

การเรียนรู้การประเมินความต้องการจากผู้เชี่ยวชาญด้วยข่ายงานประสาท  
เพื่ออนุมานคุณค่าความต้องการ

นายพีรภัทร ศิลปบรรเลง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2555  
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)  
are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

Learning Requirement Assessment from Experts by Neural Network  
to Inference Requirement Value

Mr. Peerapatara Silpabanlaeng

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science Program in Software Engineering  
Department of Computer Engineering  
Faculty of Engineering  
Chulalongkorn University  
Academic Year 2012  
Copyright of Chulalongkorn University

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์               | การเรียนรู้การประเมินความต้องการจากผู้เชี่ยวชาญด้วย |
| โดย                             | ช่างานประสาทเพื่ออนุมานคุณค่าความต้องการ            |
| สาขาวิชา                        | นายพีรภัทร ศิลปบรรเลง                               |
| อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก | วิศวกรรมซอฟต์แวร์                                   |
|                                 | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกรี สิ้นธุภิณโณ             |

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน  
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์  
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศศิริวงษ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ญาใจ ลิ้มปิยะกรณ์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกรี สิ้นธุภิณโณ)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย  
(อาจารย์ ดร.ภาสกร อภิรักษ์วรพินิต)

พีรภัทร ศิลปบรรเลง : การเรียนรู้การประเมินความต้องการจากผู้เชี่ยวชาญด้วยข่ายงานประสาทเพื่ออนุมานคุณค่าความต้องการ. (Learning Requirement Assessment from Experts by Neural Network to Inference Requirement Value) อ. ที่  
 วิทยาลัยอาชีวศึกษาปทุมธานี : ผศ.ดร.สุกรี สิ้นธุภิญโญ, 156 หน้า.

การเลือกความต้องการซอฟต์แวร์ที่ดีที่สุดในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จของโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ แต่การประเมินคุณค่าความต้องการโดยมนุษย์มักขาดความเที่ยงตรง และต้องใช้ความเชี่ยวชาญอย่างมาก งานวิจัยนี้จึงนำเสนอแนวทางการใช้ข่ายงานประสาทเพื่อเรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการจากผู้เชี่ยวชาญและใช้อนุมานคุณค่าความต้องการได้เสมือนผู้เชี่ยวชาญ ผลการวิจัยพบว่า วิธีการที่นำเสนอสามารถอนุมานคุณค่าความต้องการได้ใกล้เคียงกับค่าซึ่งประเมินจากผู้เชี่ยวชาญที่ได้เรียนรู้มา โดยมีความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Error) เท่ากับ 0.3100 อย่างไรก็ตาม ค่าที่ได้ยังมีความคลาดเคลื่อนอยู่บ้าง ทั้งนี้เพราะชุดข้อมูลตัวอย่างไม่เพียงพอต่อการเรียนรู้

ภาควิชา ..วิศวกรรมคอมพิวเตอร์..... ลายมือชื่อนิสิต ..  
 สาขาวิชา ..วิศวกรรมซอฟต์แวร์..... ลายมือ อ.ที่วิทยาลัยอาชีวศึกษาปทุมธานีหลัก ..  
 ปีการศึกษา ..2555.....

# # 5470983121 : MAJOR SOFTWARE ENGINEERING

KEYWORDS : REQUIREMENTS PRIORITIZATION / NEURAL NETWORK / REQUIREMENT VALUE INFERENCE

PEERAPATARA SILPABANLAENG : LEARNING REQUIREMENT ASSESSMENT FROM EXPERTS BY NEURAL NETWORK TO INFERENCE REQUIREMENT VALUE.  
ADVISOR : ASST. PROF. SUKREE SINTHUPINYO, 156 pp.

Selecting the best software requirements in software development process is an essential factor for project's success. The requirement assessment by human usually lacks of precision and requires expertise. This research proposes a use of Neural Network to learn requirement assessment from experts to inference requirement value like one got from experts. The research result showed that the proposed method can infer requirement value which is very close to the value assessed by experts with 0.3100 Mean Absolute Error (MAE). However, the result still have some discrepancy because of insufficient dataset for learning.

Department : Computer Engineering..... Student's Signature .....

Field of Study : Software Engineering..... Advisor's Signature .....

Academic Year : 2012.....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุกรี สินธุภิญโญ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้สละเวลาให้ความรู้ ให้คำปรึกษา ตรวจสอบ ให้คำแนะนำแนวทางการวิจัย และสนับสนุน จนทำให้การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จออกมาด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ญาใจ ลิ้มปิยะกรณ์ และ อาจารย์ ดร.ภาสกร อภิรักษ์วรพิณิต กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาเสียสละเวลา ให้คำแนะนำ ตรวจสอบ และแก้ไข วิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ครอบครัว ที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา

ท้ายที่สุด ผู้วิจัยขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคน ที่คอยติดตามและให้กำลังใจ รวมถึงทุกท่านที่ได้กล่าวชื่อไว้ ณ ที่นี้ที่มีส่วนทำให้วิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

## สารบัญ

|   | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย.....  | ง    |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....   | จ    |
| กิตติกรรมประกาศ.....  | ฉ    |
| สารบัญ.....   | ช    |
| สารบัญตาราง.....  | ฅ    |
| สารบัญรูป.....  | ฉ    |
| บทที่ 1 บทนำ.....   | 1    |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....   | 1    |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....  | 2    |
| 1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....  | 2    |
| 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....  | 3    |
| 1.5 วิธีดำเนินการวิจัย.....   | 4    |
| 1.6 ลำดับการจัดเรียงเนื้อหาในวิทยานิพนธ์.....   | 4    |
| 1.7 ผลงานที่ตีพิมพ์จากวิทยานิพนธ์.....  | 4    |
| บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....  | 5    |
| 2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....   | 5    |
| 2.1.1 การจัดลำดับความสำคัญของความต้องการ (Requirements<br>Prioritization).....  | 5    |
| 2.1.2 การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning).....   | 5    |
| 2.1.3 ข่ายงานประสาท (Neural Network).....   | 6    |
| 2.1.4 การเรียนรู้ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree Learning).....   | 7    |
| 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....  | 9    |
| 2.2.1 Value Based Intelligent Requirement Prioritization (VIRP):<br>Expert Driven Fuzzy Logic Based Prioritization Technique..... | 9    |
| 2.2.2 Recognition of Hidden Factors In Requirements Prioritization<br>Using Factor Analysis.....                                  | 13   |
| 2.2.3 Value-Oriented Requirements Prioritization in a Small<br>Development Organization.....                                      | 14   |
| 2.2.4 A Hybrid Machine Learning and Fuzzy Approach to<br>CIT Diagnostic Development.....  | 15   |
| 2.2.5 Measuring Satisfaction on a 0-10 scale.....   | 16   |
| บทที่ 3 การออกแบบขั้นตอนการดำเนินงาน.....   | 19   |
| 3.1 เลือกปัจจัยสำหรับประเมินคุณค่าความต้องการ.....  | 19   |
| 3.2 เลือกความต้องการตัวอย่าง.....   | 26   |

|   | หน้า |
|---|------|
| 3.3 ประเมินคะแนนให้กับแต่ละปัจจัยของความต้องการตัวอย่าง ..... | 28   |
| 3.4 จัดทำแบบสอบถามเพื่อใช้รวมรวบข้อมูลตัวอย่าง .....          | 50   |
| 3.5 เรียนรู้จากข้อมูลตัวอย่าง .....                           | 52   |
| 3.6 เลือกตัววัดประสิทธิภาพของวิธีการ .....                    | 53   |
| บทที่ 4 การทดลอง.....   | 57   |
| 4.1 วิธีการทดลอง .....  | 57   |
| 4.2 ผลการทดลอง.....   | 57   |
| 4.3 อภิปรายผลการทดลอง .....                                   | 91   |
| 4.4 สรุปผลการทดลอง.....                                       | 92   |
| บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ .....                    | 93   |
| 5.1 สรุปผลการวิจัย.....                                       | 93   |
| 5.2 ข้อจำกัด .....  | 93   |
| 5.3 แนวทางการนำไปใช้ .....                                    | 93   |
| 5.4 แนวทางการวิจัยต่อ .....                                   | 94   |
| รายการอ้างอิง .....   | 96   |
| ภาคผนวก.....  | 100  |
| ภาคผนวก ก. แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการ.....          | 101  |
| ภาคผนวก ข. ผลการตอบแบบสอบถาม .....                            | 138  |
| ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ .....                              | 156  |



## สารบัญตาราง

|   | หน้า |
|---|------|
| ตารางที่ 1 ข้อมูลตัวอย่างของการประเมินคุณค่าความต้องการ .....                                     | 8    |
| ตารางที่ 2 ปัจจัยข้อกำหนดความต้องการเฉพาะของโครงการ (pRCF).....                                   | 10   |
| ตารางที่ 3 ปัจจัยข้อกำหนดความต้องการเฉพาะของความต้องการ (rRCF) .....                              | 11   |
| ตารางที่ 4 ผลลัพธ์การให้คะแนนของ 10 คุณสมบัติของ 10 ความต้องการ.....                              | 13   |
| ตารางที่ 5 ตัวอย่างการให้และคำนวณคะแนนของความต้องการในธุรกิจหลักขององค์กร.....                    | 14   |
| ตารางที่ 6 การระบุข้อความของการวัดความพึงพอใจของลูกค้า.....                                       | 17   |
| ตารางที่ 7 การระบุข้อความของการวัดความสำคัญของลูกค้า .....  | 17   |
| ตารางที่ 8 ปัจจัยสำหรับใช้ประเมินคุณค่าของความต้องการ .....                                       | 21   |
| ตารางที่ 9 มาตรฐานวัดปัจจัยค่าใช้จ่าย.....  | 29   |
| ตารางที่ 10 มาตรฐานวัดปัจจัยเวลาที่ใช้ .....  | 30   |
| ตารางที่ 11 มาตรฐานวัดมูลค่าทางธุรกิจ .....   | 31   |
| ตารางที่ 12 มาตรฐานวัดความสำคัญ.....  | 32   |
| ตารางที่ 13 มาตรฐานวัดความเร่งด่วน.....   | 33   |
| ตารางที่ 14 มาตรฐานวัดความพึงปรารถนา.....   | 34   |
| ตารางที่ 15 มาตรฐานวัดความยาก .....   | 35   |
| ตารางที่ 16 มาตรฐานวัดความเป็นไปได้ .....   | 36   |
| ตารางที่ 17 มาตรฐานวัดความเสี่ยง .....  | 37   |
| ตารางที่ 18 มาตรฐานวัดความสามารถในการทำงาน.....   | 39   |
| ตารางที่ 19 มาตรฐานวัดความเชื่อถือได้ .....   | 41   |
| ตารางที่ 20 มาตรฐานวัดความสามารถในการใช้งาน.....  | 43   |
| ตารางที่ 21 มาตรฐานวัดประสิทธิภาพ .....   | 45   |
| ตารางที่ 22 มาตรฐานวัดความสามารถในการดูแลรักษา.....   | 47   |
| ตารางที่ 23 มาตรฐานวัดความสามารถใช้ได้หลายระบบ.....   | 49   |
| ตารางที่ 24 ค่าคะแนนคุณค่าความต้องการ.....  | 50   |
| ตารางที่ 25 ตัวอย่างอันดับปัจจัยที่มีความสำคัญที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญและการเรียนรู้ของเครื่อง ..... | 55   |
| ตารางที่ 26 ผลการเรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ICAS.....                          | 58   |
| ตารางที่ 27 ผลการเรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ECS.....                           | 59   |
| ตารางที่ 28 ผลการเรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ B/C .....                          | 60   |
| ตารางที่ 29 ผลการเรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการเฉลี่ยทั้ง 3 โครงการ.....                     | 61   |
| ตารางที่ 30 ผลการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยของโครงการ ICAS.....                                   | 63   |
| ตารางที่ 31 ผลการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยของโครงการ ECS.....                                    | 65   |
| ตารางที่ 32 ผลการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยของโครงการ B/C.....                                    | 67   |

|  | หน้า |
|--|------|
| ตารางที่ 33 ผลการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยเฉลี่ยทั้ง 3 โครงการ .....  | 69   |
| ตารางที่ 34 ผลการเรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ICAS เมื่อแทน<br>ค่าว่างด้วย 0 .....                              | 71   |
| ตารางที่ 35 ผลการเรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ECS เมื่อแทน<br>ค่าว่างด้วย 0 .....                               | 72   |
| ตารางที่ 36 ผลการเรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ B/C เมื่อแทน<br>ค่าว่างด้วย 0 .....                               | 73   |
| ตารางที่ 37 ผลการเรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการเฉลี่ยทั้ง 3 โครงการ เมื่อแทน<br>ค่าว่างด้วย 0 .....                         | 74   |
| ตารางที่ 38 ผลการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยของโครงการ ICAS เมื่อแทนค่าว่างด้วย 0 .....   | 75   |
| ตารางที่ 39 ผลการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยของโครงการ ECS เมื่อแทนค่าว่างด้วย 0 .....  | 77   |
| ตารางที่ 40 ผลการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยของโครงการ B/C เมื่อแทนค่าว่างด้วย 0 .....  | 79   |
| ตารางที่ 41 ผลการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยเฉลี่ยทั้ง 3 โครงการ เมื่อแทนค่าว่างด้วย 0 .....                                      | 81   |
| ตารางที่ 42 ผลการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละกลุ่มใช้ประเมิน .....   | 83   |
| ตารางที่ 43 เปรียบเทียบค่าของ 5 ตัววัดที่ใช้สำหรับประเมินความสามารถในการเรียนรู้<br>ด้วยวิธีข่ายงานประสาทและต้นไม้มัดสติใจ ..... | 84   |

## สารบัญรูป

|   | หน้า |
|---|------|
| รูปที่ 1 เพอร์เซปตรอน.....  | 6    |
| รูปที่ 2 ข่ายงานประสาทแบบเพอร์เซปตรอนหลายชั้น .....   | 7    |
| รูปที่ 3 ต้นไม้ตัดสินใจจากตัวอย่างการประเมินคุณค่าความต้องการ.....  | 8    |
| รูปที่ 4 แผนภูมิเส้นตรงเปรียบเทียบค่า MAE ที่ได้จากการเรียนรู้แบบข่ายงานประสาทกับ<br>การเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจ.....  | 86   |
| รูปที่ 5 แผนภูมิเส้นตรงเปรียบเทียบค่า RMSE ที่ได้จากการเรียนรู้แบบข่ายงานประสาทกับ<br>การเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจ..... | 87   |
| รูปที่ 6 แผนภูมิเส้นตรงเปรียบเทียบค่า RAE ที่ได้จากการเรียนรู้แบบข่ายงานประสาทกับ<br>การเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจ.....  | 88   |
| รูปที่ 7 แผนภูมิเส้นตรงเปรียบเทียบค่า P@3 ที่ได้จากการเรียนรู้แบบข่ายงานประสาทกับ<br>การเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจ.....  | 89   |
| รูปที่ 8 แผนภูมิเส้นตรงเปรียบเทียบค่า P@5 ที่ได้จากการเรียนรู้แบบข่ายงานประสาทกับ<br>การเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจ.....  | 90   |

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เป้าหมายสูงสุดของโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ คือการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพสูงสุด ภายใต้เงื่อนไขของโครงการเช่น ทรัพยากร งบประมาณ และเวลาที่กำหนด

การเลือกความต้องการซอฟต์แวร์ (software requirements) เพื่อนำมาพัฒนาซอฟต์แวร์ เป็นหัวใจสำคัญซึ่งมีผลต่อความสำเร็จหรือล้มเหลวของโครงการเป็นอย่างมาก เนื่องจากหากพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยความต้องการที่ไม่เหมาะสมหรือไม่มีคุณภาพ เช่น เป็นความต้องการที่ไม่จำเป็นต้องมีในระบบจริง, เป็นความต้องการที่ไม่ถูกต้องครบถ้วนชัดเจน เป็นต้น ย่อมทำให้ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นขาดคุณภาพและไม่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ รวมถึงการเลือกความต้องการที่ผิดพลาดในระยะแรกของการพัฒนาจะส่งผลทำให้การพัฒนาในระยะถัดไปผิดพลาดไปด้วย ทำให้ต้องใช้ต้นทุนและเวลาในการแก้ไขข้อผิดพลาดเหล่านั้นมากยิ่งขึ้นจนอาจใช้ต้นทุน และเวลาเกินกว่าที่โครงการกำหนดไว้ได้ ดังนั้นการเลือกพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยความต้องการที่มีความเหมาะสม และมีคุณภาพจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะช่วยให้โครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ประสบความสำเร็จ และบรรลุเป้าหมายของโครงการได้

จากการศึกษาพบว่า มีงานวิจัยจำนวนมากที่เห็นความสำคัญของการเลือกพัฒนาระบบด้วยความต้องการที่เหมาะสมโดยงานวิจัยส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นไปที่การแก้ปัญหาของการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการ(Requirements Prioritization) [1-20] กับการเลือกความต้องการที่จะพัฒนาในระยะถัดไป (Next Release Problem : NRP) [21-30] ด้วยวิธีการต่างๆ โดยทุกงานวิจัยที่แก้ปัญหานี้จะต้องมีการใช้ค่าหนึ่งสำหรับแทนคุณค่า (value) หรือประโยชน์ (benefit) ที่จะได้รับจากความต้องการนั้นเพื่อนำมาใช้ในการจัดลำดับและเลือกความต้องการที่เหมาะสม

คุณค่าความต้องการ (requirement value) เป็นอีกค่าหนึ่งที่นิยมนำมาใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการ โดยเป็นค่าที่แทนถึงคุณค่าหรือคุณประโยชน์ของความต้องการที่มีต่อซอฟต์แวร์ โครงการ และองค์กร ความต้องการที่มีคุณค่าความต้องการสูง หมายถึงความต้องการนั้นเป็นความต้องการที่มีคุณค่าสูงเมื่อนำความต้องการดังกล่าวไปพัฒนาซอฟต์แวร์แล้ว จะสามารถทำให้เกิดคุณค่าหรือคุณประโยชน์ทั้งต่อซอฟต์แวร์ โครงการ และองค์กรได้เป็นอย่างมาก ดังนั้นงานวิจัยส่วนใหญ่จึงนิยมใช้คุณค่าของความต้องการเป็นค่าสำหรับพิจารณาเลือกความต้องการที่เหมาะสมเพื่อให้ได้กลุ่มของความต้องการที่เมื่อนำไปพัฒนาซอฟต์แวร์แล้วจะทำให้ซอฟต์แวร์ที่ได้มีคุณค่าหรือคุณประโยชน์สูงสุด

แต่งานวิจัยส่วนใหญ่จะได้ค่าดังกล่าวมาจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ (expert) หรือผู้เกี่ยวข้องกับระบบ (stakeholder) ซึ่งการประเมินด้วยมนุษย์นั้นมักจะไม่เที่ยงตรง ขาดความแม่นยำ และขาดความเป็นมาตรฐานเดียวกัน อีกทั้งในระบบขนาดใหญ่ซึ่งประกอบด้วยความต้องการของระบบจำนวนมากที่มีความซับซ้อน ทำให้เป็นการยากแก่การวิเคราะห์ และประเมินด้วยมนุษย์เพื่อให้ได้กลุ่มของความต้องการที่เหมาะสมกับการนำไปพัฒนาซอฟต์แวร์ รวมถึงบางองค์กรยังขาดผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในการวิเคราะห์เพื่อเลือกความต้องการที่เหมาะสมอีกด้วย

งานวิจัยนี้จึงนำเสนอการนำปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) เข้ามาช่วยในขั้นตอนการประเมินคุณค่าความต้องการเพื่อลดปัญหา และข้อผิดพลาดจากการทำงานของมนุษย์ โดยการใช้

เทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ด้วยข่ายงานประสาท (Neural Network) ในการเรียนรู้องค์ความรู้ของการประเมินคุณค่าความต้องการจากผู้เชี่ยวชาญหรือผู้เกี่ยวข้องกับระบบ เพื่อที่จะนำองค์ความรู้ที่เรียนรู้ได้ไปใช้ออกแบบคุณค่าความต้องการ (requirement value) ของความต้องการซอฟต์แวร์แบบอัตโนมัติเหมือนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งคุณค่าความต้องการที่ได้จากการอนุมานด้วยเครื่องสามารถนำไปใช้พิจารณาในการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการเพื่อเลือกความต้องการที่มีความเหมาะสมสำหรับนำไปพัฒนาซอฟต์แวร์ต่อไปได้

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

นำเสนอวิธีการใช้ข่ายงานประสาทประเมินคุณค่าความต้องการเพื่อใช้พิจารณาเลือกความต้องการที่เหมาะสมสำหรับพัฒนาซอฟต์แวร์

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. แบบสอบถามที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลตัวอย่างของการประเมินคุณค่าความต้องการจากผู้เชี่ยวชาญจะประกอบด้วยความต้องการตัวอย่างจาก 3 โครงการซอฟต์แวร์ โดยใช้ความต้องการตัวอย่างจากโครงการละ 100 ความต้องการ ซึ่งแต่ละความต้องการที่เลือกมาจะต้องคัดเลือกมาจากความต้องการที่ได้ตรวจสอบแล้วว่าเป็นความต้องการที่มีความถูกต้องสมบูรณ์ และเป็นความต้องการที่มีความสำคัญต่อโครงการ

2. การประเมินคุณค่าความต้องการจะพิจารณาจากปัจจัยเพียง 15 ปัจจัย ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มปัจจัยด้านคุณลักษณะเฉพาะของความต้องการ และกลุ่มปัจจัยด้านคุณภาพซอฟต์แวร์

3. ความต้องการที่เลือกมาจะถูกประเมิน และทำการให้คะแนนกับแต่ละปัจจัยทั้ง 15 ปัจจัย โดยกลุ่มของผู้เชี่ยวชาญ และผู้เกี่ยวข้องกับระบบ

4. ผู้ตอบแบบสอบถามจะเป็นผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆที่เกี่ยวข้องกับโครงการซอฟต์แวร์ที่เลือกมารวม 32 คน โดยผู้ตอบแบบสอบถามจะมีหน้าที่ประเมินคุณค่าความต้องการให้กับแต่ละความต้องการในแบบสอบถามพร้อมทั้งระบุปัจจัยที่มีความสำคัญที่สุด 3 อันดับแรกที่ใช้ในการประเมิน

5. การประเมินคุณค่าความต้องการจะพิจารณาจากปัจจัยของแต่ละความต้องการเท่านั้น โดยไม่ได้พิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละความต้องการซึ่งอาจมีผลกับการประเมินคุณค่าความต้องการ

6. ข้อมูลตัวอย่างในแบบสอบถามจะถูกนำมาทดลองเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน 2 วิธีการได้แก่ ข่ายงานประสาทและต้นไม้ตัดสินใจเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการจากผู้เชี่ยวชาญ

7. การวัดและประเมินประสิทธิภาพของวิธีที่นำเสนอจะพิจารณาจากตัววัด 5 ตัวคือ ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Error; MAE) ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสอง (Root Mean Square Error; RMSE) ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์สัมพัทธ์ (Relative Absolute Error; RAE) ค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 3 (Precision at 3; P@3) และค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 5 (Precision at 5; P@5)

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้วิธีการที่ใช้ในการประเมินคุณค่าความต้องการอย่างอัตโนมัติด้วยเครื่อง โดยค่าที่ประเมินได้มีค่าใกล้เคียงเสมือนกับการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งสามารถช่วยลดข้อผิดพลาดและปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงานของมนุษย์ได้

เนื่องจากการทำงานของมนุษย์นั้นมักมีข้อผิดพลาด ขาดความเที่ยงตรง และเป็นมาตรฐานเดียวกันไปซึ่งส่งผลให้คุณค่าความต้องการที่ประเมินด้วยมนุษย์นั้นเกิดความคลาดเคลื่อนได้ เช่น การประเมินคุณค่าความต้องการ 2 ข้อที่มีความใกล้เคียงกันแต่กลับประเมินคุณค่าความต้องการได้แตกต่างกัน ความต้องการที่มีค่าคะแนนปัจจัยในแต่ละด้านดีกว่าแต่กลับประเมินได้คุณค่าความต้องการน้อยกว่า หรือแม้แต่การประเมินคุณค่าความต้องการของความต้องการเดียวกันก็อาจจะประเมินได้คุณค่าไม่เท่ากันได้ใน การประเมินแต่ละครั้ง เป็นต้น และปัญหาข้างต้นจะยิ่งปรากฏชัดเจนขึ้นเมื่อระบบมีขนาดใหญ่ขึ้นซึ่งประกอบด้วยความต้องการปริมาณมากที่มีความซับซ้อน ดังนั้นหากให้การประเมินคุณค่าความต้องการขึ้นอยู่กับมนุษย์มากเท่าไรก็ย่อมทำให้พบปัญหามากขึ้นเท่านั้น ซึ่งถ้านำแนวคิดของวิธีการที่นำเสนอมาใช้โดยการให้เครื่องเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญที่ผ่านการคัดเลือกแล้วว่าเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญในเรื่องที่จะทำการประเมินจริง และเรียนรู้จากตัวอย่างการประเมินที่มีคุณภาพ แล้วนำความรู้ที่เรียนรู้ได้นั้นกลับไปช่วยอนุมานคุณค่าความต้องการแทนผู้เชี่ยวชาญได้ ก็จะไม่พบปัญหาที่เกิดขึ้นจากการประเมินของมนุษย์ในครั้งต่อไปอีก เนื่องจากเครื่องมีความสามารถทำงานที่เที่ยงตรงมากกว่ามนุษย์

นั่นคือถ้าต้องทำการประเมินคุณค่าความต้องการทั้งหมด 10 ครั้งและให้มนุษย์ทำการประเมินด้วยตนเองทั้งหมด 10 ครั้งก็ย่อมจะเกิดความผิดพลาดขึ้นทั้ง 10 ครั้ง แต่ถ้าให้เครื่องเรียนรู้จากการประเมินครั้งแรกซึ่งทำการควบคุมความผิดพลาดให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด และนำสิ่งที่เครื่องเรียนรู้ได้มาช่วยประเมินแทนผู้เชี่ยวชาญในอีก 9 ครั้งที่เหลือก็จะทำให้ 9 ครั้งหลังนั้นมีความผิดพลาดเกิดขึ้นน้อยลงกว่าจากการประเมินโดยมนุษย์เพียงอย่างเดียว

นอกจากนี้ แนวทางข้างต้นยังมีส่วนช่วยลดค่าใช้จ่าย และเวลาที่ต้องใช้จากการจัดประชุมเพื่อรวบรวมความคิดเห็นจากผู้เกี่ยวข้องกับระบบ และผู้เชี่ยวชาญหรือจากการจัดจ้างผู้เชี่ยวชาญได้ โดยจากที่จะต้องจัดประชุมกับผู้เกี่ยวข้องกับระบบทุกคน หรือต้องมีการจัดจ้างผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกองค์กรทุกครั้งที่มีการประชุมเพื่อสรุปความต้องการของระบบที่จะพัฒนา ก็สามารถลดรอบของการประชุมลง หรือลดจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่จะต้องเข้าร่วมประชุมลงได้ เนื่องจากมีระบบที่สามารถช่วยประเมินแทนการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญได้ ทั้งยังสามารถช่วยลดงานของผู้เชี่ยวชาญลงได้ โดยจากเดิมที่ผู้เชี่ยวชาญจะต้องเริ่มต้นพิจารณาแต่ละปัจจัยของความต้องการที่ละข้อตั้งแต่ต้น ก็จะมีระบบที่สามารถช่วยประเมินคุณค่าความต้องการเบื้องต้นของความต้องการแต่ละข้อให้กับผู้เชี่ยวชาญได้อย่างอัตโนมัติ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญสามารถที่จะเลือกพิจารณาเฉพาะข้อที่คิดว่าประเมินไม่ถูกต้องหรือพิจารณาทั้งหมดก็ได้ และสามารถใส่ค่าที่เครื่องประเมินให้นี้เป็นค่าเบื้องต้นก่อนทำการปรับค่าให้มีความเหมาะสมต่อโครงการนั้นต่อไปได้

2. ได้คุณค่าความต้องการจากการอนุมานโดยเครื่อง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่สามารถนำไปใช้ในขั้นตอนการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการ หรือการเลือกความต้องการที่เหมาะสมในระยะถัดไปได้ โดยค่าที่ได้จากการอนุมานยังมีความถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้นเท่าไร ก็จะทำให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดลำดับและการเลือกความต้องการที่เหมาะสมมีคุณภาพดียิ่งขึ้นเท่านั้น นอกจากนี้ ผู้เกี่ยวข้องกับระบบและผู้เชี่ยวชาญสามารถใช้คุณค่าความต้องการที่ได้จากการอนุมานโดยเครื่องเป็น

ข้อมูลเบื้องต้นประกอบการตัดสินใจในการประเมินคุณค่าความต้องการเพื่อเลือกความต้องการที่เหมาะสมสำหรับนำไปพัฒนาซอฟต์แวร์ต่อไปได้

3. ได้วิธีการอนุมานจากการเรียนรู้ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในโดเมนของเรื่องอื่นได้

4. ได้รายการปัจจัยที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนให้ความสำคัญในการประเมินคุณค่าความต้องการ ซึ่งสามารถสรุปเป็นแนวโน้มได้ในหลายมุมมอง เช่น ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับปัจจัยใด ผู้เชี่ยวชาญแต่ละกลุ่มให้ความสำคัญกับแต่ละปัจจัยเหมือนหรือต่างกันอย่างไร โครงการที่ประสบความสำเร็จให้ความสำคัญกับปัจจัยใด เป็นต้น ซึ่งแนวโน้มเหล่านี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาเลือกความต้องการที่เหมาะสมต่อไปได้

### 1.5 วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการ ปัจจัยที่มีผลต่อการประเมินคุณค่าความต้องการจากงานวิจัยก่อนหน้า รายละเอียดขั้นตอนการเรียนรู้ของเครื่องด้วยข่ายงานประสาท

2. จัดทำแบบสอบถามเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลตัวอย่างของการประเมินคุณค่าความต้องการจากผู้เชี่ยวชาญและผู้เกี่ยวข้องกับระบบ

3. เลือกกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามแล้วเก็บรวบรวมข้อมูลตัวอย่างด้วยแบบสอบถาม

4. ออกแบบการทดลองสำหรับเรียนรู้จากข้อมูลตัวอย่าง

5. ทดลองเรียนรู้จากข้อมูลตัวอย่างด้วยวิธีการข่ายงานประสาทและวิธีการต้นไม้ตัดสินใจ

6. วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

7. ประเมินประสิทธิภาพของวิธีการที่นำเสนอ และสรุปผลงานวิจัย

8. จัดทำบทความวิชาการและวิทยานิพนธ์

### 1.6 ลำดับการจัดเรียงเนื้อหาในวิทยานิพนธ์

วิทยานิพนธ์นี้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 บทดังต่อไปนี้ บทที่ 1 เป็นบทนำซึ่งกล่าวถึงความจำเป็นและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ของการวิจัย ขอบเขตของการวิจัย ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ รวมถึงวิธีดำเนินการวิจัย บทที่ 2 กล่าวถึงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยนี้ บทที่ 3 กล่าวถึงการออกแบบขั้นตอนการดำเนินงาน บทที่ 4 กล่าวถึงรายละเอียดวิธีการทดลอง ผลการทดลอง อภิปรายผลการทดลอง และสรุปผลการทดลอง บทที่ 5 เป็นการสรุปผลการวิจัย ข้อจำกัด ข้อเสนอแนะ และแนวทางสำหรับการวิจัยต่อไปในอนาคต

### 1.7 ผลงานที่ตีพิมพ์จากวิทยานิพนธ์

ส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์นี้ได้รับการตีพิมพ์เป็นบทความวิจัยในหัวข้อเรื่อง “การเรียนรู้การประเมินความต้องการจากผู้เชี่ยวชาญด้วยข่ายงานประสาทเพื่ออนุมานคุณค่าความต้องการ” โดย พิรภัทร ศิลปบรรเลง และสุกรี สินธุภิญโญ ในการประชุมทางวิชาการระดับชาติด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 9 (The 9<sup>th</sup> National Conference on Computing and Information Technology; NCCIT 2013) ซึ่งจัดขึ้นโดยคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ระหว่างวันที่ 9–10 พฤษภาคม พ.ศ. 2556

## บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้มีทฤษฎี และแนวคิดสำคัญที่เกี่ยวข้องดังนี้

#### 2.1.1 การจัดลำดับความสำคัญของความต้องการ (Requirements Prioritization)

การจัดลำดับความสำคัญของความต้องการเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการประเมินคุณค่าและความสำคัญของความต้องการโดยกลุ่มของผู้เกี่ยวข้องกับระบบ ซึ่งจะทำให้เข้าใจว่าความต้องการใดมีคุณค่าและความสำคัญมากกว่ากัน [5] และสามารถจัดลำดับก่อน-หลังของความต้องการที่ควรพัฒนาได้ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญของกระบวนการต่างๆ เช่น การวางแผนการตลาดของซอฟต์แวร์ การตั้งงบประมาณโครงการ การสำรองความต้องการ การวางแผนการผลิต การวางแผนการบริหารจัดการโครงการ เป็นต้น [2, 16, 17]

การจัดลำดับความสำคัญของความต้องการสามารถทำได้หลายวิธีการ เช่น การวิเคราะห์เชิงลำดับขั้น (Analytic Hierarchy Process; AHP) การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายและคุณค่า (Cost-Value Analysis) การจัดลำดับตามกรณี (Case Based Ranking; CBRank) นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยจำนวนมากได้นำเทคนิคของปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) มาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดลำดับให้มีความรวดเร็วและแม่นยำยิ่งขึ้น เช่น การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) ตรรกศาสตร์คลุมเครือ (Fuzzy Logic) ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม (Genetic Algorithm) เป็นต้น

#### 2.1.2 การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)

การเรียนรู้ของเครื่อง เป็นศาสตร์แขนงหนึ่งของปัญญาประดิษฐ์ว่าด้วยการทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเรียนรู้เพื่อพัฒนาและเพิ่มศักยภาพของเครื่องนอกเหนือจากที่กำหนดไว้ได้ เหมือนการเรียนรู้ของมนุษย์

เทคนิคการเรียนรู้แบ่งออกเป็น การเรียนรู้เชิงอุปนัย (Inductive learning) คือการเรียนรู้ที่หากฎเกณฑ์หรือความรู้แฝงที่อยู่ในชุดตัวอย่างสอน (training example set) เพื่อเรียนรู้ให้ได้ความรู้ใหม่ที่สอดคล้องกับชุดตัวอย่างสอนกับการเรียนรู้เชิงวิเคราะห์ (Analytical learning) คือการจัดรูปแบบของความรู้ใหม่เพื่อให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น [31] ซึ่งเทคนิคการเรียนรู้ส่วนมากเป็นการเรียนรู้เชิงอุปนัย

รูปแบบการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ [32] ดังนี้

1) การเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning) เป็นการเรียนรู้ฟังก์ชันของอินพุตและเอาต์พุตจากตัวอย่าง ผลจากการเรียนรู้จะเป็นฟังก์ชันที่อาจจะให้ค่าต่อเนื่องหรือใช้แบ่งประเภทของวัตถุออกเป็นกลุ่มต่างๆ

2) การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised Learning) เป็นการเรียนรู้รูปแบบของอินพุต โดยไม่มีค่าเอาต์พุตเกี่ยวข้อง โดยการสร้างโมเดลที่เหมาะสมกับข้อมูล การเรียนรู้แบบนี้จะพิจารณาวัตถุเป็นชุดของตัวแปรสุ่มแล้วจึงสร้างความหนาแน่นร่วมของชุดข้อมูล

3) การเรียนรู้แบบเสริมแรง (Reinforcement Learning) เป็นการเรียนรู้จากการให้รางวัลและการลงโทษ

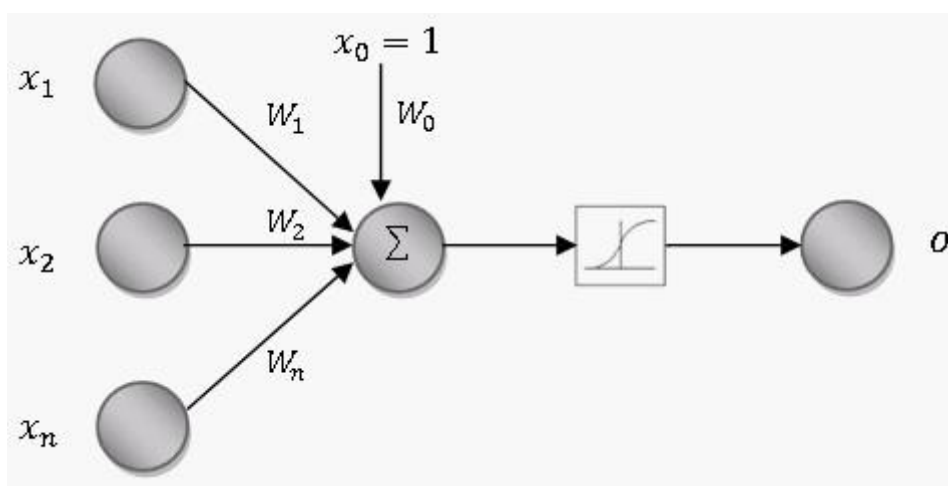


วิธีการเรียนรู้ของเครื่องมีหลายวิธีด้วยกัน [31, 32] เช่น ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม (Genetic Algorithm) การเรียนรู้โดยการจำ (Rote Learning) การเรียนรู้โดยการวิเคราะห์ความแตกต่าง (Learning by Analyzing Differences) เวอร์ชันสเปซ (Version Space) การเรียนรู้ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree Learning) การเรียนรู้โดยการอธิบาย (Explanation Based Learning) ข่ายงานประสาท (Neural Network) การเรียนรู้แบบเบย์ส์ (Bayesian Learning) เป็นต้น

### 2.1.2 ข่ายงานประสาท (Neural Network)

ข่ายงานประสาท เป็นการจำลองโครงสร้างและการทำงานบางส่วนของสมองมนุษย์ โดยเซลล์ประสาท (neuron) ในสมองของมนุษย์จะประกอบไปด้วยนิวเคลียส (nucleus) ตัวเซลล์ (cell body) โยประสาทนำเข้า (dendrite) และแกนประสาทนำออก (axon)

เพอร์เซปตรอน (perceptron) เป็นข่ายงานประสาทแบบง่ายที่จำลองลักษณะของเซลล์ประสาท ซึ่งแสดงได้ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 เพอร์เซปตรอน

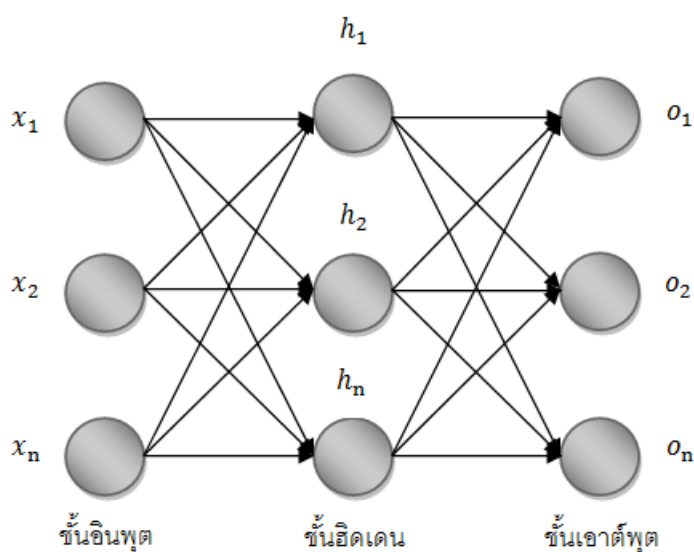
เพอร์เซปตรอนรับอินพุตเป็นเวกเตอร์จำนวนจริงแล้วคำนวณหาผลรวมเชิงเส้น (linear combination) แบบถ่วงน้ำหนักของอินพุต ( $x_1, x_2, \dots, x_n$ ) โดยที่ค่า  $w_1, w_2, \dots, w_n$  เป็นค่าน้ำหนักของอินพุต

ฟังก์ชันกระตุ้น (activation function) มีที่นิยมใช้ 2 แบบคือแบบฟังก์ชันสองขั้ว (bipolar function) ซึ่งแสดงผลของเอาต์พุตเป็น 1 กับ -1 กับแบบฟังก์ชันไบนารี (binary function) ซึ่งแสดงผลของเอาต์พุตเป็น 1 กับ 0 นั่นคือในกรณีที่ใช้ฟังก์ชันกระตุ้นแบบฟังก์ชันสองขั้วจะได้เอาต์พุต (o) เป็น 1 ถ้าผลรวมที่ได้มีค่าเกินค่าขีดแบ่งและเป็น -1 ถ้าไม่เกิน แสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$o(x_1, x_2, \dots, x_n) = \begin{cases} 1 & \text{if } w_1x_1 + w_2x_2 + \dots + w_nx_n > \theta \\ -1 & \text{if } w_1x_1 + w_2x_2 + \dots + w_nx_n \leq \theta \end{cases} \quad (1)$$

ปัญหาการเรียนรู้ของเพอร์เซปตรอน คือการหาค่าเวกเตอร์น้ำหนักที่เหมาะสมในการจำแนกประเภทของข้อมูลสอนเพื่อให้เพอร์เซปตรอนแสดงเอาต์พุตได้ตรงกับค่าที่สอนโดยใช้กฎการเรียนรู้ของเพอร์เซปตรอน (perceptron learning rule)

ข่ายงานประสาทแบบเพอร์เซปตรอนหลายชั้น (Multi-layer perceptron) เป็นรูปแบบหนึ่งของข่ายงานประสาทที่มีความเหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความซับซ้อนมาก โครงสร้างของข่ายงานประสาทประเภทนี้จะประกอบไปด้วยชั้นอินพุต (input layer) ชั้นฮิดเดนหรือชั้นซ่อน (hidden layer) และชั้นเอาต์พุต (output layer) สำหรับชั้นอินพุตและเอาต์พุตจะมีได้เพียง 1 ชั้นเท่านั้นแต่สามารถมีได้มากกว่า 1 โหนด ส่วนชั้นซ่อนจะสามารถมีได้ตั้งแต่ 1 ชั้นขึ้นไป โดยจำนวนชั้นของชั้นซ่อนและจำนวนโหนดในแต่ละชั้นนั้นจะขึ้นอยู่กับความซับซ้อนและความเหมาะสมของข้อมูลที่จะทำการวิเคราะห์ ซึ่งแต่ละชั้นจะมีเส้นเชื่อมต่อกันระหว่างชั้นเพียงชั้นเดียวเท่านั้นจะไม่มีเส้นเชื่อมเส้นข้ามระหว่างชั้น และแต่ละชั้นจะเชื่อมต่อกันเป็นชั้นๆ จากชั้นแรกคือชั้นอินพุตไปจนถึงชั้นสุดท้ายคือชั้นเอาต์พุต โครงสร้างของข่ายงานประสาทแบบเพอร์เซปตรอนหลายชั้นแสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ข่ายงานประสาทแบบเพอร์เซปตรอนหลายชั้น

#### 2.1.4 การเรียนรู้ต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree Learning)

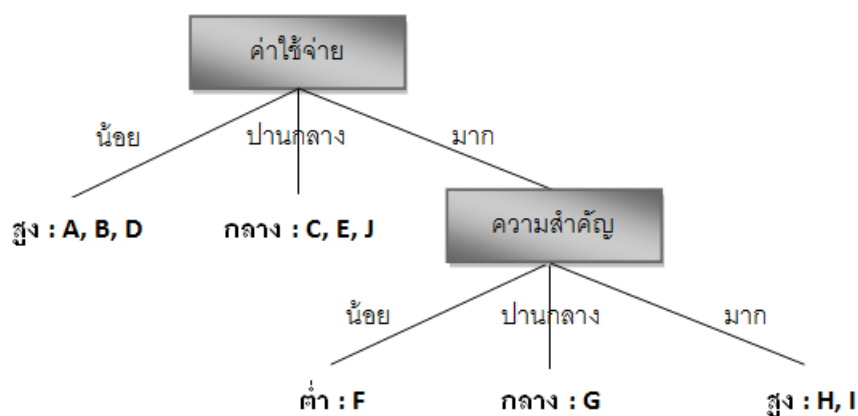
การเรียนรู้ต้นไม้ตัดสินใจเป็นวิธีการเรียนรู้ของเครื่องรูปแบบหนึ่งซึ่งแทนความรู้ที่อยู่ในรูปของต้นไม้ที่สามารถใช้สำหรับจำแนกประเภทของข้อมูลได้โดยการพิจารณาจากลักษณะ (attribute) หรือปัจจัย (factor) ของข้อมูลตามกฎของต้นไม้ตัดสินใจ

โครงสร้างของต้นไม้ตัดสินใจจะประกอบไปด้วยบัพ (node) และกิ่ง (link) ที่ต่ออยู่กับบัพ บัพที่อยู่ปลายทางสุดคือบัพใบ (leaf node) โดยบัพจะแสดงถึงลักษณะ และกิ่งจะแสดงถึงค่าของลักษณะของบัพที่อยู่ และบัพใบจะแสดงถึงประเภทของลักษณะนั้น ในการสร้างต้นไม้ตัดสินใจจะทำการสร้างบัพขึ้นทีละบัพตามข้อมูลตัวอย่าง แล้วทำการจำแนกประเภทของข้อมูลลงตามกิ่งจนกระทั่งได้กลุ่มของตัวอย่างในแต่ละบัพใบที่อยู่ในประเภทเดียวกันทั้งหมด โครงสร้างของต้นไม้ตัดสินใจและการสร้างต้นไม้ตัดสินใจจากชุดข้อมูลแสดงได้ดังตัวอย่างในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลตัวอย่างของการประเมินคุณค่าความต้องการ

| ความต้องการ | ค่าใช้จ่าย | เวลาที่ใช้ | ความสำคัญ | ความ<br>เร่งด่วน | ความเสี่ยง | คุณค่า<br>ความต้องการ |
|-------------|------------|------------|-----------|------------------|------------|-----------------------|
| A           | น้อย       | น้อย       | ปานกลาง   | น้อย             | ปานกลาง    | สูง                   |
| B           | น้อย       | ปานกลาง    | น้อย      | มาก              | ปานกลาง    | สูง                   |
| C           | ปานกลาง    | ปานกลาง    | น้อย      | ปานกลาง          | มาก        | กลาง                  |
| D           | น้อย       | ปานกลาง    | มาก       | ปานกลาง          | ปานกลาง    | สูง                   |
| E           | ปานกลาง    | มาก        | มาก       | มาก              | น้อย       | กลาง                  |
| F           | มาก        | ปานกลาง    | น้อย      | น้อย             | น้อย       | ต่ำ                   |
| G           | มาก        | น้อย       | ปานกลาง   | น้อย             | ปานกลาง    | กลาง                  |
| H           | มาก        | น้อย       | มาก       | ปานกลาง          | มาก        | สูง                   |
| I           | มาก        | น้อย       | มาก       | มาก              | น้อย       | สูง                   |
| J           | ปานกลาง    | ปานกลาง    | ปานกลาง   | ปานกลาง          | น้อย       | กลาง                  |

ข้อมูลตัวอย่างของการประเมินคุณค่าความต้องการข้างต้นได้ทำการพิจารณาจาก 5 ปัจจัย คือ ค่าใช้จ่าย เวลาที่ใช้ ความสำคัญ ความเร่งด่วน และความเสี่ยง ซึ่งเมื่อนำข้อมูลตัวอย่างไปทำการจำแนกประเภทจะได้ต้นไม้ตัดสินใจดังนี้



รูปที่ 3 ต้นไม้ตัดสินใจจากตัวอย่างการประเมินคุณค่าความต้องการ

จากตัวอย่างจะพบว่า ปัจจัยค่าใช้จ่าย และปัจจัยความสำคัญเป็นปัจจัยที่สามารถใช้จำแนกประเภทของคุณค่าความต้องการออกเป็นกลุ่มได้ ในความจริงนั้นข้อมูลชุดเดียวกันอาจมีกลุ่มของปัจจัยที่สามารถใช้ในการแบ่งประเภทของข้อมูลออกเป็นกลุ่มแล้วนำมาสร้างเป็นต้นไม้ตัดสินใจได้มากกว่า 1 ต้น โดยต้นไม้แต่ละต้นอาจมีการใช้ชนิดของปัจจัยและจำนวนของปัจจัยเพื่อจำแนกประเภทของข้อมูลไม่เหมือนกัน ดังนั้นจึงต้องมีหลักการในการเลือกปัจจัยที่เหมาะสมที่สุดเพื่อที่จะสร้างต้นไม้ที่ดีที่สุดที่สามารถจำแนกประเภทของข้อมูลออกเป็นกลุ่มได้ นั่นคือจะต้องเลือกบัพที่ที่ดีที่สุด

สามารถแยกกลุ่มของข้อมูลออกเป็นกลุ่มตามกิ่งของบัพนั้นแล้วได้กลุ่มของข้อมูลในบัพใบที่เป็นประเภทเดียวกันได้มากที่สุด จากหลักการข้างต้น มีฟังก์ชันหนึ่งที่สามารถใช้วัดความสามารถในการแยกกลุ่มของข้อมูลได้นั้นคือ ฟังก์ชันเกน (Gain function)

ฟังก์ชันเกนเป็นวิธีการวัดความสามารถการแบ่งกลุ่มข้อมูลด้วยแต่ละปัจจัยโดยคำนวณจากความน่าจะเป็น โดยปัจจัยที่ได้ค่าจากฟังก์ชันเกนสูงจะถูกเลือกมาบัพก่อนเพราะมีแนวโน้มที่บัพนั้นจะสามารถแยกข้อมูลออกเป็นกลุ่มได้ดีกว่าปัจจัยอื่น

ต้นไม้ตัดสินใจยังสามารถเปลี่ยนให้อยู่ในรูปของกฎเพื่อนำไปใช้กับวิธีการอื่นที่ต้องใช้ข้อมูลที่มีการแทนความรู้ที่อยู่ในรูปของกฎได้ เช่น ตรรกศาสตร์คลุมเครือ โดยการเปลี่ยนต้นไม้เป็นกฎที่อยู่ในรูปแบบถ้า-แล้ว (if-then) จากตัวในรูปที่ 3 จะสามารถเปลี่ยนจากต้นไม้เป็นกฎได้ 5 กฎดังนี้

กฎที่ 1 : ถ้า ค่าใช้จ่ายน้อย แล้ว คุณค่าความต้องการจะมีค่าสูง

กฎที่ 2 : ถ้า ค่าใช้จ่ายปานกลาง แล้ว คุณค่าความต้องการจะมีค่ากลาง

กฎที่ 3 : ถ้า ค่าใช้จ่ายมากและความสำคัญน้อย แล้ว คุณค่าความต้องการจะมีค่าต่ำ

กฎที่ 4 : ถ้า ค่าใช้จ่ายมากและความสำคัญปานกลาง แล้ว คุณค่าความต้องการจะมีค่ากลาง

กฎที่ 5 : ถ้า ค่าใช้จ่ายมากและความสำคัญมาก แล้ว คุณค่าความต้องการจะมีค่าสูง

## 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเลือกความต้องการที่เหมาะสมเพื่อนำมาพัฒนาระบบพบว่า มีงานวิจัยจำนวนมากที่ให้ความสำคัญกับการเลือกความต้องการ และนำเสนอแนวทางเพื่อให้ได้มาซึ่งความต้องการที่เหมาะสม และมีคุณภาพซึ่งต่างก็มีความเห็นไปในทิศทางเดียวกันว่า หากเลือกความต้องการที่มีความเหมาะสมในการพัฒนาซอฟต์แวร์แล้วจะช่วยให้โครงการมีโอกาสประสบความสำเร็จตามเป้าหมายของโครงการมากยิ่งขึ้น

งานวิจัยส่วนใหญ่มุ่งเน้นการแก้ปัญหาเรื่องการเลือกความต้องการที่เหมาะสมไปใน 2 ประเด็นที่มีความใกล้เคียงเกี่ยวเนื่องกันคือ การจัดลำดับความสำคัญของความต้องการ กับ การเลือกความต้องการสำหรับพัฒนาในระยะถัดไป โดยงานวิจัยส่วนใหญ่มีความเห็นว่าการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจะทำให้เข้าใจถึงคุณค่าและความสำคัญของแต่ละความต้องการ และเมื่อนำมาจัดลำดับจะเห็นถึงลำดับของความต้องการที่ควรที่จะพัฒนาก่อน-หลัง ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการวางแผนงบประมาณ, วางแผนโครงการ, วางแผนพัฒนาได้อย่างเหมาะสมต่อไป โดยตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดลำดับความสำคัญได้แก่งานวิจัยในหัวข้อ 2.2.1 ดังนี้

### 2.2.1 Value Based Intelligent Requirement Prioritization (VIRP): Expert Driven Fuzzy Logic Based Prioritization Technique [14]

งานวิจัยนี้นำเสนอโดย Ramzan, Jaffar and Shahid, 2011 ซึ่งได้ให้ความเห็นว่า การจัดลำดับความสำคัญเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญมากในกระบวนการวิศวกรรมความต้องการ และจากประสบการณ์ที่ผ่านมาหากขาดกิจกรรมนี้ไปจะทำให้ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นประสบความสำเร็จล้มเหลว และจากเทคนิคต่างๆที่ได้นำเสนอผ่านงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า ยังมีข้อจำกัดบางอย่างเมื่อนำไปใช้งานจริงในโครงการ ดังนั้นจึงนำเสนอเทคนิคการจัดลำดับความต้องการด้วยตรรกศาสตร์คลุมเครือ ซึ่งเป็นเทคนิคที่สามารถลดปัจจัยที่ขึ้นกับมนุษย์ได้โดยการนำปัญญาประดิษฐ์เข้ามาทำงานแทน เนื่องจากมองว่าการทำงานของมนุษย์นั้นบางครั้งมีความไม่แน่นอน

เทคนิคที่นำเสนอจะแบ่งการจัดลำดับและเทคนิคที่ใช้ออกเป็นหลายระดับซึ่งจะเกี่ยวข้องกับผู้เชี่ยวชาญ ผู้เกี่ยวข้องกัระบบ และระบบการประมวลผลแบบพีซีซี ในการจัดลำดับของแต่ละระดับแบ่งออกเป็น 3 ระดับดังนี้

ระดับแรก – การจัดลำดับความสำคัญในระดับการสอบถามความต้องการของผู้เกี่ยวข้องกัระบบ (Requirement elicitation and stakeholder level prioritization) ในระดับแรกจะเก็บความต้องการจากผู้เกี่ยวข้องกัระบบและประวัติของผู้เกี่ยวข้องกัระบบ (stakeholder profile) แต่ละคนลงฐานข้อมูล และให้ผู้เกี่ยวข้องกัระบบทำการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการเบื้องต้นก่อน

ระดับที่สอง – การจัดลำดับความสำคัญในระดับผู้เชี่ยวชาญ (Expert level prioritization) ระดับที่สองนี้จะเกี่ยวข้องกัผู้เชี่ยวชาญเป็นหลักโดยผู้เชี่ยวชาญมีหน้าที่ต้องทำ 3 อย่างได้แก่

1) ทบทวนและวิเคราะห์ความต้องการแต่ละรายการและปรับลำดับความสำคัญที่จัดโดยผู้เกี่ยวข้องกัระบบใหม่

2) ทบทวนและวิเคราะห์ประวัติของผู้เกี่ยวข้องกัระบบแล้วให้คะแนนตั้งแต่ 1-10

3) ประเมินคุณค่าให้กับแต่ละความต้องการเพื่อจัดลำดับความสำคัญ โดยอ้างอิงตามปัจจัยจำแนกความต้องการ (Requirement Classification Factors; RCF) ซึ่งเป็นปัจจัยสำหรับให้ผู้เชี่ยวชาญใช้ในการประเมินของคุณค่าของความต้องการ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มด้วยกัน คือ

กลุ่มแรก ปัจจัยข้อกำหนดความต้องการเฉพาะของโครงการ (Project Specific Requirement Specification Factors; pRCF) โดยพิจารณาจาก ความเป็นไปได้ (Feasibility) ความสามารถในการแก้ไข(Modifiability) ความเร่งด่วน (Urgency) ความสามารถในการตามรอย (Traceability) และความสามารถในการทดสอบ (Testability) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปัจจัยข้อกำหนดความต้องการเฉพาะของโครงการ (pRCF)

| ลำดับ | ชื่อ                                 | คำอธิบาย   |
|-------|--------------------------------------|--|
| 1     | ความเป็นไปได้ (Feasibility)          | ความต้องการมีความสามารถในการดำเนินการภายใต้ข้อจำกัดและทรัพยากรที่กำหนด   |
| 2     | ความสามารถในการแก้ไข (Modifiability) | ความต้องการสามารถรับการเปลี่ยนแปลงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบโดยไม่ส่งผลกระทบต่อระบบ                            |
| 3     | ความเร่งด่วน (Urgency)               | ระดับของความจำเป็นของความต้องการสำหรับระบบ   |
| 4     | ความสามารถในการตามรอย (Traceability) | ความสามารถเชื่อมโยงกลับไปหาที่มาของความต้องการนั้นและความต้องการอื่นที่เกี่ยวข้องได้                             |
| 5     | ความสามารถในการทดสอบ (Testability)   | ความต้องการสามารถทดสอบและตรวจสอบในระหว่างขั้นตอนการทดสอบได้ และสามารถสร้างกรณีทดสอบอิสระสำหรับความต้องการนั้นได้ |

กลุ่มที่สอง ปัจจัยข้อกำหนดความต้องการเฉพาะของความต้องการ (Requirement Specific Requirement Specification Factors; rRCF) โดยพิจารณาจาก ความครบถ้วนสมบูรณ์ (Completeness) ความต้องกัน (Consistency) ความสามารถเข้าใจได้ (Understandability) ความอยู่ในขอบเขตที่กำหนด (Within scope) และความไม่ซ้ำซ้อน (Non – Redundant) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ปัจจัยข้อกำหนดความต้องการเฉพาะของความต้องการ (rRCF)

| ลำดับ | ชื่อ                                    | คำอธิบาย  |
|-------|---|---|
| 1     | ความครบถ้วนสมบูรณ์ (Completeness)       | ความต้องการมีข้อมูลเพียงพอที่จะดำเนินการต่อในขั้นตอนการพัฒนา  |
| 2     | ความต้องกัน (Consistency)               | ข้อกำหนดความต้องการใช้ศัพท์ที่เป็นมาตรฐานและมีความขัดแย้งน้อยที่สุด   |
| 3     | ความสามารถเข้าใจได้ (Understandability) | ความต้องการมีความง่ายต่อการอธิบายและทบทวน ทั้งยังถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ที่มีเพียงความหมายเดียวและมีความชัดเจน |
| 4     | ความอยู่ในขอบเขตที่กำหนด (Within scope) | ความต้องการจะต้องไม่มีข้อความที่ไม่ได้อธิบายอยู่ในขอบเขตเดิมที่กำหนด  |
| 5     | ความไม่ซ้ำซ้อน (Non – Redundant)        | ความต้องการจะต้องไม่ซ้ำซ้อนกับความต้องการอื่นทั้งแบบสมบูรณ์หรือเพียงบางส่วน                                   |

โดยแต่ละปัจจัยจะมีค่าคะแนนตั้งแต่ 0-5 ถ้าได้ค่าคะแนนสูงหมายความว่า ความต้องการนั้นมีความสามารถทำให้ได้ซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพมากกว่า จึงส่งผลทำให้ได้คุณค่าของความต้องการสูงขึ้น ซึ่งการคำนวณคุณค่าของความต้องการจากปัจจัยจำแนกความต้องการ (RCF) จะเป็นไปดังนี้

$$RV = 0.35 + 0.02 \{ \sum_{i=1}^5 pRCF_i + \sum_{i=1}^5 rRCF_i \} \quad (2)$$

ระดับที่สาม - การจัดลำดับความสำคัญความต้องการด้วยตรรกศาสตร์คลุมเครือ (Fuzzy logic based requirement prioritization) เป็นระดับสุดท้ายที่แบ่งความต้องการออกเป็นกลุ่มๆ ด้วยฟังก์ชันความเป็นสมาชิก

จากการทดลองพบว่าวิธีที่นำเสนอได้ผลลัพธ์ของการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการเป็นที่น่าพอใจกว่าวิธีการแบบอื่นๆ เช่น การวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) การสะสมคะแนน (Cumulative Voting) การกำหนดตัวเลข (Numerical Assignment) การจัดอันดับ (Ranking) เป็นต้น

จากงานวิจัยในหัวข้อที่ 2.2.1 และจากการค้นคว้างานวิจัยอื่นเพิ่มเติมพบว่า งานวิจัยเพื่อแก้ปัญหาการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการส่วนใหญ่จะประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 3 อย่างดังนี้

- 1) ปัจจัยผลลัพธ์ที่ต้องการ (Result Factor) ตัวอย่างเช่น
  - 1.1) คุณค่าความต้องการ (Requirement Value) [2, 6, 9, 14, 16, 20, 27, 28, 33]
  - 1.2) คุณค่าความสำคัญ (Priority Value) [5, 11, 12, 26]
  - 1.3) ประโยชน์ของความต้องการ (Requirement Benefit) [1, 8, 22]
  - 1.4) ความพึงพอใจของผู้เกี่ยวข้องกับระบบ (Stakeholder Satisfaction) [21, 23, 26]
  - 1.5) คุณภาพของความต้องการ (Requirement Quality) [3]
- 2) เงื่อนไขหรือข้อจำกัดของปัญหา (Condition & Constraint) ตัวอย่างเช่น
  - 2.1) ค่าใช้จ่าย/งบประมาณ (Cost/Budget) [1, 2, 5, 8, 9, 11, 12, 16, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35]
  - 2.2) ความสัมพันธ์ของความต้องการ (Requirement Relationship) [18, 22]
  - 2.3) เวลา (Time) [35]
  - 2.4) ความเสี่ยง (Risk) [20]
  - 2.5) ลำดับของความต้องการ (Requirement Ordering) [35]
- 3) วิธีการที่ใช้ในการจัดลำดับ (Prioritizing Technique) ตัวอย่างเช่น
  - 3.1) การวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) [2, 4, 10, 11, 12, 13, 16, 18, 34]
  - 3.2) ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม (Genetic Algorithm) [4, 18, 21, 24, 26, 27, 30, 35]
  - 3.3) วิธีหาค่าเหมาะสมที่สุดด้วยระบบอาณานิคม (Ant Colony Optimization) [23, 26, 27, 35]
  - 3.4) การจัดลำดับตามกรณี (Case Based Ranking : CBRank) [2, 11, 16]
  - 3.5) การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) [2, 16, 17]
  - 3.6) ตรรกศาสตร์คลุมเครือ (Fuzzy Logic) [14, 15]
  - 3.7) การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายและคุณค่า (Cost-Value Analysis) [8, 11]
  - 3.8) ต้นไม้ทวิภาค (Binary Tree) [9, 11]

จากข้อสรุปข้างต้นพบว่า ทุกงานวิจัยที่แก้ปัญหาเรื่องการเลือกความต้องการที่เหมาะสมจะต้องมีปัจจัยที่ใช้ในการจัดลำดับ ซึ่งแต่ละงานวิจัยก็ใช้ปัจจัยที่แตกต่างกัน รวมถึงวิธีการได้มาซึ่งค่านี้ และปัจจัยที่นำมาใช้ในการประเมินก็แตกต่างกันออกไป และจากความสำคัญของค่าปัจจัยที่ใช้ในการจัดลำดับนั้น จึงเป็นที่มาของงานวิจัยนี้ที่ต้องการจะศึกษาถึงรายละเอียด ขั้นตอนวิธีการประเมินและแนวทางการได้มาซึ่งค่าประเมิน เพื่อที่จะหาแนวทางที่เหมาะสมที่จะสามารถช่วยให้ได้ค่าประเมินที่มีความถูกต้อง และแม่นยำได้อย่างเหมาะสมยิ่งขึ้น

จากงานวิจัยส่วนใหญ่จะพบว่า ค่าของปัจจัยที่ใช้ในการจัดลำดับ จะได้มาจากการประเมินของผู้เกี่ยวข้องกับระบบหรือผู้เชี่ยวชาญ เช่นเดียวกับงานวิจัยในหัวข้อที่ 2.2.1 ซึ่งได้ค่านี้นี้มาจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ โดยประเมินจากปัจจัยจำแนกความต้องการ (RCF) ซึ่งนอกจากงานวิจัยนี้ยังมีอีกหลายงานวิจัยที่มีการกล่าวถึงวิธีการได้มาของค่านี้ ดังเช่นงานวิจัยที่จะกล่าวถึงในหัวข้อที่ 2.2.2 และ 2.2.3

## 2.2.2 Recognition of Hidden Factors In Requirements Prioritization Using Factor Analysis [20]

งานวิจัยนี้นำเสนอโดย Marjaie and Kulkarni, 2010 โดยเชื่อว่า ในการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการในงานวิจัยที่ผ่านมา นั้นมีบางปัจจัยที่ถูกมองข้ามไป หรือซ่อนอยู่ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้กลับมีผลกระทบต่อผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดลำดับ จึงได้นำเสนอการนำเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) มาใช้สำหรับวิเคราะห์หาปัจจัยที่น้อยที่สุดที่ส่งผลกระทบต่อการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการ โดยขั้นตอนที่นำเสนอมีดังต่อไปนี้

- 1) เก็บรวบรวมรายละเอียดข้อมูลและคุณสมบัติทั่วไปต่างๆของความต้องการ
- 2) จัดประชุมผู้เกี่ยวข้องกับระบบและผู้เชี่ยวชาญเพื่อระดมความคิดและสรุปให้ค่าคะแนน ตั้งแต่ 1-5 ให้แก่ทุกคุณสมบัติของทุกความต้องการนอกเหนือจากค่าใช้จ่าย และเวลาที่ใช้ ซึ่งจะระบุเป็นค่าตามจริง โดย 1 จะมีค่าคะแนนน้อยที่สุด หมายถึงไม่มีความต้องการในคุณสมบัตินี้ และ 5 จะมีค่าคะแนนสูงที่สุด หมายถึงไม่สามารถขาดคุณสมบัตินี้ได้ ซึ่งเมื่อระบุคะแนนเสร็จแล้วจะได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลลัพธ์การให้คะแนนของ 10 คุณสมบัติของ 10 ความต้องการ

| รหัสความต้องการ | ความสำคัญ | การหลีกเลี่ยงอันตราย | ค่าใช้จ่าย (USD) | เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง) | ความเสี่ยง | ความยาก | มูลค่าทางธุรกิจ | ความถี่ของการนำกลับมาใช้ใหม่ | ความพึงปรารถนา | ความเข้ากันได้ |
|-----------------|-----------|----------------------|------------------|----------------------|------------|---------|-----------------|------------------------------|----------------|----------------|
| REQ 1           | 5         | 5                    | 500              | 50                   | 2          | 5       | 5               | 4                            | 5              | 2              |
| REQ 2           | 5         | 4                    | 800              | 60                   | 2          | 4       | 4               | 2                            | 5              | 3              |
| REQ 3           | 5         | 3                    | 50               | 4                    | 2          | 5       | 3               | 4                            | 5              | 1              |
| REQ 4           | 3         | 1                    | 120              | 12                   | 2          | 2       | 3               | 3                            | 4              | 2              |
| REQ 5           | 4         | 2                    | 345              | 30                   | 2          | 4       | 2               | 4                            | 5              | 2              |
| REQ 6           | 3         | 4                    | 200              | 43                   | 5          | 4       | 2               | 4                            | 2              | 4              |
| REQ 7           | 5         | 3                    | 250              | 55                   | 4          | 3       | 2               | 2                            | 3              | 2              |
| REQ 8           | 3         | 5                    | 300              | 234                  | 3          | 3       | 1               | 4                            | 2              | 1              |
| REQ 9           | 2         | 3                    | 200              | 333                  | 2          | 2       | 1               | 3                            | 2              | 2              |
| REQ 10          | 4         | 2                    | 100              | 234                  | 1          | 2       | 3               | 2                            | 2              | 3              |

3) คุณสมบัติที่ผ่านการให้คะแนนแล้วจะนำไปผ่านกระบวนการของการทำการวิเคราะห์ปัจจัย เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ และหาความสำคัญของแต่ละปัจจัย

4) สรุปปัจจัยที่มีผลต่อการจัดลำดับเพื่อนำไปใช้ในการจัดลำดับ

งานวิจัยนี้สรุปว่า วิธีการที่นำเสนอสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการได้



### 2.2.3 Value-Oriented Requirements Prioritization in a Small Development Organization [6]

งานวิจัยนี้นำเสนอโดย Azar, Smith and Cordes, 2007 อธิบายถึงปัญหาและความสำคัญของกระบวนการวิศวกรรมความต้องการซอฟต์แวร์ในองค์กรขนาดเล็ก ซึ่งการที่มีคนในองค์กรจำนวนน้อยและไม่ได้มีงบประมาณมากที่จะจัดจ้างผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์โดยเฉพาะ จึงทำให้องค์กรขาดผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญ อีกทั้งสำหรับองค์กรที่มีขนาดเล็กการตัดสินใจเลือกความต้องการที่จะพัฒนายังมีความสำคัญมากต่อความอยู่รอดขององค์กร

งานวิจัยนี้แนะนำเสนอแนวทางการจัดลำดับความสำคัญและการเลือกความต้องการที่เหมาะสมกับองค์กรขนาดเล็กโดยใช้คุณค่าของธุรกิจหลักเป็นปัจจัยสำคัญในการจัดลำดับ และการประเมินคุณค่าของความสำคัญทำโดยผู้เกี่ยวข้องกับระบบเป็นหลัก ซึ่งมีขั้นตอนการได้มาของค่าประเมินดังต่อไปนี้

- 1) เลือกกลุ่มของคุณค่าของธุรกิจหลักขององค์กรที่สำคัญ
- 2) ให้ผู้บริหารองค์กรระบุค่าความสำคัญของแต่ละมูลค่าธุรกิจหลักที่เลือกมาเป็นค่าตั้งแต่ 1-10 โดยมูลค่าธุรกิจหลักที่ได้ค่าสูงหมายความว่า เป็นมูลค่าธุรกิจหลักที่มีความสำคัญต่อองค์กร
- 3) รวบรวมและคัดเลือกความต้องการที่จะนำไปพัฒนาระบบในระยะถัดไป
- 4) จัดประชุมผู้เกี่ยวข้องกับระบบอันได้แก่ ประธานบริษัท, ผู้จัดการโครงการ, ผู้จัดการฝ่ายการตลาด เป็นต้น เพื่อทบทวน ตรวจสอบ และร่วมให้คะแนนกับแต่ละความต้องการว่าแต่ละความต้องการนั้นควรจะให้ค่าประเมินในแต่ละด้านธุรกิจที่เลือกมาแล้วนั้นในช่วง 1-10 อย่างไร
- 5) คำนวณค่าคะแนนรวมของแต่ละความต้องการโดยคะแนนจะคำนวณจากผลคูณระหว่างค่าความสำคัญของแต่ละธุรกิจข้อที่ 2) กับ ค่าคะแนนประเมินของแต่ละด้านธุรกิจของแต่ละความต้องการซึ่งได้จากข้อที่ 4) ซึ่งตัวอย่างการคำนวณแสดงได้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ตัวอย่างการให้และคำนวณคะแนนของความต้องการในธุรกิจหลักขององค์กร

| ลำดับความ<br>ต้องการ | มูลค่าธุรกิจหลัก |         |                          |                      |                | ความเสี่ยง |            | คะแนน |
|----------------------|------------------|---------|--------------------------|----------------------|----------------|------------|------------|-------|
|                      | การขาย           | การตลาด | ความสามารถ<br>แข่งขันได้ | กลยุทธ์ของ<br>องค์กร | การรักษาลูกค้า | ด้านเทคนิค | ด้านธุรกิจ |       |
|                      | 7                | 6       | 8                        | 10                   | 7              | -8         | -5         |       |
| r1                   | 5                | 4       | 10                       | 9                    | 2              | 8          | 5          | 154   |
| r2                   | 7                | 8       | 4                        | 5                    | 8              | 3          | 9          | 166   |

