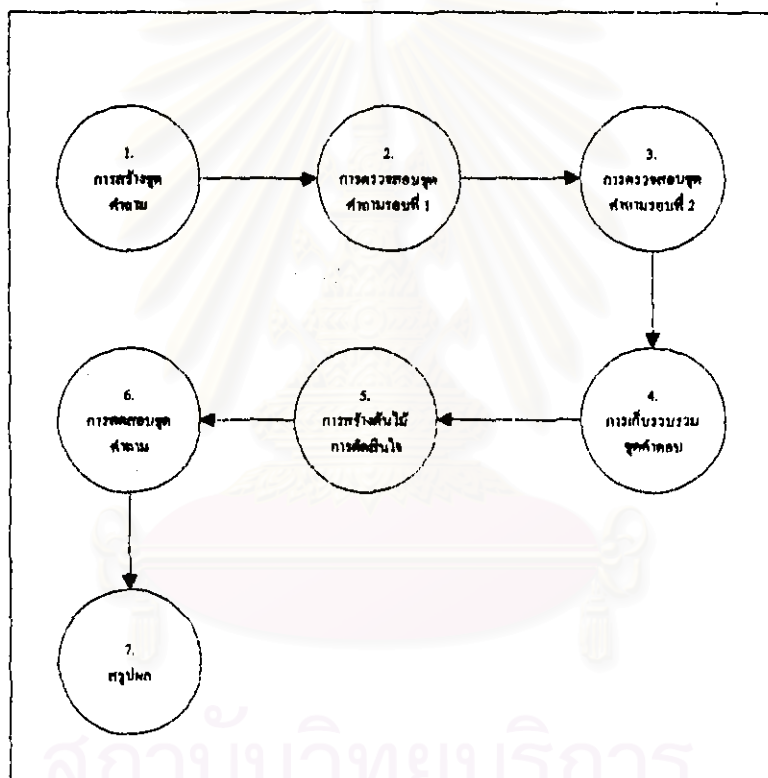


บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเรื่องการพัฒนาเครื่องมือช่วยให้ผู้ใช้สามารถเลือกระดับของตัวจับค่าใช้จ่ายสำหรับประมาณค่าใช้จ่ายซอฟต์แวร์ โดยใช้เทคนิคโคโคโม2 ผู้วิจัยได้มีการออกแบบขั้นตอนการพัฒนาเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้ การสร้างชุดคำถาม การตรวจสอบชุดคำถามรอบที่ 1 การตรวจสอบชุดคำถามรอบที่ 2 การเก็บรวบรวมชุดคำตอบ การสร้างต้นไม้การตัดสินใจ การทดสอบชุดคำถาม และ สรุปผลการดำเนินการวิจัย ดังแสดงในรูปที่ 3.1 รายละเอียดการดำเนินการวิจัยแต่ละขั้นมีดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการพัฒนางานวิจัย

3.1 ขั้นตอนที่ 1 การสร้างชุดคำถาม

ผู้วิจัยได้ศึกษาและค้นคว้า ข้อมูลที่เกี่ยวข้องการวิธีการประมาณค่าใช้จ่ายของการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยวิธีการของโคโคโม2 และงานวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น วารสารวิศวกรรมซอฟต์แวร์ของ IEEE(9,10) เอกสารงานสัมมนาวิชาการของวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ งานวิจัยและวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้องกับการประมาณค่าใช้จ่ายซอฟต์แวร์ เป็นต้น แล้วนำมาวิเคราะห์และสร้างเป็นคำถาม ซึ่งคำถามที่สร้างขึ้นในแต่ละตัวจับค่าใช้จ่ายอาจมีจำนวนข้อไม่เท่ากัน เนื่องจากผู้วิจัยเน้นการสร้างคำถามที่ครอบคลุมคำจำกัดความ(Definitions) ที่ได้ถูกกำหนดไว้ใน(4)เป็นสำคัญ ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้คำจำกัดความในแต่ละตัวจับค่าใช้จ่ายเป็นพื้นฐานในการสร้างคำถามของตัวจับค่าใช้จ่ายในประเภทนั้นๆ คำถามที่สร้างขึ้นถูกแบ่งออกเป็น 17 กลุ่มตามประเภทของตัวจับค่าใช้จ่าย โดยมีคำถามรวมทั้งสิ้น 93 ข้อ

คำถามที่สร้างขึ้นนี้ผู้วิจัยได้สร้างตามทฤษฎีของการสร้างคำถามที่ใช้ทดสอบ เก็บรวบรวมข้อมูล หรือรวบรวมความคิดเห็น โดยที่คำถามที่พัฒนาที่แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ตามลักษณะของคำตอบ ได้แก่ คำถามแบบปลายปิด ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกคำตอบได้เพียง 2 ทางเลือกคือ ใช่หรือไม่ใช่ และคำถามแบบปลายเปิด ซึ่งผู้ใช้สามารถเติมคำตอบลงในช่องที่กำหนดไว้

3.2 ขั้นตอนที่ 2 การตรวจสอบชุดคำถามรอบที่ 1

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้นำชุดคำถามที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 มาสร้างเป็นแบบสอบถาม(ดูในภาคผนวก ก) เพื่อเก็บรวบรวมความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของคำถามจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้เชี่ยวชาญในที่นี้หมายถึง ผู้ที่มีประสบการณ์ในการประมาณค่าใช้จ่ายของการพัฒนาซอฟต์แวร์ นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ ผู้บริหารโครงการ หรือโปรแกรมเมอร์ที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปี ผู้วิจัยใช้เทคนิคเดลฟายในการรวบรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เนื่องจากเป็นวิธีที่สะดวกและผู้เชี่ยวชาญสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่

3.2.1 ลักษณะของแบบสอบถาม

การแจกแบบสอบถามในรอบที่ 1 ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการเก็บรวบรวมคำตอบ ซึ่งเป็นระดับคะแนนของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคำถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผู้เชี่ยวชาญสามารถแสดงความคิดเห็นได้ 5 ระดับคะแนน ดังนี้

- 5 หมายถึง ชุดคำถามมีความครอบคลุมและสอดคล้องกับส่วนที่เป็นคำจำกัดความและส่วนที่เป็นตารางอธิบายความแตกต่างแต่ละระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง ชุดคำถามมีความครอบคลุมและสอดคล้องกับส่วนที่เป็นคำจำกัดความและส่วนที่เป็นตารางอธิบายความแตกต่างแต่ละระดับมาก
- 3 หมายถึง ชุดคำถามมีความครอบคลุมและสอดคล้องกับส่วนที่เป็นคำจำกัดความและส่วนที่เป็นตารางอธิบายความแตกต่างแต่ละระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง ชุดคำถามมีความครอบคลุมและสอดคล้องกับส่วนที่เป็นคำจำกัดความและส่วนที่เป็นตารางอธิบายความแตกต่างแต่ละระดับน้อย
- 1 หมายถึง ชุดคำถามมีความครอบคลุมและสอดคล้องกับส่วนที่เป็นคำจำกัดความและส่วนที่เป็นตารางอธิบายความแตกต่างแต่ละระดับน้อยที่สุด

นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญยังสามารถแสดงความคิดเห็นอื่นที่มีต่อคำถาม เช่น การใช้คำกำกวม การสะกดคำผิด หรือ ข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อให้ผู้วิจัยนำไปปรับปรุงคำถาม

ลักษณะของแบบสอบถามมีทั้งหมด 93 ข้อ โดยแบ่งออกตามปัจจัยหลักๆ ของ โคโคโม2 ดังนี้ ปัจจัยกลุ่มผลิตภัณฑ์จำนวน 51 ข้อ ปัจจัยกลุ่มแพลตฟอร์มจำนวน 6 ข้อ ปัจจัยกลุ่มบุคลากรจำนวน 16 ข้อ และ ปัจจัยกลุ่มโครงการจำนวน 20 ข้อ

3.2.2 การประมวลผลคำตอบ

เมื่อผู้วิจัยได้รับแบบสอบถามกลับคืนจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผู้วิจัยจะตรวจสอบความครบถ้วนของคำตอบ ถ้ามีข้อสงสัยจะทำกรคิดต่อกลับไปยังผู้เชี่ยวชาญและดำเนินการแก้ไขให้ครบถ้วน จากนั้นจึงรวบรวมระดับคะแนนที่ผู้เชี่ยวชาญให้กับคำถามแต่ละข้อมาคำนวณค่ามัธยฐานและคัดเลือกเฉพาะคำถามที่มีค่ามัธยฐานมากกว่าหรือเท่ากับ 3.5 ไว้ใช้ในขั้นตอนถัดไป

