# การปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดยเทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ

อมรรัตน์ ชุมภู[1]* และ ชาติชาย อัศดรศักดิ์[2]

**บทคัดย่อ**

งานวิจัยนี้เป็นการปรับปรุง หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร-บัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดยใช้เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ (Quality Function Deployment: QFD) โดยนำความต้องการของสถานประกอบการเกี่ยวกับคุณลักษณะความรู้ของบัณฑิตวิศวกรรมอุตสาหการที่ต้องการ มาแปลงในเมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ และเมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ จากนั้นจึงปรับปรุงหลักสูตรฯ โดยหลักสูตรฯ ที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว จะถูกประเมินความพึงพอใจจากสถานประกอบการ 2 กลุ่ม เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจกับหลักสูตรฯ ก่อนและหลังการปรับปรุง ผลจากการวิจัย พบว่ากลุ่ม 1 จำนวน 30 ท่าน มีความพึงพอใจเพิ่มมากขึ้นในทุกข้อความต้องการจากทั้งหมด 12 ข้อ และเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 1.43% เมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรฯ ก่อนการปรับปรุง สำหรับผู้ใช้บัณฑิตกลุ่ม 2 จำนวน 132 ท่าน ได้ประเมินหลังจากกลุ่มแรก 3 ปี พบว่ามีความพึงพอใจเพิ่มขึ้น ในบางข้อความต้องการ และบางข้อมีค่าลดลง แต่ภาพรวมสถานประกอบการเห็นว่าหลักสูตรฯ ปรับปรุง ทำให้เกิดความพึงพอใจเฉลี่ยเพิ่มมากขึ้น 2.25% เมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรฯ ก่อนการปรับปรุง

**คำสำคัญ:** การปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
การแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ

[1] อาจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

[2] ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทรศัพท์ 0-2913-2500 ต่อ 8134 อีเมล: apt@kmutnb.ac.th

*รับเมื่อ 20 มิถุนายน 2554 ตอบรับเมื่อ 21 พฤศจิกายน 2555*

# Improvement of Industrial Engineering Bachelor Degree Curriculum: King Mongkut's University of Technology North Bangkok Using QFD Technique

Amonrat Chumphoo[1]* and Chartchai Usadornsak[2]

**Abstract**

The objective of this research is to improve Industrial Engineering Bachelor Degree curriculum, Faculty of Engineering, King Mongkut's University of Technology North Bangkok using QFD technique. The opinions and needs of enterprises on the preferred industrial engineer qualification were transformed into 2 phases of QFD: four-metric model (product planning), metrics and product design metrics. The developed curriculum was validated by the enterprises to compare their satisfaction before and after the improvement. According to the research result, 30 people of group 1 were satisfied with the improved curriculum in all 12 topics at the increasing percentage of 1.43. 132 people of group 2 reported their satisfaction 3 years later after the 1st group. The results from the latter study showed that some aspects were rated at better satisfaction while some topics were rated at lower satisfaction. However, on the holistic view, the enterprises were satisfied with the improved curriculum at 2.25%.

**Keywords:** Bachelor Degree Curriculum Improvement, Quality Function Deployment, QFD

[1] Lecturer, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, King Mongkut's University of Technology North Bangkok.

[2] Assistant Professor, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, King Mongkut's University of Technology North Bangkok.

* Corresponding Author, Tel. 0-2555-2000 Ext. 8134, E-mail: apt@kmutnb.ac.th

*Received 20 June 2011; Accepted 21 November 2012*

**1. บทนำ**

การศึกษาทางด้านวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการในประเทศไทยปัจจุบัน มีการเปิดการเรียนการสอนอย่างแพร่หลายในระดับอุดมศึกษาของภาครัฐและเอกชน ซึ่งแต่ละสถาบันการศึกษาได้กำหนดนโยบายที่จะผลิตบัณฑิต เพื่อช่วยพัฒนางานด้านอุตสาหกรรมให้เจริญก้าวหน้า แต่ทั้งนี้บัณฑิตวิศวกรที่สำเร็จการศึกษามีอัตราการขยายตัวสูงมาก จึงทำให้สถานประกอบการมีโอกาสในการเปรียบเทียบและตัดสินใจคัดเลือกวิศวกรอุตสาหการ เข้ารับทำงานได้มากขึ้น การพัฒนาหลักสูตรฯ ให้ตรงตามความต้องการของสถานประกอบการ จึงเป็นกระบวนการที่คาดหมายได้ว่า บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจะมีคุณสมบัติตรงกับความต้องการของสถานประกอบการ ในงานวิจัยนี้จึงได้ทำการปรับปรุงหลักสูตรฯ โดยการใช้เทคนิค QFD ซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้ในการจัดโครงสร้าง เพื่อวางแผนการออกแบบ และพัฒนาผลิตภัณฑ์ การบริการ และกระบวนการ โดยเน้นที่การตอบสนองความต้องการของลูกค้า [1] QFD เป็นเทคนิคที่รู้จักดีในเรื่องวิธีการออกแบบผลิตภัณฑ์ อาศัยแรงขับจากลูกค้า [2] วัตถุประสงค์หลักของการประยุกต์ QFD ก็คือการเน้นไปที่การวางแผนคุณภาพของสินค้า [3] โดยมีงานวิจัย 157 เรื่องที่เกี่ยวข้องกับ QFD ที่มีการตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติระหว่างปี ค.ศ. 2002 -2006 [4] และนอกจากนี้ Chan และ Wu [5] ได้กล่าวว่าการประยุกต์ใช้เทคนิค QFD เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย โดยสามารถสืบค้นได้มากกว่า 650 เรื่อง จากหลากหลายแหล่ง ปัจจุบันยังมีผู้วิจัยสามารถนำเทคนิคนี้ไปประยุกต์ไม่เฉพาะกับการออกแบบสินค้า ยังสามารถประยุกต์กับงานด้านอื่น เช่น ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง [6] อุตสาหกรรมอาหาร [7] และในการพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อมของกองประมง [8] อีกด้วย

ดังนั้นวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือ เพื่อนำเทคนิค QFD ใช้พัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ พ.ศ. 2545 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ซึ่งได้ถูกใช้มาจนถึง พ.ศ. 2549 เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อหลักสูตรฯ ที่ได้ปรับปรุง จากสถานประกอบการ และเพื่อพัฒนากระบวนการพื้นฐานในการปรับปรุงหลักสูตรฯ เพื่อใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรฯ ครั้งต่อ ๆ ไป

บทความวิจัยนี้ประกอบด้วย 5 หัวข้อหลัก โดยหัวข้อที่ 2 เกี่ยวกับการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ หัวข้อที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย หัวข้อที่ 4 ผลการวิจัย และสรุปในหัวข้อที่ 5