6) จัดประชุมเชิญผู้เกี่ยวข้องกับระบบทั้งหมดอีกครั้ง เพื่อแจ้งผลการประเมินคะแนนรวมของแต่ละความต้องการ และลำดับของความต้องการที่จัดลำดับได้ โดยลำดับของความต้องการจะจัดลำดับเรียงตามค่าคะแนนที่ได้จากมากไปหาน้อย นั้นหมายความว่า ความต้องการที่ได้ค่าคะแนนมากย่อมมีความสำคัญมากกว่า และจะต้องทำการพัฒนาก่อน

7) เปิดโอกาสให้ผู้เกี่ยวข้องกับระบบทำการปรับคะแนนให้เหมาะสมอีกครั้ง จากนั้นให้ที่ประชุมลงมติยอมรับผลคะแนนสุดท้ายที่ผ่านการปรับแล้วร่วมกัน

จากงานวิจัยในข้อ 2.2.2 และ 2.2.3 พบว่า ถึงแม้ว่าทั้ง 2 งานวิจัยจะมีวิธีการในการประเมินคุณค่าของความต้องการ และพิจารณาปัจจัยที่สนใจแตกต่างกัน แต่สิ่งที่เหมือนกันก็คือ ทั้ง 2 งานวิจัยต่างก็ต้องมีมนุษย์เข้ามาเกี่ยวข้องในการพิจารณา ตรวจสอบ ทบทวน เปรียบเทียบและตัดสินใจประเมินค่าต่างๆเพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์สุดท้ายคือ คุณค่าของความต้องการหรือค่าสำหรับนำไปใช้ในการจัดลำดับต่อไปเหมือนกันเช่นเดียวกับงานวิจัยในข้อที่ 2.2.1 ด้วยเช่นกัน

เมื่อเปรียบเทียบการได้มาของคุณค่าของความต้องการระหว่างงานวิจัยในข้อที่ 2.2.1 และ 2.2.3 จะพบว่า มีความคล้ายคลึงกันในส่วนของการที่ผู้เกี่ยวข้องกับระบบและผู้เชี่ยวชาญจะเป็นผู้ให้คะแนนกับแต่ละปัจจัยก่อน จากนั้นจึงนำค่าคะแนนนี้ไปใช้ในการคำนวณคุณค่าของความต้องการต่อไป โดยงานวิจัยในข้อ 2.2.1 จะคำนวณคุณค่าของความต้องการจากสูตร แต่เมื่อพิจารณาจากสูตรแล้วจะพบว่า ในสูตรนั้นไม่ได้ให้ความสำคัญหรือค่าน้ำหนักกับปัจจัยใด ซึ่งในความเป็นจริงแล้วอาจจะไม่เหมาะสมเนื่องจากการประเมินนั้น ควรจะให้ความสำคัญกับแต่ละปัจจัยไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของงาน และประสบการณ์ของผู้ประเมินด้วย ดังเช่นในงานวิจัยในข้อที่ 2.2.3 ที่มีการให้ค่าน้ำหนักกับแต่ละปัจจัย แต่ค่าน้ำหนักนั้นได้มาจากการจัดประชุมและตัดสินใจร่วมกันของผู้เกี่ยวข้องกับระบบซึ่งต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายมากอีกทั้งอาจจะเกิดความผิดพลาดจากการประเมินค่าจากความรู้และประสบการณ์ของมนุษย์เพียงเท่านั้น

ดังนั้น อาจจะเป็นแนวทางที่เหมาะสมกว่า ถ้าให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถคำนวณค่าน้ำหนักเหล่านี้ได้ โดยอาศัยข้อมูลการประเมินของโครงการอื่น ๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกันและประสบความสำเร็จมาก่อน หรือจากการประเมินของผู้ที่มีความเชี่ยวชาญกับงานในลักษณะเดียวกับโครงการที่ต้องการทำการประเมินซึ่งจะทำให้ได้ค่าน้ำหนักที่มีความถูกต้องและน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น ซึ่งผู้เกี่ยวข้องกับระบบสามารถนำค่าน้ำหนักที่คำนวณได้จากเครื่องนี้มาป้อนเป็นค่าตั้งต้นประกอบการตัดสินใจในที่ประชุมได้

จากแนวทางนี้เมื่อค้นคว้าเพิ่มเติมจึงพบว่า มีบางงานวิจัยที่นำปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการเรียนรู้และประเมินความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆแทนมนุษย์ ดังเช่นตัวอย่างงานวิจัยที่ 2.2.4

## 2.2.4 A Hybrid Machine Learning and Fuzzy Approach to CIT Diagnostic Development [36]

งานวิจัยนี้นำเสนอโดย Williams, Craig, Cotter and Wolff อธิบายถึงปัญหาจากกระแสอากาศปั่นป่วนที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของอากาศในทางตั้งซึ่งเป็นปัญหาที่ทำให้อากาศยานทุกประเภทพึ่งต้องระวังในการหลบเลี่ยงพายุฝนฟ้าคะนองเพื่อความปลอดภัยของอากาศยานและผู้โดยสาร

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอการนำการเรียนรู้ของเครื่องด้วยวิธีการป่าแบบสุ่ม (random forests) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆของพายุกับการปั่นป่วนของอากาศยานเพื่อพัฒนาอัลกอริทึมสำหรับคาดการณ์การปั่นป่วนที่จะเกิดขึ้นเมื่อเข้าไปใกล้พายุฝนด้วยตรรกศาสตร์คลุมเครือ โดยมีขั้นตอนของวิธีการที่นำเสนอ ดังนี้

- 1) เตรียมข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการพิจารณาอันได้แก่ ข้อมูลสำคัญของอากาศยาน, ข้อมูลสภาพอากาศ, ข้อมูลของพายุฝน, ข้อมูลพิกัดจากดาวเทียม เป็นต้น ซึ่งข้อมูลนี้รวบรวมจากหน่วยงานและองค์กรต่างๆที่เกี่ยวข้อง โดยใช้ข้อมูลเพียงช่วงเวลาหนึ่งเท่านั้นเพื่อนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูล

2) กำหนดชุดข้อมูลสอน (training set) และชุดข้อมูลทดสอบ (testing set) จากกลุ่มข้อมูลที่รวบรวมได้

3) กำหนดว่าจะนำปัจจัยมาเลือกแบบสุ่มกี่ปัจจัยและจะให้แตกต้นไม้ออกเป็นกี่ต้น

4) ใช้วิธีการป่าแบบสุ่มเพื่อสอนกับชุดข้อมูลเรียนรู้

5) ผลจากการสอนด้วยวิธีการป่าแบบสุ่มจะทำให้ได้กลุ่มของปัจจัยที่มีความสำคัญในการจำแนกอาการป็นป่วนของอากาศที่เกิดขึ้นได้

6) จากปัจจัยที่ได้สามารถนำมาพัฒนาอัลกอริทึมเพื่อการคาดการณ์อาการป็นป่วนของอากาศยานด้วยตรรกศาสตร์คลุมเครือได้

7) ทดสอบประสิทธิภาพและความถูกต้องของอัลกอริทึมที่พัฒนาขึ้นด้วยชุดข้อมูลทดสอบ

จากการทดลองของงานวิจัยนี้ได้ข้อสรุปว่า วิธีการที่นำเสนอสามารถนำมาพัฒนาอัลกอริทึมสำหรับคาดการณ์ด้วยตรรกศาสตร์คลุมเครือได้จริง แต่ประสิทธิภาพของวิธีการที่นำเสนอ นั้นยังไม่เป็นที่น่าพอใจนัก เนื่องจากวิธีการป่าแบบสุ่มเป็นวิธีการที่เรียบง่ายเกินไป ไม่เหมาะกับการใช้กับการวิเคราะห์ที่มีความซับซ้อนสูง จึงไม่สามารถหาความสัมพันธ์ของปัจจัยได้อย่างละเอียด ซึ่งผู้ทำงานวิจัยได้แนะนำว่า ควรจะเปลี่ยนไปใช้วิธีการอื่นที่มีความซับซ้อนและเหมาะกับการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความละเอียดมากขึ้นเช่น ช่างงานประสาท เป็นต้น

จากงานวิจัยที่ 2.2.4 จึงได้แนวคิดและสมมุติฐานที่ว่า ความเป็นไปได้ที่จะสามารถใช้วิธีการเรียนรู้ของเครื่องในการเรียนรู้และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูล และนำองค์ความรู้ที่เรียนรู้ได้มาใช้ในการอนุมานคุณค่าของความต้อการได้ใกล้เคียงกับมนุษย์

### 2.2.5 Measuring Satisfaction on a 0-10 scale [37]

งานวิจัยนี้ ศึกษาถึงการใช้มาตรวัดระหว่างช่วงคะแนน 0-10 สำหรับเป็นมาตรวัดมาตรฐานของระบบ Satmetrix ซึ่งเป็นระบบวัดความพึงพอใจของลูกค้า โดยระบบนี้เป็นที่ยอมรับของผู้นำธุรกิจทั่วโลก เช่น Nokia และ Hewlett-Packard (HP) เป็นต้น

จากเดิมระบบ Satmetrix มีการใช้ช่วงคะแนนสำหรับวัดระดับความพึงพอใจของลูกค้าด้วยค่าคะแนนระหว่าง 1-7 แต่จากการศึกษาของงานวิจัยนี้พบว่า การใช้ช่วงคะแนนดังกล่าวมีความละเอียดไม่เพียงพอ และยังแปลความหมายได้ยาก ดังนั้นจึงได้เปลี่ยนให้มาใช้ค่าคะแนนระหว่างช่วง 0-10 ซึ่งมีตัวเลือกที่สามารถให้ลูกค้าประเมินความพึงพอใจได้ละเอียดกว่า อีกทั้งยังสามารถแปลความหมายของค่าที่ประเมินได้ง่ายกว่า ตัวอย่างเช่น หากใช้ช่วงคะแนนระหว่าง 1-7 เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแล้ว ได้ค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจของลูกค้าเท่ากับ 5.9 จะแปลความหมายของค่าที่ได้เป็นอัตราส่วนร้อยละได้ยากกว่าการใช้ช่วงคะแนน 0-10 แล้วได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.2 ซึ่งทำให้สามารถแปลความหมายเป็นอัตราส่วนร้อยละเท่ากับ 82 ได้ในทันที

นอกจากนี้การใช้ช่วงคะแนนระหว่าง 1-5 ยังไม่สามารถแยกแยะความแตกต่างของข้อมูลที่สำคัญได้ โดยงานวิจัยพบว่าลูกค้าที่ระบุความพึงพอใจด้วยความพึงพอใจมากที่สุดกับความพึงพอใจบางส่วนมักจัดหมวดหมู่ตนเองอยู่ในความพึงพอใจที่เหมือนกัน เพราะไม่สามารถหาตัวเลือกที่เหมาะสมกับความพึงพอใจของตนเองได้ และผลที่ได้ถูกเรียกว่าการบีบอัดของมาตรวัด (scale compression) ในความเป็นจริงระดับความพึงพอใจที่แท้จริงของลูกค้าไม่มีอยู่ในตัวเลือกจึงจำเป็นต้องเลือกตัวเลือกเท่าที่มีอยู่

จากประสบการณ์ที่ผ่านมาของระบบที่มีการใช้ค่าคะแนนระหว่าง 1-7 และได้มีการระบุข้อความให้กับทั้ง 7 ระดับความพึงพอใจนั้น ทำให้ลูกค้าสามารถตอบระดับความพึงพอใจของตนเองได้อย่างถูกต้อง แต่เมื่อเปลี่ยนมาใช้ค่าคะแนนระหว่าง 0-10 พบว่าได้รับผลความถูกต้องของการตอบความพึงพอใจของลูกค้าในระดับเดียวกันนี้ด้วยการระบุข้อความที่จุดกึ่งกลาง (5) ว่า “เป็นกลาง” (neutral) การทำเช่นนี้ จะช่วยขจัดความคลุมเคลือของลูกค้าได้ และทำให้คะแนน 5 เป็นจุดกึ่งกลางที่แท้จริง ซึ่งหากผู้ตอบมีความรู้สึกมากขึ้นจากค่ากลางในทางที่เป็นบวกก็เพียงแค่ตอบคะแนนที่สูงขึ้นตั้งแต่ 6 ขึ้นไปเท่านั้น

จากงานวิจัยของระบบ Satmetrix ได้แนะนำให้ระบุข้อความของการวัดความพึงพอใจของลูกค้าดังตารางที่ 6 และให้ระบุข้อความของการวัดความสำคัญของลูกค้าดังตารางที่ 7

ตารางที่ 6 การระบุข้อความของการวัดความพึงพอใจของลูกค้า

| การวัดความพึงพอใจของลูกค้า |                        |
|----------------------------|------------------------|
| 10                         | พึงพอใจเป็นอย่างมาก    |
| 9                          |                        |
| 8                          |                        |
| 7                          |                        |
| 6                          |                        |
| 5                          | เป็นกลาง               |
| 4                          |                        |
| 3                          |                        |
| 2                          |                        |
| 1                          |                        |
| 0                          | ไม่พึงพอใจเป็นอย่างมาก |

ตารางที่ 7 การระบุข้อความของการวัดความสำคัญของลูกค้า

| การวัดความสำคัญของลูกค้า |                      |
|--------------------------|----------------------|
| 10                       | สำคัญเป็นอย่างมาก    |
| 9                        |                      |
| 8                        |                      |
| 7                        |                      |
| 6                        |                      |
| 5                        | เป็นกลาง             |
| 4                        |                      |
| 3                        |                      |
| 2                        |                      |
| 1                        |                      |
| 0                        | ไม่สำคัญเป็นอย่างมาก |

จากงานวิจัยข้างต้น มีความเห็นด้วยที่จะใช้ค่าในการประเมินเป็นช่วงคะแนนตั้งแต่ 0-10 เนื่องจากค่าที่ได้มีความละเอียดกว่า และยังสามารถนำผลการประเมินไปแปลความเป็นร้อยละได้ โดยง่ายดังที่งานวิจัยเสนอ ซึ่งจะทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถตอบข้อมูลในแบบสอบถามได้ตรงกับความรู้สึกของตนเองมากที่สุดอีกด้วย นอกจากนี้การใช้ค่าคะแนนที่มีความละเอียด จะมีความเหมาะสมกับการนำไปเรียนรู้ และเปรียบเทียบความคลาดเคลื่อนผลการอนุมานของเครื่องได้เที่ยงตรงกว่าการใช้มาตรวัดที่ใช้ช่วงคะแนน 1-5 และ 1-7 ที่หยากกว่า และยังเห็นด้วยเพิ่มเติมจากงานวิจัยในประเด็นที่ค่าคะแนน 0-10 จะใช้ค่าน้อยสุดคือ 0 ซึ่งสามารถแปลความได้โดยตรงว่าไม่มีค่าหรือความสัมพันธ์อยู่ในสิ่งที่กำลังทำการประเมิน ต่างจากค่าในช่วงอื่นที่มีค่าน้อยสุดเป็น 1 ซึ่งอาจหมายถึงยังมีค่าของปัจจัยนั้นอยู่บ้าง รวมถึงยังเห็นด้วยที่มีการระบุคำอธิบายของค่าคะแนนเพียง 3 ค่าคือ ค่าบนสุด ค่ากลาง และค่าล่างสุด เพราะเมื่อมีการใช้ช่วงคะแนนที่มีความกว้างขึ้นการใช้ข้อความอธิบายเพื่อบอกถึงค่าของคะแนนนั้นอาจทำให้เกิดความเข้าใจผิดได้ง่าย เช่น เห็นด้วยน้อย กับ เห็นด้วยนิดหน่อย จะมีความหมายใกล้เคียงกันมาก และอาจแยกความแตกต่างไม่ได้ชัดเจน แต่ทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามพิจารณาค่าของคะแนนจากความมากน้อยของตัวเลขจะมีความชัดเจนมากกว่า

นอกจากนี้ ยังมีงานวิจัยอื่นที่สอดคล้อง และสนับสนุนแนวคิดของงานวิจัยข้างต้น ได้แก่ งานวิจัยของ Dawes [38] ที่วิจัยเปรียบเทียบระหว่างการใช้มาตรวัดแบบ 5 จุด (1-5) กับ 11 จุด (0-10) ได้ผลวิจัยว่าทั้ง 2 มาตรวัดมีความแตกต่างในเรื่องผลของการนำไปใช้ต่างกันไม่มาก ดังนั้นการจะใช้มาตรวัดแบบใดจึงขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของเรื่องที่จะศึกษามากกว่า เพียงแต่มาตรวัดแบบ 11 จุดจะสามารถแปลความหมายได้ง่ายกว่า ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Satmetrix ที่สรุปว่าตัววัดแบบ 0-10 สามารถแปลความหมายได้ง่ายกว่า อีกรงานวิจัยเป็นของ Rohrmann [39] ที่ได้แสดงความคิดเห็นในงานวิจัยว่าการติดข้อความให้กับมาตรวัดเพียงค่าที่น้อยที่สุดกับค่าที่มากที่สุด สามารถสื่อความหมายให้กับผู้ตอบแบบสอบถามได้เช่นเดียวกัน ตรงกับงานของ Satmetrix ที่เลือกติดข้อความให้กับมาตรวัดเพียงบางจุด ต่างกันเพียงแค่งานของ Satmetrix ได้มีการติดข้อความที่ค่ากลางของมาตรวัดด้วยเท่านั้น

ดังนั้นจึงจะนำแนวทางการใช้มาตรวัดตามงานของ Satmetrix มาประยุกต์ใช้ในการทำแบบสอบถามทั้งในส่วนของค่าคะแนนของแต่ละปัจจัย และคุณค่าความต้องการอีกด้วย

### บทที่ 3 การออกแบบขั้นตอนการดำเนินงาน

งานวิจัยนี้ศึกษาถึงแนวทางและความเป็นไปได้ของการนำเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องด้วยข่ายงานประสาทมาใช้ในการเรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการจากผู้เชี่ยวชาญ โดยขั้นตอนการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 6 ขั้นตอนดังนี้

#### 3.1 เลือกปัจจัยสำหรับประเมินคุณค่าความต้องการ

จากการศึกษางานวิจัยก่อนหน้าพบว่า มีงานวิจัยที่นำเสนอปัจจัยที่ผู้เชี่ยวชาญใช้ในการพิจารณาเพื่อประเมินคุณค่าของความต้องการ เช่น

งานวิจัยของ Ramzan et al., 2011 [14] เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณค่าความต้องการจากปัจจัยจำแนกความต้องการ (RCF) ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ ปัจจัยข้อกำหนดความต้องการเฉพาะของโครงการ (pRCF) เป็นกลุ่มปัจจัยของโครงการ กับปัจจัยข้อกำหนดความต้องการเฉพาะของความต้องการ (rRCF) เป็นกลุ่มปัจจัยของความต้องการ

งานวิจัยของ Marjaie and Kulkarni, 2010 [20] เสนอการประเมินคุณค่าจากคุณสมบัติของความต้องการ 10 ปัจจัยคือ ความสำคัญ (Importance) การหลีกเลี่ยงอันตราย (Harm Avoidance) ค่าใช้จ่าย (Cost) เวลาที่ใช้ (Time) ความเสี่ยง (Risk) ความยาก (Difficulty) มูลค่าทางธุรกิจ (Business Value) ความถี่ของการนำกลับมาใช้ใหม่ (Reuse Frequency) ความพึงปรารถนา (Desirability) และความซ้ำซ้อน (Repetitiveness)

งานวิจัยของ Azar et al., 2007 [6] เสนอการประเมินคุณค่าในมุมมองของธุรกิจเป็นหลัก โดยพิจารณาว่า ความต้องการนั้นจะส่งผลกระทบต่อปัจจัยทางด้านธุรกิจอย่างไรบ้าง เช่น การขาย (Sales) ความพึงพอใจของลูกค้า (Customer satisfaction) การตลาด (Marketing) กลยุทธ์ขององค์กร (Strategic) ความสมบูรณ์ (Integrity) ของข้อมูลหรือธุรกิจ ความเสี่ยง (Risk) ทั้งทางด้านเทคนิคและธุรกิจ เป็นต้น

งานวิจัยของ Iqbal et al., 2010 [12] เสนอแบบจำลองการจัดลำดับความต้องการตามความต้องการของตลาดด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น ซึ่งในการวิเคราะห์ความต้องการเพื่อจัดลำดับได้มีการพิจารณาถึงปัจจัย 35 ปัจจัย เช่น ความสามารถเข้าถึงได้ (Accessibility) ความสามารถในการใช้งาน (Usability) และความเชื่อถือได้ (Reliability) เป็นต้น

งานวิจัยของ Karlsson, Wohlin and Regnell [40] ได้เสนอวิธีการจัดลำดับโดยพิจารณาถึงปัจจัยของความต้องการเชิงคุณภาพ ซึ่งมีปัจจัยที่ใช้ เช่น ประสิทธิภาพ (Efficiency) ความสามารถในการใช้งาน (Usability) ความเชื่อถือได้ (Reliability) และความสามารถใช้ได้หลายระบบ (Portability) เป็นต้น

จากงานวิจัยข้างต้นจะพบว่า แต่ละงานวิจัยมีการใช้คุณสมบัติหรือปัจจัยสำหรับให้ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้เกี่ยวข้องกับระบบใช้ประเมินคุณค่าความต้องการที่แตกต่างกัน ดังนั้นแล้วหลักการคัดเลือกปัจจัยสำหรับนำมาใช้ในงานวิจัยจึงควรจะต้องเลือกปัจจัยที่มีความหลากหลายในหลายมุมมองเพื่อให้ครอบคลุมถึงปัจจัยที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนให้ความสำคัญ และสามารถนำไปใช้พิจารณาการประเมินคุณค่าความต้องการได้อย่างครบถ้วน

เมื่อพิจารณางานวิจัยของ Ramzan et al. พบว่า ปัจจัยในกลุ่ม rRCF เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะของความต้องการที่ดีที่ความต้องการที่ดีจะต้องมี ซึ่งไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการนำมาใช้

ประเมินคุณค่าความต้องการ แต่ควรนำปัจจัยเหล่านี้ไปใช้เป็นแนวทางในขั้นตอนพิจารณาเลือกความต้องการที่เหมาะสมสำหรับนำมาเรียนรู้ในหัวข้อที่ 3.2 มากกว่า ส่วนปัจจัยในกลุ่ม pRCF ที่เป็นปัจจัยของความต้องการที่เกี่ยวข้องกับทางด้านโครงการ ซึ่งเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินคุณค่าความต้องการโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความเป็นไปได้ กับความเร่งด่วน ที่เป็นปัจจัยของความต้องการที่มีผลต่อการประเมินคุณค่าความต้องการโดยตรง ส่วนอีก 3 ปัจจัยที่เหลือจะเกี่ยวข้องในเชิงคุณภาพของความต้องการมากกว่า

สำหรับงานวิจัยของ Marjaie and Kulkarni มีหลายปัจจัยที่เป็นคุณลักษณะสำคัญของความต้องการ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับการประเมินคุณค่าความต้องการที่ควรนำมาใช้พิจารณาในงานวิจัยนี้ได้แก่ ค่าใช้จ่าย เวลาที่ใช้ ความสำคัญ และความยาก นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นที่ถึงแม้จะไม่ใช่คุณลักษณะสำคัญของความต้องการโดยตรง แต่เป็นปัจจัยทั่วไปที่มีความสำคัญ และมักจะต้องคำนึงถึงเมื่อพิจารณาคุณค่าความต้องการได้แก่ มูลค่าทางธุรกิจ ความพึงปรารถนา และความเสถียร

ส่วนปัจจัยในงานวิจัยของ Azar et al. นั้นแม้จะมีความน่าสนใจแต่ไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในงานวิจัยนี้เพราะปัจจัยที่ Azar et al. ใช้จะพิจารณาจากธุรกิจหลักขององค์กรเป็นสำคัญว่าความต้องการแต่ละข้อนั้นมีผลกับธุรกิจหลักขององค์กรในแต่ละด้านอย่างไร ซึ่งค่อนข้างมีความเฉพาะเจาะจงและยากต่อการหาผู้เชี่ยวชาญที่จะสามารถประเมินคะแนนให้กับปัจจัยเหล่านี้ได้อย่างไรก็ตาม ในงานวิจัยของ Azar et al. ก็ได้ให้ความสำคัญกับเรื่องของความเสี่ยง และมูลค่าทางธุรกิจเหมือนกับงานวิจัยของ Marjaie and Kulkarni เช่นกัน

ในงานวิจัยของ Iqbal et al. และ Karlsson et al. จะพบว่ามีการใช้ปัจจัยเชิงคุณภาพของซอฟต์แวร์ในการพิจารณาจัดลำดับความต้องการด้วย ทำให้เห็นถึงว่าคุณภาพซอฟต์แวร์ที่จะเกิดขึ้นจากการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยความต้องการนั้น เป็นอีกกลุ่มปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการประเมินคุณค่าความต้องการที่จะต้องคำนึงถึง

ดังนั้น ปัจจัยที่เลือกมาใช้ในงานวิจัยนี้จึงแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ตามแนวความคิดของงานวิจัยก่อนหน้าข้างต้นคือ กลุ่มปัจจัยด้านคุณลักษณะเฉพาะของความต้องการ ซึ่งคัดเลือกปัจจัยที่เหมาะสมมาจากงานวิจัยก่อนหน้า และจากปัจจัยที่งานวิจัยข้างต้นได้นำเสนอพบว่า มีแนวคิดเกี่ยวกับการพิจารณาถึงคุณภาพหรือผลลัพธ์ที่จะได้จากการพัฒนาระบบตามความต้องการข้อนั้นทั้งในด้านซอฟต์แวร์ที่พัฒนา และในด้านองค์กร งานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดในลักษณะเดียวกันที่จะให้พิจารณาคุณค่าความต้องการจากกลุ่มปัจจัยด้านคุณภาพซอฟต์แวร์ ซึ่งหมายถึงคุณภาพซอฟต์แวร์ที่เกิดขึ้นเมื่อได้พัฒนาซอฟต์แวร์ตามความต้องการข้อนั้น โดยในการพิจารณาถึงคุณภาพซอฟต์แวร์ได้นำหลักการมาจากมาตรฐาน ISO/IEC 9126 Software Engineering – Product Quality [41] ซึ่งกล่าวถึงคุณภาพของซอฟต์แวร์ใน 6 ด้าน เป็นกลุ่มปัจจัยที่ 2 คือ กลุ่มปัจจัยด้านคุณภาพซอฟต์แวร์

โดยมาตรฐาน ISO/IEC 9126 นอกจากจะใช้ในการประเมินคุณภาพของซอฟต์แวร์ที่พัฒนาเสร็จแล้ว ยังสามารถนำมาใช้ในขั้นตอนระบุความต้องการเชิงคุณภาพซอฟต์แวร์ และขั้นตอนประเมินข้อกำหนดความต้องการซอฟต์แวร์เพื่อพิจารณาว่า จะทำให้พัฒนาซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพตรงกับที่กำหนดหรือไม่ ซึ่งการใช้แบบจำลองเชิงคุณภาพในลักษณะนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Polillo [42] ที่แสดงความเห็นว่าแบบจำลองเชิงคุณภาพสามารถนำไปใช้ในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ได้ทุกขั้นตอน รวมถึงในขั้นตอนของการระบุข้อกำหนดความต้องการด้วยเช่นกัน

เมื่อรวมปัจจัยจาก 2 กลุ่มจึงมีปัจจัยที่จะใช้ในการประเมินคุณค่าความต้องการสำหรับงานวิจัยนี้ทั้งหมด 15 ปัจจัยแสดงดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ปัจจัยสำหรับใช้ประเมินคุณค่าของความต้องการ

| ที่   | ปัจจัย                              | ความหมาย   | การแปลความหมายจากคะแนน   |
|---|-------------------------------------|--|--|
| กลุ่มปัจจัยด้านคุณลักษณะเฉพาะของความต้องการ |                                     |  |  |
| 1   | ค่าใช้จ่าย<br>(Cost)                | ค่าใช้จ่ายทุกประเภทที่ต้องใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามความต้องการนั้น เช่น ค่าจ้างพนักงาน ผู้พัฒนาระบบ, ค่าจัดทำเอกสาร, ค่าซอฟต์แวร์, ค่าอุปกรณ์ ฮาร์ดแวร์ เป็นต้น  | เมื่อมีค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้นจะทำให้ได้ค่าคะแนนน้อยลง เนื่องจากจะทำให้ความต้องการนั้นมีคุณค่าลดลง โดยในกรณีที่ไม่ต้องมีค่าใช้จ่ายจะทำให้ได้ค่าคะแนนปัจจัยนี้เต็ม   |
| 2   | เวลาที่ใช้<br>(Time)                | เวลาที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามความต้องการนั้น โดยหมายรวมถึงเวลาตั้งแต่เริ่มเก็บความต้องการ ออกแบบ พัฒนาระบบ ตลอดจนถึงทดสอบด้วย   | ยิ่งใช้เวลาในการพัฒนาความต้องการนี้ให้เสร็จสิ้นนานขึ้นไม่ว่าจากในกระบวนการใดจะทำให้ค่าคะแนนน้อยลง เนื่องจากจะทำให้ความต้องการนั้นมีคุณค่าลดลง  |
| 3   | มูลค่าทางธุรกิจ<br>(Business value) | มูลค่าทางธุรกิจที่จะเกิดขึ้นจากการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามความต้องการนั้น เช่น สามารถสร้างรายได้ โอกาส หรือความสามารถแข่งขันให้กับองค์กรได้ เป็นต้น   | เมื่อพัฒนาซอฟต์แวร์ตามความต้องการนั้นแล้วยังสามารถสร้างโอกาสและผลกำไรให้กับองค์กรได้มากเพียงใดจะได้ค่าคะแนนที่สูงขึ้น  |
| 4   | ความสำคัญ<br>(Importance)           | ความสำคัญของความต้องการนั้นต่อซอฟต์แวร์หรือต่อโครงการ เช่น เป็นความต้องการของส่วนที่สำคัญของระบบซึ่งไม่สามารถขาดไปได้ เป็นความต้องการที่ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดขององค์กรหรือข้อกำหนดของโครงการ เป็นต้น   | ความต้องการใดที่มีความสำคัญกับระบบมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับความต้องการของโมดูลที่ไม่สามารถขาดไปจากระบบได้จะยังมีค่าคะแนนที่สูงขึ้นเพราะจะทำให้ความต้องการนั้นมีคุณค่าและความสำคัญมากขึ้น  |
| 5   | ความเร่งด่วน<br>(Urgency)           | ความเร่งด่วนของความต้องการนั้นต่อโครงการ โดยอาจเป็นความจำเป็นหรือข้อกำหนดบางอย่างของโครงการหรือการพัฒนาระบบซึ่งทำให้ความต้องการนั้นมีความจำเป็นจะต้องรีบถูกนำมาพัฒนามาก่อนข้ออื่น ซึ่งหากไม่เร่งพัฒนาอาจทำให้เสียโอกาสหรือไม่สามารถพัฒนาระบบตามความต้องการข้อนั้นได้ หรือหากพัฒนาได้ก็อาจได้ผลลัพธ์ที่ต่างไป เป็นต้น | ความต้องการใดที่มีความจำเป็นต้องรีบพัฒนาเพราะหากรีบพัฒนาแล้วจะทำให้องค์กรได้รับโอกาสหรือผลประโยชน์ ขณะนั้น หรือในทางกลับกันคือไม่รีบทำ ณ ขณะนั้นจะทำให้องค์กรเสียโอกาสหรือไม่ได้รับประโยชน์เท่าที่ควรจะทำให้ค่าความเร่งด่วนมีคะแนนสูงขึ้นมากเท่านั้น |



ตารางที่ 8 ปัจจัยสำหรับใช้ประเมินคุณค่าของความต้องการ (ต่อ)

| ที่   | ปัจจัย                           | ความหมาย   | การแปลความหมายจากคะแนน  |
|---|----------------------------------|--|---|
| กลุ่มปัจจัยด้านคุณลักษณะเฉพาะของความต้องการ |                                  |  |   |
| 6   | ความพึงปรารถนา<br>(Desirability) | ระดับของความต้องการที่ต้องการให้ความต้องการนั้นมีลักษณะเป็นไปตามความต้องการที่ปรารถนา  | ความต้องการที่มีระดับความต้องการจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบมากจะทำให้ค่าความพึงปรารถนามีคะแนนสูงขึ้น   |
| 7   | ความยาก<br>(Difficulty)          | ระดับความยากในการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามความต้องการนั้น โดยอาจหมายถึงการพัฒนาความต้องการนั้นต้องมีการใช้ความรู้เฉพาะทางที่มีความซับซ้อน เข้าใจได้ยาก ต้องใช้วิธีการหรือเทคนิคพิเศษ รวมถึงความยากในการทดสอบด้วย   | ความต้องการที่สามารถพัฒนาให้สำเร็จได้ยิ่งยากเท่าไร ยิ่งได้คะแนนน้อยเพราะจะทำให้คุณค่าของความต้องการนั้นลดลง ในทางตรงข้ามความต้องการใดที่สามารถพัฒนาได้จะได้ค่าคะแนนของปัจจัยนี้เต็ม |
| 8   | ความเป็นไปได้<br>(Feasibility)   | ความเป็นไปได้ด้านต่างๆในการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามความต้องการนั้น เช่น ความเป็นไปได้ด้านเศรษฐศาสตร์ในการจัดหางบประมาณหรือเงินทุนในการพัฒนา ความเป็นไปได้ด้านเทคนิคคือมีเทคโนโลยีหรือวิธีการที่สามารถพัฒนาความต้องการนั้นให้เป็นจริงได้ในปัจจุบัน ความเป็นไปได้ด้านการปฏิบัติงานหมายถึงเมื่อซอฟต์แวร์พัฒนาเสร็จตามความต้องการแล้วสามารถนำไปใช้งานได้จริง ไม่ขัดต่อข้อจำกัด ข้อห้ามหรือนโยบายขององค์กร รวมถึงผู้ใช้มีความสามารถในการใช้งานและมีความยินดีที่จะใช้ระบบ เป็นต้น | ความต้องการที่มีความเป็นไปได้ในการพัฒนาให้เป็นจริงได้มากจะได้ค่าคะแนนปัจจัยนี้สูง และคะแนนจะยิ่งต่ำลงถ้าความเป็นไปได้ในการพัฒนาน้อยลง   |
| 9   | ความเสี่ยง<br>(Risk)             | ความเสี่ยงด้านต่างๆที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามความต้องการนั้น เช่น ความเสี่ยงด้านธุรกิจ ความเสี่ยงด้านเทคนิค ความเสี่ยงด้านการปฏิบัติงาน ความเสี่ยงด้านการเงิน ความเสี่ยงด้านสารสนเทศ เป็นต้น   | ความต้องการที่มีความเสี่ยงในด้านต่างๆสูงจะได้ค่าคะแนนของปัจจัยนี้ต่ำและทำให้คุณค่าของความต้องการนั้นลดลง  |

ตารางที่ 8 ปัจจัยสำหรับใช้ประเมินคุณค่าของความต้องการ (ต่อ)

| ที่   | ปัจจัย                               | ความหมาย  | การแปลความหมายจากคะแนน  |
|---|--------------------------------------|---|---|
| กลุ่มปัจจัยด้านคุณลักษณะเฉพาะของความต้องการ |                                      |   |   |
| 10  | ความสามารถในการทำงาน (Functionality) | เมื่อพัฒนาซอฟต์แวร์ตามความต้องการนั้นแล้วทำให้ระบบมีแนวโน้มที่จะมีความสามารถในการทำงานให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้งานในสภาพแวดล้อมการทำงานจริง โดยพิจารณาถึง ความเหมาะสมสำหรับงานที่จำเพาะ ความสามารถในการทำงานได้ถูกต้องแม่นยำ ความสามารถในการทำงานร่วมกันกับระบบอื่น และความมั่นคงปลอดภัย | ความต้องการที่มีแนวโน้มจะช่วยส่งเสริมให้ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาจากความต้องการนั้นมีความสามารถในการทำงานได้มากขึ้นจะมีค่าคะแนนปัจจัยนี้เป็นค่าบวก แล้วยิ่งถ้าทำให้ปัจจัยที่พิจารณาแต่ละปัจจัยย่อยมีแนวโน้มดีขึ้นมากด้านเท่าไรแล้วคะแนนปัจจัยนี้ยังมีค่าสูงขึ้น แต่ในกรณีที่ความต้องการนั้นทำให้ความสามารถในการทำงานลดลงแล้วค่าคะแนนที่ได้จะกลับกันเป็นค่าติดลบและจะลบมากขึ้นตามปัจจัยย่อยที่มีแนวโน้มแยกลง |
| 11  | ความเชื่อถือได้ (Reliability)        | เมื่อพัฒนาซอฟต์แวร์ตามความต้องการนั้นแล้วทำให้ระบบมีแนวโน้มที่จะมีความน่าเชื่อถือได้ โดยพิจารณาถึง ความถี่ของการทำงานล้มเหลว ความสามารถในการกู้คืนระบบ  | ความต้องการที่มีแนวโน้มจะช่วยส่งเสริมให้ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาจากความต้องการนั้นมีความน่าเชื่อถือได้มากขึ้นจะมีค่าคะแนนปัจจัยนี้เป็นค่าบวก แล้วยิ่งถ้าทำให้ปัจจัยที่พิจารณาแต่ละปัจจัยย่อยมีแนวโน้มดีขึ้นมากด้านเท่าไรแล้วคะแนนปัจจัยนี้ยังมีค่าสูงขึ้น แต่ในกรณีที่ความต้องการนั้นทำให้ความน่าเชื่อถือลดลงแล้วค่าคะแนนที่ได้จะกลับกันเป็นค่าติดลบ และจะลบมากขึ้นตามปัจจัยย่อยที่มีแนวโน้มแยกลง          |

ตารางที่ 8 ปัจจัยสำหรับใช้ประเมินคุณค่าของความต้องการ (ต่อ)

| ที่                            | ปัจจัย                            | ความหมาย   | การแปลความหมายจากคะแนน  |
|--------------------------------|-----------------------------------|--|---|
| กลุ่มปัจจัยด้านคุณภาพซอฟต์แวร์ |                                   |  |   |
| 12                             | ความสามารถในการใช้งาน (Usability) | เมื่อพัฒนาซอฟต์แวร์ตามความต้องการนั้นแล้วทำให้ระบบมีแนวโน้มที่จะมีความสามารถในการใช้งานได้ง่าย โดยพิจารณาถึง ความสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย ความสามารถเรียนรู้การใช้งานได้ง่าย ความสามารถดำเนินการได้ง่าย และการดึงดูดความสนใจได้ดี | ความต้องการที่มีแนวโน้มจะช่วยส่งเสริมให้ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาจากความต้องการนั้นมีความสามารถในการใช้งาน ได้มากขึ้นจะมีค่าคะแนนปัจจัยนี้เป็นค่าบวก แล้วยิ่งถ้าทำให้ปัจจัยที่พิจารณาแต่ละปัจจัยย่อยมีแนวโน้มดีขึ้นมากด้านเท่าไรแล้วคะแนนปัจจัยนี้ยังมีค่าสูงขึ้น แต่ในกรณีที่ความต้องการนั้นทำให้ความสามารถในการใช้งานลดลงแล้วค่าคะแนนที่ได้จะกลับกันเป็นค่าติดลบ และจะลบมากขึ้นตามปัจจัยย่อยที่มีแนวโน้มแยกลง |
| 13                             | ประสิทธิภาพ (Efficiency)          | เมื่อพัฒนาซอฟต์แวร์ตามความต้องการนั้นแล้วทำให้ระบบมีแนวโน้มที่จะมีความสามารถในการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ โดยพิจารณาถึง การใช้ทรัพยากรได้อย่างเหมาะสมกับงานที่ทำ และการใช้เวลาในการทำงานที่เหมาะสม                            | ความต้องการที่มีแนวโน้มจะช่วยส่งเสริมให้ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาจากความต้องการนั้นมีประสิทธิภาพมากขึ้นจะมีค่าคะแนนปัจจัยนี้เป็นค่าบวก แล้วยิ่งถ้าทำให้ปัจจัยที่พิจารณาแต่ละปัจจัยย่อยมีแนวโน้มดีขึ้นมากด้านเท่าไรแล้วคะแนนปัจจัยนี้ยังมีค่าสูงขึ้น แต่ในกรณีที่ความต้องการนั้นทำให้ประสิทธิภาพลดลงแล้วค่าคะแนนที่ได้จะกลับกันเป็นค่าติดลบ และจะลบมากขึ้นตามปัจจัยย่อยที่มีแนวโน้มแยกลง                         |

ตารางที่ 8 ปัจจัยสำหรับใช้ประเมินคุณค่าของความต้องการ (ต่อ)

| ที่                            | ปัจจัย                                     | ความหมาย   | การแปลความหมายจากคะแนน  |
|--------------------------------|--|--|---|
| กลุ่มปัจจัยด้านคุณภาพซอฟต์แวร์ |  |  |   |
| 14                             | ความสามารถในการดูแลรักษา (Maintainability) | เมื่อพัฒนาซอฟต์แวร์ตามความต้องการนั้นแล้วทำให้ระบบมีแนวโน้มที่จะมีความสามารถในการดูแลรักษา ระบบได้ง่ายต่อการปรับเปลี่ยน โดยพิจารณาถึง ความสามารถวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาได้ง่าย ความสามารถเปลี่ยนแปลงได้ง่าย และความเสถียรต่อการเปลี่ยนแปลง   | ความต้องการที่มีแนวโน้มจะช่วยส่งเสริมให้ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาจากความต้องการนั้นมีความสามารถในการดูแลรักษา มากขึ้นจะมีค่าคะแนนปัจจัยนี้เป็นค่าบวก แล้วยิ่งถ้าทำให้ปัจจัยที่พิจารณาแต่ละปัจจัยย่อยมีแนวโน้มดีขึ้นมาก ด้านเท่าไรแล้วคะแนนปัจจัยนี้ยังมีค่าสูงขึ้น แต่ในกรณีที่ความต้องการนั้นทำให้ความสามารถในการดูแลรักษา ลดลงแล้วค่าคะแนนที่ได้จะกลับกันเป็นค่าติดลบ และจะลบมากขึ้นตามปัจจัยย่อยที่มีแนวโน้มแย่งลง |
| 15                             | ความสามารถใช้ได้หลายระบบ (Portability)     | เมื่อพัฒนาซอฟต์แวร์ตามความต้องการนั้นแล้วทำให้ระบบมีแนวโน้มที่จะมีความง่ายต่อการนำไปใช้งานในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไปโดยพิจารณาถึง ความสามารถดัดแปลงให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมอื่นได้ง่าย ความสามารถติดตั้งได้ง่าย และความสามารถในการแทนที่ได้ง่าย | ความต้องการที่มีแนวโน้มจะช่วยส่งเสริมให้ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาจากความต้องการนั้นมีความสามารถใช้ได้ในหลายระบบมากขึ้นจะมีค่าคะแนนปัจจัยนี้เป็นค่าบวก แล้วยิ่งถ้าทำให้ปัจจัยที่พิจารณาแต่ละปัจจัยย่อยมีแนวโน้มดีขึ้นมาก ด้านเท่าไรแล้วคะแนนปัจจัยนี้ยังมีค่าสูงขึ้น แต่ในกรณีที่ความต้องการนั้นทำให้สามารถใช้ได้ในหลายระบบ ลดลงแล้วค่าคะแนนที่ได้จะกลับกันเป็นค่าติดลบ และจะลบมากขึ้นตามปัจจัยย่อยที่มีแนวโน้มแย่งลง  |

### 3.2 เลือกความต้องการตัวอย่าง

เพื่อที่จะทำการวิจัย จำเป็นจะต้องรวบรวมและเลือกกลุ่มของความต้องการตัวอย่างจากโครงการต่างๆเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลสำหรับการทดลอง ซึ่งความต้องการตัวอย่างเหล่านี้ควรจะมีการรวบรวมมาจากหลายโครงการซึ่งมีธุรกิจของโครงการที่ใกล้เคียงกันเพื่อที่จะได้สามารถนำความต้องการตัวอย่างเหล่านี้มาเปรียบเทียบกันได้โดยไม่ต้องคำนึงถึงตัวแปรเรื่องความแตกต่างของธุรกิจของโครงการที่แตกต่างกัน

จากแนวทางข้างต้นงานวิจัยนี้จึงจะรวบรวมความต้องการมาจากโครงการ 3 โครงการซึ่งมีธุรกิจของโครงการเหมือนกันคือ ระบบการเรียกเก็บเงินตามเช็ค (Cheque Clearing System) โดยประกอบไปด้วย

1) ระบบการหักบัญชีเช็คด้วยภาพเช็คและระบบการจัดเก็บภาพเช็ค (Imaged Cheque Clearing and Archive System; ICAS) เป็นโครงการที่มีความซับซ้อนทั้งทางด้านธุรกิจและรายละเอียดของระบบ เป็นระบบใหม่ที่มีการใช้เทคโนโลยีและเทคนิคใหม่ในการพัฒนาระบบ รวมถึงระบบจะต้องทำงานร่วมกับเครื่องกราดภาพเช็ค ดังนั้นในการพัฒนาระบบจะต้องอาศัยความรู้และความเชี่ยวชาญเป็นอย่างมากทั้งยังต้องมีการลงทุนในตัวเครื่องและซอฟต์แวร์ด้วย โดยระบบนี้เป็นระบบที่เป็นไปตามข้อกำหนดจากธนาคารแห่งประเทศไทย จึงทำให้โครงการมีความสำคัญกับองค์กรเป็นอย่างมากและถูกบังคับด้วยข้อกำหนดหลายอย่างจากธนาคารแห่งประเทศไทยทั้งทางด้านความต้องการของระบบ และข้อจำกัดเรื่องของเวลาในการพัฒนาระบบ

2) ระบบการหักบัญชีเช็คระหว่างธนาคารด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Cheque Clearing System; ECS) เป็นโครงการที่มีความซับซ้อนหลายส่วน เป็นระบบเก่าซึ่งจะถูกแทนที่ด้วยระบบ ICAS ดังนั้น ความต้องการของระบบหลายข้อจึงมีความคล้ายคลึงกัน รวมถึงการทำงานร่วมกับอุปกรณ์อ่านข้อมูลบนหน้าเช็ค และการที่ระบบจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของธนาคารแห่งประเทศไทยด้วยเช่นกัน

3) ระบบการเรียกเก็บเงินตามเช็คข้ามเขตสำนักหักบัญชี (Bill for Collection; B/C) เป็นโครงการที่มีความซับซ้อนในธุรกิจของโครงการมาก เนื่องจากเป็นระบบงานภายในจึงไม่ถูกกำหนดด้วยข้อกำหนดทั้งทางด้านความต้องการของระบบ และเวลาพัฒนาระบบเท่ากับโครงการ ICAS และ ECS อย่างไรก็ตาม ระบบนี้ยังจะต้องมีการติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกับธนาคารแห่งประเทศไทยทำให้ยังมีความต้องการในหลายส่วนที่ต้องเป็นไปตามที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนดไว้

จากการที่ทั้ง 3 ระบบเป็นระบบของธนาคารที่ทำงานเกี่ยวข้องกับจำนวนเงินมูลค่าสูง ทั้งยังต้องทำงานร่วมกับธนาคารแห่งประเทศไทยและธนาคารสมาชิกทั่วประเทศ จึงทำให้คุณสมบัติทั่วไปของระบบต้องเป็นระบบที่มีความน่าเชื่อถือสูง สามารถรองรับการทำงานได้ตลอดเวลา อีกทั้งต้องมีประสิทธิภาพการทำงานสูง เนื่องจากต้องทำงานกับข้อมูลจำนวนมากและต้องส่งข้อมูลให้ได้อย่างรวดเร็วตามรอบเวลาที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ซึ่งจากข้อกำหนดข้างต้นจึงทำให้โครงการนี้เป็นโครงการที่มีความสำคัญกับองค์กรเป็นอย่างมาก และมีความเสี่ยงอยู่ในหลายด้าน โดยรายละเอียดและข้อมูลทั่วไปของทั้ง 3 โครงการข้างต้นจะมีผลกับคะแนนของแต่ละปัจจัยตามที่ปรากฏในแบบสอบถามในภาคผนวก ก. และคะแนนคุณค่าความต้องการที่ได้รับจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญตามที่ปรากฏในภาคผนวก ข.

ความต้องการจากโครงการตัวอย่างที่เลือกมาทั้ง 3 โครงการจะถูกนำมาพิจารณาเพื่อทำการเลือกความต้องการตัวอย่างโครงการละ 100 ความต้องการ รวมทั้งสิ้นเป็นจำนวน 300 ความต้องการ โดยความต้องการที่คัดเลือกมาจะผ่านกระบวนการคัดเลือกเบื้องต้นเพื่อให้ได้ความต้องการที่มีคุณภาพและมีความเหมาะสมก่อน ทั้งนี้เพื่อให้ได้กลุ่มของความต้องการตัวอย่างที่มีความเหมาะสมต่อการนำไปทำแบบสอบถามเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน และใช้เป็นข้อมูลสอนที่มีคุณภาพเหมาะแก่การนำไปเรียนรู้ด้วยเครื่องต่อไปโดยมีหลักการคัดเลือกดังนี้

1) ความต้องการที่เลือกมาจะต้องผ่านการตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุงเนื้อความให้เป็นความต้องการที่มีความถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ ไม่มีส่วนที่ซ้ำซ้อนกับความต้องการอื่น ใช้ข้อความที่กระชับ มีความหมายชัดเจน สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย ไม่กำกวมและสามารถตีความได้เพียงความหมายเดียวเท่านั้น ตัวอย่างเช่น

“ระบบสามารถตรวจสอบความถูกต้องของเลขที่บัญชีทั้ง 2 แบบได้” ความต้องการนี้มีทั้งส่วนที่ไม่ชัดเจนและส่วนที่กำกวมสามารถตีความได้มากกว่า 1 ความหมาย ประการแรก “เลขที่บัญชี” นั้นไม่ได้ทำการระบุว่าเลขที่บัญชีอะไร ระหว่างเลขที่บัญชีนำฝากบณในบนำฝาก หรือเลขที่บัญชีส่งจ่ายบนหน้าเช็ค ประการที่สอง “เลขที่บัญชีทั้ง 2 แบบ” ไม่ได้ทำการระบุว่าคือ 2 แบบใดจึงอาจตีความได้ในหลายความหมายตามแต่ที่ผู้อ่านเข้าใจ ดังนั้นความต้องการข้อนี้จึงควรทำการแก้ไขให้ถูกต้องสมบูรณ์โดยเปลี่ยนเนื้อความใหม่เป็น “ระบบสามารถตรวจสอบความถูกต้องของเลขที่บัญชีนำฝากได้ทั้ง 2 แบบ คือทั้งเลขที่บัญชีแบบเก่า และแบบใหม่”

2) ความต้องการที่เลือกมาจะต้องมีขอบเขตที่พอเหมาะ นั่นคือจะต้องไม่เป็นความต้องการที่มีขอบเขตที่เล็กหรือใหญ่เกินไป ในกรณีที่ความต้องการนั้นมีขนาดเล็กเกินไปจะต้องทำการรวมกลุ่มกับความต้องการอื่นที่เกี่ยวข้องกันให้ขอบเขตใหญ่ขึ้น แต่ถ้าในกรณีที่ความต้องการมีขอบเขตที่ใหญ่เกินไปจะต้องทำการย่อยความต้องการให้ได้ความต้องการที่เล็กลงเพื่อให้ได้ความต้องการที่มีขอบเขตที่เหมาะสม ตัวอย่างเช่น

“ที่ช่องจำนวนเงินของหน้าจอรอกข้อมูลบนหน้าเช็คสามารถรอกได้เฉพาะตัวเลขเท่านั้น”  
 “ที่ช่องเลขที่บัญชีบนหน้าเช็คของหน้าจอรอกข้อมูลบนหน้าเช็คสามารถรอกได้เพียง 8 ตัวอักษรเท่านั้น” และ “ตัวหนังสือที่แต่ละช่องของหน้าจอรอกข้อมูลบนหน้าเช็คจะเปลี่ยนเป็นสีแดงเมื่อมีการรอกข้อมูลให้ครบถ้วน” ความต้องการทั้ง 3 ข้อนี้เป็นความต้องการของหน้าจอรอกข้อมูลบนหน้าเช็คที่มีขอบเขตเล็กเกินไปไม่ควรเลือกความต้องการเหล่านี้ขึ้นมาพิจารณาโดยตรง ควรจะทำการรวมกลุ่มให้เหลือเพียงความต้องการเดียวคือ “ระบบมีหน้าจอให้ผู้ใช้ทำการรอกข้อมูลตามข้อมูลบนหน้าเช็ค”

3) ความต้องการที่เลือกมาจะต้องผ่านการพิจารณาว่าเป็นความต้องการที่มีความสำคัญต่อโครงการ นั่นคือจะต้องเป็นความต้องการที่มีความจำเป็นต่อการทำงานหลักของระบบ เป็นความต้องการที่มีความเฉพาะเจาะจงหรือเป็นเอกลักษณ์ของระบบ หรืออาจเป็นความต้องการที่ระบบจะต้องมี ไม่สามารถขาดไปได้ ตัวอย่างเช่น

ความต้องการรหัส I047 ในภาคผนวก ก. ที่มีเนื้อความว่า “ระบบสามารถส่งรายการที่กรอกข้อมูลต่างๆครบถ้วนแล้วไปยังธนาคารแห่งประเทศไทยได้ตามรูปแบบที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด” ความต้องการนี้เป็นต้องการที่มีความสำคัญมากของโครงการเนื่องจากเป็นความต้องการตามข้อกำหนดของธนาคารแห่งประเทศไทย เช่นเดียวกันกับความต้องการรหัส I031 ในภาคผนวก ก. ที่มีเนื้อความ “ระบบมีเครื่องมือสำหรับให้ผู้ใช้ทำการติด PCT กับเอกสาร” ซึ่งถึงแม้จะเป็นความ

ต้องการขนาดเล็กมากเมื่อเทียบกับความต้องการข้ออื่น แต่เป็นความต้องการที่เป็นเอกลักษณ์ของระบบที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากและระบบไม่สามารถขาดไปได้เพราะเป็นความต้องการตามข้อกำหนดของธนาคารแห่งประเทศไทย

### 3.3 ประเมินคะแนนให้กับแต่ละปัจจัยของความต้องการตัวอย่าง

ความต้องการตัวอย่างจะถูกนำมาประเมิน และให้คะแนนกับทั้ง 15 ปัจจัยตามตารางที่ 8 โดยผู้กำหนดคะแนนปัจจัย ซึ่งเป็นกลุ่มของผู้เชี่ยวชาญ และผู้เกี่ยวข้องกับระบบรวมจำนวน 5 คน ด้วยตัวเลขจำนวนเต็มในช่วงคะแนนตั้งแต่ -10 ถึง 10 โดยใช้หลักการตามงานวิจัยที่ได้ทำการทบทวนวรรณกรรมไปในหัวข้อที่ 2.2.5 [37] ที่ได้มีการเสนอให้ใช้มาตรวัดที่มีค่าคะแนนระหว่าง 0-10 คล้ายกับงานวิจัยของ Azar et al. [6] ที่ใช้ค่าสำหรับกำหนดคะแนนปัจจัยตั้งแต่ 1-10

สำหรับคะแนนในช่วงที่เป็นค่าลบนั้น จะเป็นช่วงคะแนนที่มีไว้ใช้กับกลุ่มปัจจัยทางด้านคุณภาพซอฟต์แวร์ ในกรณีที่คุณภาพของซอฟต์แวร์ในด้านนั้นมีคุณภาพลดลง เนื่องจากเป็นเรื่องปกติที่เมื่อมีการพัฒนาระบบตามความต้องการข้อหนึ่งแล้วอาจทำให้คุณภาพของซอฟต์แวร์ในด้านหนึ่งมีคุณภาพที่ดีขึ้น แต่ในขณะเดียวกันก็อาจทำให้คุณภาพของซอฟต์แวร์ในอีกด้านหนึ่งลดลงได้ ตัวอย่างเช่น ความต้องการรหัส 1036 ในภาคผนวก ก. ที่มีเนื้อความว่า

“ในกรณีที่ระบบไม่สามารถส่งข้อมูลมาที่สำนักงานใหญ่ได้ เช่น ข้อผิดพลาดจากเครือข่าย เมื่อระบบสามารถทำงานได้ปกติอีกครั้ง ระบบจะต้องสามารถทำการส่งข้อมูลต่อได้อย่างอัตโนมัติ” เมื่อพัฒนาระบบตามความต้องการข้างต้นจะทำให้ระบบสามารถช่วยงานผู้ใช้ได้เป็นอย่างมาก เนื่องจากผู้ใช้งานสำนักงานใหญ่ไม่จำเป็นต้องคอยตรวจสอบระหว่างทำงานตลอดเวลาว่ามีสาขาใดบ้างที่มีปัญหาทางด้านเครือข่ายและไม่สามารถส่งข้อมูลมาได้ ซึ่งจะต้องใช้เวลาเป็นอย่างมากและเป็นการยากแก่ผู้ใช้ในการดำเนินการตรวจสอบการส่งข้อมูลมายังสำนักงานใหญ่ของทุกสาขาทั่วประเทศ ดังนั้น เมื่อพัฒนาระบบตามความต้องการข้อนี้ จะช่วยเพิ่มความสามารถในการใช้งานได้ง่ายให้กับระบบ แต่ในขณะเดียวกันการที่ระบบจะต้องทำการตรวจสอบอยู่ตลอดเวลาว่าแต่ละสาขามีข้อมูลใดบ้างที่ยังส่งมาไม่ครบถ้วน และต้องทำการตรวจสอบตลอดเวลาจนกว่าระบบเครือข่ายจะมีความพร้อมที่จะให้สามารถส่งข้อมูลต่อได้นั้น จะเป็นการใช้ทรัพยากรของระบบเป็นอย่างมากและอาจส่งผลกระทบต่อให้ระบบทำงานได้ช้าลงในช่วงเวลาที่มีการทำรายการเข้าสู่ระบบเป็นจำนวนมากได้ ดังนั้นจึงทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมของระบบลดลงได้จากการพัฒนาระบบตามความต้องการในข้อเดียวกันนี้

เพื่อให้คะแนนของแต่ละปัจจัยเป็นไปในทางเดียวกัน ทุกปัจจัยจะมีหลักการให้คะแนนเหมือนกันคือ ปัจจัยนั้นจะได้คะแนนสูงขึ้นเมื่อมีแนวโน้มทำให้คุณค่าความต้องการสูงขึ้น จากแนวทางการข้างต้นงานวิจัยนี้จึงมีการกำหนดมาตรวัดของ 15 ปัจจัย และแนวทางการกำหนดคะแนนให้กับแต่ละปัจจัยของผู้กำหนดคะแนนปัจจัย ซึ่งสอดคล้องกับความหมาย และการแปลความจากคะแนนตามตารางที่ 8 ดังนี้

**ค่าใช้จ่าย** จะมีมาตรวัดสำหรับให้ค่าคะแนนระหว่าง 0 ถึง 10 โดยมีค่ากลางอยู่ที่ 5 คะแนน เพื่อกำหนดว่ามีการใช้ค่าใช้จ่ายสำหรับพัฒนาซอฟต์แวร์ให้เป็นไปตามความต้องการอยู่ในระดับกลาง ตามความเห็นของผู้กำหนดคะแนนปัจจัย

ในกรณีที่มีความเห็นว่ามีการใช้ค่าใช้จ่ายค่อนข้างน้อยจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนน ตั้งแต่ 6 คะแนน เพิ่มขึ้นไปตามความน้อยลงของค่าใช้จ่ายที่ใช้จนถึงค่า 10 คะแนน ซึ่งหมายถึงมีการใช้ค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดหรือไม่มีการใช้ค่าใช้จ่าย

ในกรณีตรงข้ามหากมีความเห็นว่ามีการใช้ค่าใช้จ่ายค่อนข้างมากจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ 4 คะแนน ลดลงตามความมากขึ้นของค่าใช้จ่ายที่ใช้จนถึงค่า 0 คะแนน ซึ่งหมายถึงมีการใช้ค่าใช้จ่ายมากที่สุดดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 มาตรวัดปัจจัยค่าใช้จ่าย

| มาตรวัดปัจจัยค่าใช้จ่าย |                      |
|-------------------------|----------------------|
| 10                      | ค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด |
| 9                       |                      |
| 8                       |                      |
| 7                       |                      |
| 6                       |                      |
| 5                       | เป็นกลาง             |
| 4                       |                      |
| 3                       |                      |
| 2                       |                      |
| 1                       |                      |
| 0                       | ค่าใช้จ่ายมากที่สุด  |



**เวลาที่ใช้** จะมีมาตรวัดสำหรับให้ค่าคะแนนระหว่าง 0 ถึง 10 โดยมีค่ากลางอยู่ที่ 5 คะแนน เพื่อกำหนดว่ามีการใช้เวลาสำหรับพัฒนาซอฟต์แวร์ให้เป็นไปตามความต้องการอยู่ในระดับกลางตามความเห็นของผู้กำหนดคะแนนปัจจัย

ในกรณีที่มีความเห็นว่ามีการใช้เวลาค่อนข้างน้อยจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ 6 คะแนน เพิ่มขึ้นไปตามความน้อยลงของเวลาที่ใช้จนถึงค่า 10 คะแนน ซึ่งหมายถึงมีการใช้น้อยที่สุดหรือไม่มีการใช้เวลา

ในกรณีตรงข้ามหากมีความเห็นว่ามีการใช้เวลาค่อนข้างมากจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ 4 คะแนน ลดลงตามความมากขึ้นของเวลาที่ใช้จนถึงค่า 0 คะแนน ซึ่งหมายถึงมีการใช้เวลามากที่สุดดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 มาตรวัดปัจจัยเวลาที่ใช้

| มาตรวัดปัจจัยเวลาที่ใช้ |                  |
|-------------------------|------------------|
| 10                      | ใช้น้อยที่สุด    |
| 9                       |                  |
| 8                       |                  |
| 7                       |                  |
| 6                       |                  |
| 5                       | เป็นกลาง         |
| 4                       |                  |
| 3                       |                  |
| 2                       |                  |
| 1                       |                  |
| 0                       | ใช้เวลามากที่สุด |

**มูลค่าทางธุรกิจ** จะมีมาตรวัดสำหรับให้ค่าคะแนนระหว่าง 0 ถึง 10 โดยมีค่ากลางอยู่ที่ 5 คะแนน เพื่อกำหนดว่าเมื่อพัฒนาซอฟต์แวร์ตามความต้องการนี้แล้ว ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นสามารถที่จะสร้างรายได้หรือโอกาสทางธุรกิจให้กับองค์กรได้อยู่ในระดับกลางตามความเห็นของผู้กำหนดคะแนนปัจจัย

ในกรณีที่มีความเห็นว่าจะสามารถสร้างมูลค่าทางธุรกิจได้ค่อนข้างมากจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ 6 คะแนน เพิ่มขึ้นไปตามความมากขึ้นของมูลค่าทางธุรกิจที่สามารถสร้างได้จนถึงค่า 10 คะแนน ซึ่งหมายถึงสามารถสร้างมูลค่าทางธุรกิจได้มากที่สุด

ในกรณีตรงข้ามหากมีความเห็นว่าจะสามารถสร้างมูลค่าทางธุรกิจได้ค่อนข้างน้อยจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ 4 คะแนน ลดลงตามความน้อยลงของมูลค่าทางธุรกิจที่สามารถสร้างได้จนถึงค่า 0 คะแนน ซึ่งหมายถึงสามารถสร้างมูลค่าทางธุรกิจได้น้อยที่สุดหรือสามารถมูลค่าทางธุรกิจไม่ได้ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 มาตรวัดมูลค่าทางธุรกิจ

| มาตรวัดมูลค่าทางธุรกิจ |                                   |
|------------------------|-----------------------------------|
| 10                     | สร้างมูลค่าทางธุรกิจได้มากที่สุด  |
| 9                      |                                   |
| 8                      |                                   |
| 7                      |                                   |
| 6                      |                                   |
| 5                      | เป็นกลาง                          |
| 4                      |                                   |
| 3                      |                                   |
| 2                      |                                   |
| 1                      |                                   |
| 0                      | สร้างมูลค่าทางธุรกิจได้น้อยที่สุด |

**ความสำคัญ** จะมีมาตรวัดสำหรับให้ค่าคะแนนระหว่าง 0 ถึง 10 โดยมีค่ากลางอยู่ที่ 5 คะแนน เพื่อกำหนดว่าความต้องการนั้นเป็นความต้องการของส่วนของซอฟต์แวร์ที่มีความสำคัญอยู่ในระดับกลางตามความเห็นของผู้กำหนดคะแนนปัจจัย

ในกรณีที่มีความเห็นว่ามีค่าสำคัญค่อนข้างไปทางมากจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ 6 คะแนน เพิ่มขึ้นไปตามความมากขึ้นของความสำคัญจนถึงค่า 10 คะแนน ซึ่งหมายถึงมีความสำคัญมากที่สุด

ในกรณีตรงข้ามหากมีความเห็นว่ามีค่าสำคัญค่อนข้างไปทางน้อยจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ 4 คะแนน ลดลงตามความน้อยลงของความสำคัญจนถึงค่า 0 คะแนน ซึ่งหมายถึงมีความสำคัญน้อยที่สุดหรือไม่มีความสำคัญดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 มาตรวัดความสำคัญ

| มาตรวัดความสำคัญ |                       |
|------------------|-----------------------|
| 10               | มีความสำคัญมากที่สุด  |
| 9                |                       |
| 8                |                       |
| 7                |                       |
| 6                |                       |
| 5                | เป็นกลาง              |
| 4                |                       |
| 3                |                       |
| 2                |                       |
| 1                |                       |
| 0                | มีความสำคัญน้อยที่สุด |

**ความเร่งด่วน** จะมีมาตรวัดสำหรับให้ค่าคะแนนระหว่าง 0 ถึง 10 โดยมีค่ากลางอยู่ที่ 5 คะแนน เพื่อกำหนดว่าความต้องการนั้นเป็นความต้องการที่มีความเร่งด่วนในระดับกลางตามความเห็นของผู้กำหนดคะแนนปัจจัย

ในกรณีที่มีความเห็นว่ามีความเร่งด่วนค่อนข้างมากจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ 6 คะแนน เพิ่มขึ้นไปตามความมากขึ้นของความเร่งด่วนจนถึงค่า 10 คะแนน ซึ่งหมายถึงมีความเร่งด่วนมากที่สุด

ในกรณีตรงข้ามหากมีความเห็นว่ามีความเร่งด่วนค่อนข้างน้อยจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ 4 คะแนน ลดลงตามความน้อยลงของความเร่งด่วนจนถึงค่า 0 คะแนน ซึ่งหมายถึงมีความเร่งด่วนน้อยที่สุดหรือไม่มีความเร่งด่วนดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 มาตรวัดความเร่งด่วน

| มาตรวัดความเร่งด่วน |                          |
|---------------------|--------------------------|
| 10                  | มีความเร่งด่วนมากที่สุด  |
| 9                   |                          |
| 8                   |                          |
| 7                   |                          |
| 6                   |                          |
| 5                   | เป็นกลาง                 |
| 4                   |                          |
| 3                   |                          |
| 2                   |                          |
| 1                   |                          |
| 0                   | มีความเร่งด่วนน้อยที่สุด |

**ความพึงปรารถนา** จะมีมาตรวัดสำหรับให้ค่าคะแนนระหว่าง 0 ถึง 10 โดยมีค่ากลางอยู่ที่ 5 คะแนน เพื่อกำหนดว่าความต้องการนั้นมีความพึงปรารถนาจากผู้เกี่ยวข้องกับระบบในระดับกลางตามความเห็นของผู้กำหนดคะแนนปัจจัย

ในกรณีที่เห็นว่ามีค่าความพึงปรารถนาค่อนไปทางมากจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ 6 คะแนน เพิ่มขึ้นไปตามความมากขึ้นของความพึงปรารถนาจนถึงค่า 10 คะแนน ซึ่งหมายถึงมีความพึงปรารถนามากที่สุด

ในกรณีตรงข้ามหากมีความเห็นว่ามีค่าความพึงปรารถนาค่อนไปทางน้อยจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ 4 คะแนน ลดลงตามความน้อยลงของความพึงปรารถนาจนถึงค่า 0 คะแนน ซึ่งหมายถึงมีความพึงปรารถนาน้อยที่สุดหรือไม่มีค่าความพึงปรารถนาดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 มาตรวัดความพึงปรารถนา

| มาตรวัดความพึงปรารถนา |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| 10                    | มีความพึงปรารถนามากที่สุด  |
| 9                     |                            |
| 8                     |                            |
| 7                     |                            |
| 6                     |                            |
| 5                     | เป็นกลาง                   |
| 4                     |                            |
| 3                     |                            |
| 2                     |                            |
| 1                     |                            |
| 0                     | มีความพึงปรารถนาน้อยที่สุด |

**ความยาก** จะมีมาตรวัดสำหรับให้ค่าคะแนนระหว่าง 0 ถึง 10 โดยมีค่ากลางอยู่ที่ 5 คะแนน เพื่อกำหนดว่าความต้องการนั้นมีความยากในการพัฒนาให้ได้ซอฟต์แวร์ที่ตรงกับความต้องการในระดับกลางตามความเห็นของผู้กำหนดคะแนนปัจจัย

ในกรณีที่มีความเห็นว่ามีควมยากค่อนข้างน้อยจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ 6 คะแนน เพิ่มขึ้นไปตามความน้อยลงของความยากจนถึงค่า 10 คะแนน ซึ่งหมายถึงมีความยากน้อยที่สุดหรือไม่มีความยาก

ในกรณีตรงข้ามหากมีความเห็นว่ามีควมยากค่อนข้างมากจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ 4 คะแนน ลดลงตามความมากขึ้นของความยากจนถึงค่า 0 คะแนน ซึ่งหมายถึงมีความยากมากที่สุดดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 มาตรวัดความยาก

| มาตรวัดความยาก |                     |
|----------------|---------------------|
| 10             | มีความยากน้อยที่สุด |
| 9              |                     |
| 8              |                     |
| 7              |                     |
| 6              |                     |
| 5              | เป็นกลาง            |
| 4              |                     |
| 3              |                     |
| 2              |                     |
| 1              |                     |
| 0              | มีความยากมากที่สุด  |