ส่วนคำถามที่มีค่ามัธยฐานน้อยกว่า 3.5 จะตัดทิ้ง นอกจากนี้ คำถามบางข้อที่ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอให้มีการแก้ไขเช่น คำถามกำกวม สะกดคำผิด คำศัพท์เข้าใจยาก และการรวมคำถามเป็นข้อเดียวกัน ผู้วิจัยก็ได้ดำเนินการแก้ไขตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งมีจำนวนคำถามที่ต้องแก้ไขทั้งสิ้น 7 ข้อ ดูรายละเอียดของคำตอบจากแบบสอบถามได้จากภาคผนวก ข

3.3 ชั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบชุดคำถามรอบที่ 2

เมื่อทำการคัดเลือกคำถามและปรับปรุงคำถามในชั้นที่ 2 แล้ว ผู้วิจัยได้จัดทำเป็นแบบสอบถามรอบที่ 2 (ดูในภาคผนวก ก) แล้วนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญกลุ่มเดิมตอบแบบสอบถาม ซึ่งในรอบที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการ ยืนยันคำตอบของผู้เชี่ยวชาญที่ได้เลือกระดับความคิดเห็นที่มีต่อคำถามไว้ในรอบที่ 1

3.3.1 ลักษณะของแบบสอบถาม

แบบสอบถามรอบที่ 2 มีลักษณะของแบบสอบถามคล้ายกับแบบสอบถามที่ใช้ในรอบที่ 1 คือให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นที่มีต่อคำถามในมาตราส่วน 5 ช่วงคะแนน แต่จะมีจำนวนข้อของคำถามใหม่เท่าเดิม คือ ปัจจัยกลุ่มผลิตภัณฑ์ จำนวน 49 ข้อ ปัจจัยกลุ่มแพลตฟอร์มจำนวน 6 ข้อ ปัจจัยกลุ่มบุคลากรจำนวน 13 ข้อ และปัจจัยกลุ่มโครงการจำนวน 20 ข้อ

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้แสดงค่ามัธยฐาน ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและตำแหน่งคำตอบเดิมของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนในคำถามแต่ละข้อ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับผู้เชี่ยวชาญใช้ในการประกอบการตัดสินใจก่อนการตอบแบบสอบถามอีกครั้ง นอกจากนี้ยังเพิ่มช่องการให้เหตุผล ในกรณีที่คำตอบเดิมของผู้เชี่ยวชาญแตกต่างไปจากความคิดเห็นของกลุ่ม และผู้เชี่ยวชาญยังยืนยันคำตอบเดิมต่อไป ก็ขอให้แสดงเหตุผลในการยืนยันคำตอบเดิมด้วย

3.3.2 การประมวลผลคำตอบ

เมื่อผู้วิจัยได้รับแบบสอบถามคืนจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผู้วิจัยจะตรวจสอบความครบถ้วนของคำตอบ จากนั้น ผู้วิจัยจะนำคำตอบที่ได้มาคำนวณหาค่า มัธยฐาน ฐานนิยม ค่าควอไทล์ที่ 1 และ 3 และใช้กฎการเลือกคำถามที่เหมาะสมของแต่ละตัวชี้วัดมาใช้ซ้ำ ดังนี้คือ

3.3.2.1 พิสัยระหว่างควอไทล์

ผู้วิจัยคำนวณหาค่าความแตกต่างระหว่างควอไทล์ที่ 1 กับควอไทล์ที่ 3 ถ้าพิสัยระหว่างควอไทล์ที่คำนวณได้มีระดับคะแนนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.5 แสดงว่าความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความสอดคล้องกัน (Consensus) ถ้าพิสัยระหว่างควอไทล์มีระดับคะแนนมากกว่า 1.50 แสดงว่าความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญไม่สอดคล้องกัน เนื่องจากค่า 1.5 หมายถึงระดับคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญระหว่างควอไทล์ที่ 1 กับ ควอไทล์ที่ 3 ห่างกันเกิน 2 ระดับคะแนน

3.3.2.2 การค่าความแตกต่างระหว่างฐานนิยมกับมัธยฐาน

ผู้วิจัยคำนวณค่ามัธยฐานและฐานนิยมของระดับความคิดเห็นในคำถามแต่ละข้อ แล้วนำค่ามัธยฐานมาลบกับค่าฐานนิยม โดยผู้วิจัยกำหนดค่าสัมบูรณ์ของความแตกต่างระหว่างฐานนิยมกับมัธยฐานมีค่าไม่เกิน 1.00 จึงถือว่าความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความสอดคล้องกัน

3.3.2.3 การพิจารณาความสอดคล้อง

คำถามที่มีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ไม่เกิน 1.50 และค่าความแตกต่างระหว่างฐานนิยมกับมัธยฐานไม่เกิน 1.00 แสดงว่าคำถามข้อนั้นผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกัน ในกรณีที่ข้อใดมีค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ไม่เกิน 1.50 แต่ค่าความแตกต่างระหว่างฐานนิยมกับมัธยฐานเกิน 1.00 หรือกลับกัน จะถือว่าคำถามข้อนั้นผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นไม่สอดคล้องกัน

ปรากฏว่าคำถามทั้ง 90 ข้อ ถูกเลือกไว้ทั้งหมดเนื่องจากมีค่าผลต่างมัธยฐานและฐานนิยมไม่เกิน 1.5 และ ค่าผลต่างระหว่างควอไทล์ที่ 1 และ 3 ไม่เกิน 1.5 ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอผลการประมวลผลคำตอบจากแบบสอบถามในรูปแบบตารางโดยแบ่งกลุ่มคำถามตามตัวชี้ค่าใช้จำขังตารางที่ 3.1 ถึง ตารางที่ 3.17

ตารางที่ 3.1 ทักษะของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคำถามของตัวชี้ค่าใช้จำขังประเภท RELY

ตัวชี้ค่าใช้จำขังประเภท RELY	มัธยฐาน	ฐานนิยม	ผลต่าง ระหว่าง มัธยฐาน กับ ฐานนิยม	พิสัย ระหว่าง ควอไทล์	ระดับความ ครอบคลุม และ สอดคล้อง ของคำถาม	ความสอดคล้องของ ทักษะของ ผู้เชี่ยวชาญ
คำถามข้อที่ 1	4	4	0	0	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 2	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 3	4	4	0	0	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 4	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 5	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง

ตารางที่ 3.2 ทักษะของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคำถามของตัวจับคำใช้จำประเภท DATA

ตัวจับคำใช้จำประเภท DATA	มีฐาน	ฐานนิยม	ผลต่าง ระหว่าง มีฐาน กับ ฐานนิยม	พิสัย ระหว่าง ควอไทล์	ระดับความ ครอบคลุม และ สอดคล้อง ของคำถาม	ความสอดคล้องของ ทักษะของ ผู้เชี่ยวชาญ
คำถามข้อที่ 1	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 2	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง

ตารางที่ 3.3 ทักษะของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคำถามของตัวจับคำใช้จำประเภท CPLX

ตัวจับคำใช้จำประเภท CPLX	มีฐาน	ฐานนิยม	ผลต่าง ระหว่าง มีฐาน กับ ฐานนิยม	พิสัย ระหว่าง ควอไทล์	ระดับความ ครอบคลุม และ สอดคล้อง ของคำถาม	ความสอดคล้องของ ทักษะของ ผู้เชี่ยวชาญ
คำถามข้อที่ 1	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 2	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 3	5	5	0	-1	มากที่สุด	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 4	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 5	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 6	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 7	4	4	0	0	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 8	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 9	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 10	4	4	0	0	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 11	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 12	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 13	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 14	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 15	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 16	4	4	0	0	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 17	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง

ตารางที่ 3.3 ทักษะของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคำถามของตัวจับค่าใช้จ่ายประเภท CPLX(ต่อ)