**2. การแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ**

เทคนิคการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ ถูกพัฒนาโดย Dr. Yoji Akao ชาวญี่ปุ่น โดยประยุกต์ที่อู่ต่อเรือของบริษัทมิตซูบิชิ เมื่อปี ค.ศ. 1972 เทคนิคนี้ช่วยระบุความต้องการของลูกค้า และช่วยประเมินคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ ซึ่งสามารถตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าได้ [9] โดยทั่วไปมีการประยุกต์ QFD แบบ 4 เมตริกซ์ แต่ในงานวิจัยนี้ได้ประยุกต์เฉพาะเมตริกซ์ที่ 1 และ 2 ซึ่งเป็นการนำเสียงของลูกค้า มาแปลงเป็นข้อกำหนดทางเทคนิค และข้อกำหนดย่อย เพื่อกำหนดเป็นคุณลักษณะหลัก และคุณลักษณะย่อยของหลักสูตรฯ โดยนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรฯ ต่อไป

**3. วิธีการดำเนินงานวิจัย**

ในการดำเนินการวิจัย ได้ประยุกต์เทคนิค QFD เฉพาะเมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ และเมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อหาความต้องการลูกค้า [10] สำหรับใช้ในการออกแบบหลักสูตรฯ โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย ดังนี้

3.1 ทำการเก็บข้อมูล เสียงของสถานประกอบการ (Voices of Customer) เกี่ยวกับคุณลักษณะ ความรู้ความสามารถของบัณฑิตสาขาวิศวกรรมอุตสาหการในการปฏิบัติงานที่ต้องการ โดยการสัมภาษณ์ทางตรงและทางโทรศัพท์

3.2 นำเสียงของสถานประกอบการ มาจัดเรียงถ้อยคำใหม่ (Reworded Data) โดยจำแนกเป็นคุณลักษณะความต้องการด้านต่าง ๆ

3.3 คัดเลือกหลักสูตรฯ ของ Best Practice จากการ

of World University ปี 2007 พบว่าจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยถูกจัดให้อยู่อันดับหนึ่ง และโดยสำนักงานการอุดมศึกษา (สกอ.) ได้จัดลำดับคณะของมหาวิทยาลัยต่างๆ ที่มีศักยภาพด้านการเรียนการสอน ประจำปี พ.ศ. 2548 แยกตามกลุ่มสาขา โดยกลุ่มสาขาเทคโนโลยี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถูกจัดให้เป็นอันดับหนึ่งเช่นกัน ดังนั้นในงานวิจัยนี้ จึงอ้างอิงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็น Best Practice เพื่อใช้ดำเนินการตามขั้นตอนของ QFD จากนั้นจัดทำแบบสอบถาม ด้านความสำคัญของรายวิชาต่างๆ โดยการให้คะแนนระดับความสำคัญ และคัดเลือกรายวิชาที่สอดคล้องกับข้อกำหนดของ สภาวิศวกร และสำนักงานการอุดมศึกษา (สกอ.) เช่น วิชาแกนบังคับ และวิชาเลือกเฉพาะด้าน

3.4 จัดทำ และเก็บข้อมูลแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตรฯ เพื่อใช้วิเคราะห์โดยเทคนิค QFD

3.5 จัดทำและเก็บข้อมูลแบบสอบถาม เปรียบเทียบกับหลักสูตรฯ ของ Best Practice

3.6 นำค่าที่ได้จากแบบสอบถาม มาประยุกต์ใน House of Quality (HOQ) ซึ่งเป็นเมตริกซ์ในการวางแผนผลิตภัณฑ์ และเมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Design Deployment) ทั้งกลุ่มวิชาแกนบังคับและวิชาเลือกเฉพาะด้าน และให้คะแนนความสัมพันธ์ในแต่ละเมตริกซ์โดยผู้เชี่ยวชาญ ดังรายละเอียดในหัวข้อที่ 4.3.1

3.7 ทำการปรับปรุงหลักสูตรฯ

3.8 จัดทำแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตรฯ ปรับปรุง โดยได้ดำเนินการสองช่วงเวลา และ 2 กลุ่มตัวอย่างที่อิสระต่อกัน

3.9 วิเคราะห์เพิ่มเติมเรื่องความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ 2 กลุ่มตัวอย่างที่อิสระต่อกัน

3.10 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลของค่าความพึงพอใจต่อหลักสูตรฯ ก่อนและหลังการปรับปรุง

โดยงานวิจัยนี้ได้ใช้แบบสอบถามจำนวน 5 ชุด ดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย

| ชุดที่ | แบบสอบถาม |
|---|---|
| 1 | สำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับทักษะความรู้ ความสามารถของบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ที่ต้องการในการประกอบอาชีพ |
| 2 | สำรวจคะแนนความสำคัญของคุณลักษณะความต้องการ (Customer Requirements) ของหลักสูตรฯ |
| 3 | สำรวจคะแนนความพึงพอใจในหลักสูตรฯ ก่อนปรับปรุง เปรียบเทียบ กับหลักสูตรฯ ของ Best Practice |
| 4 | สำรวจความสำคัญของรายวิชา |
| 5 | สำรวจคะแนนความพึงพอใจในหลักสูตรฯ หลังปรับปรุง |

## 4. ผลการวิจัย

### 4.1 การรับฟังเสียงความต้องการ

ใช้แบบสอบถามชุดที่ 1 สัมภาษณ์ผู้บริหารที่มีประสบการณ์ในตำแหน่งบริหารมากกว่า 2 ปี โดยสัมภาษณ์เกี่ยวกับ ทักษะ ความรู้ ความสามารถในด้านต่างๆ ของบัณฑิตสาขาวิศวกรรมอุตสาหการที่ต้องการ ซึ่งเสียงของสถานประกอบการที่ได้ มีลักษณะเป็นถ้อยคำ แล้วมาจัดเรียงถ้อยคำใหม่เพื่อจัดทำแบบสอบถามชุดที่ 2, 3 และ 5 โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน 9 ระดับคะแนน และแบบสอบถามแบ่งเป็น คุณลักษณะความต้องการของลูกค้า 4 ด้าน จำนวน 12 ข้อความต้องการ ดังตารางที่ 2

### 4.2 การหาค่าเฉลี่ยจากแบบสอบถาม

จากแบบสอบถามชุดที่ 2 สามารถหาค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความสำคัญของปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อความพึงพอใจในหลักสูตรฯ และหาค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจของคุณลักษณะด้านต่างๆ เปรียบเทียบกับหลักสูตรฯ ของ Best Practice (จากแบบสอบถามชุดที่ 3) และได้คำนวณค่าเฉลี่ยความสำคัญของรายวิชาต่างๆ เพื่อวิเคราะห์หารายวิชาที่น่าสนใจ และควรจัดให้มีในหลักสูตรฯ ที่ปรับปรุง โดยรายวิชาดังกล่าวได้มาจากหลักสูตรฯ มหาวิทยาลัยต่างๆ (จากแบบสอบถามชุดที่ 4) และเนื่องจากข้อมูลจากแบบสอบถามมีลักษณะเป็นการเลือกให้ระดับคะแนน ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงจิตวิสัย จึงได้คำนวณค่าเฉลี่ยความพึง