**ความเป็นไปได้** จะมีมาตรวัดสำหรับให้ค่าคะแนนระหว่าง 0 ถึง 10 โดยมีค่ากลางอยู่ที่ 5 คะแนน เพื่อกำหนดว่าความต้องการนั้นมีความเป็นไปได้ในการพัฒนาให้ได้ซอฟต์แวร์ที่ตรงกับความ ต้องการในระดับกลางตามความเห็นของผู้กำหนดคะแนนปัจจัย

ในกรณีที่มีความเห็นว่ามีความเป็นไปได้ค่อนข้างมากจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ 6 คะแนน เพิ่มขึ้นไปตามความมากขึ้นของความเป็นไปได้จนถึงค่า 10 คะแนน ซึ่งหมายถึงมีความ เป็นไปได้มากที่สุด

ในกรณีตรงข้ามหากมีความเห็นว่ามีความเป็นไปได้ค่อนข้างน้อยจากค่ากลาง ให้กำหนด คะแนนตั้งแต่ 4 คะแนน ลดลงตามความน้อยลงของความเป็นไปได้จนถึงค่า 0 คะแนน ซึ่งหมายถึงมี ความเป็นไปได้น้อยที่สุดหรือไม่มีความเป็นไปได้ดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 มาตรวัดความเป็นไปได้

| มาตรวัดความเป็นไปได้ |                           |
|----------------------|---------------------------|
| 10                   | มีความเป็นไปได้มากที่สุด  |
| 9                    |                           |
| 8                    |                           |
| 7                    |                           |
| 6                    |                           |
| 5                    | เป็นกลาง                  |
| 4                    |                           |
| 3                    |                           |
| 2                    |                           |
| 1                    |                           |
| 0                    | มีความเป็นไปได้น้อยที่สุด |

**ความเสี่ยง** จะมีมาตรวัดสำหรับให้ค่าคะแนนระหว่าง 0 ถึง 10 โดยมีค่ากลางอยู่ที่ 5 คะแนน เพื่อกำหนดว่าความต้องการนั้นมีความเสี่ยงในด้านต่างๆ เช่น ความเสี่ยงด้านธุรกิจ ความเสี่ยงด้านเทคนิค ในระดับกลางตามความเห็นของผู้กำหนดคะแนนปัจจัย

ในกรณีที่มีความเห็นว่ามีความเสี่ยงค่อนข้างน้อยจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ 6 คะแนน เพิ่มขึ้นไปตามความน้อยลงของความเสี่ยงจนถึงค่า 10 คะแนน ซึ่งหมายถึงมีความเสี่ยงน้อยที่สุดหรือไม่มีความเสี่ยง

ในกรณีตรงข้ามหากมีความเห็นว่ามีความเสี่ยงค่อนข้างมากจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ 4 คะแนน ลดลงตามความมากขึ้นของความเสี่ยงจนถึงค่า 0 คะแนน ซึ่งหมายถึงมีความเสี่ยงมากที่สุดดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 มาตรวัดความเสี่ยง

| มาตรวัดความเสี่ยง |                        |
|-------------------|------------------------|
| 10                | มีความเสี่ยงน้อยที่สุด |
| 9                 |                        |
| 8                 |                        |
| 7                 |                        |
| 6                 |                        |
| 5                 | เป็นกลาง               |
| 4                 |                        |
| 3                 |                        |
| 2                 |                        |
| 1                 |                        |
| 0                 | มีความเสี่ยงมากที่สุด  |



**ความสามารถในการทำงาน** จะมีมาตรวัดสำหรับให้ค่าคะแนนระหว่าง -10 ถึง 10 โดยที่จะแบ่งการให้คะแนนเป็น 2 ช่วง

ช่วงแรก สำหรับให้คะแนนเมื่อความต้องการนั้นมีแนวโน้มที่จะเพิ่มคุณภาพซอฟต์แวร์ในด้านความสามารถในการทำงาน มีค่าคะแนนระหว่าง 0 ถึง 10 โดยมีค่ากลางอยู่ที่ 5 คะแนน เพื่อกำหนดว่าความต้องการนั้นมีแนวโน้มที่จะเพิ่มความสามารถในการทำงานในระดับกลางตามความเห็นของผู้กำหนดคะแนนปัจจัย

ในกรณีที่มีความเห็นว่ามีแนวโน้มที่จะเพิ่มความสามารถในการทำงานค่อนข้างมากจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ 6 คะแนน เพิ่มขึ้นไปตามความมากขึ้นของความสามารถในการทำงานที่เพิ่มมากขึ้นจนถึงค่า 10 คะแนน ซึ่งหมายถึงมีแนวโน้มที่จะเพิ่มความสามารถในการทำงานมากที่สุด

ในกรณีตรงข้ามหากมีความเห็นว่ามีแนวโน้มที่จะเพิ่มความสามารถในการทำงานค่อนข้างน้อยจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ 4 คะแนน ลดลงตามความน้อยลงของความสามารถในการทำงานที่เพิ่มน้อยลงจนถึงค่า 0 ซึ่งหมายถึงไม่มีความเกี่ยวข้องกับความสามารถในการทำงาน

ช่วงที่สอง สำหรับให้คะแนนเมื่อความต้องการนั้นมีแนวโน้มที่จะลดคุณภาพซอฟต์แวร์ในด้านความสามารถในการทำงาน มีค่าคะแนนระหว่าง 0 ถึง -10 โดยมีค่ากลางอยู่ที่ -5 คะแนน เพื่อกำหนดว่าความต้องการนั้นมีแนวโน้มที่จะลดความสามารถในการทำงานในระดับกลางตามความเห็นของผู้กำหนดคะแนนปัจจัย

ในกรณีที่มีความเห็นว่ามีแนวโน้มที่จะลดความสามารถในการทำงานค่อนข้างมากจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ -6 คะแนน ลดลงไปตามความมากขึ้นของความสามารถในการทำงานที่ลดมากขึ้นจนถึงค่า -10 คะแนน ซึ่งหมายถึงมีแนวโน้มที่จะลดความสามารถในการทำงานมากที่สุด

ในกรณีตรงข้ามหากมีความเห็นว่ามีแนวโน้มที่จะลดความสามารถในการทำงานค่อนข้างน้อยจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ -4 คะแนน เพิ่มขึ้นตามความน้อยลงของความสามารถในการทำงานที่ลดน้อยลงจนถึงค่า 0 ซึ่งหมายถึงไม่มีความเกี่ยวข้องกับความสามารถในการทำงานดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 มาตรวัดความสามารถในการทำงาน

| มาตรวัดความสามารถในการทำงาน |  |
|-----------------------------|--|
| 10                          | เพิ่มความสามารถในการทำงานมากที่สุด         |
| 9                           |  |
| 8                           |  |
| 7                           |  |
| 6                           |  |
| 5                           | เป็นกลางในการเพิ่มความสามารถในการทำงาน     |
| 4                           |  |
| 3                           |  |
| 2                           |  |
| 1                           |  |
| 0                           | ไม่มีความเกี่ยวข้องกับความสามารถในการทำงาน |
| -1                          |  |
| -2                          |  |
| -3                          |  |
| -4                          |  |
| -5                          | เป็นกลางในการลดความสามารถในการทำงาน        |
| -6                          |  |
| -7                          |  |
| -8                          |  |
| -9                          |  |
| -10                         | ลดความสามารถในการทำงานมากที่สุด            |

หมายเหตุ : ในกรณีที่ปัจจัยได้คะแนนปัจจัยเป็น 0 คะแนน ที่หมายถึงไม่มีความเกี่ยวข้อง ให้ทำการ  
 ระบุค่าของปัจจัยในแบบสอบถามด้วยคำว่าว่าง เพื่อให้ง่ายต่อการตอบแบบสอบถาม

**ความเชื่อถือได้** จะมีมาตรวัดสำหรับให้ค่าคะแนนระหว่าง -10 ถึง 10 โดยที่จะแบ่งการให้คะแนนเป็น 2 ช่วง

ช่วงแรก สำหรับให้คะแนนเมื่อความต้องการนั้นมีแนวโน้มที่จะเพิ่มคุณภาพซอฟต์แวร์ในด้านความเชื่อถือได้ มีค่าคะแนนระหว่าง 0 ถึง 10 โดยมีค่ากลางอยู่ที่ 5 คะแนน เพื่อกำหนดว่าความต้องการนั้นมีแนวโน้มที่จะเพิ่มความเชื่อถือได้ในระดับกลางตามความเห็นของผู้กำหนดคะแนนปัจจัย

ในกรณีที่มีความเห็นว่ามีแนวโน้มที่จะเพิ่มความเชื่อถือได้ค่อนข้างมากจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ 6 คะแนน เพิ่มขึ้นไปตามความมากขึ้นของความเชื่อถือได้ที่เพิ่มมากขึ้นจนถึงค่า 10 คะแนน ซึ่งหมายถึงมีแนวโน้มที่จะเพิ่มความเชื่อถือได้มากที่สุด

ในกรณีตรงข้ามหากมีความเห็นว่ามีแนวโน้มที่จะเพิ่มความเชื่อถือได้ค่อนข้างน้อยจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ 4 คะแนน ลดลงตามความน้อยลงของความเชื่อถือได้ที่เพิ่มน้อยลงจนถึงค่า 0 ซึ่งหมายถึงไม่มีความเกี่ยวข้องกับความเชื่อถือได้

ช่วงที่สอง สำหรับให้คะแนนเมื่อความต้องการนั้นมีแนวโน้มที่จะลดคุณภาพซอฟต์แวร์ในด้านความเชื่อถือได้ มีค่าคะแนนระหว่าง 0 ถึง -10 โดยมีค่ากลางอยู่ที่ -5 คะแนน เพื่อกำหนดว่าความต้องการนั้นมีแนวโน้มที่จะลดความเชื่อถือได้ในระดับกลางตามความเห็นของผู้กำหนดคะแนนปัจจัย

ในกรณีที่มีความเห็นว่ามีแนวโน้มที่จะลดความเชื่อถือได้ค่อนข้างมากจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ -6 คะแนน ลดลงไปตามความมากขึ้นของความเชื่อถือได้ที่ลดมากขึ้นจนถึงค่า -10 คะแนน ซึ่งหมายถึงมีแนวโน้มที่จะลดความเชื่อถือได้มากที่สุด

ในกรณีตรงข้ามหากมีความเห็นว่ามีแนวโน้มที่จะลดความเชื่อถือได้ค่อนข้างน้อยจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ -4 คะแนน เพิ่มขึ้นตามความน้อยลงของความเชื่อถือได้ที่ลดน้อยลงจนถึงค่า 0 ซึ่งหมายถึงไม่มีความเกี่ยวข้องกับการทำงานดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 มาตรวัดความเชื่อถือได้

| มาตรวัดความเชื่อถือได้ |                                       |
|------------------------|---------------------------------------|
| 10                     | เพิ่มความเชื่อถือได้มากที่สุด         |
| 9                      |                                       |
| 8                      |                                       |
| 7                      |                                       |
| 6                      |                                       |
| 5                      | เป็นกลางในการเพิ่มความเชื่อถือได้     |
| 4                      |                                       |
| 3                      |                                       |
| 2                      |                                       |
| 1                      |                                       |
| 0                      | ไม่มีความเกี่ยวข้องกับความเชื่อถือได้ |
| -1                     |                                       |
| -2                     |                                       |
| -3                     |                                       |
| -4                     |                                       |
| -5                     | เป็นกลางในการลดความเชื่อถือได้        |
| -6                     |                                       |
| -7                     |                                       |
| -8                     |                                       |
| -9                     |                                       |
| -10                    | ลดความเชื่อถือได้มากที่สุด            |

หมายเหตุ : ในกรณีที่ปัจจัยได้คะแนนปัจจัยเป็น 0 คะแนน ที่หมายถึงไม่มีความเกี่ยวข้อง ให้ทำการ  
 ระบุค่าของปัจจัยในแบบสอบถามด้วยคำว่าว่าง เพื่อให้ง่ายต่อการตอบแบบสอบถาม

**ความสามารถในการใช้งาน** จะมีมาตรวัดสำหรับให้ค่าคะแนนระหว่าง -10 ถึง 10 โดยที่จะแบ่งการให้คะแนนเป็น 2 ช่วง

ช่วงแรก สำหรับให้คะแนนเมื่อความต้องการนั้นมีแนวโน้มที่จะเพิ่มคุณภาพซอฟต์แวร์ในด้านความสามารถในการใช้งาน มีค่าคะแนนระหว่าง 0 ถึง 10 โดยมีค่ากลางอยู่ที่ 5 คะแนน เพื่อกำหนดว่าความต้องการนั้นมีแนวโน้มที่จะเพิ่มความสามารถในการใช้งานในระดับกลางตามความเห็นของผู้กำหนดคะแนนปัจจุบัน

ในกรณีที่มีความเห็นว่ามีแนวโน้มที่จะเพิ่มความสามารถในการใช้งานค่อนข้างมากจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ 6 คะแนน เพิ่มขึ้นไปตามความมากขึ้นของความสามารถในการใช้งานที่เพิ่มมากขึ้นจนถึงค่า 10 คะแนน ซึ่งหมายถึงมีแนวโน้มที่จะเพิ่มความสามารถในการใช้งานมากที่สุด

ในกรณีตรงข้ามหากมีความเห็นว่ามีแนวโน้มที่จะเพิ่มความสามารถในการใช้งานค่อนข้างน้อยจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ 4 คะแนน ลดลงตามความน้อยลงของความสามารถในการใช้งานที่เพิ่มน้อยลงจนถึงค่า 0 ซึ่งหมายถึงไม่มีความเกี่ยวข้องกับความสามารถในการใช้งาน

ช่วงที่สอง สำหรับให้คะแนนเมื่อความต้องการนั้นมีแนวโน้มที่จะลดคุณภาพซอฟต์แวร์ในด้านความสามารถในการใช้งาน มีค่าคะแนนระหว่าง 0 ถึง -10 โดยมีค่ากลางอยู่ที่ -5 คะแนน เพื่อกำหนดว่าความต้องการนั้นมีแนวโน้มที่จะลดความสามารถในการใช้งานในระดับกลางตามความเห็นของผู้กำหนดคะแนนปัจจุบัน

ในกรณีที่มีความเห็นว่ามีแนวโน้มที่จะลดความสามารถในการใช้งานค่อนข้างมากจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ -6 คะแนน ลดลงไปตามความมากขึ้นของความสามารถในการใช้งานที่ลดมากขึ้นจนถึงค่า -10 คะแนน ซึ่งหมายถึงมีแนวโน้มที่จะลดความสามารถในการใช้งานมากที่สุด

ในกรณีตรงข้ามหากมีความเห็นว่ามีแนวโน้มที่จะลดความสามารถในการใช้งานค่อนข้างน้อยจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ -4 คะแนน เพิ่มขึ้นตามความน้อยลงของความสามารถในการใช้งานที่ลดน้อยลงจนถึงค่า 0 ซึ่งหมายถึงไม่มีความเกี่ยวข้องกับความสามารถในการใช้งานดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 มาตรวัดความสามารถในการใช้งาน

| มาตรวัดความสามารถในการใช้งาน |   |
|------------------------------|---|
| 10                           | เพิ่มความสามารถในการใช้งานมากที่สุด         |
| 9                            |   |
| 8                            |   |
| 7                            |   |
| 6                            |   |
| 5                            | เป็นกลางในการเพิ่มความสามารถในการใช้งาน     |
| 4                            |   |
| 3                            |   |
| 2                            |   |
| 1                            |   |
| 0                            | ไม่มีความเกี่ยวข้องกับความสามารถในการใช้งาน |
| -1                           |   |
| -2                           |   |
| -3                           |   |
| -4                           |   |
| -5                           | เป็นกลางในการลดความสามารถในการใช้งาน        |
| -6                           |   |
| -7                           |   |
| -8                           |   |
| -9                           |   |
| -10                          | ลดความสามารถในการใช้งานมากที่สุด            |

หมายเหตุ : ในกรณีที่ปัจจัยได้คะแนนปัจจัยเป็น 0 คะแนน ที่หมายถึงไม่มีความเกี่ยวข้อง ให้ทำการ  
 ระบุค่าของปัจจัยในแบบสอบถามด้วยคำว่าว่าง เพื่อให้ง่ายต่อการตอบแบบสอบถาม

**ประสิทธิภาพ** จะมีมาตรวัดสำหรับให้ค่าคะแนนระหว่าง -10 ถึง 10 โดยที่จะแบ่งการให้คะแนนเป็น 2 ช่วง

ช่วงแรก สำหรับให้คะแนนเมื่อความต้องการนั้นมีแนวโน้มที่จะเพิ่มคุณภาพซอฟต์แวร์ในด้านประสิทธิภาพ มีค่าคะแนนระหว่าง 0 ถึง 10 โดยมีค่ากลางอยู่ที่ 5 คะแนน เพื่อกำหนดว่าความต้องการนั้นมีแนวโน้มที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในระดับกลางตามความเห็นของผู้กำหนดคะแนนปัจจัย

ในกรณีที่มีความเห็นว่ามีแนวโน้มที่จะเพิ่มประสิทธิภาพค่อนข้างมากจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ 6 คะแนน เพิ่มขึ้นไปตามความมากขึ้นของประสิทธิภาพที่เพิ่มมากขึ้นจนถึงค่า 10 คะแนน ซึ่งหมายถึงมีแนวโน้มที่จะเพิ่มประสิทธิภาพมากที่สุด

ในกรณีตรงข้ามหากมีความเห็นว่ามีแนวโน้มที่จะเพิ่มประสิทธิภาพค่อนข้างน้อยจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ 4 คะแนน ลดลงตามความน้อยลงของประสิทธิภาพที่เพิ่มน้อยลงจนถึงค่า 0 ซึ่งหมายถึงไม่มีความเกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพ

ช่วงที่สอง สำหรับให้คะแนนเมื่อความต้องการนั้นมีแนวโน้มที่จะลดคุณภาพซอฟต์แวร์ในด้านประสิทธิภาพ มีค่าคะแนนระหว่าง 0 ถึง -10 โดยมีค่ากลางอยู่ที่ -5 คะแนน เพื่อกำหนดว่าความต้องการนั้นมีแนวโน้มที่จะลดประสิทธิภาพในระดับกลางตามความเห็นของผู้กำหนดคะแนนปัจจัย

ในกรณีที่มีความเห็นว่ามีแนวโน้มที่จะลดประสิทธิภาพค่อนข้างมากจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ -6 คะแนน ลดลงไปตามความมากขึ้นของประสิทธิภาพที่ลดมากขึ้นจนถึงค่า -10 คะแนน ซึ่งหมายถึงมีแนวโน้มที่จะลดประสิทธิภาพมากที่สุด

ในกรณีตรงข้ามหากมีความเห็นว่ามีแนวโน้มที่จะลดประสิทธิภาพค่อนข้างน้อยจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ -4 คะแนน เพิ่มขึ้นตามความน้อยลงของประสิทธิภาพที่ลดน้อยลงจนถึงค่า 0 ซึ่งหมายถึงไม่มีความเกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 มาตรวัดประสิทธิภาพ

| มาตรวัดประสิทธิภาพ |                                   |
|--------------------|-----------------------------------|
| 10                 | เพิ่มประสิทธิภาพมากที่สุด         |
| 9                  |                                   |
| 8                  |                                   |
| 7                  |                                   |
| 6                  |                                   |
| 5                  | เป็นกลางในการเพิ่มประสิทธิภาพ     |
| 4                  |                                   |
| 3                  |                                   |
| 2                  |                                   |
| 1                  |                                   |
| 0                  | ไม่มีความเกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพ |
| -1                 |                                   |
| -2                 |                                   |
| -3                 |                                   |
| -4                 |                                   |
| -5                 | เป็นกลางในการลดประสิทธิภาพ        |
| -6                 |                                   |
| -7                 |                                   |
| -8                 |                                   |
| -9                 |                                   |
| -10                | ลดประสิทธิภาพมากที่สุด            |

หมายเหตุ : ในกรณีที่ปัจจัยได้คะแนนปัจจัยเป็น 0 คะแนน ที่หมายถึงไม่มีความเกี่ยวข้อง ให้ทำการ  
 ระบุค่าของปัจจัยในแบบสอบถามด้วยคำว่าว่าง เพื่อให้ง่ายต่อการตอบแบบสอบถาม



**ความสามารถในการดูแลรักษา** จะมีมาตรวัดสำหรับให้ค่าคะแนนระหว่าง -10 ถึง 10 โดยที่จะแบ่งการให้คะแนนเป็น 2 ช่วง

ช่วงแรก สำหรับให้คะแนนเมื่อความต้องการนั้นมีแนวโน้มที่จะเพิ่มคุณภาพซอฟต์แวร์ในด้านความสามารถในการดูแลรักษา มีค่าคะแนนระหว่าง 0 ถึง 10 โดยมีค่ากลางอยู่ที่ 5 คะแนน เพื่อกำหนดว่าความต้องการนั้นมีแนวโน้มที่จะเพิ่มความสามารถในการดูแลรักษาในระดับกลางตามความเห็นของผู้กำหนดคะแนนปัจจุบัน

ในกรณีที่มีความเห็นว่ามีแนวโน้มที่จะเพิ่มความสามารถในการดูแลรักษาค่อนข้างมากจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ 6 คะแนน เพิ่มขึ้นไปตามความมากขึ้นของความสามารถในการดูแลรักษาที่เพิ่มมากขึ้นจนถึงค่า 10 คะแนน ซึ่งหมายถึงมีแนวโน้มที่จะเพิ่มความสามารถในการดูแลรักษามากที่สุด

ในกรณีตรงข้ามหากมีความเห็นว่ามีแนวโน้มที่จะเพิ่มความสามารถในการดูแลรักษาค่อนข้างน้อยจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ 4 คะแนน ลดลงตามความน้อยลงของความสามารถในการดูแลรักษาที่เพิ่มน้อยลงจนถึงค่า 0 ซึ่งหมายถึงไม่มีความเกี่ยวข้องกับความสามารถในการดูแลรักษา

ช่วงที่สอง สำหรับให้คะแนนเมื่อความต้องการนั้นมีแนวโน้มที่จะลดคุณภาพซอฟต์แวร์ในด้านความสามารถในการดูแลรักษา มีค่าคะแนนระหว่าง 0 ถึง -10 โดยมีค่ากลางอยู่ที่ -5 คะแนน เพื่อกำหนดว่าความต้องการนั้นมีแนวโน้มที่จะลดความสามารถในการดูแลรักษาในระดับกลางตามความเห็นของผู้กำหนดคะแนนปัจจุบัน

ในกรณีที่มีความเห็นว่ามีแนวโน้มที่จะลดความสามารถในการดูแลรักษาค่อนข้างมากจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ -6 คะแนน ลดลงไปตามความมากขึ้นของความสามารถในการดูแลรักษาที่ลดมากขึ้นจนถึงค่า -10 คะแนน ซึ่งหมายถึงมีแนวโน้มที่จะลดความสามารถในการดูแลรักษามากที่สุด

ในกรณีตรงข้ามหากมีความเห็นว่ามีแนวโน้มที่จะลดความสามารถในการดูแลรักษาค่อนข้างน้อยจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ -4 คะแนน เพิ่มขึ้นตามความน้อยลงของความสามารถในการดูแลรักษาที่ลดน้อยลงจนถึงค่า 0 ซึ่งหมายถึงไม่มีความเกี่ยวข้องกับความสามารถในการดูแลรักษา ดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 มาตรวัดความสามารถในการดูแลรักษา

| มาตรวัดความสามารถในการดูแลรักษา |  |
|---------------------------------|--|
| 10                              | เพิ่มความสามารถในการดูแลรักษามากที่สุด         |
| 9                               |  |
| 8                               |  |
| 7                               |  |
| 6                               |  |
| 5                               | เป็นกลางในการเพิ่มความสามารถในการดูแลรักษา     |
| 4                               |  |
| 3                               |  |
| 2                               |  |
| 1                               |  |
| 0                               | ไม่มีความเกี่ยวข้องกับความสามารถในการดูแลรักษา |
| -1                              |  |
| -2                              |  |
| -3                              |  |
| -4                              |  |
| -5                              | เป็นกลางในการลดความสามารถในการดูแลรักษา        |
| -6                              |  |
| -7                              |  |
| -8                              |  |
| -9                              |  |
| -10                             | ลดความสามารถในการดูแลรักษามากที่สุด            |

หมายเหตุ : ในกรณีที่ปัจจัยได้คะแนนปัจจัยเป็น 0 คะแนน ที่หมายถึงไม่มีความเกี่ยวข้อง ให้ทำการ  
 ระบุค่าของปัจจัยในแบบสอบถามด้วยคำว่าว่าง เพื่อให้ง่ายต่อการตอบแบบสอบถาม

**ความสามารถใช้ได้หลายระบบ** จะมีมาตรวัดสำหรับให้ค่าคะแนนระหว่าง -10 ถึง 10 โดยที่จะแบ่งการให้คะแนนเป็น 2 ช่วง

ช่วงแรก สำหรับให้คะแนนเมื่อความต้องการนั้นมีแนวโน้มที่จะเพิ่มคุณภาพซอฟต์แวร์ในด้านความสามารถใช้ได้หลายระบบ มีค่าคะแนนระหว่าง 0 ถึง 10 โดยมีค่ากลางอยู่ที่ 5 คะแนน เพื่อกำหนดว่าความต้องการนั้นมีแนวโน้มที่จะเพิ่มความสามารถใช้ได้หลายระบบในระดับกลางตามความเห็นของผู้กำหนดคะแนนปัจจุบัน

ในกรณีที่มีความเห็นว่ามีแนวโน้มที่จะเพิ่มความสามารถใช้ได้หลายระบบค่อนข้างมากจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ 6 คะแนน เพิ่มขึ้นไปตามความมากขึ้นของความสามารถใช้ได้หลายระบบที่เพิ่มมากขึ้นจนถึงค่า 10 คะแนน ซึ่งหมายถึงมีแนวโน้มที่จะเพิ่มความสามารถใช้ได้หลายระบบมากที่สุด

ในกรณีตรงข้ามหากมีความเห็นว่ามีแนวโน้มที่จะเพิ่มความสามารถใช้ได้หลายระบบค่อนข้างน้อยจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ 4 คะแนน ลดลงตามความน้อยลงของความสามารถใช้ได้หลายระบบที่เพิ่มน้อยลงจนถึงค่า 0 ซึ่งหมายถึงไม่มีความเกี่ยวข้องกับความสามารถใช้ได้หลายระบบ

ช่วงที่สอง สำหรับให้คะแนนเมื่อความต้องการนั้นมีแนวโน้มที่จะลดคุณภาพซอฟต์แวร์ในด้านความสามารถใช้ได้หลายระบบ มีค่าคะแนนระหว่าง 0 ถึง -10 โดยมีค่ากลางอยู่ที่ -5 คะแนน เพื่อกำหนดว่าความต้องการนั้นมีแนวโน้มที่จะลดความสามารถใช้ได้หลายระบบในระดับกลางตามความเห็นของผู้กำหนดคะแนนปัจจุบัน

ในกรณีที่มีความเห็นว่ามีแนวโน้มที่จะลดความสามารถใช้ได้หลายระบบค่อนข้างมากจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ -6 คะแนน ลดลงไปตามความมากขึ้นของความสามารถใช้ได้หลายระบบที่ลดมากขึ้นจนถึงค่า -10 คะแนน ซึ่งหมายถึงมีแนวโน้มที่จะลดความสามารถใช้ได้หลายระบบมากที่สุด

ในกรณีตรงข้ามหากมีความเห็นว่ามีแนวโน้มที่จะลดความสามารถใช้ได้หลายระบบค่อนข้างน้อยจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ -4 คะแนน เพิ่มขึ้นตามความน้อยลงของความสามารถใช้ได้หลายระบบที่ลดน้อยลงจนถึงค่า 0 ซึ่งหมายถึงไม่มีความเกี่ยวข้องกับความสามารถใช้ได้หลายระบบดังตารางที่ 23

ตารางที่ 23 มาตรวัดความสามารถใช้ได้หลายระบบ

| มาตรวัดความสามารถใช้ได้หลายระบบ |  |
|---------------------------------|--|
| 10                              | เพิ่มความสามารถใช้ได้หลายระบบมากที่สุด         |
| 9                               |  |
| 8                               |  |
| 7                               |  |
| 6                               |  |
| 5                               | เป็นกลางในการเพิ่มความสามารถใช้ได้หลายระบบ     |
| 4                               |  |
| 3                               |  |
| 2                               |  |
| 1                               |  |
| 0                               | ไม่มีความเกี่ยวข้องกับความสามารถใช้ได้หลายระบบ |
| -1                              |  |
| -2                              |  |
| -3                              |  |
| -4                              |  |
| -5                              | เป็นกลางในการลดความสามารถใช้ได้หลายระบบ        |
| -6                              |  |
| -7                              |  |
| -8                              |  |
| -9                              |  |
| -10                             | ลดความสามารถใช้ได้หลายระบบมากที่สุด            |

หมายเหตุ : ในกรณีที่ปัจจัยได้คะแนนปัจจัยเป็น 0 คะแนน ที่หมายถึงไม่มีความเกี่ยวข้อง ให้ทำการ  
 ระบุค่าของปัจจัยในแบบสอบถามด้วยคำว่าว่าง เพื่อให้ง่ายต่อการตอบแบบสอบถาม

เกณฑ์การประเมินคะแนนให้กับแต่ละปัจจัยนั้นยังจำเป็นต้องพิจารณาถึงลักษณะทั่วไปของแต่ละโครงการตามที่ได้กล่าวในหัวข้อที่ 3.2 ด้วย โดยค่าคะแนนที่กำหนดโดยผู้กำหนดคะแนนปัจจัยจะถูกนำมารวบรวมและหาค่าเฉลี่ยออกมาเป็นค่าคะแนนของแต่ละปัจจัยตามที่ปรากฏในภาคผนวก ก.

### 3.4 จัดทำแบบสอบถามเพื่อใช้รวบรวมข้อมูลตัวอย่าง

งานวิจัยนี้จะรวบรวมข้อมูลตัวอย่างด้วยการใช้แบบสอบถามที่ประกอบด้วยกลุ่มของความ ต้องการตัวอย่างที่เลือกมาจาก 3 โครงการรวมทั้งสิ้น 300 ความต้องการ ซึ่งแต่ละความต้องการได้ผ่านการให้คะแนนกับทั้ง 15 ปัจจัยแล้วโดยผู้กำหนดคะแนนปัจจัย เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามใช้เป็นข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ เพื่อประเมินคุณค่าความต้องการให้กับแต่ละความต้องการตัวอย่าง ซึ่งเป็นค่าที่ต้องการได้รับจากแบบสอบถามนี้

งานวิจัยนี้กำหนดให้คุณค่าความต้องการเป็นตัววัดแบบอัตนัย (Subjective Measurement) ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ และประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจากแบบสอบถาม โดยมีมาตรวัดที่ได้แนวคิดจากงานวิจัยที่ได้ทำการทบทวนวรรณกรรมไปในหัวข้อที่ 2.2.5 [37]

**คุณค่าความต้องการ** จะมีมาตรวัดสำหรับให้ค่าคะแนนระหว่าง 0 ถึง 10 โดยมีค่ากลางอยู่ที่ 5 คะแนน เพื่อกำหนดว่าความต้องการนั้นมีคุณค่าความต้องการระดับกลางตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ในกรณีที่มีความเห็นว่ามีคุณค่าความต้องการค่อนข้างมากจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ 6 คะแนน เพิ่มขึ้นไปตามความมากขึ้นของคุณค่าความต้องการจนถึงค่า 10 คะแนน ซึ่งหมายถึงมีคุณค่าความต้องการมากที่สุด

ในกรณีตรงข้ามหากมีคุณค่าความต้องการค่อนข้างน้อยจากค่ากลาง ให้กำหนดคะแนนตั้งแต่ 4 คะแนน ลดลงตามความน้อยลงของคุณค่าความต้องการจนถึงค่า 0 คะแนน ซึ่งหมายถึงมีคุณค่าความต้องการน้อยที่สุดหรือไม่มีคุณค่าความต้องการดังตารางที่ 24

ตารางที่ 24 ค่ามาตรวัดคุณค่าความต้องการ

| มาตรวัดคุณค่าความต้องการ |                               |
|--------------------------|-------------------------------|
| 10                       | มีคุณค่าความต้องการมากที่สุด  |
| 9                        |                               |
| 8                        |                               |
| 7                        |                               |
| 6                        |                               |
| 5                        | เป็นกลาง                      |
| 4                        |                               |
| 3                        |                               |
| 2                        |                               |
| 1                        |                               |
| 0                        | มีคุณค่าความต้องการน้อยที่สุด |

นอกจากนี้ผู้ตอบแบบสอบถามจะต้องระบุปัจจัยที่มีความสำคัญที่สุด 3 อันดับแรกที่ได้ใช้ในการประเมินด้วย

สำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างที่จะทำแบบสอบถามนั้นจะประกอบไปด้วย คนที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ในบทบาทที่แตกต่างกัน เนื่องจากคนที่มีความรู้และความสามารถแตกต่างกัน จะให้ความสำคัญกับปัจจัยในการประเมินคุณค่าของความต้องการที่แตกต่างกัน ซึ่งการเลือกกลุ่มประชากรตัวอย่างลักษณะนี้จะทำให้ได้ข้อมูลที่มีความหลากหลายในการวิจัย และเป็นการทดลองว่าวิธีที่นำเสนอสามารถนำไปใช้กับผู้ประเมินในแต่ละกลุ่มได้เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร ดังนั้น ในแบบสอบถามจะต้องมีส่วนให้ผู้ตอบแบบสอบถามระบุข้อมูลเบื้องต้นของผู้ประเมินเช่น ตำแหน่งหน้าที่การทำงานด้วย

โดยผู้ตอบแบบสอบถามจะแบ่งได้เป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 8 คนรวมทั้งสิ้นเป็นจำนวน 32 คน ซึ่งทำงานเกี่ยวข้องโดยตรงกับโครงการตัวอย่างที่เลือกมาประกอบไปด้วย

กลุ่มที่ 1 : กลุ่มผู้ใช้งานระบบ เป็นกลุ่มคนที่มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับธุรกิจของโครงการ และเป็นผู้ที่ใช้ซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นโดยตรง รวมถึงเป็นผู้ที่ให้ความต้องการระบบ จึงมีความสำคัญต่อการประเมินว่าความต้องการใดมีคุณค่าความต้องการมากกว่ากันในมุมมองของผู้ที่ใช้งานระบบจริง

กลุ่มที่ 2 : กลุ่มผู้บริหารโครงการ เป็นกลุ่มคนที่มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับการบริหารโครงการ มีหน้าที่บริหารทรัพยากรต่างๆของโครงการ เพื่อให้โครงการบรรลุเป้าหมายของโครงการภายใต้เงื่อนไขของโครงการที่มีอยู่ จึงมีความสำคัญที่จะต้องช่วยประเมินว่าความต้องการใดมีคุณค่า และความเหมาะสมที่จะเลือกพัฒนา เนื่องจากแต่ละความต้องการล้วนมีการใช้ค่าใช้จ่าย และเวลาที่ต้องใช้ในการพัฒนาซึ่งเป็นทรัพยากรของโครงการที่ต้องใช้ไปทั้งสิ้น รวมถึงผู้บริหารโครงการยังมีหน้าที่บริหารความเสี่ยงอีกด้วย ดังนั้น การจะเลือกพัฒนาความต้องการใดผู้บริหารโครงการจึงมีส่วนสำคัญในการประเมินปัจจัยที่มีผลกระทบต่อโครงการเป็นอย่างยิ่ง

กลุ่มที่ 3 : กลุ่มนักวิเคราะห์ธุรกิจ เป็นกลุ่มคนที่มีหน้าที่โดยตรงเกี่ยวข้องกับการเก็บรวบรวมความต้องการจากผู้เกี่ยวข้องกับระบบ ดังนั้น คนกลุ่มนี้จะสามารถประเมินคุณค่าความต้องการได้เป็นอย่างดีในมุมมองของผู้ที่มีความรู้รอบด้านเกี่ยวกับความต้องการ

กลุ่มที่ 4 : กลุ่มวิศวกรซอฟต์แวร์ เป็นกลุ่มคนที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญเป็นอย่างมากในการพัฒนาซอฟต์แวร์ สามารถให้ข้อมูลได้เป็นอย่างดีว่าความต้องการต้องการนั้นสามารถนำมาพัฒนาได้จริงหรือไม่ ด้วยความยากง่ายเพียงใด รวมถึงต้องมีค่าใช้จ่าย และเวลาที่ใช้ในการพัฒนาเท่าไร ดังนั้น คนกลุ่มนี้จึงมีบทบาทเป็นอย่างยิ่งในการที่จะช่วยประเมินคุณค่าความต้องการจากมุมมองของผู้ที่มีความเชี่ยวชาญกับการพัฒนาระบบจากความต้องการเหล่านั้นจริง

ทั้งนี้ ผลการตอบแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ และผู้เกี่ยวข้องกับระบบจะถูกนำไปจัดเก็บให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้เรียนรู้ และวิเคราะห์ต่อได้โดยง่าย ซึ่งผลการตอบแบบสอบถามจะปรากฏอยู่ในเอกสารตามภาคผนวก ข.

### 3.5 เรียนรู้จากข้อมูลตัวอย่าง

ข้อมูลตัวอย่างจะถูกนำมาทดสอบเรียนรู้ด้วยโปรแกรม Weka [43] โดยใช้วิธีการเรียนรู้ 2 วิธีการเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ของทั้ง 2 วิธีการว่ามีความสามารถแตกต่างกันอย่างไร วิธีการใดมีประสิทธิภาพและความเหมาะสมสำหรับนำมาใช้เรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการมากกว่ากัน

วิธีแรก คือวิธีการเรียนรู้ด้วยข่ายงานประสาท โดยกำหนดให้ทำการตั้งค่าสำคัญในการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

|  |                            |
|--|----------------------------|
| ชั้นซ่อน (Hidden Layers)                         | : 8                        |
| อัตราการเรียนรู้ (Learning Rate)                 | : 0.01                     |
| โมเมนตัม (Momentum)                              | : 0.8                      |
| ขนาดกลุ่มตรวจสอบ (Validation Set Size)           | : 20                       |
| ค่ายอมรับได้ของการตรวจสอบ (Validation Threshold) | : 20                       |
| วิธีการทดสอบ (Test options)                      | : 10-fold cross validation |

ความสำคัญของปัจจัยที่เครื่องเรียนรู้ได้จากการเรียนรู้ด้วยวิธีข่ายงานประสาทจะพิจารณาจากค่าน้ำหนักของโหนดที่มีค่าน้ำหนักสูงสุด โดยปัจจัยที่มีค่าน้ำหนักมากจะเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่าปัจจัยที่มีค่าน้ำหนักน้อย

วิธีที่สอง คือวิธีการเรียนรู้ด้วยต้นไม้ตัดสินใจ โดยกำหนดให้ทำการตั้งค่าสำคัญในการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

|  |                            |
|--|----------------------------|
| ความลึกสูงสุด (Max Depth)                    | : -1                       |
| จำนวนที่น้อยที่สุด (Min Num)                 | : 2.0                      |
| ค่าความแปรปรวนน้อยที่สุด (Min Variance Prop) | : 0.001                    |
| ไม่มีการตัดกิ่ง (No Pruning)                 | : False                    |
| จำนวนโฟลด์ (Num Folds)                       | : 3 folds                  |
| วิธีการทดสอบ (Test options)                  | : 10-fold cross validation |

ความสำคัญของปัจจัยที่เครื่องเรียนรู้ได้จากการเรียนรู้ด้วยวิธีต้นไม้ตัดสินใจจะพิจารณาจากปัจจัยที่ถูกเลือกมาสร้างเป็นบัพ โดยปัจจัยที่ถูกเลือกมาสร้างเป็นบัพก่อนจะหมายถึง เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่าปัจจัยที่ถูกเลือกมาสร้างเป็นบัพทีหลัง ดังนั้นบัพที่อยู่ในระดับบนจะมีความสำคัญมากกว่าบัพที่อยู่ในระดับล่าง และในระดับเดียวกันบัพที่สามารถจำแนกข้อมูลออกเป็นกลุ่มตามลักษณะของบัพนั้นได้มากกว่าจะมีความสำคัญมากกว่า

ถึงแม้ว่าวิธีการเรียนรู้ด้วยข่ายงานประสาทและวิธีการเรียนรู้ด้วยต้นไม้ตัดสินใจจะมีวิธีการเรียนรู้จากข้อมูลตัวอย่างแตกต่างกัน มีการแทนข้อมูล และผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน แต่ทั้ง 2 วิธีสามารถใช้ในการเรียนรู้ข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบเดียวกันได้ สามารถเรียนรู้ปัจจัยสำคัญของข้อมูลตัวอย่างได้เหมือนกัน และสามารถวัดความสามารถการเรียนรู้จากความคลาดเคลื่อนจากการประเมินด้วยเครื่องได้ในลักษณะเดียวกัน ดังนั้น การนำผลลัพธ์จากการเรียนรู้ของ 2 วิธีการมาเปรียบเทียบกันจึงสามารถทำได้โดยง่าย

ให้ใช้วิธีการทดสอบด้วยวิธีการตรวจสอบแบบไขว้กัน (Cross validation) แบบ 10 ชุดในการเรียนรู้กับทั้ง 2 วิธีการ ซึ่งเป็นวิธีการที่มีความเหมาะสมกับการทดสอบในกรณีที่มีข้อมูลทดสอบน้อยเนื่องจากไม่ต้องแบ่งข้อมูลตัวอย่างที่มีจำนวนน้อยออกเป็น 2 ชุดคือข้อมูลสอนกับข้อมูลทดสอบ แต่จะทำการแบ่งข้อมูลออกเป็น 10 ชุดเท่ากัน และทำการตรวจสอบข้อมูล 10 รอบโดยในแต่ละรอบจะมีข้อมูลอยู่ 1 ชุดถูกเลือกมาเป็นข้อมูลทดสอบ ในขณะที่ข้อมูลอีก 9 ชุดที่เหลือจะเป็นข้อมูลสอน ซึ่งในแต่ละรอบข้อมูลแต่ละชุดจะผลัดกันขึ้นมาเป็นข้อมูลทดสอบ และทำการไขว้ตรวจกันแบบนี้ 10 รอบจนข้อมูลทุกชุดถูกเลือกมาเป็นข้อมูลทดสอบ

### 3.6 เลือกตัววัดประสิทธิภาพของวิธีการ

การวัดประสิทธิภาพของวิธีการที่น่าเสนอจะวัดจากความสามารถในการเรียนรู้ 2 ด้านด้วยกัน ประกอบด้วย

ด้านแรก คือ ความสามารถในการเรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการของผู้เชี่ยวชาญโดยพิจารณาจากตัววัด 3 ตัว ซึ่งได้จากการคำนวณของ โปรแกรม Weka ได้แก่ ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสอง (RMSE) และ ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์สัมพัทธ์ (RAE)

จากการศึกษาจากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่างานวิจัยส่วนใหญ่ที่ศึกษาเกี่ยวข้องกับการใช้ข่ายงานประสาทจะเลือกใช้ตัววัด 3 ตัวข้างต้นในการวัดและประเมินประสิทธิภาพของวิธีการหรือแบบจำลองที่น่าเสนอเช่นกัน [44, 45, 46] ซึ่งตัววัดที่มีการใช้บ่อยที่สุดคือ ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย รองมาคือ ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสอง และค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์สัมพัทธ์ ตามลำดับ โดยตัววัดแต่ละตัวมีรายละเอียดดังนี้

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) เป็นตัววัดที่ทำให้ทราบถึงความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยที่เกิดขึ้นระหว่างการประเมินของผู้เชี่ยวชาญกับการประเมินของเครื่องที่ได้จากการเรียนรู้ หากค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยมีค่าน้อยหมายถึง มีความผิดพลาดจากการประเมินเกิดขึ้นน้อยนั่นคือมีความสามารถในการเรียนรู้ที่ดีและมีความแม่นยำมาก โดยค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยคำนวณได้จาก

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^n |h_i - m_i|}{n} \quad (3)$$

- เมื่อ  $h$  คือ ค่าที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ  
 $m$  คือ ค่าที่ประเมินโดยเครื่อง  
 $n$  คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสอง (RMSE) เป็นตัววัดที่ทำให้ทราบถึงความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นระหว่างการประเมินของผู้เชี่ยวชาญกับการประเมินของเครื่องที่ได้จากการเรียนรู้ ซึ่งมีความเหมาะสมในการใช้วัดเพื่อตรวจสอบข้อมูลที่มีความคลาดเคลื่อนมาก หากค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสองมีค่าน้อยหมายถึง มีความผิดพลาดจากการประเมินเกิดขึ้นน้อยนั่นคือ มีความสามารถในการเรียนรู้ที่ดีและมีความแม่นยำมาก โดยค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสองคำนวณได้จาก



$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (h_i - m_i)^2}{n}} \quad (4)$$

เมื่อ  $h$  คือ ค่าที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ  
 $m$  คือ ค่าที่ประเมินโดยเครื่อง  
 $n$  คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย และค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสองสามารถนำมาเปรียบเทียบกัน เพื่อหาความแปรปรวนของชุดข้อมูลได้ โดยค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสองจะมีค่ามากกว่า หรือเท่ากับค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยเสมอ ยิ่งผลต่างระหว่าง 2 ตัววัดนี้มีค่ามากเท่าใดยิ่งหมายถึงความคลาดเคลื่อนของชุดข้อมูลนี้มีความแปรปรวนมากยิ่งขึ้นเท่านั้น แต่ถ้าตัววัดทั้ง 2 มีค่าเท่ากัน หมายถึงความคลาดเคลื่อนของชุดข้อมูลนี้ไม่มีความแปรปรวน

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์สัมพัทธ์ (RAE) เป็นตัววัดที่ทำให้ทราบถึงร้อยละของความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นระหว่างการประเมินของผู้เชี่ยวชาญกับการประเมินของเครื่องที่ได้จากการเรียนรู้เมื่อเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ หากค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์สัมพัทธ์มีค่าน้อยหมายถึง มีความผิดพลาดจากการประเมินเกิดขึ้นน้อยนั่นคือ มีความสามารถในการเรียนรู้ที่ดีและมีความแม่นยำมาก โดยค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์สัมพัทธ์คำนวณได้จาก

$$RAE = \sum_{i=1}^n \frac{|h_i - m_i|}{h_i} \times 100 \quad (5)$$

เมื่อ  $h$  คือ ค่าที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ  
 $m$  คือ ค่าที่ประเมินโดยเครื่อง  
 $n$  คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

ด้านที่สอง คือ ความสามารถในการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยได้ตรงกับที่ผู้เชี่ยวชาญใช้ โดยพิจารณาจากตัววัด 2 ตัว คือ ค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 3 (P@3) และ ค่าความเที่ยงตำแหน่งที่ 5 (P@5) ซึ่งได้จากปัจจัยที่เครื่องเรียนรู้ได้ว่าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมากที่สุด 3 และ 5 อันดับแรกมีจำนวนปัจจัยเท่าใดที่เครื่องให้ความสำคัญตรงกับผู้เชี่ยวชาญ ตัวอย่างการคำนวณค่าตัววัดทั้ง 2 แสดงดังตารางที่ 25 โดยชื่อปัจจัยจะแสดงแทนด้วยอักษรภาษาอังกฤษ 3 ตัวอักษรแรก และปัจจัยที่เครื่องเรียนรู้ความสำคัญได้ตรงกับที่ผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญจะแสดงแทนด้วยพื้นตารางสีเทา

ตารางที่ 25 ตัวอย่างอันดับปัจจัยที่มีความสำคัญที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญและการเรียนรู้ของเครื่อง

| อันดับที่ | ปัจจัยที่มีความสำคัญ |                          |
|-----------|----------------------|--------------------------|
|           | จากผู้เชี่ยวชาญ      | จากการเรียนรู้ของเครื่อง |
| 1         | Cos                  | Cos                      |
| 2         | Usa                  | Ris                      |
| 3         | Bus                  | Fun                      |
| 4         |                      | Mai                      |
| 5         |                      | Usa                      |
| 6         |                      | Rel                      |
| 7         |                      | Tim                      |
| 8         |                      | Fea                      |
| 9         |                      | Urg                      |
| 10        |                      | Eff                      |
| 11        |                      | Des                      |
| 12        |                      | Imp                      |
| 13        |                      | Bus                      |
| 14        |                      | Dif                      |
| 15        |                      | Por                      |

จากตัวอย่างในตารางข้างต้นจะพบว่า ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ความสำคัญของปัจจัยที่ใช้ในการประเมินคุณค่าความต้องการในแบบสอบถามจากมากไปน้อยได้แก่ Cos, Usa และ Bus ตามลำดับ ส่วนเครื่องสามารถเรียนรู้ความสำคัญของแต่ละปัจจัยที่ผู้เชี่ยวชาญใช้ในการประเมินคุณค่าความต้องการจากมากไปน้อยได้แก่ Cos, Ris, Fun, Mai, Usa, Rel, Tim, Fea, Urg, Eff, Des, Imp, Bus, Dif และ Por ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาที่ 3 อันดับแรกที่เครื่องเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยได้จะพบว่า มีเพียงปัจจัย Cos เพียงปัจจัยเดียวเท่านั้นที่เครื่องสามารถเรียนรู้ความสำคัญได้ตรงกับที่ผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญใน 3 อันดับแรก ดังนั้น จึงสามารถคำนวณค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 3 ได้เท่ากับ 1 ใน 3 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.3333

เมื่อพิจารณาที่ 5 อันดับแรกที่เครื่องเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยได้จะพบว่า มีเพียง 2 ปัจจัยคือปัจจัย Cos และ Usa เท่านั้นที่เครื่องสามารถเรียนรู้ความสำคัญได้ตรงกับที่ผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญใน 3 อันดับแรก ดังนั้นจึงสามารถคำนวณค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 5 ได้เท่ากับ 2 ใน 5 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.4000 จากนั้นจะต้องทำการปรับให้ตัววัดค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 5 ให้มีค่าสูงสุดที่ 1.000 เท่ากับค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 3 จึงต้องทำการหารด้วย 0.6000 เสมอทำให้จากตัวอย่างในข้อนี้มีค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 5 เท่ากับ 0.4000 หารด้วย 0.6000 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.6667

ส่วนปัจจัย Bus ที่เครื่องสามารถเรียนรู้ได้ว่าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญอยู่ในอันดับที่ 13 จะไม่ถูกนำมาคำนวณทั้งค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 3 และค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 5 ถึงแม้ว่าผู้เชี่ยวชาญจะให้ความสำคัญกับปัจจัยนี้อยู่ในอันดับที่ 3 ก็ตาม

หากค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 3 และ ค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 5 มีค่ามาก หมายถึงสามารถเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยได้ตรงกับผู้เชี่ยวชาญมากนั้น คือมีความสามารถในการเรียนรู้ที่ดี และมีความแม่นยำมาก

เหตุผลที่เลือกให้ผู้เชี่ยวชาญระบุความสำคัญของปัจจัยที่ใช้ 3 ปัจจัยนั้น เนื่องมาจากการตอบแบบสอบถามพบว่า ถึงแม้ว่าจำนวนปัจจัยที่ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่ใช้ในการประเมินคุณค่าความต้องการจะมีอยู่หลายตัวด้วยกันก็ตาม แต่ปัจจัยที่ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่ให้ความสำคัญมากกว่าปัจจัยอื่นซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญจะเฉลี่ยอยู่ที่ 3 ปัจจัยด้วยกัน และจากเหตุผลข้างต้นยังเป็นเหตุผลที่ทำให้งานวิจัยนี้เลือกใช้ตัววัดสำหรับประเมินประสิทธิภาพความแม่นยำของการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยที่ใช้ประเมินคุณค่าความต้องการด้วยค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 3 และค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 5 อีกด้วย

เหตุผลที่เลือกค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 3 เพราะปัจจัยที่ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่ให้ความสำคัญที่สุดจะเฉลี่ยอยู่ที่ 3 ปัจจัย ดังนั้น จึงเลือกใช้ค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 3 สำหรับวัดความสามารถในการเรียนรู้สำหรับกรณีที่ดีที่สุดที่เครื่องสามารถเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยได้ตรงกับที่ผู้เชี่ยวชาญใช้ทุกปัจจัย

แต่ในกรณีที่เครื่องเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยได้ไม่ตรงกับผู้เชี่ยวชาญครบทุกปัจจัย หากมีตัววัดเพียงแค่ตัวเดียว คือค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 3 จะทำให้ไม่สามารถประเมินความสามารถในการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม ดังเช่นในตัวอย่างข้างต้นไม่ว่าเครื่องจะสามารถเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัย Usa และ Bus ได้ในตำแหน่งใดก็ตาม จะสามารถสรุปผลการประเมินความสามารถในการเรียนรู้ได้เท่ากันเสมอ เนื่องจากความสามารถในการเรียนรู้ถูกประเมินด้วยตัวความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 3 เพียงแค่ตัวเดียวเท่านั้นซึ่งเป็นวิธีที่ไม่เหมาะสมเพราะที่ถูกต้องนั้นยิ่งเครื่องสามารถเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัย Usa และ Bus ที่เป็นปัจจัยที่ผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญอยู่ที่อันดับที่ 2 และ 3 ได้อยู่ตำแหน่งอันดับต้นเพียงใดก็ตาม นั้นหมายถึงเครื่องมีความสามารถในการเรียนรู้มากเท่านั้น ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องเพิ่มตัววัดขึ้นมาอีก 1 ตัวเพื่อที่ใช้วัดความสามารถในการเรียนรู้ปัจจัยจากกรณีข้างต้น เพื่อให้สามารถวัดและประเมินความสามารถในการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยโดยเครื่องได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

เหตุผลที่เลือกให้วัดความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 5 เนื่องจากอันดับที่ 5 จากอันดับทั้งหมด 15 อันดับ ยังถือว่าเป็นอันดับที่อยู่ในช่วงที่สามารถยอมรับในความสามารถของการเรียนรู้ของเครื่องได้อยู่ว่ามีประสิทธิภาพและความแม่นยำ

## บทที่ 4

### การทดลอง

การทดลองเรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการจากผู้เชี่ยวชาญมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะทดสอบความแม่นยำของการเรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการด้วยวิธีข้างานประสาทเปรียบเทียบกับวิธีการเรียนรู้วิธีอื่นอย่างต้นไม้ตัดสินใจ เพื่อสรุปว่าสามารถที่จะเรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการจากผู้เชี่ยวชาญได้หรือไม่ และวิธีการเรียนรู้แบบใดมีความเหมาะสมมากกว่ากัน

#### 4.1 วิธีการทดลอง

การทดลองเรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการจากผู้เชี่ยวชาญมีขั้นตอนดังนี้

1) แปลงแบบสอบถามของผู้ประเมินแต่ละคนให้เก็บข้อมูลอยู่ในเอกสารรูปแบบไฟล์ csv

2) นำแบบสอบถามที่เป็นไฟล์ csv เข้าโปรแกรม Weka

3) เลือกวิธีการเรียนรู้แบบข้างานประสาทและตั้งค่าสำคัญตามหัวข้อที่ 3.5

4) หลังจากให้โปรแกรม Weka เรียนรู้แล้วจะได้ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE)

ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสอง (RMSE) และค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์สัมพัทธ์ (RAE)

5) ปัจจัยที่มีความสำคัญที่สุดจะพิจารณาได้จากโหนดของข้างานประสาทที่มีค่าน้ำหนักมากที่สุด โดยปัจจัยภายใต้โหนดนี้ยังมีค่าน้ำหนักมากยิ่งเป็นปัจจัยที่ผู้ประเมินให้ความสำคัญมาก ให้นำปัจจัยที่มีความสำคัญสูงสุดไปเปรียบเทียบกับปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุดที่ผู้เชี่ยวชาญตอบแบบสอบถามเพื่อคำนวณค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 3 ( $P@3$ ) และค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 5 ( $P@5$ )

6) เลือกวิธีการเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจและตั้งค่าสำคัญตามหัวข้อที่ 3.5

7) หลังจากให้โปรแกรม Weka เรียนรู้แล้วจะได้ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE)

ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสอง (RMSE) และค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์สัมพัทธ์ (RAE)

8) ปัจจัยที่มีความสำคัญที่สุดจะพิจารณาได้จากกฎที่ต้นไม้ตัดสินใจสร้างขึ้น โดยปัจจัยที่ถูกเลือกมาสร้างเป็นบัพก่อนจะเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่า ให้นำปัจจัยที่มีความสำคัญสูงสุดไปเปรียบเทียบกับปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุดที่ผู้เชี่ยวชาญตอบแบบสอบถามเพื่อคำนวณค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 3 ( $P@3$ ) และค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 5 ( $P@5$ )

9) ทำตามขั้นตอนที่ 1 ถึง 8 จนได้ผลของผู้เชี่ยวชาญครบทุกคน

#### 4.2 ผลการทดลอง

ผลการทดลองจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

ส่วนแรก เป็นผลของความสามารถในการเรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการจากผู้เชี่ยวชาญ โดยจะพิจารณาจากตัววัดทั้ง 3 ตัวคือ ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (MAE) ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสอง (RMSE) และค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์สัมพัทธ์ (RAE) หากตัววัดทั้ง 3 ตัวมีค่าน้อยแสดงว่า มีค่าความคลาดเคลื่อนจากการประเมินโดยเครื่องน้อยนั่นคือ เครื่องมีความสามารถในการเรียนรู้ได้ดีและแม่นยำสูง ซึ่งผลการเรียนรู้ทั้งวิธีข้างานประสาทและต้นไม้ตัดสินใจของทั้ง 3 โครงการแสดงได้ดังตารางที่ 26-28 และตารางที่ 29 เป็นผลการเรียนรู้เฉลี่ยจากทั้ง 3 โครงการ

ตารางที่ 26 ผลการเรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ICAS

| ลำดับผู้<br>เชี่ยวชาญ | กลุ่มของผู้<br>เชี่ยวชาญ   | วิธีการเรียนรู้ |        |         |                |        |          |
|-----------------------|----------------------------|-----------------|--------|---------|----------------|--------|----------|
|                       |                            | ข่ายงานประสาท   |        |         | ต้นไม้ตัดสินใจ |        |          |
|                       |                            | MAE             | RMSE   | RAE (%) | MAE            | RMSE   | RAE (%)  |
| 1                     | ผู้ใช้งาน<br>ระบบ          | 0.4226          | 0.6527 | 39.7267 | 0.6603         | 0.8688 | 62.0721  |
| 2                     |                            | 0.5597          | 0.7882 | 37.2227 | 0.9004         | 1.1431 | 59.8742  |
| 3                     |                            | 0.5506          | 0.8924 | 35.4216 | 1.3039         | 1.5619 | 83.8812  |
| 4                     |                            | 0.3066          | 0.4818 | 25.1898 | 0.8021         | 1.0438 | 65.9010  |
| 5                     |                            | 0.5015          | 0.6985 | 33.6051 | 0.9903         | 1.2861 | 66.3548  |
| 6                     |                            | 0.4937          | 0.6876 | 34.1825 | 1.5126         | 1.8574 | 104.7166 |
| 7                     |                            | 0.3611          | 0.5773 | 26.4415 | 1.2317         | 1.4947 | 90.1842  |
| 8                     |                            | 0.4519          | 0.6485 | 28.1711 | 1.6770         | 1.9729 | 104.5370 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.4560          | 0.6784 | 32.4951 | 1.1348         | 1.4036 | 79.6901  |
| 9                     | ผู้บริหาร<br>โครงการ       | 0.3763          | 0.4835 | 52.6032 | 0.5146         | 0.6751 | 71.9401  |
| 10                    |                            | 0.2961          | 0.3634 | 28.1729 | 0.5847         | 0.7606 | 55.6313  |
| 11                    |                            | 0.2900          | 0.3525 | 31.6111 | 0.5312         | 0.7204 | 57.8881  |
| 12                    |                            | 0.3387          | 0.4342 | 32.1663 | 0.6270         | 0.8157 | 59.5375  |
| 13                    |                            | 0.2916          | 0.3686 | 27.2552 | 0.5559         | 0.7842 | 51.9613  |
| 14                    |                            | 0.4208          | 0.5477 | 28.4598 | 0.8088         | 1.1388 | 54.6992  |
| 15                    |                            | 0.3103          | 0.3885 | 36.5353 | 0.5017         | 0.6859 | 59.0673  |
| 16                    |                            | 0.3228          | 0.4262 | 40.0382 | 0.6388         | 0.7770 | 79.2397  |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.3308          | 0.4206 | 34.6053 | 0.5953         | 0.7947 | 61.2456  |
| 17                    | นัก<br>วิเคราะห์<br>ธุรกิจ | 0.3479          | 0.4271 | 17.9620 | 0.5324         | 0.7377 | 27.4925  |
| 18                    |                            | 1.3941          | 2.0693 | 45.5416 | 2.7302         | 3.1839 | 89.1911  |
| 19                    |                            | 0.4917          | 0.7719 | 33.8410 | 1.4126         | 1.6906 | 97.2126  |
| 20                    |                            | 0.6130          | 0.7795 | 75.3497 | 0.6613         | 0.9268 | 81.2802  |
| 21                    |                            | 0.4066          | 0.5323 | 43.9295 | 0.6121         | 0.8550 | 66.1341  |
| 22                    |                            | 0.3889          | 0.5583 | 45.3446 | 0.6803         | 0.8487 | 79.3246  |
| 23                    |                            | 0.6327          | 0.8552 | 68.4856 | 0.8986         | 1.1165 | 97.2704  |
| 24                    |                            | 0.4343          | 0.6057 | 45.7027 | 0.5716         | 0.7312 | 60.1593  |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.5887          | 0.8249 | 47.0196 | 1.0124         | 1.2613 | 74.7581  |
| 25                    | วิศวกร<br>ซอฟต์แวร์        | 0.5289          | 0.7870 | 28.7943 | 1.8041         | 2.0741 | 98.2250  |
| 26                    |                            | 0.3302          | 0.4497 | 43.3620 | 0.5680         | 0.7470 | 74.5828  |
| 27                    |                            | 0.2856          | 0.3706 | 26.5881 | 0.5824         | 0.7489 | 54.2277  |
| 28                    |                            | 0.3330          | 0.4243 | 42.1721 | 0.6796         | 0.9064 | 86.0750  |
| 29                    |                            | 0.7840          | 1.0264 | 58.6223 | 1.2610         | 1.5226 | 94.2956  |
| 30                    |                            | 0.3231          | 0.4062 | 30.5422 | 0.7293         | 1.0459 | 68.9353  |
| 31                    |                            | 0.3535          | 0.4510 | 50.1226 | 0.6849         | 0.9223 | 97.0975  |
| 32                    |                            | 0.3269          | 0.4225 | 34.7628 | 0.4915         | 0.6617 | 52.2636  |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.4082          | 0.5422 | 39.3708 | 0.8501         | 1.0786 | 78.2128  |
| ค่าเฉลี่ยรวม          |                            | 0.4470          | 0.6186 | 38.3442 | 0.8995         | 1.1362 | 73.3413  |

ตารางที่ 27 ผลการเรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ECS

| ลำดับผู้<br>เชี่ยวชาญ | กลุ่มของผู้<br>เชี่ยวชาญ   | วิธีการเรียนรู้ |        |         |                |        |         |
|-----------------------|----------------------------|-----------------|--------|---------|----------------|--------|---------|
|                       |                            | รายงานประสาธ    |        |         | ต้นไม้ตัดสินใจ |        |         |
|                       |                            | MAE             | RMSE   | RAE (%) | MAE            | RMSE   | RAE (%) |
| 1                     | ผู้ใช้งาน<br>ระบบ          | 0.3938          | 0.5332 | 45.7913 | 0.6334         | 0.8394 | 73.6565 |
| 2                     |                            | 0.3321          | 0.4973 | 22.8442 | 0.5497         | 0.7681 | 37.8168 |
| 3                     |                            | 0.4415          | 0.5675 | 31.6482 | 1.0723         | 1.4787 | 76.8641 |
| 4                     |                            | 0.2854          | 0.3920 | 24.4101 | 0.5996         | 0.8871 | 51.2856 |
| 5                     |                            | 0.4566          | 0.6866 | 31.9764 | 1.8787         | 2.6426 | 71.8047 |
| 6                     |                            | 0.4036          | 0.5462 | 33.2384 | 1.1089         | 1.5188 | 91.3222 |
| 7                     |                            | 0.3550          | 0.5671 | 28.9437 | 0.9598         | 1.2700 | 78.2556 |
| 8                     |                            | 0.3107          | 0.4834 | 24.1937 | 1.1697         | 1.5620 | 91.0855 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.3723          | 0.5342 | 30.3808 | 0.9965         | 1.3708 | 71.5114 |
| 9                     | ผู้บริหาร<br>โครงการ       | 0.2870          | 0.3963 | 42.0237 | 0.4378         | 0.6410 | 64.1036 |
| 10                    |                            | 0.3224          | 0.4039 | 38.2188 | 0.4485         | 0.6616 | 53.1659 |
| 11                    |                            | 0.2643          | 0.3193 | 29.6788 | 0.3258         | 0.5314 | 36.5935 |
| 12                    |                            | 0.2669          | 0.3450 | 25.8925 | 0.5246         | 0.6984 | 50.8860 |
| 13                    |                            | 0.2848          | 0.3973 | 29.2045 | 0.4499         | 0.7764 | 46.1317 |
| 14                    |                            | 0.3716          | 0.5877 | 40.8762 | 0.4869         | 0.8594 | 53.5587 |
| 15                    |                            | 0.2740          | 0.3223 | 38.1693 | 0.3628         | 0.5062 | 50.5460 |
| 16                    |                            | 0.3254          | 0.3943 | 51.2301 | 0.3388         | 0.5362 | 53.3522 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.2996          | 0.3958 | 36.9117 | 0.4219         | 0.6513 | 51.0422 |
| 17                    | นัก<br>วิเคราะห์<br>ธุรกิจ | 0.2644          | 0.3631 | 13.2548 | 0.3347         | 0.5446 | 16.7815 |
| 18                    |                            | 1.5504          | 3.0295 | 59.2574 | 1.8787         | 2.6426 | 71.8047 |
| 19                    |                            | 0.4330          | 0.5383 | 40.9731 | 0.8558         | 1.1763 | 80.9699 |
| 20                    |                            | 0.4782          | 0.6572 | 56.0973 | 0.5561         | 0.7465 | 65.2320 |
| 21                    |                            | 0.3139          | 0.4175 | 39.7801 | 0.6085         | 0.8057 | 77.1112 |
| 22                    |                            | 0.3575          | 0.4438 | 44.6952 | 0.5652         | 0.7823 | 70.6652 |
| 23                    |                            | 0.5520          | 0.7864 | 68.8447 | 0.7301         | 1.1004 | 91.0647 |
| 24                    |                            | 0.3702          | 0.4754 | 37.7646 | 0.6581         | 0.9057 | 67.1361 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.5400          | 0.8389 | 45.0834 | 0.7734         | 1.0880 | 67.5957 |
| 25                    | วิศวกร<br>ซอฟต์แวร์        | 0.2601          | 0.5149 | 31.1164 | 0.7719         | 1.0363 | 92.3340 |
| 26                    |                            | 0.2814          | 0.3625 | 40.7929 | 0.3818         | 0.5863 | 55.3466 |
| 27                    |                            | 0.2564          | 0.3328 | 29.4681 | 0.3835         | 0.5681 | 44.0800 |
| 28                    |                            | 0.2850          | 0.3726 | 37.9840 | 0.4655         | 0.6386 | 62.0449 |
| 29                    |                            | 0.7673          | 1.2525 | 65.4174 | 1.0886         | 1.4917 | 92.8119 |
| 30                    |                            | 0.3197          | 0.3960 | 31.9707 | 0.4589         | 0.6740 | 45.8920 |
| 31                    |                            | 0.3145          | 0.5122 | 36.7893 | 0.5532         | 0.7616 | 64.7101 |
| 32                    |                            | 0.3183          | 0.4184 | 33.6031 | 0.4821         | 0.6263 | 50.8888 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.3503          | 0.5202 | 38.3927 | 0.5732         | 0.7979 | 63.5135 |
| ค่าเฉลี่ยรวม          |                            | 0.3917          | 0.5738 | 37.6721 | 0.6946         | 0.9821 | 63.4129 |

