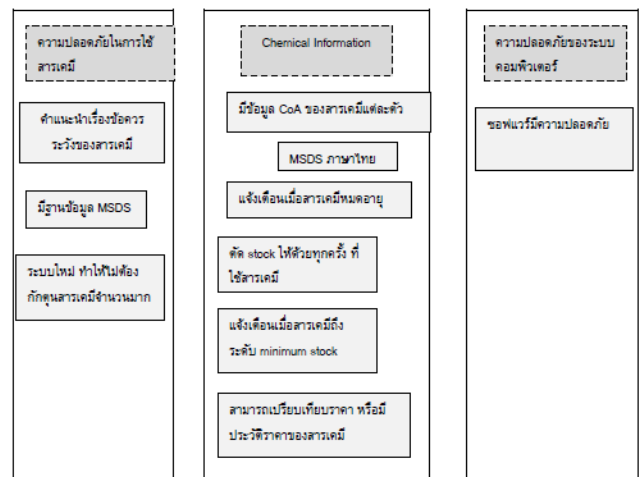
3.2 การเก็บข้อมูล ออกแบบและดำเนินการรับฟังเสียงของลูกค้า

การสัมภาษณ์ความต้องการของลูกค้าโดยตรง ณ สถานที่จริงที่ลูกค้าทำงาน หรือ Gemba Visit คือเทคนิคที่ใช้ในงานวิจัยนี้ โดยสัมภาษณ์วิธีการจัดการสารเคมีในปัจจุบัน ปัญหา อุปสรรค และหากมีซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการจัดการสารเคมีเข้ามา พวกเขาคาดหวังอะไร ในการสัมภาษณ์ ผู้สัมภาษณ์จะจดบันทึกบทสัมภาษณ์ในลักษณะคำต่อคำ (Verbatim) และมีการสังเกตการทำงานของผู้ให้สัมภาษณ์ควบคู่ไปด้วย

4. ผลการดำเนินงานวิจัย

4.1 วิเคราะห์ความต้องการของลูกค้า และจัดลำดับความสำคัญ

เนื่องจากบางครั้งลูกค้าไม่ได้บอกความต้องการออกมาตรงๆ ดังนั้นจึงต้องนำข้อมูลที่ได้จาก Gemba Visit มาทำการวิเคราะห์อีกครั้ง โดยใช้เทคนิค Affinity Diagrams หรือ KJ Method เพื่อให้เห็นภาพรวมของปัญหาชัดเจนขึ้น โดยได้แบ่งความต้องการของลูกค้าออกเป็น 3 กลุ่ม คือ ความต้องการข้อมูลด้านความปลอดภัยในการใช้สารเคมี ข้อมูลของสารเคมีแต่ละชนิด และความปลอดภัยของระบบคอมพิวเตอร์ ดังรูปที่ 5



รูปที่ 4 การจัดกลุ่มความต้องการของลูกค้าด้วยเทคนิค KJ method

หลังจากนั้น นำความต้องการของลูกค้ามาประเมินระดับความสำคัญด้วยเทคนิค AHP หลังจากได้ค่าน้ำหนักและทำการตรวจสอบค่าความสอดคล้องกันของข้อมูลแล้ว จะได้น้ำหนักความสำคัญของความต้องการของลูกค้า ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ลำดับความสำคัญของความต้องการลูกค้า

ความต้องการของลูกค้า	AHP Priority weight	Order
คำแนะนำเรื่องข้อควรระวังของสารเคมี	0.1511	2
ฐานข้อมูลคู่มือความปลอดภัยของสารเคมี (MSDS)	0.2320	1
การจัดการกักตุนสารเคมี	0.0512	3
มีฐานข้อมูลใบรับรองการวิเคราะห์ (CoA) ของสารเคมี	0.2320	1
ฐานข้อมูลของ MSDS เป็นภาษาไทย	0.0129	6
แจ้งเตือนเมื่อสารเคมีหมดอายุ	0.1511	2
ตัด stock ทุกครั้งเมื่อใช้สารเคมี	0.0205	5
เตือนเมื่อสารเคมีถึง minimum stock	0.0512	3
เปรียบเทียบราคา ประวัติราคา	0.0468	4
ซอฟต์แวร์มีความปลอดภัย	0.0512	3