ตัวจับค่าใช้จ่ายประเภท CPLX	มาตรฐาน	ฐานนิยม	ผลต่าง ระหว่าง มาตรฐาน กับ ฐานนิยม	พิสัย ระหว่าง ควอไทล์	ระดับความ ครอบคลุม และ สอดคล้อง ของคำถาม	ความสอดคล้องของ ทักษะของ ผู้เชี่ยวชาญ
คำถามข้อที่ 18	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 19	4	4	0	0	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 20	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 21	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 22	5	5	0	0	มากที่สุด	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 23	4	5	-1	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 24	4	4	0	0	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 25	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 26	5	5	0	-1	มากที่สุด	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 27	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 28	4	5	-1	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 29	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 30	4	4	0	0	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 31	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 32	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 33	4	5	-1	-1	มาก	สอดคล้อง

ตารางที่ 3.4 ทักษะของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคำถามของตัวจับค่าใช้จ่ายประเภท RUSE

ตัวจับค่าใช้จ่ายประเภท RUSE	มาตรฐาน	ฐานนิยม	ผลต่าง ระหว่าง มาตรฐาน กับ ฐานนิยม	พิสัย ระหว่าง ควอไทล์	ระดับความ ครอบคลุม และ สอดคล้อง ของคำถาม	ความสอดคล้องของ ทักษะของ ผู้เชี่ยวชาญ
คำถามข้อที่ 1	4	5	1	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 2	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 3	4	5	1	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 4	4	4	0	-2	มาก	ไม่สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 5	4	4	0	0	มาก	สอดคล้อง

ตารางที่ 3.5 ทักษะของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคำถามของตัวจับคำใช้จำประเภท DOCU

ตัวจับคำใช้จำประเภท DOCU	มัธยฐาน	ฐานนิยม	ผลต่าง ระหว่าง มัธยฐาน กับ ฐานนิยม	พิสัย ระหว่าง ควอไทล์	ระดับความ ครอบคลุม และ สอดคล้อง ของคำถาม	ความสอดคล้องของ ทักษะของ ผู้เชี่ยวชาญ ของคำถาม
คำถามข้อที่ 1	5	5	0	0	มากที่สุด	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 2	5	5	0	0	มากที่สุด	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 3	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 4	4	4	0	0	มาก	สอดคล้อง

ตารางที่ 3.6 ทักษะของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคำถามของตัวจับคำใช้จำประเภท TIME

ตัวจับคำใช้จำประเภท TIME	มัธยฐาน	ฐานนิยม	ผลต่าง ระหว่าง มัธยฐาน กับ ฐานนิยม	พิสัย ระหว่าง ควอไทล์	ระดับความ ครอบคลุม และ สอดคล้อง ของคำถาม	ความสอดคล้องของ ทักษะของ ผู้เชี่ยวชาญ ของคำถาม
คำถามข้อที่ 1	4	4	0	0	มาก	สอดคล้อง

ตารางที่ 3.7 ทักษะของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคำถามของตัวจับคำใช้จำประเภท STOR

ตัวจับคำใช้จำประเภท STOR	มัธยฐาน	ฐานนิยม	ผลต่าง ระหว่าง มัธยฐาน กับ ฐานนิยม	พิสัย ระหว่าง ควอไทล์	ระดับความ ครอบคลุม และ สอดคล้อง ของคำถาม	ความสอดคล้องของ ทักษะของ ผู้เชี่ยวชาญ ของคำถาม
คำถามข้อที่ 1	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง

ตารางที่ 3.8 ทักษะของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคำถามของตัวจับคำใช้จำประเภท PVOL

ตัวจับคำใช้จำประเภท PVOL	มัธยฐาน	ฐานนิยม	ผลต่าง ระหว่าง มัธยฐาน กับ ฐานนิยม	พิสัย ระหว่าง ควอไทล์	ระดับความ ครอบคลุม และ สอดคล้อง ของคำถาม	ความสอดคล้องของ ทักษะของ ผู้เชี่ยวชาญ
คำถามข้อที่ 1	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 2	4	4	0	0	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 3	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 4	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง

ตารางที่ 3.9 ทักษะของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคำถามของตัวจับคำใช้จำประเภท ACAP

ตัวจับคำใช้จำประเภท ACAP	มัธยฐาน	ฐานนิยม	ผลต่าง ระหว่าง มัธยฐาน กับ ฐานนิยม	พิสัย ระหว่าง ควอไทล์	ระดับความ ครอบคลุม และ สอดคล้อง ของคำถาม	ความสอดคล้องของ ทักษะของ ผู้เชี่ยวชาญ
คำถามข้อที่ 1	4	4	0	0	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 2	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง

ตารางที่ 3.10 ทักษะของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคำถามของตัวจับคำใช้จำประเภท PCAP

ตัวจับคำใช้จำประเภท PCAP	มัธยฐาน	ฐานนิยม	ผลต่าง ระหว่าง มัธยฐาน กับ ฐานนิยม	พิสัย ระหว่าง ควอไทล์	ระดับความ ครอบคลุม และ สอดคล้อง ของคำถาม	ความสอดคล้องของ ทักษะของ ผู้เชี่ยวชาญ
คำถามข้อที่ 1	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 2	5	5	0	-1	มาก	สอดคล้อง

ตารางที่ 3.11 ทักษะของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคำถามของตัวจับคำใช้จำประเภท AEXP

ตัวจับคำใช้จำประเภท AEXP	มัชฌาน	ฐานนิยม	ผลต่าง ระหว่าง มัชฌาน กับ ฐานนิยม	พิสัย ระหว่าง ควอไทล์	ระดับความ ครอบคลุม และ สอดคล้อง ของคำถาม	ความสอดคล้องของ ทักษะของ ผู้เชี่ยวชาญ
คำถามข้อที่ 1	5	5	0	-1	มากที่สุด	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 2	5	5	0	-1	มากที่สุด	สอดคล้อง

ตารางที่ 3.12 ทักษะของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคำถามของตัวจับคำใช้จำประเภท PEXP

ตัวจับคำใช้จำประเภท PEXP	มัชฌาน	ฐานนิยม	ผลต่าง ระหว่าง มัชฌาน กับ ฐานนิยม	พิสัย ระหว่าง ควอไทล์	ระดับความ ครอบคลุม และ สอดคล้อง ของคำถาม	ความสอดคล้องของ ทักษะของ ผู้เชี่ยวชาญ
คำถามข้อที่ 1	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 2	4	5	1	-1	มาก	สอดคล้อง

ตารางที่ 3.13 ทักษะของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคำถามของตัวจับคำใช้จำประเภท LTEX

ตัวจับคำใช้จำประเภท LTEX	มัชฌาน	ฐานนิยม	ผลต่าง ระหว่าง มัชฌาน กับ ฐานนิยม	พิสัย ระหว่าง ควอไทล์	ระดับความ ครอบคลุม และ สอดคล้อง ของคำถาม	ความสอดคล้องของ ทักษะของ ผู้เชี่ยวชาญ
คำถามข้อที่ 1	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 2	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง

ตารางที่ 3.14 ทักษะของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคำถามของตัวจับคำใช้จำประเภท PCON

ตัวจับคำใช้จำประเภท PCON	มีฐาน	ฐานนิยม	ผลต่าง ระหว่าง มีฐาน กับ ฐานนิยม	พิสัย ระหว่าง ควอไทล์	ระดับความ ครอบคลุม และ สอดคล้อง ของคำถาม	ความสอดคล้องของ ทักษะของ ผู้เชี่ยวชาญ
คำถามข้อที่ 1	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 2	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 3	4	4	0	0	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 4	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 5	5	4	1	-1	มาก	สอดคล้อง

ตารางที่ 3.15 ทักษะของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคำถามของตัวจับคำใช้จำประเภท TOOL

ตัวจับคำใช้จำประเภท TOOL	มีฐาน	ฐานนิยม	ผลต่าง ระหว่าง มีฐาน กับ ฐานนิยม	พิสัย ระหว่าง ควอไทล์	ระดับความ ครอบคลุม และ สอดคล้อง ของคำถาม	ความสอดคล้องของ ทักษะของ ผู้เชี่ยวชาญ
คำถามข้อที่ 1	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 2	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 3	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 4	4	4	0	0	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 5	4	4	0	0	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 6	4	4	0	0	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 7	4	4	0	-1	มาก	สอดคล้อง

ตารางที่ 3.16 ทิศนะของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคำถามของตัวจับคำใช้จำประเภท SITE

