บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาระบบการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงและการจัดกลุ่มข้อความ ตามกระบวนการสร้างและพัฒนาแบบสอบถามรอบที่สองของการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย โดยในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการดำเนินงานวิจัยเพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์และขอบเขตของงานวิจัยตามที่กล่าวไว้ในบทที่หนึ่ง ผู้วิจัยได้แบ่งวิธีการดำเนินงานวิจัยออกเป็นห้าหัวข้อ คือ รูปแบบงานวิจัย ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย สมมุติฐานของงานวิจัย และตารางการดำเนินงานวิจัย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 รูปแบบงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็น การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์และขอบเขตของงานวิจัยตามที่กล่าวไว้ในบทที่หนึ่งจึงสรุปแนวทางการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังตารางที่ 3.1 โดยแนวทางและวิธีดำเนินงานวิจัยสามารถแสดงให้เห็นเป็นภาพรวมได้ดังภาพที่ 3.1 เริ่มจากการศึกษาหาวิธีการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเพื่อการพัฒนาแบบสอบถามรอบที่สองของการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์เพื่อสำรวจข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญและผู้มีประสบการณ์ในการดำเนินงานวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย เมื่อได้รับการตอบกลับนำข้อมูลที่ได้มาศึกษาและหาเทคนิควิธีทางคอมพิวเตอร์ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบโดยทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นศึกษาเปรียบเทียบผลการทดลองของเทคนิคที่นำมาประยุกต์ใช้เพื่อหาเทคนิคที่เหมาะสมจากการประเมินผลโดยผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายแล้วปรับปรุงระบบอีกครั้งก่อนประเมินผลด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงและการจัดกลุ่มข้อความ

ตารางที่ 3.1

สรุปแนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล

วัตถุประสงค์	**ตัวแปรที่ศึกษา**	**การเก็บรวบรวมข้อมูล**	**แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล**
1. เพื่อศึกษาและหาแนวทางในการพัฒนาระบบการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงและการจัดกลุ่มข้อความ	- หลักการและแนวทางวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญสำหรับงานวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย	- แบบสอบถามเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นที่ให้ข้อมูลโดยผู้เชี่ยวชาญและผู้มีประสบการณ์ด้านเทคนิคเดลฟาย	- วิเคราะห์เนื้อหาของคำตอบที่ได้รับจากแบบสอบถาม - ร้อยละ
2. เพื่อพัฒนาระบบการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงและการจัดกลุ่มข้อความ	- ขั้นตอนการพัฒนาระบบการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงและการจัดกลุ่มข้อความ	- รวบรวมเอกสารทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	- วิเคราะห์สรุปเนื้อหาของทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาพัฒนาระบบ
3. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นด้วยการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงร่วมกับการจัดกลุ่มข้อความ ระหว่าง เค-มีน (K-Means) ฟัซซี่ซี-มีน (Fuzzy C-Means) และ ไบเซ็คติ้งเค-มีน (Bisecting K-Means)	- เทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝง - เทคนิคการจัดกลุ่มข้อความ แบบเค-มีน (K-Means) แบบฟัซซี่ซี-มีน (Fuzzy C-Means) และ แบบไบเซ็คติ้งเค-มีน (Bisecting K-Means)	- ข้อคิดเห็นตัวอย่างสำหรับทดสอบ	- ค่าน้ำหนักคำ - ค่าความคล้ายคลึงระหว่างข้อคิดเห็น - ค่าส่วนเบี่ยงเบียนมาตรฐาน