4.2 การประเมินคุณลักษณะทางเทคนิค

ภายใต้คำแนะนำของนักพัฒนาซอฟต์แวร์ คุณลักษณะทางเทคนิคที่คาดว่าจะตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า ได้ถูกสร้างขึ้น โดยแบ่งคุณลักษณะทางเทคนิคออกเป็น 3 กลุ่ม คือ Security, Application & User Interface และอื่นๆ

อนึ่ง ในการหาความต้องการทางเทคนิคในงานวิจัยนี้ ไม่ได้มีการเลือกภาษาโปรแกรม และระบบปฏิบัติการฐานข้อมูล เนื่องจากได้เลือกไว้แล้วตั้งแต่แรก

4.3 บ้านแห่งคุณภาพ

นำความต้องการของลูกค้า และคุณลักษณะทางเทคนิคหาความสัมพันธ์ในเมตริกซ์ของบ้านแห่งคุณภาพ ผลลัพธ์ที่ได้คือคุณลักษณะทางเทคนิคที่สำคัญที่จะตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้มากที่สุดดังตารางที่ 3

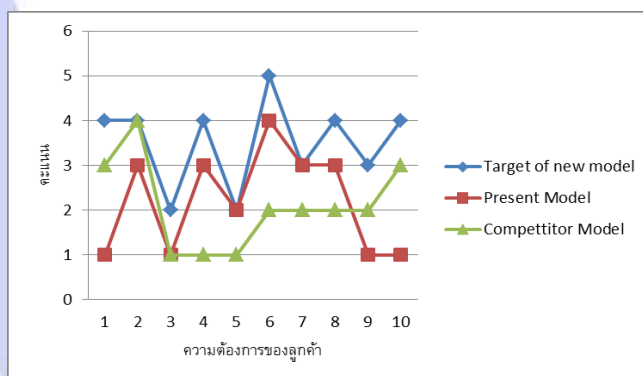
ตารางที่ 3 ลำดับความสำคัญของคุณลักษณะทางเทคนิค

Technical requirement	Weight	Order
การค้นหาข้อมูลสารเคมี (Query to look at chemical information)	5.9216	1
แอปพลิเคชันในการเข้าถึงฐานข้อมูล (Application access to database)	5.5311	2
แอปพลิเคชันในการจัดการคลังสารเคมี (Chemical stock control application)	4.1400	3
แอปพลิเคชันในการเข้าถึงระบบปฏิบัติการอีเมลล์ (Application access to e-mail server)	1.8207	4
การรายงานปริมาณการใช้สารเคมีและค่าใช้จ่ายโดยอัตโนมัติ (Automatic report for chemical and financial usage)	1.6422	5
สื่อสารด้วยภาพกราฟฟิคให้เข้าใจง่าย (Use graphic and image)	1.3599	6
ถูกต้องตามกฎระเบียบต่างๆ (Configuration with regulatory policy)	0.8773	7
มีการกำหนดระดับการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ (Role management policy)	0.7099	8
แอปพลิเคชันประวัติค่าใช้จ่ายทางการเงิน (Financial history data application)	0.4929	9
มีการตรวจสอบได้ของระบบ (Audit trail)	0.4608	10
การตั้งรหัสความปลอดภัยในการเข้าถึงข้อมูล (Use the user name and password)	0.4608	10
เป็นเดสท็อปปแอปพลิเคชัน สามารถทำงานได้โดยไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต (Desktop Based Application)	0.4608	10

4.4 เปรียบเทียบวิเคราะห์คู่แข่งและโอกาสในการแข่งขัน

คู่แข่งที่นำมาเปรียบเทียบ คือ โปรแกรมสเปรดชีต ที่ลูกค้าใช้อยู่เดิม (Present Model) และซอฟต์แวร์การจัดการสารเคมีที่เป็นฟรีซอฟต์แวร์ (Competitor Model) การให้คะแนนทำโดยลูกค้า มีคะแนนตั้งแต่ 1-5 และนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับซอฟต์แวร์การจัดการสารเคมีที่กำลังจะสร้างขึ้น (Target New Model) เพื่อหาจุดที่จะต้องปรับปรุง (Improvement Ratio)