ตัวจับคำใช้จำประเภท SITE	มีชอฐาน	ฐานนิยม	ผลต่างระหว่างมีชอฐานกับฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ระดับความครอบคลุมและสอดคล้องของคำถาม	ความสอดคล้องของทัศนะของผู้เชี่ยวชาญ
คำถามข้อที่ 1	4	4	0	1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 2	4	4	0	1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 3	4	4	0	1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 4	4	4	0	0	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 5	4	4	0	1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 6	4	4	0	1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 7	4	4	0	0	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 8	4	4	0	1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 9	4	4	0	0	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 10	4	4	0	1	มาก	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 11	4	4	0	1	มาก	สอดคล้อง

ตารางที่ 3.17 ทิศนะของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคำถามของตัวจับคำใช้จำประเภท SCED

ตัวจับคำใช้จำประเภท SCED	มีชอฐาน	ฐานนิยม	ผลต่างระหว่างมีชอฐานกับฐานนิยม	พิสัยระหว่างควอไทล์	ระดับความครอบคลุมและสอดคล้องของคำถาม	ความสอดคล้องของทัศนะของผู้เชี่ยวชาญ
คำถามข้อที่ 1	5	5	0	1	มากที่สุด	สอดคล้อง
คำถามข้อที่ 2	4	5	1	1	มาก	สอดคล้อง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.4 ชั้นตอนที่ 4 การเก็บรวบรวมชุดคำตอบ

เมื่อผู้วิจัยได้คำถามที่เหมาะสมสำหรับตัวจับคำใช้จำทั้ง 17 ตัวจากชั้นตอนที่ 3 แล้ว จึงได้คัดเลือกเฉพาะตัวจับคำใช้จำที่มีคำถามเป็นลักษณะปลายปิด ซึ่งมีจำนวน 6 ตัวจับคำใช้จำ คือ ความเชื่อถือได้ของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ ความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ ความต้องการที่จะนำผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์กลับมาใช้ใหม่ ความต้องการเอกสารที่ตรงตามวงจรชีวิต การใช้เครื่องมือพัฒนาซอฟต์แวร์ และ การพัฒนาในหลายสถานที่ เนื่องจากในการแบ่งแยกระดับของตัวจับคำใช้จำนี้มีลักษณะเป็นเชิงคุณภาพจึงเป็นการยากที่จะหาจุดแบ่งระดับที่ดีที่สุด ผู้วิจัยจึงได้นำคำถามของตัวจับคำใช้จำ ทั้ง 6 มาทำเป็นแบบสอบถามรอบที่ 3 (ดูในภาคผนวก ก)

ลักษณะของแบบสอบถามจะถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อชุดคำตอบ ซึ่งมีชุดคำตอบทั้งสิ้นจำนวน 95 ชุด โดยแบ่งออกตามตัวจับคำใช้จำของโคโคโม 2 ดังนี้ ความเชื่อถือได้ของผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ จำนวน 9 ชุด ความซับซ้อนของซอฟต์แวร์ จำนวน 37 ชุด ความต้องการเอกสารจำนวน 6 ชุด ความต้องการนำซอฟต์แวร์กลับมาใช้ จำนวน 10 ชุด การพัฒนาในหลายสถานที่ จำนวน 24 ชุด และ ความสามารถของเครื่องมือที่ใช้พัฒนาจำนวน 9 ชุด

ในแต่ละชุดคำตอบจะมีลักษณะคล้ายกับข้อมูลในฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ คือ ประกอบด้วยคำตอบของคำถามแต่ละข้อและระดับของเวลาที่เหมาะสม ในรอบนี้ผู้ตอบจะต้องพิจารณาว่าคำตอบในแต่ละข้อและระดับเวลาที่ได้อัปเดตเห็นว่ามีความเหมาะสมหรือสมเหตุสมผลหรือไม่ จะทำเครื่องหมายถูก(✓)ที่ช่องความคิดเห็น แต่ถ้าไม่เห็นด้วยก็ทำเครื่องหมายผิด(✗)

โดยในแบบสอบถามรอบที่ 3 นี้ ผู้วิจัยจะเลือกเฉพาะชุดคำตอบที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นเหมือนกันเป็นส่วนใหญ่ คือ เห็นด้วยกับชุดคำตอบมากกว่า 7 ท่าน ซึ่งชุดคำตอบที่ได้นี้จะถูกนำไปเป็นข้อมูลสอนให้กับโปรแกรมการเรียนรู้ในชั้นตอนถัดไป

3.5 ชั้นตอนที่ 5 การสร้างต้นไม้การตัดสินใจ

ชุดคำตอบที่ได้รับการเห็นด้วยจากผู้เชี่ยวชาญในชั้นที่ 4 ถูกนำมาเป็นข้อมูลสอน(Training Data) ให้กับโปรแกรมการเรียนรู้ C4.5 โดยการใส่ข้อมูลการสอนจะแบ่งเป็น 6 ตัวจับคำใช้จำ ดังแสดงในตารางที่ 3.18 ถึง 3.23 เมื่อโปรแกรมการเรียนรู้ C4.5 ได้รับข้อมูลสอนหรือชุดคำตอบก็จะสร้าง(Generate) เป็นต้นไม้การตัดสินใจที่ดีที่สุดออกมาให้ ซึ่งต้นไม้การตัดสินใจประกอบด้วย คำถามในแต่ละข้อซึ่งเป็นชื่อของต้นไม้ และระดับที่เลือกซึ่งเป็นใบ เมื่อผู้วิจัยได้ต้นไม้การตัดสินใจของแต่ละตัวจับคำใช้จำแล้วก็จะนำมาทำการแก้ไขให้ต้นไม้ที่อยู่ในรูปที่สามารถนำไปใช้กับซอฟต์แวร์การประมวลคำใช้จำ(ดูในบทที่ 4) ดังในรูปที่ 3.2 ถึง รูปที่ 3.6 จากชั้นตอนที่ 1 จนถึงชั้นตอนที่ 5 นี้ เป็นชั้นตอนที่ต้องทำงานระบบปิด(Off Line) ดังแสดงในรูปที่ 3.7

ตารางที่ 3.18 ข้อมูลการสอนของตัวจับค่าใช้จำประเภท RELY

ตัวจับค่าใช้จำ RELY	คำถาม				สรุปผล
	ข้อที่1	ข้อที่2	ข้อที่3	ข้อที่4	
ตัวอย่างที่ 1	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	สูงมาก
ตัวอย่างที่ 2	ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	สูงมาก
ตัวอย่างที่ 3	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	สูงมาก
ตัวอย่างที่ 4	ใช่	ใช่	ใช่	ใช่	สูงมาก
ตัวอย่างที่ 5	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ใช่	สูง
ตัวอย่างที่ 6	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	สูง
ตัวอย่างที่ 7	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ไม่ใช่	สูง
ตัวอย่างที่ 8	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	สูง
ตัวอย่างที่ 9	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ปานกลาง
ตัวอย่างที่ 10	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ปานกลาง
ตัวอย่างที่ 11	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	?	ปานกลาง
ตัวอย่างที่ 12	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ปานกลาง
ตัวอย่างที่ 13	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ต่ำ
ตัวอย่างที่ 14	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ต่ำที่สุด

ตารางที่ 3.19 ข้อมูลการสอนของตัวจับค่าใช้จำประเภท DOCU

ตัวจับค่าใช้จำ DOCU	คำถาม				สรุปผล
	ข้อที่1	ข้อที่2	ข้อที่3	ข้อที่4	
ตัวอย่างที่ 1	ใช่	ใช่	ใช่	ใช่	สูงมาก
ตัวอย่างที่ 2	ใช่	ใช่	ใช่	ไม่ใช่	สูง
ตัวอย่างที่ 3	ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ปานกลาง
ตัวอย่างที่ 4	ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ปานกลาง
ตัวอย่างที่ 5	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ต่ำ
ตัวอย่างที่ 6	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ต่ำ
ตัวอย่างที่ 7	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ต่ำมาก
ตัวอย่างที่ 8	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ใช่	ต่ำมาก

ตารางที่ 3.22 ข้อมูลการตอนของตัวจับค่าใช้จำประเภท TOOL(ต่อ)