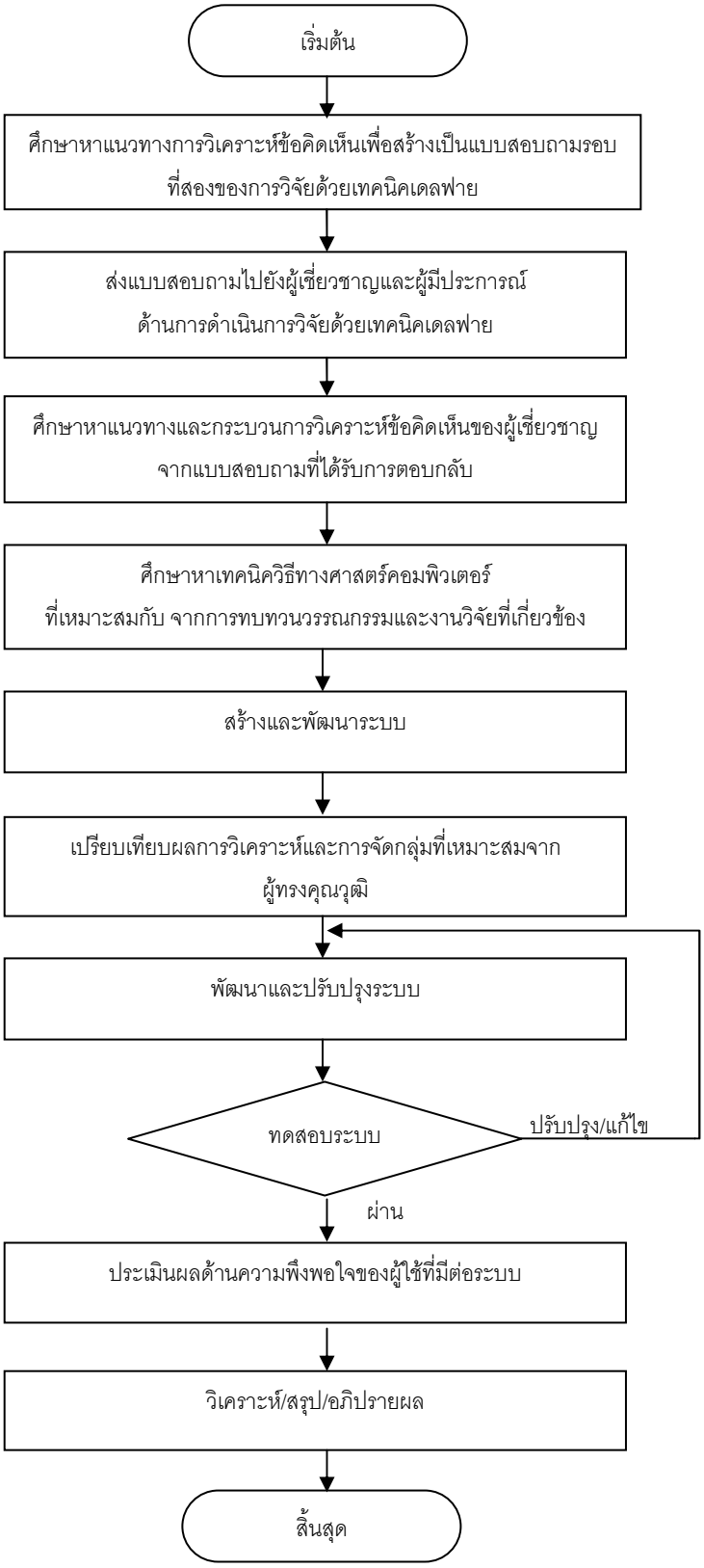
ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

สรุปแนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล

วัตถุประสงค์	ตัวแปรที่ศึกษา	การเก็บรวบรวมข้อมูล	แนวทางการวิเคราะห์ข้อมูล
4. เพื่อประเมินความใช้งานได้ (Usability) ของระบบการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงและการจัดกลุ่มข้อความ ด้านความเหมาะสมในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็นและด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบ	- คะแนนความเหมาะสมในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็น - คะแนนความพึงพอใจที่มีต่อระบบ	- แบบประเมินความเหมาะสมในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็น ให้คะแนนประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ - แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อระบบ ให้คะแนนระดับความพึงพอใจและความคิดเห็นจากกลุ่มผู้ประเมิน	- วิเคราะห์ค่าความแปรปรวน - ค่าร้อยละ - ค่าเฉลี่ย

ภาพที่ 3.1

ภาพรวมของขั้นตอนและวิธีดำเนินงานวิจัย



3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ระบบการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงและการจัดกลุ่มข้อความ พัฒนาขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมือช่วยเหลือผู้ดำเนินการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย ดังนั้นประชากรที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยนี้ คือ ผู้ที่มีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย และผู้ที่คาดว่าจะเป็นผู้ใช้ระบบนี้ในการดำเนินการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย ผู้วิจัยแบ่งประชากรและกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้ตามขอบเขตของงานวิจัยดังที่ระบุไว้ในบทที่หนึ่ง เรื่องการประเมินความใช้งานได้ของระบบ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การประเมินความใช้งานได้ด้านความเหมาะสมในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็น

เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มข้อความ ระหว่าง เค-มีน ฟัซซี่ซี-มีน และ ไบเซ็คติ้ง เค-มีน เพื่อประเมินหาเทคนิคการจัดกลุ่มข้อความที่ให้ผลลัพธ์ในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็นที่มีความเหมาะสมมากที่สุด สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบสร้างแบบสอบถามรอบที่สองของการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย ผู้ประเมินให้คะแนนความเหมาะสมในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็น จึงเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีประสบการณ์ความรู้เกี่ยวกับการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย จำนวน 15 ท่าน

2. การประเมินความใช้งานได้ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบ

เพื่อประเมินความง่ายในการใช้งานของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) อีกทั้งเพื่อประเมินหาคุณภาพของระบบว่าสามารถนำไปใช้ในการดำเนินการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายหรือไม่ แนวโน้มการนำระบบไปใช้งาน รวมถึงประโยชน์ที่ได้รับจากระบบ ผู้ประเมินให้คะแนนด้านความพึงพอใจจึงแบ่งออกเป็นสองกลุ่มคือ

กลุ่มผู้ประเมินกลุ่มแรก คือ ผู้ประเมินที่เคยดำเนินการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย เพื่อประเมินความง่ายในการใช้งานของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้และคุณภาพของระบบว่ามีความสามารถในการใช้งานได้อย่างถูกต้องเหมาะสมเป็นไปตามหลักการของการดำเนินการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายหรือไม่ คุณสมบัติของผู้ประเมินในกลุ่มนี้จึงต้องเป็นผู้ที่มีประสบการณ์การดำเนินการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย กลุ่มตัวอย่างของผู้ประเมินได้จากการค้นคว้าหารายชื่อจากฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ออนไลน์ (Thailand Library Integrated System, 2553; Thai Thesis Database, 2553; Center of Academic Resources Chulalongkorn University, 2553) และได้รับการแนะนำเพิ่มเติมจากผู้ทรงคุณวุฒิกับผู้ประเมินมีรายชื่อผู้ที่เคยดำเนินการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายรวมทั้งสิ้นจำนวน 82 คน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ส่งจดหมายขอความอนุเคราะห์พร้อมแบบสอบถามเพื่อศึกษาหาแนวทางในการพัฒนาระบบ โดยได้รับการตอบกลับเป็นจำนวน 13 คน ซึ่งจาก

จำนวนผู้ประเมินที่ตอบกลับและที่สะดวกเข้าร่วมประเมินความใช้งานได้ด้านความพึงพอใจของระบบร่วมกับการติดต่อขอความอนุเคราะห์เพิ่มเติม ซึ่งบางท่านสะดวกร่วมตอบแบบสอบถามเพียงรอบใดรอบหนึ่งหรือทั้งสองรอบ ผู้ประเมินความใช้งานได้ด้านความพึงพอใจที่มีต่อระบบในส่วนของกลุ่มผู้ที่เคยดำเนินการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายมีจำนวนทั้งหมด 15 คน

กลุ่มผู้ประเมินกลุ่มที่สอง คือ ผู้ประเมินที่ไม่เคยดำเนินการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย เพื่อประเมินความง่ายในการใช้งานของส่วนต่อประสานผู้ใช้และเพื่อหาแนวโน้มการนำระบบไปใช้งาน คุณสมบัติของผู้ประเมินในกลุ่มนี้จึงต้องเป็นผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับวิธีวิจัย รู้จักวิธีการทำวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย กลุ่มตัวอย่างของผู้ประเมินกลุ่มนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโทที่กำลังศึกษาวิชาการวิจัย จำนวน 22 คน ประกอบด้วยนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จำนวน 6 คน และนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาครุศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังจำนวน 16 คน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยประกอบด้วย 1) แบบสอบถามเพื่อศึกษาหาแนวทางในการพัฒนาระบบ 2) ระบบการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงและการจัดกลุ่มข้อความ 3) แบบสอบถามสำหรับการประเมินความใช้งานได้ของระบบ มีรายละเอียดดังนี้