ตารางที่ 28 ผลการเรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ B/C

| ลำดับผู้<br>เชี่ยวชาญ | กลุ่มของผู้<br>เชี่ยวชาญ   | วิธีการเรียนรู้ |        |         |                |        |         |
|-----------------------|----------------------------|-----------------|--------|---------|----------------|--------|---------|
|                       |                            | รายงานประสาท    |        |         | ต้นไม้ตัดสินใจ |        |         |
|                       |                            | MAE             | RMSE   | RAE (%) | MAE            | RMSE   | RAE (%) |
| 1                     | ผู้ใช้งาน<br>ระบบ          | 0.3919          | 0.5104 | 37.8996 | 0.4774         | 0.6856 | 46.1717 |
| 2                     |                            | 0.4831          | 0.6797 | 38.5556 | 0.6207         | 0.8854 | 49.5422 |
| 3                     |                            | 0.7665          | 0.9414 | 59.4296 | 0.8944         | 1.1340 | 69.3450 |
| 4                     |                            | 0.5037          | 0.6101 | 52.9575 | 0.5213         | 0.7746 | 54.8064 |
| 5                     |                            | 0.5798          | 0.8631 | 35.9837 | 0.6467         | 0.9879 | 40.1314 |
| 6                     |                            | 1.0069          | 1.2783 | 83.3042 | 1.1312         | 1.4899 | 93.5945 |
| 7                     |                            | 0.8317          | 1.0419 | 76.1645 | 0.8270         | 1.0248 | 75.7348 |
| 8                     |                            | 1.0139          | 1.3031 | 89.4055 | 1.0631         | 1.3625 | 93.7514 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.6972          | 0.9035 | 59.2125 | 0.7727         | 1.0431 | 65.3847 |
| 9                     | ผู้บริหาร<br>โครงการ       | 0.4064          | 0.5135 | 63.5667 | 0.3907         | 0.6179 | 61.1070 |
| 10                    |                            | 0.2704          | 0.3325 | 27.9569 | 0.4677         | 0.7121 | 48.3463 |
| 11                    |                            | 0.2253          | 0.2951 | 27.4223 | 0.4729         | 0.6626 | 57.5628 |
| 12                    |                            | 0.3664          | 0.4664 | 44.0253 | 0.4986         | 0.7087 | 59.9169 |
| 13                    |                            | 0.3091          | 0.3091 | 32.5142 | 0.3881         | 0.5340 | 40.8248 |
| 14                    |                            | 0.3549          | 0.4809 | 26.3831 | 0.5486         | 0.7553 | 40.7874 |
| 15                    |                            | 0.2874          | 0.3454 | 37.0319 | 0.3741         | 0.5333 | 48.1902 |
| 16                    |                            | 0.3450          | 0.4485 | 51.4129 | 0.4325         | 0.6238 | 64.4521 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.3206          | 0.3989 | 38.7892 | 0.4467         | 0.6435 | 52.6484 |
| 17                    | นัก<br>วิเคราะห์<br>ธุรกิจ | 0.3215          | 0.4008 | 20.3590 | 0.4442         | 0.6322 | 28.1277 |
| 18                    |                            | 1.6963          | 2.5208 | 65.1319 | 2.2662         | 2.8347 | 87.0117 |
| 19                    |                            | 1.1712          | 1.5019 | 87.1706 | 1.2416         | 1.6211 | 92.4081 |
| 20                    |                            | 0.5965          | 0.7593 | 70.7313 | 0.6869         | 0.9077 | 81.4481 |
| 21                    |                            | 0.3779          | 0.4901 | 47.6950 | 0.4595         | 0.6086 | 58.0043 |
| 22                    |                            | 0.4711          | 0.6186 | 63.7785 | 0.5665         | 0.8113 | 76.6892 |
| 23                    |                            | 0.8036          | 1.0710 | 94.5951 | 0.8350         | 1.1329 | 98.2918 |
| 24                    |                            | 0.5527          | 0.7321 | 70.7198 | 0.5596         | 0.7766 | 71.6025 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.7489          | 1.0118 | 65.0227 | 0.8824         | 1.1656 | 74.1979 |
| 25                    | วิศวกร<br>ซอฟต์แวร์        | 0.5841          | 0.8308 | 76.4098 | 0.7584         | 1.0602 | 99.2151 |
| 26                    |                            | 0.3558          | 0.4729 | 57.8674 | 0.4242         | 0.5830 | 68.9880 |
| 27                    |                            | 0.2564          | 0.3211 | 30.8590 | 0.4531         | 0.6008 | 54.5286 |
| 28                    |                            | 0.3780          | 0.4894 | 55.9795 | 0.4729         | 0.7014 | 70.0206 |
| 29                    |                            | 1.1677          | 1.5042 | 95.9585 | 1.1935         | 1.5538 | 98.0799 |
| 30                    |                            | 0.2853          | 0.3699 | 30.9274 | 0.4961         | 0.7570 | 53.7810 |
| 31                    |                            | 0.4909          | 0.6464 | 69.5480 | 0.5836         | 0.7852 | 82.6898 |
| 32                    |                            | 0.3863          | 0.5055 | 48.1866 | 0.4014         | 0.6040 | 50.0601 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.4881          | 0.6425 | 58.2170 | 0.5979         | 0.8307 | 72.1704 |
| ค่าเฉลี่ยรวม          |                            | 0.5658          | 0.7420 | 55.2273 | 0.6771         | 0.9233 | 65.9269 |

ตารางที่ 29 ผลการเรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการเฉลี่ยทั้ง 3 โครงการ

| ลำดับผู้<br>เชี่ยวชาญ | กลุ่มของผู้<br>เชี่ยวชาญ   | วิธีการเรียนรู้ |        |         |                |        |         |
|-----------------------|----------------------------|-----------------|--------|---------|----------------|--------|---------|
|                       |                            | ข่ายงานประสาท   |        |         | ต้นไม้ตัดสินใจ |        |         |
|                       |                            | MAE             | RMSE   | RAE (%) | MAE            | RMSE   | RAE (%) |
| 1                     | ผู้ใช้งาน<br>ระบบ          | 0.4028          | 0.5654 | 41.1392 | 0.5904         | 0.7979 | 60.6334 |
| 2                     |                            | 0.4583          | 0.6551 | 32.8742 | 0.6903         | 0.9322 | 49.0777 |
| 3                     |                            | 0.5862          | 0.8004 | 42.1665 | 1.0902         | 1.3915 | 76.6968 |
| 4                     |                            | 0.3652          | 0.4946 | 34.1858 | 0.6410         | 0.9018 | 57.3310 |
| 5                     |                            | 0.5126          | 0.7494 | 33.8551 | 1.1719         | 1.6389 | 59.4303 |
| 6                     |                            | 0.6347          | 0.8374 | 50.2417 | 1.2509         | 1.6220 | 96.5444 |
| 7                     |                            | 0.5159          | 0.7288 | 43.8499 | 1.0062         | 1.2632 | 81.3915 |
| 8                     |                            | 0.5922          | 0.8117 | 47.2568 | 1.3033         | 1.6325 | 96.4580 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.5085          | 0.7054 | 40.6962 | 0.9680         | 1.2725 | 72.1954 |
| 9                     | ผู้บริหาร<br>โครงการ       | 0.3566          | 0.4644 | 52.7312 | 0.4477         | 0.6447 | 65.7169 |
| 10                    |                            | 0.2963          | 0.3666 | 31.4495 | 0.5003         | 0.7114 | 52.3812 |
| 11                    |                            | 0.2599          | 0.3223 | 29.5707 | 0.4433         | 0.6381 | 50.6815 |
| 12                    |                            | 0.3240          | 0.4152 | 34.0280 | 0.5501         | 0.7409 | 56.7801 |
| 13                    |                            | 0.2952          | 0.3583 | 29.6580 | 0.4646         | 0.6982 | 46.3059 |
| 14                    |                            | 0.3824          | 0.5388 | 31.9064 | 0.6148         | 0.9178 | 49.6818 |
| 15                    |                            | 0.2906          | 0.3521 | 37.2455 | 0.4129         | 0.5751 | 52.6012 |
| 16                    |                            | 0.3311          | 0.4230 | 47.5604 | 0.4700         | 0.6457 | 65.6813 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.3170          | 0.4051 | 36.7687 | 0.4880         | 0.6965 | 54.9787 |
| 17                    | นัก<br>วิเคราะห์<br>ธุรกิจ | 0.3113          | 0.3970 | 17.1919 | 0.4371         | 0.6382 | 24.1339 |
| 18                    |                            | 1.5469          | 2.5399 | 56.6436 | 2.2917         | 2.8871 | 82.6692 |
| 19                    |                            | 0.6986          | 0.9374 | 53.9949 | 1.1700         | 1.4960 | 90.1969 |
| 20                    |                            | 0.5626          | 0.7320 | 67.3928 | 0.6348         | 0.8603 | 75.9868 |
| 21                    |                            | 0.3661          | 0.4800 | 43.8015 | 0.5600         | 0.7564 | 67.0832 |
| 22                    |                            | 0.4058          | 0.5402 | 51.2728 | 0.6040         | 0.8141 | 75.5597 |
| 23                    |                            | 0.6628          | 0.9042 | 77.3085 | 0.8212         | 1.1166 | 95.5423 |
| 24                    |                            | 0.4524          | 0.6044 | 51.3957 | 0.5964         | 0.8045 | 66.2993 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.6258          | 0.8919 | 52.3752 | 0.8894         | 1.1717 | 72.1839 |
| 25                    | วิศวกร<br>ซอฟต์แวร์        | 0.4577          | 0.7109 | 45.4402 | 1.1115         | 1.3902 | 96.5914 |
| 26                    |                            | 0.3225          | 0.4284 | 47.3408 | 0.4580         | 0.6388 | 66.3058 |
| 27                    |                            | 0.2661          | 0.3415 | 28.9717 | 0.4730         | 0.6393 | 50.9454 |
| 28                    |                            | 0.3320          | 0.4288 | 45.3785 | 0.5393         | 0.7488 | 72.7135 |
| 29                    |                            | 0.9063          | 1.2610 | 73.3327 | 1.1810         | 1.5227 | 95.0625 |
| 30                    |                            | 0.3094          | 0.3907 | 31.1468 | 0.5614         | 0.8256 | 56.2028 |
| 31                    |                            | 0.3863          | 0.5365 | 52.1533 | 0.6072         | 0.8230 | 81.4991 |
| 32                    |                            | 0.3438          | 0.4488 | 38.8508 | 0.4583         | 0.6307 | 51.0708 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.4155          | 0.5683 | 45.3269 | 0.6737         | 0.9024 | 71.2989 |
| ค่าเฉลี่ยรวม          |                            | 0.4682          | 0.6448 | 43.7479 | 0.7571         | 1.0139 | 67.5604 |



จากผลการทดลองเรียนรู้ในตารางข้างต้นจะพบว่า ทั้ง 3 โครงการได้ผลการเรียนรู้ไปในทางเดียวกันคือ วิธีการเรียนรู้แบบข่างานประสาทได้ค่าของทั้ง 3 ตัววัดดีกว่าการเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจ โดยหากพิจารณาจากค่าเฉลี่ยรวมจากทั้ง 3 โครงการในตารางที่ 29 จะพบว่า วิธีการเรียนรู้แบบข่างานประสาทจะมีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสอง และค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์สัมพัทธ์ เท่ากับ 0.4682, 0.6448 และ 43.7479 ตามลำดับ ส่วนวิธีการเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจจะมีค่าของ 3 ตัววัดเท่ากับ 0.7571, 1.0139 และ 67.5604 ตามลำดับ นั่นคือ การเรียนรู้แบบข่างานประสาทมีความคลาดเคลื่อนของการประเมินจากการเรียนรู้ต่ำกว่าการเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจ หรือในอีกความหมายคือ วิธีการเรียนรู้แบบข่างานประสาทมีความสามารถในการเรียนรู้ที่ดีและแม่นยำกว่าวิธีการเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจ ซึ่งความคลาดเคลื่อนจากการเรียนรู้ด้วยวิธีข่างานประสาทเทียมมีค่าน้อยกว่าวิธีการเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจมากอย่างมีนัยสำคัญ

หากพิจารณาเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ระหว่าง 3 โครงการ จะพบว่า การเรียนรู้แบบข่างานประสาทจะได้ค่าความคลาดเคลื่อนจากทั้ง 3 ตัววัดไปในทางเดียวกันโดยโครงการที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดคือโครงการ ECS รองมาคือ ICAS และ B/C ตามลำดับ สำหรับโครงการ ECS และ ICAS มีค่าความคลาดเคลื่อนแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยต่างจากโครงการ B/C ที่มีค่าความคลาดเคลื่อนต่างค่อนข้างมากจากอีก 2 โครงการ แต่สำหรับการเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจกลับได้ผลที่ตรงข้าม โดยโครงการที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดคือโครงการ B/C รองมาคือ ECS และ ICAS ตามลำดับ สำหรับโครงการ B/C และ ECS มีค่าความคลาดเคลื่อนแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยต่างจากโครงการ ICAS ที่มีค่าความคลาดเคลื่อนต่างค่อนข้างมากจากอีก 2 โครงการ จากผลการทดลองข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ข้อมูลแต่ละชุดอาจมีความเหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกันได้

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทั้ง 4 กลุ่ม จะพบว่า ทั้ง 3 โครงการจะได้ค่าความคลาดเคลื่อนจากทั้ง 3 ตัววัดจากการเรียนรู้ทั้ง 2 วิธีในภาพรวมไปในทางเดียวกัน โดยกลุ่มที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดคือ ผู้บริหารโครงการ รองมาคือ วิศวกรซอฟต์แวร์ ผู้ใช้งานระบบ และนักวิเคราะห์ธุรกิจตามลำดับ

ส่วนที่สอง เป็นการแสดงผลของการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยที่ผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญมากที่สุดในการประเมินคุณค่าความต้องการของแต่ละโครงการ โดยในตารางจะเป็นการเปรียบเทียบกันระหว่างปัจจัยที่สำคัญมากที่สุด 3 อันดับแรกที่ได้จากแบบสอบถามกับปัจจัยที่สำคัญมากที่สุด 5 อันดับแรกจากการเรียนรู้ด้วยวิธีข่างานประสาท และปัจจัยที่สำคัญมากที่สุด 5 อันดับแรกจากการเรียนรู้ด้วยต้นไม้ตัดสินใจ ซึ่งชื่อปัจจัยที่แสดงในตารางจะแสดงแทนด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ 3 ตัวอักษรแรกของชื่อปัจจัยนั้น กรณีที่ไม่สามารถเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยได้จะแสดงด้วยเครื่องหมาย “-” โดยความสามารถในการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยจะพิจารณาจากตัววัด 2 ตัวคือ ค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 3 และค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 5 ซึ่งพิจารณาจากลำดับความสำคัญของปัจจัยที่เครื่องเรียนรู้ได้ว่าใน 3 และ 5 ลำดับแรกมีจำนวนปัจจัยที่ตรงกับที่ผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญจำนวนเท่าใด ทั้งนี้ปัจจัยที่เรียนรู้ได้ตรงกับที่ผู้ประเมินให้ความสำคัญจากการตอบแบบสอบถามจะแสดงด้วยพื้นสีเทา ผลการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยของแต่ละโครงการแสดงดังตารางที่ 30-32 และตารางที่ 33 เป็นผลการเรียนรู้เฉลี่ยจากทั้ง 3 โครงการ

ตารางที่ 30 ผลการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยของโครงการ ICAS

| ลำดับผู้<br>เชี่ยวชาญ | กลุ่มของผู้<br>เชี่ยวชาญ | อันดับปัจจัยที่ให้ความสำคัญ |     |     |               |     |     |     |     |        |        |        |                |     |     |     |        |        |        |        |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|-----|-----|---------------|-----|-----|-----|-----|--------|--------|--------|----------------|-----|-----|-----|--------|--------|--------|--------|
|                       |                          | แบบสอบถาม                   |     |     | ข่ายงานประสาท |     |     |     |     |        |        |        | ต้นไม้ตัดสินใจ |     |     |     |        |        |        |        |
|                       |                          | 1                           | 2   | 3   | 1             | 2   | 3   | 4   | 5   | P@3    | P@5    | 1      | 2              | 3   | 4   | 5   | P@3    | P@5    |        |        |
| 1                     | ผู้ใช้งาน<br>ระบบ        | Tim                         | Cos | Usa | Usa           | Bus | Tim | Cos | Rel | 0.6667 | 1.0000 | Cos    | Dif            | Bus | -   | -   | 0.3333 | 0.3333 |        |        |
| 2                     |                          | Bus                         | Rel | Fun | Rel           | Fun | Bus | Imp | Urg | 1.0000 | 1.0000 | Bus    | Fun            | Des | Imp | Tim | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| 3                     |                          | Usa                         | Imp | Des | Usa           | Imp | Des | Urg | Tim | 1.0000 | 1.0000 | Des    | Dif            | Imp | Fea | Cos | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| 4                     |                          | Bus                         | Fun | Usa | Usa           | Eff | Fun | Des | Dif | 0.6667 | 0.6667 | Des    | Fun            | Bus | Imp | Cos | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| 5                     |                          | Cos                         | Usa | Imp | Usa           | Imp | Cos | Mai | Des | 1.0000 | 1.0000 | Cos    | Imp            | Ris | Urg | -   | 0.6667 | -      |        |        |
| 6                     |                          | Usa                         | Des | Eff | Usa           | Des | Eff | Tim | Urg | 1.0000 | 1.0000 | Des    | -              | -   | -   | -   | -      | -      |        |        |
| 7                     |                          | Usa                         | Des | Fun | Usa           | Des | Fun | Eff | Urg | 1.0000 | 1.0000 | Des    | -              | -   | -   | -   | -      | -      |        |        |
| 8                     |                          | Usa                         | Des | Eff | Usa           | Rel | Des | Eff | Urg | 0.6667 | 1.0000 | Des    | -              | -   | -   | -   | -      | -      |        |        |
| ค่าเฉลี่ย             |                          |                             |     |     |               |     |     |     |     |        | 0.8750 | 0.9583 |                |     |     |     |        |        | 0.6000 | 0.5833 |
| 9                     | ผู้บริหาร<br>โครงการ     | Cos                         | Usa | Ris | Usa           | Cos | Por | Urg | Imp | 0.6667 | 0.6667 | Des    | -              | -   | -   | -   | -      | -      |        |        |
| 10                    |                          | Ris                         | Tim | Cos | Tim           | Cos | Ris | Bus | Dif | 1.0000 | 1.0000 | Tim    | Ris            | Cos | Bus | -   | 1.0000 | -      |        |        |
| 11                    |                          | Urg                         | Tim | Cos | Urg           | Tim | Cos | Fea | Imp | 1.0000 | 1.0000 | Fea    | Cos            | Urg | Bus | Tim | 0.6667 | 1.0000 |        |        |
| 12                    |                          | Bus                         | Urg | Imp | Urg           | Usa | Bus | Imp | Tim | 0.6667 | 1.0000 | Des    | Urg            | Tim | Cos | Ris | 0.3333 | 0.3333 |        |        |
| 13                    |                          | Bus                         | Cos | Dif | Bus           | Cos | Dif | Urg | Ris | 1.0000 | 1.0000 | Bus    | Cos            | Tim | Ris | -   | 0.6667 | -      |        |        |
| 14                    |                          | Eff                         | Cos | Tim | Eff           | Tim | Cos | Rel | Dif | 1.0000 | 1.0000 | Dif    | Tim            | -   | -   | -   | -      | -      |        |        |
| 15                    |                          | Ris                         | Cos | Tim | Cos           | Ris | Tim | Rel | Fun | 1.0000 | 1.0000 | Cos    | Ris            | Tim | Dif | -   | 1.0000 | -      |        |        |
| 16                    |                          | Ris                         | Eff | Bus | Eff           | Rel | Ris | Usa | Bus | 0.6667 | 1.0000 | Ris    | Fun            | Bus | Fea | -   | 0.6667 | -      |        |        |
| ค่าเฉลี่ย             |                          |                             |     |     |               |     |     |     |     |        | 0.8750 | 0.9583 |                |     |     |     |        |        | 0.7222 | 0.6667 |

ตารางที่ 30 ผลการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยของโครงการ ICAS (ต่อ)

| ลำดับผู้<br>เชี่ยวชาญ | กลุ่มของผู้<br>เชี่ยวชาญ   | อันดับปัจจัยที่ให้ความสำคัญ |     |     |               |     |     |     |     |        |        |        |                |     |     |     |        |        |        |        |
|-----------------------|----------------------------|-----------------------------|-----|-----|---------------|-----|-----|-----|-----|--------|--------|--------|----------------|-----|-----|-----|--------|--------|--------|--------|
|                       |                            | แบบสอบถาม                   |     |     | ข่ายงานประสาท |     |     |     |     |        |        |        | ต้นไม้ตัดสินใจ |     |     |     |        |        |        |        |
|                       |                            | 1                           | 2   | 3   | 1             | 2   | 3   | 4   | 5   | P@3    | P@5    | 1      | 2              | 3   | 4   | 5   | P@3    | P@5    |        |        |
| 17                    | นัก<br>วิเคราะห์<br>ธุรกิจ | Urg                         | Imp | Bus | Urg           | Imp | Cos | Rel | Bus | 0.6667 | 1.0000 | Urg    | Imp            | Fun | Bus | Des | 0.6667 | 1.0000 |        |        |
| 18                    |                            | Rel                         | Mai | Fun | Rel           | Mai | Cos | Usa | Des | 0.6667 | 0.6667 | Imp    | Dif            | -   | -   | -   | -      | -      |        |        |
| 19                    |                            | Rel                         | Fun | Usa | Usa           | Rel | Urg | Tim | Imp | 0.6667 | 0.6667 | Usa    | Fea            | Imp | -   | -   | 0.3333 | -      |        |        |
| 20                    |                            | Fun                         | Mai | Bus | Urg           | Imp | Fun | Des | Bus | 0.3333 | 0.6667 | Urg    | Imp            | Dif | Fea | Bus | 0.0000 | 0.3333 |        |        |
| 21                    |                            | Bus                         | Ris | Cos | Bus           | Des | Rel | Por | Urg | 0.3333 | 0.3333 | Urg    | Tim            | Dif | Bus | -   | 0.0000 | -      |        |        |
| 22                    |                            | Des                         | Fun | Dif | Dif           | Usa | Des | Urg | Eff | 0.6667 | 0.6667 | Des    | Dif            | -   | -   | -   | -      | -      |        |        |
| 23                    |                            | Fun                         | Mai | Usa | Usa           | Eff | Urg | Por | Cos | 0.3333 | 0.3333 | -      | -              | -   | -   | -   | -      | -      |        |        |
| 24                    |                            | Des                         | Fun | Mai | Des           | Usa | Eff | Cos | Fun | 0.3333 | 0.6667 | Des    | Fea            | Fun | Bus | Tim | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| ค่าเฉลี่ย             |                            |                             |     |     |               |     |     |     |     |        | 0.5000 | 0.6250 |                |     |     |     |        |        | 0.3333 | 0.6667 |
| 25                    | วิศวกร<br>ซอฟต์แวร์        | Eff                         | Usa | Fun | Eff           | Bus | Ris | Cos | Imp | 0.3333 | 0.3333 | Eff    | Bus            | Ris | -   | -   | 0.3333 | -      |        |        |
| 26                    |                            | Bus                         | Urg | Usa | Usa           | Eff | Cos | Urg | Bus | 0.3333 | 1.0000 | Des    | Fea            | Imp | Cos | Tim | 0.0000 | 0.0000 |        |        |
| 27                    |                            | Des                         | Dif | Fea | Des           | Fea | Dif | Urg | Imp | 1.0000 | 1.0000 | Fea    | Urg            | Cos | Ris | Des | 0.3333 | 0.6667 |        |        |
| 28                    |                            | Des                         | Fea | Dif | Des           | Dif | Usa | Eff | Fun | 0.6667 | 0.6667 | Des    | Ris            | Cos | Dif | Bus | 0.3333 | 0.6667 |        |        |
| 29                    |                            | Mai                         | Usa | Des | Usa           | Cos | Urg | Mai | Des | 0.3333 | 1.0000 | Des    | -              | -   | -   | -   | -      | -      |        |        |
| 30                    |                            | Imp                         | Dif | Fea | Imp           | Dif | Usa | Eff | Fea | 0.6667 | 1.0000 | Ris    | Imp            | Dif | -   | -   | 0.6667 | -      |        |        |
| 31                    |                            | Eff                         | Usa | Des | Usa           | Eff | Des | Fun | Imp | 1.0000 | 1.0000 | Des    | Dif            | Bus | Cos | Ris | 0.3333 | 0.3333 |        |        |
| 32                    |                            | Des                         | Bus | Rel | Rel           | Des | Tim | Bus | Eff | 0.6667 | 1.0000 | Urg    | Des            | Tim | -   | -   | 0.3333 | -      |        |        |
| ค่าเฉลี่ย             |                            |                             |     |     |               |     |     |     |     |        | 0.6250 | 0.8750 |                |     |     |     |        |        | 0.3333 | 0.4167 |
| ค่าเฉลี่ยรวม          |                            |                             |     |     |               |     |     |     |     |        | 0.7214 | 0.8536 |                |     |     |     |        |        | 0.4996 | 0.5781 |

หมายเหตุ : ค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 5 (P@5) ที่แสดงในตารางเป็นค่าที่ได้ผ่านการปรับให้มีค่าสูงสุดที่ 1.000 เท่ากับค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 3 แล้ว

ตารางที่ 31 ผลการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยของโครงการ ECS

| ลำดับผู้<br>เชี่ยวชาญ | กลุ่มของผู้<br>เชี่ยวชาญ | อันดับปัจจัยที่ให้ความสำคัญ |     |     |               |     |     |     |     |        |        |        |                |     |     |     |        |        |        |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|-----|-----|---------------|-----|-----|-----|-----|--------|--------|--------|----------------|-----|-----|-----|--------|--------|--------|
|                       |                          | แบบสอบถาม                   |     |     | ข่ายงานประสาท |     |     |     |     |        |        |        | ต้นไม้ตัดสินใจ |     |     |     |        |        |        |
|                       |                          | 1                           | 2   | 3   | 1             | 2   | 3   | 4   | 5   | P@3    | P@5    | 1      | 2              | 3   | 4   | 5   | P@3    | P@5    |        |
| 1                     | ผู้ใช้งาน<br>ระบบ        | Tim                         | Cos | Usa | Tim           | Usa | Bus | Cos | Rel | 0.6667 | 1.0000 | Tim    | Dif            | Imp | Tim | Bus | 0.3333 | 0.6667 |        |
| 2                     |                          | Bus                         | Rel | Fun | Usa           | Fun | Bus | Urg | Eff | 0.6667 | 0.6667 | Bus    | Imp            | Urg | -   | -   | 0.3333 | -      |        |
| 3                     |                          | Usa                         | Imp | Des | Usa           | Imp | Des | Por | Dif | 1.0000 | 1.0000 | Imp    | Fun            | Des | Urg | Usa | 0.6667 | 1.0000 |        |
| 4                     |                          | Bus                         | Fun | Usa | Usa           | Bus | Fun | Des | Eff | 1.0000 | 1.0000 | Bus    | Imp            | Fun | Ris | Des | 0.6667 | 0.6667 |        |
| 5                     |                          | Cos                         | Usa | Imp | Usa           | Cos | Dif | Urg | Ris | 0.6667 | 0.6667 | Cos    | Fun            | Des | Imp | Fea | 0.3333 | 0.6667 |        |
| 6                     |                          | Usa                         | Des | Eff | Usa           | Des | Eff | Mai | Bus | 1.0000 | 1.0000 | Des    | Ris            | Bus | Dif | -   | 0.3333 | -      |        |
| 7                     |                          | Usa                         | Des | Fun | Usa           | Fun | Des | Eff | Imp | 1.0000 | 1.0000 | Des    | Imp            | Urg | Bus | -   | 0.3333 | -      |        |
| 8                     |                          | Usa                         | Des | Eff | Usa           | Eff | Rel | Imp | Urg | 0.6667 | 0.6667 | Imp    | Usa            | Bus | Urg | -   | 0.3333 | -      |        |
| ค่าเฉลี่ย             |                          |                             |     |     |               |     |     |     |     |        | 0.8333 | 0.8750 |                |     |     |     |        | 0.4167 | 0.7500 |
| 9                     | ผู้บริหาร<br>โครงการ     | Cos                         | Usa | Ris | Usa           | Cos | Fun | Tim | Por | 0.6667 | 0.6667 | Urg    | Tim            | Fea | Des | -   | 0.0000 | -      |        |
| 10                    |                          | Ris                         | Tim | Cos | Cos           | Tim | Bus | Ris | Urg | 0.6667 | 1.0000 | Cos    | Urg            | Ris | Bus | Tim | 0.6667 | 1.0000 |        |
| 11                    |                          | Urg                         | Tim | Cos | Urg           | Tim | Cos | Bus | Imp | 1.0000 | 1.0000 | Urg    | Tim            | Cos | Imp | -   | 1.0000 | -      |        |
| 12                    |                          | Bus                         | Urg | Imp | Usa           | Urg | Imp | Des | Tim | 0.6667 | 0.6667 | Urg    | Imp            | Bus | Cos | Ris | 1.0000 | 1.0000 |        |
| 13                    |                          | Bus                         | Cos | Dif | Cos           | Dif | Bus | Tim | Urg | 1.0000 | 1.0000 | Bus    | Cos            | Urg | Tim | -   | 0.6667 | -      |        |
| 14                    |                          | Eff                         | Cos | Tim | Eff           | Cos | Tim | Dif | Fun | 1.0000 | 1.0000 | Tim    | Cos            | Urg | Fea | -   | 0.6667 | -      |        |
| 15                    |                          | Ris                         | Cos | Tim | Tim           | Cos | Ris | Urg | Dif | 1.0000 | 1.0000 | Cos    | Ris            | Tim | Imp | Bus | 1.0000 | 1.0000 |        |
| 16                    |                          | Ris                         | Eff | Bus | Bus           | Ris | Eff | Des | Urg | 1.0000 | 1.0000 | Ris    | Urg            | Bus | Tim | Fea | 0.6667 | 0.6667 |        |
| ค่าเฉลี่ย             |                          |                             |     |     |               |     |     |     |     |        | 0.8750 | 0.9167 |                |     |     |     |        | 0.7083 | 0.9167 |

ตารางที่ 31 ผลการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยของโครงการ ECS (ต่อ)

| ลำดับผู้<br>เชี่ยวชาญ | กลุ่มของผู้<br>เชี่ยวชาญ   | อันดับปัจจัยที่ให้ความสำคัญ |     |     |               |     |     |     |     |        |        |        |                |     |     |     |        |        |        |        |
|-----------------------|----------------------------|-----------------------------|-----|-----|---------------|-----|-----|-----|-----|--------|--------|--------|----------------|-----|-----|-----|--------|--------|--------|--------|
|                       |                            | แบบสอบถาม                   |     |     | ข่ายงานประสาท |     |     |     |     |        |        |        | ต้นไม้ตัดสินใจ |     |     |     |        |        |        |        |
|                       |                            | 1                           | 2   | 3   | 1             | 2   | 3   | 4   | 5   | P@3    | P@5    | 1      | 2              | 3   | 4   | 5   | P@3    | P@5    |        |        |
| 17                    | นัก<br>วิเคราะห์<br>ธุรกิจ | Urg                         | Imp | Bus | Urg           | Imp | Dif | Fun | Bus | 0.6667 | 1.0000 | Urg    | Imp            | Bus | Tim | Cos | 1.0000 | 1.0000 |        |        |
| 18                    |                            | Rel                         | Mai | Fun | Fun           | Usa | Rel | Mai | Des | 0.6667 | 1.0000 | Cos    | Fea            | Des | -   | -   | 0.0000 | -      |        |        |
| 19                    |                            | Rel                         | Fun | Usa | Usa           | Eff | Fun | Cos | Tim | 0.6667 | 0.6667 | -      | -              | -   | -   | -   | -      | -      |        |        |
| 20                    |                            | Fun                         | Mai | Bus | Mai           | Fun | Imp | Urg | Tim | 0.6667 | 0.6667 | Urg    | Bus            | -   | -   | -   | -      | -      |        |        |
| 21                    |                            | Bus                         | Ris | Cos | Usa           | Bus | Cos | Ris | Por | 0.6667 | 1.0000 | Urg    | Bus            | Cos | Tim | Ris | 0.6667 | 1.0000 |        |        |
| 22                    |                            | Des                         | Fun | Dif | Fun           | Des | Dif | Usa | Imp | 1.0000 | 1.0000 | Imp    | Des            | Cos | Dif | -   | 0.3333 | -      |        |        |
| 23                    |                            | Fun                         | Mai | Usa | Usa           | Mai | Por | Fun | Imp | 0.6667 | 1.0000 | -      | -              | -   | -   | -   | -      | -      |        |        |
| 24                    |                            | Des                         | Fun | Mai | Usa           | Imp | Cos | Fun | Des | 0.0000 | 0.6667 | Imp    | Ris            | Des | Fea | Urg | 0.3333 | 0.3333 |        |        |
| ค่าเฉลี่ย             |                            |                             |     |     |               |     |     |     |     |        | 0.6250 | 0.8750 |                |     |     |     |        |        | 0.4667 | 0.7778 |
| 25                    | วิศวกร<br>ซอฟต์แวร์        | Eff                         | Usa | Fun | Fun           | Usa | Urg | Eff | Des | 0.6667 | 1.0000 | Urg    | Tim            | -   | -   | -   | -      | -      |        |        |
| 26                    |                            | Bus                         | Urg | Usa | Usa           | Bus | Urg | Eff | Dif | 1.0000 | 1.0000 | Urg    | Dif            | Bus | Tim | -   | 0.6667 | -      |        |        |
| 27                    |                            | Des                         | Dif | Fea | Des           | Dif | Fea | Bus | Imp | 1.0000 | 1.0000 | Urg    | Cos            | Fea | Des | Tim | 0.3333 | 0.6667 |        |        |
| 28                    |                            | Des                         | Fea | Dif | Usa           | Dif | Des | Fea | Fun | 0.6667 | 1.0000 | Urg    | Dif            | Des | Fun | Rel | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| 29                    |                            | Mai                         | Usa | Des | Usa           | Rel | Mai | Eff | Imp | 0.6667 | 0.6667 | Urg    | -              | -   | -   | -   | -      | -      |        |        |
| 30                    |                            | Imp                         | Dif | Fea | Imp           | Usa | Fea | Ris | Des | 0.6667 | 0.6667 | Urg    | Tim            | Cos | Imp | Bus | 0.0000 | 0.3333 |        |        |
| 31                    |                            | Eff                         | Usa | Des | Usa           | Mai | Fun | Eff | Dif | 0.3333 | 0.6667 | Urg    | -              | -   | -   | -   | -      | -      |        |        |
| 32                    |                            | Des                         | Bus | Rel | Des           | Bus | Imp | Usa | Urg | 0.6667 | 0.6667 | Des    | Urg            | Bus | Fea | Imp | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| ค่าเฉลี่ย             |                            |                             |     |     |               |     |     |     |     |        | 0.7083 | 0.8333 |                |     |     |     |        |        | 0.4667 | 0.5833 |
| ค่าเฉลี่ยรวม          |                            |                             |     |     |               |     |     |     |     |        | 0.7619 | 0.8762 |                |     |     |     |        |        | 0.5261 | 0.7654 |

หมายเหตุ : ค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 5 (P@5) ที่แสดงในตารางเป็นค่าที่ได้ผ่านการปรับให้มีค่าสูงสุดที่ 1.000 เท่ากับค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 3 แล้ว

ตารางที่ 32 ผลการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยของโครงการ B/C

| ลำดับผู้<br>เชี่ยวชาญ | กลุ่มของผู้<br>เชี่ยวชาญ | อันดับปัจจัยที่ให้ความสำคัญ |     |     |               |     |     |     |     |        |        |        |                |     |     |     |        |        |        |        |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|-----|-----|---------------|-----|-----|-----|-----|--------|--------|--------|----------------|-----|-----|-----|--------|--------|--------|--------|
|                       |                          | แบบสอบถาม                   |     |     | ข่ายงานประสาท |     |     |     |     |        |        |        | ต้นไม้ตัดสินใจ |     |     |     |        |        |        |        |
|                       |                          | 1                           | 2   | 3   | 1             | 2   | 3   | 4   | 5   | P@3    | P@5    | 1      | 2              | 3   | 4   | 5   | P@3    | P@5    |        |        |
| 1                     | ผู้ใช้งาน<br>ระบบ        | Tim                         | Cos | Usa | Tim           | Bus | Cos | Usa | Eff | 0.6667 | 1.0000 | Cos    | Tim            | Fea | Urg | -   | 0.6667 | -      |        |        |
| 2                     |                          | Bus                         | Rel | Fun | Bus           | Rel | Imp | Dif | Urg | 0.6667 | 0.6667 | Des    | Imp            | Fun | Tim | Bus | 0.3333 | 0.6667 |        |        |
| 3                     |                          | Usa                         | Imp | Des | Usa           | Des | Urg | Cos | Imp | 0.6667 | 1.0000 | Des    | Imp            | Fun | Bus | Ris | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| 4                     |                          | Bus                         | Fun | Usa | Des           | Fun | Urg | Usa | Rel | 0.3333 | 0.6667 | Des    | Fun            | Urg | Tim | Fea | 0.3333 | 0.3333 |        |        |
| 5                     |                          | Cos                         | Usa | Imp | Fea           | Cos | Usa | Ris | Mai | 0.6667 | 0.6667 | Cos    | Tim            | Ris | Dif | Imp | 0.3333 | 0.6667 |        |        |
| 6                     |                          | Usa                         | Des | Eff | Usa           | Des | Urg | Mai | Fun | 0.6667 | 0.6667 | Des    | Ris            | Cos | Fea | Usa | 0.3333 | 0.6667 |        |        |
| 7                     |                          | Usa                         | Des | Fun | Des           | Usa | Fun | Ris | Cos | 1.0000 | 1.0000 | Des    | Fun            | Cos | Bus | Tim | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| 8                     |                          | Usa                         | Des | Eff | Usa           | Des | Ris | Rel | Urg | 0.6667 | 0.6667 | Des    | Cos            | Ris | Fea | Imp | 0.3333 | 0.2000 |        |        |
| ค่าเฉลี่ย             |                          |                             |     |     |               |     |     |     |     |        | 0.6667 | 0.7917 |                |     |     |     |        |        | 0.4583 | 0.5524 |
| 9                     | ผู้บริหาร<br>โครงการ     | Cos                         | Usa | Ris | Usa           | Des | Mai | Urg | Ris | 0.3333 | 0.6667 | Dif    | Imp            | Cos | Des | -   | 0.0000 | -      |        |        |
| 10                    |                          | Ris                         | Tim | Cos | Tim           | Ris | Cos | Urg | Dif | 1.0000 | 1.0000 | Cos    | Ris            | Tim | Bus | Imp | 1.0000 | 1.0000 |        |        |
| 11                    |                          | Urg                         | Tim | Cos | Urg           | Cos | Imp | Tim | Dif | 0.6667 | 1.0000 | Urg    | Cos            | Tim | Imp | Des | 1.0000 | 1.0000 |        |        |
| 12                    |                          | Bus                         | Urg | Imp | Urg           | Bus | Des | Imp | Tim | 0.6667 | 1.0000 | Des    | Urg            | Cos | Ris | Imp | 0.3333 | 0.6667 |        |        |
| 13                    |                          | Bus                         | Cos | Dif | Bus           | Dif | Fun | Urg | Fea | 0.6667 | 0.6667 | Bus    | Cos            | Imp | -   | -   | 0.6667 | -      |        |        |
| 14                    |                          | Eff                         | Cos | Tim | Tim           | Fun | Dif | Cos | Imp | 0.3333 | 0.6667 | Tim    | Eff            | Cos | -   | -   | 1.0000 | -      |        |        |
| 15                    |                          | Ris                         | Cos | Tim | Cos           | Tim | Dif | Ris | Fea | 0.6667 | 1.0000 | Tim    | Imp            | Fea | Cos | Dif | 0.3333 | 0.6667 |        |        |
| 16                    |                          | Ris                         | Eff | Bus | Ris           | Eff | Tim | Usa | Bus | 0.6667 | 1.0000 | Ris    | Tim            | Dif | Cos | Imp | 0.3333 | 0.3333 |        |        |
| ค่าเฉลี่ย             |                          |                             |     |     |               |     |     |     |     |        | 0.6250 | 0.8750 |                |     |     |     |        |        | 0.5833 | 0.7333 |

ตารางที่ 32 ผลการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยของโครงการ B/C (ต่อ)

| ลำดับผู้<br>เชี่ยวชาญ | กลุ่มของผู้<br>เชี่ยวชาญ   | อันดับปัจจัยที่สำคัญ |     |     |               |     |     |     |     |        |        |        |                |     |     |     |        |        |        |        |
|-----------------------|----------------------------|----------------------|-----|-----|---------------|-----|-----|-----|-----|--------|--------|--------|----------------|-----|-----|-----|--------|--------|--------|--------|
|                       |                            | แบบสอบถาม            |     |     | ข่ายงานประสาท |     |     |     |     |        |        |        | ต้นไม้ตัดสินใจ |     |     |     |        |        |        |        |
|                       |                            | 1                    | 2   | 3   | 1             | 2   | 3   | 4   | 5   | P@3    | P@5    | 1      | 2              | 3   | 4   | 5   | P@3    | P@5    |        |        |
| 17                    | นัก<br>วิเคราะห์<br>ธุรกิจ | Urg                  | Imp | Bus | Urg           | Imp | Fea | Des | Ris | 0.6667 | 0.6667 | Urg    | Imp            | Bus | -   | -   | 1.0000 | -      |        |        |
| 18                    |                            | Rel                  | Mai | Fun | Rel           | Mai | Usa | Fea | Des | 0.6667 | 0.6667 | Fun    | Dif            | Fea | Cos | Tim | 0.3333 | 0.3333 |        |        |
| 19                    |                            | Rel                  | Fun | Usa | Usa           | Rel | Des | Mai | Urg | 0.6667 | 0.6667 | Tim    | Usa            | Bus | Des | Cos | 0.3333 | 0.3333 |        |        |
| 20                    |                            | Fun                  | Mai | Bus | Fun           | Mai | Rel | Bus | Dif | 0.6667 | 1.0000 | Bus    | Urg            | Ris | Fun | Des | 0.3333 | 0.6667 |        |        |
| 21                    |                            | Bus                  | Ris | Cos | Usa           | Bus | Urg | Mi  | Por | 0.3333 | 0.3333 | Urg    | Bus            | Cos | Ris | Tim | 0.6667 | 1.0000 |        |        |
| 22                    |                            | Des                  | Fun | Dif | Fun           | Des | Dif | Usa | Eff | 1.0000 | 1.0000 | Des    | Fun            | Cos | Tim | Ris | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| 23                    |                            | Fun                  | Mai | Usa | Mai           | Fun | Des | Ris | Por | 0.6667 | 0.6667 | Dif    | Des            | Fea | Cos | -   | 0.0000 | -      |        |        |
| 24                    |                            | Des                  | Fun | Mai | Mai           | Des | Fun | Ris | Por | 1.0000 | 1.0000 | Des    | Fun            | Urg | Bus | Cos | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| ค่าเฉลี่ย             |                            |                      |     |     |               |     |     |     |     |        | 0.7083 | 0.7500 |                |     |     |     |        |        | 0.5000 | 0.6111 |
| 25                    | วิศวกร<br>ซอฟต์แวร์        | Eff                  | Usa | Fun | Fun           | Imp | Eff | Dif | Cos | 0.6667 | 0.6667 | Des    | Fea            | Ris | Cos | Usa | 0.0000 | 0.3333 |        |        |
| 26                    |                            | Bus                  | Urg | Usa | Urg           | Imp | Ris | Des | Cos | 0.3333 | 0.3333 | Urg    | Ris            | Fea | Des | -   | 0.3333 | -      |        |        |
| 27                    |                            | Des                  | Dif | Fea | Des           | Urg | Fea | Cos | Dif | 0.6667 | 1.0000 | Fea    | Urg            | Cos | -   | -   | 0.3333 | -      |        |        |
| 28                    |                            | Des                  | Fea | Dif | Des           | Ris | Eff | Fun | Dif | 0.3333 | 0.6667 | Fea    | Ris            | Urg | Des | Por | 0.3333 | 0.6667 |        |        |
| 29                    |                            | Mai                  | Usa | Des | Mai           | Des | Usa | Fun | Rel | 1.0000 | 1.0000 | Dif    | Des            | Bus | Fea | Cos | 0.3333 | 0.3333 |        |        |
| 30                    |                            | Imp                  | Dif | Fea | Imp           | Dif | Fea | Rel | Usa | 1.0000 | 1.0000 | Imp    | Fun            | Dif | Urg | Ris | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| 31                    |                            | Eff                  | Usa | Des | Mai           | Des | Por | Eff | Usa | 0.3333 | 1.0000 | Des    | Cos            | Fun | Bus | Rel | 0.3333 | 0.3333 |        |        |
| 32                    |                            | Des                  | Bus | Rel | Urg           | Des | Imp | Bus | Fea | 0.3333 | 0.6667 | Urg    | Des            | Bus | Ris | -   | 0.6667 | -      |        |        |
| ค่าเฉลี่ย             |                            |                      |     |     |               |     |     |     |     |        | 0.5833 | 0.7917 |                |     |     |     |        |        | 0.3750 | 0.4667 |
| ค่าเฉลี่ยรวม          |                            |                      |     |     |               |     |     |     |     |        | 0.6476 | 0.8024 |                |     |     |     |        |        | 0.4821 | 0.5935 |

หมายเหตุ : ค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 5 (P@5) ที่แสดงในตารางเป็นค่าที่ได้ผ่านการปรับให้มีค่าสูงสุดที่ 1.000 เท่ากับค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 3 แล้ว

ตารางที่ 33 ผลการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยเฉลี่ยทั้ง 3 โครงการ

| ลำดับผู้<br>เชี่ยวชาญ | กลุ่มของผู้<br>เชี่ยวชาญ   | วิธีการเรียนรู้ |        |                |        |
|-----------------------|----------------------------|-----------------|--------|----------------|--------|
|                       |                            | ข่ายงานประสาท   |        | ต้นไม้ตัดสินใจ |        |
|                       |                            | P@3             | P@5    | P@3            | P@5    |
| 1                     | ผู้ใช้งาน<br>ระบบ          | 0.6667          | 1.0000 | 0.4444         | 0.5000 |
| 2                     |                            | 0.7778          | 0.7778 | 0.4444         | 0.6667 |
| 3                     |                            | 0.8889          | 1.0000 | 0.6667         | 0.7778 |
| 4                     |                            | 0.6667          | 0.7778 | 0.5556         | 0.5556 |
| 5                     |                            | 0.7778          | 0.7778 | 0.4444         | 0.6667 |
| 6                     |                            | 0.8889          | 0.8889 | 0.3333         | 0.6667 |
| 7                     |                            | 1.0000          | 1.0000 | 0.5000         | 0.6667 |
| 8                     |                            | 0.6667          | 0.7778 | 0.3333         | 0.2000 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.7917          | 0.8750 | 0.4653         | 0.5875 |
| 9                     | ผู้บริหาร<br>โครงการ       | 0.5556          | 0.6667 | 0.0000         | -      |
| 10                    |                            | 0.8889          | 1.0000 | 0.8889         | 1.0000 |
| 11                    |                            | 0.8889          | 1.0000 | 0.8889         | 1.0000 |
| 12                    |                            | 0.6667          | 0.8889 | 0.5556         | 0.6667 |
| 13                    |                            | 0.8889          | 0.8889 | 0.6667         | -      |
| 14                    |                            | 0.7778          | 0.8889 | 0.8333         | -      |
| 15                    |                            | 0.8889          | 1.0000 | 0.7778         | 0.8333 |
| 16                    |                            | 0.7778          | 1.0000 | 0.5556         | 0.5000 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.7917          | 0.9167 | 0.6458         | 0.8000 |
| 17                    | นัก<br>วิเคราะห์<br>ธุรกิจ | 0.6667          | 0.8889 | 0.8889         | 1.0000 |
| 18                    |                            | 0.6667          | 0.7778 | 0.1667         | 0.3333 |
| 19                    |                            | 0.6667          | 0.6667 | 0.3333         | 0.3333 |
| 20                    |                            | 0.5556          | 0.7778 | 0.1667         | 0.5000 |
| 21                    |                            | 0.4444          | 0.5556 | 0.4444         | 1.0000 |
| 22                    |                            | 0.8889          | 0.8889 | 0.5000         | 0.6667 |
| 23                    |                            | 0.5556          | 0.6667 | 0.0000         | -      |
| 24                    |                            | 0.4444          | 0.7778 | 0.5556         | 0.5556 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.6111          | 0.7500 | 0.3819         | 0.6270 |
| 25                    | วิศวกร<br>ซอฟต์แวร์        | 0.5556          | 0.6667 | 0.1667         | 0.3333 |
| 26                    |                            | 0.5556          | 0.7778 | 0.3333         | 0.0000 |
| 27                    |                            | 0.8889          | 1.0000 | 0.3333         | 0.6667 |
| 28                    |                            | 0.5556          | 0.7778 | 0.4444         | 0.6667 |
| 29                    |                            | 0.6667          | 0.8889 | 0.3333         | 0.3333 |
| 30                    |                            | 0.7778          | 0.8889 | 0.4444         | 0.5000 |
| 31                    |                            | 0.5556          | 0.8889 | 0.3333         | 0.3333 |
| 32                    |                            | 0.5556          | 0.7778 | 0.5556         | 0.6667 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.6389          | 0.8333 | 0.3681         | 0.4375 |
| ค่าเฉลี่ยรวม          |                            | 0.7103          | 0.8440 | 0.4681         | 0.6001 |



จากผลการทดลองเรียนรู้ในตารางข้างต้นจะพบว่า ทั้ง 3 โครงการได้ผลการเรียนรู้ไปในทางเดียวกันคือวิธีการเรียนรู้แบบทำงานประสาธต์ได้ค่าของทั้ง 2 ตัววัดดีกว่าการเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจ โดยหากพิจารณาจากค่าเฉลี่ยรวมจากทั้ง 3 โครงการในตารางที่ 33 จะพบว่า วิธีการเรียนรู้แบบทำงานประสาธต์จะมีค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 3 และค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 5 เท่ากับ 0.7103 และ 0.8440 ตามลำดับ ส่วนวิธีการเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจจะมีค่าของ 2 ตัววัดเท่ากับ 0.4681 และ 0.6001 นั่นคือการเรียนรู้แบบทำงานประสาธต์มีความแม่นยำของการเรียนรู้ ความสำคัญของปัจจัยที่ใช้ประเมินคุณค่าความต้องการของผู้เชี่ยวชาญมากกว่าการเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจอย่างมีนัยสำคัญ

หากพิจารณาเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ระหว่าง 3 โครงการ จะพบว่า การเรียนรู้แบบทำงานประสาธต์จะได้ค่าความแม่นยำจากทั้ง 2 ตัววัดไปในทางเดียวกันโดยโครงการที่มีความแม่นยำมากที่สุดคือโครงการ ECS รองมาคือ ICAS และ B/C ตามลำดับ สำหรับโครงการ ECS และ ICAS มีค่าความแม่นยำแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยต่างจากโครงการ B/C ที่มีค่าความคลาดเคลื่อนต่างค่อนข้างมากจากอีก 2 โครงการ ส่วนการเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจจะได้โครงการที่มีความแม่นยำมากที่สุดคือโครงการ ICAS รองมาคือ ECS และ B/C ตามลำดับ โดยค่าความแม่นยำที่ได้จากทั้ง 3 โครงการมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทั้ง 4 กลุ่ม จะพบว่าทั้ง 3 โครงการจะได้ค่าความแม่นยำของทั้ง 2 ตัววัดจากการเรียนรู้ทั้ง 2 วิธีการในภาพรวมไปในทางเดียวกันโดยกลุ่มที่มีความแม่นยำมากที่สุดคือ ผู้บริหารโครงการ รองมาคือ ผู้ใช้งานระบบ วิศวกรซอฟต์แวร์ และนักวิเคราะห์ธุรกิจตามลำดับ

ตารางที่ 26 ถึง 33 เป็นผลการทดลองที่ได้จากการเรียนรู้จากแบบสอบถาม ซึ่งในกรณีที่ปัจจัยกลุ่มคุณภาพซอฟต์แวร์ไม่มีความเกี่ยวข้องกับความต้องการข้อนั้นจะระบุด้วยค่าว่าง ทั้งนี้เพื่อให้ง่ายแก่การตอบแบบสอบถาม แต่เมื่อนำมาเรียนรู้ ค่าว่างเหล่านั้นจะส่งผลต่อผลของการเรียนรู้ได้ ดังนั้นก่อนที่จะนำแบบสอบถามไปเรียนรู้ จะต้องทำการเปลี่ยนค่าว่างของปัจจัยกลุ่มคุณภาพซอฟต์แวร์ให้เป็นค่า 0 ซึ่งจะทำให้ได้ผลการเรียนรู้ดังตารางที่ 34 ถึง 41

ตารางที่ 34 ผลการเรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ICAS เมื่อแทนค่าว่างด้วย 0

| ลำดับผู้<br>เชี่ยวชาญ | กลุ่มของผู้<br>เชี่ยวชาญ   | วิธีการเรียนรู้ |        |         |                |        |         |
|-----------------------|----------------------------|-----------------|--------|---------|----------------|--------|---------|
|                       |                            | ข่ายงานประสาท   |        |         | ต้นไม้ตัดสินใจ |        |         |
|                       |                            | MAE             | RMSE   | RAE (%) | MAE            | RMSE   | RAE (%) |
| 1                     | ผู้ใช้งาน<br>ระบบ          | 0.3789          | 0.4819 | 35.6223 | 0.6760         | 0.9256 | 63.5449 |
| 2                     |                            | 0.4655          | 0.5808 | 30.9549 | 0.8006         | 1.0887 | 53.2419 |
| 3                     |                            | 0.4479          | 0.5579 | 28.8122 | 0.7637         | 1.0271 | 49.1323 |
| 4                     |                            | 0.2323          | 0.2811 | 19.0893 | 0.5483         | 0.7573 | 45.0471 |
| 5                     |                            | 0.4627          | 0.6254 | 30.9998 | 0.8314         | 1.0774 | 55.7078 |
| 6                     |                            | 0.3533          | 0.4692 | 24.4611 | 0.7345         | 0.9630 | 50.8480 |
| 7                     |                            | 0.2790          | 0.3547 | 20.4248 | 0.5963         | 0.8380 | 43.6632 |
| 8                     |                            | 0.2505          | 0.3133 | 15.6125 | 0.5957         | 0.8296 | 37.1351 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.3588          | 0.4580 | 25.7471 | 0.6933         | 0.9383 | 49.7900 |
| 9                     | ผู้บริหาร<br>โครงการ       | 0.2793          | 0.3345 | 39.0404 | 0.5234         | 0.6783 | 73.1647 |
| 10                    |                            | 0.2880          | 0.3602 | 27.4033 | 0.5969         | 0.7841 | 56.7860 |
| 11                    |                            | 0.2890          | 0.3546 | 31.4917 | 0.5705         | 0.7677 | 62.1753 |
| 12                    |                            | 0.3041          | 0.3666 | 28.8721 | 0.6105         | 0.8094 | 57.9668 |
| 13                    |                            | 0.2887          | 0.3439 | 26.9873 | 0.5806         | 0.8005 | 54.2769 |
| 14                    |                            | 0.3969          | 0.4891 | 26.8428 | 0.7175         | 1.0711 | 48.5216 |
| 15                    |                            | 0.3157          | 0.4009 | 37.1669 | 0.5161         | 0.6797 | 60.7651 |
| 16                    |                            | 0.2464          | 0.3136 | 30.5581 | 0.4782         | 0.6517 | 59.3104 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.3010          | 0.3704 | 31.0453 | 0.5742         | 0.7803 | 59.1209 |
| 17                    | นัก<br>วิเคราะห์<br>ธุรกิจ | 0.3538          | 0.4310 | 18.2694 | 0.5410         | 0.7474 | 27.9361 |
| 18                    |                            | 0.6133          | 0.8075 | 20.0360 | 0.5126         | 0.9133 | 16.7461 |
| 19                    |                            | 0.3509          | 0.4215 | 24.1449 | 0.7584         | 1.0353 | 52.1920 |
| 20                    |                            | 0.2707          | 0.3364 | 33.2684 | 0.5454         | 0.7874 | 67.0379 |
| 21                    |                            | 0.3843          | 0.4884 | 41.9781 | 0.5913         | 0.8332 | 64.5838 |
| 22                    |                            | 0.3055          | 0.3659 | 35.6225 | 0.6460         | 0.7970 | 75.3355 |
| 23                    |                            | 0.2560          | 0.3279 | 27.7127 | 0.4314         | 0.6269 | 46.7043 |
| 24                    |                            | 0.2883          | 0.3578 | 30.3371 | 0.4575         | 0.6698 | 48.1470 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.3529          | 0.4421 | 28.9211 | 0.5605         | 0.8013 | 49.8353 |
| 25                    | วิศวกร<br>ซอฟต์แวร์        | 0.6213          | 0.8664 | 33.8260 | 0.6412         | 1.1053 | 34.9092 |
| 26                    |                            | 0.2542          | 0.3152 | 33.3783 | 0.4889         | 0.6870 | 64.1925 |
| 27                    |                            | 0.2835          | 0.3398 | 26.4007 | 0.5689         | 0.7405 | 52.9707 |
| 28                    |                            | 0.2817          | 0.3385 | 35.6791 | 0.6218         | 0.8334 | 78.7564 |
| 29                    |                            | 0.3207          | 0.3829 | 23.9798 | 0.5134         | 0.7184 | 38.3868 |
| 30                    |                            | 0.3544          | 0.4545 | 33.4993 | 0.7695         | 1.0886 | 72.7327 |
| 31                    |                            | 0.2817          | 0.3385 | 35.6791 | 0.4761         | 0.6542 | 67.5050 |
| 32                    |                            | 0.2740          | 0.3393 | 29.1364 | 0.5191         | 0.6907 | 55.2018 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.3339          | 0.4219 | 31.4473 | 0.5749         | 0.8148 | 58.0819 |
| ค่าเฉลี่ยรวม          |                            | 0.3367          | 0.4231 | 29.2286 | 0.6014         | 0.8342 | 54.0963 |

ตารางที่ 35 ผลการเรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ECS เมื่อแทนค่าว่างด้วย 0

| ลำดับผู้<br>เชี่ยวชาญ | กลุ่มของผู้<br>เชี่ยวชาญ   | วิธีการเรียนรู้ |        |         |                |        |         |
|-----------------------|----------------------------|-----------------|--------|---------|----------------|--------|---------|
|                       |                            | ข่ายงานประสาท   |        |         | ต้นไม้ตัดสินใจ |        |         |
|                       |                            | MAE             | RMSE   | RAE (%) | MAE            | RMSE   | RAE (%) |
| 1                     | ผู้ใช้งาน<br>ระบบ          | 0.3620          | 0.4839 | 42.0940 | 0.5308         | 0.7281 | 61.7221 |
| 2                     |                            | 0.2797          | 0.3678 | 19.2453 | 0.5684         | 0.7863 | 39.1031 |
| 3                     |                            | 0.3429          | 0.4131 | 24.5768 | 0.6129         | 0.8996 | 43.9286 |
| 4                     |                            | 0.2364          | 0.3036 | 20.2242 | 0.5277         | 0.7843 | 45.1342 |
| 5                     |                            | 0.3627          | 0.4962 | 25.4034 | 0.6148         | 0.9453 | 43.0629 |
| 6                     |                            | 0.3375          | 0.4252 | 27.7983 | 0.6265         | 0.8229 | 51.5937 |
| 7                     |                            | 0.2971          | 0.3613 | 24.2259 | 0.5563         | 0.8739 | 45.3619 |
| 8                     |                            | 0.2544          | 0.3393 | 19.8090 | 0.4208         | 0.7120 | 32.7683 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.3091          | 0.3988 | 25.4221 | 0.5573         | 0.8191 | 45.3344 |
| 9                     | ผู้บริหาร<br>โครงการ       | 0.2560          | 0.3319 | 37.4821 | 0.4250         | 0.6455 | 62.2322 |
| 10                    |                            | 0.3011          | 0.3784 | 35.6990 | 0.4485         | 0.6616 | 53.1659 |
| 11                    |                            | 0.2612          | 0.3103 | 29.3366 | 0.3388         | 0.5359 | 38.0507 |
| 12                    |                            | 0.2426          | 0.3069 | 23.5330 | 0.4836         | 0.6638 | 46.9113 |
| 13                    |                            | 0.3423          | 0.4674 | 35.0957 | 0.4711         | 0.7841 | 48.3035 |
| 14                    |                            | 0.3540          | 0.4585 | 38.9392 | 0.5157         | 0.8779 | 56.7206 |
| 15                    |                            | 0.2875          | 0.3422 | 40.0547 | 0.3611         | 0.5074 | 50.3138 |
| 16                    |                            | 0.2931          | 0.3434 | 46.1512 | 0.3869         | 0.5721 | 60.9119 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.2922          | 0.3674 | 35.7864 | 0.4288         | 0.6560 | 52.0762 |
| 17                    | นัก<br>วิเคราะห์<br>ธุรกิจ | 0.2615          | 0.3563 | 13.1087 | 0.3329         | 0.5433 | 16.6887 |
| 18                    |                            | 0.5555          | 0.8105 | 21.9215 | 0.8684         | 1.6927 | 33.1900 |
| 19                    |                            | 0.2593          | 0.3481 | 24.5322 | 0.4720         | 0.6919 | 44.6557 |
| 20                    |                            | 0.2696          | 0.3452 | 31.6224 | 0.3891         | 0.5948 | 45.6402 |
| 21                    |                            | 0.3118          | 0.3900 | 39.0130 | 0.5876         | 0.7872 | 73.5095 |
| 22                    |                            | 0.2915          | 0.3865 | 36.4478 | 0.6124         | 0.8219 | 76.5711 |
| 23                    |                            | 0.2415          | 0.3084 | 30.1208 | 0.5075         | 0.7458 | 63.3014 |
| 24                    |                            | 0.2788          | 0.3534 | 28.4472 | 0.5431         | 0.7542 | 55.4060 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.3087          | 0.4123 | 28.1517 | 0.5391         | 0.8290 | 51.1203 |
| 25                    | วิศวกร<br>ซอฟต์แวร์        | 0.2857          | 0.3771 | 34.1763 | 0.3706         | 0.5395 | 44.3303 |
| 26                    |                            | 0.2651          | 0.3222 | 38.4292 | 0.3684         | 0.5682 | 53.4104 |
| 27                    |                            | 0.2368          | 0.3069 | 27.2184 | 0.4204         | 0.6300 | 48.3265 |
| 28                    |                            | 0.2525          | 0.3161 | 33.6581 | 0.4378         | 0.6595 | 58.3614 |
| 29                    |                            | 0.2114          | 0.2872 | 18.0236 | 0.5123         | 0.8674 | 43.6824 |
| 30                    |                            | 0.3043          | 0.3862 | 30.4255 | 0.5008         | 0.7279 | 50.0848 |
| 31                    |                            | 0.2563          | 0.3169 | 29.9765 | 0.4066         | 0.5719 | 47.5648 |
| 32                    |                            | 0.2502          | 0.3168 | 26.4123 | 0.3925         | 0.5854 | 41.4286 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.2578          | 0.3287 | 29.7900 | 0.4262         | 0.6437 | 48.3987 |
| ค่าเฉลี่ยรวม          |                            | 0.2929          | 0.3782 | 29.7875 | 0.4896         | 0.7396 | 49.2562 |

ตารางที่ 36 ผลการเรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ B/C เมื่อแทนค่าว่างด้วย 0

| ลำดับผู้<br>เชี่ยวชาญ | กลุ่มของผู้<br>เชี่ยวชาญ   | วิธีการเรียนรู้ |        |         |                |        |         |
|-----------------------|----------------------------|-----------------|--------|---------|----------------|--------|---------|
|                       |                            | ข่ายงานประสาท   |        |         | ต้นไม้ตัดสินใจ |        |         |
|                       |                            | MAE             | RMSE   | RAE (%) | MAE            | RMSE   | RAE (%) |
| 1                     | ผู้ใช้งาน<br>ระบบ          | 0.3356          | 0.4450 | 32.4533 | 0.5606         | 0.9610 | 21.5229 |
| 2                     |                            | 0.3668          | 0.5121 | 29.2764 | 0.6337         | 0.8818 | 50.5794 |
| 3                     |                            | 0.3386          | 0.4548 | 26.2516 | 0.5958         | 0.8798 | 46.1936 |
| 4                     |                            | 0.2439          | 0.2949 | 25.6464 | 0.4555         | 0.7160 | 47.8947 |
| 5                     |                            | 0.3432          | 0.4291 | 21.3006 | 0.4219         | 0.6603 | 26.1820 |
| 6                     |                            | 0.3224          | 0.4003 | 26.6759 | 0.5448         | 0.7808 | 45.0781 |
| 7                     |                            | 0.2847          | 0.3499 | 26.0747 | 0.4391         | 0.6341 | 40.2067 |
| 8                     |                            | 0.2880          | 0.3603 | 25.3998 | 0.5547         | 0.7932 | 48.9129 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.3154          | 0.4058 | 26.6348 | 0.5258         | 0.7884 | 40.8213 |
| 9                     | ผู้บริหาร<br>โครงการ       | 0.2803          | 0.3327 | 43.8367 | 0.4029         | 0.6229 | 63.0110 |
| 10                    |                            | 0.2752          | 0.3442 | 28.4532 | 0.4640         | 0.7130 | 47.9695 |
| 11                    |                            | 0.2381          | 0.3079 | 28.9820 | 0.4987         | 0.6827 | 60.7008 |
| 12                    |                            | 0.3002          | 0.3722 | 36.0722 | 0.4925         | 0.7107 | 59.1821 |
| 13                    |                            | 0.2777          | 0.3367 | 29.2093 | 0.4050         | 0.5432 | 42.6067 |
| 14                    |                            | 0.3070          | 0.3995 | 22.8201 | 0.4503         | 0.7452 | 33.4781 |
| 15                    |                            | 0.2662          | 0.3318 | 34.2884 | 0.3842         | 0.5440 | 49.5013 |
| 16                    |                            | 0.2411          | 0.2923 | 35.9293 | 0.3959         | 0.5941 | 58.9990 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.2732          | 0.3397 | 32.4489 | 0.4367         | 0.6445 | 51.9311 |
| 17                    | นัก<br>วิเคราะห์<br>ธุรกิจ | 0.3402          | 0.4414 | 21.5909 | 0.5208         | 0.7404 | 33.0550 |
| 18                    |                            | 0.3802          | 0.5107 | 14.5997 | 0.5606         | 0.9610 | 21.5229 |
| 19                    |                            | 0.4627          | 0.6011 | 34.4420 | 0.6944         | 0.9841 | 51.6836 |
| 20                    |                            | 0.2611          | 0.3335 | 30.9648 | 0.3886         | 0.5995 | 46.0741 |
| 21                    |                            | 0.3639          | 0.4433 | 45.9367 | 0.4470         | 0.6233 | 56.4190 |
| 22                    |                            | 0.3095          | 0.3796 | 41.8942 | 0.5853         | 0.7867 | 79.2406 |
| 23                    |                            | 0.2639          | 0.3304 | 31.0614 | 0.3997         | 0.5868 | 47.0436 |
| 24                    |                            | 0.2978          | 0.3587 | 38.1072 | 0.4044         | 0.6399 | 51.7381 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.3349          | 0.4248 | 32.3246 | 0.5001         | 0.7402 | 48.3471 |
| 25                    | วิศวกร<br>ซอฟต์แวร์        | 0.3263          | 0.4201 | 42.6831 | 0.3759         | 0.5944 | 49.1720 |
| 26                    |                            | 0.2509          | 0.3174 | 40.8032 | 0.3904         | 0.5403 | 63.4973 |
| 27                    |                            | 0.2537          | 0.3331 | 30.5379 | 0.4652         | 0.6216 | 55.9847 |
| 28                    |                            | 0.3117          | 0.3840 | 46.1570 | 0.4899         | 0.7080 | 72.5412 |
| 29                    |                            | 0.2195          | 0.2773 | 18.0341 | 0.3994         | 0.6833 | 32.8215 |
| 30                    |                            | 0.3109          | 0.3959 | 33.7001 | 0.5071         | 0.7658 | 54.9736 |
| 31                    |                            | 0.2626          | 0.3250 | 37.2134 | 0.5272         | 0.7136 | 74.6960 |
| 32                    |                            | 0.2635          | 0.3309 | 32.8703 | 0.3623         | 0.5519 | 45.1915 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.2749          | 0.3480 | 35.2499 | 0.4397         | 0.6474 | 56.1097 |
| ค่าเฉลี่ยรวม          |                            | 0.3003          | 0.3805 | 31.5621 | 0.4766         | 0.7068 | 49.1078 |

ตารางที่ 37 ผลการเรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการเฉลี่ยทั้ง 3 โครงการ เมื่อแทนค่าว่างด้วย 0

| ลำดับผู้<br>เชี่ยวชาญ | กลุ่มของผู้<br>เชี่ยวชาญ   | วิธีการเรียนรู้ |        |         |                |        |         |
|-----------------------|----------------------------|-----------------|--------|---------|----------------|--------|---------|
|                       |                            | ข่ายงานประสาท   |        |         | ต้นไม้ตัดสินใจ |        |         |
|                       |                            | MAE             | RMSE   | RAE (%) | MAE            | RMSE   | RAE (%) |
| 1                     | ผู้ใช้งาน<br>ระบบ          | 0.3588          | 0.4703 | 36.7232 | 0.5891         | 0.8716 | 48.9300 |
| 2                     |                            | 0.3707          | 0.4869 | 26.4922 | 0.6676         | 0.9189 | 47.6415 |
| 3                     |                            | 0.3765          | 0.4753 | 26.5469 | 0.6575         | 0.9355 | 46.4182 |
| 4                     |                            | 0.2375          | 0.2932 | 21.6533 | 0.5105         | 0.7525 | 46.0253 |
| 5                     |                            | 0.3895          | 0.5169 | 25.9013 | 0.6227         | 0.8943 | 41.6509 |
| 6                     |                            | 0.3377          | 0.4316 | 26.3118 | 0.6353         | 0.8556 | 49.1733 |
| 7                     |                            | 0.2869          | 0.3553 | 23.5751 | 0.5306         | 0.7820 | 43.0773 |
| 8                     |                            | 0.2643          | 0.3376 | 20.2738 | 0.5237         | 0.7783 | 39.6054 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.3277          | 0.4209 | 25.9347 | 0.5921         | 0.8486 | 45.3152 |
| 9                     | ผู้บริหาร<br>โครงการ       | 0.2719          | 0.3330 | 40.1197 | 0.4504         | 0.6489 | 66.1360 |
| 10                    |                            | 0.2881          | 0.3609 | 30.5185 | 0.5031         | 0.7196 | 52.6405 |
| 11                    |                            | 0.2628          | 0.3243 | 29.9368 | 0.4693         | 0.6621 | 53.6423 |
| 12                    |                            | 0.2823          | 0.3486 | 29.4924 | 0.5289         | 0.7280 | 54.6867 |
| 13                    |                            | 0.3029          | 0.3827 | 30.4308 | 0.4856         | 0.7093 | 48.3957 |
| 14                    |                            | 0.3526          | 0.4490 | 29.5340 | 0.5612         | 0.8981 | 46.2401 |
| 15                    |                            | 0.2898          | 0.3583 | 37.1700 | 0.4205         | 0.5770 | 53.5267 |
| 16                    |                            | 0.2602          | 0.3164 | 37.5462 | 0.4203         | 0.6060 | 59.7404 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.2888          | 0.3592 | 33.0936 | 0.4799         | 0.6936 | 54.3761 |
| 17                    | นัก<br>วิเคราะห์<br>ธุรกิจ | 0.3185          | 0.4096 | 17.6563 | 0.4649         | 0.6770 | 25.8933 |
| 18                    |                            | 0.5163          | 0.7096 | 18.8524 | 0.6472         | 1.1890 | 23.8197 |
| 19                    |                            | 0.3576          | 0.4569 | 27.7064 | 0.6416         | 0.9038 | 49.5104 |
| 20                    |                            | 0.2671          | 0.3384 | 31.9519 | 0.4410         | 0.6606 | 52.9174 |
| 21                    |                            | 0.3533          | 0.4406 | 42.3093 | 0.5420         | 0.7479 | 64.8374 |
| 22                    |                            | 0.3022          | 0.3773 | 37.9882 | 0.6146         | 0.8019 | 77.0491 |
| 23                    |                            | 0.2538          | 0.3222 | 29.6316 | 0.4462         | 0.6532 | 52.3498 |
| 24                    |                            | 0.2883          | 0.3566 | 32.2972 | 0.4683         | 0.6880 | 51.7637 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.3321          | 0.4264 | 29.7992 | 0.5332         | 0.7902 | 49.7676 |
| 25                    | วิศวกร<br>ซอฟต์แวร์        | 0.4111          | 0.5545 | 36.8951 | 0.4626         | 0.7464 | 42.8038 |
| 26                    |                            | 0.2567          | 0.3183 | 37.5369 | 0.4159         | 0.5985 | 60.3667 |
| 27                    |                            | 0.2580          | 0.3266 | 28.0523 | 0.4848         | 0.6640 | 52.4273 |
| 28                    |                            | 0.2820          | 0.3462 | 38.4981 | 0.5165         | 0.7336 | 69.8863 |
| 29                    |                            | 0.2505          | 0.3158 | 20.0125 | 0.4750         | 0.7564 | 38.2969 |
| 30                    |                            | 0.3232          | 0.4122 | 32.5416 | 0.5925         | 0.8608 | 59.2637 |
| 31                    |                            | 0.2669          | 0.3268 | 34.2897 | 0.4700         | 0.6466 | 63.2553 |
| 32                    |                            | 0.2626          | 0.3290 | 29.4730 | 0.4246         | 0.6093 | 47.2740 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.2889          | 0.3662 | 32.1624 | 0.4802         | 0.7020 | 54.1968 |
| ค่าเฉลี่ยรวม          |                            | 0.3100          | 0.3939 | 30.1927 | 0.5226         | 0.7602 | 50.8201 |