พอใจ จากสูตรค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (Geometric Mean) อ้างใน [9]

$$\text{Geometric Mean} = \sqrt[n]{N_1 * N_2 * N_3 * ... N_n} \quad (1)$$

กำหนดให้

$N_i =$ ค่าของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม

$i = 1,2,3,...,n =$ จำนวนข้อมูล

**ตารางที่ 2** คุณลักษณะปัจจัยความต้องการเพื่อใช้สร้างแบบสอบถาม

| **คุณลักษณะความต้องการของลูกค้า (Customer Requirements)** | |
|---|---|
| ความสามารถด้านภาษา | (1) การสื่อสาร ภาษาอังกฤษ |
| | (2) ความสามารถด้านภาษาอื่นๆ |
| ความสามารถด้านคอมพิวเตอร์ | (3) การใช้โปรแกรมพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ |
| | (4) การใช้โปรแกรมพื้นฐานทางด้านวิศวกรรม |
| | (5) การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการปฏิบัติงาน |
| | (6) การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อนำเสนอผลงาน |
| | (7) การใช้อินเตอร์เน็ต |
| ความรู้ทักษะ และความสามารถด้านวิชาชีพ | (8) ด้านคณิตศาสตร์และสถิติ |
| | (9) พื้นฐานด้านวิศวกรรม |
| | (10) ด้านวิชาชีพและการประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติงานจริง |
| ด้านมนุษยสัมพันธ์และสังคม | (11) การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น |
| | (12) ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น |

### 4.3 ผลการประยุกต์ QFD

เมื่อคำนวณค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเสร็จสิ้นแล้ว จึงได้ดำเนินการตามขั้นตอนของ QFD โดยเริ่มที่เมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์

4.3.1 เมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ (Product Planning)

จากรูปที่ 1 เมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์ หรือบ้านคุณภาพ (House of Quality) ได้นำความต้องการของสถานประกอบการทั้ง 12 ข้อมากรอกที่หลักสดมภ์ซ้ายมือของตาราง และนำค่าเฉลี่ยความสำคัญของปัจจัย ความต้องการของสถานประกอบการที่มีผลต่อการรับวิศวกรเข้าทำงาน (จากแบบสอบถามชุดที่ 2) กำหนดลงในช่อง IMP (Important) และค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจที่มีต่อหลักสูตรฯ ก่อนปรับปรุง และหลักสูตรฯ ของ Best Practice (จากแบบสอบถามชุดที่ 3) จะถูกกำหนดในช่อง Rating และได้นำรายวิชาที่มีอยู่ในหลักสูตรฯ ของมหาวิทยาลัยฯ และรายวิชาจากหลักสูตรฯ ของ Best Practice มาเป็นข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Requirements) เพื่อใช้พิจารณาความสัมพันธ์ร่วมกับความต้องการของสถานประกอบการ ว่าข้อกำหนดทางเทคนิคนี้สามารถตอบสนองความต้องการของสถานประกอบการได้มากน้อยเพียงใด ซึ่งข้อกำหนดทางเทคนิคนี้จะอยู่ด้านบนของรูป และให้ระดับคะแนนความสัมพันธ์ โดยผู้เชี่ยวชาญในหลักสูตรวิศวกรรมอุตสาหการ ซึ่งงานวิจัยนี้ ได้รับการประเมินค่าความสัมพันธ์ในแต่ละเมตริกซ์จากหัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ (ดำรงตำแหน่ง พ.ศ. 2549) คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ โดยกำหนดระดับคะแนนความสัมพันธ์ ดังนี้

-ว่าง- ความหมาย ไม่มีความสัมพันธ์เลย

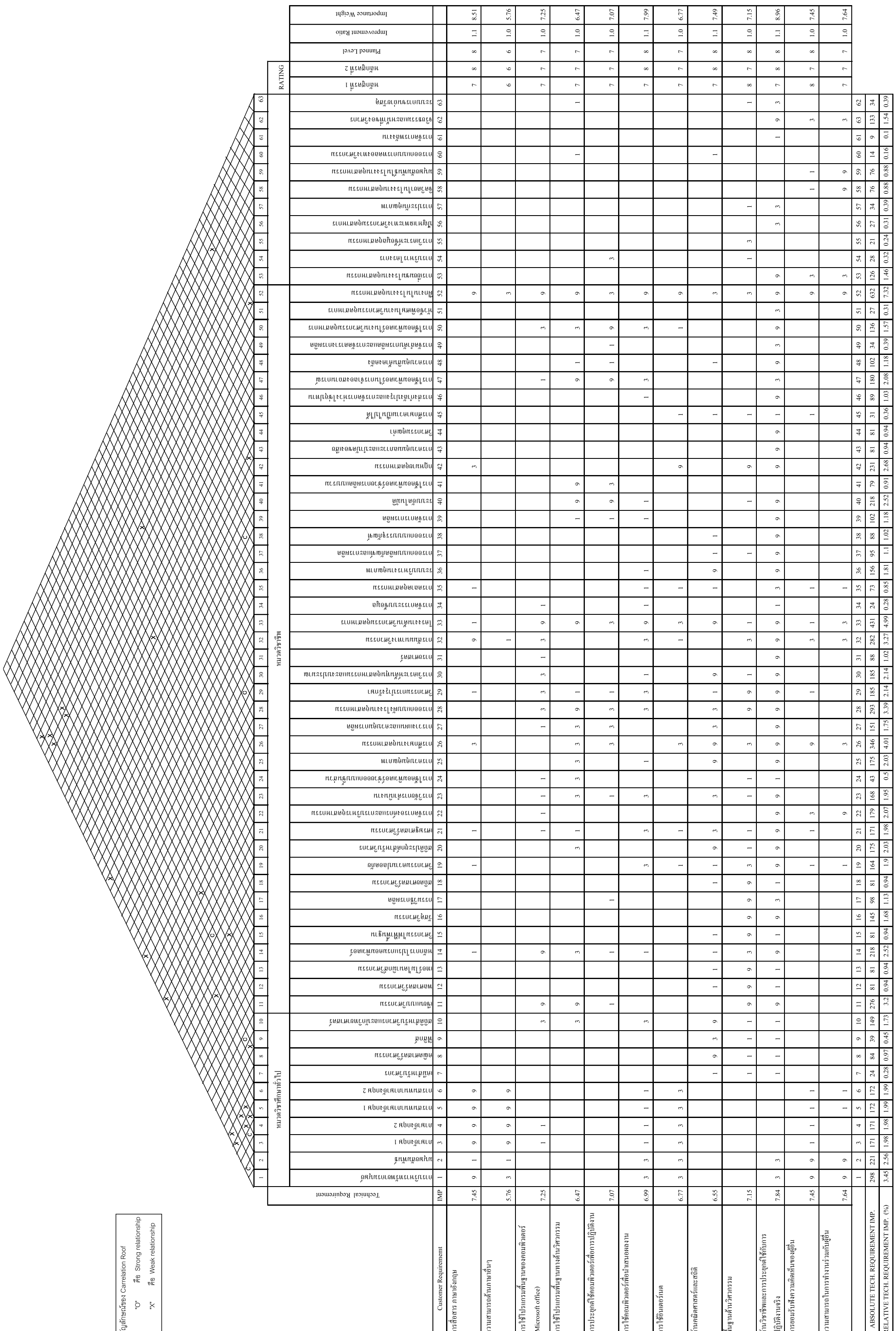
1 ความหมาย มีความสัมพันธ์น้อย

3 ความหมาย มีความสัมพันธ์ปานกลาง

9 ความหมาย มีความสัมพันธ์มาก

4.3.2 เมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Design Deployment)