เพื่อให้ตรงตามความต้องการของลูกค้ามากที่สุด และหาจุดแข็งของผลิตภัณฑ์ เพื่อเพิ่มโอกาสในการแข่งขัน ผลที่ได้แสดงดังกราฟในรูปที่ 5

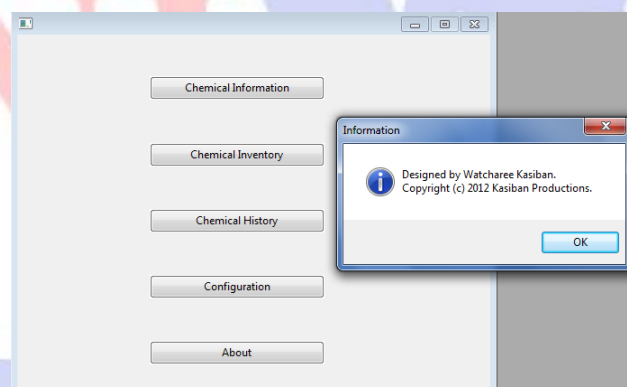


รูปที่ 5 กราฟเปรียบเทียบโอกาสในการแข่งขันกับคู่แข่ง

จากรูปที่ 5 ซึ่งเป็นกราฟเปรียบเทียบระหว่างความต้องการของลูกค้า (ข้อมูลจากตารางที่ 3) และคะแนนที่ได้รับ พบว่า ซอฟต์แวร์การจัดการสารเคมีในท้องตลาด และซอฟต์แวร์ที่ลูกค้าใช้อยู่ ยังไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการได้มากนัก และซอฟต์แวร์ที่จะสร้างขึ้นนี้ ควรจะต้องมีฐานข้อมูลคู่มือความปลอดภัย (MSDS) และเอกสารรับรองการวิเคราะห์ (CoA) ของสารเคมีเป็นจุดแข็งที่สำคัญ รองลงมาคือการแจ้งเตือนให้ผู้ใช้ทราบเมื่อสารเคมีหมดอายุ

4.5 แบบจำลอง และแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

ในงานวิจัยนี้ ทีมนักพัฒนาซอฟต์แวร์ได้มีการนำข้อมูลที่ได้จาก AHP-QFD มาสร้างแบบจำลอง (Software Prototype) และแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Model) เพื่อให้ลูกค้าได้เห็นภาพของซอฟต์แวร์ที่กำลังพัฒนา โดยพยายามสร้างให้ตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าให้มากที่สุด โดยเฉพาะความต้องการในลำดับต้นๆ ดังตัวอย่างในรูปที่ 6



รูปที่ 6 ตัวอย่างแบบจำลอง (Software Prototype) ของซอฟต์แวร์การจัดการสารเคมีที่กำลังจะสร้างขึ้น

5. สรุป

จากการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการของลูกค้าด้วย AHP พบว่า การมีฐานข้อมูล MSDS และ CoA ของสารเคมี เป็นความต้องการสูงสุดของลูกค้า รองลงมาคือต้องการให้ซอฟต์แวร์การจัดการสารเคมีมีข้อมูลเรื่องข้อควรระวังของสารเคมี

เมื่อนำความต้องการของลูกค้า และคุณลักษณะทางเทคนิคมาหาความสัมพันธ์ในบ้านแห่งคุณภาพ ทำให้ได้คุณลักษณะทางเทคนิคที่สำคัญที่จะตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าคือ เทคนิคในการค้นหาข้อมูลของสารเคมี การเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูล และการแจ้งเตือนทางอีเมลล์

ผลจากการวิเคราะห์คู่แข่ง และหาโอกาสในการแข่งขัน พบว่าซอฟต์แวร์การจัดการสารเคมีที่จะออกแบบนั้น ควรจะมีฐานข้อมูลของ MSDS และ CoA ของสารเคมี มีระบบแจ้งเตือนการหมดอายุของสารเคมีผ่านอีเมลล์ และมีการแสดงสัญลักษณ์ความปลอดภัยของสารเคมีให้เห็นชัด