ตารางที่ 38 ผลการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยของโครงการ ICAS เมื่อแทนค่าว่างด้วย 0

| ลำดับผู้<br>เชี่ยวชาญ | กลุ่มของผู้<br>เชี่ยวชาญ | อันดับปัจจัยที่ให้ความสำคัญ |     |     |               |     |     |     |     |        |        |        |                |     |     |     |        |        |        |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|-----|-----|---------------|-----|-----|-----|-----|--------|--------|--------|----------------|-----|-----|-----|--------|--------|--------|
|                       |                          | แบบสอบถาม                   |     |     | ข่ายงานประสาท |     |     |     |     |        |        |        | ต้นไม้ตัดสินใจ |     |     |     |        |        |        |
|                       |                          | 1                           | 2   | 3   | 1             | 2   | 3   | 4   | 5   | P@3    | P@5    | 1      | 2              | 3   | 4   | 5   | P@3    | P@5    |        |
| 1                     | ผู้ใช้งาน<br>ระบบ        | Tim                         | Cos | Usa | Bus           | Tim | Cos | Usa | Fea | 0.6667 | 1.0000 | Cos    | Dif            | Usa | Bus | -   | 0.6667 | -      |        |
| 2                     |                          | Bus                         | Rel | Fun | Rel           | Bus | Fun | Urg | Imp | 1.0000 | 1.0000 | Bus    | Des            | Imp | Fun | Bus | 0.3333 | 1.0000 |        |
| 3                     |                          | Usa                         | Imp | Des | Imp           | Usa | Des | Fun | Urg | 1.0000 | 1.0000 | Des    | Dif            | Usa | Imp | Fun | 0.6667 | 1.0000 |        |
| 4                     |                          | Bus                         | Fun | Usa | Usa           | Fun | Eff | Des | Bus | 0.6667 | 1.0000 | Des    | Fun            | Usa | Bus | Imp | 0.6667 | 1.0000 |        |
| 5                     |                          | Cos                         | Usa | Imp | Cos           | Usa | Mai | Imp | Rel | 0.6667 | 1.0000 | Cos    | Usa            | Tim | Des | -   | 0.6667 | -      |        |
| 6                     |                          | Usa                         | Des | Eff | Usa           | Eff | Des | Bus | Tim | 1.0000 | 1.0000 | Usa    | Des            | Bus | Ris | Urg | 0.6667 | 0.6667 |        |
| 7                     |                          | Usa                         | Des | Fun | Usa           | Fun | Des | Eff | Urg | 1.0000 | 1.0000 | Usa    | Des            | Fun | Urg | Imp | 1.0000 | 1.0000 |        |
| 8                     |                          | Usa                         | Des | Eff | Usa           | Eff | Fun | Urg | Des | 0.6667 | 1.0000 | Usa    | Tim            | Bus | Des | Dif | 0.3333 | 0.6667 |        |
| ค่าเฉลี่ย             |                          |                             |     |     |               |     |     |     |     |        | 0.8333 | 1.0000 |                |     |     |     |        | 0.6250 | 0.8889 |
| 9                     | ผู้บริหาร<br>โครงการ     | Cos                         | Usa | Ris | Por           | Cos | Imp | Urg | Rel | 0.3333 | 0.3333 | Usa    | Ris            | Urg | Imp | Des | 0.6667 | 0.6667 |        |
| 10                    |                          | Ris                         | Tim | Cos | Tim           | Usa | Ris | Cos | Dif | 0.6667 | 1.0000 | Tim    | Cos            | Ris | Bus | -   | 1.0000 | -      |        |
| 11                    |                          | Urg                         | Tim | Cos | Ris           | Urg | Tim | Cos | Imp | 0.6667 | 1.0000 | Fea    | Cos            | Urg | Tim | Bus | 0.6667 | 1.0000 |        |
| 12                    |                          | Bus                         | Urg | Imp | Urg           | Rel | Usa | Bus | Eff | 0.3333 | 0.6667 | Des    | Urg            | Tim | Ris | Bus | 0.3333 | 0.6667 |        |
| 13                    |                          | Bus                         | Cos | Dif | Bus           | Cos | Urg | Tim | Fun | 0.6667 | 0.6667 | Bus    | Cos            | Tim | Ris | -   | 0.6667 | -      |        |
| 14                    |                          | Eff                         | Cos | Tim | Eff           | Cos | Tim | Fun | Dif | 1.0000 | 1.0000 | Eff    | Cos            | Bus | Fun | Dif | 0.6667 | 0.6667 |        |
| 15                    |                          | Ris                         | Cos | Tim | Cos           | Ris | Tim | Dif | Fea | 1.0000 | 1.0000 | Cos    | Ris            | Tim | Dif | -   | 1.0000 | -      |        |
| 16                    |                          | Ris                         | Eff | Bus | Eff           | Rel | Ris | Bus | Tim | 0.6667 | 1.0000 | Ris    | Usa            | Rel | Eff | Imp | 0.3333 | 0.6667 |        |
| ค่าเฉลี่ย             |                          |                             |     |     |               |     |     |     |     |        | 0.6667 | 0.8333 |                |     |     |     |        | 0.6667 | 0.7333 |

ตารางที่ 38 ผลการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยของโครงการ ICAS เมื่อแทนค่าว่างด้วย 0 (ต่อ)

| ลำดับผู้<br>เชี่ยวชาญ | กลุ่มของผู้<br>เชี่ยวชาญ   | อันดับปัจจัยที่ให้ความสำคัญ |     |     |               |     |     |     |     |        |        |        |                |     |     |     |        |        |        |        |
|-----------------------|----------------------------|-----------------------------|-----|-----|---------------|-----|-----|-----|-----|--------|--------|--------|----------------|-----|-----|-----|--------|--------|--------|--------|
|                       |                            | แบบสอบถาม                   |     |     | ข่ายงานประสาท |     |     |     |     |        |        |        | ต้นไม้ตัดสินใจ |     |     |     |        |        |        |        |
|                       |                            | 1                           | 2   | 3   | 1             | 2   | 3   | 4   | 5   | P@3    | P@5    | 1      | 2              | 3   | 4   | 5   | P@3    | P@5    |        |        |
| 17                    | นัก<br>วิเคราะห์<br>ธุรกิจ | Urg                         | Imp | Bus | Urg           | Imp | Rel | Bus | Cos | 0.6667 | 1.0000 | Urg    | Imp            | Bus | Fun | Eff | 1.0000 | 1.0000 |        |        |
| 18                    |                            | Rel                         | Mai | Fun | Rel           | Mai | Ris | Fea | Usa | 0.6667 | 0.6667 | Rel    | Mai            | Eff | Fun | Cos | 0.6667 | 1.0000 |        |        |
| 19                    |                            | Rel                         | Fun | Usa | Usa           | Rel | Fun | Imp | Urg | 1.0000 | 1.0000 | Usa    | Imp            | Rel | -   | -   | 0.6667 | -      |        |        |
| 20                    |                            | Fun                         | Mai | Bus | Mai           | Fun | Imp | Urg | Dif | 0.6667 | 0.6667 | Urg    | Mai            | Bus | Imp | Usa | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| 21                    |                            | Bus                         | Ris | Cos | Bus           | Cos | Ris | Fun | Imp | 1.0000 | 1.0000 | Bus    | Dif            | Cos | Tim | -   | 0.6667 | -      |        |        |
| 22                    |                            | Des                         | Fun | Dif | Des           | Dif | Usa | Eff | Urg | 0.6667 | 0.6667 | Des    | Usa            | Dif | Imp | Urg | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| 23                    |                            | Fun                         | Mai | Usa | Fun           | Usa | Eff | Des | Urg | 0.6667 | 0.6667 | Usa    | Tim            | Mai | Fun | Fea | 0.6667 | 1.0000 |        |        |
| 24                    |                            | Des                         | Fun | Mai | Des           | Fun | Mai | Eff | Rel | 1.0000 | 1.0000 | Des    | Usa            | Imp | Mai | Cos | 0.3333 | 0.6667 |        |        |
| ค่าเฉลี่ย             |                            |                             |     |     |               |     |     |     |     |        | 0.7917 | 0.8333 |                |     |     |     |        |        | 0.6667 | 0.8333 |
| 25                    | วิศวกร<br>ซอฟต์แวร์        | Eff                         | Usa | Fun | Eff           | Usa | Fun | Por | Imp | 1.0000 | 1.0000 | Usa    | Eff            | Imp | -   | -   | 0.6667 | -      |        |        |
| 26                    |                            | Bus                         | Urg | Usa | Bus           | Eff | Usa | Tim | Mai | 0.6667 | 0.6667 | Des    | Mai            | Fea | Urg | Tim | 0.0000 | 0.3333 |        |        |
| 27                    |                            | Des                         | Dif | Fea | Des           | Fea | Dif | Urg | Imp | 1.0000 | 1.0000 | Fea    | Urg            | Des | Cos | Ris | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| 28                    |                            | Des                         | Fea | Dif | Des           | Dif | Fea | Fun | Rel | 1.0000 | 1.0000 | Des    | Dif            | Ris | Cos | Bus | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| 29                    |                            | Mai                         | Usa | Des | Usa           | Mai | Des | Urg | Imp | 1.0000 | 1.0000 | Usa    | Urg            | Mai | Des | Por | 0.6667 | 1.0000 |        |        |
| 30                    |                            | Imp                         | Dif | Fea | Imp           | Dif | Eff | Usa | Fea | 0.6667 | 1.0000 | Por    | Imp            | Fea | Dif | Bus | 0.6667 | 1.0000 |        |        |
| 31                    |                            | Eff                         | Usa | Des | Eff           | Usa | Fun | Des | Por | 0.6667 | 1.0000 | Usa    | Des            | Mai | Bus | Imp | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| 32                    |                            | Des                         | Bus | Rel | Rel           | Des | Bus | Eff | Tim | 1.0000 | 1.0000 | Urg    | Des            | Rel | Tim | -   | 0.6667 | -      |        |        |
| ค่าเฉลี่ย             |                            |                             |     |     |               |     |     |     |     |        | 0.8750 | 0.9583 |                |     |     |     |        |        | 0.5833 | 0.7222 |
| ค่าเฉลี่ยรวม          |                            |                             |     |     |               |     |     |     |     |        | 0.7893 | 0.9048 |                |     |     |     |        |        | 0.6369 | 0.7996 |

หมายเหตุ : ค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 5 (P@5) ที่แสดงในตารางเป็นค่าที่ได้ผ่านการปรับให้มีค่าสูงสุดที่ 1.000 เท่ากับค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 3 แล้ว

ตารางที่ 39 ผลการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยของโครงการ ECS เมื่อแทนค่าว่างด้วย 0

| ลำดับผู้<br>เชี่ยวชาญ | กลุ่มของผู้<br>เชี่ยวชาญ | อันดับปัจจัยที่ให้ความสำคัญ |     |     |               |     |     |     |     |        |        |        |                |     |     |     |        |        |        |        |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|-----|-----|---------------|-----|-----|-----|-----|--------|--------|--------|----------------|-----|-----|-----|--------|--------|--------|--------|
|                       |                          | แบบสอบถาม                   |     |     | ข่ายงานประสาท |     |     |     |     |        |        |        | ต้นไม้ตัดสินใจ |     |     |     |        |        |        |        |
|                       |                          | 1                           | 2   | 3   | 1             | 2   | 3   | 4   | 5   | P@3    | P@5    | 1      | 2              | 3   | 4   | 5   | P@3    | P@5    |        |        |
| 1                     | ผู้ใช้งาน<br>ระบบ        | Tim                         | Cos | Usa | Tim           | Cos | Usa | Bus | Urg | 1.0000 | 1.0000 | Cos    | Usa            | Imp | Urg | Bus | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| 2                     |                          | Bus                         | Rel | Fun | Bus           | Rel | Fun | Urg | Des | 1.0000 | 1.0000 | Imp    | Bus            | Fun | Rel | Usa | 0.6667 | 1.0000 |        |        |
| 3                     |                          | Usa                         | Imp | Des | Des           | Imp | Usa | Tim | Eff | 1.0000 | 1.0000 | Des    | Rel            | Imp | Usa | Dif | 0.6667 | 1.0000 |        |        |
| 4                     |                          | Bus                         | Fun | Usa | Fun           | Bus | Dif | Usa | Ris | 0.6667 | 1.0000 | Usa    | Tim            | Bus | Fun | Eff | 0.6667 | 1.0000 |        |        |
| 5                     |                          | Cos                         | Usa | Imp | Cos           | Imp | Fun | Urg | Usa | 0.6667 | 1.0000 | Fun    | Ris            | Usa | Urg | Tim | 0.3333 | 0.3333 |        |        |
| 6                     |                          | Usa                         | Des | Eff | Des           | Usa | Tim | Ris | Dif | 1.0000 | 1.0000 | Dif    | Usa            | Des | Imp | Fun | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| 7                     |                          | Usa                         | Des | Fun | Fun           | Des | Usa | Imp | Ris | 1.0000 | 1.0000 | Usa    | Des            | Fun | Imp | Ris | 1.0000 | 1.0000 |        |        |
| 8                     |                          | Usa                         | Des | Eff | Usa           | Des | Eff | Dif | Imp | 1.0000 | 1.0000 | Des    | Ris            | Eff | Usa | Fun | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| ค่าเฉลี่ย             |                          |                             |     |     |               |     |     |     |     |        | 0.9167 | 1.0000 |                |     |     |     |        |        | 0.6667 | 0.7917 |
| 9                     | ผู้บริหาร<br>โครงการ     | Cos                         | Usa | Ris | Cos           | Ris | Tim | Urg | Fun | 0.6667 | 0.6667 | Cos    | Usa            | Tim | Imp | Urg | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| 10                    |                          | Ris                         | Tim | Cos | Ris           | Tim | Des | Cos | Imp | 0.6667 | 1.0000 | Tim    | Cos            | Eff | Des | Ris | 0.6667 | 1.0000 |        |        |
| 11                    |                          | Urg                         | Tim | Cos | Bus           | Imp | Cos | Urg | Des | 0.3333 | 0.6667 | Urg    | Cos            | Des | Bus | Tim | 0.6667 | 1.0000 |        |        |
| 12                    |                          | Bus                         | Urg | Imp | Des           | Bus | Imp | Urg | Dif | 0.6667 | 1.0000 | Des    | Cos            | Bus | Tim | Dif | 0.3333 | 0.3333 |        |        |
| 13                    |                          | Bus                         | Cos | Dif | Dif           | Tim | Bus | Des | Imp | 0.6667 | 0.6667 | Bus    | Cos            | Dif | Tim | -   | 1.0000 | -      |        |        |
| 14                    |                          | Eff                         | Cos | Tim | Eff           | Tim | Fun | Ris | Cos | 0.6667 | 1.0000 | Eff    | Cos            | Tim | Imp | Dif | 1.0000 | 1.0000 |        |        |
| 15                    |                          | Ris                         | Cos | Tim | Tim           | Cos | Ris | Imp | Eff | 1.0000 | 1.0000 | Des    | Ris            | Cos | Fun | Rel | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| 16                    |                          | Ris                         | Eff | Bus | Eff           | Bus | Ris | Tim | Cos | 1.0000 | 1.0000 | Cos    | Eff            | Tim | Ris | Fun | 0.3333 | 0.6667 |        |        |
| ค่าเฉลี่ย             |                          |                             |     |     |               |     |     |     |     |        | 0.7083 | 0.8750 |                |     |     |     |        |        | 0.6667 | 0.7619 |



ตารางที่ 39 ผลการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยของโครงการ ECS เมื่อแทนค่าว่างด้วย 0 (ต่อ)

| ลำดับผู้<br>เชี่ยวชาญ | กลุ่มของผู้<br>เชี่ยวชาญ   | อันดับปัจจัยที่ให้ความสำคัญ |     |     |               |     |     |     |     |        |        |        |                |     |     |     |        |        |        |        |
|-----------------------|----------------------------|-----------------------------|-----|-----|---------------|-----|-----|-----|-----|--------|--------|--------|----------------|-----|-----|-----|--------|--------|--------|--------|
|                       |                            | แบบสอบถาม                   |     |     | ข่ายงานประสาท |     |     |     |     |        |        |        | ต้นไม้ตัดสินใจ |     |     |     |        |        |        |        |
|                       |                            | 1                           | 2   | 3   | 1             | 2   | 3   | 4   | 5   | P@3    | P@5    | 1      | 2              | 3   | 4   | 5   | P@3    | P@5    |        |        |
| 17                    | นัก<br>วิเคราะห์<br>ธุรกิจ | Urg                         | Imp | Bus | Bus           | Imp | Urg | Rel | Eff | 1.0000 | 1.0000 | Rel    | Bus            | Imp | Urg | Fun | 0.6667 | 1.0000 |        |        |
| 18                    |                            | Rel                         | Mai | Fun | Rel           | Mai | Bus | Des | Ris | 0.6667 | 0.6667 | Mai    | Dif            | Fun | Bus | Rel | 0.6667 | 1.0000 |        |        |
| 19                    |                            | Rel                         | Fun | Usa | Rel           | Fun | Des | Usa | Bus | 0.6667 | 1.0000 | Bus    | Rel            | Fun | Imp | Des | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| 20                    |                            | Fun                         | Mai | Bus | Mai           | Bus | Tim | Eff | Ris | 0.6667 | 0.6667 | Fun    | Bus            | Mai | Eff | Rel | 1.0000 | 1.0000 |        |        |
| 21                    |                            | Bus                         | Ris | Cos | Fun           | Ris | Cos | Bus | Eff | 0.6667 | 1.0000 | Cos    | Bus            | Rel | Fun | Eff | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| 22                    |                            | Des                         | Fun | Dif | Des           | Fun | Dif | Rel | Usa | 1.0000 | 1.0000 | Tim    | Des            | Dif | Usa | Bus | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| 23                    |                            | Fun                         | Mai | Usa | Fun           | Mai | Des | Bus | Dif | 0.6667 | 0.6667 | Mai    | Fun            | Rel | -   | -   | 0.6667 | -      |        |        |
| 24                    |                            | Des                         | Fun | Mai | Mai           | Des | Fun | Usa | Dif | 1.0000 | 1.0000 | Des    | Bus            | Mai | Usa | Rel | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| ค่าเฉลี่ย             |                            |                             |     |     |               |     |     |     |     |        | 0.7917 | 0.8750 |                |     |     |     |        |        | 0.7083 | 0.8095 |
| 25                    | วิศวกร<br>ซอฟต์แวร์        | Eff                         | Usa | Fun | Eff           | Usa | Des | Bus | Dif | 0.6667 | 0.6667 | Fun    | Eff            | Fea | Des | Rel | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| 26                    |                            | Bus                         | Urg | Usa | Usa           | Bus | Urg | Rel | Fun | 1.0000 | 1.0000 | Tim    | Fun            | Usa | Urg | Imp | 0.3333 | 0.6667 |        |        |
| 27                    |                            | Des                         | Dif | Fea | Des           | Dif | Fea | Usa | Bus | 1.0000 | 1.0000 | Usa    | Des            | Fea | Bus | Fun | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| 28                    |                            | Des                         | Fea | Dif | Fea           | Des | Dif | Bus | Usa | 1.0000 | 1.0000 | Fea    | Des            | Usa | Tim | Mai | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| 29                    |                            | Mai                         | Usa | Des | Des           | Usa | Mai | Imp | Bus | 1.0000 | 1.0000 | Des    | Mai            | Usa | Fun | Ris | 1.0000 | 1.0000 |        |        |
| 30                    |                            | Imp                         | Dif | Fea | Dif           | Fea | Imp | Usa | Des | 1.0000 | 1.0000 | Fea    | Usa            | Imp | Dif | Des | 0.6667 | 1.0000 |        |        |
| 31                    |                            | Eff                         | Usa | Des | Eff           | Des | Bus | Ris | Usa | 0.6667 | 1.0000 | Des    | Eff            | Fun | Bus | Imp | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| 32                    |                            | Des                         | Bus | Rel | Bus           | Des | Usa | Rel | Mai | 0.6667 | 1.0000 | Des    | Bus            | Rel | Fun | Usa | 1.0000 | 1.0000 |        |        |
| ค่าเฉลี่ย             |                            |                             |     |     |               |     |     |     |     |        | 0.8750 | 0.9583 |                |     |     |     |        |        | 0.7083 | 0.7917 |
| ค่าเฉลี่ยรวม          |                            |                             |     |     |               |     |     |     |     |        | 0.8214 | 0.9262 |                |     |     |     |        |        | 0.6869 | 0.7888 |

หมายเหตุ : ค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 5 (P@5) ที่แสดงในตารางเป็นค่าที่ได้ผ่านการปรับให้มีค่าสูงสุดที่ 1.000 เท่ากับค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 3 แล้ว

ตารางที่ 40 ผลการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยของโครงการ B/C เมื่อแทนค่าว่างด้วย 0

| ลำดับผู้<br>เชี่ยวชาญ | กลุ่มของผู้<br>เชี่ยวชาญ | อันดับปัจจัยที่ให้ความสำคัญ |     |     |               |     |     |     |     |        |        |        |                |     |     |     |        |        |        |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|-----|-----|---------------|-----|-----|-----|-----|--------|--------|--------|----------------|-----|-----|-----|--------|--------|--------|
|                       |                          | แบบสอบถาม                   |     |     | ข่ายงานประสาท |     |     |     |     |        |        |        | ต้นไม้ตัดสินใจ |     |     |     |        |        |        |
|                       |                          | 1                           | 2   | 3   | 1             | 2   | 3   | 4   | 5   | P@3    | P@5    | 1      | 2              | 3   | 4   | 5   | P@3    | P@5    |        |
| 1                     | ผู้ใช้งาน<br>ระบบ        | Tim                         | Cos | Usa | Tim           | Cos | Usa | Bus | Ris | 1.0000 | 1.0000 | Bus    | Usa            | Des | Ris | Fun | 0.3333 | 0.3333 |        |
| 2                     |                          | Bus                         | Rel | Fun | Rel           | Fun | Cos | Ris | Eff | 0.6667 | 0.6667 | Bus    | Fun            | Des | Cos | -   | 0.6667 | -      |        |
| 3                     |                          | Usa                         | Imp | Des | Imp           | Des | Cos | Bus | Ris | 0.6667 | 0.6667 | Imp    | Des            | Eff | Usa | Fun | 0.6667 | 1.0000 |        |
| 4                     |                          | Bus                         | Fun | Usa | Fun           | Usa | Des | Eff | Bus | 0.6667 | 1.0000 | Bus    | Usa            | Fun | Cos | Ris | 1.0000 | 1.0000 |        |
| 5                     |                          | Cos                         | Usa | Imp | Cos           | Usa | Ris | Des | Bus | 0.6667 | 0.6667 |        | Cos            | Usa | Bus | Des | 0.6667 | 0.6667 |        |
| 6                     |                          | Usa                         | Des | Eff | Des           | Eff | Usa | Cos | Bus | 1.0000 | 1.0000 | Eff    | Bus            | Des | Cos | Fun | 0.6667 | 0.6667 |        |
| 7                     |                          | Usa                         | Des | Fun | Cos           | Usa | Fun | Des | Eff | 0.6667 | 1.0000 | Eff    | Usa            | Rel | Bus | -   | 0.3333 | -      |        |
| 8                     |                          | Usa                         | Des | Eff | Usa           | Des | Rel | Urg | Bus | 0.6667 | 0.6667 | Usa    | Des            | Cos | Fun | Urg | 0.6667 | 0.6667 |        |
| ค่าเฉลี่ย             |                          |                             |     |     |               |     |     |     |     |        | 0.7500 | 0.8333 |                |     |     |     |        | 0.6250 | 0.7222 |
| 9                     | ผู้บริหาร<br>โครงการ     | Cos                         | Usa | Ris | Rel           | Imp | Cos | Urg | Fun | 0.3333 | 0.3333 | Usa    | Des            | Dif | Imp | -   | 0.3333 | -      |        |
| 10                    |                          | Ris                         | Tim | Cos | Ris           | Imp | Des | Urg | Fun | 0.3333 | 0.3333 | Des    | Cos            | Imp | Fun | Bus | 0.3333 | 0.3333 |        |
| 11                    |                          | Urg                         | Tim | Cos | Tim           | Cos | Urg | Des | Imp | 1.0000 | 1.0000 | Cos    | Urg            | Des | Imp | Rel | 0.6667 | 0.6667 |        |
| 12                    |                          | Bus                         | Urg | Imp | Rel           | Urg | Cos | Tim | Des | 0.3333 | 0.3333 | Dif    | Urg            | Imp | Des | Fun | 0.6667 | 0.6667 |        |
| 13                    |                          | Bus                         | Cos | Dif | Dif           | Tim | Cos | Urg | Imp | 0.6667 | 0.6667 | Cos    | Dif            | Urg | -   | -   | 0.6667 | -      |        |
| 14                    |                          | Eff                         | Cos | Tim | Imp           | Eff | Des | Cos | Dif | 0.3333 | 0.6667 | Tim    | Cos            | Des | Bus | Imp | 0.6667 | 0.6667 |        |
| 15                    |                          | Ris                         | Cos | Tim | Cos           | Dif | Tim | Ris | Bus | 0.6667 | 1.0000 | Tim    | Cos            | Imp | Dif | Bus | 0.6667 | 0.6667 |        |
| 16                    |                          | Ris                         | Eff | Bus | Eff           | Bus | Tim | Cos | Des | 0.6667 | 0.6667 | Bus    | Tim            | Des | -   | -   | 0.3333 | -      |        |
| ค่าเฉลี่ย             |                          |                             |     |     |               |     |     |     |     |        | 0.5417 | 0.6250 |                |     |     |     |        | 0.5417 | 0.6000 |

ตารางที่ 40 ผลการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยของโครงการ B/C เมื่อแทนค่าว่างด้วย 0 (ต่อ)

| ลำดับผู้<br>เชี่ยวชาญ | กลุ่มของผู้<br>เชี่ยวชาญ   | อันดับปัจจัยที่ให้ความสำคัญ |     |     |               |     |     |     |     |        |        |        |                |     |     |     |        |        |        |        |
|-----------------------|----------------------------|-----------------------------|-----|-----|---------------|-----|-----|-----|-----|--------|--------|--------|----------------|-----|-----|-----|--------|--------|--------|--------|
|                       |                            | แบบสอบถาม                   |     |     | ข่ายงานประสาท |     |     |     |     |        |        |        | ต้นไม้ตัดสินใจ |     |     |     |        |        |        |        |
|                       |                            | 1                           | 2   | 3   | 1             | 2   | 3   | 4   | 5   | P@3    | P@5    | 1      | 2              | 3   | 4   | 5   | P@3    | P@5    |        |        |
| 17                    | นัก<br>วิเคราะห์<br>ธุรกิจ | Urg                         | Imp | Bus | Urg           | Fun | Cos | Usa | Bus | 0.3333 | 0.6667 | Cos    | Urg            | Bus | Fun | Usa | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| 18                    |                            | Rel                         | Mai | Fun | Rel           | Mai | Usa | Des | Dif | 0.6667 | 0.6667 | Mai    | Fun            | Urg | Usa | Imp | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| 19                    |                            | Rel                         | Fun | Usa | Des           | Imp | Rel | Dif | Bus | 0.3333 | 0.3333 | Imp    | Cos            | Rel | -   | -   | 0.3333 | -      |        |        |
| 20                    |                            | Fun                         | Mai | Bus | Bus           | Mai | Dif | Imp | Usa | 0.6667 | 0.6667 | Des    | Dif            | Bus | Tim | Usa | 0.3333 | 0.3333 |        |        |
| 21                    |                            | Bus                         | Ris | Cos | Bus           | Cos | Ris | Usa | Imp | 1.0000 | 1.0000 | Bus    | Ris            | Tim | Imp | -   | 0.6667 | -      |        |        |
| 22                    |                            | Des                         | Fun | Dif | Des           | Fun | Dif | Usa | Cos | 1.0000 | 1.0000 | Des    | Dif            | Urg | Imp | Usa | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| 23                    |                            | Fun                         | Mai | Usa | Fun           | Mai | Cos | Imp | Dif | 0.6667 | 0.6667 | Usa    | Mai            | Fun | -   | -   | 1.0000 | -      |        |        |
| 24                    |                            | Des                         | Fun | Mai | Des           | Fun | Imp | Dif | Rel | 0.6667 | 0.6667 | Des    | Imp            | Usa | -   | -   | 0.3333 | -      |        |        |
| ค่าเฉลี่ย             |                            |                             |     |     |               |     |     |     |     |        | 0.6667 | 0.7083 |                |     |     |     |        |        | 0.5833 | 0.5833 |
| 25                    | วิศวกร<br>ซอฟต์แวร์        | Eff                         | Usa | Fun | Fun           | Imp | Cos | Eff | Dif | 0.3333 | 0.6667 | Fun    | Des            | Usa | Bus | Imp | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| 26                    |                            | Bus                         | Urg | Usa | Bus           | Urg | Des | Imp | Fun | 0.6667 | 0.6667 | Urg    | Imp            | Cos | Dif | Fea | 0.3333 | 0.3333 |        |        |
| 27                    |                            | Des                         | Dif | Fea | Des           | Dif | Fea | Imp | Usa | 1.0000 | 1.0000 | Usa    | Dif            | Fea | Bus | Rel | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| 28                    |                            | Des                         | Fea | Dif | Usa           | Des | Dif | Cos | Rel | 0.6667 | 0.6667 | Des    | Dif            | Imp | -   | -   | 0.6667 | -      |        |        |
| 29                    |                            | Mai                         | Usa | Des | Usa           | Des | Mai | Dif | Fun | 1.0000 | 1.0000 | Usa    | Mai            | Imp | Cos | Bus | 0.6667 | 1.0000 |        |        |
| 30                    |                            | Imp                         | Dif | Fea | Dif           | Fea | Des | Cos | Imp | 0.6667 | 1.0000 | Fea    | Des            | Rel | Dif | Usa | 0.3333 | 0.6667 |        |        |
| 31                    |                            | Eff                         | Usa | Des | Eff           | Des | Dif | Cos | Bus | 0.6667 | 0.6667 | Eff    | Des            | Fun | Imp | Cos | 0.6667 | 0.6667 |        |        |
| 32                    |                            | Des                         | Bus | Rel | Bus           | Rel | Imp | Usa | Dif | 0.6667 | 0.6667 | Des    | Bus            | Rel | -   | -   | 1.0000 | -      |        |        |
| ค่าเฉลี่ย             |                            |                             |     |     |               |     |     |     |     |        | 0.7083 | 0.7917 |                |     |     |     |        |        | 0.6250 | 0.6667 |
| ค่าเฉลี่ยรวม          |                            |                             |     |     |               |     |     |     |     |        | 0.6655 | 0.7381 |                |     |     |     |        |        | 0.5929 | 0.6488 |

หมายเหตุ : ค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 5 (P@5) ที่แสดงในตารางเป็นค่าที่ได้ผ่านการปรับให้มีค่าสูงสุดที่ 1.000 เท่ากับค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 3 แล้ว

ตารางที่ 41 ผลการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยเฉลี่ยทั้ง 3 โครงการ เมื่อแทนค่าว่างด้วย 0

| ลำดับผู้<br>เชี่ยวชาญ | กลุ่มของผู้<br>เชี่ยวชาญ   | วิธีการเรียนรู้ |        |                |        |
|-----------------------|----------------------------|-----------------|--------|----------------|--------|
|                       |                            | ข่ายงานประสาท   |        | ต้นไม้ตัดสินใจ |        |
|                       |                            | P@3             | P@5    | P@3            | P@5    |
| 1                     | ผู้ใช้งาน<br>ระบบ          | 0.8889          | 1.0000 | 0.5556         | 0.5000 |
| 2                     |                            | 0.8889          | 0.8889 | 0.5556         | 1.0000 |
| 3                     |                            | 0.8889          | 0.8889 | 0.6667         | 1.0000 |
| 4                     |                            | 0.6667          | 1.0000 | 0.7778         | 1.0000 |
| 5                     |                            | 0.6667          | 0.8889 | 0.5556         | 0.5000 |
| 6                     |                            | 1.0000          | 1.0000 | 0.6667         | 0.6667 |
| 7                     |                            | 0.8889          | 1.0000 | 0.7778         | 1.0000 |
| 8                     |                            | 0.7778          | 0.8889 | 0.5556         | 0.6667 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.8333          | 0.9444 | 0.6389         | 0.7917 |
| 9                     | ผู้บริหาร<br>โครงการ       | 0.4444          | 0.4444 | 0.5556         | -      |
| 10                    |                            | 0.5556          | 0.7778 | 0.6667         | 0.6667 |
| 11                    |                            | 0.6667          | 0.8889 | 0.6667         | 0.8889 |
| 12                    |                            | 0.4444          | 0.6667 | 0.4444         | 0.5556 |
| 13                    |                            | 0.6667          | 0.6667 | 0.7778         | -      |
| 14                    |                            | 0.6667          | 0.8889 | 0.7778         | -      |
| 15                    |                            | 0.8889          | 1.0000 | 0.7778         | 0.6667 |
| 16                    |                            | 0.7778          | 0.8889 | 0.3333         | 0.6667 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.6389          | 0.7778 | 0.6250         | 0.6889 |
| 17                    | นัก<br>วิเคราะห์<br>ธุรกิจ | 0.6667          | 0.8889 | 0.7778         | 0.8889 |
| 18                    |                            | 0.6667          | 0.6667 | 0.6667         | 0.8889 |
| 19                    |                            | 0.6667          | 0.7778 | 0.5556         | 0.6667 |
| 20                    |                            | 0.6667          | 0.6667 | 0.6667         | 0.6667 |
| 21                    |                            | 0.8889          | 1.0000 | 0.6667         | 0.6667 |
| 22                    |                            | 0.8889          | 0.8889 | 0.6667         | 0.6667 |
| 23                    |                            | 0.6667          | 0.6667 | 0.7778         | -      |
| 24                    |                            | 0.8889          | 0.8889 | 0.4444         | 0.6667 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.7500          | 0.8056 | 0.6528         | 0.7302 |
| 25                    | วิศวกร<br>ซอฟต์แวร์        | 0.6667          | 0.7778 | 0.6667         | 0.6667 |
| 26                    |                            | 0.7778          | 0.7778 | 0.2222         | 0.4444 |
| 27                    |                            | 1.0000          | 1.0000 | 0.6667         | 0.6667 |
| 28                    |                            | 0.8889          | 0.8889 | 0.6667         | 0.6667 |
| 29                    |                            | 1.0000          | 1.0000 | 0.7778         | 1.0000 |
| 30                    |                            | 0.7778          | 1.0000 | 0.5556         | 0.8889 |
| 31                    |                            | 0.6667          | 0.8889 | 0.6667         | 0.6667 |
| 32                    |                            | 0.7778          | 0.8889 | 0.8889         | 1.0000 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.8194          | 0.9028 | 0.6389         | 0.7500 |
| ค่าเฉลี่ยรวม          |                            | 0.7587          | 0.8563 | 0.6389         | 0.7451 |

เมื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากตัววัดทั้ง 5 ระหว่างการเรียนรู้จากแบบสอบถามที่ระบุค่าของปัจจัยกลุ่มคุณภาพซอฟต์แวร์ที่ไม่มีความเกี่ยวข้องด้วยค่าว่างตามตารางที่ 26 ถึง 33 กับการระบุค่าด้วยค่า 0 ตามตารางที่ 34 ถึง 41 พบว่า เมื่อระบุค่าด้วยค่า 0 จะทำให้ได้ผลการเรียนรู้ที่ดีกว่าการระบุด้วยค่าว่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยที่แนวโน้มของค่าต่างๆส่วนใหญ่ยังคงเป็นไปในแนวทางเดิม กล่าวคือ

ทั้ง 3 โครงการได้ผลการเรียนรู้ไปในทางเดียวกันคือ วิธีการเรียนรู้แบบข่างานประสาทได้ค่าของทั้ง 3 ตัววัดดีกว่าการเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจ โดยหากพิจารณาจากค่าเฉลี่ยรวมจากทั้ง 3 โครงการในตารางที่ 37 จะพบว่า วิธีการเรียนรู้แบบข่างานประสาทจะมีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสอง และค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์สัมพัทธ์ เท่ากับ 0.3100, 0.3939 และ 30.1927 ตามลำดับ ส่วนวิธีการเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจจะมีค่าของ 3 ตัววัด เท่ากับ 0.5226, 0.7602 และ 50.8201 ตามลำดับ

หากพิจารณาเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ระหว่าง 3 โครงการ จะพบว่า การเรียนรู้แบบข่างานประสาทจะได้ค่าความคลาดเคลื่อนจากทั้ง 3 ตัววัดไปในทางเดียวกัน โดยโครงการที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดคือโครงการ ECS รองมาคือ B/C และ ICAS ตามลำดับ แต่ความคลาดเคลื่อนของทั้ง 3 โครงการนั้นแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยอย่างไม่มีความสำคัญ

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทั้ง 4 กลุ่ม จะพบว่า ทั้ง 3 โครงการจะได้ค่าความคลาดเคลื่อนจากทั้ง 3 ตัววัดจากการเรียนรู้ทั้ง 2 วิธีในภาพรวมไปในทางเดียวกัน โดยกลุ่มที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุดคือ ผู้บริหารโครงการ รองมาคือ ผู้ใช้งานระบบ วิศวกรซอฟต์แวร์ และนักวิเคราะห์ธุรกิจตามลำดับ

สำหรับการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยของทั้ง 3 โครงการได้ผลการเรียนรู้ไปในทางเดียวกันคือวิธีการเรียนรู้แบบข่างานประสาทได้ค่าของทั้ง 2 ตัววัดดีกว่าการเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจ โดยหากพิจารณาจากค่าเฉลี่ยรวมจากทั้ง 3 โครงการในตารางที่ 41 จะพบว่า วิธีการเรียนรู้แบบข่างานประสาทจะมีค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 3 และค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 5 เท่ากับ 0.7587 และ 0.8563 ตามลำดับ ส่วนวิธีการเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจจะมีค่าของ 2 ตัววัดเท่ากับ 0.6389 และ 0.7451 ตามลำดับ

หากพิจารณาเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยระหว่าง 3 โครงการ จะพบว่า การเรียนรู้แบบข่างานประสาทและต้นไม้ตัดสินใจจะได้ค่าความแม่นยำจากทั้ง 2 ตัววัดไปในทางเดียวกันโดยโครงการที่มีความแม่นยำมากที่สุดคือโครงการ ECS รองมาคือ ICAS และ B/C ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทั้ง 4 กลุ่ม จะพบว่าทั้ง 3 โครงการจะได้ค่าความแม่นยำของทั้ง 2 ตัววัดจากการเรียนรู้ทั้ง 2 วิธีการในภาพรวมไปในทางเดียวกันโดยกลุ่มที่มีความแม่นยำมากที่สุดคือ ผู้ใช้งานระบบ รองมาคือ วิศวกรซอฟต์แวร์ นักวิเคราะห์ธุรกิจ และผู้บริหารโครงการตามลำดับ ซึ่งเมื่อนำผลการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยที่ผู้เชี่ยวชาญใช้ในการประเมินคุณค่าความต้องการจากทั้ง 3 โครงการมาวิเคราะห์ตามกลุ่มของผู้เชี่ยวชาญจะได้อันดับของปัจจัยที่แต่ละกลุ่มให้ความสำคัญดังตารางที่ 42

ตารางที่ 42 ผลการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละกลุ่มใช้ประเมิน

| กลุ่มของผู้เชี่ยวชาญ | อันดับปัจจัยที่ให้ความสำคัญ |     |     |     |               |     |     |     |                |     |     |     |
|----------------------|-----------------------------|-----|-----|-----|---------------|-----|-----|-----|----------------|-----|-----|-----|
|                      | แบบสอบถาม                   |     |     |     | ข่ายงานประสาท |     |     |     | ต้นไม้ตัดสินใจ |     |     |     |
|                      | 1                           | 2   | 3   | 15  | 1             | 2   | 3   | 15  | 1              | 2   | 3   | 15  |
| ผู้ใช้งานระบบ        | Usa                         | Des | Bus | Por | Usa           | Des | Bus | Por | Des            | Imp | Usa | Por |
| ผู้บริหารโครงการ     | Cos                         | Ris | Bus | Por | Cos           | Tim | Urg | Por | Cos            | Tim | Urg | Por |
| นักวิเคราะห์ธุรกิจ   | Fun                         | Mai | Des | Por | Fun           | Usa | Mai | Ris | Urg            | Imp | Des | Por |
| วิศวกรซอฟต์แวร์      | Des                         | Usa | Eff | Por | Des           | Usa | Imp | Por | Des            | Urg | Usa | Por |

จากตารางที่ 42 จะได้ข้อสรุปว่า วิธีการเรียนรู้แบบข่ายงานประสาทมีความสามารถเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยที่ใช้ในการประเมินคุณค่าความต้องการได้ใกล้เคียงกับที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละกลุ่มให้ความสำคัญมากกว่าวิธีการเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจ

ผลการทดลองเปรียบเทียบข้างต้นทำให้สามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้จากแบบสอบถามที่มีการระบุค่าปัจจัยกลุ่มคุณภาพซอฟต์แวร์ที่ไม่มีความเกี่ยวข้องด้วยค่า 0 จะได้ผลการเรียนรู้ที่ดีกว่าการระบุค่าด้วยค่าว่าง ดังนั้น งานวิจัยนี้จะเลือกใช้ผลการทดลองจากการระบุค่าของปัจจัยที่ไม่มีความเกี่ยวข้องด้วยค่า 0 ในการสรุปผลของการทดลองต่อไป โดยสามารถสรุปเปรียบเทียบค่าของตัววัดทั้ง 5 ที่ใช้ประเมินความสามารถในการเรียนรู้ได้ดังตารางที่ 43 และสามารถนำค่าของ 5 ตัววัดที่ได้จากการเรียนรู้ทั้ง 2 วิธีการไปสร้างเป็นแผนภูมิเส้นตรงเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างโดยรวมของค่าที่ได้จากการเรียนรู้ทั้ง 2 วิธีการว่ามีความแตกต่างกันอย่างไรได้ดังรูปที่ 4-8 ซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าวิธีการเรียนรู้แบบข่ายงานประสาทมีความสามารถในการเรียนรู้ที่ดีกว่าวิธีการเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจอย่างชัดเจน

ตารางที่ 43 เปรียบเทียบค่าของ 5 ตัววัดที่ใช้สำหรับประเมินความสามารถในการเรียนรู้ด้วยวิธีทำงานประสาทและต้นไม้ตัดสินใจ

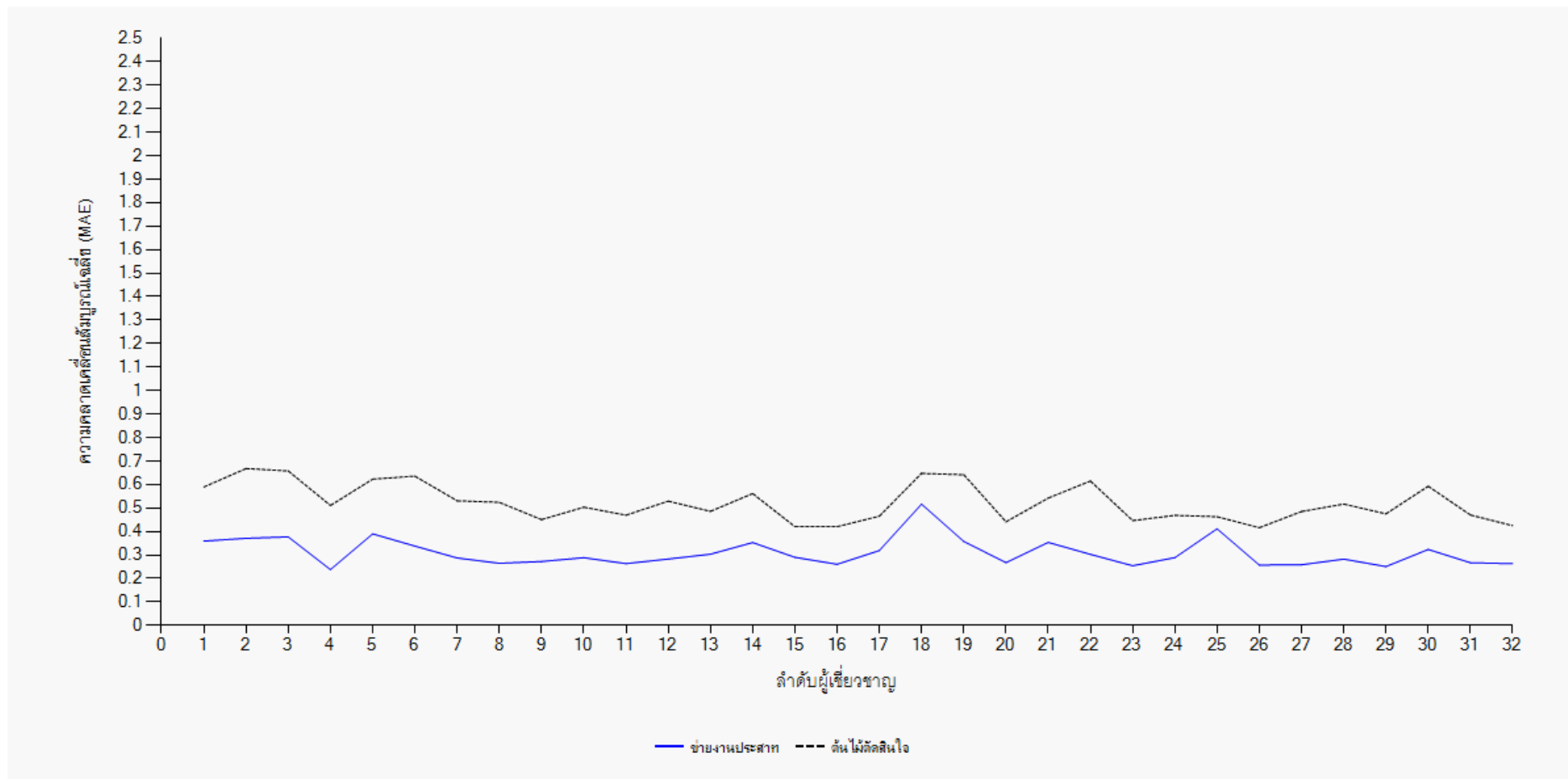
| ลำดับผู้<br>เชี่ยวชาญ | กลุ่มของผู้<br>เชี่ยวชาญ | วิธีการเรียนรู้ |        |         |        |        |                |        |         |        |        |
|-----------------------|--------------------------|-----------------|--------|---------|--------|--------|----------------|--------|---------|--------|--------|
|                       |                          | ทำงานประสาท     |        |         |        |        | ต้นไม้ตัดสินใจ |        |         |        |        |
|                       |                          | MAE             | RMSE   | RAE (%) | P@3    | P@5    | MAE            | RMSE   | RAE (%) | P@3    | P@5    |
| 1                     | ผู้ใช้งาน<br>ระบบ        | 0.3588          | 0.4703 | 36.7232 | 0.8889 | 1.0000 | 0.5891         | 0.8716 | 48.9300 | 0.5556 | 0.5000 |
| 2                     |                          | 0.3707          | 0.4869 | 26.4922 | 0.8889 | 0.8889 | 0.6676         | 0.9189 | 47.6415 | 0.5556 | 1.0000 |
| 3                     |                          | 0.3765          | 0.4753 | 26.5469 | 0.8889 | 0.8889 | 0.6575         | 0.9355 | 46.4182 | 0.6667 | 1.0000 |
| 4                     |                          | 0.2375          | 0.2932 | 21.6533 | 0.6667 | 1.0000 | 0.5105         | 0.7525 | 46.0253 | 0.7778 | 1.0000 |
| 5                     |                          | 0.3895          | 0.5169 | 25.9013 | 0.6667 | 0.8889 | 0.6227         | 0.8943 | 41.6509 | 0.5556 | 0.5000 |
| 6                     |                          | 0.3377          | 0.4316 | 26.3118 | 1.0000 | 1.0000 | 0.6353         | 0.8556 | 49.1733 | 0.6667 | 0.6667 |
| 7                     |                          | 0.2869          | 0.3553 | 23.5751 | 0.8889 | 1.0000 | 0.5306         | 0.7820 | 43.0773 | 0.7778 | 1.0000 |
| 8                     |                          | 0.2643          | 0.3376 | 20.2738 | 0.7778 | 0.8889 | 0.5237         | 0.7783 | 39.6054 | 0.5556 | 0.6667 |
| ค่าเฉลี่ย             |                          | 0.3277          | 0.4209 | 25.9347 | 0.8334 | 0.9445 | 0.5921         | 0.8486 | 45.3152 | 0.6389 | 0.7917 |
| 9                     | ผู้บริหาร<br>โครงการ     | 0.2719          | 0.3330 | 40.1197 | 0.4444 | 0.4444 | 0.4504         | 0.6489 | 66.1360 | 0.5556 | -      |
| 10                    |                          | 0.2881          | 0.3609 | 30.5185 | 0.5556 | 0.7778 | 0.5031         | 0.7196 | 52.6405 | 0.6667 | 0.6667 |
| 11                    |                          | 0.2628          | 0.3243 | 29.9368 | 0.6667 | 0.8889 | 0.4693         | 0.6621 | 53.6423 | 0.6667 | 0.8889 |
| 12                    |                          | 0.2823          | 0.3486 | 29.4924 | 0.4444 | 0.6667 | 0.5289         | 0.7280 | 54.6867 | 0.4444 | 0.5556 |
| 13                    |                          | 0.3029          | 0.3827 | 30.4308 | 0.6667 | 0.6667 | 0.4856         | 0.7093 | 48.3957 | 0.7778 | -      |
| 14                    |                          | 0.3526          | 0.4490 | 29.5340 | 0.6667 | 0.8889 | 0.5612         | 0.8981 | 46.2401 | 0.7778 | -      |
| 15                    |                          | 0.2898          | 0.3583 | 37.1700 | 0.8889 | 1.0000 | 0.4205         | 0.5770 | 53.5267 | 0.7778 | 0.6667 |
| 16                    |                          | 0.2602          | 0.3164 | 37.5462 | 0.7778 | 0.8889 | 0.4203         | 0.6060 | 59.7404 | 0.3333 | 0.6667 |
| ค่าเฉลี่ย             |                          | 0.2888          | 0.3592 | 33.0936 | 0.6389 | 0.7778 | 0.4799         | 0.6936 | 54.3761 | 0.6250 | 0.6889 |

ตารางที่ 43 เปรียบเทียบค่าของ 5 ตัววัดที่ใช้สำหรับประเมินความสามารถในการเรียนรู้ด้วยวิธีช่างานประสาทและต้นไม้ตัดสินใจ (ต่อ)

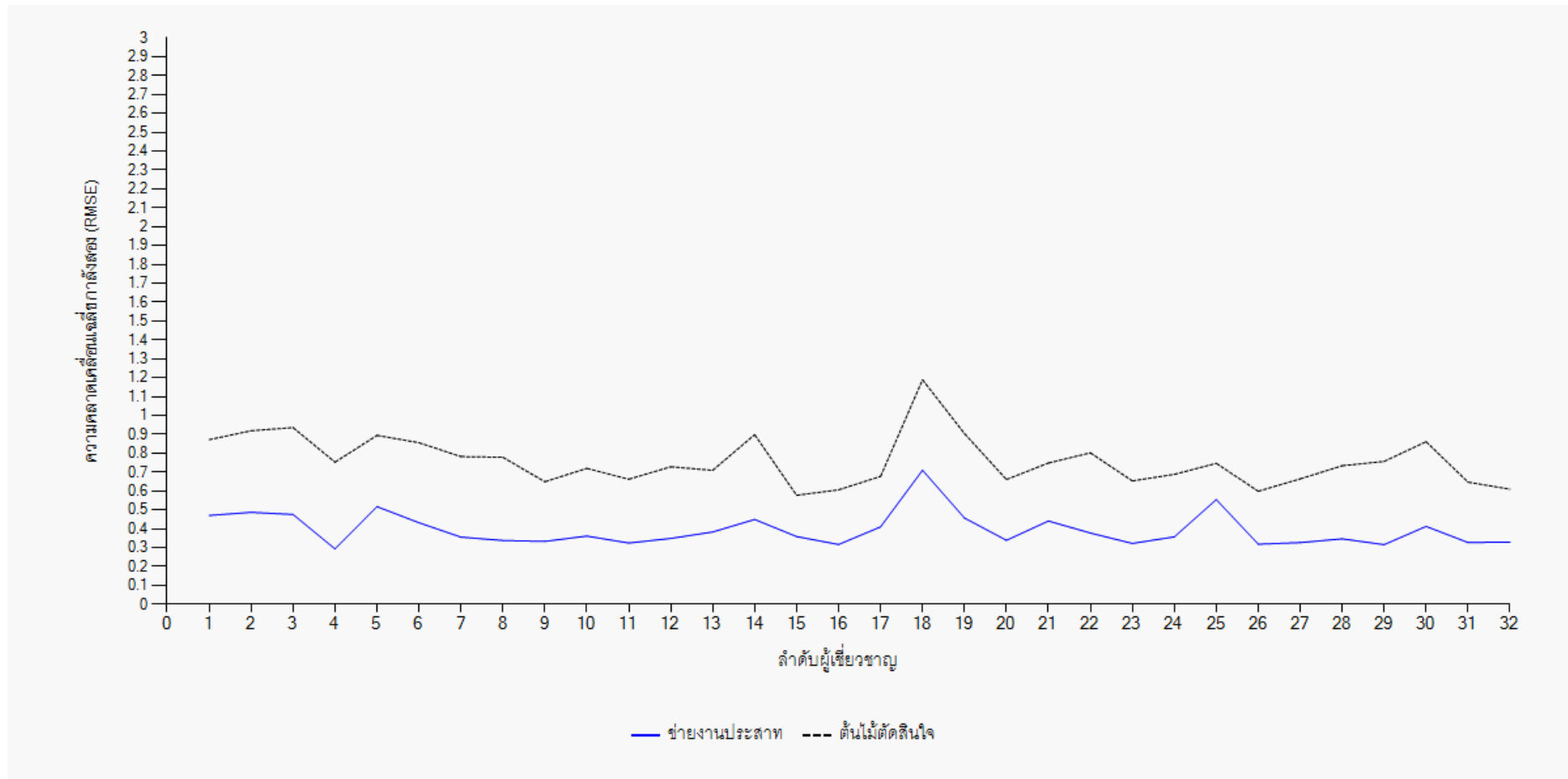
| ลำดับผู้<br>เชี่ยวชาญ | กลุ่มของผู้<br>เชี่ยวชาญ   | วิธีการเรียนรู้ |        |         |        |        |                |        |         |        |        |
|-----------------------|----------------------------|-----------------|--------|---------|--------|--------|----------------|--------|---------|--------|--------|
|                       |                            | ช่างานประสาท    |        |         |        |        | ต้นไม้ตัดสินใจ |        |         |        |        |
|                       |                            | MAE             | RMSE   | RAE (%) | P@3    | P@5    | MAE            | RMSE   | RAE (%) | P@3    | P@5    |
| 17                    | นัก<br>วิเคราะห์<br>ธุรกิจ | 0.3185          | 0.4096 | 17.6563 | 0.6667 | 0.8889 | 0.4649         | 0.6770 | 25.8933 | 0.7778 | 0.8889 |
| 18                    |                            | 0.5163          | 0.7096 | 18.8524 | 0.6667 | 0.6667 | 0.6472         | 1.1890 | 23.8197 | 0.6667 | 0.8889 |
| 19                    |                            | 0.3576          | 0.4569 | 27.7064 | 0.6667 | 0.7778 | 0.6416         | 0.9038 | 49.5104 | 0.5556 | 0.6667 |
| 20                    |                            | 0.2671          | 0.3384 | 31.9519 | 0.6667 | 0.6667 | 0.4410         | 0.6606 | 52.9174 | 0.6667 | 0.6667 |
| 21                    |                            | 0.3533          | 0.4406 | 42.3093 | 0.8889 | 1.0000 | 0.5420         | 0.7479 | 64.8374 | 0.6667 | 0.6667 |
| 22                    |                            | 0.3022          | 0.3773 | 37.9882 | 0.8889 | 0.8889 | 0.6146         | 0.8019 | 77.0491 | 0.6667 | 0.6667 |
| 23                    |                            | 0.2538          | 0.3222 | 29.6316 | 0.6667 | 0.6667 | 0.4462         | 0.6532 | 52.3498 | 0.7778 | -      |
| 24                    |                            | 0.2883          | 0.3566 | 32.2972 | 0.8889 | 0.8889 | 0.4683         | 0.6880 | 51.7637 | 0.4444 | 0.6667 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.3321          | 0.4264 | 29.7992 | 0.7500 | 0.8056 | 0.5332         | 0.7902 | 49.7676 | 0.6528 | 0.7302 |
| 25                    | วิศวกร<br>ซอฟต์แวร์        | 0.4111          | 0.5545 | 36.8951 | 0.6667 | 0.7778 | 0.4626         | 0.7464 | 42.8038 | 0.6667 | 0.6667 |
| 26                    |                            | 0.2567          | 0.3183 | 37.5369 | 0.7778 | 0.7778 | 0.4159         | 0.5985 | 60.3667 | 0.2222 | 0.4444 |
| 27                    |                            | 0.2580          | 0.3266 | 28.0523 | 1.0000 | 1.0000 | 0.4848         | 0.6640 | 52.4273 | 0.6667 | 0.6667 |
| 28                    |                            | 0.2820          | 0.3462 | 38.4981 | 0.8889 | 0.8889 | 0.5165         | 0.7336 | 69.8863 | 0.6667 | 0.6667 |
| 29                    |                            | 0.2505          | 0.3158 | 20.0125 | 1.0000 | 1.0000 | 0.4750         | 0.7564 | 38.2969 | 0.7778 | 1.0000 |
| 30                    |                            | 0.3232          | 0.4122 | 32.5416 | 0.7778 | 1.0000 | 0.5925         | 0.8608 | 59.2637 | 0.5556 | 0.8889 |
| 31                    |                            | 0.2669          | 0.3268 | 34.2897 | 0.6667 | 0.8889 | 0.4700         | 0.6466 | 63.2553 | 0.6667 | 0.6667 |
| 32                    |                            | 0.2626          | 0.3290 | 29.4730 | 0.7778 | 0.8889 | 0.4246         | 0.6093 | 47.2740 | 0.8889 | 1.0000 |
| ค่าเฉลี่ย             |                            | 0.2889          | 0.3662 | 32.1624 | 0.8195 | 0.9028 | 0.4802         | 0.7020 | 54.1968 | 0.6389 | 0.7500 |
| ค่าเฉลี่ยรวม          |                            | 0.3100          | 0.3939 | 30.1927 | 0.7587 | 0.8564 | 0.5226         | 0.7602 | 50.8201 | 0.6389 | 0.7452 |

หมายเหตุ : ค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 5 (P@5) ที่แสดงในตารางเป็นค่าที่ได้ผ่านการปรับให้มีค่าสูงสุดที่ 1.000 เท่ากับค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 3 แล้ว

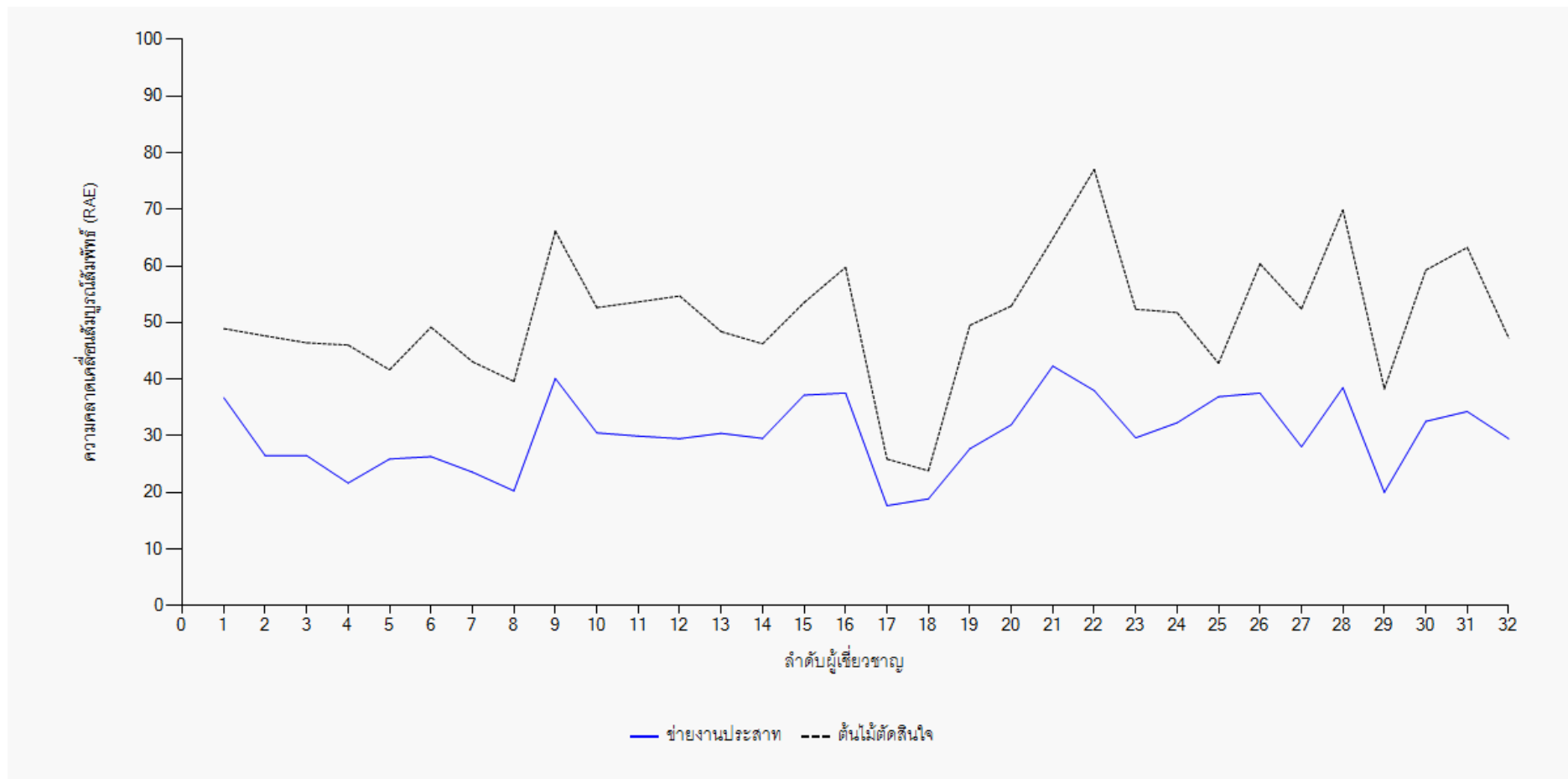




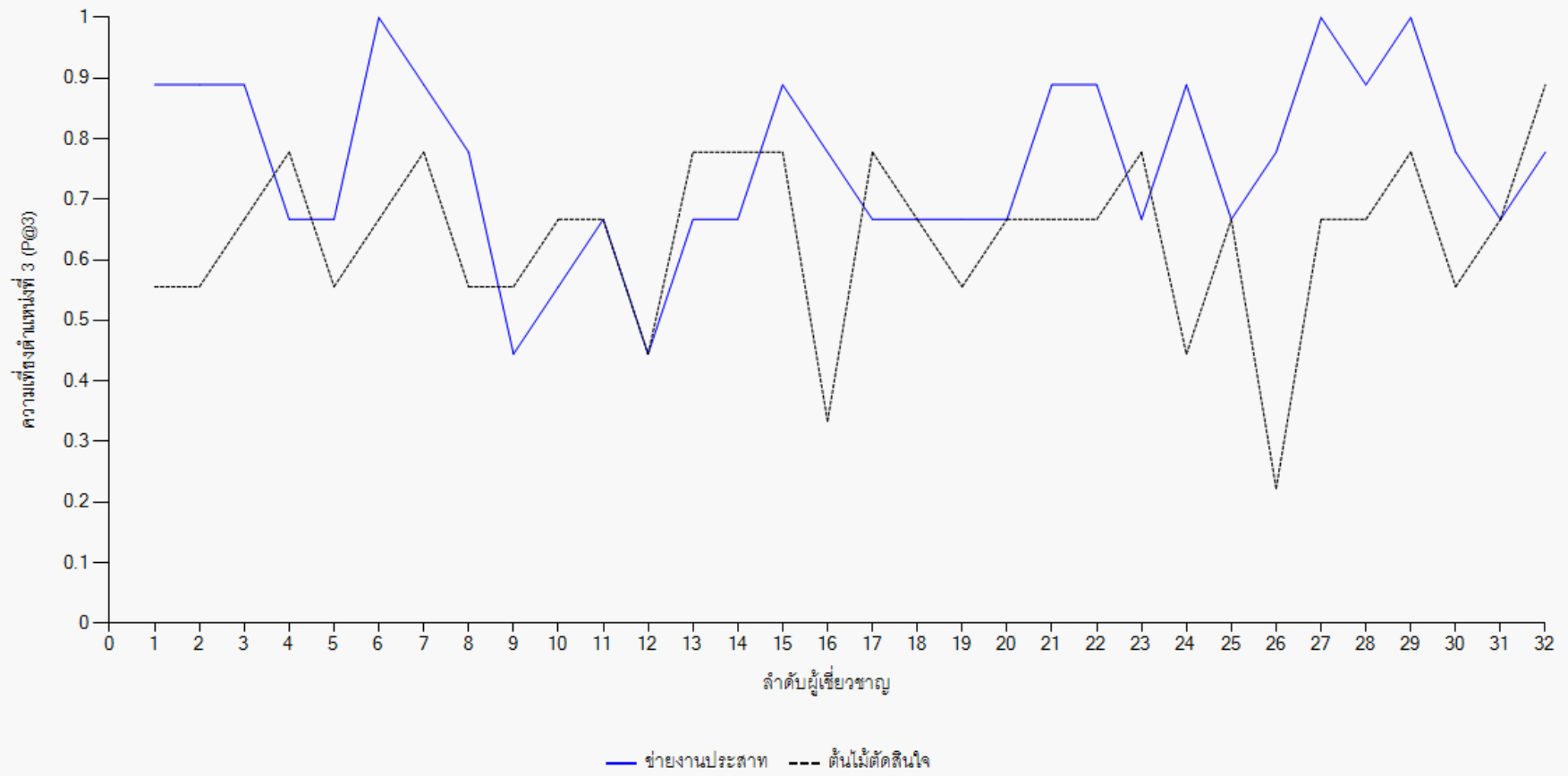
รูปที่ 4 แผนภูมิเส้นตรงเปรียบเทียบค่า MAE ที่ได้จากการเรียนรู้แบบช่ายงานประสาทกับการเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจ



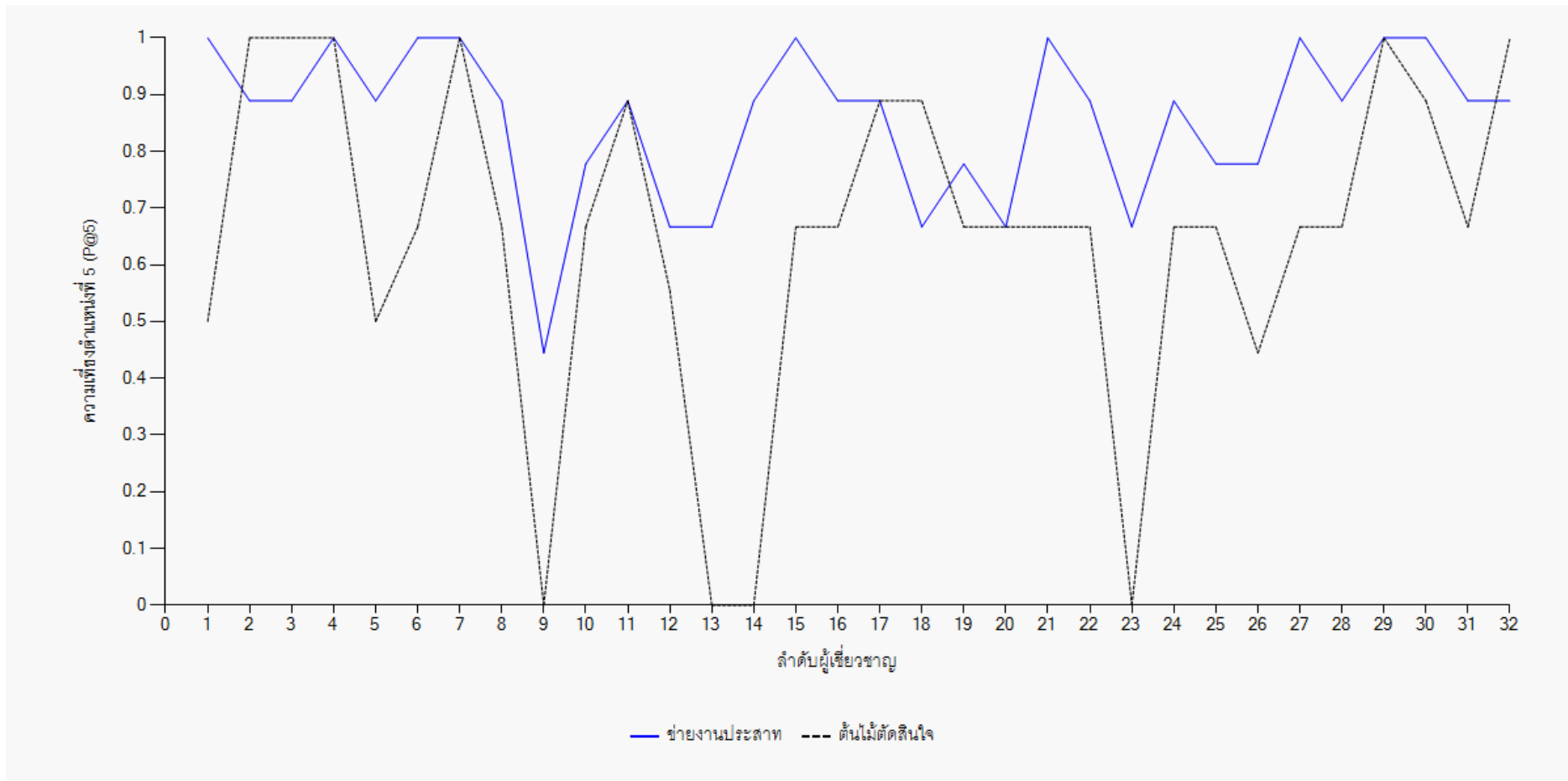
รูปที่ 5 แผนภูมิเส้นตรงเปรียบเทียบค่า RMSE ที่ได้จากการเรียนรู้แบบข่ายงานประสาทกับการเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจ



รูปที่ 6 แผนภูมิเส้นตรงเปรียบเทียบค่า RAE ที่ได้จากการเรียนรู้แบบข่ายงานประสาทกับการเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสั่นใจ



รูปที่ 7 แผนภูมิเส้นตรงเปรียบเทียบค่า P@3 ที่ได้จากการเรียนรู้แบบช่างงานประสาธกับการเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจ



รูปที่ 8 แผนภูมิเส้นตรงเปรียบเทียบค่า P@5 ที่ได้จากการเรียนรู้แบบช่างงานประสาทกับการเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจ

### 4.3 อภิปรายผลการทดลอง

จากผลการทดลองสามารถนำมาสรุปเป็นประเด็นสำคัญได้ 8 ประเด็นดังนี้

1. จากการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ด้วยข่างานประสาทพบว่า ข้อมูลทดสอบส่วนใหญ่มีผลการเรียนรู้ที่ดีมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นอยู่ในช่วงที่สามารถยอมรับได้กล่าวคือ มีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยจากทั้ง 3 โครงการเท่ากับ 0.3100 เท่านั้น และมีความแปรปรวนของข้อมูลค่อนข้างน้อย โดยพิจารณาจากความแตกต่างระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย กับค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสองเฉลี่ยที่มีค่า 0.3100 กับ 0.3939 ซึ่งต่างกันอยู่ไม่มากนัก

2. การเรียนรู้ด้วยข่างานประสาทได้ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ดีกว่าการเรียนรู้ด้วยต้นไม้ตัดสินใจอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งในด้านของความคลาดเคลื่อนจากการประเมินโดยเครื่องที่น้อยกว่า และความแม่นยำในการวิเคราะห์ปัจจัยได้ตรงกับผู้เชี่ยวชาญมากกว่า โดยผลการทดลองเป็นไปตามที่คาดการณ์ไว้เนื่องจากการประเมินคุณค่าความต้องการเป็นกระบวนการที่มีความซับซ้อนมาก และเป็นการเรียนรู้จากการทำงานของมนุษย์ซึ่งมีความไม่แน่นอนสูง จึงยากแก่การเรียนรู้ด้วยต้นไม้ตัดสินใจ เพราะไม่สามารถแบ่งแยกข้อมูลออกเป็นกลุ่มที่มีความเหมือนกันเพื่อเรียนรู้ได้อย่างชัดเจน สังเกตได้จากมีหลายข้อมูลที่ไม่สามารถเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยได้ และความคลาดเคลื่อนของการนำความรู้กลับมาอนุมานที่สูง ดังปรากฏผลในตัวอย่างทั้ง 5 ดังนั้น การเรียนรู้ด้วยข่างานประสาทซึ่งเป็นวิธีการที่มีความเหมาะสมกับการใช้วิเคราะห์ และเรียนรู้ข้อมูลที่มีความละเอียดซับซ้อนมากกว่าต้นไม้ตัดสินใจจึงได้ผลการเรียนรู้ที่ดีกว่า

3. การเรียนรู้ลำดับความสำคัญของปัจจัยที่ใช้ประเมินคุณค่าความต้องการพบว่า มีข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญหลายคนที่ไม่สามารถเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยด้วยวิธีการเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจได้ เนื่องจากไม่สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยออกมาได้ ต่างจากข่างานประสาทที่ทุกปัจจัยที่จะต้องมีการให้ค่าน้ำหนักกับทุกปัจจัยที่ใช้คำนวณ จึงวิเคราะห์ความสำคัญของแต่ละปัจจัยออกมาได้โดยง่าย ดังนั้นแล้วการเรียนรู้แบบข่างานประสาท จึงมีความเหมาะสมมากกว่าในการนำมาใช้เรียนรู้ลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยที่ใช้ในการประเมิน

4. จากการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากแบบสอบถามที่มีการกำหนดค่าปัจจัยกลุ่มคุณภาพซอฟต์แวร์ที่ไม่มีความเกี่ยวข้องกับความต้องการนั้น ระหว่างค่าว่าง กับค่า 0 พบว่า การระบุค่าด้วยค่า 0 จะทำให้ได้ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ดีกว่า เนื่องจากการเรียนรู้ของ Weka เมื่อพบข้อมูลที่เป็นค่าว่าง จะทำการแทนค่าว่างด้วยค่าบางอย่าง ซึ่งส่งผลต่อผลลัพธ์ของการเรียนรู้

5. โครงการที่ได้ผลการเรียนรู้ด้วยโครงข่ายงานประสาทเทียมดีที่สุดได้แก่ ECS รองลงมาคือ B/C และ ICAS ตามลำดับ โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยของโครงการเท่ากับ 0.2929, 0.3003 และ 0.3367 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับความซับซ้อนของความต้องการของแต่ละโครงการ กล่าวคือโครงการที่มีความซับซ้อนมากที่สุดคือ ICAS รองลงมาคือ B/C และ ECS ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าโครงการที่มีความซับซ้อนมาก จะทำให้ผู้ประเมินทำการประเมินได้ยากกว่า และเกิดความคลาดเคลื่อนจากการประเมินมากกว่า ส่งผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนของการเรียนรู้ของเครื่องมากตามไปด้วย

6. กลุ่มของผู้เชี่ยวชาญที่ได้ผลการเรียนรู้ด้วยโครงข่ายงานประสาทเทียมดีที่สุดได้แก่ ผู้บริหารโครงการ รองลงมาคือ วิศวกรซอฟต์แวร์ ผู้ใช้งานระบบ และนักวิเคราะห์ธุรกิจตามลำดับ ซึ่งผลการเรียนรู้ที่ได้สามารถอธิบายได้ว่า นักวิเคราะห์ธุรกิจ เป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ต้องพิจารณาโครงการใน

หลายด้านทั้งทางด้านความสำเร็จโครงการ การบริหารโครงการ ธุรกิจขององค์กร และคุณภาพของซอฟต์แวร์ตลอดจนเป็นกลุ่มคนที่ทำงานโดยตรงเกี่ยวกับความต้องการของระบบ จึงทำให้การประเมินคุณค่าความต้องการมีความละเอียดซับซ้อนมากกว่ากลุ่มอื่นจึงทำให้ยากแก่การเรียนรู้ด้วยเครื่อง และได้ผลการเรียนรู้ที่ตื้นเขินที่สุด ส่วนผู้บริหารโครงการซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนาน้อยที่สุด และให้ความสนใจแต่เพียงด้านบริหารโครงการเป็นหลักเท่านั้น จึงเป็นกลุ่มที่สามารถเรียนรู้ได้ง่ายที่สุด

7. ถึงแม้ว่ากลุ่มผู้บริหารโครงการจะเป็นกลุ่มที่มีความคลาดเคลื่อนจากการประเมินโดยเครื่องน้อยที่สุด แต่กลับเป็นกลุ่มที่ได้ผลการเรียนรู้ความสำคัญของปัจจัยน้อยที่สุด สามารถอธิบายได้ว่า น่าจะเกิดจากการที่ผู้เชี่ยวชาญกลุ่มนี้ระบุปัจจัยสำคัญที่ใช้ในการประเมินสูงสุด 3 อันดับแรกในแบบสอบถามไม่ตรงกับที่ได้ใช้จริง

8. ปัจจัยสำคัญที่เรียนรู้ได้จากผู้เชี่ยวชาญแต่ละกลุ่มนั้นค่อนข้างสมเหตุสมผล โดยสามารถอธิบายได้ดังนี้

ผู้ใช้งานระบบ จะให้ความสำคัญกับความสามารถใช้งานได้ง่าย กับความพึงปรารถนาเป็นสำคัญ เนื่องจากผู้ใช้ระบบเป็นผู้ที่ใช้ระบบโดยตรง จึงต้องการระบบที่สามารถใช้งานได้ง่าย และสามารถทำงานได้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ที่สุด

ผู้บริหารโครงการ จะให้ความสำคัญกับค่าใช้จ่าย เวลา และความเสี่ยง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ผู้บริหารโครงการมีหน้าที่โดยตรงจะต้องทำการบริหาร เพื่อให้โครงการสำเร็จลุล่วงภายใต้ข้อกำหนดของปัจจัยทั้ง 3 นี้

นักวิเคราะห์ธุรกิจ จะให้ความสำคัญกับความสามารถในการทำงานได้ เนื่องจากนักวิเคราะห์ธุรกิจเป็นผู้ที่ทำงานเกี่ยวกับการเก็บรวบรวมความต้องการ และมีหน้าที่โดยตรงในการควบคุมให้ได้ซอฟต์แวร์เป็นไปตามความต้องการ ดังนั้นจึงต้องให้ความสำคัญกับการออกแบบให้ระบบสามารถทำงานได้ตรงกับความต้องการที่เก็บรวบรวมมาเป็นสำคัญ

วิศวกรซอฟต์แวร์ จะให้ความสำคัญกับความพึงปรารถนา และความสามารถใช้งานได้ง่าย เช่นเดียวกับผู้ใช้งานระบบ เพราะวิศวกรซอฟต์แวร์มีหน้าที่ในการพัฒนาระบบให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้งานระบบ และระบบที่พัฒนายังจะต้องช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถทำงานได้ง่ายขึ้น ื่อต่อการทำงานของผู้ใช้อีกด้วย

#### 4.4 สรุปผลการทดลอง

ผลจากการเรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการของผู้เชี่ยวชาญด้วยข่ายงานประสาท ทำให้ต้องค่าความรู้ซึ่งถูกแทนข้อมูลอยู่ในรูปของค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัย ซึ่งเมื่อนำความรู้เหล่านั้นกลับมาอนุมาณคุณค่าความต้องการจะได้ค่าที่ใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญคนนั้น โดยมีค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยเท่ากับ 0.3100 ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสองเท่ากับ 0.3939 ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์สัมพัทธ์เท่ากับ 30.1927 ค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 3 เท่ากับ 0.7587 และค่าความเที่ยงตรงตำแหน่งที่ 5 เท่ากับ 0.8564 และสามารถสรุปได้อีกว่าวิธีการเรียนรู้แบบข่ายงานประสาทมีความสามารถในการเรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการจากผู้เชี่ยวชาญได้อย่างแม่นยำ และเหมาะสมมากกว่าวิธีการเรียนรู้แบบต้นไม้ตัดสินใจ

## บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

จากปัญหาการประเมินคุณค่าความต้องการโดยมนุษย์ งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นแก้ปัญหาโดยใช้ข้อมูลตัวอย่างงานประสาทเพื่อเรียนรู้และอนุมานคุณค่าความต้องการแทนมนุษย์ ผลการวิจัยพบว่าสามารถใช้ข้อมูลตัวอย่างงานประสาทเพื่อเรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการจากผู้เชี่ยวชาญได้ และคุณค่าความต้องการที่อนุมานได้มีค่าใกล้เคียงกับการประเมินคุณค่าความต้องการจากผู้เชี่ยวชาญที่ได้เรียนรู้มา ซึ่งสามารถนำไปใช้จัดลำดับความสำคัญของความต้องการต่อไปได้ โดยการประเมินคุณค่าความต้องการด้วยวิธีการที่นำเสนอจะสามารถช่วยลดข้อผิดพลาดที่เกิดจากการทำงานของมนุษย์ ทั้งยังสามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจเลือกความต้องการของผู้เชี่ยวชาญ ช่วยลดภาระงาน และค่าใช้จ่ายจากการจัดจ้างผู้เชี่ยวชาญได้อีกด้วย

### 5.2 ข้อจำกัด

1. เนื่องจากข้อจำกัดด้านเวลาและงบประมาณสำหรับทำงานวิจัยทำให้สามารถรวบรวมข้อมูลตัวอย่างที่ใช้ในการสอนได้น้อยและไม่เพียงพอต่อการนำมาใช้สอนข้อมูลงานประสาททั้งจำนวนความต้องการของแต่ละโครงการ และจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม ส่งผลให้ผลลัพธ์ของการเรียนรู้ที่ได้ยังมีความคลาดเคลื่อนอยู่บ้าง

2. งานวิจัยนี้ไม่ได้พิจารณาถึงลำดับการพัฒนา ก่อน-หลัง และความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละความต้องการ ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการเลือกความต้องการที่จะนำไปพัฒนาซอฟต์แวร์จริง รวมถึงมีผลต่อการประเมินคุณค่าความต้องการของผู้เชี่ยวชาญด้วย แต่การนำความสัมพันธ์ของแต่ละความต้องการมาพิจารณาในการประเมินคุณค่าความต้องการด้วยนั้นจะทำให้งานวิจัยมีความยากและซับซ้อนยิ่งขึ้นทั้งในการทำแบบสอบถาม การประเมินคุณค่าความต้องการโดยผู้เชี่ยวชาญ ตลอดจนการเรียนรู้โดยเครื่อง ซึ่งจะส่งผลให้ต้องใช้เวลาในการทำงานวิจัยมากยิ่งขึ้น และไม่ทันตามเวลาที่ได้กำหนดไว้

### 5.3 แนวทางการนำไปใช้

1. สามารถนำขั้นตอนที่นำเสนอทั้ง 6 ขั้นตอนในบทที่ 3 ตั้งแต่ การเลือกปัจจัยสำหรับประเมินคุณค่าความต้องการ เลือกความต้องการตัวอย่าง ประเมินคะแนนให้กับปัจจัย รวบรวมข้อมูลตัวอย่างด้วยแบบสอบถาม เรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการ และการวัดความสามารถการเรียนรู้ ไปใช้จริงในการรวบรวม และเรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการจากผู้เชี่ยวชาญที่ต้องการได้ โดยจะต้องทำการปรับเปลี่ยนรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนให้มีความเหมาะสมกับองค์กร และโครงการนั้น เช่น ปรับเปลี่ยนปัจจัยที่ใช้ในการประเมิน ปรับเกณฑ์และมาตรฐานวัดการให้คะแนน เป็นต้น

2. กรณีที่องค์กรมีการเก็บรวบรวมการประเมินคุณค่าความต้องการจากโครงการก่อนหน้าไว้ อาจไม่จำเป็นต้องทำแบบสอบถามเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเรียนรู้ใหม่ แต่ให้นำข้อมูลการประเมินก่อนหน้ามาผ่านการคัดเลือกให้ได้ความต้องการที่มีความเหมาะสม และปรับข้อมูลให้มีความเหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ ก็สามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลเรียนรู้ได้เช่นกัน



3. เมื่อทำการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนเก็บรวบรวมเป็นฐานความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ไว้เป็นจำนวนมากแล้วนั้น การนำความรู้เหล่านั้นกลับมาใช้อธิบายคุณค่าความต้องการ สามารถทำได้หลายวิธีการ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของการนำไปใช้งาน เช่น

กรณีที่ต้องการคุณค่าความต้องการจากการอนุมานของผู้เชี่ยวชาญคนใดคนหนึ่ง ให้ทำการเลือกว่าจะใช้ความรู้การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญคนใดที่เก็บอยู่ในฐานความรู้ โดยหลักการเลือกผู้เชี่ยวชาญที่เหมาะสมอาจเลือกจากผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ และความเชี่ยวชาญเกี่ยวข้องกับโครงการที่จะประเมินมากที่สุด หรือเป็นผู้ที่เคยประเมินให้กับโครงการที่ประสบความสำเร็จมาก่อน เป็นต้น

กรณีที่ต้องการคุณค่าความต้องการจากการอนุมานของผู้เชี่ยวชาญหลายคน อาจต้องใช้เทคนิคอื่นเข้ามาช่วยในการเลือกผู้เชี่ยวชาญที่มีความเหมาะสม และสรุปความคิดของผู้เชี่ยวชาญหลายคน เพื่อให้ได้ค่าการประเมินที่มีความเหมาะสมที่สุดเพียงค่าเดียว โดยวิธีหนึ่งที่ดีที่สุดคือการใช้ค่าเฉลี่ยของการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทุกคน เป็นต้น

4. เมื่อเครื่องได้ทำการประเมินคุณค่าความต้องการให้แล้ว สามารถใช้ค่าดังกล่าวเป็นค่าคุณค่าความต้องการเบื้องต้นของแต่ละความต้องการได้ ซึ่งหลังจากนั้นควรจะให้ผู้เกี่ยวข้องกับระบบและผู้เชี่ยวชาญทำการทบทวน ตรวจสอบ และปรับค่าให้มีความถูกต้อง เหมาะสมอีกครั้ง ซึ่งการดำเนินการเช่นนี้จะสามารถช่วยลดปริมาณงานของผู้ประเมินได้ เนื่องจากแทนที่จะต้องเริ่มประเมินคุณค่าความต้องการใหม่ทุกข้อตั้งแต่เริ่มต้น จะเหลือเพียงการตรวจสอบ และปรับแก้ค่าให้เหมาะสมขึ้นเพียงเท่านั้น อีกทั้งการที่มีการประเมิน 2 ครั้งทั้งจากเครื่อง และจากผู้เชี่ยวชาญทำให้ค่าที่ได้มีความถูกต้อง แม่นยำยิ่งขึ้น และยังเป็นการนำองค์ความรู้ที่เก็บรวบรวมไว้จากการประเมินครั้งก่อนกลับมาใช้ซ้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุดอีกด้วย

5. เมื่อผู้เกี่ยวข้องกับระบบ และผู้เชี่ยวชาญได้ทำการตรวจสอบ และปรับค่าคุณค่าความต้องการที่เครื่องประเมินให้แล้ว สามารถนำข้อมูลที่ได้ปรับไปแล้วนั้น กลับมาเรียนรู้เพิ่มเติมได้อีก เพื่อให้องค์ความรู้ที่เก็บไว้มีการเรียนรู้ และสามารถพัฒนาเพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง ซึ่งหากสามารถพัฒนาองค์ความรู้ที่มีอยู่ให้มีความถูกต้อง แม่นยำมากยิ่งขึ้นจนเป็นมาตรฐานขององค์กรได้ ก็สามารถนำไปใช้เป็นมาตรฐานให้กับทุกโครงการขององค์กรได้อีกด้วย โดยการทำให้เครื่องสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้นั้น จำเป็นจะต้องมีการนำเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องมาใช้เพิ่มเติม

#### 5.4 แนวทางการวิจัยต่อ

1. เพิ่มปริมาณตัวอย่างสอนให้มากขึ้นเนื่องจากปริมาณข้อมูลสอนที่มากขึ้นจะทำให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียนรู้มีความคลาดเคลื่อนน้อยลง

2. นำเทคนิคต่างๆ มาใช้เพื่อช่วยปรับข้อมูลตัวอย่างให้มีคุณภาพมากขึ้น และมีความเหมาะสมสำหรับการนำมาใช้เรียนรู้

3. เปรียบเทียบการเรียนรู้แบบข่ายงานประสาทกับวิธีการเรียนรู้แบบอื่น เพื่อศึกษาหาวิธีการที่มีความสามารถและความเหมาะสมในการเรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการจากผู้เชี่ยวชาญมากที่สุด

4. พิจารณาปัจจัยอื่นมาใช้ในการประเมินคุณค่าความต้องการเพิ่มเติม เช่น ค่าบำรุงรักษาระบบ ค่าบริการสนับสนุนการใช้งานระบบ ค่าฝึกอบรมการใช้งานระบบ ระดับความสามารถรองรับ และการใช้งานระบบในกรณีฉุกเฉิน เป็นต้น

5. เพิ่มกลุ่มของผู้ตอบแบบสอบถาม เช่น กลุ่มผู้บริหารระดับสูง กลุ่มผู้ตรวจสอบระบบ กลุ่มผู้สนับสนุนการใช้งานระบบ และกลุ่มผู้รักษาความปลอดภัยของระบบ เป็นต้น เพื่อศึกษาว่าวิธีการที่นำเสนอสามารถใช้เรียนรู้ผู้เชี่ยวชาญกลุ่มอื่นได้ผลเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
6. เปลี่ยนโครงการตัวอย่างเป็นโครงการในธุรกิจอื่น เช่น ระบบขายสินค้าออนไลน์ ระบบสืบค้นข้อมูล ระบบบริหารจัดการคลังสินค้า ระบบลงทะเบียน และระบบบริหารจัดการบุคลากรในองค์กร เป็นต้น เพื่อศึกษาว่าโครงการในธุรกิจอื่นจะได้ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่เหมือนหรือแตกต่างกับธุรกิจการเรียกเก็บเงินตามเช็คอย่างไร
7. เพิ่มให้ในการประเมินคุณค่าความต้องการโดยผู้เชี่ยวชาญจะต้องพิจารณาถึงลำดับการพัฒนา ก่อน-หลัง และความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละความต้องการด้วย
8. นำคุณค่าความต้องการที่ได้จากการประเมินโดยเครื่องไปใช้จัดลำดับความสำคัญของความต้องการ เพื่อศึกษาว่าวิธีการที่นำเสนอสามารถช่วยให้การจัดลำดับความสำคัญของความต้องการมีคุณภาพมากขึ้นอย่างไรบ้าง
9. นำวิธีการที่นำเสนอไปใช้ในการเรียนรู้เพื่ออนุมานค่าอื่นในโดเมนของเรื่องเดิมหรือเรื่องอื่น
10. พัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนรู้การประเมินคุณค่าความต้องการจากผู้เชี่ยวชาญ และอนุมานคุณค่าความต้องการได้อย่างอัตโนมัติตามวิธีการที่นำเสนอในงานวิจัย เพื่อที่จะได้ง่ายต่อการนำไปใช้งานจริง

## รายการอ้างอิง

- [1] Herrmann, A. and Daneva, M. Requirements Prioritization Based on Benefit and Cost Prediction: An Agenda for Future Research. 16<sup>th</sup> IEEE International Requirements Engineering Conference, 2008.
- [2] Perini, A. A Machine Learning Approach to Software Requirements Prioritization. IEEE, 2012.
- [3] Otero, C.E., Dell, E., Qureshi, A. and Otero, L.D. A Quality-Based Requirement Prioritization Framework Using Binary Inputs. Fourth Asia International Conference on Mathematical/Analytical Modelling and Computer Simulation, 2010.
- [4] Palma, F., Susi, A. and Tonella, P. Using an SMT Solver for Interactive Requirements Prioritization. ESEC/FSE'11, 5–9 September, 2011.
- [5] Jung, H. Optimizing Value and Cost in Requirements Analysis. IEEE, 1998.
- [6] Azar, J., Smith, R.K. and Cordes, D. Value-Oriented Requirements Prioritization in a Small Development Organization. IEEE Computer Society, 2007.
- [7] Karlsson, J. Software Requirements Prioritizing. ICRE, 1996.
- [8] Daneva, M. and Herrmann, A. Requirements Prioritization Based on Benefit and Cost Prediction: A Method Classification Framework. 34<sup>th</sup> Euromicro Conference Software Engineering and Advanced Applications, 2008.
- [9] Beg, M.R., Abbas, Q. and Verma, R.P. An Approach for Requirement Prioritization using B-Tree. First International Conference on Emerging Trends in Engineering and Technology, 2008.
- [10] Sadiq, M. An Approach for Eliciting Software Requirements and its Prioritization using Analytic Hierarchy Process. International Conference on Advances in Recent Technologies in Communication and Computing, 2009.
- [11] Aasem, M., Ramzan, M. and Jaffar, A. Analysis and optimization of software requirements prioritization techniques. IEEE, 2010.
- [12] Iqbal, M.A., Zaidi, A.M. and Murtaza, S. A New Requirement Prioritization Model for Market Driven Products Using Analytical Hierarchical Process. 2010 International Conference on Data Storage and Data Engineering, 2010.
- [13] Babar, M.I., Ramzan, M., Ghayyur, S.A. Challenges and Future Trends in Software Requirements Prioritization. IEEE, 2011.
- [14] Ramzan, M., Jaffar, M.A. and Shahid, A.A. Value Based Intelligent Requirement Prioritization (VIRP): Expert Driven Fuzzy Logic Based Prioritization Technique. International Journal of Innovative Computing, Information and Control 7, 3 (March 2011)

- [15] Ramzan, M., Jaffar, M.A., Iqbal, M.A., Anwar, S. and Shahid, A.A. Value Based Fuzzy Requirement Prioritization and its Evaluation Framework. 2009 Fourth International Conference on Innovative Computing, Information and Control, 2009.
- [16] Avesani, P., Bazzanella, C., Perini, A. and Susi, A. Facing Scalability Issues in Requirements Prioritization with Machine Learning Techniques. 13th IEEE International Conference on Requirements Engineering, 2005.
- [17] Avesani, P., Bazzanella, C., Perini, A. and Susi, A. Supporting the Requirements Prioritization Process. A Machine Learning approach.
- [18] Tonella, P., Susi, A. and Palma, F. Using Interactive GA for Requirements Prioritization. 2<sup>nd</sup> International Symposium on Search Based Software Engineering, 2010.
- [19] Svensson, R.B., Gorschek, T., Regnell, B., Torkar, R., Shahrokni, A., Feldt, R. and Aurum, A. Prioritization of Quality Requirements: State of Practice in Eleven Companies. IEEE 19<sup>th</sup> International Requirements Engineering Conference, 2011.
- [20] Marjaie, S.A. and Kulkarni, V. Recognition of Hidden Factors In Requirements Prioritization Using Factor Analysis. IEEE, 2010.
- [21] Kumari, A.C., Srinivas, K. and Gupta, M.P. Software Requirements Selection using Quantuminspired Elitist Multi-objective Evolutionary Algorithm. IEEE-International Conference On Advances In Engineering, Science And Management, 2012.
- [22] Jiang, H., Xuan, J. and Ren, Z. Approximate Backbone Based Multilevel Algorithm for Next Release Problem. GECCO'10, 7-11 July, 2010.
- [23] Jiang H., Zhang, J., Xuan, J., Ren, Z. and Hu, Y. A Hybrid ACO Algorithm for the Next Release Problem.
- [24] Souza, J.T., Maia, C.L., Freitas, F.G., and Coutinho, D.P. The Human Competitiveness of Search Based Software Engineering. 2<sup>nd</sup> International Symposium on Search Based Software Engineering, 2010.
- [25] Xuan, J., Jiang, H., Ren, Z., and Luo, Z. Solving the Large Scale Next Release Problem with a Backbone-Based Multilevel Algorithm. IEEE Computer Society, 2012.
- [26] Sagrado, J.D., Águila, I.M. and Orellana, F.J. Ant Colony Optimization for the Next Release Problem. 2<sup>nd</sup> International Symposium on Search Based Software Engineering, 2010.
- [27] Sagrado, J.D., Águila, I.M., Orellana, F.J. and Tunez, S. Requirements Selection: Knowledge based optimization techniques for solving the Next Release Problem.

- [28] Durillo, J. J., Zhang, Y., Alba, E. and Nebro, A. J. A Study of the Multi-Objective Next Release Problem. 2009 International Symposium on Search Based Software Engineering, 2009.
- [29] Baker, P., Harman, M., Steinhöfel, K. and Skaliotis, A. Search Based Approaches to Component Selection and Prioritization for the Next Release Problem. 22<sup>nd</sup> IEEE International Conference on Software Maintenance, 2006.
- [30] Zhang Y., Harman, M. and Mansouri, S.A. The Multi-Objective Next Release Problem. GECCO'07, 7–11 July, 2007.
- [31] Boonserm Kijirikul. Artificial Intelligence. Chulalongkorn University, 2005.
- [32] Sansanee Auephanwiriyaikul. Artificial Intelligence for Game Development. Chiang Mai University, 2006.
- [33] Fogelström, N.D., Numminen, E. and Barney, S. Using Portfolio Theory to Support Requirements Selection Decisions. IEEE, 2010.
- [34] Karlsson, J. and Ryan, K. Supporting the Selection of Software Requirements. IWSSD-8, 1996
- [35] Sagrado, J.D., Águila, I.M., and Orellana, F.J. Requirements Interaction in the Next Release Problem. GECCO'11, 12–16 July, 2011.
- [36] Williams, J.K., Craig, J., Cotter, A. and Wolff, J.K. A Hybrid Machine Learning and Fuzzy Approach to CIT Diagnostic Development.
- [37] SATMETRIX. Measuring Satisfaction on a 0-10 scale.
- [38] Dawes, J. Five Point vs. Eleven Point Scales: Does It Make A Difference To Data Characteristics ?. Australasian Journal of Market Research 10, 1 (2002)
- [39] Rohrmann, B. Verbal qualifiers for rating scales: Sociolinguistic considerations and psychometric data. University of Melbourne Australia, 2007.
- [40] Karlsson, J., Wohlin, C. and Regnell, B. An evaluation of methods for prioritizing software requirements. Information and Software Technology 39 (1998)
- [41] ISO, IEC, IEEE Computer Society. ISO/IEC 9126 Software engineering - Product quality. USA, 2001
- [42] Polillo, R. Quality Models for Web [2.0] Sites: a Methodological Approach and a Proposal. University of Milano Bicocca, Dept. of Informatics, Systems and Communication.
- [43] Hall, M., Frank, E., Holmes, G., Pfahringer, B., Witten, I.H. and Reutemann, P. The WEKA Data Mining Software: An Update. SIGKDD Explorations 11, 1 (2009)
- [44] Kitipol Wisaeng, Sirapat Chiewchanwattana and Khamron Sunat. Risk Factor Analysis of Diabetes Mellitus Diagnosis. The 5<sup>th</sup> National Conference on Computing and Information Technology, 2009.

- [45] Sirikanlaya Pramual, Kamolchanok Panishkan and Natdhera Sanmanee. Comparisons of Artificial Neural Networks and Genetic Algorithm based on Principal Components for Predicting Soil Organic Matter : A Case Study from Fruit Farming Agricultural Locations in Western Region of Thailand.
- [46] Veera Boonjing. Collaborative Filtering with Naïve Bayes Weighing. Second Conference on Knowledge and Smart Technologies 2010, 24-25 July, 2010.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการ

แบบสอบถามที่ใช้เก็บข้อมูลการประเมินคุณค่าความต้องการของผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย แบบสอบถาม 3 ชุดซึ่งมาจาก 3 โครงการ คือ โครงการ ICAS โครงการ ECS และโครงการ B/C โดยแต่ละโครงการจะทำการคัดเลือกความต้องการมาโครงการละ 100 ความต้องการดังตารางที่ 1-3 โดยชื่อของปัจจัยจะแสดงแทนด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ 3 ตัวอักษรแรก

ตารางที่ 1 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ICAS

| รหัสความต้องการ | ความต้องการ  | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-----------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| I001            | ระบบมีส่วนของการจัดการผู้ใช้ระบบ   | 5   | 5   | 7   | 10  | 8   | 9   | 7   | 10  | 9   | 10  |     | 8   |     | 10  |     |                   |
| I002            | ระบบมีส่วนของการจัดการกลุ่มของผู้ใช้   | 6   | 7   | 5   | 8   | 6   | 7   | 6   | 10  | 9   | 8   |     | 8   |     | 10  |     |                   |
| I003            | ระบบมีส่วนของการจัดการสิทธิ์การใช้งานของผู้ใช้เป็นรายกลุ่มและรายบุคคล                      | 7   | 7   | 5   | 8   | 5   | 7   | 7   | 8   | 9   | 5   | 4   | 6   |     | 7   |     |                   |
| I004            | ระบบมีส่วนของการจัดการธนาคารและสาขาของธนาคาร   | 7   | 7   | 5   | 8   | 6   | 7   | 8   | 10  | 8   | 5   |     | 6   |     | 10  |     |                   |
| I005            | ระบบสามารถนำเข้าข้อมูลธนาคารและสาขาธนาคารด้วยเอกสารรูปแบบตามที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนดได้ | 7   | 7   | 1   | 3   | 1   | 3   | 7   | 9   | 7   | 4   | 6   | 8   |     |     | 7   |                   |
| I006            | ระบบมีส่วนของการจัดการบัญชีพัก   | 8   | 8   | 2   | 5   | 1   | 3   | 8   | 9   | 9   | 3   |     | 2   |     | 8   |     |                   |



ตารางที่ 1 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ICAS (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ  | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| I007                    | ระบบมีส่วนของการจัดการเวลาการส่งข้อมูลไปยัง<br>ธนาคารแห่งประเทศไทย   | 10  | 10  | 8   | 5   | 5   | 7   | 10  | 10  | 10  | 7   |     | 6   |     | 8   |     |                   |
| I008                    | ระบบมีส่วนของการจัดการเวลาการส่งข้อมูลแต่ละสาขา<br>มายังสำนักงานใหญ่                                       | 10  | 10  | 5   | 5   | 3   | 5   | 10  | 9   | 10  | 5   | 7   | 6   |     | 8   |     |                   |
| I009                    | ระบบมีหน้าจอยืนยันสิทธิ์การเข้าใช้งานผู้ใช้  | 8   | 8   | 6   | 10  | 8   | 9   | 7   | 10  | 9   | 10  |     |     |     |     |     |                   |
| I010                    | ระบบมีหน้าจอสำหรับจัดการตั้งค่าจำนวนเงินสำหรับเช็ค<br>มูลค่าสูงได้   | 10  | 10  | 6   | 5   | 3   | 5   | 10  | 10  | 10  | 3   |     | 5   |     | 7   |     |                   |
| I011                    | ระบบจะทำการล๊อคผู้ใช้ที่ใส่รหัสผ่านผิดจำนวน 3 ครั้ง<br>ติดต่อกัน   | 9   | 10  | 5   | 7   | 2   | 1   | 8   | 9   | 7   | 7   |     |     |     |     |     |                   |
| I012                    | ระบบมีหน้าจอสำหรับปลดล๊อคผู้ใช้ที่ถูกล๊อคได้   | 9   | 8   | 3   | 5   | 2   | 5   | 8   | 9   | 9   | 6   |     | 4   |     | 6   |     |                   |
| I013                    | ระบบสามารถปลดล๊อคแบบอัตโนมัติให้กับผู้ใช้ที่ถูกล๊อค<br>ได้เมื่อเวลาผ่านไป 1 ชั่วโมง                        | 9   | 9   | 2   | 5   | 1   | 6   | 7   | 6   | 6   | 5   |     | 6   | -2  | 8   |     |                   |
| I014                    | ระบบจะแสดงเมนูการใช้งานระบบให้กับผู้ใช้แต่ละคน<br>ตามที่ได้กำหนดสิทธิ์ไว้                                  | 9   | 10  | 5   | 8   | 6   | 7   | 9   | 10  | 10  | 9   |     |     |     |     |     |                   |
| I015                    | ระบบมีหน้าจอสำหรับทำการเริ่มต้นวันใหม่ของการ<br>ทำงานของแต่ละขาได้   | 6   | 7   | 5   | 8   | 6   | 5   | 8   | 9   | 8   | 5   |     |     |     |     |     |                   |
| I016                    | การเลือกวันที่เพื่อทำการเริ่มต้นวันใหม่จะเลือกผ่านตัว<br>ควบคุมที่เป็นปฏิทินเพื่อความง่ายต่อการเลือกใช้งาน | 10  | 10  | 1   | 3   | 2   | 5   | 10  | 10  | 10  | 5   | 3   | 6   |     |     |     |                   |

ตารางที่ 1 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ICAS (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ   | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| I017                    | ระบบต้องกันไม่ให้สามารถเริ่มต้นวันใหม่ด้วยวันที่<br>ย้อนหลังได้ และสามารถเริ่มต้นวันใหม่ล่วงหน้าได้เพียง 5<br>วันเท่านั้น                                       | 10  | 10  | 2   | 2   | 1   | 1   | 10  | 10  | 8   | 1   | 5   |     |     |     |     |                   |
| I018                    | เมื่อทำการเริ่มต้นวันใหม่ระบบจะต้องสามารถล้างข้อมูลที่<br>ค้างอยู่ทั้งหมดเพื่อให้พร้อมกับการเริ่มทำงานใหม่ในวันนั้น   | 7   | 7   | 3   | 6   | 5   | 3   | 6   | 7   | 6   | 5   | 5   | 4   | 4   | 5   |     |                   |
| I019                    | ระบบจะต้องแสดงรายการวันที่ทั้งหมดที่เริ่มต้นวันใหม่<br>และยังไม่ได้ทำการสิ้นสุดการทำงานประจำวันทั้งหมด  | 9   | 9   | 1   | 2   | 3   | 3   | 9   | 10  | 10  | 2   | 5   | 2   |     |     |     |                   |
| I020                    | ที่หน้าจอ ICAP ระบบจะต้องทำการเลือกสาขาของผู้ใช้นั้น<br>นั้นขึ้นมาแสดง และผู้ใช้จะสามารถเลือกสาขาที่ทำการ<br>กราดภาพเช็คได้เฉพาะสาขาที่ตั้งสิทธิ์ให้ไว้เท่านั้น | 8   | 9   | 7   | 7   | 3   | 5   | 9   | 9   | 9   | 8   |     | 5   |     |     |     |                   |
| I021                    | ระบบสามารถทำการกราดภาพเช็คผ่านเครื่องกราดภาพ<br>เช็คและแสดงผลและข้อมูลบนหน้าเช็คแสดงบนหน้าจอ<br>ของระบบได้  | 1   | 3   | 10  | 10  | 10  | 10  | 2   | 7   | 6   | 10  |     | 9   |     |     | -7  |                   |
| I022                    | ระบบต้องออกแบบให้รองรับการใช้งานร่วมกับเครื่อง<br>กราดภาพเช็ครุ่นใหม่ในอนาคต  | 5   | 5   | 5   | 4   | 1   | 5   | 6   | 3   | 6   | 6   |     | 7   |     | 10  | 9   |                   |
| I023                    | ระบบสามารถแยกได้ว่าเอกสารที่กราดภาพเข้ามาเป็นเช็ค<br>หรือใบนำฝากได้โดยพิจารณาจาก MICR ที่อ่านได้  | 8   | 8   | 4   | 5   | 5   | 5   | 8   | 7   | 7   | 5   | 6   | 7   |     |     |     |                   |

ตารางที่ 1 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ICAS (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ   | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| I024                    | ระบบสามารถตรวจสอบ IQA ของเอกสารที่กราดภาพได้ และแสดงผลการตรวจสอบ IQA บนหน้าจอ   | 1   | 5   | 6   | 10  | 7   | 8   | 3   | 7   | 8   | 6   | 6   | 7   | -1  |     | -2  |                   |
| I025                    | เซ็คที่ตก IQA จะต้องไม่สามารถส่งข้อมูลผ่านเข้าระบบได้   | 10  | 9   | 7   | 5   | 5   | 8   | 10  | 10  | 6   | 6   | 8   | 7   |     |     |     |                   |
| I026                    | ระบบจะไม่ต้องทำการตรวจสอบ IQA ของใบนำฝาก  | 10  | 9   | 1   | 3   | 1   | 4   | 10  | 10  | 8   | 4   |     |     | 1   |     |     |                   |
| I027                    | ระบบสามารถทำการกราดภาพซ้ำได้ โดยหากเอกสารที่กราดภาพซ้ำมีข้อมูล MICR ที่แตกต่างกันจะขึ้นหน้าจอให้ผู้ใช้ทำการยืนยันก่อน | 8   | 8   | 3   | 3   | 2   | 4   | 5   | 7   | 9   | 5   | 6   | 3   |     |     | -3  |                   |
| I028                    | ระบบมีเครื่องมือสำหรับช่วยเหลือในการตรวจสอบรูปเอกสาร เช่น การย่อ-ขยาย การหมุนรูป การปรับความสว่าง เป็นต้น             | 3   | 7   | 8   | 9   | 7   | 9   | 4   | 7   | 9   | 8   |     | 7   |     |     |     |                   |
| I029                    | ระบบสามารถกราดภาพได้ 3 แบบ คือ ภาพหน้าขาวดำ (front B/W) ภาพหลังขาวดำ (rear B/W) และภาพหน้าเทา (front grey scale)      | 3   | 8   | 8   | 10  | 9   | 9   | 6   | 8   | 9   | 8   |     |     |     |     | -2  |                   |
| I030                    | ระบบสามารถทำการพิมพ์รหัสเฉพาะที่หลังเอกสารได้   | 7   | 10  | 6   | 8   | 2   | 5   | 9   | 7   | 9   | 7   |     |     |     |     | -5  |                   |
| I031                    | ระบบมีเครื่องมือสำหรับให้ผู้ใช้ทำการติด PCT กับเอกสาร   | 8   | 10  | 9   | 10  | 7   | 10  | 9   | 10  | 5   | 8   | -4  | -5  |     |     |     |                   |
| I032                    | ในกรณีที่ระบบตรวจสอบพบว่าเอกสารที่อ่านเข้ามาเป็นใบแทนระบบจะทำการติด PCT 02 ให้อย่างอัตโนมัติ                          | 10  | 10  | 4   | 3   | 2   | 5   | 10  | 10  | 7   | 4   | 6   | 6   | -1  |     |     |                   |

ตารางที่ 1 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ICAS (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ   | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| I033                    | ในกรณีที่ระบบตรวจสอบพบว่าข้อมูลบนหน้าเช็คที่อ่านเข้ามาไม่ถูกต้องระบบจะต้องติด PCT 01 ให้อัตโนมัติ   | 10  | 10  | 2   | 1   | 1   | 1   | 10  | 10  | 7   | 1   | 6   | 3   | -1  |     |     |                   |
| I034                    | ระบบสามารถส่งข้อมูลที่กราดจากสาขาไปยังที่สำนักงานใหญ่ได้อย่างอัตโนมัติเมื่อผู้ใช้นยืนยันการทำรายการ   | 6   | 7   | 9   | 10  | 10  | 10  | 3   | 8   | 6   | 10  | 10  | 10  | -3  |     |     |                   |
| I035                    | ระบบมีหน้าจอสำหรับให้ผู้ใช้ติดตามสถานะการส่งข้อมูล  | 6   | 6   | 4   | 6   | 4   | 7   | 7   | 9   | 9   | 7   |     | 6   | -7  | 5   |     |                   |
| I036                    | ในกรณีที่ระบบไม่สามารถส่งข้อมูลมาที่สำนักงานใหญ่ได้ เช่น ข้อผิดพลาดจากเครือข่าย เมื่อระบบสามารถทำงานได้ปกติอีกครั้งระบบจะต้องสามารถทำการส่งข้อมูลต่อได้อย่างอัตโนมัติ | 5   | 5   | 8   | 7   | 4   | 9   | 1   | 5   | 5   | 9   | 10  | 10  | -4  |     |     |                   |
| I037                    | ระบบจะต้องมีการทำงานในลักษณะพิเศษในกรณีที่เครือข่ายมีปัญหา โดยข้อมูลที่กราดจะถูกนำออกกล่องสื่อต่างๆและสามารถไปนำเข้าที่เครื่องอื่นเพื่อทำงานต่อได้                    | 3   | 3   | 6   | 6   | 1   | 5   | 2   | 4   | 5   | 8   | 9   | 7   |     |     | 10  |                   |
| I038                    | ระบบสามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่รับมาจากสาขาได้ และถ้าตรวจสอบพบข้อมูลที่ไม่ถูกต้องจะต้องให้ข้อมูลนั้นตกที่หน้าจอ ซ่อมข้อมูลหน้าเช็ค (Reject Re-entry)         | 4   | 5   | 5   | 6   | 4   | 6   | 4   | 8   | 8   | 5   | 7   | 7   | -1  |     |     |                   |
| I039                    | ระบบสามารถตรวจสอบความถูกต้องเลขที่บัญชีนำเข้าได้  | 7   | 8   | 8   | 7   | 6   | 8   | 7   | 10  | 9   | 6   | 6   | 9   | -1  |     |     |                   |

ตารางที่ 1 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ICAS (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ  | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| I040                    | ระบบสามารถตรวจสอบความถูกต้องของรหัสธนาคาร<br>และรหัสสาขาได้  | 7   | 8   | 5   | 6   | 4   | 6   | 7   | 7   | 8   | 4   | 7   | 6   | -1  |     |     |                   |
| I041                    | ระบบสามารถให้ผู้ใช้ทำการซ่อมข้อมูลที่ไม่ถูกต้องที่<br>หน้าจอซ่อมข้อมูลหน้าเช็ค (Reject Re-entry) ได้   | 6   | 6   | 5   | 6   | 4   | 6   | 6   | 9   | 7   | 5   | 6   |     |     |     |     |                   |
| I042                    | ระบบมีหน้าจอให้ผู้ใช้ทำการกรอกข้อมูลตามข้อมูลบน<br>หน้าเช็ค  | 7   | 8   | 9   | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 7   |     |     |     |     |     |                   |
| I043                    | ระบบมีหน้าจอให้ผู้ใช้ทำการกรอกข้อมูลตามข้อมูลบน<br>หน้าใบนำฝาก   | 7   | 8   | 9   | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 7   |     |     |     |     |     |                   |
| I044                    | ระบบสามารถทำการตรวจสอบว่าจำนวนเงินบนหน้าเช็ค<br>กับใบนำฝากในชุดนั้นๆ เท่ากันแล้วหรือไม่ ในกรณีที่ไม่<br>เท่ากันข้อมูลของชุดนั้นจะถูกส่งไปยังหน้าจอเปรียบเทียบ<br>ยอดเช็ค (Batch Balancing) | 7   | 8   | 8   | 7   | 6   | 7   | 9   | 9   | 10  | 6   | 7   | 6   | -1  |     |     |                   |
| I045                    | ระบบสามารถให้ผู้ใช้ทำการแก้ไขยอดเงินบนหน้าเช็คและ<br>ใบนำฝากของแต่ละชุดให้เท่ากันได้ที่หน้าจอเปรียบเทียบ<br>ยอดเช็ค (Batch Balancing)  | 3   | 2   | 9   | 8   | 7   | 9   | 2   | 9   | 8   | 8   |     |     |     |     |     |                   |
| I046                    | ระบบมีหน้าจอสำหรับให้ผู้ใช้กรอกเลขที่บัญชีนำฝากได้   | 7   | 8   | 9   | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 10  | 7   |     |     |     |     |     |                   |
| I047                    | ระบบสามารถส่งรายการที่กรอกข้อมูลครบถ้วนแล้วไปยัง<br>ธนาคารแห่งประเทศไทยได้ตามรูปแบบที่กำหนด  | 3   | 3   | 10  | 10  | 9   | 10  | 2   | 9   | 7   | 10  |     | 9   | -6  |     |     |                   |

ตารางที่ 1 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ICAS (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ  | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| 1048                    | ระบบจะต้องมีการตรวจสอบเวลาก่อนว่าอยู่ในช่วงเวลาที่<br>สามารถส่งข้อมูลไปธนาคารแห่งประเทศไทยได้หรือไม่<br>ก่อนทำการส่งข้อมูลทุกครั้ง                                 | 10  | 9   | 8   | 7   | 4   | 8   | 9   | 10  | 9   | 6   | 9   | 8   | -2  |     |     |                   |
| 1049                    | ระบบสามารถอ่านไฟล์ที่ธนาคารแห่งประเทศไทยส่งกลับ<br>มาแจ้งว่าข้อมูลที่ส่งไปอยู่ในรอบการส่งใดได้   | 7   | 7   | 7   | 10  | 8   | 5   | 6   | 9   | 8   | 6   |     |     | -3  |     |     |                   |
| 1050                    | ระบบสามารถอ่านไฟล์ที่ธนาคารแห่งประเทศไทยส่งกลับ<br>มาแจ้งว่าข้อมูลที่ส่งธนาคารแห่งประเทศไทยไปนั้นมี<br>ข้อผิดพลาดอะไรได้และแสดงข้อผิดพลาดนั้นแก่ผู้ใช้บน<br>หน้าจอ | 6   | 7   | 8   | 10  | 8   | 5   | 6   | 9   | 8   | 6   |     |     | -3  | 7   |     |                   |
| 1051                    | ระบบจะต้องสามารถแยกรายการที่มีข้อผิดพลาดและถูก<br>ส่งคืนจากธนาคารแห่งประเทศไทยไปแสดงที่หน้าจอแก้ไข<br>ข้อมูลผิดพลาด (Batch Data Correction)                        | 6   | 7   | 7   | 7   | 5   | 6   | 4   | 8   | 8   | 6   | 6   | 8   |     | 5   |     |                   |
| 1052                    | ระบบสามารถให้ผู้ใช้ทำการตรวจสอบและแก้ไขข้อมูลที่<br>ผิดพลาดที่หน้าจอแก้ไขข้อมูลผิดพลาด (Batch Data<br>Correction) ได้  | 7   | 6   | 6   | 6   | 5   | 5   | 4   | 7   | 8   | 6   | 6   |     |     | 6   |     |                   |
| 1053                    | ระบบจะทำการส่งข้อมูลที่แก้ไขแล้วกลับไปยังธนาคาร<br>แห่งประเทศไทยได้อย่างอัตโนมัติ  | 6   | 7   | 8   | 7   | 4   | 7   | 3   | 7   | 7   | 8   | 6   | 10  | -5  |     |     |                   |

ตารางที่ 1 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ICAS (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ  | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| 1054                    | ในกรณีที่ระบบมีปัญหาไม่สามารถส่งข้อมูลไปยังธนาคารแห่งประเทศไทยได้ เมื่อระบบกลับมาทำงานได้ปกติ ระบบจะส่งข้อมูลไปยังธนาคารแห่งประเทศไทยอัตโนมัติ | 5   | 5   | 8   | 8   | 4   | 8   | 3   | 6   | 6   | 10  | 10  |     | -5  |     |     |                   |
| 1055                    | ระบบสามารถรับข้อมูลเช็คคืนจากธนาคารแห่งประเทศไทยได้  | 4   | 4   | 10  | 10  | 9   | 10  | 2   | 9   | 7   | 10  |     |     | -6  |     |     |                   |
| 1056                    | ระบบสามารถสร้างไฟล์หมายเลข 10 ส่งเข้าระบบหลักของธนาคารได้ตามรูปแบบที่กำหนด   | 4   | 4   | 9   | 7   | 5   | 5   | 2   | 7   | 4   | 8   |     |     | -4  |     | 6   |                   |
| 1057                    | ระบบสามารถอ่านไฟล์หมายเลข 15 จากระบบหลักของธนาคารได้ตามรูปแบบที่กำหนด  | 6   | 6   | 8   | 7   | 4   | 5   | 4   | 9   | 5   | 8   |     |     | -2  |     | 6   |                   |
| 1058                    | ระบบสามารถทำการจับคู่ข้อมูลระหว่างไฟล์หมายเลข 10 และ 15 เพื่อระบุข้อมูลจากระบบหลักของธนาคารได้   | 6   | 7   | 7   | 5   | 5   | 5   | 7   | 9   | 7   | 7   |     |     |     |     |     |                   |
| 1059                    | ระบบสามารถสร้างไฟล์หมายเลข 54 ส่งเข้าระบบหลักของธนาคารได้ตามรูปแบบที่กำหนด   | 4   | 4   | 9   | 7   | 6   | 9   | 2   | 8   | 5   | 8   |     |     | -2  |     | 6   |                   |
| 1060                    | ระบบสามารถสร้างไฟล์บัญชีเช็คส่งเรียกเก็บส่งให้ระบบหลักของธนาคารเพื่อทำรายการบัญชีอย่างอัตโนมัติได้   | 2   | 1   | 8   | 5   | 1   | 6   | 1   | 4   | 4   | 9   |     |     | -4  |     | 5   |                   |
| 1061                    | ระบบสามารถรับข้อมูลเช็คเรียกเก็บจากธนาคารแห่งประเทศไทยได้  | 4   | 4   | 10  | 10  | 9   | 10  | 3   | 9   | 7   | 10  |     |     | -6  |     |     |                   |

ตารางที่ 1 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ICAS (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ  | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| 1062                    | ระบบสามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเช็คเรียกเก็บได้ กรณีที่พบว่าข้อมูลไม่ถูกต้องระบบจะให้ข้อมูลเช็คใบนั้นไปยังหน้าจอซ่อมข้อมูลหน้าเช็ค (Reject Re-entry) | 6   | 7   | 5   | 6   | 4   | 6   | 5   | 8   | 8   | 5   | 7   | 7   | -1  |     |     |                   |
| 1063                    | ระบบมีหน้าจอสำหรับให้ผู้ใช้ตรวจสอบข้อมูลและรูปเช็คที่หน้าจอตรวจสอบความถูกต้องจากรูปเช็ค (Mark Verify)  | 4   | 5   | 7   | 9   | 7   | 9   | 4   | 9   | 9   | 7   |     |     |     |     |     |                   |
| 1064                    | หน้าจอตรวจสอบความถูกต้องจากรูปเช็ค (Mark Verify) จะต้องมีเครื่องมือสำหรับให้ผู้ใช้ทำการค้นหาเช็ค   | 7   | 8   | 8   | 7   | 6   | 7   | 4   | 9   | 10  | 6   |     | 5   |     |     |     |                   |
| 1065                    | หน้าจอตรวจสอบความถูกต้องจากรูปเช็ค (Mark Verify) จะต้องมีกรรองว่าสิทธิในการตรวจสอบเช็คในวงเงินและรูปแบบเช็คตามที่กำหนดสิทธิผู้ใช้แต่ละคนไว้                | 7   | 8   | 5   | 4   | 1   | 4   | 6   | 8   | 6   | 7   |     | 5   |     |     |     |                   |
| 1066                    | หน้าจอตรวจสอบความถูกต้องจากรูปเช็ค (Mark Verify) ผู้ใช้สามารถทำการใส่ผลการตรวจสอบเช็คได้ 4 แบบคือ Not Ver, Accept, Reject และ Suspect                      | 8   | 10  | 7   | 7   | 6   | 8   | 10  | 10  | 9   | 5   |     |     |     |     |     |                   |
| 1067                    | ระบบจะทำการส่งข้อมูลเช็คที่ถูกระบบว่าเป็นสถานะ Suspect กลับไปยังสาขาเจ้าของเช็ค  | 9   | 9   | 4   | 3   | 2   | 2   | 9   | 9   | 8   | 4   |     |     |     |     |     |                   |



ตารางที่ 1 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ICAS (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ   | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |  |
|-------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|--|
| 1068                    | ระบบมีหน้าจอตระจสอบความถูกต้องจากรูปเช็คโดยสาขา (Branch Mark Verify) สำหรับให้แต่ละสาขาสามารถทำการตรวจสอบเช็คที่เป็นสถานะ Suspect จากสำนักงานใหญ่ได้                                  | 7   | 8   | 4   | 4   | 2   | 2   | 6   | 10  | 8   | 4   |     |     |     |     |     |                   |  |
| 1069                    | ระบบสามารถสร้างข้อมูลเช็คคืนกลับให้ธนาคารแห่งประเทศไทยตามรูปแบบที่กำหนดได้  | 4   | 4   | 10  | 10  | 9   | 10  | 3   | 9   | 7   | 10  |     |     | -6  |     |     |                   |  |
| 1070                    | ระบบสามารถทำการสร้างไฟล์หมายเลข 40 ส่งขึ้นระบบหลักของธนาคารได้ตามรูปแบบที่กำหนด โดยข้อมูลที่น่ามาสร้างจะต้องเป็นข้อมูลที่มีผลการตรวจสอบเป็นสถานะ Not Ver, Accept และ Suspect เท่านั้น | 4   | 5   | 9   | 7   | 7   | 9   | 3   | 8   | 5   | 9   |     |     | -3  |     | 6   |                   |  |
| 1071                    | ระบบสามารถอ่านไฟล์หมายเลข 41 จากระบบหลักของธนาคารได้ตามรูปแบบที่กำหนด   | 6   | 6   | 9   | 7   | 7   | 9   | 5   | 9   | 5   | 8   |     |     | -2  |     | 6   |                   |  |
| 1072                    | ระบบสามารถทำการรวมผลการตรวจสอบจากผู้ใช้และจากระบบหลักของธนาคารได้   | 6   | 7   | 8   | 7   | 7   | 9   | 8   | 9   | 7   | 7   |     |     |     |     |     |                   |  |
| 1073                    | ระบบมีหน้าจอเปลี่ยนผลการตรวจสอบเช็ค (Change Verify) สำหรับให้ผู้ใช้ทำการเปลี่ยนผลการตรวจสอบเช็คหลังจากที่ได้ผลการตัดบัญชีจากระบบหลักของธนาคารได้                                      | 5   | 6   | 7   | 7   | 5   | 7   | 5   | 10  | 9   | 6   |     |     |     |     |     |                   |  |

ตารางที่ 1 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ICAS (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ   | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| 1074                    | ระบบจะทำการตรวจสอบผลการตรวจสอบเช็คที่หน้าจอเปลี่ยนผลการตรวจสอบเช็ค (Change Verify) โดยกรณีที่ผลเป็นสถานะ Accept ข้อมูลจะต้องถูกส่งต่อไปยังหน้าจอตรวจสอบผลเช็คสุดท้าย (Final Verify) | 8   | 8   | 3   | 4   | 2   | 5   | 7   | 10  | 9   | 4   | 3   |     |     |     |     |                   |
| 1075                    | ระบบสามารถสร้างไฟล์หมายเลข 50 ส่งเข้าระบบหลักของธนาคารได้ตามรูปแบบที่กำหนด  | 6   | 5   | 8   | 7   | 3   | 4   | 4   | 9   | 5   | 6   |     |     | -2  |     | 6   |                   |
| 1076                    | ระบบสามารถสร้างไฟล์บัญชีเช็คเรียกเก็บส่งให้ระบบหลักของธนาคารเพื่อทำการบัญชีอย่างอัตโนมัติได้  | 2   | 1   | 8   | 5   | 1   | 6   | 1   | 4   | 4   | 9   |     |     | -4  |     | 5   |                   |
| 1077                    | ระบบสามารถตั้งตารางเวลาสำหรับสร้างและรับไฟล์จากธนาคารแห่งประเทศไทยได้อย่างอัตโนมัติ   | 6   | 7   | 6   | 8   | 6   | 8   | 6   | 8   | 6   | 9   | 6   | 10  |     | 7   |     |                   |
| 1078                    | ระบบสามารถตั้งตารางเวลาสำหรับสร้างและรับไฟล์จากระบบหลักของธนาคารได้อย่างอัตโนมัติ   | 5   | 6   | 2   | 2   | 1   | 1   | 4   | 7   | 6   | 7   | 6   | 9   |     | 7   |     |                   |
| 1079                    | ระบบมีหน้าจอสำหรับค้นหาและจัดการข้อมูลเช็คได้   | 4   | 3   | 8   | 8   | 6   | 9   | 2   | 10  | 10  | 6   |     | 9   |     |     |     |                   |
| 1080                    | ระบบมีหน้าจอสิ้นสุดการทำงานประจำวันสำหรับจบการทำงานประจำวันนั้น   | 6   | 7   | 4   | 3   | 4   | 3   | 7   | 8   | 5   | 5   |     |     |     |     |     |                   |
| 1081                    | ระบบจะต้องมีการจัดการข้อมูลเมื่อสิ้นสุดการทำงาน   | 10  | 10  | 1   | 1   | 1   | 2   | 10  | 10  | 9   | 1   | 5   |     |     |     |     |                   |

ตารางที่ 1 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ICAS (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ   | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| 1082                    | ระบบจะต้องสามารถนำข้อมูลของวันที่สิ้นสุดการทำงานประจำวันแล้วไปแสดงที่หน้าจอรายการข้อมูลพร้อมเก็บเข้าคลังข้อมูล (Online Archive) ได้ | 5   | 6   | 5   | 4   | 2   | 3   | 6   | 8   | 7   | 4   |     |     |     |     |     |                   |
| 1083                    | ระบบสามารถทำการเก็บข้อมูลที่ทำกรสิ้นสุดการทำงานประจำวันแล้วย้ายไปยังฐานข้อมูลอีกฐานข้อมูลได้เพื่อเก็บข้อมูลไว้เป็นประวัติย้อนหลัง   | 3   | 4   | 6   | 5   | 2   | 3   | 2   | 7   | 6   | 7   |     |     | -3  | 5   |     |                   |
| 1084                    | ระบบมีหน้าจอสำหรับค้นหาและเรียกดูข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลของคลังข้อมูลได้   | 5   | 6   | 5   | 5   | 2   | 3   | 7   | 7   | 8   | 6   |     | 8   |     |     |     |                   |
| 1085                    | ระบบสามารถนำออกข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลของคลังข้อมูลใช้คลังสื่อได้  | 4   | 5   | 4   | 2   | 1   | 3   | 2   | 6   | 6   | 5   |     |     | -7  |     | 9   |                   |
| 1086                    | ระบบสามารถลบข้อมูลที่ทำรายการเสร็จแล้วออกจากระบบได้อย่างอัตโนมัติตามที่กำหนดไว้   | 2   | 2   | 5   | 7   | 3   | 5   | 1   | 6   | 4   | 7   |     | 10  | 8   | 9   |     |                   |
| 1087                    | ระบบสามารถออกรายงานรายละเอียดเช็คส่งเรียกเก็บที่นำส่งธนาคารแห่งประเทศไทยได้   | 5   | 5   | 7   | 8   | 5   | 9   | 5   | 8   | 8   | 8   |     |     |     |     |     |                   |
| 1088                    | ระบบสามารถออกรายงานสรุปเช็คส่งเรียกเก็บที่นำส่งธนาคารแห่งประเทศไทยได้   | 5   | 5   | 7   | 8   | 5   | 9   | 5   | 8   | 8   | 8   |     |     |     |     |     |                   |

ตารางที่ 1 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ICAS (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ  | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| 1089                    | ระบบสามารถออกรายงานรายละเอียดเช็คคืนที่ได้รับจากธนาคารแห่งประเทศไทยได้       | 5   | 5   | 7   | 8   | 5   | 8   | 5   | 8   | 8   | 8   |     |     |     |     |     |                   |
| 1090                    | ระบบสามารถออกรายงานรายสรุปเช็คคืนที่ได้รับจากธนาคารแห่งประเทศไทยได้          | 5   | 5   | 7   | 8   | 5   | 8   | 5   | 8   | 8   | 8   |     |     |     |     |     |                   |
| 1091                    | ระบบสามารถออกรายงานรายละเอียดเช็คเรียกเก็บที่ได้รับจากธนาคารแห่งประเทศไทยได้ | 5   | 5   | 7   | 8   | 5   | 7   | 5   | 8   | 8   | 8   |     |     |     |     |     |                   |
| 1092                    | ระบบสามารถออกรายงานสรุปเช็คเรียกเก็บที่ได้รับจากธนาคารแห่งประเทศไทยได้       | 5   | 5   | 7   | 8   | 5   | 7   | 5   | 8   | 8   | 8   |     |     |     |     |     |                   |
| 1093                    | ระบบสามารถออกรายงานรายละเอียดเช็คส่งคืนที่นำส่งธนาคารแห่งประเทศไทยได้        | 5   | 5   | 7   | 8   | 5   | 7   | 5   | 8   | 8   | 8   |     |     |     |     |     |                   |
| 1094                    | ระบบสามารถออกรายงานสรุปเช็คส่งคืนที่นำส่งธนาคารแห่งประเทศไทยได้              | 5   | 5   | 7   | 8   | 5   | 7   | 5   | 8   | 8   | 8   |     |     |     |     |     |                   |
| 1095                    | ระบบต้องใช้โปรโตคอล https ในการส่งข้อมูลจากสาขาไปยังสำนักงานใหญ่             | 6   | 5   | 6   | 7   | 3   | 2   | 5   | 5   | 5   | 8   |     |     |     |     | -1  |                   |
| 1096                    | ระบบต้องมีการยืนยันสิทธิ์ของผู้ใช้ผ่าน LDAPS                                 | 6   | 5   | 6   | 7   | 3   | 2   | 5   | 5   | 5   | 8   |     | 5   | -1  |     | -1  |                   |
| 1097                    | ระบบสามารถออกไปนำส่งเช็คได้  | 7   | 7   | 5   | 7   | 5   | 6   | 7   | 10  | 9   | 6   |     |     |     |     |     |                   |
| 1098                    | ระบบสามารถออกไปคืนเช็คได้  | 7   | 7   | 5   | 7   | 5   | 6   | 7   | 10  | 9   | 6   |     |     |     |     |     |                   |

ตารางที่ 1 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ICAS (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ   | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| I099                    | ระบบสามารถนำออกข้อมูลเช็คเรียกเก็บให้อยู่ในรูปแบบเอกสารที่กำหนดได้  | 7   | 7   | 2   | 3   | 1   | 4   | 6   | 8   | 7   | 6   | 8   | 8   |     |     | 8   |                   |
| I100                    | ระบบสามารถนำเข้าข้อมูลเช็คเรียกเก็บให้อยู่ในรูปแบบเอกสารที่กำหนดได้ | 7   | 7   | 1   | 2   | 1   | 3   | 6   | 7   | 7   | 6   | 8   | 8   |     |     | 8   |                   |

ตารางที่ 2 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ECS

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ   | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| E001                    | ระบบมีส่วนของการจัดการผู้ใช้ระบบ                                      | 7   | 6   | 7   | 10  | 8   | 9   | 7   | 10  | 9   | 10  |     | 8   |     | 10  |     |                   |
| E002                    | ระบบมีส่วนของการจัดการกลุ่มของผู้ใช้                                  | 7   | 7   | 4   | 8   | 6   | 7   | 6   | 9   | 9   | 8   |     | 8   |     | 10  |     |                   |
| E003                    | ระบบมีส่วนของการจัดการสิทธิ์การใช้งานของผู้ใช้เป็นรายกลุ่มและรายบุคคล | 8   | 8   | 3   | 6   | 4   | 5   | 7   | 8   | 9   | 5   | 4   | 6   |     | 7   |     |                   |
| E004                    | ระบบมีส่วนของการจัดการธนาคารและสาขาของธนาคาร                          | 8   | 8   | 5   | 8   | 6   | 7   | 8   | 10  | 8   | 5   |     | 6   |     | 10  |     |                   |

ตารางที่ 2 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ECS (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ   | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| E005                    | ระบบสามารถนำเข้าสู่ข้อมูลธนาคารและสาขาธนาคารด้วยเอกสารตามรูปแบบที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนดได้ | 7   | 8   | 2   | 2   | 1   | 3   | 7   | 8   | 7   | 4   | 6   | 8   |     |     | 7   |                   |
| E006                    | ระบบมีส่วนของการจัดการความสัมพันธ์ของสาขาหลักกับสาขาย่อย                                      | 7   | 8   | 7   | 7   | 5   | 6   | 7   | 9   | 8   | 6   |     | 8   |     |     |     |                   |
| E007                    | ระบบมีส่วนของการจัดการบัญชีพัก  | 8   | 8   | 2   | 1   | 1   | 2   | 8   | 10  | 9   | 3   |     | 2   |     | 8   |     |                   |
| E008                    | ระบบมีส่วนของการจัดการเวลาการส่งข้อมูลแต่ไปยังธนาคารแห่งประเทศไทย                             | 10  | 10  | 4   | 4   | 5   | 5   | 10  | 10  | 10  | 7   |     | 5   |     | 7   |     |                   |
| E009                    | ระบบมีส่วนตั้งค่าข้อค้นเช็คตามที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด                                     | 8   | 9   | 6   | 6   | 5   | 6   | 9   | 10  | 10  | 5   |     | 3   |     | 6   |     |                   |
| E010                    | ระบบมีส่วนตั้งค่าข้อค้นเช็คจากระบบหลักของธนาคาร   | 8   | 9   | 4   | 6   | 4   | 4   | 9   | 10  | 10  | 5   |     | 3   |     | 6   |     |                   |
| E011                    | ระบบมีส่วนตั้งการจับคู่ระหว่างผลคืนตามธนาคารแห่งประเทศไทยกับผลคืนจากระบบหลักของธนาคาร         | 8   | 9   | 6   | 5   | 5   | 4   | 9   | 9   | 9   | 4   |     | 3   |     | 6   |     |                   |
| E012                    | ระบบมีหน้าจอตั่งค่าธรรมเนียมการส่งเช็คเรียกเก็บ   | 10  | 10  | 4   | 3   | 3   | 3   | 10  | 10  | 10  | 3   |     | 3   |     | 7   |     |                   |
| E013                    | ระบบมีหน้าจอยืนยันสิทธิ์การเข้าใช้งานผู้ใช้   | 8   | 8   | 7   | 10  | 8   | 10  | 7   | 10  | 9   | 10  |     |     |     |     |     |                   |
| E014                    | ระบบมีหน้าจอสำหรับตั้งค่าจำนวนเงินเช็คมูลค่าสูงได้  | 10  | 10  | 4   | 2   | 2   | 2   | 10  | 10  | 10  | 3   |     | 5   |     | 7   |     |                   |
| E015                    | ระบบจะทำการล๊อคผู้ใช้ที่ใส่รหัสผ่านผิดจำนวน 3 ครั้งติดต่อกัน                                  | 8   | 9   | 4   | 5   | 2   | 1   | 8   | 9   | 8   | 7   |     |     |     |     |     |                   |

ตารางที่ 2 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ECS (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ   | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| E016                    | ระบบมีหน้าจอสำหรับปลดล็อคผู้ใช้ที่ถูกล็อคได้  | 8   | 9   | 3   | 5   | 2   | 4   | 9   | 9   | 9   | 5   |     | 4   |     | 6   |     |                   |
| E017                    | ระบบจะแสดงเมนูการใช้งานระบบให้กับผู้ใช้แต่ละคนตามที่ได้กำหนดสิทธิ์ไว้   | 9   | 9   | 6   | 8   | 6   | 9   | 9   | 10  | 9   | 8   |     |     |     |     |     |                   |
| E018                    | ระบบมีหน้าจอสำหรับทำการเริ่มต้นการทำงานวันใหม่ได้   | 8   | 8   | 3   | 8   | 6   | 5   | 8   | 9   | 9   | 4   |     |     |     |     |     |                   |
| E019                    | ระบบต้องกันไม่ให้สามารถเริ่มต้นวันใหม่ด้วยวันที่ย้อนหลังได้   | 10  | 10  | 2   | 1   | 1   | 1   | 10  | 10  | 9   | 1   | 5   |     |     |     |     |                   |
| E020                    | เมื่อทำการเริ่มต้นวันใหม่ระบบจะต้องสามารถล้างข้อมูลที่ค้างอยู่ทั้งหมดเพื่อให้พร้อมกับการเริ่มทำงานใหม่ในวันนั้น | 8   | 7   | 3   | 6   | 4   | 3   | 8   | 7   | 7   | 5   | 5   | 4   | 4   | 4   |     |                   |
| E021                    | ระบบจะต้องแสดงรายการวันที่ทั้งหมดที่เริ่มต้นวันใหม่และยังไม่ได้ทำการสิ้นสุดการทำงานประจำวันทั้งหมดขึ้นมา        | 9   | 10  | 1   | 1   | 3   | 2   | 9   | 10  | 10  | 2   | 5   | 2   |     |     |     |                   |
| E022                    | ระบบสามารถทำงานร่วมกับเครื่องอ่านข้อมูลบนหน้าเช็คสำหรับอ่านข้อมูลบนหน้าเช็คเข้าระบบได้                          | 1   | 3   | 10  | 10  | 10  | 10  | 1   | 5   | 5   | 10  |     |     |     |     | -8  |                   |
| E023                    | ระบบมีหน้าจอให้ระบุจำนวนเงินบนหน้าเช็ค  | 9   | 10  | 7   | 9   | 9   | 10  | 10  | 10  | 10  | 6   |     |     |     |     |     |                   |
| E024                    | เครื่องพิมพ์ข้อมูลบนหน้าเช็คสามารถพิมพ์จำนวนเงินตามที่กรอกลงบนตัวเช็คได้  | 3   | 7   | 7   | 9   | 7   | 9   | 3   | 6   | 5   | 9   |     |     |     |     | -5  |                   |
| E025                    | ระบบมีหน้าจอที่สามารถแก้ไขข้อมูลที่อ่านจากเช็คได้   | 6   | 6   | 8   | 8   | 8   | 7   | 5   | 9   | 9   | 8   |     |     |     |     |     |                   |