เป็นการนำข้อกำหนดทางเทคนิค (รายวิชา) จากรูปที่ 1 มาแปลงเป็นข้อกำหนดย่อยของข้อกำหนดทางเทคนิค ในที่นี้เป็นคุณสมบัติโดยรวมของรายวิชา โดยข้อกำหนดย่อยสามารถตอบสนองต่อความต้องการของสถานประกอบการได้ โดยข้อกำหนดย่อยอยู่ด้านบนและข้อกำหนดทางเทคนิคซึ่งเรียงลำดับตามค่าน้ำหนักความสำคัญโดยเปรียบเทียบ (Relative Important) จะอยู่ทางซ้ายมือของตารางที่ 3 และ 4



**รูปที่ 1** บ้านคุณภาพ (House of Quality) ของการปรับปรุงหลักสูตร

**ตารางที่ 3** เมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์กลุ่มวิชาแกนบังคับ

| Part Characteristic | | ประกอบด้วยเนื้อหาในการออกแบบ | ประกอบด้วยเนื้อหาการวิเคราะห์ข้อมูลข่าวสาร | ประกอบด้วยเนื้อหาการวิเคราะห์ผล | อธิบายหลักการ(ทฤษฎี)อย่างชัดเจน | ประกอบด้วยเนื้อหาการคำนวณ | ประกอบด้วยเนื้อหาการวางแผน การบริหารงาน | ประกอบด้วยเนื้อหาเพิ่มทักษะในการตัดสินใจ | การนำไปปรับใช้ในการปฏิบัติงานจริง | ประกอบด้วยเนื้อหาในการประยุกต์ใช้เทคนิคต่างๆ | ประกอบด้วยเนื้อหาด้านกฎหมายอุตสาหกรรม | มีการเพิ่มกรณีศึกษา | ประกอบด้วยเนื้อหาเพิ่มเติมด้านเทคโนโลยีใหม่ๆ | ประกอบด้วยเนื้อหาการเคลื่อนไหวของอุตสาหกรรมปัจจุบัน | ประกอบด้วยเนื้อหาเรื่องการติดต่อสื่อสาร | ประกอบด้วยเนื้อหาการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ | ประกอบด้วยเนื้อหาความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Technical Requirement | IMP | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| โครงงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการ | 7.99 | 3 | 9 | 9 | 9 | 3 | 9 | 9 | 9 | 9 | | 9 | 9 | 3 | 9 | 3 | 9 |
| การศึกษางานอุตสาหกรรม | 4.01 | 3 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | | 9 | 9 | 9 | 3 | 3 | 9 |
| การใช้คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมอุตสาหการ | 3.39 | 1 | 3 | 9 | 9 | | | | 9 | 9 | | 3 | 9 | 3 | | 9 | 9 |
| ระบบอัตโนมัติ | 3.27 | 9 | 1 | 3 | 9 | 1 | 1 | 3 | 9 | 3 | | 3 | 3 | 1 | | 9 | 9 |
| การออกแบบผังโรงงานอุตสาหกรรม | 2.68 | 9 | 3 | 3 | 9 | 9 | 9 | 3 | 9 | 9 | 3 | 3 | 3 | 3 | | 1 | 9 |
| การสัมมนาทางวิศวกรรม | 2.52 | | 3 | 1 | 3 | | 1 | 9 | 9 | 1 | | 9 | 3 | 9 | 9 | 1 | 9 |
| กฎหมายอุตสาหกรรม | 2.14 | 1 | 3 | 1 | 9 | | 1 | 3 | 9 | 1 | 9 | 9 | 1 | 9 | | | 3 |
| วิศวกรรมการบำรุงรักษา | 2.14 | 3 | 3 | 3 | 9 | 3 | 9 | 9 | 9 | 3 | | 3 | 3 | 3 | | 3 | 9 |
| การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรมและงบประมาณ | 2.08 | | 3 | 3 | 9 | 9 | 3 | 3 | 9 | 3 | | 3 | 3 | 3 | | 3 | 3 |
| การใช้คอมพิวเตอร์ในการจำลองสถานการณ์ | 2.07 | 9 | 3 | 9 | 9 | 3 | 3 | 9 | 9 | 9 | | 3 | 9 | 3 | | 9 | 9 |
| การจัดการองค์กรและการบริหารอุตสาหกรรม | 2.03 | 3 | 3 | 3 | 9 | | 9 | 9 | 9 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 |
| การควบคุมคุณภาพ | 2.03 | 3 | 3 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | | 3 | 3 | 3 | | 3 | 9 |
| สถิติประยุกต์สำหรับวิศวกร | 1.98 | | 3 | 3 | 9 | 9 | | 9 | 9 | 3 | | 3 | 3 | 3 | | 3 | |
| เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม | 1.95 | | 3 | 3 | 9 | 9 | 3 | 9 | 9 | 9 | | 3 | 3 | 3 | | 3 | 3 |
| การวิจัยการดำเนินงาน | 1.9 | 9 | 3 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | | 3 | 3 | 9 | | 3 | 9 |
| วิศวกรรมความปลอดภัย | 1.81 | 3 | 3 | 3 | 9 | 1 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | | 3 | 9 |
| ระบบบริหารงานคุณภาพ | 1.75 | 3 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | | 3 | 9 | 9 | | 3 | 9 |
| การวางแผนและควบคุมการผลิต | 1.57 | 9 | 3 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | | 3 | 3 | 9 | | 3 | 9 |
| จริยธรรมและหน้าที่ของวิศวกร | 1.54 | | 1 | | | | 3 | | 9 | | | | | 1 | | | |
| การควบคุมสินค้าคงคลัง | 1.46 | 3 | 3 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | | 9 | 9 | 9 | | 3 | 9 |
| การเยี่ยมชมโรงงานอุตสาหกรรม | 1.18 | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 3 | 9 | | | 9 | 3 | 9 | 9 | | 9 |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| ABSOLUTE TECH. REQUIREMENT IMP. | | 179 | 225 | 295 | 425 | 234 | 296 | 351 | 463 | 333 | 45.6 | 277 | 280 | 255 | 123 | 178 | 383 |
| RELATIVE TECH. REQUIREMENT IMP.(%) | | 4.11 | 5.18 | 6.8 | 9.79 | 5.4 | 6.82 | 8.08 | 10.7 | 7.66 | 1.05 | 6.37 | 6.46 | 5.87 | 2.84 | 4.09 | 8.81 |