ตัวจับค่าใช้จำ TOOL	คำถาม							สรุปผล
	ข้อที่1	ข้อที่2	ข้อที่3	ข้อที่4	ข้อที่5	ข้อที่6	ข้อที่7	
ตัวอย่างที่ 5	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	สูง
ตัวอย่างที่ 6	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ปานกลาง
ตัวอย่างที่ 7	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ต่ำ
ตัวอย่างที่ 8	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ต่ำ
ตัวอย่างที่ 9	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ต่ำ
ตัวอย่างที่ 10	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ต่ำมาก
ตัวอย่างที่ 11	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ต่ำมาก



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.23 ข้อมูลการสอนของตัวจับคำไร้จำเพาะ CPLX(ต่อ)

ตัวจับคำไร้ จำเพาะ CPLX	คำถาม																			
	ข้อที่1	ข้อที่2	ข้อที่3	ข้อที่4	ข้อที่5	ข้อที่6	ข้อที่7	ข้อที่8	ข้อที่9	ข้อที่10	ข้อที่11	ข้อที่12	ข้อที่13	ข้อที่14	ข้อที่15	ข้อที่16	ข้อที่17	ข้อที่18	ข้อที่19	ข้อที่20
ตัวอย่างที่ 17	ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ใช่	ใช่	ใช่	ใช่	ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ใช่
ตัวอย่างที่ 18	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ใช่	ใช่	ใช่
ตัวอย่างที่ 19	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่
ตัวอย่างที่ 20	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่
ตัวอย่างที่ 21	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่
ตัวอย่างที่ 22	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ใช่
ตัวอย่างที่ 23	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่
ตัวอย่างที่ 24	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่
ตัวอย่างที่ 25	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่
ตัวอย่างที่ 26	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่

ตารางที่ 3.23 ข้อมูลการสอบของตัวจับค่าใช้จำประเภท CPLX (ต่อ)

ตัวจับค่าใช้ จำ CPLX	คำถาม													สรุปผล
	ข้อที่21	ข้อที่22	ข้อที่23	ข้อที่24	ข้อที่25	ข้อที่26	ข้อที่27	ข้อที่28	ข้อที่29	ข้อที่30	ข้อที่31	ข้อที่32	ข้อที่33	
ตัวอย่างที่ 17	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	สูงที่สุด
ตัวอย่างที่ 18	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	สูงมาก
ตัวอย่างที่ 19	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ใช่	สูงมาก
ตัวอย่างที่ 20	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	สูงมาก
ตัวอย่างที่ 21	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	สูง
ตัวอย่างที่ 22	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	สูง
ตัวอย่างที่ 23	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	สูง
ตัวอย่างที่ 24	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ปานกลาง
ตัวอย่างที่ 25	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ปานกลาง
ตัวอย่างที่ 26	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ต่ำ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนาจะถูกนำไปใช้ในด้านที่อาจเกิดความเสียหายกับชีวิตมนุษย์ หรือมีผลกระทบต่อชีวิตมนุษย์
 ใช่หรือไม่ = ใช่: สูงมาก

ซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนาจะถูกนำไปใช้ในด้านที่อาจเกิดความเสียหายกับชีวิตมนุษย์ หรือมีผลกระทบต่อชีวิตมนุษย์
 ใช่หรือไม่ = ไม่ใช่:

| ซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนาเป็นซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวกับระบบ-จ่ายขององค์กร ซึ่งเมื่อซอฟต์แวร์ไม่สามารถทำงานได้
 จะกระทบต่อระบบ-จ่ายขององค์กร ใช่หรือไม่ = ใช่: สูง

| ซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนาเป็นซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวกับระบบ-จ่ายขององค์กร ซึ่งเมื่อซอฟต์แวร์ไม่สามารถทำงานได้
 จะกระทบต่อระบบ-จ่ายขององค์กร ใช่หรือไม่ = ไม่ใช่:

|| ถ้าซอฟต์แวร์ไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ ท่านจำเป็นต้องดำเนินการให้มีการแก้ไขทันที ใช่หรือไม่ = ใช่:
 ปานกลาง

|| ถ้าซอฟต์แวร์ไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ ท่านจำเป็นต้องดำเนินการให้มีการแก้ไขทันที ใช่หรือไม่ = ไม่ใช่:

||| ท่านสามารถคำนึงงานในลักษณะนั้นต่อไปได้ ถึงแม้ว่าซอฟต์แวร์จะไม่สามารถทำงานได้ก็ตาม
 ใช่หรือไม่ เช่น การใช้บุคลากรทำงานแทน เป็นต้น = ใช่: ต่ำมาก

||| ท่านสามารถคำนึงงานในลักษณะนั้นต่อไปได้ ถึงแม้ว่าซอฟต์แวร์จะไม่สามารถทำงานได้ก็ตาม
 ใช่หรือไม่ เช่น การใช้บุคลากรทำงานแทน เป็นต้น = ไม่ใช่: ต่ำ

#####

รูปที่ 3.2 คัดค้านการตัดสินใจของตัวจับค่าใช้จ่ายประเภท RELY

ท่านต้องการให้มีการจัดทำเอกสารประกอบการพัฒนาซอฟต์แวร์ ใช่หรือไม่ = ไม่ใช่: ต่ำมาก

ท่านต้องการให้มีการจัดทำเอกสารประกอบการพัฒนาซอฟต์แวร์ ใช่หรือไม่ = ใช่:

| ท่านต้องการให้มีการจัดทำเอกสารครบตามวงจรชีวิต(Life Cycle)ระบุไว้ ใช่หรือไม่ = ไม่ใช่: ต่ำ

| ท่านต้องการให้มีการจัดทำเอกสารครบตามวงจรชีวิต(Life Cycle)ระบุไว้ ใช่หรือไม่ = ใช่:

|| ท่านต้องการให้มีการจัดทำเอกสารนอกเหนือจากที่ระบุ เพื่อใช้ในองค์กร เช่นเอกสารซื้อคดกลงเฉพาะในองค์กร ใช่
 หรือไม่ = ไม่ใช่: ปานกลาง

|| ท่านต้องการให้มีการจัดทำเอกสารนอกเหนือจากที่ระบุ เพื่อใช้ในองค์กร เช่นเอกสารซื้อคดกลงเฉพาะในองค์กร ใช่
 หรือไม่ = ใช่:

||| ท่านต้องการให้เอกสารส่วนที่เพิ่มเติมจากข้อกำหนดของวงจรกิจถูกจัดทำอย่างละเอียดทุกชิ้นตอน ใช่หรือไม่ =
 ใช่: สูงมาก

||| ท่านต้องการให้เอกสารส่วนที่เพิ่มเติมจากข้อกำหนดของวงจรกิจถูกจัดทำอย่างละเอียดทุกชิ้นตอน ใช่หรือไม่ =
 ไม่ใช่: สูง

#####

รูปที่ 3.3 คัดค้านการตัดสินใจของตัวจับค่าใช้จ่ายประเภท DOCU

ขอพัฒนาวิธีการออกแบบสำหรับการนำผลส่วนของโปรแกรมกลับมาใช้ใหม่ในอนาคต ใช่หรือไม่
 ใช่: ค่า

ขอพัฒนาวิธีการออกแบบสำหรับการนำผลส่วนของโปรแกรมกลับมาใช้ใหม่ในอนาคต ใช่หรือไม่: ใช่:
 | ขอพัฒนาวิธีการออกแบบให้มีลักษณะเป็นโมดูลที่เล็กที่สุดที่มีฟังก์ชันเดียว(Generic Design) เพื่อให้
 ขอพัฒนาวิธีการ สามารถนำกลับมาใช้งานใหม่ได้ ใช่หรือไม่ = ใช่: สูงที่สุด

| ขอพัฒนาวิธีการออกแบบให้มีลักษณะเป็นโมดูลที่เล็กที่สุดที่มีฟังก์ชันเดียว(Generic Design) เพื่อให้
 ขอพัฒนาวิธีการ สามารถนำกลับมาใช้งานใหม่ได้ ใช่หรือไม่ = ไม่ใช่:

|| ขอพัฒนาวิธีการออกแบบสำหรับการนำผลส่วนของโปรแกรมไปใช้กับระบบที่มีความใกล้เคียงกับ
 ระบบที่พัฒนาเท่านั้น ใช่หรือไม่ = ไม่ใช่: สูงมาก

|| ขอพัฒนาวิธีการออกแบบสำหรับการนำผลส่วนของโปรแกรมไปใช้กับระบบที่มีความใกล้เคียงกับ
 ระบบที่พัฒนาเท่านั้น ใช่หรือไม่ = ใช่:

||| ขอพัฒนาวิธีการออกแบบให้สามารถนำผลส่วนของโปรแกรมไปใช้กับโปรแกรม(Program)ที่มี
 ความใกล้เคียงหรือเหมือนกับโปรแกรมที่พัฒนาเท่านั้น ใช่หรือไม่=ไม่ใช่: สูง

||| ขอพัฒนาวิธีการออกแบบให้สามารถนำผลส่วนของโปรแกรมไปใช้กับโปรแกรม(Program)ที่มี
 ความใกล้เคียงหรือเหมือนกับโปรแกรมที่พัฒนาเท่านั้น ใช่หรือไม่=ใช่:

|||| ขอพัฒนาวิธีการออกแบบให้สามารถนำผลส่วนของโปรแกรมไปใช้กับโครงการ(Project)ที่มี
 ลักษณะต่างไปจากโครงการที่พัฒนา ใช่หรือไม่ = ใช่: ปานกลาง

|||| ขอพัฒนาวิธีการออกแบบให้สามารถนำผลส่วนของโปรแกรมไปใช้กับโครงการ(Project)ที่มี
 ลักษณะต่างไปจากโครงการที่พัฒนา ใช่หรือไม่ = ไม่ใช่: ค่า

#####

รูปที่ 3.4 ดัชนีการตัดสินใจของตัวจับค่าใช้จ่ายประเภท RUSE



<p>ซอฟต์แวร์จะพัฒนาภายในประเทศ ใช่หรือไม่ = ไม่ใช่: ค่ามาก</p> <p>ซอฟต์แวร์จะพัฒนาภายในประเทศ ใช่หรือไม่ = ใช่:</p> <p> ซอฟต์แวร์จะพัฒนาภายในกรุงเทพฯหรือจังหวัดที่มีการคมนาคมสะดวก ใช่หรือไม่ = ใช่:</p> <p> การสื่อสารระหว่างการพัฒนาซอฟต์แวร์ คือ มีดคีมีเคอิจิงคอบได้ ใช่หรือไม่ = ใช่:</p> <p> ซอฟต์แวร์จะพัฒนาภายในอาคารเดียวกันหรือหลายอาคาร ที่อยู่ใกล้เคียงกัน ใช่หรือไม่ = ใช่: สูงที่สุด</p> <p> ซอฟต์แวร์จะพัฒนาภายในอาคารเดียวกันหรือหลายอาคาร ที่อยู่ใกล้เคียงกัน ใช่หรือไม่ = ไม่ใช่: สูง</p> <p> การสื่อสารระหว่างการพัฒนาซอฟต์แวร์ คือ มีดคีมีเคอิจิงคอบได้ ใช่หรือไม่ = ไม่ใช่:</p> <p> การสื่อสารระหว่างการพัฒนาซอฟต์แวร์ คือ โทรศัทพ์ แฟกซ์ หรือจดหมาย ใช่หรือไม่ = ใช่:</p> <p> ซอฟต์แวร์จะพัฒนาภายในบริเวณพื้นที่เดียวกันหรือห้องเดียวกัน ใช่หรือไม่ = ไม่ใช่: สูงมาก</p> <p> ซอฟต์แวร์จะพัฒนาภายในบริเวณพื้นที่เดียวกันหรือห้องเดียวกัน ใช่หรือไม่ = ใช่:</p> <p> การสื่อสารระหว่างการพัฒนาซอฟต์แวร์ คือ VDO Conference ใช่หรือไม่ = ใช่: สูงที่สุด</p> <p> การสื่อสารระหว่างการพัฒนาซอฟต์แวร์ คือ VDO Conference ใช่หรือไม่ = ไม่ใช่: ค่า</p> <p> การสื่อสารระหว่างการพัฒนาซอฟต์แวร์ คือ โทรศัทพ์ แฟกซ์ หรือจดหมาย ใช่หรือไม่ = ไม่ใช่:</p> <p> การสื่อสารระหว่างการพัฒนาซอฟต์แวร์ คือ VDO Conference ใช่หรือไม่ = ใช่: สูงมาก</p> <p> การสื่อสารระหว่างการพัฒนาซอฟต์แวร์ คือ VDO Conference ใช่หรือไม่ = ไม่ใช่:</p> <p> การสื่อสารระหว่างการพัฒนาซอฟต์แวร์ คือ ตัญญาเออิเก็ททอนิกส์ที่มีช่องสัญญาณวีฟ เช่น WAN ใช่หรือไม่ = ใช่: สูง</p> <p> การสื่อสารระหว่างการพัฒนาซอฟต์แวร์ คือ ตัญญาเออิเก็ททอนิกส์ที่มีช่องสัญญาณวีฟ เช่น WAN ใช่หรือไม่ = ไม่ใช่: ปานกลาง</p> <p> ซอฟต์แวร์จะพัฒนาภายในกรุงเทพฯหรือจังหวัดที่มีการคมนาคมสะดวก ใช่หรือไม่ = ไม่ใช่:</p> <p> การสื่อสารระหว่างการพัฒนาซอฟต์แวร์ คือ โทรศัทพ์ แฟกซ์ หรือจดหมาย ใช่หรือไม่ = ไม่ใช่: ปานกลาง</p> <p> การสื่อสารระหว่างการพัฒนาซอฟต์แวร์ คือ โทรศัทพ์ แฟกซ์ หรือจดหมาย ใช่หรือไม่ = ใช่:</p> <p> ซอฟต์แวร์จะพัฒนาภายในบริษัทเดียว ใช่หรือไม่ = ใช่: ค่า</p> <p> ซอฟต์แวร์จะพัฒนาภายในบริษัทเดียว ใช่หรือไม่ = ไม่ใช่: ค่ามาก</p> <p>#####</p>

รูปที่ 3.5 คั่นไม้การตัดสินใจของตัวขับเคลื่อนจำเพาะ SITE

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้พัฒนาซอฟต์แวร์ต้องเขียนโปรแกรมที่เป็นภาษาเครื่องเพื่อควบคุมการทำงานหรือใช้งานอุปกรณ์โดยตรง ใช่หรือไม่ = ใช่: สูงที่สุด

ผู้พัฒนาซอฟต์แวร์ต้องเขียนโปรแกรมที่เป็นภาษาเครื่องเพื่อควบคุมการทำงานหรือใช้งานอุปกรณ์โดยตรง ใช่หรือไม่ = ไม่ใช่:

| ซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนามีลักษณะการประมวลผลแบบเวียนบังเกิด(Recursive) ใช่หรือไม่ = ใช่:

|| ซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนามีการเรียกใช้โปรแกรมหรือส่วนของโปรแกรม โดยการเรียกโปรแกรมเดิม หรือ แบนส่งข้อความ (message passing) ใช่หรือไม่ = ใช่: สูงที่สุด

|| ซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนามีการเรียกใช้โปรแกรมหรือส่วนของโปรแกรม โดยการเรียกโปรแกรมเดิม หรือ แบนส่งข้อความ (message passing) ใช่หรือไม่ = ไม่ใช่: สูงมาก

| ซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนามีลักษณะการประมวลผลแบบเวียนบังเกิด(Recursive) ใช่หรือไม่ = ไม่ใช่:

|| ซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนาใช้คิว(Queue)หรือกองซ้อน(Stack) ช่วยในการจัดลำดับการประมวลผล ใช่หรือไม่ = ใช่:

||| ซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนาเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์โครงสร้างข้อมูลเชิงตัวเลขจากชุดข้อมูล เช่น การหาค่าคอมจากสมการเมตริก ใช่หรือไม่ = ใช่: สูงมาก

||| ซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนาเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์โครงสร้างข้อมูลเชิงตัวเลขจากชุดข้อมูล เช่น การหาค่าคอมจากสมการเมตริก ใช่หรือไม่ = ไม่ใช่: สูง

|| ซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนาใช้คิว(Queue)หรือกองซ้อน(Stack) ช่วยในการจัดลำดับการประมวลผล ใช่หรือไม่ = ไม่ใช่:

||| ซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนาสามารถใช้เสียงในการรับหรือแสดงผลข้อมูล ใช่หรือไม่ = ใช่: สูง

||| ซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนาสามารถใช้เสียงในการรับหรือแสดงผลข้อมูล ใช่หรือไม่ = ไม่ใช่:

||| | ซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนาต้องสามารถคำนวณค่าทางสถิติและคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานได้ เช่น การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช่หรือไม่ = ใช่: ปานกลาง

||| | ซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนาต้องสามารถคำนวณค่าทางสถิติและคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานได้ เช่น การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช่หรือไม่ = ไม่ใช่:

||| | | ซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนาสามารถคำนวณหาค่าคอมจากสมการพีชคณิตหรือสมการเส้นตรงได้ เช่น การบวก ลบ คูณหาร ใช่หรือไม่ = ใช่: ต่ำ