ตารางที่ 2 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ECS (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ  | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | ดัชนีค่าความต้องการ |
|-------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|
| E026                    | ระบบสามารถนำออกข้อมูลเช็คที่อ่านได้ลงแผ่นสื่อบน<br>นำส่งไปยังสำนักงานใหญ่ได้                                     | 5   | 6   | 9   | 10  | 8   | 9   | 5   | 8   | 7   | 9   |     |     |     |     | -3  |                     |
| E027                    | ระบบสามารถออกรายงานสรุปเช็คที่รับฝากของสาขา<br>นั้นๆได้เพื่อใช้ในการตรวจสอบยอดที่จะทำการส่งไปยัง<br>สำนักงานใหญ่ | 6   | 7   | 6   | 6   | 6   | 8   | 5   | 8   | 8   | 8   |     |     |     |     |     |                     |
| E028                    | ระบบสามารถนำเข้าข้อมูลจากสื่อได้   | 5   | 7   | 9   | 10  | 9   | 9   | 5   | 8   | 7   | 9   |     |     |     |     | -3  |                     |
| E029                    | ระบบสามารถตรวจสอบความถูกต้องของเลขที่บัญชีบน<br>หน้าเช็คได้  | 7   | 8   | 6   | 4   | 5   | 6   | 8   | 9   | 10  | 6   | 6   | 7   | -1  |     |     |                     |
| E030                    | ระบบสามารถตรวจสอบความถูกต้องของรหัสธนาคาร<br>และรหัสสาขาได้  | 7   | 7   | 5   | 5   | 5   | 7   | 7   | 9   | 9   | 6   | 7   | 6   | -1  |     |     |                     |
| E031                    | ระบบสามารถให้ผู้ใช้ทำการซ่อนข้อมูลที่ไม่ถูกต้องที่<br>หน้าจอซ่อนข้อมูลหน้าเช็ค (Reject Re-entry) ได้             | 7   | 7   | 5   | 5   | 5   | 7   | 6   | 8   | 9   | 5   |     |     |     |     |     |                     |
| E032                    | ระบบมีหน้าจอสำหรับให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลบนหน้าใบนำ<br>ฝากได้  | 10  | 10  | 7   | 8   | 7   | 8   | 10  | 9   | 10  | 6   |     |     |     |     |     |                     |
| E033                    | ระบบมีหน้าจอสำหรับตรวจสอบยอดระหว่างใบนำฝาก<br>กับเช็ค  | 9   | 9   | 5   | 3   | 6   | 4   | 8   | 10  | 10  | 4   | 6   | 6   |     |     |     |                     |
| E034                    | ระบบมีหน้าจอสำหรับค้นหาและแก้ไขข้อมูลเช็ค  | 7   | 6   | 5   | 8   | 6   | 7   | 6   | 9   | 9   | 7   |     | 7   |     |     |     |                     |



ตารางที่ 2 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ECS (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ  | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| E035                    | ระบบสามารถส่งรายการที่กรอกข้อมูลต่างๆครบถ้วนแล้วยังธนาคารแห่งประเทศไทย ได้ โดยรูปแบบของข้อมูลที่ส่งจะต้องเป็นไปตามที่ ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด                               | 3   | 2   | 10  | 10  | 9   | 10  | 1   | 7   | 7   | 10  |     |     | -6  |     |     |                   |
| E036                    | ระบบจะต้องมีการตรวจสอบเวลาก่อนว่าอยู่ในช่วงเวลาที่สามารถส่งข้อมูลไปธนาคารแห่งประเทศไทยได้หรือไม่ก่อนทำการส่งข้อมูลทุกครั้ง   | 9   | 8   | 7   | 6   | 4   | 7   | 9   | 10  | 9   | 6   | 9   | 8   | -2  |     |     |                   |
| E037                    | ในกรณีที่ระบบมีปัญหาไม่สามารถส่งข้อมูลไปยังธนาคารแห่งประเทศไทยได้เมื่อระบบสามารถกลับมาทำงานได้ปกติอีกครั้งระบบจะต้องสามารถส่งข้อมูลไปยังธนาคารแห่งประเทศไทยได้อย่างอัตโนมัติ | 6   | 3   | 7   | 7   | 3   | 7   | 1   | 5   | 6   | 10  | 10  | 10  | -5  |     |     |                   |
| E038                    | ระบบสามารถรับข้อมูลเช็คคืนจากธนาคารแห่งประเทศไทยได้  | 6   | 3   | 10  | 10  | 9   | 10  | 2   | 7   | 7   | 10  |     |     | -6  |     |     |                   |
| E039                    | ระบบสามารถสร้างไฟล์หมายเลข 10 ส่งขึ้นระบบหลักของธนาคารได้ตามรูปแบบที่กำหนด   | 6   | 2   | 6   | 6   | 5   | 6   | 2   | 8   | 6   | 8   |     |     | -4  |     | 6   |                   |
| E040                    | ระบบสามารถอ่านไฟล์หมายเลข 15 จากระบบหลักของธนาคารได้ตามรูปแบบที่กำหนด  | 5   | 7   | 6   | 6   | 4   | 6   | 6   | 9   | 7   | 8   |     |     | -2  |     | 6   |                   |

ตารางที่ 2 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ECS (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ  | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| E041                    | ระบบสามารถทำการจับคู่ข้อมูลระหว่างไฟล์หมายเลข 10 และ 15 เพื่อระบุข้อมูลจากระบบหลักของธนาคารได้   | 6   | 7   | 6   | 5   | 5   | 5   | 7   | 9   | 7   | 7   |     |     |     |     |     |                   |
| E042                    | ระบบสามารถสร้างไฟล์หมายเลข 54 ส่งขึ้นระบบหลักของธนาคารได้ตามรูปแบบที่กำหนด   | 6   | 3   | 7   | 6   | 5   | 7   | 2   | 8   | 6   | 8   |     |     | -2  |     | 6   |                   |
| E043                    | ระบบสามารถรับข้อมูลเช็คเรียกเก็บจากธนาคารแห่งประเทศไทยได้  | 6   | 4   | 10  | 10  | 10  | 10  | 2   | 7   | 7   | 10  |     |     | -6  |     |     |                   |
| E044                    | ระบบสามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเช็คเรียกเก็บได้ กรณีที่พบว่ามีข้อมูลไม่ถูกต้องระบบจะให้ข้อมูลเช็คใบนั้นไปยังหน้าจอซ่อมข้อมูลหน้าเช็ค (Reject Re-entry) | 7   | 6   | 5   | 5   | 5   | 7   | 6   | 8   | 9   | 5   | 7   | 7   | -1  |     |     |                   |
| E045                    | ระบบมีหน้าจอสำหรับตรวจสอบและระบุผลตรวจสอบข้อมูลเช็คได้   | 6   | 6   | 7   | 8   | 8   | 8   | 5   | 9   | 8   | 8   |     |     |     |     |     |                   |
| E046                    | ระบบสามารถสร้างข้อมูลเช็คคืนกลับไปให้ธนาคารแห่งประเทศไทยตามรูปแบบที่กำหนดได้   | 6   | 4   | 10  | 10  | 10  | 10  | 3   | 7   | 7   | 10  |     |     | -6  |     |     |                   |
| E047                    | ระบบสามารถทำการสร้างไฟล์หมายเลข 40 ส่งขึ้นระบบหลักของธนาคารได้ตามรูปแบบที่กำหนด  | 6   | 3   | 8   | 7   | 6   | 8   | 2   | 8   | 6   | 9   |     |     | -3  |     | 6   |                   |

ตารางที่ 2 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ECS (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ   | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| E048                    | ระบบสามารถอ่านไฟล์หมายเลข 41 จากระบบหลักของธนาคารได้ตามรูปแบบที่กำหนด           | 5   | 7   | 8   | 7   | 6   | 8   | 6   | 9   | 7   | 8   |     |     | -2  |     | 6   |                   |
| E049                    | ระบบสามารถทำการรวมผลการตรวจสอบจากผู้ใช้และจากระบบหลักของธนาคารได้               | 5   | 7   | 8   | 7   | 6   | 8   | 8   | 9   | 7   | 7   |     | 5   |     |     |     |                   |
| E050                    | ระบบมีหน้าจอแสดงผลการหักบัญชีจากระบบหลักของธนาคารได้                            | 7   | 7   | 6   | 4   | 5   | 7   | 6   | 10  | 10  | 7   |     |     |     |     |     |                   |
| E051                    | ระบบมีหน้าจอสำหรับเปลี่ยนผลการตรวจสอบเช็คหลังจากที่ได้ผลจากระบบหลักของธนาคารได้ | 6   | 6   | 7   | 7   | 7   | 7   | 5   | 9   | 8   | 7   |     |     |     |     |     |                   |
| E052                    | ระบบสามารถสร้าง ไฟล์หมายเลข 50 ส่งขึ้น ระบบหลักของธนาคารได้ตามรูปแบบที่กำหนด    | 5   | 7   | 5   | 4   | 3   | 5   | 6   | 9   | 7   | 6   |     |     | -2  |     | 6   |                   |
| E053                    | ระบบสามารถส่งเช็คคืนนอกรอบได้   | 5   | 7   | 5   | 3   | 3   | 4   | 7   | 7   | 6   | 4   |     |     |     |     |     |                   |
| E054                    | ระบบสามารถรับเช็คคืนนอกรอบได้   | 5   | 7   | 5   | 3   | 3   | 4   | 7   | 7   | 6   | 4   |     |     |     |     |     |                   |
| E055                    | ระบบสามารถสร้าง ไฟล์หมายเลข 50s ส่งขึ้น ระบบหลักของธนาคารได้ตามรูปแบบที่กำหนด   | 5   | 7   | 4   | 2   | 2   | 3   | 7   | 9   | 9   | 3   |     |     |     |     | 5   |                   |
| E056                    | ระบบสามารถสร้าง ไฟล์หมายเลข 54s ส่งขึ้น ระบบหลักของธนาคารได้ตามรูปแบบที่กำหนด   | 6   | 7   | 4   | 2   | 2   | 3   | 7   | 9   | 9   | 3   |     |     |     |     | 5   |                   |

ตารางที่ 2 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ECS (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ   | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| E057                    | ระบบสามารถตั้งตารางเวลาสำหรับสร้างและรับไฟล์จาก<br>ธนาคารแห่งประเทศไทยได้อย่างอัตโนมัติ | 6   | 7   | 6   | 6   | 5   | 6   | 6   | 7   | 6   | 9   | 6   | 10  |     | 7   |     |                   |
| E058                    | ระบบสามารถตั้งตารางเวลาสำหรับสร้างและรับไฟล์จาก<br>ระบบหลักของธนาคารได้อย่างอัตโนมัติ   | 6   | 7   | 3   | 2   | 1   | 2   | 5   | 10  | 10  | 7   | 6   | 9   |     | 7   |     |                   |
| E059                    | ระบบมีหน้าจอสิ้นสุดการทำงานประจำวันสำหรับจบการ<br>ทำงานสำหรับรอบวันนั้น                 | 7   | 8   | 3   | 3   | 3   | 2   | 8   | 8   | 8   | 4   |     |     |     |     |     |                   |
| E060                    | ระบบต้องกันให้สามารถสิ้นสุดการทำงานประจำวันวันที่<br>ย้อนหลังได้เท่านั้น                | 10  | 10  | 1   | 1   | 1   | 1   | 10  | 10  | 9   | 1   | 5   |     |     |     |     |                   |
| E061                    | ระบบสามารถออกรายงานรายละเอียดเช็คส่งเรียกเก็บที่<br>นำส่งธนาคารแห่งประเทศไทยได้         | 5   | 5   | 6   | 8   | 5   | 9   | 5   | 8   | 8   | 8   |     |     |     |     |     |                   |
| E062                    | ระบบสามารถออกรายงานสรุปเช็คส่งเรียกเก็บที่นำส่ง<br>ธนาคารแห่งประเทศไทยได้               | 5   | 5   | 6   | 8   | 5   | 9   | 5   | 8   | 8   | 8   |     |     |     |     |     |                   |
| E063                    | ระบบสามารถออกรายงานรายละเอียดเช็คคืนที่ได้รับจาก<br>ธนาคารแห่งประเทศไทยได้              | 6   | 6   | 6   | 8   | 5   | 8   | 6   | 8   | 8   | 8   |     |     |     |     |     |                   |
| E064                    | ระบบสามารถออกรายงานรายสรุปเช็คคืนที่ได้รับจาก<br>ธนาคารแห่งประเทศไทยได้                 | 6   | 6   | 6   | 8   | 5   | 8   | 6   | 8   | 8   | 8   |     |     |     |     |     |                   |

ตารางที่ 2 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ECS (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ  | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| E065                    | ระบบสามารถออกรายงานรายละเอียดเช็คคิมนอกรอบที่ได้รับจากธนาคารแห่งประเทศไทยได้ | 7   | 7   | 4   | 2   | 2   | 2   | 7   | 8   | 9   | 5   |     |     |     |     |     |                   |
| E066                    | ระบบสามารถออกรายงานรายสรุปเช็คคิมนอกรอบที่ได้รับจากธนาคารแห่งประเทศไทยได้    | 7   | 7   | 4   | 2   | 2   | 2   | 7   | 8   | 9   | 5   |     |     |     |     |     |                   |
| E067                    | ระบบสามารถออกรายงานรายละเอียดเช็คเรียกเก็บที่ได้รับจากธนาคารแห่งประเทศไทยได้ | 5   | 5   | 6   | 8   | 5   | 9   | 5   | 8   | 8   | 8   |     |     |     |     |     |                   |
| E068                    | ระบบสามารถออกรายงานสรุปเช็คเรียกเก็บที่ได้รับจากธนาคารแห่งประเทศไทยได้       | 5   | 5   | 6   | 8   | 5   | 9   | 5   | 8   | 8   | 8   |     |     |     |     |     |                   |
| E069                    | ระบบสามารถออกรายงานรายละเอียดเช็คส่งคืนที่นำส่งธนาคารแห่งประเทศไทยได้        | 6   | 6   | 6   | 8   | 5   | 8   | 6   | 8   | 8   | 8   |     |     |     |     |     |                   |
| E070                    | ระบบสามารถออกรายงานสรุปเช็คส่งคืนที่นำส่งธนาคารแห่งประเทศไทยได้              | 6   | 6   | 6   | 8   | 5   | 8   | 6   | 8   | 8   | 8   |     |     |     |     |     |                   |
| E071                    | ระบบสามารถออกรายงานรายละเอียดเช็คส่งคิมนอกรอบที่นำส่งธนาคารแห่งประเทศไทยได้  | 7   | 7   | 4   | 2   | 2   | 2   | 7   | 8   | 9   | 5   |     |     |     |     |     |                   |

ตารางที่ 2 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ECS (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ   | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| E072                    | ระบบสามารถออกรายงานสรุปเช็คส่งคืนนอกรอบที่นำส่ง<br>ธนาคารแห่งประเทศไทยได้     | 7   | 7   | 4   | 2   | 2   | 2   | 7   | 8   | 9   | 5   |     |     |     |     |     |                   |
| E073                    | ระบบสามารถออกรายงานรายละเอียดเช็คส่งเรียกเก็บที่<br>นำส่งระบบหลักของธนาคารได้ | 5   | 5   | 5   | 6   | 2   | 7   | 5   | 8   | 8   | 6   |     |     |     |     |     |                   |
| E074                    | ระบบสามารถออกรายงานสรุปเช็คส่งเรียกเก็บที่นำส่ง<br>ระบบหลักของธนาคารได้       | 5   | 5   | 5   | 6   | 2   | 7   | 5   | 8   | 8   | 6   |     |     |     |     |     |                   |
| E075                    | ระบบสามารถออกรายงานรายละเอียดเช็คคืนที่นำส่ง<br>ระบบหลักของธนาคารได้          | 6   | 6   | 5   | 6   | 2   | 6   | 6   | 8   | 8   | 6   |     |     |     |     |     |                   |
| E076                    | ระบบสามารถออกรายงานรายสรุปเช็คคืนที่นำส่งระบบ<br>หลักของธนาคารได้             | 6   | 6   | 5   | 6   | 2   | 6   | 6   | 8   | 8   | 6   |     |     |     |     |     |                   |
| E077                    | ระบบสามารถออกรายงานรายละเอียดเช็คคืนนอกรอบที่<br>นำส่งระบบหลักของธนาคารได้    | 7   | 7   | 2   | 2   | 2   | 2   | 8   | 9   | 9   | 5   |     |     |     |     |     |                   |
| E078                    | ระบบสามารถออกรายงานรายสรุปเช็คคืนนอกรอบที่<br>นำส่งระบบหลักของธนาคารได้       | 7   | 7   | 2   | 2   | 2   | 2   | 8   | 9   | 9   | 5   |     |     |     |     |     |                   |
| E079                    | ระบบสามารถออกรายงานรายละเอียดเช็คเรียกเก็บที่<br>นำส่งระบบหลักของธนาคารได้    | 5   | 5   | 5   | 6   | 2   | 7   | 5   | 8   | 8   | 6   |     |     |     |     |     |                   |

ตารางที่ 2 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ECS (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ   | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| E080                    | ระบบสามารถออกรายงานสรุปเช็คเรียกเก็บที่นำส่งระบบหลักของธนาคารได้                      | 5   | 5   | 5   | 6   | 2   | 7   | 5   | 8   | 8   | 6   |     |     |     |     |     |                   |
| E081                    | ระบบสามารถออกรายงานรายละเอียดเช็คส่งคืนที่นำส่งระบบหลักของธนาคารได้                   | 6   | 6   | 5   | 6   | 2   | 6   | 6   | 8   | 8   | 6   |     |     |     |     |     |                   |
| E082                    | ระบบสามารถออกรายงานสรุปเช็คส่งคืนที่นำส่งระบบหลักของธนาคารได้                         | 6   | 6   | 5   | 6   | 2   | 6   | 6   | 8   | 8   | 6   |     |     |     |     |     |                   |
| E083                    | ระบบสามารถออกรายงานรายละเอียดเช็คส่งคืนนอกรอบที่นำส่งระบบหลักของธนาคารได้             | 7   | 7   | 2   | 2   | 2   | 2   | 8   | 9   | 9   | 5   |     |     |     |     |     |                   |
| E084                    | ระบบสามารถออกรายงานสรุปเช็คส่งคืนนอกรอบที่นำส่งระบบหลักของธนาคารได้                   | 7   | 7   | 2   | 2   | 2   | 2   | 8   | 9   | 8   | 5   |     |     |     |     |     |                   |
| E085                    | ระบบสามารถออกรายงานสรุปค่าธรรมเนียมการส่งเช็คเรียกเก็บได้                             | 7   | 7   | 3   | 2   | 2   | 2   | 7   | 8   | 7   | 4   |     |     |     |     |     |                   |
| E086                    | ระบบสามารถออกรายงานผลการหักบัญชีได้   | 7   | 7   | 5   | 5   | 4   | 6   | 7   | 10  | 9   | 8   |     |     |     |     |     |                   |
| E087                    | ระบบต้องสามารถรองรับการใช้งานเครื่องพิมพ์ข้อมูลบนหน้าเช็ครุ่นอื่นได้ในอนาคต           | 6   | 8   | 6   | 4   | 1   | 4   | 5   | 4   | 5   | 5   |     |     |     | 10  | 10  |                   |
| E088                    | ระบบต้องสามารถเข้ารหัสข้อมูลที่น่าออกลงสื่อได้เพื่อไม่ให้สามารถเปิดดูจากภายนอกระบบได้ | 5   | 7   | 6   | 6   | 4   | 7   | 6   | 7   | 7   | 9   |     | -5  |     |     | -2  |                   |

ตารางที่ 2 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ECS (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ   | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| E089                    | ระบบต้องมีการถอดรหัสเมื่อนำเข้าข้อมูลจากสื่อได้                         | 5   | 7   | 6   | 6   | 4   | 6   | 6   | 7   | 7   | 8   |     |     |     |     | -2  |                   |
| E090                    | ระบบจะต้องส่งข้อมูลให้ธนาคารแห่งประเทศไทยและระบบหลักของธนาคารผ่าน SFTP  | 7   | 9   | 4   | 5   | 5   | 4   | 8   | 8   | 9   | 4   |     |     |     |     |     |                   |
| E091                    | ระบบจะต้องมีการบันทึกประวัติการรับ-ส่งเซิร์ฟเวอร์                       | 7   | 8   | 4   | 6   | 5   | 6   | 8   | 10  | 9   | 5   |     |     | -1  | 9   |     |                   |
| E092                    | ระบบจะต้องมีการบันทึกประวัติการใช้งานระบบของผู้ใช้                      | 7   | 8   | 4   | 6   | 5   | 6   | 8   | 10  | 9   | 5   |     |     | -1  | 9   |     |                   |
| E093                    | ระบบจะต้องมีการบันทึกประวัติการตรวจสอบเซิร์ฟเวอร์                       | 7   | 8   | 4   | 6   | 5   | 6   | 8   | 10  | 9   | 5   |     |     | -1  | 9   |     |                   |
| E094                    | ระบบสามารถทำการส่งข้อมูลเซิร์ฟเวอร์แบบไม่มีข้อมูล                       | 6   | 5   | 5   | 3   | 3   | 4   | 6   | 6   | 5   | 6   |     |     |     |     |     |                   |
| E095                    | ระบบต้องมีการยืนยันสิทธิ์ของผู้ใช้ผ่าน LDAP                             | 6   | 5   | 5   | 7   | 3   | 3   | 5   | 6   | 5   | 8   |     | 5   | -1  |     | -1  |                   |
| E096                    | ระบบจะต้องมีการเข้ารหัสข้อมูลที่ส่งให้ธนาคารแห่งประเทศไทยตามที่ได้กำหนด | 5   | 7   | 9   | 10  | 9   | 9   | 3   | 8   | 7   | 9   |     |     |     |     |     |                   |
| E097                    | ระบบจะต้องมีการถอดรหัสข้อมูลที่รับจากธนาคารแห่งประเทศไทยตามที่ได้กำหนด  | 5   | 7   | 9   | 10  | 8   | 9   | 3   | 8   | 7   | 9   |     |     |     |     |     |                   |
| E098                    | ระบบสามารถนำออกข้อมูลเซิร์ฟเวอร์ลงสื่อได้                               | 6   | 6   | 3   | 2   | 1   | 3   | 7   | 5   | 6   | 6   |     |     |     |     | 4   |                   |
| E099                    | ระบบสามารถนำออกข้อมูลเซิร์ฟเวอร์ให้อยู่ในรูปแบบเอกสารที่กำหนดได้        | 7   | 7   | 2   | 2   | 1   | 3   | 7   | 7   | 7   | 6   | 8   | 8   |     |     | 8   |                   |
| E100                    | ระบบสามารถนำเข้าข้อมูลเซิร์ฟเวอร์ให้อยู่ในรูปแบบเอกสารที่กำหนดได้       | 7   | 7   | 1   | 2   | 1   | 3   | 7   | 7   | 7   | 6   | 8   | 8   |     |     | 8   |                   |



ตารางที่ 3 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ B/C

| รหัสความต้องการ | ความต้องการ   | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-----------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| B001            | ระบบมีส่วนของการจัดการผู้ใช้ระบบ  | 6   | 6   | 7   | 10  | 8   | 9   | 7   | 10  | 9   | 10  |     | 8   |     | 10  |     |                   |
| B002            | ระบบมีส่วนของการจัดการกลุ่มของผู้ใช้  | 7   | 8   | 5   | 8   | 6   | 7   | 6   | 10  | 9   | 8   |     | 8   |     | 10  |     |                   |
| B003            | ระบบมีส่วนของการจัดการสิทธิ์การใช้งานของผู้ใช้เป็นรายกลุ่มและรายบุคคล                     | 8   | 8   | 3   | 8   | 3   | 4   | 8   | 8   | 9   | 4   | 4   | 6   |     | 7   |     |                   |
| B004            | ระบบสามารถยกเลิกการใช้งานของผู้ใช้ที่ไม่ได้ใช้งานระบบเกิน 90 วันได้                       | 7   | 7   | 3   | 2   | 1   | 4   | 7   | 7   | 8   | 6   | 6   | 5   | -1  | 8   |     |                   |
| B005            | ระบบสามารถระบุวันเริ่มต้นใช้งานและวันสิ้นสุดการใช้งานของผู้ใช้แต่ละคนได้                  | 8   | 8   | 2   | 2   | 1   | 3   | 8   | 10  | 10  | 5   | 5   |     |     | 7   |     |                   |
| B006            | ระบบมีส่วนของการจัดการธนาคารและสาขาของธนาคาร  | 8   | 7   | 7   | 7   | 6   | 6   | 8   | 10  | 8   | 5   |     | 6   |     | 10  |     |                   |
| B007            | ระบบสามารถนำเข้าข้อมูลธนาคารและสาขานาคารด้วยเอกสารรูปแบบตามที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนดได้ | 7   | 7   | 3   | 3   | 1   | 3   | 7   | 8   | 7   | 4   | 6   | 8   |     |     | 7   |                   |
| B008            | ระบบมีส่วนของการจัดการเขตเรียกเก็บ  | 7   | 8   | 7   | 6   | 6   | 6   | 7   | 10  | 9   | 6   |     | 6   |     |     |     |                   |
| B009            | ระบบสามารถนำเข้าข้อมูลเขตเรียกเก็บด้วยเอกสารรูปแบบตามที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนดได้       | 7   | 8   | 2   | 2   | 2   | 3   | 7   | 8   | 7   | 5   | 4   | 5   |     |     |     |                   |
| B010            | ระบบมีหน้าจอของการจัดการตั้งค่าเขตเรียกเก็บได้  | 7   | 8   | 7   | 6   | 6   | 5   | 7   | 10  | 9   | 5   |     | 5   |     | 8   |     |                   |
| B011            | ระบบสามารถนำเข้าข้อมูลเขตเรียกเก็บของแต่ละสาขานาคารด้วยเอกสารตามรูปแบบที่กำหนดได้         | 8   | 8   | 2   | 2   | 2   | 3   | 7   | 8   | 7   | 5   | 4   | 5   |     |     |     |                   |

ตารางที่ 3 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ B/C (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ   | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| B012                    | ระบบมีส่วนของการจัดการความสัมพันธ์ของสาขาหลักกับสาขาย่อย                              | 7   | 7   | 5   | 6   | 5   | 5   | 7   | 9   | 8   | 6   |     | 6   |     | 8   |     |                   |
| B013                    | ระบบมีส่วนของการจัดการบัญชีพัก  | 8   | 8   | 2   | 2   | 1   | 2   | 8   | 10  | 9   | 3   |     | 2   |     | 8   |     |                   |
| B014                    | ระบบมีส่วนของการจัดการเวลาการส่งข้อมูลไปยังธนาคารแห่งประเทศไทย                        | 10  | 10  | 5   | 5   | 4   | 6   | 10  | 10  | 10  | 4   |     | 6   |     | 7   |     |                   |
| B015                    | ระบบมีส่วนของการจัดการเวลาการส่งข้อมูลแต่ละขบวนมายังสำนักงานใหญ่                      | 10  | 10  | 5   | 4   | 3   | 5   | 10  | 9   | 10  | 3   | 7   | 6   |     | 7   |     |                   |
| B016                    | ระบบมีส่วนตั้งค่าซื้อคืนเช็คตามที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด                            | 8   | 9   | 7   | 6   | 5   | 4   | 8   | 10  | 10  | 5   |     | 3   |     | 7   |     |                   |
| B017                    | ระบบมีส่วนตั้งค่าซื้อคืนเช็คจากระบบหลักของธนาคาร                                      | 8   | 9   | 5   | 5   | 5   | 4   | 8   | 10  | 10  | 5   |     | 3   |     | 7   |     |                   |
| B018                    | ระบบมีส่วนตั้งการจับคู่ระหว่างผลคืนตามธนาคารแห่งประเทศไทยกับผลคืนจากระบบหลักของธนาคาร | 9   | 9   | 5   | 5   | 5   | 4   | 8   | 9   | 9   | 4   |     | 3   |     | 6   |     |                   |
| B019                    | ระบบมีหน้าจอตั้งค่าธรรมเนียมการส่งเช็คเรียกเก็บ                                       | 10  | 10  | 4   | 4   | 2   | 3   | 10  | 10  | 10  | 3   |     | 4   |     | 5   |     |                   |
| B020                    | ระบบมีหน้าจอตั้งค่าธรรมเนียมการเรียกเก็บเช็คข้ามเขต                                   | 10  | 10  | 5   | 4   | 4   | 3   | 10  | 10  | 10  | 3   |     | 4   |     | 5   |     |                   |
| B021                    | ระบบมีหน้าจอตั้งค่าธรรมเนียมการเรียกเก็บเช็คสั่งจ่ายวันที่ล่วงหน้า                    | 10  | 10  | 5   | 4   | 4   | 3   | 10  | 10  | 10  | 3   |     | 4   |     | 5   |     |                   |
| B022                    | ระบบมีหน้าจอยืนยันสิทธิ์การเข้าใช้งานระบบ   | 8   | 8   | 7   | 10  | 8   | 9   | 7   | 10  | 9   | 10  |     |     |     |     |     |                   |

ตารางที่ 3 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ B/C (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ   | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| B023                    | ระบบมีหน้าจอสำหรับจัดการตั้งค่าจำนวนเงินสำหรับเช็คมูลค่าสูงได้  | 10  | 10  | 2   | 2   | 3   | 4   | 10  | 10  | 10  | 3   |     | 5   |     | 7   |     |                   |
| B024                    | ระบบจะทำการล๊อคผู้ใช้ที่ใส่รหัสผ่านผิดจำนวน 3 ครั้งติดต่อกัน  | 9   | 10  | 5   | 7   | 2   | 1   | 8   | 9   | 7   | 7   |     |     |     |     |     |                   |
| B025                    | ระบบมีหน้าจอสำหรับปลดล๊อคผู้ใช้ที่ถูกล๊อคได้  | 9   | 10  | 3   | 5   | 2   | 5   | 8   | 9   | 9   | 6   |     | 4   |     | 6   |     |                   |
| B026                    | ระบบสามารถปลดล๊อคแบบอัตโนมัติให้กับผู้ใช้ที่ถูกล๊อคได้เมื่อเวลาผ่านไป 1 ชั่วโมง                                 | 9   | 8   | 2   | 3   | 1   | 3   | 7   | 6   | 6   | 6   |     | 6   | -2  | 8   |     |                   |
| B027                    | ระบบจะแสดงเมนูการใช้งานระบบให้กับผู้ใช้แต่ละคนตามที่ได้กำหนดสิทธิ์ไว้   | 9   | 10  | 5   | 8   | 7   | 6   | 9   | 10  | 10  | 6   |     |     |     |     |     |                   |
| B028                    | ระบบมีหน้าจอสำหรับทำกาเริ่มต้นวันใหม่ของการทำงานของแต่ละขาได้   | 8   | 8   | 5   | 8   | 6   | 4   | 9   | 9   | 8   | 4   |     |     |     |     |     |                   |
| B029                    | การเลือกวันที่เพื่อทำการเริ่มต้นวันใหม่จะเลือกผ่านตัวควบคุมที่เป็นปฏิทินเพื่อความง่ายต่อการเลือกใช้งาน          | 9   | 10  | 1   | 3   | 2   | 5   | 9   | 10  | 10  | 3   | 3   | 3   |     |     |     |                   |
| B030                    | ระบบต้องกันไม่ให้สามารถเริ่มต้นวันใหม่ด้วยวันที่ย้อนหลังได้   | 10  | 10  | 1   | 2   | 1   | 1   | 10  | 10  | 8   | 1   | 5   |     |     |     |     |                   |
| B031                    | เมื่อทำการเริ่มต้นวันใหม่ระบบจะต้องสามารถล้างข้อมูลที่ค้างอยู่ทั้งหมดเพื่อให้พร้อมกับการเริ่มทำงานใหม่ในวันนั้น | 8   | 7   | 2   | 4   | 5   | 3   | 7   | 7   | 8   | 4   | 5   | 4   | 4   | 5   |     |                   |

ตารางที่ 3 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ B/C (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ  | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| B032                    | ระบบจะต้องแสดงรายการวันที่ทั้งหมดที่เริ่มต้นวันใหม่<br>และยังไม่ได้ทำการสิ้นสุดการทำงานประจำวันทั้งหมด<br>ขึ้นมา                                   | 9   | 10  | 1   | 2   | 3   | 2   | 9   | 10  | 10  | 2   | 5   | 2   |     |     |     |                   |
| B033                    | ระบบมีหน้าจอให้กรอกข้อมูลเช็คที่ต้องการส่งเรียกเก็บ<br>ข้ามเขต   | 6   | 7   | 9   | 10  | 9   | 10  | 5   | 9   | 8   | 10  |     |     |     |     |     |                   |
| B034                    | ระบบสามารถตรวจสอบความถูกต้องของเลขที่บัญชีบน<br>หน้าเช็คได้กรณีเป็นเช็คภายในธนาคาร   | 8   | 8   | 4   | 5   | 5   | 4   | 8   | 9   | 9   | 5   |     | 5   | -1  |     |     |                   |
| B035                    | ระบบสามารถตรวจสอบความถูกต้องเลขที่บัญชีนำฝากได้  | 8   | 8   | 5   | 6   | 5   | 5   | 8   | 9   | 9   | 5   | 5   | 5   | -1  |     |     |                   |
| B036                    | ระบบสามารถตรวจสอบความถูกต้องของรหัสธนาคาร<br>และรหัสสาขาได้  | 8   | 7   | 5   | 5   | 5   | 5   | 7   | 9   | 8   | 5   | 6   | 6   | -1  |     |     |                   |
| B037                    | ระบบสามารถตรวจสอบความเป็นเช็คเรียกเก็บข้ามเขต<br>จากรหัสธนาคารและรหัสสาขาของธนาคารผู้ส่งเรียกเก็บ<br>กับธนาคารผู้จ่ายได้                           | 5   | 4   | 5   | 5   | 5   | 6   | 4   | 9   | 8   | 5   | 7   | 6   | -2  |     |     |                   |
| B038                    | ระบบสามารถมีการคำนวณและเลือกที่หมายปลายทาง<br>ของการส่งเรียกเก็บเช็คเบื้องต้นให้กับผู้ใช้  | 7   | 7   | 4   | 6   | 5   | 5   | 6   | 8   | 8   | 7   |     | 8   | -1  |     |     |                   |
| B039                    | ระบบสามารถให้ผู้ใช้เลือกที่หมายปลายทางของการส่ง<br>เรียกเก็บเช็คได้ระหว่างการเรียกเก็บที่จังหวัดปลายทาง<br>หรือการส่งเข้าเรียกเก็บที่กรุงเทพมหานคร | 9   | 9   | 7   | 9   | 7   | 8   | 9   | 10  | 7   | 7   |     |     |     |     |     |                   |

ตารางที่ 3 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ B/C (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ  | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| B040                    | ระบบสามารถรองรับการบันทึกข้อมูลเช็คเรียกเก็บข้ามเขตที่เป็นเช็คส่งจ่ายล่วงหน้าได้ | 7   | 8   | 6   | 7   | 5   | 6   | 4   | 6   | 5   | 7   |     |     |     |     |     |                   |
| B041                    | ระบบสามารถคำนวณค่าธรรมเนียมสำหรับเช็คเรียกเก็บข้ามเขตได้                         | 8   | 9   | 5   | 4   | 4   | 3   | 9   | 10  | 10  | 3   |     | 4   |     |     |     |                   |
| B042                    | ระบบสามารถคำนวณค่าธรรมเนียมสำหรับเช็คส่งจ่ายล่วงหน้าได้                          | 8   | 9   | 4   | 4   | 4   | 3   | 9   | 10  | 9   | 4   |     | 4   |     |     |     |                   |
| B043                    | ระบบจะต้องไม่คิดค่าธรรมเนียมในกรณีที่เป็นเช็คที่สามารถเรียกเก็บได้ทั่วประเทศ     | 8   | 9   | 4   | 3   | 4   | 3   | 9   | 10  | 9   | 3   |     | 4   |     |     |     |                   |
| B044                    | ระบบสามารถให้ผู้ใช้เลือกที่จะไม่คิดค่าธรรมเนียมในแต่ละกรณีได้                    | 9   | 10  | 5   | 7   | 5   | 5   | 9   | 10  | 7   | 4   |     |     |     |     |     |                   |
| B045                    | ระบบมีหน้าจอค้นหาข้อมูลเช็คที่ทำการส่งเรียกเก็บข้ามเขตผ่านระบบได้                | 7   | 6   | 5   | 8   | 5   | 7   | 6   | 9   | 9   | 7   |     | 7   |     |     |     |                   |
| B046                    | ระบบสามารถแสดงสถานะของเช็คที่ส่งเรียกเก็บผ่านระบบได้                             | 9   | 8   | 4   | 6   | 4   | 5   | 8   | 10  | 10  | 6   |     | 7   |     |     |     |                   |
| B047                    | ระบบมีหน้าจอที่จะแสดงเช็คที่ส่งเรียกเก็บที่จะต้องดำเนินการในวันนั้นได้           | 8   | 7   | 8   | 9   | 8   | 9   | 7   | 10  | 9   | 9   |     |     |     |     |     |                   |
| B048                    | ระบบสามารถออกรายงานเช็คที่ส่งเรียกเก็บที่จะต้องดำเนินการในวันนั้นได้             | 8   | 7   | 7   | 7   | 6   | 7   | 7   | 9   | 9   | 7   |     |     |     |     |     |                   |

ตารางที่ 3 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ B/C (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ   | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| B049                    | ระบบมีหน้าจอให้ผู้ใช้ทำการบันทึกว่าได้รับตัวเช็คแล้วได้   | 8   | 7   | 7   | 8   | 7   | 8   | 7   | 10  | 9   | 8   |     |     |     |     |     |                   |
| B050                    | ระบบมีหน้าจอให้ผู้ใช้สามารถแก้ไขข้อมูลบนหน้าเช็คก่อนทำการส่งรายการให้ธนาคารแห่งประเทศไทยได้   | 6   | 5   | 7   | 8   | 6   | 7   | 5   | 9   | 9   | 7   |     |     |     |     |     |                   |
| B051                    | ระบบสามารถรวบรวมข้อมูลเช็คที่ได้นับที่กว่าได้รับตัวเช็คแล้วในแต่ละวันเพื่อสร้างเป็นไฟล์ในรูปแบบที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนดเพื่อส่งเรียกเก็บได้                                | 3   | 4   | 10  | 10  | 9   | 10  | 3   | 8   | 7   | 10  |     |     | -6  |     |     |                   |
| B052                    | ระบบจะต้องมีการตรวจสอบเวลาว่าอยู่ในช่วงเวลาที่สามารถส่งข้อมูลไป ธนาคารแห่งประเทศไทย ได้หรือไม่ก่อนทำการส่งข้อมูลทุกครั้ง  | 9   | 9   | 7   | 6   | 4   | 6   | 8   | 10  | 9   | 6   | 9   | 8   | -2  |     |     |                   |
| B053                    | ระบบสามารถลบข้อมูลเช็คออกจากระบบได้กรณีที่ส่งเรียกเก็บผิดระบบ   | 9   | 10  | 5   | 7   | 4   | 4   | 9   | 10  | 8   | 3   | 5   |     |     |     |     |                   |
| B054                    | ในกรณีที่ระบบมีปัญหาไม่สามารถส่งข้อมูลไปยังธนาคารแห่งประเทศไทยได้ เมื่อระบบสามารถกลับมาทำงานได้ปกติอีกครั้งระบบจะต้องสามารถส่งข้อมูลไปยังธนาคารแห่งประเทศไทยได้อย่างอัตโนมัติ | 4   | 5   | 8   | 7   | 4   | 6   | 2   | 5   | 6   | 10  | 10  | 10  | -5  |     |     |                   |
| B055                    | ระบบสามารถรับข้อมูลเช็คคืนข้ามเขตจากธนาคารแห่งประเทศไทยได้  | 4   | 4   | 10  | 10  | 9   | 10  | 2   | 8   | 7   | 10  |     |     | -6  |     |     |                   |

ตารางที่ 3 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ B/C (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ  | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| B056                    | ระบบสามารถสร้างไฟล์หมายเลข 10 ส่งเข้าระบบหลัก<br>ของธนาคารได้ตามรูปแบบที่กำหนด                         | 4   | 2   | 6   | 6   | 5   | 6   | 3   | 9   | 6   | 8   |     |     | -4  |     | 6   |                   |
| B057                    | ระบบสามารถอ่านไฟล์หมายเลข 11 จากระบบหลักของ<br>ธนาคารได้ตามรูปแบบที่กำหนด                              | 6   | 7   | 5   | 6   | 4   | 5   | 5   | 9   | 7   | 8   |     |     | -2  |     | 6   |                   |
| B058                    | ระบบสามารถทำการจับคู่ข้อมูลระหว่าง ไฟล์หมายเลข<br>10 และ 11 เพื่อระบุข้อมูลจากระบบหลักของธนาคารได้     | 6   | 7   | 5   | 6   | 5   | 5   | 5   | 9   | 7   | 7   |     |     |     |     |     |                   |
| B059                    | ระบบสามารถสร้างไฟล์หมายเลข 12 ส่งเข้าระบบหลัก<br>ของธนาคารได้ตามรูปแบบที่กำหนด                         | 4   | 3   | 7   | 6   | 5   | 7   | 3   | 9   | 6   | 8   |     |     | -2  |     | 6   |                   |
| B060                    | ระบบสามารถสร้างไฟล์บัญชีเช็คส่งเรียกเก็บส่งให้ระบบ<br>หลักของธนาคารเพื่อทำรายการบัญชีอย่างอัตโนมัติได้ | 3   | 1   | 6   | 4   | 1   | 4   | 1   | 5   | 5   | 7   |     |     | -4  |     | 5   |                   |
| B061                    | ระบบสามารถรับข้อมูลเช็คเรียกเก็บข้ามเขตจากธนาคาร<br>แห่งประเทศไทยได้                                   | 4   | 4   | 10  | 10  | 10  | 10  | 2   | 8   | 7   | 10  |     |     | -6  |     |     |                   |
| B062                    | ระบบสามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเช็คเรียก<br>เก็บที่รับจากธนาคารแห่งประเทศไทยได้                  | 7   | 8   | 4   | 5   | 5   | 5   | 6   | 10  | 9   | 5   | 7   | 7   |     |     |     |                   |
| B063                    | ระบบสามารถตรวจสอบถูกต้องของความเป็นเช็คเรียก<br>เก็บข้ามเขตได้ ในกรณีที่ไม่วัดจะขึ้นข้อความเตือน       | 5   | 4   | 5   | 4   | 4   | 5   | 5   | 8   | 9   | 5   | 7   | 6   | -2  |     |     |                   |

ตารางที่ 3 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ B/C (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ  | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| B064                    | ระบบมีหน้าจอสําหรับให้ผู้ใช้ทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเช็คเรียกเก็บข้ามเขต                   | 6   | 5   | 5   | 7   | 5   | 6   | 5   | 9   | 9   | 7   |     |     |     |     |     |                   |
| B065                    | ระบบสามารถสร้างข้อมูลเช็คคืนกลับไปให้ธนาคารแห่งประเทศไทยตามรูปแบบที่กำหนดได้                       | 4   | 3   | 10  | 10  | 10  | 10  | 2   | 8   | 7   | 10  |     |     | -6  |     |     |                   |
| B066                    | ระบบสามารถสร้างไฟล์หมายเลข 40 ส่งเข้าระบบหลักของธนาคารได้ตามรูปแบบที่กำหนด                         | 4   | 4   | 8   | 7   | 6   | 8   | 3   | 9   | 6   | 9   |     |     | -3  |     | 6   |                   |
| B067                    | ระบบสามารถอ่านไฟล์หมายเลข 41 จากระบบหลักของธนาคารได้ตามรูปแบบที่กำหนด                              | 6   | 8   | 7   | 7   | 6   | 7   | 5   | 9   | 7   | 8   |     |     | -2  |     | 6   |                   |
| B068                    | ระบบสามารถทำการรวมผลการตรวจสอบจากผู้ใช้และจากระบบหลักของธนาคารได้                                  | 6   | 7   | 7   | 7   | 6   | 7   | 8   | 9   | 8   | 7   |     |     |     |     |     |                   |
| B069                    | ระบบสามารถสร้างไฟล์หมายเลข 50 ส่งเข้าระบบหลักของธนาคารได้ตามรูปแบบที่กำหนด                         | 6   | 7   | 5   | 5   | 3   | 4   | 5   | 9   | 7   | 5   |     |     | -2  |     | 6   |                   |
| B070                    | ระบบสามารถสร้างไฟล์บัญชีเช็คเรียกเก็บส่งให้ระบบหลักของธนาคารเพื่อทำการรายการบัญชีอย่างอัตโนมัติได้ | 3   | 1   | 6   | 4   | 1   | 4   | 1   | 5   | 5   | 7   |     |     | -4  |     | 5   |                   |
| B071                    | ระบบสามารถสร้างไฟล์ค่าธรรมเนียมส่งขึ้นระบบหลักของธนาคารได้   | 6   | 6   | 5   | 5   | 2   | 3   | 6   | 9   | 9   | 5   |     |     |     |     |     |                   |



ตารางที่ 3 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ B/C (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ  | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| B072                    | ระบบจะต้องคิดค่าธรรมเนียมเหมือนเดิมในกรณีที่เช่าคนนั้น<br>ถูกคืน                 | 9   | 9   | 3   | 3   | 2   | 2   | 9   | 10  | 10  | 2   |     | 3   |     |     |     |                   |
| B073                    | ระบบสามารถออกรายงานรายละเอียดเช็คส่งเรียกเก็บที่<br>นำส่งธนาคารแห่งประเทศไทยได้  | 5   | 5   | 6   | 7   | 5   | 7   | 5   | 9   | 8   | 8   |     |     |     |     |     |                   |
| B074                    | ระบบสามารถออกรายงานสรุประดับเช็คส่งเรียกเก็บที่นำส่ง<br>ธนาคารแห่งประเทศไทยได้   | 5   | 5   | 6   | 7   | 5   | 7   | 5   | 9   | 8   | 8   |     |     |     |     |     |                   |
| B075                    | ระบบสามารถออกรายงานรายละเอียดเช็คคืนที่ได้รับจาก<br>ธนาคารแห่งประเทศไทยได้       | 6   | 6   | 6   | 7   | 5   | 6   | 6   | 8   | 8   | 8   |     |     |     |     |     |                   |
| B076                    | ระบบสามารถออกรายงานสรุประดับเช็คคืนที่ได้รับจาก<br>ธนาคารแห่งประเทศไทยได้        | 6   | 6   | 6   | 7   | 5   | 6   | 6   | 8   | 8   | 8   |     |     |     |     |     |                   |
| B077                    | ระบบสามารถออกรายงานรายละเอียดเช็คเรียกเก็บที่<br>ได้รับจากธนาคารแห่งประเทศไทยได้ | 5   | 5   | 6   | 7   | 5   | 7   | 5   | 9   | 8   | 8   |     |     |     |     |     |                   |
| B078                    | ระบบสามารถออกรายงานสรุประดับเช็คเรียกเก็บที่ได้รับจาก<br>ธนาคารแห่งประเทศไทยได้  | 5   | 5   | 6   | 7   | 5   | 7   | 5   | 9   | 8   | 8   |     |     |     |     |     |                   |
| B079                    | ระบบสามารถออกรายงานรายละเอียดเช็คส่งคืนที่นำส่ง<br>ธนาคารแห่งประเทศไทยได้        | 6   | 6   | 6   | 7   | 5   | 6   | 6   | 8   | 8   | 8   |     |     |     |     |     |                   |
| B080                    | ระบบสามารถออกรายงานสรุประดับเช็คส่งคืนที่นำส่งธนาคาร<br>แห่งประเทศไทยได้         | 6   | 6   | 6   | 7   | 5   | 6   | 6   | 8   | 8   | 8   |     |     |     |     |     |                   |

ตารางที่ 3 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ B/C (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ   | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| B081                    | ระบบสามารถออกรายงานรายละเอียดเช็คส่งเรียกเก็บที่<br>นำส่งระบบหลักของธนาคารได้ | 5   | 5   | 5   | 5   | 3   | 4   | 6   | 8   | 8   | 6   |     |     |     |     |     |                   |
| B082                    | ระบบสามารถออกรายงานสรุไปเช็คส่งเรียกเก็บที่นำส่ง<br>ระบบหลักของธนาคารได้      | 5   | 5   | 5   | 5   | 3   | 4   | 6   | 8   | 8   | 6   |     |     |     |     |     |                   |
| B083                    | ระบบสามารถออกรายงานรายละเอียดเช็คคืนที่นำส่ง<br>ระบบหลักของธนาคารได้          | 6   | 6   | 5   | 5   | 3   | 3   | 6   | 8   | 8   | 6   |     |     |     |     |     |                   |
| B084                    | ระบบสามารถออกรายงานรายสรุไปเช็คคืนที่นำส่งระบบ<br>หลักของธนาคารได้            | 6   | 6   | 5   | 5   | 3   | 3   | 6   | 8   | 8   | 6   |     |     |     |     |     |                   |
| B085                    | ระบบสามารถออกรายงานรายละเอียดเช็คเรียกเก็บที่<br>นำส่งระบบหลักของธนาคารได้    | 5   | 5   | 5   | 5   | 3   | 4   | 6   | 8   | 8   | 6   |     |     |     |     |     |                   |
| B086                    | ระบบสามารถออกรายงานสรุไปเช็คเรียกเก็บที่นำส่งระบบ<br>หลักของธนาคารได้         | 5   | 5   | 5   | 5   | 3   | 4   | 6   | 8   | 8   | 6   |     |     |     |     |     |                   |
| B087                    | ระบบสามารถออกรายงานรายละเอียดเช็คส่งคืนที่นำส่ง<br>ระบบหลักของธนาคารได้       | 6   | 6   | 5   | 5   | 3   | 3   | 6   | 8   | 8   | 6   |     |     |     |     |     |                   |
| B088                    | ระบบสามารถออกรายงานสรุไปเช็คส่งคืนที่นำส่งระบบ<br>หลักของธนาคารได้            | 6   | 6   | 5   | 5   | 3   | 3   | 6   | 8   | 8   | 6   |     |     |     |     |     |                   |

ตารางที่ 3 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ B/C (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ  | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | คุณค่าความต้องการ |
|-------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| B089                    | ระบบสามารถตั้งตารางเวลาสำหรับสร้างและรับไฟล์จาก<br>ธนาคารแห่งประเทศไทยได้อย่างอัตโนมัติ                          | 6   | 7   | 6   | 6   | 4   | 6   | 6   | 10  | 10  | 9   | 6   | 10  |     | 7   |     |                   |
| B090                    | ระบบสามารถตั้งตารางเวลาสำหรับสร้างและรับไฟล์จาก<br>ระบบหลักของธนาคารได้อย่างอัตโนมัติ                            | 6   | 7   | 2   | 2   | 1   | 1   | 5   | 7   | 6   | 7   | 6   | 9   | -3  |     |     |                   |
| B091                    | ระบบมีหน้าจอสิ้นสุดการทำงานประจำวันสำหรับจบการ<br>ทำงานประจำวันนั้น  | 6   | 8   | 3   | 3   | 4   | 3   | 8   | 8   | 8   | 4   |     |     |     |     |     |                   |
| B092                    | ระบบต้องกันให้สามารถสิ้นสุดการทำงานประจำวันวันที่<br>ย้อนหลังได้เท่านั้น   | 10  | 10  | 1   | 1   | 1   | 2   | 10  | 10  | 9   | 1   | 5   |     |     |     |     |                   |
| B093                    | ระบบจะต้องมีการบันทึกประวัติการรับ-ส่งเช็คกับธนาคาร<br>แห่งประเทศไทย   | 7   | 8   | 4   | 6   | 3   | 4   | 8   | 10  | 9   | 5   |     |     |     | 9   |     |                   |
| B094                    | ระบบจะต้องมีการบันทึกประวัติการใช้งานระบบของผู้ใช้<br>แต่ละคน  | 7   | 8   | 4   | 6   | 3   | 4   | 8   | 10  | 9   | 5   |     |     |     | 9   |     |                   |
| B095                    | ระบบจะต้องมีการบันทึกประวัติการตรวจสอบเช็ค   | 7   | 8   | 4   | 6   | 3   | 4   | 8   | 10  | 9   | 5   |     |     |     | 9   |     |                   |
| B096                    | ระบบสามารถตรวจสอบเวอร์ชันของโปรแกรมทันทีเมื่อ<br>ทำการเข้าสู่ระบบและจะทำการอัปเดตให้ทันทีเมื่อมี<br>เวอร์ชันใหม่ | 5   | 5   | 5   | 4   | 2   | 5   | 5   | 5   | 5   | 7   |     | 6   | -1  | 9   |     |                   |
| B097                    | ระบบต้องใช้โปรโตคอล https ในการส่งข้อมูลจากสาขา<br>มายังสำนักงานใหญ่   | 6   | 5   | 6   | 5   | 3   | 2   | 5   | 5   | 7   | 8   |     |     |     |     | -1  |                   |

ตารางที่ 3 แบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ B/C (ต่อ)

| รหัส<br>ความ<br>ต้องการ | ความต้องการ   | Cos | Tim | Bus | Imp | Urg | Des | Dif | Fes | Ris | Fun | Rel | Usa | Eff | Mai | Por | ดัชนีค่าความต้องการ |
|-------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------------|
| B098                    | ระบบต้องมีการยืนยันสิทธิ์ของผู้ใช้ผ่าน LDAPS                        | 6   | 5   | 6   | 7   | 3   | 2   | 5   | 5   | 7   | 8   |     | 5   | -1  |     | -1  |                     |
| B099                    | ระบบสามารถนำออกข้อมูลเช็คเรียกเก็บให้อยู่ในรูปแบบเอกสารที่กำหนดได้  | 7   | 7   | 2   | 3   | 1   | 3   | 7   | 8   | 7   | 6   | 8   | 8   |     |     | 8   |                     |
| B100                    | ระบบสามารถนำเข้าข้อมูลเช็คเรียกเก็บให้อยู่ในรูปแบบเอกสารที่กำหนดได้ | 7   | 7   | 1   | 2   | 1   | 3   | 7   | 8   | 7   | 6   | 8   | 8   |     |     | 8   |                     |

**ภาคผนวก ข.**  
**ผลการตอบแบบสอบถาม**

กลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามในภาคผนวก ก. ประกอบด้วย กลุ่มของผู้เชี่ยวชาญ 4 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้ใช้งานระบบ กลุ่มผู้บริหารโครงการ กลุ่มนักวิเคราะห์ธุรกิจ และกลุ่มวิศวกรซอฟต์แวร์ โดยแต่ละกลุ่มมีผู้ตอบแบบสอบถามกลุ่มละ 8 คน รวม 32 คน ผลการตอบแบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการแสดงดังตารางที่ 4-6

ตารางที่ 4 ผลการตอบแบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ICAS

| รหัสความต้องการ | ผู้ใช้งานระบบ |   |   |   |   |   |   |   | ผู้บริหารโครงการ |   |   |   |   |   |   |   | นักวิเคราะห์ธุรกิจ |    |   |   |   |   |   |   | วิศวกรซอฟต์แวร์ |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------|---|---|---|---|---|---|---|--------------------|----|---|---|---|---|---|---|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|
|                 | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                  | 2  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| I001            | 7             | 8 | 9 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 7                | 7 | 7 | 8 | 6 | 7 | 5 | 5 | 8                  | 9  | 7 | 8 | 7 | 8 | 6 | 8 | 7               | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 7 | 6 |
| I002            | 7             | 6 | 8 | 6 | 7 | 6 | 7 | 8 | 6                | 7 | 7 | 7 | 5 | 7 | 6 | 5 | 6                  | 9  | 6 | 7 | 7 | 7 | 5 | 6 | 7               | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 6 | 5 |
| I003            | 7             | 5 | 8 | 5 | 8 | 5 | 5 | 6 | 6                | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6                  | 8  | 6 | 6 | 7 | 6 | 4 | 6 | 6               | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 5 | 6 |
| I004            | 7             | 5 | 8 | 5 | 8 | 5 | 5 | 6 | 6                | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6                  | 9  | 5 | 7 | 7 | 6 | 4 | 6 | 6               | 6 | 8 | 7 | 8 | 8 | 5 | 5 |
| I005            | 7             | 3 | 5 | 3 | 7 | 4 | 4 | 6 | 5                | 5 | 4 | 5 | 3 | 6 | 5 | 4 | 2                  | 8  | 5 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 6               | 4 | 6 | 6 | 4 | 6 | 4 | 4 |
| I006            | 6             | 2 | 3 | 2 | 8 | 2 | 2 | 3 | 4                | 6 | 5 | 5 | 4 | 6 | 6 | 4 | 2                  | 8  | 3 | 5 | 6 | 4 | 3 | 4 | 2               | 5 | 6 | 6 | 5 | 7 | 3 | 4 |
| I007            | 10            | 6 | 6 | 6 | 9 | 6 | 6 | 6 | 6                | 9 | 8 | 8 | 9 | 8 | 7 | 6 | 6                  | 8  | 4 | 7 | 9 | 7 | 4 | 6 | 6               | 7 | 8 | 8 | 7 | 8 | 5 | 6 |
| I008            | 9             | 6 | 6 | 4 | 9 | 5 | 5 | 6 | 6                | 8 | 7 | 7 | 7 | 8 | 7 | 7 | 4                  | 10 | 6 | 6 | 8 | 6 | 4 | 6 | 6               | 7 | 7 | 8 | 7 | 8 | 5 | 6 |
| I009            | 7             | 7 | 8 | 6 | 7 | 4 | 5 | 5 | 6                | 8 | 8 | 8 | 7 | 8 | 7 | 5 | 8                  | 4  | 4 | 6 | 8 | 7 | 3 | 6 | 4               | 6 | 8 | 7 | 4 | 9 | 5 | 7 |
| I010            | 9             | 3 | 5 | 4 | 9 | 5 | 4 | 5 | 6                | 9 | 7 | 6 | 8 | 7 | 7 | 6 | 4                  | 8  | 3 | 6 | 8 | 5 | 3 | 5 | 4               | 6 | 7 | 7 | 6 | 8 | 4 | 5 |
| I011            | 8             | 5 | 4 | 3 | 7 | 1 | 2 | 2 | 4                | 7 | 7 | 6 | 7 | 8 | 6 | 4 | 4                  | 3  | 3 | 5 | 7 | 4 | 1 | 3 | 3               | 5 | 5 | 5 | 2 | 7 | 3 | 4 |
| I012            | 6             | 3 | 5 | 4 | 8 | 4 | 4 | 4 | 5                | 7 | 6 | 5 | 5 | 7 | 6 | 4 | 3                  | 8  | 3 | 5 | 6 | 6 | 3 | 5 | 5               | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 4 | 4 |

ตารางที่ 4 ผลการตอบแบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ICAS (ต่อ)

| รหัสความต้องการ | ผู้ใช้งานระบบ |   |   |   |   |   |   |   | ผู้บริหารโครงการ |   |   |   |   |   |   |   | นักวิเคราะห์ธุรกิจ |    |   |   |   |   |   |   | วิศวกรซอฟต์แวร์ |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------|---|---|---|---|---|---|---|--------------------|----|---|---|---|---|---|---|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|
|                 | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                  | 2  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| I013            | 6             | 2 | 5 | 4 | 8 | 5 | 5 | 5 | 5                | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 3 | 2                  | 8  | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5               | 5 | 5 | 6 | 7 | 6 | 4 | 4 |
| I014            | 7             | 7 | 6 | 5 | 7 | 4 | 4 | 4 | 6                | 9 | 8 | 7 | 7 | 9 | 7 | 5 | 6                  | 4  | 4 | 6 | 7 | 6 | 2 | 5 | 4               | 6 | 8 | 7 | 4 | 8 | 4 | 6 |
| I015            | 6             | 6 | 6 | 4 | 6 | 2 | 3 | 3 | 4                | 7 | 7 | 6 | 5 | 6 | 5 | 4 | 6                  | 2  | 3 | 5 | 6 | 5 | 1 | 4 | 3               | 5 | 7 | 6 | 3 | 8 | 3 | 5 |
| I016            | 7             | 3 | 2 | 3 | 7 | 2 | 5 | 5 | 5                | 8 | 6 | 5 | 4 | 8 | 6 | 5 | 2                  | 7  | 2 | 4 | 6 | 5 | 2 | 4 | 3               | 5 | 7 | 7 | 3 | 6 | 4 | 5 |
| I017            | 7             | 3 | 2 | 1 | 7 | 1 | 1 | 1 | 4                | 7 | 6 | 4 | 5 | 7 | 6 | 5 | 2                  | 8  | 2 | 3 | 6 | 3 | 1 | 2 | 1               | 4 | 6 | 5 | 2 | 6 | 2 | 4 |
| I018            | 6             | 5 | 5 | 4 | 7 | 4 | 4 | 5 | 5                | 6 | 6 | 6 | 5 | 8 | 5 | 5 | 5                  | 9  | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 7               | 5 | 5 | 5 | 4 | 7 | 4 | 5 |
| I019            | 6             | 2 | 3 | 2 | 5 | 2 | 2 | 3 | 4                | 7 | 6 | 5 | 4 | 6 | 6 | 5 | 3                  | 8  | 3 | 3 | 6 | 4 | 1 | 3 | 2               | 4 | 7 | 6 | 3 | 6 | 3 | 4 |
| I020            | 8             | 6 | 6 | 5 | 8 | 5 | 5 | 6 | 5                | 8 | 7 | 7 | 7 | 8 | 6 | 5 | 4                  | 3  | 4 | 6 | 8 | 6 | 3 | 5 | 6               | 6 | 7 | 7 | 4 | 8 | 4 | 5 |
| I021            | 5             | 9 | 9 | 8 | 3 | 8 | 8 | 9 | 5                | 5 | 6 | 8 | 7 | 4 | 4 | 4 | 10                 | 4  | 6 | 6 | 7 | 7 | 3 | 6 | 7               | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 5 | 6 |
| I022            | 6             | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5                | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 2                  | 9  | 4 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6               | 5 | 4 | 5 | 7 | 5 | 5 | 4 |
| I023            | 7             | 5 | 6 | 5 | 8 | 5 | 5 | 6 | 5                | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 6 | 5 | 5                  | 8  | 5 | 4 | 6 | 5 | 3 | 5 | 6               | 5 | 6 | 6 | 5 | 7 | 4 | 5 |
| I024            | 5             | 7 | 9 | 6 | 3 | 6 | 6 | 7 | 5                | 5 | 6 | 7 | 4 | 3 | 4 | 5 | 7                  | 8  | 6 | 4 | 6 | 5 | 3 | 5 | 6               | 5 | 6 | 6 | 5 | 8 | 5 | 6 |
| I025            | 9             | 7 | 7 | 6 | 9 | 6 | 6 | 7 | 6                | 8 | 7 | 8 | 8 | 8 | 6 | 5 | 6                  | 10 | 6 | 5 | 8 | 6 | 3 | 6 | 6               | 7 | 9 | 8 | 6 | 8 | 5 | 7 |
| I026            | 7             | 1 | 2 | 2 | 7 | 1 | 2 | 2 | 4                | 7 | 6 | 4 | 4 | 8 | 6 | 4 | 1                  | 3  | 1 | 4 | 6 | 4 | 1 | 3 | 4               | 4 | 7 | 6 | 3 | 7 | 3 | 4 |
| I027            | 6             | 5 | 4 | 3 | 6 | 3 | 3 | 4 | 4                | 7 | 5 | 5 | 5 | 7 | 6 | 5 | 3                  | 8  | 3 | 3 | 6 | 4 | 2 | 4 | 3               | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 3 | 5 |
| I028            | 6             | 7 | 8 | 7 | 5 | 7 | 7 | 8 | 5                | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 | 8                  | 3  | 5 | 5 | 7 | 6 | 3 | 6 | 6               | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 5 | 6 |
| I029            | 5             | 8 | 8 | 6 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5                | 7 | 7 | 8 | 6 | 6 | 6 | 5 | 9                  | 3  | 4 | 6 | 6 | 6 | 2 | 5 | 3               | 6 | 7 | 6 | 4 | 8 | 4 | 7 |
| I030            | 7             | 5 | 6 | 4 | 6 | 3 | 3 | 3 | 4                | 8 | 6 | 6 | 6 | 8 | 6 | 5 | 4                  | 3  | 3 | 5 | 7 | 5 | 1 | 4 | 3               | 5 | 6 | 6 | 3 | 8 | 3 | 5 |

ตารางที่ 4 ผลการตอบแบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ICAS (ต่อ)

| รหัสความต้องการ | ผู้ใช้งานระบบ |    |    |   |    |   |   |   | ผู้บริหารโครงการ |   |   |   |   |   |   |   | นักวิเคราะห์ธุรกิจ |    |   |   |   |   |   |   | วิศวกรซอฟต์แวร์ |   |   |   |   |    |   |   |
|-----------------|---------------|----|----|---|----|---|---|---|------------------|---|---|---|---|---|---|---|--------------------|----|---|---|---|---|---|---|-----------------|---|---|---|---|----|---|---|
|                 | 1             | 2  | 3  | 4 | 5  | 6 | 7 | 8 | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                  | 2  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 | 6  | 7 | 8 |
| I031            | 8             | 8  | 7  | 5 | 4  | 3 | 3 | 2 | 5                | 8 | 8 | 7 | 9 | 8 | 6 | 4 | 8                  | 2  | 1 | 6 | 7 | 7 | 1 | 6 | 1               | 6 | 9 | 7 | 3 | 8  | 4 | 7 |
| I032            | 8             | 5  | 5  | 4 | 9  | 4 | 4 | 5 | 5                | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 6 | 5 | 3                  | 8  | 4 | 4 | 7 | 5 | 2 | 4 | 5               | 5 | 7 | 7 | 5 | 7  | 4 | 5 |
| I033            | 7             | 3  | 2  | 1 | 8  | 2 | 1 | 3 | 4                | 7 | 6 | 4 | 5 | 6 | 6 | 4 | 1                  | 8  | 2 | 3 | 5 | 3 | 1 | 2 | 1               | 4 | 6 | 5 | 2 | 6  | 2 | 4 |
| I034            | 8             | 10 | 10 | 8 | 7  | 8 | 8 | 9 | 6                | 7 | 8 | 9 | 8 | 5 | 6 | 5 | 10                 | 10 | 9 | 6 | 8 | 7 | 4 | 7 | 4               | 7 | 8 | 7 | 7 | 8  | 6 | 8 |
| I035            | 6             | 4  | 6  | 4 | 6  | 4 | 5 | 5 | 5                | 6 | 6 | 5 | 5 | 1 | 5 | 3 | 4                  | 6  | 4 | 5 | 6 | 6 | 3 | 5 | 1               | 5 | 7 | 6 | 6 | 7  | 4 | 4 |
| I036            | 7             | 8  | 9  | 7 | 6  | 7 | 7 | 8 | 5                | 5 | 5 | 7 | 7 | 2 | 4 | 4 | 6                  | 10 | 7 | 4 | 6 | 5 | 4 | 6 | 2               | 5 | 5 | 6 | 6 | 6  | 5 | 7 |
| I037            | 5             | 7  | 7  | 5 | 5  | 5 | 6 | 7 | 5                | 4 | 3 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3                  | 10 | 7 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 6               | 4 | 4 | 5 | 4 | 5  | 5 | 5 |
| I038            | 5             | 6  | 7  | 5 | 6  | 5 | 5 | 6 | 5                | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4                  | 9  | 6 | 4 | 6 | 4 | 3 | 4 | 6               | 5 | 6 | 6 | 5 | 6  | 4 | 5 |
| I039            | 8             | 8  | 9  | 6 | 8  | 7 | 7 | 8 | 6                | 8 | 7 | 8 | 8 | 6 | 6 | 6 | 7                  | 8  | 6 | 5 | 8 | 6 | 3 | 6 | 7               | 7 | 8 | 7 | 6 | 8  | 5 | 7 |
| I040            | 7             | 6  | 6  | 4 | 7  | 5 | 5 | 6 | 5                | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5                  | 9  | 5 | 4 | 6 | 5 | 2 | 5 | 5               | 5 | 6 | 6 | 4 | 7  | 4 | 6 |
| I041            | 6             | 6  | 6  | 3 | 5  | 3 | 3 | 3 | 4                | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5                  | 8  | 3 | 4 | 6 | 4 | 2 | 4 | 3               | 5 | 7 | 6 | 3 | 7  | 4 | 6 |
| I042            | 8             | 8  | 7  | 6 | 6  | 5 | 5 | 5 | 6                | 9 | 9 | 9 | 8 | 7 | 7 | 6 | 10                 | 3  | 3 | 6 | 9 | 7 | 2 | 6 | 3               | 7 | 9 | 8 | 4 | 10 | 5 | 7 |
| I043            | 8             | 8  | 7  | 6 | 6  | 5 | 5 | 5 | 6                | 9 | 9 | 9 | 8 | 7 | 7 | 6 | 10                 | 3  | 3 | 6 | 9 | 7 | 2 | 6 | 3               | 7 | 9 | 8 | 4 | 10 | 5 | 7 |
| I044            | 8             | 8  | 7  | 6 | 7  | 6 | 5 | 7 | 6                | 8 | 7 | 8 | 8 | 6 | 6 | 6 | 7                  | 9  | 6 | 5 | 8 | 6 | 3 | 6 | 5               | 6 | 8 | 7 | 5 | 8  | 5 | 7 |
| I045            | 5             | 7  | 7  | 6 | 3  | 4 | 5 | 4 | 4                | 5 | 6 | 7 | 7 | 4 | 4 | 4 | 7                  | 3  | 3 | 5 | 6 | 5 | 2 | 5 | 3               | 5 | 6 | 6 | 4 | 6  | 4 | 6 |
| I046            | 8             | 8  | 7  | 6 | 6  | 5 | 5 | 5 | 6                | 9 | 9 | 9 | 8 | 7 | 7 | 6 | 10                 | 3  | 3 | 6 | 9 | 7 | 2 | 6 | 3               | 7 | 9 | 8 | 4 | 10 | 5 | 7 |
| I047            | 5             | 8  | 10 | 8 | 5  | 7 | 8 | 8 | 5                | 6 | 7 | 8 | 8 | 2 | 5 | 3 | 10                 | 1  | 6 | 6 | 8 | 6 | 3 | 6 | 1               | 6 | 7 | 6 | 6 | 8  | 5 | 6 |
| I048            | 9             | 8  | 8  | 6 | 10 | 7 | 6 | 7 | 6                | 8 | 8 | 8 | 9 | 6 | 7 | 6 | 5                  | 10 | 6 | 5 | 9 | 6 | 3 | 6 | 5               | 7 | 9 | 8 | 6 | 8  | 5 | 8 |