การกำหนดคุณสมบัติข้อกำหนดย่อยของข้อกำหนดทางเทคนิค (Part Characteristics) เป็นการให้คะแนนความสัมพันธ์ และการคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญโดยเปรียบเทียบ จะใช้หลักการเดียวกับเมตริกซ์แรก หลังจากนั้นนำข้อกำหนดย่อยมาจัดเรียงลำดับ ตามค่าน้ำหนักความสำคัญโดยเปรียบเทียบและเลือกข้อกำหนดย่อย เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการปรับปรุงรายวิชาเพิ่มเติมต่อไป โดยในเมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์นี้ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มวิชาแกนบังคับ และกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะด้าน ดังตารางที่ 5 และ 6 หลังจากนั้นได้พัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรฯ พ.ศ. 2545 โดยได้โครงสร้างหลักสูตรฯ เปรียบเทียบกับหลักสูตรฯ ก่อนปรับปรุง ดังตารางที่ 7

โดยหลักสูตรฯ ปรับปรุงนี้ เป็นฉบับปรับปรุงเริ่มแรกในปี พ.ศ. 2550 ซึ่งเป็นฉบับพื้นฐาน และภายหลังได้รับการปรับปรุงต่อตามเงื่อนไขของ สกอ. และสภาวิศวกร เพื่อเป็นหลักสูตรฯ ปรับปรุง พ.ศ. 2552 และได้รับการปรับปรุงตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (มคอ.) เพื่อเป็นหลักสูตรฯ ปรับปรุง พ.ศ. 2554 ต่อไป และหลังจากนั้นได้สำรวจความพึงพอใจในหลักสูตรฯ ปรับปรุงฉบับพื้นฐาน พ.ศ. 2550 จากสถานประกอบการ โดยใช้แบบสอบถามชุดที่ 5

**ตารางที่ 4** เมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะด้าน

| Part Characteristic | ประกอบด้วยเนื้อหาในการออกแบบ | ประกอบด้วยเนื้อหาการวิเคราะห์ข้อมูลข่าวสาร | ประกอบด้วยเนื้อหาการวิเคราะห์ผล | อธิบายหลักการทฤษฎีอย่างชัดเจน | ประกอบด้วยเนื้อหาการคำนวณ | ประกอบด้วยเนื้อหาการวางแผน การบริหารงาน | ประกอบด้วยเนื้อหาพิมพ์เขียวในการตัดสินใจ | การนำไปปรับใช้ในการปฏิบัติงานจริง | ประกอบด้วยเนื้อหาในการประยุกต์ใช้เทคนิคต่างๆ | ประกอบด้วยเนื้อหาด้านกฎหมายอุตสาหกรรม | มีการเพิ่มกรณีศึกษา | ประกอบด้วยเนื้อหาเพิ่มเติมด้านเทคโนโลยีใหม่ๆ | ประกอบด้วยเนื้อหาการเคลื่อนไหวของอุตสาหกรรมปัจจุบัน | ประกอบด้วยเนื้อหาเรื่องการติดต่อสื่อสาร | ประกอบด้วยเนื้อหาการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ | ประกอบด้วยเนื้อหาความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Technical Requirement | IMP | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| การออกแบบผลิตภัณฑ์และการผลิต | 1.5 | 9 | 3 | 3 | 9 | 1 | 1 | 3 | 9 | 3 | | 3 | 3 | 9 | | 1 | 9 |
| การออกแบบบรรจุภัณฑ์ | 1.3 | 9 | 3 | 3 | 9 | | | 3 | 9 | 9 | | 3 | 9 | 3 | | 3 | 9 |
| การจัดการการผลิต | 1.2 | 3 | 9 | 9 | 9 | 3 | 9 | 9 | 9 | 9 | | 9 | 9 | 9 | | 3 | 9 |
| การส่งกำลังบำรุงและการจัดการห่วงโซ่อุปทาน | 1.1 | 3 | 3 | 9 | 9 | 3 | 9 | 9 | 9 | 9 | | 9 | 9 | 9 | | 3 | 9 |
| การยศาสตร์ | 1.1 | 9 | 3 | 9 | 9 | 9 | 3 | 3 | 3 | 9 | | 9 | 3 | 3 | | 3 | 9 |
| วิศวกรรมคุณค่า | 1 | 3 | 9 | 9 | 9 | 3 | 3 | 9 | 9 | 9 | | 9 | 3 | 3 | | 3 | 9 |
| การควบคุมมลภาวะและบำบัดของเสีย | 1 | 1 | 3 | 3 | 9 | | 3 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 3 | | | 9 |
| การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการผลิตแบบรวม | 1 | 9 | 3 | 3 | 9 | | | | 9 | 9 | | 3 | 9 | | | 9 | 9 |
| จิตวิทยาในโรงงานอุตสาหกรรม | 0.9 | | 3 | 1 | 9 | | 9 | 3 | 9 | 1 | | 9 | | 3 | 9 | 1 | |
| มนุษยสัมพันธ์ในโรงงานอุตสาหกรรม | 0.9 | | 3 | 1 | 9 | | 9 | 3 | 9 | 1 | | 9 | | 3 | 9 | 1 | |
| การตลาดอุตสาหกรรม | 0.9 | | 9 | 9 | 9 | | 9 | 9 | 9 | 9 | | 3 | 3 | 9 | 9 | 1 | 1 |
| การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบชิ้นส่วน | 0.8 | 9 | 3 | 3 | 9 | | | | 9 | 9 | | 3 | 9 | | | 9 | 9 |
| การบริหารโครงการ | 0.5 | 9 | 3 | 3 | 9 | 3 | 9 | 9 | 9 | 9 | | 9 | 9 | 9 | | 1 | 9 |
| การจัดลำดับการผลิตและการจัดตารางการผลิต | 0.5 | 9 | 3 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | | 3 | 9 | 9 | 3 | 9 | 9 |
| ระบบการขนถ่ายวัสดุ | 0.5 | 9 | 3 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | | 9 | 9 | 3 | | 3 | 9 |
| ปัญหาเฉพาะทางวิศวกรรมอุตสาหการ | 0.4 | 1 | 9 | 9 | 9 | | 3 | 9 | 9 | 9 | | 9 | 9 | 9 | | | 9 |
| หัวข้อพิเศษในงานวิศวกรรมอุตสาหการ | 0.4 | | 9 | 9 | 9 | | 3 | 9 | 9 | 9 | | 9 | 9 | 9 | 9 | | 9 |
| การประกันคุณภาพ | 0.4 | 9 | 3 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | | 9 | 9 | 9 | | 9 | 9 |
| การจัดการระบบข้อมูล | 0.4 | 9 | 9 | 9 | 9 | | 9 | 9 | 9 | 9 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | 3 |
| การศึกษาความเป็นไปได้ | 0.4 | 3 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | | 9 | 3 | 9 | | 3 | 3 |
| การวิเคราะห์ข้อมูลอุตสาหกรรม | 0.4 | 3 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | | 9 | 9 | 9 | | 3 | 9 |
| การออกแบบการทดลองทางวิศวกรรม | 0.4 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | | 9 | 9 | 9 | | 3 | 9 |
| การจัดการพลังงาน | 0.2 | 3 | 9 | 9 | 9 | 3 | 3 | 9 | 9 | 9 | 3 | 9 | 9 | 9 | | | 9 |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| ABSOLUTE TECH. REQUIREMENT IMP. | | 88 | 84 | 101 | 152 | 46 | 89 | 103 | 146 | 129 | 9 | 114 | 105 | 94 | 30 | 53 | 124 |
| RELATIVE TECH. REQUIREMENT IMP(%) | | 6 | 5.7 | 6.9 | 10 | 3.1 | 6.1 | 7 | 10 | 8.8 | 0.6 | 7.8 | 7.2 | 6.4 | 2 | 3.6 | 8.5 |