3.3.1 แบบสอบถามเพื่อศึกษาหาแนวทางในการพัฒนาระบบ

แบบสอบถามเพื่อศึกษาหาแนวทางในการพัฒนาระบบการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงและการจัดกลุ่มข้อความ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับการดำเนินการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย โดยส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ ซึ่งมีวัตถุประสงค์และรายละเอียดดังต่อไปนี้

<u>วัตถุประสงค์ของแบบสอบถาม</u>

(1) เพื่อศึกษาวิธีการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อการตั้งคำถามในการสร้างแบบสอบถามรอบที่สอง ตามแบบกระบวนการวิธีการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย

(2) เพื่อนำวิธีการวิเคราะห์ มาออกแบบพัฒนาโปรแกรมช่วยวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญสำหรับการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย เพื่อช่วยลดเวลาในการวิเคราะห์และสร้างคำถามที่เหมาะสมสำหรับแบบสอบถามที่จะนำไปใช้ในรอบที่สองของการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย

แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจากแบบสอบถามรอบแรก และคำถามสำหรับแบบสอบถามรอบที่สองที่ได้จากการวิเคราะห์

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาระบบวิเคราะห์และเก็บรวบรวมข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้วยเทคนิคเดลฟาย

แบบสอบถามนี้จะแบ่งเป็นสองชุด โดยชุดแรกคือตัวอย่างข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเรื่องระบบการเรียนการสอนแบบ e-learning ในอนาคต และชุดที่สองคือ ตัวอย่างข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเรื่องการวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษาในอนาคต ดังแสดงในภาคผนวก ก

3.3.2 ระบบการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

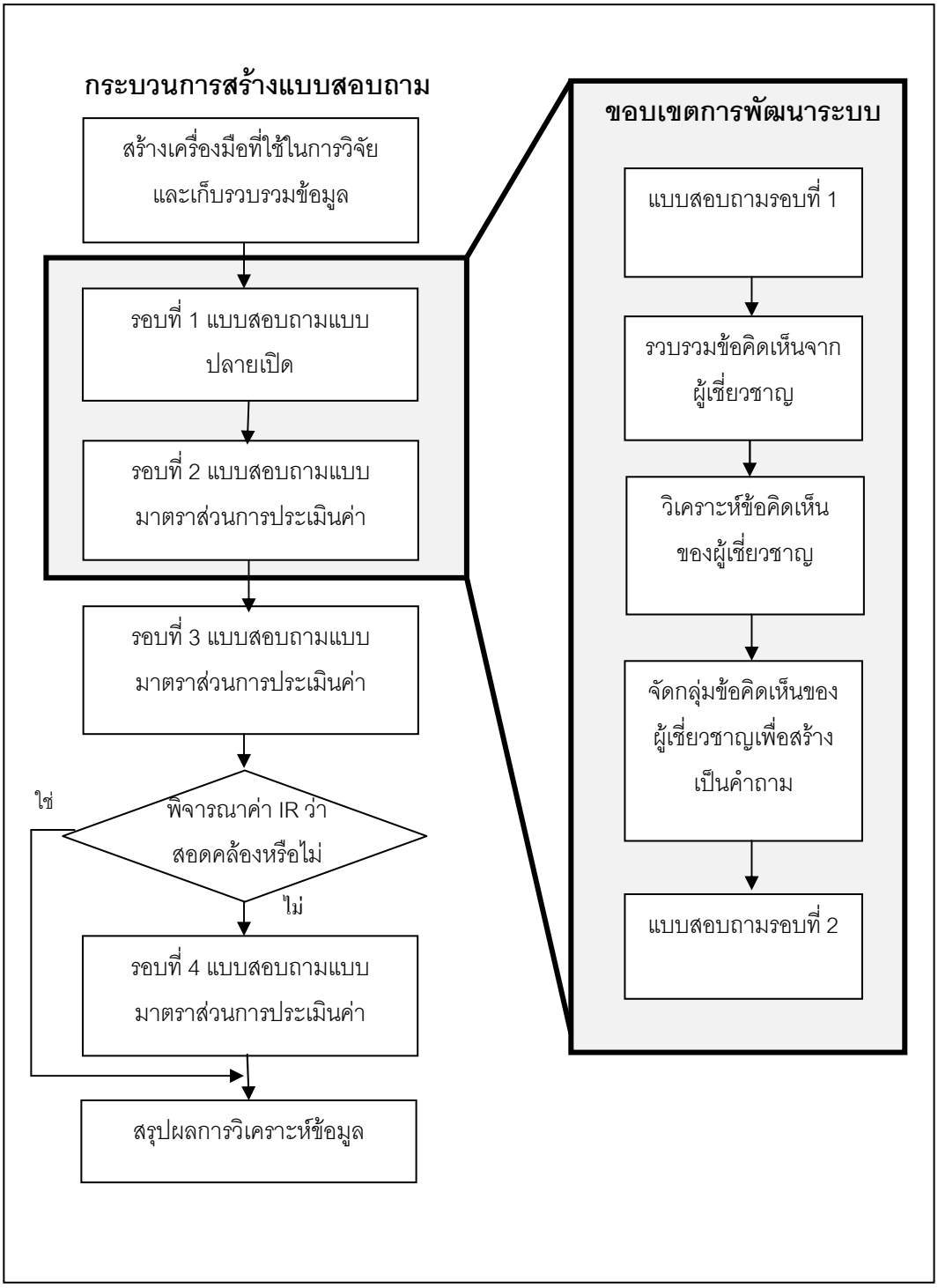
จากการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหา กระบวนการในการรวบรวมข้อมูลของการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายที่มีการดำเนินการสร้างแบบสอบถามและวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยสามถึงสี่รอบ พบว่า การสร้างแบบสอบถามรอบที่สองเป็นขั้นตอนที่ยากและสำคัญ วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้จึงศึกษาและพัฒนาระบบการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำไปสู่การสร้างแบบสอบถามรอบที่สองของการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย โดยขอบเขตของระบบที่พัฒนาแสดงได้ดังภาพที่ 3.2 วิธีการพัฒนาระบบในส่วนนี้จะกล่าวถึงการออกแบบขั้นตอนการทำงานภายในของระบบ เครื่องมือและซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ และข้อคิดเห็นที่ใช้ในการทดสอบระบบ