ตารางที่ 4 ผลการตอบแบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ICAS (ต่อ)

| รหัสความต้องการ | ผู้ใช้งานระบบ |   |   |   |   |   |   |   | ผู้บริหารโครงการ |   |   |   |   |   |   |   | นักวิเคราะห์ธุรกิจ |    |   |   |   |   |   |   | วิศวกรซอฟต์แวร์ |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------|---|---|---|---|---|---|---|--------------------|----|---|---|---|---|---|---|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|
|                 | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                  | 2  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1049            | 7             | 6 | 7 | 4 | 6 | 2 | 3 | 3 | 5                | 7 | 8 | 7 | 7 | 4 | 6 | 4 | 8                  | 2  | 3 | 5 | 7 | 4 | 1 | 4 | 1               | 5 | 7 | 5 | 3 | 8 | 3 | 5 |
| 1050            | 7             | 7 | 7 | 4 | 6 | 2 | 3 | 3 | 5                | 7 | 8 | 7 | 7 | 4 | 6 | 5 | 8                  | 6  | 3 | 6 | 8 | 5 | 3 | 5 | 1               | 6 | 7 | 6 | 5 | 8 | 4 | 6 |
| 1051            | 7             | 6 | 8 | 6 | 7 | 6 | 6 | 7 | 6                | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 5 | 6 | 6                  | 9  | 6 | 5 | 7 | 5 | 4 | 6 | 7               | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 5 | 6 |
| 1052            | 6             | 6 | 4 | 4 | 6 | 3 | 3 | 4 | 5                | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5                  | 9  | 4 | 5 | 7 | 4 | 3 | 5 | 3               | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 6 |
| 1053            | 7             | 7 | 9 | 6 | 7 | 6 | 7 | 8 | 5                | 7 | 6 | 7 | 7 | 2 | 5 | 4 | 5                  | 8  | 6 | 4 | 8 | 5 | 3 | 5 | 1               | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 4 | 6 |
| 1054            | 6             | 9 | 7 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5                | 6 | 5 | 6 | 7 | 2 | 5 | 4 | 6                  | 10 | 5 | 5 | 7 | 5 | 3 | 5 | 1               | 5 | 6 | 5 | 3 | 6 | 4 | 6 |
| 1055            | 5             | 8 | 7 | 6 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5                | 6 | 7 | 7 | 8 | 2 | 5 | 3 | 10                 | 2  | 3 | 6 | 7 | 5 | 2 | 5 | 1               | 5 | 7 | 6 | 4 | 7 | 4 | 6 |
| 1056            | 5             | 7 | 5 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4                | 5 | 5 | 5 | 7 | 2 | 4 | 3 | 6                  | 2  | 2 | 5 | 7 | 4 | 2 | 4 | 1               | 4 | 5 | 4 | 2 | 5 | 3 | 5 |
| 1057            | 7             | 6 | 5 | 4 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4                | 6 | 6 | 6 | 7 | 5 | 5 | 3 | 5                  | 2  | 2 | 5 | 7 | 4 | 2 | 4 | 2               | 5 | 6 | 5 | 3 | 6 | 3 | 5 |
| 1058            | 7             | 6 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4                | 7 | 6 | 6 | 7 | 6 | 5 | 4 | 5                  | 3  | 2 | 5 | 7 | 5 | 2 | 4 | 3               | 5 | 6 | 6 | 3 | 6 | 3 | 5 |
| 1059            | 5             | 7 | 6 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4                | 5 | 6 | 6 | 7 | 4 | 4 | 3 | 7                  | 2  | 3 | 5 | 7 | 5 | 2 | 5 | 2               | 5 | 6 | 5 | 4 | 5 | 4 | 6 |
| 1060            | 3             | 6 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3                | 3 | 3 | 4 | 6 | 2 | 2 | 2 | 3                  | 2  | 2 | 4 | 6 | 4 | 2 | 4 | 1               | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 1061            | 5             | 8 | 7 | 6 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5                | 6 | 7 | 7 | 8 | 2 | 5 | 3 | 9                  | 1  | 3 | 6 | 7 | 6 | 2 | 5 | 1               | 5 | 7 | 6 | 4 | 6 | 4 | 6 |
| 1062            | 7             | 6 | 7 | 5 | 7 | 5 | 5 | 6 | 5                | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5                  | 9  | 6 | 4 | 6 | 5 | 3 | 5 | 6               | 5 | 6 | 6 | 5 | 7 | 4 | 6 |
| 1063            | 5             | 6 | 6 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5                | 6 | 6 | 7 | 6 | 5 | 5 | 4 | 7                  | 3  | 3 | 5 | 7 | 5 | 2 | 5 | 3               | 5 | 7 | 6 | 4 | 7 | 4 | 6 |
| 1064            | 8             | 6 | 6 | 6 | 7 | 6 | 5 | 6 | 5                | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 7                  | 3  | 4 | 5 | 8 | 5 | 2 | 5 | 5               | 6 | 6 | 6 | 4 | 7 | 4 | 6 |
| 1065            | 7             | 4 | 5 | 4 | 6 | 4 | 4 | 5 | 4                | 6 | 5 | 5 | 6 | 7 | 5 | 4 | 2                  | 3  | 4 | 4 | 6 | 5 | 2 | 4 | 5               | 4 | 5 | 5 | 4 | 6 | 3 | 4 |
| 1066            | 8             | 5 | 5 | 4 | 6 | 4 | 4 | 4 | 5                | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 6                  | 2  | 2 | 5 | 8 | 6 | 2 | 5 | 3               | 6 | 8 | 7 | 4 | 8 | 4 | 6 |



ตารางที่ 4 ผลการตอบแบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ICAS (ต่อ)

| รหัสความต้องการ | ผู้ใช้งานระบบ |   |    |   |   |   |   |   | ผู้บริหารโครงการ |   |   |   |   |   |   |   | นักวิเคราะห์ธุรกิจ |   |   |   |   |   |   |   | วิศวกรซอฟต์แวร์ |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|---------------|---|----|---|---|---|---|---|------------------|---|---|---|---|---|---|---|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|
|                 | 1             | 2 | 3  | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1067            | 7             | 3 | 2  | 2 | 6 | 1 | 2 | 2 | 4                | 7 | 6 | 5 | 6 | 7 | 6 | 4 | 2                  | 2 | 2 | 4 | 6 | 4 | 1 | 3 | 2               | 4 | 6 | 5 | 2 | 6 | 2 | 4 |
| 1068            | 6             | 3 | 3  | 2 | 5 | 1 | 2 | 2 | 4                | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 2                  | 2 | 2 | 3 | 6 | 3 | 1 | 2 | 2               | 4 | 5 | 5 | 2 | 6 | 2 | 4 |
| 1069            | 5             | 8 | 7  | 6 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5                | 6 | 7 | 7 | 8 | 2 | 5 | 3 | 9                  | 2 | 3 | 6 | 7 | 6 | 2 | 5 | 1               | 5 | 7 | 6 | 4 | 7 | 4 | 6 |
| 1070            | 6             | 7 | 6  | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5                | 6 | 6 | 6 | 7 | 3 | 4 | 3 | 7                  | 2 | 3 | 5 | 7 | 5 | 2 | 5 | 1               | 5 | 6 | 5 | 4 | 6 | 4 | 6 |
| 1071            | 7             | 7 | 6  | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5                | 6 | 7 | 7 | 8 | 4 | 5 | 3 | 7                  | 2 | 3 | 5 | 7 | 5 | 2 | 5 | 2               | 5 | 7 | 6 | 4 | 7 | 4 | 6 |
| 1072            | 7             | 6 | 6  | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5                | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 4 | 7                  | 3 | 3 | 6 | 8 | 6 | 2 | 5 | 3               | 6 | 8 | 7 | 4 | 7 | 4 | 6 |
| 1073            | 6             | 6 | 5  | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4                | 7 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 6                  | 2 | 2 | 5 | 7 | 5 | 2 | 4 | 3               | 5 | 7 | 6 | 3 | 7 | 4 | 6 |
| 1074            | 7             | 4 | 3  | 2 | 6 | 2 | 2 | 3 | 4                | 7 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 4 | 2                  | 7 | 2 | 3 | 6 | 4 | 1 | 4 | 2               | 4 | 6 | 6 | 3 | 6 | 3 | 5 |
| 1075            | 6             | 5 | 4  | 4 | 5 | 2 | 2 | 3 | 4                | 5 | 5 | 5 | 7 | 4 | 4 | 3 | 5                  | 1 | 2 | 4 | 7 | 4 | 2 | 3 | 2               | 4 | 5 | 4 | 2 | 6 | 3 | 5 |
| 1076            | 3             | 5 | 4  | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3                | 3 | 3 | 4 | 6 | 2 | 2 | 2 | 3                  | 2 | 2 | 4 | 6 | 4 | 2 | 4 | 1               | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 1077            | 8             | 8 | 10 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 6                | 6 | 6 | 7 | 6 | 7 | 5 | 5 | 6                  | 9 | 8 | 7 | 6 | 7 | 5 | 7 | 7               | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 6 | 6 |
| 1078            | 6             | 4 | 5  | 4 | 6 | 5 | 5 | 6 | 4                | 5 | 4 | 4 | 3 | 6 | 4 | 4 | 2                  | 9 | 7 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 7               | 4 | 4 | 5 | 6 | 4 | 4 | 3 |
| 1079            | 6             | 6 | 9  | 7 | 6 | 8 | 7 | 7 | 5                | 6 | 6 | 7 | 6 | 4 | 5 | 5 | 6                  | 2 | 5 | 5 | 7 | 5 | 3 | 5 | 7               | 6 | 7 | 6 | 6 | 7 | 5 | 6 |
| 1080            | 6             | 3 | 2  | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3                | 5 | 5 | 4 | 5 | 6 | 4 | 3 | 4                  | 2 | 2 | 4 | 5 | 4 | 1 | 3 | 3               | 4 | 5 | 5 | 2 | 5 | 3 | 4 |
| 1081            | 7             | 1 | 1  | 1 | 5 | 1 | 1 | 2 | 4                | 7 | 6 | 4 | 4 | 7 | 6 | 5 | 1                  | 8 | 2 | 3 | 6 | 3 | 1 | 2 | 1               | 4 | 6 | 5 | 2 | 6 | 2 | 4 |
| 1082            | 5             | 3 | 3  | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3                | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3                  | 2 | 1 | 3 | 5 | 3 | 1 | 3 | 2               | 4 | 5 | 4 | 2 | 5 | 2 | 4 |
| 1083            | 4             | 4 | 3  | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3                | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3                  | 6 | 2 | 5 | 5 | 3 | 2 | 3 | 1               | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 |
| 1084            | 6             | 4 | 6  | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 4                | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3                  | 2 | 4 | 4 | 6 | 5 | 2 | 4 | 7               | 4 | 5 | 5 | 4 | 7 | 4 | 4 |

ตารางที่ 4 ผลการตอบแบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ICAS (ต่อ)

| รหัสความต้องการ | ผู้ใช้งานระบบ |   |   |   |   |   |   |   | ผู้บริหารโครงการ |   |   |   |   |   |   |   | นักวิเคราะห์ธุรกิจ |    |   |   |   |   |   |   | วิศวกรซอฟต์แวร์ |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------|---|---|---|---|---|---|---|--------------------|----|---|---|---|---|---|---|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|
|                 | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                  | 2  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1085            | 4             | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3                | 4 | 4 | 3 | 4 | 1 | 3 | 2 | 2                  | 1  | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1               | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 |
| 1086            | 6             | 6 | 8 | 7 | 4 | 7 | 8 | 8 | 5                | 3 | 3 | 5 | 4 | 8 | 3 | 5 | 4                  | 9  | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 6 | 9               | 5 | 4 | 5 | 7 | 7 | 6 | 4 |
| 1087            | 5             | 6 | 6 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5                | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 6                  | 3  | 3 | 5 | 7 | 6 | 2 | 5 | 3               | 5 | 7 | 6 | 4 | 7 | 4 | 6 |
| 1088            | 5             | 6 | 6 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5                | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 6                  | 3  | 3 | 5 | 7 | 6 | 2 | 5 | 3               | 5 | 7 | 6 | 4 | 7 | 4 | 6 |
| 1089            | 5             | 6 | 6 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4                | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 6                  | 3  | 3 | 5 | 7 | 5 | 2 | 5 | 3               | 5 | 6 | 6 | 4 | 7 | 4 | 6 |
| 1090            | 5             | 6 | 6 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4                | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 6                  | 3  | 3 | 5 | 7 | 5 | 2 | 5 | 3               | 5 | 6 | 6 | 4 | 7 | 4 | 6 |
| 1091            | 5             | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4                | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 6                  | 3  | 3 | 5 | 7 | 5 | 2 | 5 | 3               | 5 | 6 | 6 | 3 | 7 | 4 | 5 |
| 1092            | 5             | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4                | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 6                  | 3  | 3 | 5 | 7 | 5 | 2 | 5 | 3               | 5 | 6 | 6 | 3 | 7 | 4 | 5 |
| 1093            | 5             | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4                | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 6                  | 3  | 3 | 5 | 7 | 5 | 2 | 5 | 3               | 5 | 6 | 6 | 3 | 7 | 4 | 5 |
| 1094            | 5             | 6 | 6 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4                | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 6                  | 3  | 3 | 5 | 7 | 5 | 2 | 5 | 3               | 5 | 6 | 6 | 3 | 7 | 4 | 5 |
| 1095            | 6             | 6 | 5 | 4 | 5 | 2 | 3 | 3 | 3                | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 4 | 3 | 5                  | 3  | 3 | 5 | 6 | 4 | 2 | 3 | 3               | 4 | 4 | 4 | 2 | 6 | 3 | 4 |
| 1096            | 6             | 6 | 5 | 5 | 6 | 3 | 4 | 5 | 4                | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 4 | 3 | 5                  | 3  | 4 | 5 | 6 | 4 | 2 | 3 | 6               | 4 | 4 | 4 | 3 | 6 | 3 | 4 |
| 1097            | 6             | 5 | 5 | 4 | 6 | 3 | 3 | 3 | 5                | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 4 | 5                  | 2  | 2 | 5 | 7 | 5 | 2 | 4 | 3               | 5 | 7 | 6 | 3 | 8 | 4 | 5 |
| 1098            | 6             | 5 | 5 | 4 | 6 | 3 | 3 | 3 | 5                | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 4 | 5                  | 2  | 2 | 5 | 7 | 5 | 2 | 4 | 3               | 5 | 7 | 6 | 3 | 8 | 4 | 5 |
| 1099            | 7             | 4 | 5 | 4 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5                | 6 | 5 | 5 | 4 | 6 | 5 | 4 | 2                  | 10 | 6 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 7               | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 4 |
| 1100            | 7             | 3 | 5 | 4 | 6 | 4 | 5 | 6 | 5                | 5 | 4 | 5 | 3 | 6 | 4 | 4 | 2                  | 10 | 6 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 7               | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 4 | 4 |

ตารางที่ 5 ผลการตอบแบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ECS

| รหัสความต้องการ | ผู้ใช้งานระบบ |   |   |   |   |   |   |   | ผู้บริหารโครงการ |   |   |   |   |   |   |   | นักวิเคราะห์ธุรกิจ |   |   |   |   |   |   |   | วิศวกรซอฟต์แวร์ |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------|---|---|---|---|---|---|---|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|
|                 | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| E001            | 8             | 8 | 8 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | 7                | 7 | 8 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 | 9                  | 9 | 6 | 8 | 8 | 8 | 6 | 8 | 5               | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 7 | 7 |
| E002            | 7             | 6 | 7 | 6 | 8 | 7 | 7 | 7 | 6                | 7 | 7 | 7 | 5 | 7 | 6 | 5 | 6                  | 9 | 5 | 7 | 7 | 7 | 5 | 6 | 5               | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 6 | 5 |
| E003            | 7             | 4 | 6 | 4 | 7 | 5 | 5 | 5 | 5                | 7 | 6 | 6 | 5 | 7 | 6 | 5 | 4                  | 9 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 5 | 3               | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 5 | 5 |
| E004            | 7             | 5 | 6 | 5 | 8 | 6 | 5 | 6 | 6                | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 5 | 6                  | 9 | 4 | 7 | 6 | 6 | 4 | 6 | 3               | 6 | 8 | 7 | 8 | 9 | 5 | 6 |
| E005            | 7             | 3 | 5 | 3 | 6 | 5 | 4 | 6 | 5                | 6 | 5 | 5 | 4 | 6 | 5 | 4 | 1                  | 7 | 4 | 3 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3               | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| E006            | 8             | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 5                | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 6                  | 2 | 4 | 5 | 8 | 6 | 3 | 5 | 4               | 6 | 7 | 6 | 5 | 8 | 5 | 6 |
| E007            | 7             | 2 | 2 | 2 | 5 | 2 | 2 | 2 | 4                | 7 | 5 | 4 | 4 | 6 | 5 | 5 | 1                  | 8 | 2 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 1               | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 3 | 3 |
| E008            | 8             | 5 | 4 | 4 | 9 | 5 | 5 | 5 | 6                | 9 | 7 | 6 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5                  | 7 | 4 | 6 | 7 | 6 | 4 | 5 | 3               | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 5 | 5 |
| E009            | 8             | 5 | 4 | 4 | 7 | 4 | 4 | 4 | 6                | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6                  | 7 | 3 | 6 | 8 | 6 | 3 | 5 | 2               | 6 | 7 | 7 | 6 | 8 | 4 | 6 |
| E010            | 7             | 4 | 4 | 4 | 7 | 3 | 3 | 4 | 5                | 8 | 7 | 6 | 6 | 7 | 6 | 5 | 4                  | 7 | 3 | 6 | 6 | 5 | 3 | 5 | 2               | 5 | 7 | 7 | 5 | 8 | 4 | 5 |
| E011            | 8             | 5 | 4 | 4 | 7 | 3 | 3 | 4 | 5                | 8 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 6 | 5                  | 7 | 3 | 6 | 7 | 5 | 3 | 4 | 2               | 6 | 7 | 6 | 5 | 7 | 4 | 5 |
| E012            | 8             | 3 | 3 | 3 | 7 | 3 | 3 | 3 | 5                | 8 | 7 | 6 | 8 | 7 | 7 | 6 | 3                  | 7 | 2 | 5 | 7 | 5 | 3 | 4 | 2               | 5 | 7 | 6 | 5 | 7 | 3 | 4 |
| E013            | 7             | 8 | 5 | 6 | 7 | 4 | 5 | 5 | 6                | 8 | 8 | 8 | 7 | 8 | 7 | 5 | 9                  | 3 | 4 | 6 | 7 | 7 | 3 | 6 | 2               | 6 | 8 | 7 | 4 | 9 | 5 | 7 |
| E014            | 8             | 3 | 3 | 3 | 7 | 3 | 3 | 4 | 5                | 8 | 7 | 5 | 8 | 7 | 7 | 6 | 2                  | 7 | 2 | 5 | 7 | 5 | 3 | 4 | 2               | 5 | 6 | 6 | 5 | 7 | 3 | 4 |
| E015            | 7             | 4 | 3 | 3 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4                | 7 | 6 | 5 | 6 | 8 | 6 | 4 | 3                  | 3 | 2 | 5 | 6 | 4 | 1 | 3 | 2               | 4 | 5 | 5 | 2 | 7 | 3 | 4 |
| E016            | 7             | 3 | 4 | 3 | 7 | 3 | 4 | 4 | 5                | 7 | 6 | 5 | 5 | 7 | 6 | 5 | 3                  | 7 | 3 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 2               | 5 | 6 | 6 | 5 | 7 | 4 | 4 |
| E017            | 8             | 6 | 5 | 5 | 7 | 4 | 5 | 4 | 6                | 8 | 8 | 7 | 7 | 8 | 7 | 5 | 7                  | 3 | 3 | 6 | 7 | 7 | 2 | 6 | 2               | 6 | 8 | 7 | 4 | 8 | 4 | 6 |
| E018            | 6             | 4 | 4 | 3 | 6 | 2 | 3 | 3 | 5                | 7 | 7 | 6 | 5 | 6 | 6 | 4 | 6                  | 2 | 2 | 4 | 5 | 5 | 1 | 4 | 1               | 5 | 7 | 6 | 3 | 8 | 3 | 5 |

ตารางที่ 5 ผลการตอบแบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ECS (ต่อ)

| รหัสความต้องการ | ผู้ใช้งานระบบ |   |   |   |   |   |   |   | ผู้บริหารโครงการ |    |   |   |   |   |   |   | นักวิเคราะห์ธุรกิจ |    |   |   |   |   |   |   | วิศวกรซอฟต์แวร์ |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------|----|---|---|---|---|---|---|--------------------|----|---|---|---|---|---|---|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|
|                 | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                | 2  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                  | 2  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| E019            | 7             | 3 | 1 | 1 | 6 | 1 | 1 | 1 | 4                | 8  | 6 | 4 | 6 | 7 | 6 | 5 | 1                  | 7  | 1 | 3 | 6 | 3 | 1 | 2 | 1               | 4 | 6 | 5 | 2 | 6 | 2 | 4 |
| E020            | 7             | 5 | 5 | 4 | 7 | 4 | 4 | 4 | 5                | 6  | 6 | 6 | 5 | 8 | 5 | 5 | 4                  | 8  | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5 | 5               | 5 | 6 | 6 | 4 | 7 | 4 | 5 |
| E021            | 7             | 3 | 2 | 2 | 6 | 2 | 2 | 2 | 4                | 8  | 6 | 5 | 4 | 7 | 6 | 5 | 2                  | 7  | 2 | 3 | 5 | 3 | 1 | 3 | 1               | 4 | 6 | 6 | 2 | 6 | 3 | 4 |
| E022            | 4             | 9 | 6 | 7 | 1 | 5 | 5 | 5 | 4                | 5  | 6 | 7 | 6 | 4 | 4 | 5 | 10                 | 3  | 4 | 6 | 6 | 6 | 2 | 5 | 2               | 5 | 6 | 5 | 4 | 6 | 4 | 6 |
| E023            | 8             | 7 | 5 | 5 | 7 | 4 | 4 | 4 | 6                | 10 | 9 | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 9                  | 2  | 3 | 6 | 8 | 7 | 2 | 6 | 1               | 6 | 9 | 7 | 4 | 9 | 5 | 7 |
| E024            | 6             | 7 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4                | 6  | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 4 | 8                  | 3  | 3 | 5 | 5 | 6 | 2 | 5 | 2               | 5 | 6 | 5 | 4 | 6 | 4 | 6 |
| E025            | 7             | 7 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5                | 7  | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 8                  | 3  | 3 | 6 | 8 | 5 | 2 | 5 | 2               | 5 | 7 | 6 | 3 | 7 | 4 | 6 |
| E026            | 7             | 8 | 5 | 6 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5                | 7  | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 5 | 9                  | 3  | 4 | 6 | 7 | 6 | 2 | 6 | 2               | 6 | 7 | 6 | 4 | 8 | 4 | 7 |
| E027            | 6             | 6 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5                | 7  | 6 | 6 | 6 | 7 | 5 | 5 | 6                  | 3  | 3 | 5 | 6 | 5 | 2 | 5 | 2               | 5 | 6 | 6 | 4 | 6 | 4 | 6 |
| E028            | 7             | 8 | 5 | 6 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5                | 7  | 8 | 8 | 7 | 7 | 6 | 5 | 9                  | 3  | 4 | 6 | 7 | 6 | 2 | 6 | 2               | 6 | 7 | 6 | 4 | 8 | 4 | 7 |
| E029            | 7             | 6 | 6 | 5 | 7 | 6 | 5 | 6 | 5                | 8  | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5                  | 7  | 5 | 5 | 7 | 5 | 3 | 5 | 3               | 6 | 7 | 7 | 5 | 7 | 5 | 6 |
| E030            | 7             | 6 | 6 | 5 | 7 | 5 | 5 | 6 | 5                | 7  | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5                  | 9  | 5 | 4 | 7 | 5 | 3 | 5 | 3               | 6 | 7 | 7 | 5 | 7 | 5 | 6 |
| E031            | 6             | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4                | 7  | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5                  | 2  | 2 | 4 | 7 | 5 | 1 | 4 | 1               | 5 | 6 | 5 | 3 | 6 | 3 | 5 |
| E032            | 8             | 6 | 4 | 5 | 7 | 4 | 4 | 4 | 6                | 9  | 9 | 8 | 9 | 8 | 7 | 6 | 8                  | 2  | 3 | 5 | 8 | 6 | 2 | 5 | 1               | 6 | 8 | 7 | 4 | 8 | 4 | 7 |
| E033            | 7             | 5 | 5 | 4 | 7 | 5 | 4 | 5 | 5                | 8  | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5                  | 7  | 4 | 4 | 7 | 4 | 2 | 4 | 3               | 6 | 7 | 6 | 4 | 7 | 4 | 6 |
| E034            | 6             | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 7 | 5                | 7  | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6                  | 2  | 4 | 5 | 7 | 6 | 3 | 5 | 4               | 5 | 7 | 6 | 5 | 8 | 5 | 5 |
| E035            | 4             | 8 | 6 | 6 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4                | 6  | 6 | 7 | 7 | 1 | 4 | 4 | 10                 | 1  | 3 | 5 | 7 | 5 | 2 | 5 | 1               | 5 | 6 | 5 | 4 | 6 | 4 | 6 |
| E036            | 8             | 7 | 7 | 6 | 9 | 6 | 6 | 7 | 6                | 8  | 7 | 8 | 8 | 6 | 6 | 6 | 5                  | 10 | 5 | 5 | 8 | 6 | 3 | 6 | 3               | 6 | 8 | 8 | 6 | 8 | 5 | 7 |

ตารางที่ 5 ผลการตอบแบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ECS (ต่อ)

| รหัสความต้องการ | ผู้ใช้งานระบบ |   |   |   |   |   |   |   | ผู้บริหารโครงการ |   |   |   |   |   |   |   | นักวิเคราะห์ธุรกิจ |    |   |   |   |   |   |   | วิศวกรซอฟต์แวร์ |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------|---|---|---|---|---|---|---|--------------------|----|---|---|---|---|---|---|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|
|                 | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                  | 2  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| E037            | 8             | 7 | 9 | 6 | 7 | 6 | 7 | 8 | 5                | 5 | 5 | 6 | 7 | 2 | 4 | 4 | 4                  | 10 | 6 | 4 | 7 | 5 | 4 | 6 | 3               | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 |
| E038            | 5             | 8 | 6 | 6 | 6 | 3 | 5 | 4 | 5                | 6 | 7 | 7 | 8 | 1 | 5 | 4 | 10                 | 1  | 3 | 6 | 8 | 5 | 2 | 5 | 1               | 5 | 6 | 5 | 4 | 6 | 4 | 6 |
| E039            | 4             | 5 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4                | 5 | 5 | 5 | 6 | 2 | 4 | 3 | 5                  | 1  | 2 | 4 | 6 | 4 | 2 | 4 | 1               | 4 | 5 | 4 | 3 | 5 | 3 | 4 |
| E040            | 6             | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5                | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 | 5                  | 2  | 2 | 5 | 6 | 5 | 2 | 4 | 1               | 5 | 6 | 6 | 3 | 7 | 4 | 5 |
| E041            | 6             | 5 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4                | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 5                  | 2  | 2 | 5 | 6 | 5 | 2 | 4 | 2               | 5 | 6 | 6 | 3 | 6 | 3 | 5 |
| E042            | 5             | 6 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4                | 5 | 5 | 5 | 7 | 4 | 4 | 4 | 5                  | 2  | 2 | 4 | 6 | 4 | 2 | 4 | 1               | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 4 | 5 |
| E043            | 5             | 8 | 6 | 6 | 6 | 3 | 5 | 4 | 5                | 7 | 8 | 7 | 8 | 1 | 5 | 4 | 10                 | 1  | 3 | 6 | 8 | 5 | 2 | 5 | 1               | 5 | 6 | 5 | 4 | 6 | 4 | 7 |
| E044            | 6             | 6 | 6 | 5 | 7 | 6 | 5 | 7 | 5                | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5                  | 9  | 5 | 4 | 7 | 5 | 3 | 5 | 3               | 5 | 7 | 6 | 5 | 6 | 4 | 6 |
| E045            | 6             | 7 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5                | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 5 | 8                  | 3  | 3 | 5 | 7 | 5 | 2 | 5 | 2               | 5 | 7 | 6 | 4 | 7 | 4 | 6 |
| E046            | 6             | 8 | 6 | 6 | 6 | 4 | 5 | 4 | 5                | 7 | 8 | 7 | 8 | 1 | 5 | 4 | 10                 | 1  | 3 | 6 | 8 | 6 | 2 | 6 | 1               | 5 | 7 | 5 | 4 | 7 | 4 | 7 |
| E047            | 5             | 7 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4                | 6 | 6 | 6 | 7 | 3 | 4 | 4 | 6                  | 1  | 3 | 5 | 7 | 5 | 2 | 5 | 1               | 5 | 6 | 5 | 3 | 5 | 4 | 5 |
| E048            | 6             | 7 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5                | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 5 | 6                  | 1  | 3 | 5 | 7 | 5 | 2 | 5 | 1               | 5 | 7 | 6 | 4 | 7 | 4 | 6 |
| E049            | 6             | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5                | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 5 | 6                  | 2  | 4 | 5 | 7 | 6 | 3 | 5 | 3               | 6 | 8 | 7 | 5 | 8 | 5 | 6 |
| E050            | 7             | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5                | 8 | 7 | 6 | 6 | 7 | 6 | 5 | 5                  | 2  | 2 | 5 | 7 | 5 | 2 | 4 | 2               | 5 | 7 | 6 | 3 | 6 | 4 | 5 |
| E051            | 6             | 6 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5                | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 5 | 5 | 7                  | 2  | 3 | 5 | 7 | 5 | 2 | 4 | 2               | 5 | 7 | 6 | 3 | 7 | 4 | 6 |
| E052            | 6             | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4                | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4                  | 1  | 2 | 4 | 5 | 4 | 2 | 3 | 1               | 4 | 6 | 5 | 3 | 5 | 3 | 4 |
| E053            | 6             | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3                | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3                  | 1  | 1 | 4 | 5 | 4 | 1 | 3 | 1               | 4 | 5 | 5 | 2 | 5 | 2 | 4 |
| E054            | 6             | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3                | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3                  | 1  | 1 | 4 | 5 | 4 | 1 | 3 | 1               | 4 | 5 | 5 | 2 | 5 | 2 | 4 |

ตารางที่ 5 ผลการตอบแบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ECS (ต่อ)

| รหัสความต้องการ | ผู้ใช้งานระบบ |   |   |   |   |   |   |   | ผู้บริหารโครงการ |   |   |   |   |   |   |   | นักวิเคราะห์ธุรกิจ |   |   |   |   |   |   |   | วิศวกรซอฟต์แวร์ |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------|---|---|---|---|---|---|---|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|
|                 | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| E055            | 5             | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4                | 6 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 2                  | 1 | 1 | 3 | 6 | 3 | 1 | 2 | 1               | 4 | 5 | 5 | 2 | 5 | 2 | 4 |
| E056            | 6             | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 4                | 6 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 2                  | 1 | 1 | 3 | 6 | 3 | 1 | 2 | 1               | 4 | 5 | 5 | 2 | 5 | 2 | 4 |
| E057            | 8             | 7 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 6                | 6 | 6 | 7 | 6 | 7 | 5 | 5 | 5                  | 9 | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 6 | 5               | 6 | 6 | 7 | 8 | 6 | 6 | 6 |
| E058            | 8             | 5 | 5 | 4 | 6 | 5 | 5 | 7 | 5                | 6 | 5 | 5 | 4 | 6 | 5 | 5 | 1                  | 9 | 5 | 5 | 7 | 5 | 5 | 4 | 4               | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 4 | 4 |
| E059            | 6             | 3 | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 | 4                | 7 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 4 | 3                  | 1 | 1 | 3 | 5 | 3 | 1 | 2 | 1               | 4 | 5 | 5 | 2 | 6 | 2 | 3 |
| E060            | 6             | 2 | 1 | 1 | 6 | 1 | 1 | 1 | 4                | 7 | 6 | 4 | 6 | 7 | 6 | 4 | 1                  | 7 | 1 | 3 | 5 | 3 | 1 | 2 | 1               | 4 | 6 | 5 | 2 | 6 | 2 | 4 |
| E061            | 5             | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4                | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6                  | 3 | 3 | 5 | 6 | 6 | 2 | 5 | 2               | 5 | 7 | 6 | 4 | 7 | 4 | 6 |
| E062            | 5             | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4                | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6                  | 3 | 3 | 5 | 6 | 6 | 2 | 5 | 2               | 5 | 7 | 6 | 4 | 7 | 4 | 6 |
| E063            | 6             | 6 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5                | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6                  | 3 | 3 | 5 | 6 | 6 | 2 | 5 | 2               | 5 | 7 | 6 | 4 | 7 | 4 | 6 |
| E064            | 6             | 6 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5                | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6                  | 3 | 3 | 5 | 6 | 6 | 2 | 5 | 2               | 5 | 7 | 6 | 4 | 7 | 4 | 6 |
| E065            | 6             | 3 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4                | 7 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 2                  | 2 | 1 | 4 | 6 | 3 | 1 | 3 | 1               | 4 | 5 | 5 | 2 | 5 | 2 | 4 |
| E066            | 6             | 3 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4                | 7 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 2                  | 2 | 1 | 4 | 6 | 3 | 1 | 3 | 1               | 4 | 5 | 5 | 2 | 5 | 2 | 4 |
| E067            | 5             | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4                | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6                  | 3 | 3 | 5 | 6 | 6 | 2 | 5 | 2               | 5 | 7 | 6 | 4 | 7 | 4 | 6 |
| E068            | 5             | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4                | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6                  | 3 | 3 | 5 | 6 | 6 | 2 | 5 | 2               | 5 | 7 | 6 | 4 | 7 | 4 | 6 |
| E069            | 6             | 6 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5                | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6                  | 3 | 3 | 5 | 6 | 6 | 2 | 5 | 2               | 5 | 7 | 6 | 4 | 7 | 4 | 6 |
| E070            | 6             | 6 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5                | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6                  | 3 | 3 | 5 | 6 | 6 | 2 | 5 | 2               | 5 | 7 | 6 | 4 | 7 | 4 | 6 |
| E071            | 6             | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4                | 6 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 2                  | 2 | 1 | 4 | 6 | 3 | 1 | 3 | 1               | 4 | 5 | 5 | 2 | 5 | 2 | 4 |
| E072            | 6             | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4                | 6 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 5 | 2                  | 2 | 1 | 4 | 6 | 3 | 1 | 3 | 1               | 4 | 5 | 5 | 2 | 5 | 2 | 4 |

ตารางที่ 5 ผลการตอบแบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ECS (ต่อ)

| รหัสความต้องการ | ผู้ใช้งานระบบ |   |   |   |   |   |   |   | ผู้บริหารโครงการ |   |   |   |   |   |   |   | นักวิเคราะห์ธุรกิจ |   |   |   |   |   |   |   | วิศวกรซอฟต์แวร์ |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------|---|---|---|---|---|---|---|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|
|                 | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| E073            | 5             | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4                | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3                  | 2 | 2 | 4 | 6 | 5 | 2 | 4 | 1               | 4 | 6 | 5 | 3 | 6 | 3 | 5 |
| E074            | 5             | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4                | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3                  | 2 | 2 | 4 | 6 | 5 | 2 | 4 | 1               | 4 | 6 | 5 | 3 | 6 | 3 | 5 |
| E075            | 6             | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4                | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 4                  | 2 | 2 | 4 | 6 | 5 | 2 | 4 | 1               | 4 | 6 | 5 | 3 | 6 | 3 | 5 |
| E076            | 6             | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4                | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 4                  | 2 | 2 | 4 | 6 | 5 | 2 | 4 | 1               | 4 | 6 | 5 | 3 | 6 | 3 | 5 |
| E077            | 5             | 3 | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 | 4                | 6 | 5 | 4 | 4 | 6 | 5 | 4 | 2                  | 2 | 1 | 4 | 5 | 4 | 1 | 2 | 1               | 4 | 5 | 5 | 2 | 5 | 2 | 3 |
| E078            | 5             | 3 | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 | 4                | 6 | 5 | 4 | 4 | 6 | 5 | 4 | 2                  | 2 | 1 | 4 | 5 | 4 | 1 | 2 | 1               | 4 | 5 | 5 | 2 | 5 | 2 | 3 |
| E079            | 5             | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4                | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3                  | 2 | 2 | 4 | 5 | 5 | 2 | 4 | 1               | 4 | 6 | 5 | 3 | 6 | 3 | 5 |
| E080            | 5             | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4                | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3                  | 2 | 2 | 4 | 5 | 5 | 2 | 4 | 1               | 4 | 6 | 5 | 3 | 6 | 3 | 5 |
| E081            | 6             | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4                | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 3                  | 2 | 2 | 4 | 6 | 5 | 2 | 4 | 1               | 4 | 6 | 5 | 3 | 6 | 3 | 5 |
| E082            | 6             | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4                | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 3                  | 2 | 2 | 4 | 6 | 5 | 2 | 4 | 1               | 4 | 6 | 5 | 3 | 6 | 3 | 5 |
| E083            | 5             | 3 | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 | 4                | 6 | 5 | 4 | 4 | 6 | 5 | 4 | 2                  | 2 | 1 | 4 | 5 | 4 | 1 | 2 | 1               | 4 | 5 | 5 | 2 | 5 | 2 | 3 |
| E084            | 5             | 3 | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 2 | 3                | 6 | 5 | 4 | 4 | 6 | 5 | 4 | 2                  | 2 | 1 | 4 | 5 | 4 | 1 | 2 | 1               | 4 | 5 | 5 | 2 | 5 | 2 | 3 |
| E085            | 6             | 3 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 3                | 6 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 4 | 2                  | 1 | 1 | 3 | 5 | 3 | 1 | 2 | 1               | 3 | 5 | 4 | 2 | 5 | 2 | 3 |
| E086            | 6             | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 5                | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 6 | 5 | 4                  | 3 | 3 | 5 | 7 | 5 | 2 | 4 | 2               | 5 | 7 | 6 | 3 | 7 | 4 | 5 |
| E087            | 7             | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 5                | 6 | 5 | 4 | 6 | 6 | 5 | 4 | 2                  | 9 | 2 | 5 | 6 | 4 | 4 | 4 | 1               | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 |
| E088            | 5             | 6 | 3 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4                | 6 | 6 | 5 | 6 | 7 | 5 | 4 | 5                  | 3 | 2 | 5 | 6 | 5 | 1 | 4 | 1               | 4 | 6 | 5 | 2 | 6 | 3 | 5 |
| E089            | 6             | 6 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4                | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 5                  | 3 | 3 | 5 | 6 | 5 | 2 | 4 | 2               | 5 | 6 | 5 | 3 | 6 | 3 | 5 |
| E090            | 7             | 4 | 3 | 3 | 5 | 2 | 2 | 3 | 4                | 7 | 7 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5                  | 1 | 2 | 4 | 6 | 4 | 1 | 3 | 1               | 4 | 6 | 5 | 2 | 6 | 3 | 4 |

ตารางที่ 5 ผลการตอบแบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ ECS (ต่อ)

| รหัสความ<br>ต้องการ | ผู้ใช้งานระบบ |   |   |   |   |   |   |   | ผู้บริหารโครงการ |   |   |   |   |   |   |   | นักวิเคราะห์ธุรกิจ |    |   |   |   |   |   |   | วิศวกรซอฟต์แวร์ |   |   |   |   |   |   |   |
|---------------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------|---|---|---|---|---|---|---|--------------------|----|---|---|---|---|---|---|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|
|                     | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                  | 2  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| E091                | 6             | 4 | 3 | 3 | 5 | 2 | 3 | 3 | 5                | 7 | 7 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5                  | 8  | 3 | 6 | 6 | 5 | 3 | 5 | 1               | 5 | 7 | 7 | 6 | 7 | 4 | 5 |
| E092                | 6             | 4 | 3 | 3 | 5 | 2 | 3 | 3 | 5                | 7 | 7 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5                  | 8  | 3 | 6 | 6 | 5 | 3 | 5 | 1               | 5 | 7 | 7 | 6 | 7 | 4 | 5 |
| E093                | 6             | 4 | 3 | 3 | 5 | 2 | 3 | 3 | 5                | 7 | 7 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 5                  | 8  | 3 | 6 | 6 | 5 | 3 | 5 | 1               | 5 | 7 | 7 | 6 | 7 | 4 | 5 |
| E094                | 5             | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3                | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3                  | 2  | 2 | 4 | 5 | 4 | 1 | 3 | 1               | 4 | 5 | 4 | 2 | 5 | 3 | 4 |
| E095                | 6             | 5 | 5 | 5 | 6 | 4 | 4 | 5 | 4                | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 4 | 3 | 4                  | 2  | 4 | 4 | 5 | 5 | 2 | 4 | 3               | 4 | 4 | 4 | 3 | 6 | 3 | 4 |
| E096                | 7             | 8 | 5 | 6 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5                | 7 | 8 | 8 | 7 | 7 | 6 | 5 | 9                  | 3  | 4 | 6 | 7 | 6 | 2 | 5 | 2               | 6 | 7 | 6 | 4 | 8 | 4 | 7 |
| E097                | 7             | 8 | 5 | 6 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5                | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 9                  | 3  | 4 | 6 | 7 | 6 | 2 | 5 | 2               | 6 | 7 | 6 | 4 | 8 | 4 | 7 |
| E098                | 5             | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3                | 5 | 4 | 4 | 4 | 6 | 4 | 3 | 2                  | 2  | 2 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 1               | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 3 |
| E099                | 7             | 4 | 6 | 4 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5                | 6 | 4 | 5 | 4 | 6 | 5 | 4 | 2                  | 10 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4               | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| E100                | 7             | 3 | 6 | 4 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5                | 6 | 4 | 5 | 3 | 6 | 4 | 4 | 1                  | 10 | 5 | 3 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4               | 4 | 5 | 6 | 4 | 5 | 4 | 4 |

ตารางที่ 6 ผลการตอบแบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ B/C

| รหัสความ<br>ต้องการ | ผู้ใช้งานระบบ |   |   |   |   |   |   |   | ผู้บริหารโครงการ |   |   |   |   |   |   |   | นักวิเคราะห์ธุรกิจ |    |   |   |   |   |   |   | วิศวกรซอฟต์แวร์ |   |   |   |   |   |   |   |
|---------------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------|---|---|---|---|---|---|---|--------------------|----|---|---|---|---|---|---|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|
|                     | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                  | 2  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| B001                | 7             | 8 | 9 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 7                | 7 | 7 | 8 | 7 | 7 | 6 | 5 | 9                  | 9  | 7 | 8 | 8 | 8 | 6 | 8 | 5               | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 | 7 | 6 |
| B002                | 7             | 7 | 8 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6                | 7 | 7 | 7 | 6 | 8 | 6 | 5 | 6                  | 9  | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 7 | 4               | 6 | 7 | 7 | 8 | 8 | 6 | 6 |
| B003                | 7             | 5 | 7 | 4 | 8 | 5 | 4 | 5 | 5                | 7 | 6 | 6 | 5 | 7 | 6 | 5 | 4                  | 8  | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 5 | 3               | 6 | 6 | 6 | 6 | 8 | 4 | 5 |
| B004                | 6             | 5 | 4 | 3 | 6 | 4 | 4 | 5 | 5                | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 2                  | 10 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 2               | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 4 | 4 |



ตารางที่ 6 ผลการตอบแบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ B/C (ต่อ)

| รหัสความต้องการ | ผู้ใช้งานระบบ |   |   |   |   |   |   |   | ผู้บริหารโครงการ |   |   |   |   |   |   |   | นักวิเคราะห์ธุรกิจ |    |   |   |   |   |   |   | วิศวกรซอฟต์แวร์ |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------|---|---|---|---|---|---|---|--------------------|----|---|---|---|---|---|---|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|
|                 | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                  | 2  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| B005            | 6             | 4 | 2 | 2 | 6 | 2 | 2 | 2 | 5                | 7 | 5 | 5 | 4 | 7 | 6 | 5 | 1                  | 9  | 5 | 5 | 6 | 4 | 3 | 4 | 1               | 5 | 6 | 6 | 4 | 6 | 3 | 4 |
| B006            | 7             | 6 | 5 | 5 | 7 | 6 | 5 | 6 | 6                | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 6                  | 9  | 6 | 7 | 8 | 6 | 4 | 6 | 3               | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 5 | 6 |
| B007            | 6             | 4 | 5 | 4 | 6 | 5 | 4 | 5 | 5                | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 2                  | 8  | 6 | 3 | 6 | 4 | 3 | 4 | 3               | 4 | 5 | 6 | 4 | 6 | 4 | 4 |
| B008            | 7             | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5                | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 6                  | 3  | 5 | 5 | 7 | 5 | 2 | 5 | 3               | 6 | 7 | 6 | 5 | 8 | 4 | 6 |
| B009            | 6             | 4 | 4 | 3 | 6 | 4 | 4 | 5 | 4                | 6 | 5 | 5 | 4 | 7 | 5 | 4 | 2                  | 6  | 5 | 3 | 5 | 4 | 2 | 3 | 3               | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 3 | 4 |
| B010            | 7             | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 4 | 5 | 6                | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 6                  | 8  | 5 | 6 | 7 | 5 | 4 | 5 | 3               | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 4 | 5 |
| B011            | 6             | 4 | 4 | 3 | 7 | 4 | 4 | 5 | 4                | 6 | 5 | 5 | 4 | 7 | 5 | 4 | 2                  | 6  | 5 | 3 | 5 | 4 | 2 | 3 | 3               | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 3 | 4 |
| B012            | 7             | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5                | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 5 | 5 | 5                  | 8  | 5 | 6 | 7 | 6 | 4 | 5 | 3               | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 5 | 5 |
| B013            | 6             | 2 | 2 | 2 | 6 | 2 | 2 | 2 | 4                | 6 | 5 | 4 | 4 | 6 | 5 | 4 | 1                  | 8  | 4 | 5 | 6 | 4 | 3 | 3 | 1               | 4 | 6 | 6 | 5 | 6 | 3 | 3 |
| B014            | 9             | 5 | 5 | 4 | 9 | 5 | 5 | 5 | 6                | 9 | 7 | 7 | 7 | 8 | 7 | 5 | 5                  | 8  | 5 | 6 | 7 | 6 | 3 | 5 | 3               | 6 | 8 | 7 | 7 | 8 | 5 | 5 |
| B015            | 9             | 5 | 5 | 4 | 9 | 5 | 4 | 6 | 6                | 8 | 7 | 7 | 7 | 8 | 7 | 6 | 4                  | 10 | 6 | 5 | 7 | 5 | 4 | 5 | 3               | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 5 | 6 |
| B016            | 8             | 6 | 5 | 4 | 7 | 3 | 3 | 4 | 5                | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6                  | 8  | 4 | 6 | 8 | 5 | 3 | 5 | 2               | 6 | 7 | 6 | 5 | 8 | 4 | 5 |
| B017            | 7             | 5 | 4 | 4 | 7 | 3 | 3 | 4 | 5                | 8 | 7 | 6 | 6 | 7 | 6 | 5 | 5                  | 8  | 4 | 6 | 7 | 5 | 3 | 5 | 2               | 6 | 7 | 6 | 5 | 7 | 4 | 5 |
| B018            | 8             | 5 | 4 | 4 | 7 | 3 | 3 | 4 | 5                | 8 | 7 | 6 | 7 | 8 | 6 | 5 | 5                  | 7  | 4 | 5 | 7 | 5 | 3 | 4 | 2               | 5 | 6 | 6 | 5 | 7 | 4 | 5 |
| B019            | 8             | 3 | 3 | 3 | 8 | 3 | 3 | 4 | 5                | 8 | 7 | 6 | 6 | 8 | 7 | 5 | 3                  | 7  | 4 | 5 | 7 | 5 | 2 | 4 | 2               | 5 | 7 | 6 | 5 | 7 | 3 | 4 |
| B020            | 8             | 4 | 3 | 3 | 8 | 4 | 3 | 4 | 5                | 9 | 7 | 6 | 7 | 8 | 7 | 5 | 4                  | 7  | 4 | 5 | 8 | 5 | 2 | 4 | 2               | 6 | 7 | 6 | 5 | 7 | 4 | 5 |
| B021            | 8             | 4 | 3 | 3 | 8 | 4 | 3 | 4 | 5                | 9 | 7 | 6 | 7 | 8 | 7 | 5 | 4                  | 7  | 4 | 5 | 8 | 5 | 2 | 4 | 2               | 6 | 7 | 6 | 5 | 7 | 4 | 5 |
| B022            | 8             | 8 | 7 | 6 | 7 | 4 | 5 | 5 | 6                | 8 | 8 | 8 | 7 | 8 | 7 | 5 | 9                  | 4  | 4 | 6 | 8 | 7 | 3 | 6 | 2               | 6 | 8 | 7 | 4 | 9 | 5 | 7 |

ตารางที่ 6 ผลการตอบแบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ B/C (ต่อ)

| รหัสความต้องการ | ผู้ใช้งานระบบ |   |   |   |   |   |   |   | ผู้บริหารโครงการ |   |   |   |   |   |   |   | นักวิเคราะห์ธุรกิจ |   |   |   |   |   |   |   | วิศวกรซอฟต์แวร์ |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------|---|---|---|---|---|---|---|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|
|                 | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| B023            | 8             | 2 | 3 | 3 | 8 | 4 | 3 | 4 | 5                | 8 | 7 | 5 | 5 | 8 | 6 | 5 | 3                  | 8 | 3 | 5 | 6 | 5 | 3 | 4 | 2               | 5 | 7 | 7 | 6 | 6 | 4 | 4 |
| B024            | 8             | 5 | 4 | 3 | 7 | 1 | 2 | 2 | 4                | 7 | 7 | 6 | 7 | 8 | 6 | 4 | 4                  | 3 | 3 | 5 | 7 | 4 | 1 | 3 | 2               | 5 | 5 | 5 | 2 | 8 | 3 | 4 |
| B025            | 8             | 5 | 4 | 4 | 7 | 4 | 4 | 5 | 5                | 8 | 6 | 6 | 5 | 8 | 6 | 5 | 3                  | 7 | 4 | 5 | 7 | 6 | 3 | 5 | 3               | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 4 | 5 |
| B026            | 7             | 2 | 4 | 3 | 7 | 3 | 4 | 4 | 4                | 6 | 5 | 4 | 5 | 6 | 5 | 3 | 2                  | 8 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 2               | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 3 | 3 |
| B027            | 8             | 6 | 5 | 4 | 7 | 3 | 3 | 4 | 5                | 9 | 8 | 7 | 7 | 8 | 7 | 5 | 7                  | 3 | 3 | 5 | 8 | 5 | 2 | 4 | 1               | 6 | 8 | 6 | 3 | 8 | 4 | 6 |
| B028            | 7             | 6 | 5 | 3 | 7 | 2 | 2 | 3 | 5                | 7 | 7 | 6 | 6 | 7 | 6 | 4 | 7                  | 2 | 2 | 4 | 7 | 5 | 1 | 4 | 1               | 5 | 7 | 5 | 3 | 8 | 3 | 5 |
| B029            | 7             | 3 | 3 | 2 | 7 | 3 | 3 | 4 | 5                | 8 | 6 | 5 | 4 | 7 | 6 | 5 | 2                  | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 2 | 4 | 2               | 5 | 7 | 6 | 4 | 6 | 3 | 5 |
| B030            | 7             | 3 | 2 | 1 | 7 | 1 | 1 | 1 | 4                | 7 | 6 | 4 | 5 | 7 | 6 | 4 | 1                  | 7 | 4 | 3 | 5 | 3 | 1 | 2 | 1               | 4 | 6 | 5 | 2 | 6 | 2 | 4 |
| B031            | 6             | 5 | 4 | 4 | 7 | 4 | 4 | 5 | 5                | 7 | 6 | 5 | 4 | 8 | 5 | 5 | 4                  | 8 | 6 | 5 | 6 | 5 | 3 | 4 | 5               | 5 | 5 | 6 | 4 | 6 | 4 | 5 |
| B032            | 7             | 4 | 3 | 2 | 6 | 2 | 2 | 3 | 4                | 8 | 6 | 5 | 4 | 7 | 6 | 5 | 3                  | 7 | 4 | 3 | 5 | 3 | 1 | 3 | 1               | 4 | 6 | 6 | 2 | 6 | 3 | 4 |
| B033            | 7             | 9 | 7 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6                | 8 | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5 | 9                  | 4 | 4 | 6 | 8 | 7 | 3 | 6 | 2               | 6 | 8 | 7 | 4 | 8 | 5 | 7 |
| B034            | 7             | 4 | 4 | 4 | 7 | 4 | 4 | 5 | 5                | 8 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 4 | 5                  | 3 | 3 | 4 | 7 | 5 | 2 | 4 | 2               | 5 | 6 | 6 | 4 | 7 | 4 | 4 |
| B035            | 7             | 5 | 5 | 4 | 7 | 4 | 4 | 6 | 5                | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5                  | 7 | 5 | 4 | 7 | 5 | 2 | 4 | 2               | 5 | 7 | 6 | 4 | 7 | 4 | 6 |
| B036            | 7             | 5 | 5 | 4 | 7 | 4 | 5 | 6 | 5                | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5                  | 8 | 6 | 4 | 7 | 5 | 2 | 4 | 3               | 5 | 7 | 6 | 4 | 7 | 4 | 6 |
| B037            | 5             | 5 | 6 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 4                | 6 | 5 | 6 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5                  | 9 | 6 | 4 | 6 | 4 | 2 | 4 | 2               | 5 | 6 | 6 | 4 | 7 | 4 | 5 |
| B038            | 7             | 5 | 7 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5                | 7 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 4 | 5                  | 3 | 4 | 4 | 6 | 5 | 3 | 4 | 4               | 5 | 6 | 6 | 5 | 7 | 4 | 4 |
| B039            | 8             | 7 | 7 | 5 | 7 | 4 | 4 | 4 | 5                | 8 | 8 | 7 | 8 | 8 | 7 | 4 | 7                  | 3 | 3 | 6 | 7 | 6 | 2 | 5 | 2               | 6 | 8 | 7 | 4 | 9 | 4 | 6 |
| B040            | 7             | 6 | 5 | 4 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4                | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 5 | 4 | 6                  | 3 | 3 | 4 | 6 | 4 | 2 | 4 | 2               | 4 | 5 | 4 | 3 | 6 | 3 | 5 |

ตารางที่ 6 ผลการตอบแบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ B/C (ต่อ)

| รหัสความต้องการ | ผู้ใช้งานระบบ |   |   |   |   |   |   |   | ผู้บริหารโครงการ |   |   |   |   |   |   |   | นักวิเคราะห์ธุรกิจ |    |   |   |   |   |   |   | วิศวกรซอฟต์แวร์ |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------|---|---|---|---|---|---|---|--------------------|----|---|---|---|---|---|---|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|
|                 | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                  | 2  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| B041            | 8             | 4 | 3 | 3 | 7 | 4 | 3 | 4 | 5                | 8 | 7 | 6 | 6 | 7 | 6 | 5 | 4                  | 2  | 3 | 4 | 7 | 4 | 1 | 3 | 2               | 5 | 6 | 6 | 3 | 7 | 3 | 5 |
| B042            | 7             | 4 | 3 | 3 | 7 | 4 | 3 | 4 | 5                | 8 | 7 | 6 | 6 | 7 | 6 | 4 | 4                  | 2  | 3 | 4 | 7 | 4 | 2 | 3 | 2               | 5 | 6 | 6 | 3 | 7 | 3 | 4 |
| B043            | 7             | 4 | 3 | 3 | 7 | 4 | 3 | 4 | 4                | 8 | 6 | 5 | 6 | 7 | 6 | 4 | 4                  | 2  | 3 | 4 | 7 | 4 | 1 | 3 | 2               | 5 | 6 | 6 | 3 | 6 | 3 | 4 |
| B044            | 8             | 5 | 4 | 3 | 7 | 3 | 3 | 3 | 5                | 8 | 7 | 6 | 7 | 8 | 6 | 4 | 5                  | 2  | 1 | 4 | 7 | 5 | 1 | 4 | 1               | 5 | 7 | 6 | 3 | 8 | 3 | 5 |
| B045            | 6             | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 5                | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 4 | 6                  | 3  | 3 | 5 | 7 | 6 | 3 | 5 | 4               | 5 | 7 | 6 | 5 | 8 | 5 | 5 |
| B046            | 7             | 5 | 6 | 5 | 8 | 6 | 5 | 6 | 5                | 8 | 7 | 6 | 6 | 8 | 6 | 5 | 4                  | 3  | 3 | 5 | 7 | 5 | 2 | 4 | 4               | 5 | 7 | 7 | 5 | 8 | 4 | 5 |
| B047            | 7             | 8 | 7 | 6 | 7 | 4 | 5 | 5 | 6                | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 6 | 5 | 8                  | 4  | 3 | 6 | 8 | 6 | 2 | 6 | 2               | 6 | 8 | 7 | 4 | 9 | 5 | 7 |
| B048            | 7             | 7 | 5 | 5 | 7 | 3 | 4 | 4 | 5                | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 6                  | 3  | 3 | 5 | 8 | 5 | 2 | 5 | 2               | 5 | 7 | 6 | 3 | 7 | 4 | 6 |
| B049            | 7             | 7 | 5 | 5 | 7 | 4 | 4 | 4 | 5                | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 7                  | 4  | 3 | 6 | 8 | 6 | 2 | 5 | 2               | 6 | 8 | 7 | 4 | 8 | 4 | 6 |
| B050            | 6             | 7 | 5 | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 5                | 7 | 6 | 6 | 7 | 6 | 5 | 4 | 7                  | 3  | 3 | 5 | 7 | 5 | 2 | 5 | 2               | 5 | 7 | 6 | 3 | 7 | 4 | 6 |
| B051            | 4             | 8 | 7 | 6 | 2 | 3 | 5 | 4 | 5                | 6 | 7 | 7 | 7 | 1 | 5 | 3 | 9                  | 2  | 3 | 6 | 7 | 6 | 2 | 5 | 1               | 5 | 7 | 6 | 4 | 7 | 4 | 6 |
| B052            | 9             | 7 | 7 | 5 | 8 | 6 | 6 | 7 | 6                | 8 | 7 | 8 | 8 | 6 | 7 | 6 | 5                  | 10 | 8 | 5 | 8 | 6 | 3 | 5 | 3               | 6 | 8 | 7 | 5 | 8 | 5 | 7 |
| B053            | 8             | 5 | 5 | 3 | 7 | 2 | 2 | 3 | 5                | 8 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 5 | 5                  | 7  | 4 | 4 | 7 | 4 | 1 | 4 | 1               | 5 | 7 | 6 | 3 | 8 | 3 | 6 |
| B054            | 7             | 8 | 9 | 6 | 5 | 6 | 7 | 8 | 5                | 5 | 5 | 7 | 7 | 2 | 4 | 4 | 5                  | 10 | 8 | 5 | 7 | 5 | 4 | 5 | 3               | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 |
| B055            | 4             | 8 | 7 | 6 | 3 | 3 | 5 | 4 | 5                | 6 | 7 | 7 | 8 | 1 | 5 | 3 | 9                  | 2  | 3 | 6 | 7 | 5 | 2 | 5 | 1               | 5 | 7 | 5 | 4 | 7 | 4 | 6 |
| B056            | 3             | 5 | 5 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4                | 4 | 5 | 5 | 5 | 1 | 4 | 2 | 5                  | 2  | 2 | 4 | 6 | 4 | 2 | 4 | 1               | 4 | 6 | 5 | 3 | 6 | 3 | 4 |
| B057            | 6             | 4 | 5 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4                | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 5                  | 3  | 2 | 5 | 6 | 4 | 2 | 4 | 1               | 4 | 6 | 5 | 3 | 6 | 3 | 4 |
| B058            | 6             | 6 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4                | 6 | 6 | 6 | 5 | 7 | 5 | 4 | 5                  | 3  | 2 | 5 | 6 | 4 | 2 | 4 | 2               | 4 | 6 | 5 | 3 | 7 | 3 | 5 |

ตารางที่ 6 ผลการตอบแบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ B/C (ต่อ)

| รหัสความต้องการ | ผู้ใช้งานระบบ |   |   |   |   |   |   |   | ผู้บริหารโครงการ |   |   |   |   |   |   |   | นักวิเคราะห์ธุรกิจ |   |   |   |   |   |   |   | วิศวกรซอฟต์แวร์ |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------|---|---|---|---|---|---|---|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|
|                 | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| B059            | 4             | 6 | 5 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4                | 5 | 5 | 5 | 6 | 3 | 4 | 3 | 6                  | 3 | 2 | 5 | 6 | 4 | 2 | 4 | 1               | 4 | 6 | 5 | 3 | 6 | 4 | 5 |
| B060            | 3             | 4 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3                | 3 | 3 | 3 | 5 | 1 | 3 | 2 | 3                  | 2 | 2 | 3 | 5 | 3 | 1 | 3 | 1               | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| B061            | 4             | 8 | 7 | 6 | 3 | 3 | 5 | 4 | 5                | 6 | 7 | 7 | 8 | 1 | 5 | 3 | 10                 | 2 | 3 | 6 | 7 | 5 | 2 | 5 | 1               | 5 | 7 | 5 | 4 | 7 | 4 | 6 |
| B062            | 7             | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5                | 7 | 6 | 6 | 5 | 7 | 6 | 5 | 5                  | 9 | 6 | 4 | 6 | 5 | 3 | 4 | 3               | 5 | 7 | 6 | 5 | 7 | 4 | 6 |
| B063            | 5             | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 6 | 4                | 6 | 5 | 6 | 5 | 3 | 4 | 4 | 4                  | 9 | 6 | 4 | 6 | 4 | 2 | 4 | 2               | 5 | 6 | 6 | 4 | 5 | 4 | 5 |
| B064            | 5             | 6 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4                | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 4 | 6                  | 3 | 2 | 5 | 6 | 5 | 2 | 4 | 2               | 5 | 6 | 6 | 3 | 7 | 3 | 5 |
| B065            | 4             | 8 | 7 | 6 | 3 | 3 | 5 | 4 | 5                | 6 | 7 | 7 | 8 | 1 | 5 | 3 | 10                 | 2 | 3 | 6 | 7 | 5 | 2 | 5 | 1               | 5 | 7 | 5 | 4 | 7 | 4 | 6 |
| B066            | 5             | 7 | 5 | 5 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4                | 5 | 6 | 6 | 6 | 3 | 4 | 3 | 6                  | 3 | 2 | 5 | 7 | 5 | 2 | 5 | 1               | 5 | 6 | 5 | 4 | 6 | 4 | 5 |
| B067            | 7             | 7 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5                | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 4 | 6                  | 3 | 2 | 5 | 7 | 5 | 2 | 4 | 1               | 5 | 6 | 6 | 3 | 7 | 4 | 6 |
| B068            | 6             | 7 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5                | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 4 | 6                  | 3 | 3 | 5 | 7 | 6 | 2 | 5 | 2               | 5 | 7 | 6 | 3 | 8 | 4 | 6 |
| B069            | 6             | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4                | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3 | 4                  | 2 | 1 | 4 | 6 | 3 | 1 | 3 | 1               | 4 | 5 | 5 | 2 | 6 | 3 | 4 |
| B070            | 3             | 4 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3                | 3 | 3 | 3 | 5 | 1 | 3 | 2 | 3                  | 2 | 2 | 3 | 5 | 3 | 1 | 3 | 1               | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| B071            | 6             | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4                | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 3                  | 3 | 2 | 4 | 7 | 4 | 1 | 3 | 1               | 4 | 5 | 5 | 2 | 6 | 3 | 4 |
| B072            | 7             | 3 | 2 | 2 | 7 | 2 | 2 | 3 | 4                | 7 | 6 | 5 | 5 | 7 | 6 | 4 | 2                  | 2 | 2 | 3 | 7 | 3 | 1 | 3 | 1               | 4 | 6 | 5 | 3 | 6 | 3 | 4 |
| B073            | 5             | 7 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4                | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 6                  | 3 | 3 | 5 | 6 | 5 | 2 | 4 | 2               | 5 | 6 | 6 | 3 | 7 | 4 | 5 |
| B074            | 5             | 7 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4                | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 6                  | 3 | 3 | 5 | 6 | 5 | 2 | 4 | 2               | 5 | 6 | 6 | 3 | 7 | 4 | 5 |
| B075            | 6             | 7 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4                | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 5 | 4 | 6                  | 3 | 3 | 5 | 6 | 5 | 2 | 4 | 2               | 5 | 6 | 6 | 3 | 7 | 4 | 5 |
| B076            | 6             | 7 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4                | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 5 | 4 | 6                  | 3 | 3 | 5 | 6 | 5 | 2 | 4 | 2               | 5 | 6 | 6 | 3 | 7 | 4 | 5 |

ตารางที่ 6 ผลการตอบแบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ B/C (ต่อ)

| รหัสความต้องการ | ผู้ใช้งานระบบ |   |   |   |   |   |   |   | ผู้บริหารโครงการ |   |   |   |   |   |   |   | นักวิเคราะห์ธุรกิจ |    |   |   |   |   |   |   | วิศวกรซอฟต์แวร์ |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------|---|---|---|---|---|---|---|--------------------|----|---|---|---|---|---|---|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|
|                 | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                  | 2  | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| B077            | 5             | 7 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4                | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 6                  | 3  | 3 | 5 | 6 | 5 | 2 | 4 | 2               | 5 | 6 | 6 | 3 | 7 | 4 | 5 |
| B078            | 5             | 7 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4                | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 4 | 6                  | 3  | 3 | 5 | 6 | 5 | 2 | 4 | 2               | 5 | 6 | 6 | 3 | 7 | 4 | 5 |
| B079            | 6             | 7 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4                | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 5 | 4 | 6                  | 3  | 3 | 5 | 6 | 5 | 2 | 4 | 2               | 5 | 6 | 6 | 3 | 7 | 4 | 5 |
| B080            | 6             | 7 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4                | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 5 | 4 | 6                  | 3  | 3 | 5 | 6 | 5 | 2 | 4 | 2               | 5 | 6 | 6 | 3 | 7 | 4 | 5 |
| B081            | 5             | 5 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4                | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4                  | 3  | 2 | 4 | 6 | 4 | 1 | 3 | 1               | 4 | 5 | 5 | 2 | 6 | 3 | 4 |
| B082            | 5             | 5 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4                | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4                  | 3  | 2 | 4 | 6 | 4 | 1 | 3 | 1               | 4 | 5 | 5 | 2 | 6 | 3 | 4 |
| B083            | 6             | 5 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 4                | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 4                  | 3  | 2 | 4 | 6 | 4 | 1 | 3 | 1               | 4 | 5 | 5 | 2 | 6 | 3 | 4 |
| B084            | 6             | 5 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 4                | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 4                  | 3  | 2 | 4 | 6 | 4 | 1 | 3 | 1               | 4 | 5 | 5 | 2 | 6 | 3 | 4 |
| B085            | 5             | 5 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4                | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4                  | 3  | 2 | 4 | 6 | 4 | 1 | 3 | 1               | 4 | 5 | 5 | 2 | 6 | 3 | 4 |
| B086            | 5             | 5 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4                | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4                  | 3  | 2 | 4 | 6 | 4 | 1 | 3 | 1               | 4 | 5 | 5 | 2 | 6 | 3 | 4 |
| B087            | 6             | 5 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 4                | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 4                  | 3  | 2 | 4 | 6 | 4 | 1 | 3 | 1               | 4 | 5 | 5 | 2 | 6 | 3 | 4 |
| B088            | 6             | 5 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 4                | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | 4                  | 3  | 2 | 4 | 6 | 4 | 1 | 3 | 1               | 4 | 5 | 5 | 2 | 6 | 3 | 4 |
| B089            | 8             | 7 | 8 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 6                | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 4                  | 10 | 7 | 7 | 8 | 7 | 5 | 6 | 5               | 7 | 7 | 8 | 8 | 7 | 6 | 6 |
| B090            | 7             | 5 | 5 | 4 | 6 | 5 | 4 | 5 | 4                | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 1                  | 8  | 6 | 3 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3               | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| B091            | 6             | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4                | 6 | 6 | 5 | 4 | 6 | 5 | 4 | 3                  | 2  | 1 | 4 | 5 | 4 | 1 | 3 | 1               | 4 | 6 | 5 | 2 | 6 | 2 | 4 |
| B092            | 7             | 2 | 2 | 1 | 7 | 1 | 1 | 2 | 4                | 7 | 6 | 4 | 5 | 7 | 6 | 5 | 1                  | 7  | 3 | 3 | 5 | 3 | 1 | 2 | 1               | 4 | 6 | 5 | 2 | 6 | 2 | 4 |
| B093            | 6             | 5 | 4 | 3 | 5 | 2 | 2 | 3 | 5                | 7 | 6 | 5 | 5 | 7 | 6 | 5 | 4                  | 8  | 2 | 6 | 6 | 5 | 3 | 5 | 1               | 5 | 6 | 6 | 5 | 8 | 4 | 4 |
| B094            | 6             | 5 | 4 | 3 | 5 | 2 | 2 | 3 | 5                | 7 | 6 | 5 | 5 | 7 | 6 | 5 | 4                  | 8  | 2 | 6 | 6 | 5 | 3 | 5 | 1               | 5 | 6 | 6 | 5 | 8 | 4 | 4 |

ตารางที่ 6 ผลการตอบแบบสอบถามการประเมินคุณค่าความต้องการของโครงการ B/C (ต่อ)

| รหัสความต้องการ | ผู้ใช้งานระบบ |   |   |   |   |   |   |   | ผู้บริหารโครงการ |   |   |   |   |   |   |   | นักวิเคราะห์ธุรกิจ |   |   |   |   |   |   |   | วิศวกรซอฟต์แวร์ |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------|---------------|---|---|---|---|---|---|---|------------------|---|---|---|---|---|---|---|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|
|                 | 1             | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1                  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| B095            | 6             | 5 | 4 | 3 | 5 | 2 | 2 | 3 | 5                | 7 | 6 | 5 | 5 | 7 | 6 | 5 | 4                  | 8 | 2 | 6 | 6 | 5 | 3 | 5 | 1               | 5 | 6 | 6 | 5 | 8 | 4 | 4 |
| B096            | 6             | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4                | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3                  | 8 | 4 | 6 | 5 | 5 | 4 | 5 | 3               | 4 | 4 | 5 | 6 | 5 | 4 | 4 |
| B097            | 6             | 6 | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3                | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 4 | 4                  | 3 | 3 | 4 | 6 | 4 | 2 | 3 | 2               | 4 | 4 | 4 | 2 | 5 | 2 | 4 |
| B098            | 6             | 6 | 6 | 5 | 6 | 3 | 4 | 5 | 4                | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 4 | 5                  | 3 | 3 | 5 | 6 | 4 | 2 | 3 | 3               | 4 | 4 | 4 | 3 | 6 | 3 | 4 |
| B099            | 6             | 5 | 6 | 4 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5                | 6 | 5 | 5 | 4 | 7 | 5 | 4 | 2                  | 9 | 7 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4               | 5 | 6 | 6 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| B100            | 5             | 5 | 5 | 4 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5                | 6 | 4 | 5 | 3 | 7 | 4 | 4 | 1                  | 9 | 7 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4               | 4 | 6 | 6 | 4 | 5 | 5 | 4 |

## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายพีรภัทร ศิลปบรรเลง เกิดเมื่อวันที่ 29 เมษายน พ.ศ. 2527 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ในปีการศึกษา 2548 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ที่ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2554