**ตารางที่ 5** ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดส่วนประกอบย่อย ของกลุ่มวิชาแกนบังคับ

| | คุณลักษณะส่วนประกอบย่อย (กลุ่มวิชาแกนบังคับ) | ค่าน้ำหนักความสำคัญ (IMP) |
|---|---|---|
| 1 | การนำไปปรับใช้ในการปฏิบัติงานจริง | 10.00 |
| 2 | อธิบายหลักการ (ทฤษฎี) อย่างชัดเจน | 10.00 |
| 3 | ประกอบด้วยเนื้อหาความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม | 8.70 |
| 4 | ประกอบด้วยเนื้อหาเพิ่มทักษะในการตัดสินใจ | 8.20 |
| 5 | ประกอบด้วยเนื้อหาในการประยุกต์ใช้เทคนิคต่างๆ | 7.80 |
| 6 | ประกอบด้วยเนื้อหาการวางแผน การบริหารงาน | 7.00 |
| 7 | ประกอบด้วยเนื้อหาการวิเคราะห์ผล | 6.80 |
| 8 | ประกอบด้วยเนื้อหาการเคลื่อนไหวของอุตสาหกรรมปัจจุบัน | 6.60 |
| 9 | ประกอบด้วยกรณีศึกษา | 6.30 |
| 10 | ประกอบด้วยเนื้อหาเพิ่มเติมด้านเทคโนโลยีใหม่ๆ | 6.10 |
| 11 | ประกอบด้วยเนื้อหาการคำนวณ | 5.70 |
| 12 | ประกอบด้วยเนื้อหาการวิเคราะห์ข้อมูลข่าวสาร | 4.80 |
| 13 | ประกอบด้วยเนื้อหาในการออกแบบ | 4.20 |
| 14 | ประกอบด้วยเนื้อหาการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ | 4.00 |
| 15 | ประกอบด้วยเนื้อหาเรื่องการติดต่อสื่อสาร | 2.40 |
| 16 | ประกอบด้วยเนื้อหาด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้อง | 1.30 |

**ตารางที่ 6** ค่าน้ำหนักความสำคัญของข้อกำหนดส่วนประกอบย่อย ของกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะด้าน

| | คุณลักษณะส่วนประกอบย่อย (กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะด้าน) | ค่าน้ำหนักความสำคัญ (IMP) |
|---|---|---|
| 1 | อธิบายหลักการ (ทฤษฎี) อย่างชัดเจน | 10.00 |
| 2 | การนำไปปรับใช้ในการปฏิบัติงานจริง | 9.90 |
| 3 | ประกอบด้วยเนื้อหาในการประยุกต์ใช้เทคนิคต่างๆ | 8.70 |
| 4 | ประกอบด้วยเนื้อหาความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม | 8.50 |
| 5 | ประกอบด้วยกรณีศึกษา | 7.80 |
| 6 | ประกอบด้วยเนื้อหาเพิ่มเติมด้านเทคโนโลยีใหม่ๆ | 7.10 |
| 7 | ประกอบด้วยเนื้อหาเพิ่มทักษะในการตัดสินใจ | 7.00 |
| 8 | ประกอบด้วยเนื้อหาการวิเคราะห์ผล | 6.90 |
| 9 | ประกอบด้วยเนื้อหาการเคลื่อนไหวของอุตสาหกรรมปัจจุบัน | 6.40 |
| 10 | ประกอบด้วยเนื้อหาการวางแผน การบริหารงาน | 6.00 |
| 11 | ประกอบด้วยเนื้อหาในการออกแบบ | 6.00 |
| 12 | ประกอบด้วยเนื้อหาการวิเคราะห์ข้อมูลข่าวสาร | 5.70 |
| 13 | ประกอบด้วยเนื้อหาการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ | 3.60 |
| 14 | ประกอบด้วยเนื้อหาการคำนวณ | 3.10 |
| 15 | ประกอบด้วยเนื้อหาเรื่องการติดต่อสื่อสาร | 2.10 |
| 16 | ประกอบด้วยเนื้อหาด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้อง | 0.60 |

### 4.4 ผลการสำรวจความพึงพอใจในหลักสูตรฯ ที่ได้รับการปรับปรุง

ผลจากแบบสอบถามชุดที่ 5 พบว่าสถานประกอบการกลุ่มที่ 1 ที่สำรวจใน พ.ศ. 2550 มีความพึงพอใจเพิ่มขึ้นทุกข้อคุณลักษณะความต้องการ โดยเฉลี่ย 1.43% ความพึงพอใจสูงสุดคือ คุณลักษณะความต้องการคณิตศาสตร์และสถิติเพิ่มขึ้น 2.25% ส่วนสถานประกอบการกลุ่มที่ 2 ที่สำรวจใน พ.ศ. 2553 มีความพึงพอใจเพิ่มขึ้นบางข้อคุณลักษณะความต้องการ โดยความพึงพอใจสูงสุดคือ คุณลักษณะความต้องการ ด้านคณิตศาสตร์และสถิติเพิ่มขึ้น 14.50% และคุณลักษณะความต้องการที่มีค่าลดลงได้แก่ การสื่อสารภาษาอังกฤษ และความสามารถด้านภาษาอื่นๆ การใช้โปรแกรมพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ ด้านวิชาชีพและการประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติงานจริง และความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ดังแสดงได้ในตารางที่ 8