3.3.2.1 การออกแบบระบบ

การออกแบบระบบเพื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังที่กล่าวไว้ในบทที่หนึ่ง การออกแบบระบบจึงแบ่งเป็นขั้นตอนคือ การออกแบบระบบขั้นตอนวิธีในการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และ การออกแบบระบบขั้นตอนวิธีการจัดกลุ่มข้อคิดเห็น โดยมีรายละเอียดดังนี้

ภาพที่ 3.2

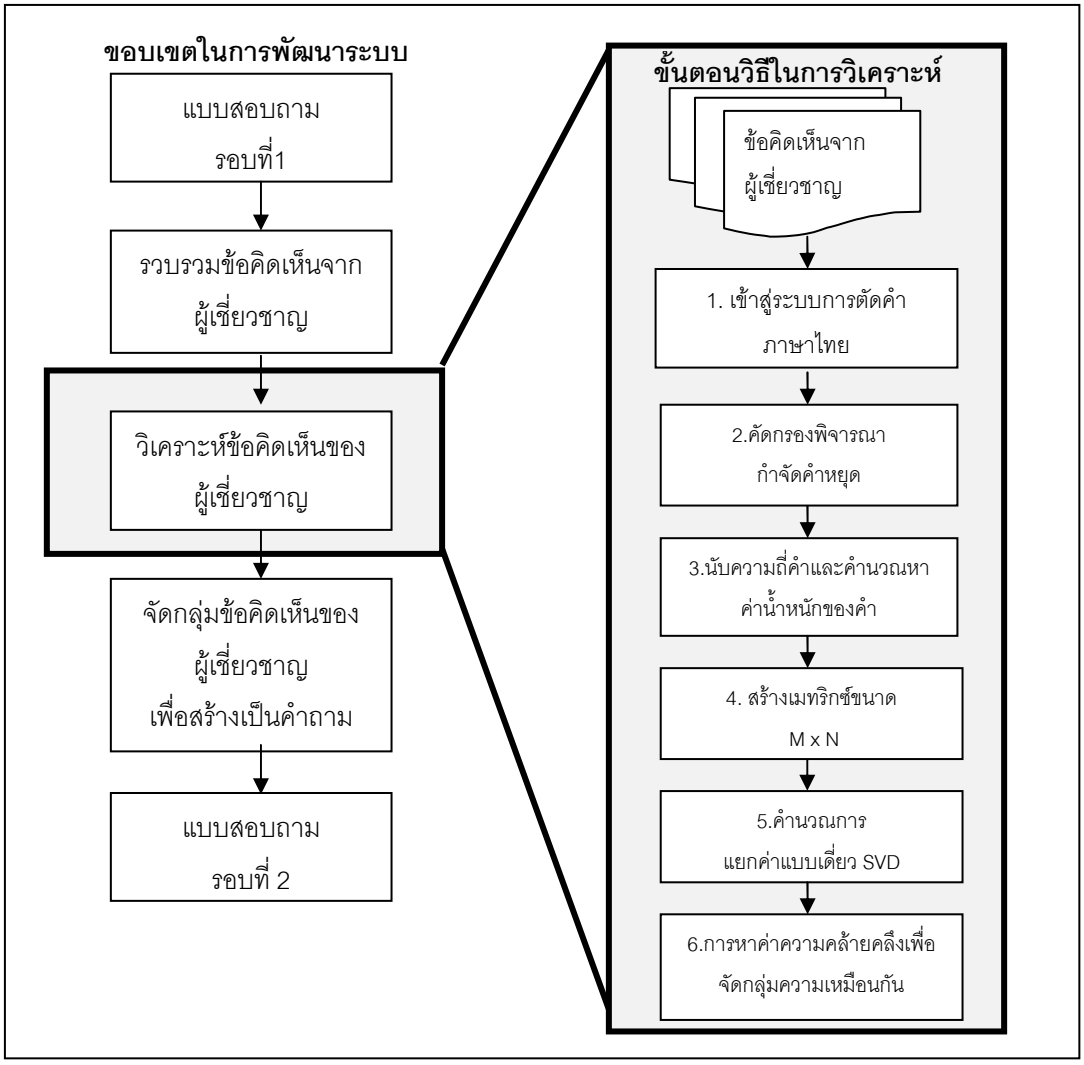
ขอบเขตของการพัฒนาระบบ



ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝง

ขั้นตอนวิธีในการดำเนินการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาความคล้ายคลึงระหว่างข้อคิดเห็นด้วยระบบ แสดงดังภาพที่ 3.3