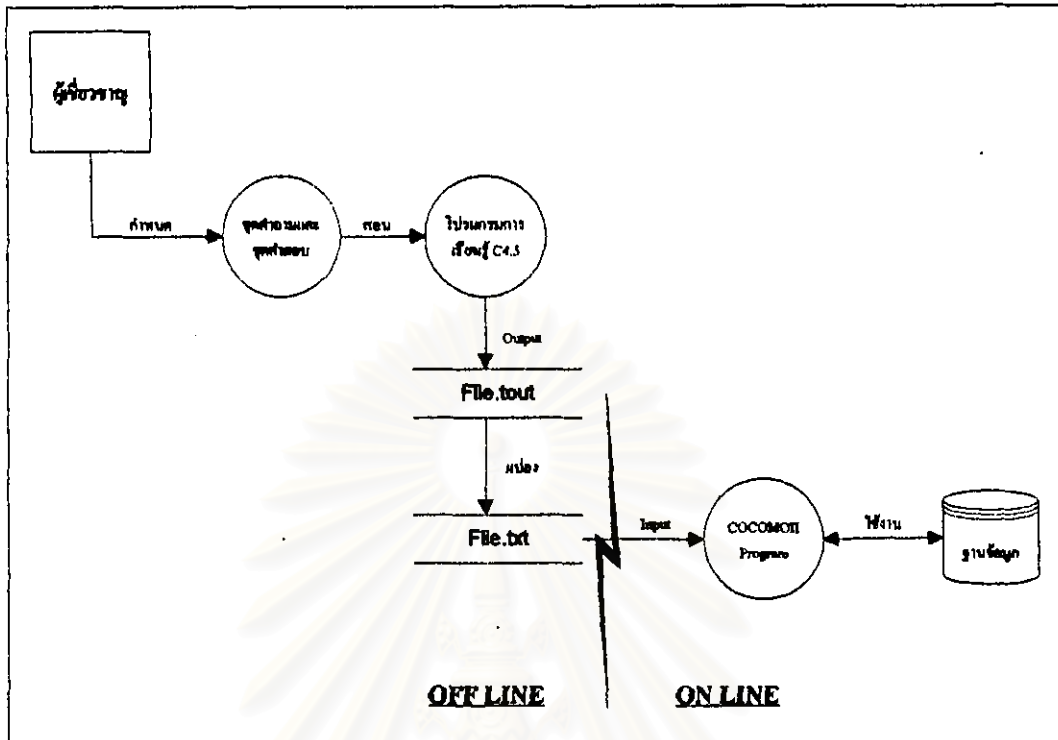
||| | | ซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนาสามารถคำนวณหาค่าคอมจากสมการพีชคณิตหรือสมการเส้นตรงได้ เช่น การบวก ลบ คูณหาร ใช่หรือไม่ = ไม่ใช่:

||||| ซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนามีการประมวลผลที่เป็นเงื่อนไขซับซ้อน เช่น ลูป While ซ้อนกัน ใช่หรือไม่ = ใช่: ปานกลาง

||||| ซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนามีการประมวลผลที่เป็นเงื่อนไขซับซ้อน เช่น ลูป While ซ้อนกัน ใช่หรือไม่ = ไม่ใช่: ต่ำมาก

รูปที่ 3.6 ดัชนีการตัดสินใจของตัวจับค่าใช้จำประเภท CPLX

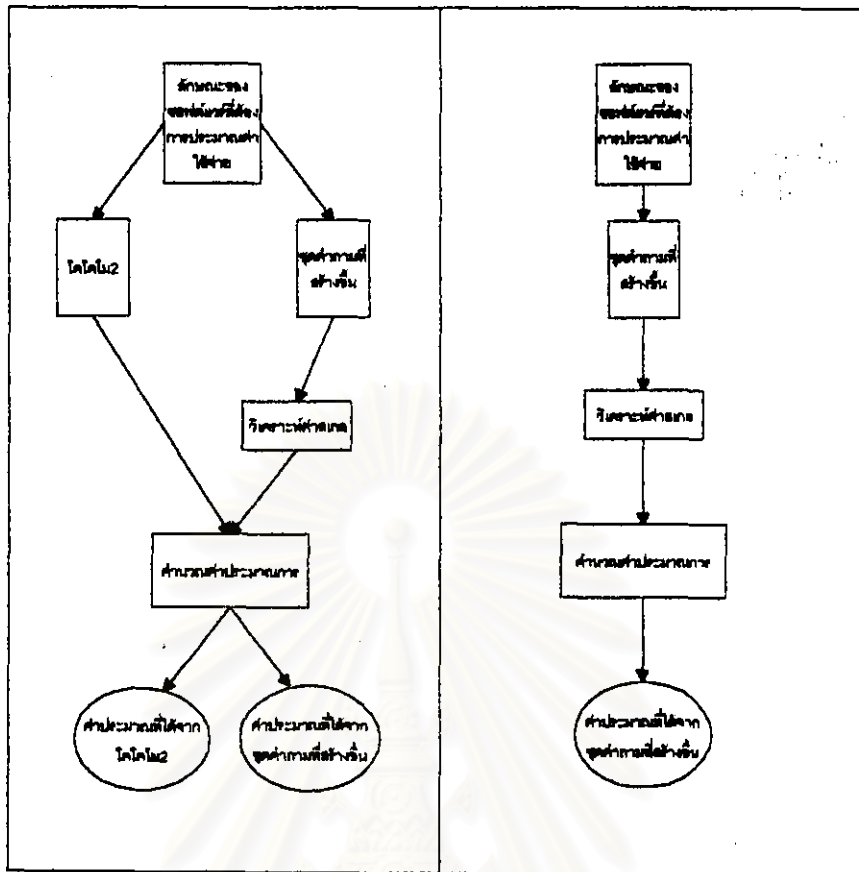




รูปที่ 3.7 ลักษณะการทำงานของระบบ

3.6 ขั้นตอนที่ 6 การทดสอบชุดคำถาม

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความเหมาะสมของชุดคำถามโดยสร้างแบบสอบถามขึ้นมา 2 ชุด (อยู่ในภาคผนวก ค) โดยแบบสอบถามชุดที่ 1 มีลักษณะเช่นเดียวกับโคโคโม 2 คือมีค่าอธิบายทุกๆระดับของตัวจับค่าใช้จำซึ่งมีทั้งสิ้น 21 ข้อ ส่วนแบบสอบถามชุดที่ 2 มีลักษณะเฉพาะชุดคำถามที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 ซึ่งมีทั้งสิ้น 88 ข้อ ในที่นี้ผู้วิจัยได้กำหนดลักษณะของโครงการที่ต้องการจะประมาณค่าใช้จ่ายซึ่งประกอบด้วย ข้อจำกัด (Constraints) และความต้องการ (Requirements) จากนั้นนำแบบสอบถามไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 คือกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 ท่าน ซึ่งแต่ละท่านจะได้ทำแบบสอบถามทั้ง 2 ชุด ดังแสดงในรูปที่ 3.8ก จากนั้นนำค่าประมาณการที่ได้จากแบบสอบถามทั้ง 2 ชุดมาเปรียบเทียบกัน ซึ่งผลการเปรียบเทียบอยู่ในตารางที่ 3.24 ส่วนในกลุ่มที่ 2 คือกลุ่มผู้ที่ไม่เคยมีประสบการณ์ในการประมาณค่าใช้จ่ายมาก่อนแต่มีประสบการณ์การพัฒนาซอฟต์แวร์อย่างน้อย 3 ปี จำนวนทั้งสิ้น 10 ท่าน จะทำแบบสอบถามชุดที่ 2 เพียงชุดเดียว รูปที่ 3.8ข จากนั้นผู้วิจัยได้นำค่าประมาณที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่าประมาณการที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 2 ของกลุ่มที่ 1 ซึ่งผลการเปรียบเทียบอยู่ในตารางที่ 3.25