**ตารางที่ 7** โครงสร้างหลักสูตรฯ พ.ศ. 2545 และหลักสูตรฯ หลังปรับปรุง

| โครงสร้างหลักสูตรฯ | | | |
|---|---|---|---|
| **รายละเอียด (หน่วยกิต)** | **จำนวนหน่วยกิต** | | |
| | **หลักสูตรฯ พ.ศ. 2545** | **หลังปรับปรุงหลักสูตรฯ** | **หมายเหตุ** |
| จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรฯ | 142 | 143 | เพิ่มขึ้น 1 |
| หมวดวิชาศึกษาทั่วไป | 44 | 44 | - |
| หมวดวิชาเฉพาะ | 92 | 93 | เพิ่มขึ้น 1 |
| ก. กลุ่มวิชา วิศวกรรมพื้นฐาน | 31 | 22 | ลดลง 9 |
| ข. กลุ่มวิชาชีพ | 61 | 71 | เพิ่มขึ้น 10 |
| - กลุ่มวิชาแกนบังคับ | 40 | 59 | เพิ่มขึ้น 19 |
| - กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะด้าน | 21 | 12 | ลดลง 19 |
| ค. กลุ่มวิชาฝึกงานอุตสาหกรรม (ชั่วโมง) | 280 | 250 | ลดลง 30 |
| หมวดเลือกเสรี | 6 | 6 | เท่าเดิม |

### 4.5 ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยประชากรสองกลุ่ม

เนื่องจากการสำรวจตามแบบสอบถามชุดที่ 5 ได้ดำเนินการ 2 ช่วงเวลา กลุ่มตัวอย่างที่ 1 สำรวจใน พ.ศ. 2550 จำนวน 30 ราย และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 สำรวจใน พ.ศ. 2553 จำนวน 132 ราย ดังนั้น จึงได้มีการทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองกลุ่ม ทั้งความต้องการทั้ง 12 ข้อ

โดยเริ่มจากการทดสอบความแตกต่างของความแปรปรวน ($\sigma^2$) (Test of Equal Variance) โดยโปรแกรม Minitab ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% มีสมมติฐานการทดสอบคือ

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

ยอมรับ $H_0$ คือความแปรปรวนของความคิดเห็นของทั้งสองกลุ่มตัวอย่างเท่ากันในข้อนั้นๆ

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

ยอมรับ $H_1$ คือความแปรปรวนของความคิดเห็นของทั้งสองกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากันในข้อนั้นๆ

และได้ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของประชากร จากกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มโดยการใช้โปรแกรม Minitab Two-Sample T-Test and CI โดยมีสมมติฐานการทดสอบคือ

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ ยอมรับ $H_0$ คือค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นของทั้งสองกลุ่มตัวอย่างไม่แตกต่างในข้อนั้นๆ

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ ยอมรับ $H_1$ คือค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นของทั้งสองกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกันในข้อนั้นๆ

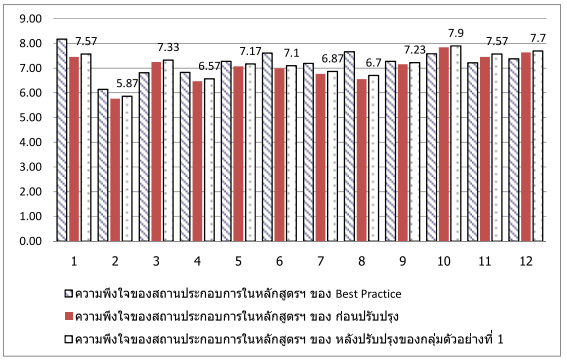
**ตารางที่ 8** ความพึงพอใจในหลักสูตรฯ หลังปรับปรุงเปรียบเทียบกับหลักสูตรฯ ก่อนการปรับปรุงของสถานประกอบการ 2 กลุ่มตัวอย่าง

| **คุณลักษณะความต้องการ** (Customer Requirements) | | **ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเปรียบเทียบกับหลักสูตรฯ ก่อนปรับปรุง** | |
|---|---|---|---|
| | | **กลุ่ม 1 เปลี่ยนแปลง (%)** | **กลุ่ม 2 เปลี่ยนแปลง (%)** |
| ความสามารถด้านภาษา | การสื่อสารภาษาอังกฤษ | 1.61 | -8.05 |
| | ความสามารถด้านภาษาอื่นๆ | 1.91 | -3.30 |
| ความสามารถด้านคอมพิวเตอร์ | การใช้โปรแกรมพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ (Microsoft office) | 1.10 | -0.41 |
| | การใช้โปรแกรมพื้นฐานทางด้านวิศวกรรม | 1.55 | 10.82 |
| | การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการปฏิบัติงาน | 1.41 | 2.26 |
| | การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อนำเสนอผลงาน | 1.57 | 7.01 |
| | การใช้อินเตอร์เน็ต | 1.48 | 4.87 |
| ความรู้ทักษะและความสามารถด้านวิชาชีพ | ด้านคณิตศาสตร์และสถิติ | 2.29 | 14.50 |
| | พื้นฐานด้านวิศวกรรม | 1.12 | 6.43 |
| | ด้านวิชาชีพและการประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติงานจริง | 0.77 | -0.51 |
| ด้านมนุษยสัมพันธ์และสังคม | การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น | 1.61 | 3.76 |
| | ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น | 0.79 | -10.34 |
| ค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลง (%) | | 1.43 | 2.25 |

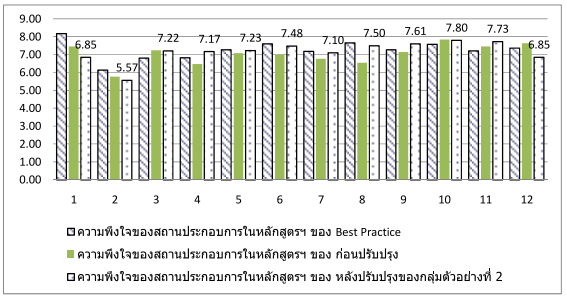
การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในหลักสูตรฯ ปรับปรุงของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม พบว่าคุณลักษณะความต้องการที่ไม่แตกต่างกัน มี 9 ข้อ และที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญจำนวน 3 ข้อ ได้แก่ คุณลักษณะความต้องการ การสื่อสารภาษาอังกฤษมีค่าลดลง การใช้โปรแกรมพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมมีค่าเพิ่มขึ้น ด้านคณิตศาสตร์และสถิติมีค่าเพิ่มขึ้นจากทั้งหมด 12 ข้อ ดังตารางที่ 9