จากงานวิจัยนี้พบว่า การนำเทคนิค AHP มาใช้ในการตัดสินใจลำดับความสำคัญใน QFD ช่วยให้เกณฑ์การตัดสินใจมีความน่าเชื่อถือแม่นยำมากขึ้น

งานวิจัยนี้เป็นแนวทางให้นักพัฒนาซอฟต์แวร์ออกแบบซอฟต์แวร์ได้ตรงตามความต้องการของลูกค้ามากที่สุด โดยหลังจากที่ได้คุณลักษณะทางเทคนิคที่จะตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้ามากที่สุด และจุดแข็งของผลิตภัณฑ์แล้ว งานวิจัยนี้ ยังได้นำเสนอซอฟต์แวร์ต้นแบบ (Software Prototype) และแบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตี (Entity Relation Model) เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาซอฟต์แวร์ต่อไป

5.กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณพนักงานห้องปฏิบัติการของโรงงานผลิตเครื่องสำอางกรณีศึกษาทุกท่าน ที่ให้ข้อมูลในการสัมภาษณ์ และให้โอกาสในการติดตามการทำงานอย่างใกล้ชิด ขอขอบคุณทีมงาน นักพัฒนาซอฟต์แวร์ ในการให้คำแนะนำทางด้านเทคนิคต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ จนทำให้งานวิจัยนี้เสร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงสาธารณสุข. (2554, 7 กรกฎาคม). *ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง การกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับหลักเกณฑ์และวิธีการในการผลิตยาแผนปัจจุบัน*
- [2] Akao, Yoji. (1994). *Development History of Function Deployment: The Customer Driven Approach to Quality Planning and Development*. Japan : Asian Productivity Organization.
- [3] Franceschini, Fiorenzo. (2002). *Advanced Quality Function Deployment*. Florida : CRC Press LLC.
- [4] Mazur, Glenn. (2000). *QFD2000 : Integrating QFD and Other Quality Methods to Improve the New Product Development Process*. 12th Symposium on QFD/6th International Symposium on QFD2000. Novi : ICQFD & QFD Institute.
- [5] Heizer, Jay; and Render, Barry. (2011). *Operations*

Management. 10th ed. New Jersey : Pearson.

- [6] Chan, Lai-Kow; and Wu, Ming-Lu. (2002). Quality Function Deployment: A Literature Review. *European Journal of Operational Research*. (143) : 463-497.
- [7] Shindo, Hisakazu. (1999). *Applying Quality Function Deployment to Software Development*. Japan : Yamanashi University.
- [8] Ioannou, George; Pramataris, Katherine C.; & Prastacos, Gregory P. (2005). *A Quality Function Deployment Approach to Web Site Developments: Applications for Electronic Retailing*. Retrieved September 20, 2012, from www.decision.aueb.gr
- [9] Ahmed, Mohiuddin; Alwahaib, Salim Khloof; & Islam, Rafikul. (2006). Developing Quality Healthcare Software Using Quality Function Deployment: A Case Study Based On Sultan Qaboos University Hospital. *International Journal Business Information System*. 1(4) : 408-425.
- [10] Hsu, Chin-Hung; Lin, Liang-Tzung; & Wang, Shih-Yuan. (2007, 16-19 February). *Using Data Mining to Identify Customer Needs in Quality Function Deployment for Software Design*. Proceeding of 6th WSEAS Int. Conference on Artificial Intelligence, Knowledge Engineering and Data Bases. Corfu Island, Greece : Knowledge Engineering and Data Bases.
- [11] Denavs, Deb; Grimm, Jim; & Mazur, Glenn. (2011, 3 December). *Using QFD to Design a Multi-Disciplinary Clinic*. International Symposium on QFD2011 & 23rd N. American Symposium on QFD. San Diego : ICQFD & QFD Institute.
- [12] Aksoy, Murat; & Kaszncoglu, Yigit. (2011). A Fuzzy Logic-Based QFD to Identify Key Factors of e-learning Design. *Social and Behavioral Sciences*. (28) : 322-327.