รูปที่ 3.8ก

รูปที่ 3.8ข

รูปที่ 3.8 กระบวนการทดสอบชุดคำถาม

ผลจากการทดสอบชุดคำถาม ผู้วิจัยได้นำคำตอบจากแบบสอบถามชุดที่ 1 และ 2 ของกลุ่มผู้เข้าร่วมมาคำนวณค่าประมาณการ ซึ่งแสดงรายละเอียดในตารางที่ 3.24 ค่าเฉลี่ยของจำนวนคนที่ใช้พัฒนาต่อเดือน ของชุดที่ 1 และ 2 คือ 6.69 และ 6.71 ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ใช้พัฒนาของชุดที่ 1 และ 2 คือ 6.35 และ 6.57 ตามลำดับ ส่วนในกลุ่มผู้ไม่มีประสบการณ์ในการประมาณค่าใช้จ่าย ผู้วิจัยได้นำคำตอบมาคำนวณค่าประมาณการ ซึ่งแสดงรายละเอียดในตารางที่ 3.25 ค่าเฉลี่ยของจำนวนคนที่ใช้พัฒนาต่อเดือน คือ 5.07 และ ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ใช้พัฒนาคือ 6.42 จากนั้นได้นำค่าเฉลี่ยของจำนวนคนที่ใช้พัฒนาต่อเดือน และ ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ใช้พัฒนา มาทดสอบสมมติฐานทางสถิติ-Tes[11] ปรากฏว่ายอมรับสมมติฐานทั้งค่าเฉลี่ยของจำนวนคนที่ใช้พัฒนาต่อเดือน และ ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ใช้พัฒนาที่ได้จากแบบสอบถามทั้ง 2 ชุดจากกลุ่มผู้เข้าร่วม ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยของจำนวนคนที่ใช้พัฒนาต่อเดือน และ ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ใช้พัฒนาที่ได้จากแบบสอบถามทั้ง 2 ชุดจากกลุ่มผู้เข้าร่วม มีความใกล้เคียงกันด้วยความเชื่อมั่น 95% ดังแสดงในตารางที่ 3.26 และค่าเฉลี่ยของจำนวนคนที่ใช้พัฒนาต่อเดือน และ ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ใช้พัฒนาจากแบบสอบถามชุดที่ 2 ของกลุ่มที่ 1 และ 2 มาทดสอบสมมติฐานทางสถิติ-Tes ปรากฏว่ายอมรับสมมติฐานทั้งค่าเฉลี่ยของจำนวนคนที่ใช้พัฒนาต่อเดือน และ ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ใช้พัฒนาที่ได้จากแบบสอบถามที่ 2 ของกลุ่มที่ 1 และ 2 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยของจำนวนคนที่ใช้พัฒนาต่อเดือน และ ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ใช้พัฒนาที่ได้จากแบบสอบถามชุดที่ 2 ของกลุ่มที่ 1 และ 2 มีความใกล้เคียงกันด้วยความเชื่อมั่น 95% ดังแสดงในตารางที่ 3.27

ตารางที่ 3.24 ค่าประมาณการจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

บุคคลที่	แบบสอบถามชุดที่ 1 (โคโคโม2)		แบบสอบถามชุดที่ 2 (ชุดคำถามที่สร้างขึ้น)	
	PM _{G1a1}	TDEV _{G1a1}	PM _{G1a2}	TDEV _{G1a2}
1	3.8	2.7	3.8	3.5
2	4.0	3.4	4.0	4.2
3	4.5	4.5	4.7	5.0
4	4.7	2.2	4.7	3.2
5	5.4	3.4	5.4	6.2
6	6.5	12.8	6.5	8.9
7	8.7	9.4	8.7	8.9
8	8.7	8.3	8.7	10.8
9	9.7	6.8	9.7	7.8
10	10.9	10	10.9	7.2
ค่าเฉลี่ย	6.69	6.35	6.71	6.57

ตารางที่ 3.25 ค่าประมาณการของแบบสอบถามชุดที่ 2 ระหว่างผู้เชี่ยวชาญกับ
กลุ่มผู้ไม่มีประสบการณ์ในการประมาณค่าใช้จ่าย

บุคคลที่	แบบสอบถามชุดที่ 2			
	กลุ่มที่ 1 (กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ)		กลุ่มที่ 2 (กลุ่มผู้ไม่มีประสบการณ์)	
	PM _{G1}	TDEV _{G1}	PM _{G2}	TDEV _{G2}
1	3.8	3.5	3.8	3.4
2	4.0	4.2	3.9	3.5
3	4.7	5.0	4.4	4.8
4	4.7	3.2	4.6	8.5
5	5.4	6.2	4.8	8.6
6	6.5	8.9	5.4	11.5
7	8.7	8.9	5.4	4.1
8	8.7	10.8	5.5	6.5
9	9.7	7.8	6.4	3.5
10	10.9	7.2	6.5	9.8
ค่าเฉลี่ย	6.71	6.57	5.07	6.42

ตารางที่ 3.26 ผลการทดสอบสมมติฐานจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

สมมติฐานที่ทดสอบ $H_0: X_{PM1} = X_{PM2}$ $H_1: X_{PM1} \neq X_{PM2}$ โดยที่ X_{PM1} คือ ค่าเฉลี่ยของPMจากแบบสอบถามจุดที่ 1 X_{PM2} คือ ค่าเฉลี่ยของPMจากแบบสอบถามจุดที่ 2 และ ค่าสถิติที่ทดสอบ t-Test($\alpha = 0.05$) ซึ่งค่าที่ได้จากการทดสอบคือ $t = 0.017$	สมมติฐานที่ทดสอบ $H_0: X_{TDEV1} = X_{TDEV2}$ $H_1: X_{TDEV1} \neq X_{TDEV2}$ โดยที่ X_{TDEV1} คือ ค่าเฉลี่ยของTDEVจากแบบสอบถามจุดที่ 1 X_{TDEV2} คือ ค่าเฉลี่ยของTDEVจากแบบสอบถามจุดที่ 2 และ ค่าสถิติที่ทดสอบ t-Test($\alpha = 0.05$) ซึ่งค่าที่ได้จากการทดสอบคือ $t = 0.16$
--	---

ตารางที่ 3.27 ผลการทดสอบสมมติฐานจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและกลุ่มผู้ที่ไม่ใช่ผู้ประกอบการในการประมาณการ

สมมติฐานที่ทดสอบ $H_0: X_{PM1} = X_{PM2}$ $H_1: X_{PM1} \neq X_{PM2}$ โดยที่ X_{PM1} คือ ค่าเฉลี่ยของPMจากแบบสอบถามจุดที่ 2 จากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ X_{PM2} คือ ค่าเฉลี่ยของPMจากแบบสอบถามจุดที่ 2 จากกลุ่มผู้ที่ไม่ใช่ผู้ประกอบการในการประมาณการ และ ค่าสถิติที่ทดสอบ t-Test($\alpha = 0.05$) ซึ่งค่าที่ได้จากการทดสอบคือ $t = 1.88$	สมมติฐานที่ทดสอบ $H_0: X_{TDEV1} = X_{TDEV2}$ $H_1: X_{TDEV1} \neq X_{TDEV2}$ โดยที่ X_{TDEV1} คือ ค่าเฉลี่ยของTDEVจากแบบสอบถามจุดที่ 2 จากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ X_{TDEV2} คือ ค่าเฉลี่ยของTDEVจากแบบสอบถามจุดที่ 2 จากกลุ่มผู้ที่ไม่ใช่ผู้ประกอบการในการประมาณการ และ ค่าสถิติที่ทดสอบ t-Test($\alpha = 0.05$) ซึ่งค่าที่ได้จากการทดสอบคือ $t = 0.12$
---	---

3.7 ขั้นตอนที่ 7 สรุปผล

จากการนำชุดคำถามที่สร้างขึ้น ไปทดสอบแล้วพบว่าชุดคำถามที่สร้างขึ้นนี้สามารถเป็นตัวแทน โคอโคโม2 ได้จึงได้นำชุดคำถามนี้มาพัฒนาต่อเป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถใช้งานได้จริง ซึ่งรายละเอียดจะอธิบายในบทที่4