**ตารางที่ 9** ค่าเฉลี่ยคะแนนและการทดสอบความแตกต่างของความพึงพอใจ

| คุณลักษณะความต้องการ (Customer Requirem Improvement of Industrial Engineering Bachelor Degree Curriculum: King Mongkut's University of Technology North Bangkok Using QFD Techniqueents) | | ค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างที่ | | ผลการทดสอบความแตกต่างของ | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | ความแปรปรวน | ค่าเฉลี่ย |
| ความสามารถด้านภาษา | การสื่อสารภาษาอังกฤษ | 7.57 | 6.85 | เท่ากัน | แตกต่าง |
| | ความสามารถด้านภาษาอื่นๆ | 5.87 | 5.57 | ไม่เท่ากัน | ไม่แตกต่าง |
| ความสามารถด้านคอมพิวเตอร์ | การใช้โปรแกรมพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ (Microsoft office) | 7.33 | 7.22 | เท่ากัน | ไม่แตกต่าง |
| | การใช้โปรแกรมพื้นฐานทางด้านวิศวกรรม | 6.57 | 7.17 | เท่ากัน | แตกต่าง |
| | การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการปฏิบัติงาน | 7.17 | 7.23 | เท่ากัน | ไม่แตกต่าง |
| | การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อนำเสนอผลงาน | 7.10 | 7.48 | เท่ากัน | ไม่แตกต่าง |
| | การใช้อินเตอร์เน็ต | 6.87 | 7.10 | เท่ากัน | ไม่แตกต่าง |
| ความรู้ทักษะและความสามารถด้านวิชาชีพ | ด้านคณิตศาสตร์และสถิติ | 6.70 | 7.50 | เท่ากัน | แตกต่าง |
| | พื้นฐานด้านวิศวกรรม | 7.23 | 7.61 | เท่ากัน | ไม่แตกต่าง |
| | ด้านวิชาชีพและการประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติงานจริง | 7.90 | 7.80 | เท่ากัน | ไม่แตกต่าง |
| ด้านมนุษยสัมพันธ์และสังคม | การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น | 7.57 | 7.73 | ไม่เท่ากัน | ไม่แตกต่าง |
| | ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น | 7.70 | 6.85 | เท่ากัน | ไม่แตกต่าง |




**รูปที่ 2** การเปรียบเทียบความพึงพอใจของสถานประกอบการกลุ่มที่ 1




**รูปที่ 3** การเปรียบเทียบความพึงพอใจของสถานประกอบการกลุ่มที่ 2

## 5. สรุป

งานวิจัยนี้เป็น การดำเนินงานตามขั้นตอนการแปลงหน้าที่ทางคุณภาพ โดยได้นำเสียงของสถานประกอบการมาแปลงและประยุกต์ในเมตริกซ์การวางแผนผลิตภัณฑ์และเมตริกซ์การออกแบบผลิตภัณฑ์ เพิ่มขึ้นจนได้คุณลักษณะข้อกำหนดย่อยของหลักสูตรฯ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ปรับปรุงหลักสูตรฯ และได้สำรวจความพึงพอใจของสถานประกอบการที่มีต่อหลักสูตรฯ หลังปรับปรุงใน พ.ศ. 2550 (กลุ่มที่ 1) และ พ.ศ. 2553 (กลุ่มที่ 2) พบว่าสถานประกอบการกลุ่มที่ 1 มีความพึงพอใจต่อหลักสูตรฯ ปรับปรุงทุกข้อคุณลักษณะความต้องการดังรูปที่ 2 มีค่าเฉลี่ยรวมที่เพิ่มขึ้น 1.43% สำหรับสถานประกอบการกลุ่มที่ 2 มีความพึงพอใจต่อหลักสูตรฯ ปรับปรุงบางข้อคุณลักษณะความต้องการ เมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรฯ ก่อนปรับปรุง ดังรูปที่ 3 มีค่าเฉลี่ยรวมเพิ่มขึ้น 2.25% และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของ

กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า คุณลักษณะความต้องการที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญจำนวน 3 ข้อ ได้แก่ การสื่อสารภาษาอังกฤษมีค่าลดลง การใช้โปรแกรมพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมมีค่าเพิ่มขึ้น ด้านคณิตศาสตร์และสถิติมีค่าเพิ่มขึ้น โดยการสื่อสารภาษาอังกฤษมีค่าลดลง อาจเนื่องมาจากสถานประกอบการเห็นว่าควรเน้นให้มีการเรียนการสอนในรายวิชาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารให้มากขึ้นใน พ.ศ. 2553 ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎี Kano's Model [11] ที่ว่า เมื่อเวลาผ่านไป ความต้องการของลูกค้าในอดีตจะกลับกลายเป็นเรื่องปกติ กล่าวคือ เมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไปลูกค้าจะมีความปรารถนามากขึ้น ในความต้องการข้อเดิม สำหรับความพึงพอใจในคุณลักษณะความต้องการ การใช้โปรแกรมพื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และด้านคณิตศาสตร์และสถิติจากสถานประกอบการกลุ่ม 2 มีค่ามากกว่ากลุ่ม 1 สรุปได้ว่าหลักสูตรปรับปรุงฯ ทำให้ความพึงพอใจจากสถานประกอบการข้อนั้นๆ เพิ่มมากขึ้นอีก

นอกจากนี้การประยุกต์ใช้เทคนิค QFD กับหลักสูตรฯ ทำให้เกิดการพัฒนากระบวนการปรับปรุงหลักสูตรฯ ให้มีประสิทธิภาพ

## 6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และขอขอบคุณ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ผู้วิจัยได้ใช้หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ เป็นหลักสูตร Best Practice

## เอกสารอ้างอิง

[1] L. Cohen, *Quality Function Deployment: How to make QFD work for you*, Addison - Wesley Published Company, 1995.

[2] A. Jose Carnevalli and Paulo Cauchick Miguel Review, "analysis and classification of the literature on QFD-Types of research, difficulties and benefits," *Inerational. Journal Production Economics*, vol. 114, pp. 737-754, 2008.

[3] L. Yanlai, T. Jiafu, L. Xinggang, Y. Jianming, and X. Jie, "A quantitative methodology for acquiring engineering characteristics in PPHOQ," *Expert Systems with Applications*, vol.37, pp. 187-193, 2010.

[4] P. Biren, "Review of QFD and Related Deployment Techniques," *Journal of Manufacturing System*, vol. 17, no. 3, pp.221-234, 1998.

[5] L.-K. Chan and M.-L.Wu, "Quality function deployment : A literature review," *European Journal of Operational Research*, vol. 143, pp.463-497, 2002.

[6] Irem Dikmen, M. Talat Birgonul, and Semiha Kiziltas, "Strategic use of quality function deployment (QFD) in the construction industry," *Building and Environment*, vol.40, pp.245-255, 2005.

[7] M. Benner, A.R. Linnemann, W.M.F. Jongen, and P. Folstar, "Quality Function Deployment (QFD)-can it be used to develop food products?," *Food Quality and Preference*, vol. 14, 327-339, 2003.

[8] I.B. Utne, "Improving the environmental performance of the fishing fleet by use of Quality Function Deployment (QFD)," *Journal of Cleaner Production*, vol.17, pp. 724-731, 2009.

[9] A. Pinta and A. Kengpol, "The Improvement of Product by Using Quality Function Deployment (QFD) Technoque: A case study of an Educational Wood Toy Factory," *The Journal of KMITNB*, vol.13, no.4, pp.36-42, 2003 (in Thai).

[10] D.-K. Min and K.-J. Kim, "An extended QFD planning model for selecting design requirements with longitudinal effect consideration," *Expert Systems with Applications*, vol. 35, pp. 1546-1554, 2008.

[11] C.P.M. Govers, "What and how about quality function deployment (QFD)," *International Journal Production Economics,* vol.46-47, pp.575-585, 1996.