ภาพที่ 3.3
ขั้นตอนวิธีในการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

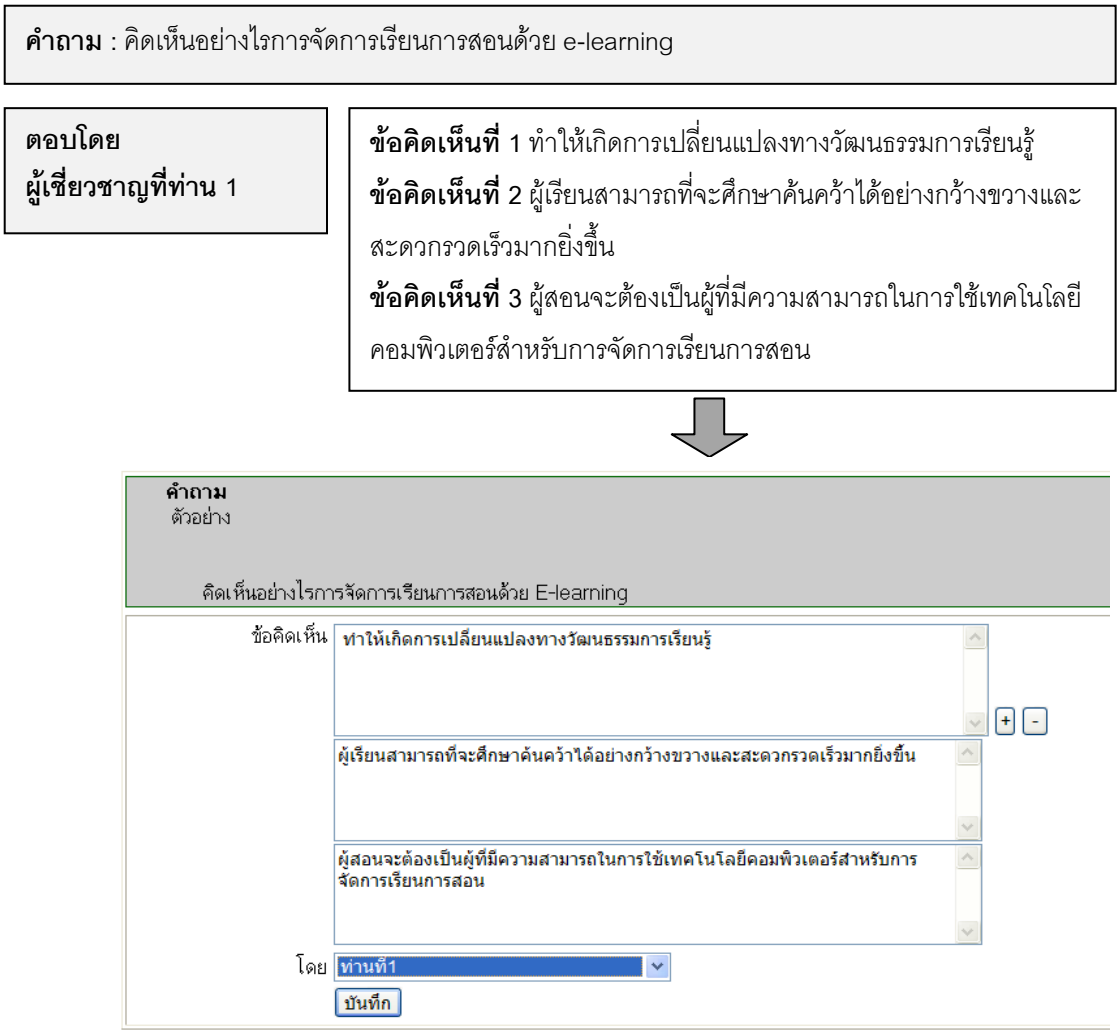


จากภาพที่ 3.3 สามารถอธิบายขั้นตอนวิธีในการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยระบบได้เป็นหกลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การพิจารณาข้อคิดเห็นและการตัดคำ ขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับการประมวลผลข้อความส่วนแรกซึ่งเป็นแนวทางของการนำไปวิเคราะห์ต่อในระดับเนื้อหาเพื่อการตีความและหาความคล้ายคลึงระหว่างข้อคิดของผู้เชี่ยวชาญต่อไป เนื่องจากการตอบหรือการเสนอข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญอาจมีหลายข้อย่อยอยู่ภายในหนึ่งข้อคำถาม ดังนั้นเมื่อนำข้อคิดเห็นมาใส่ในระบบผู้ใช้งานควรระบุข้อคิดเห็นย่อยแต่ละข้อโดยแยกกัน ซึ่งระบบสามารถเพิ่มช่องข้อความสำหรับใส่ข้อคิดเห็นย่อยได้โดยกดปุ่ม [+] ดังแสดงตัวอย่างในภาพที่ 3.4

ภาพที่ 3.4

การระบุขอบเขตของข้อคิดเห็น



ขั้นตอนต่อมาคือนำประโยคหรือข้อคิดเห็นทั้งหมดมาผ่านกระบวนการตัดคำ เนื่องจากภาษาไทยจะเป็นลักษณะการเขียนที่ต่อเนื่องกันไป ไม่สามารถหาขอบเขตของคำได้ ซึ่งแตกต่างกับภาษาอังกฤษที่มีช่องว่างในการแบ่งคำแต่ละคำอย่างชัดเจน เพื่อหาขอบเขตของคำในการประมวลข้อความ งานวิจัยนี้ ใช้โปรแกรมตัดคำของ Computational Linguistics Laboratory (TCLLAB) (Kruengkrai et al., 2009) ในการดำเนินงาน

2. การกำจัดคำหยุด นำคำที่ได้จากขั้นตอนที่หนึ่ง มาตรวจเช็คคำหยุดแล้วตัดออก โดยการกำจัดคำหยุดช่วยลดขนาดของโครงสร้างเอกสารต้นฉบับได้ คำหยุดเป็นกลุ่มคำที่ไม่สามารถนิยามความหมายและไม่สามารถเป็นตัวแทนของเอกสารได้ โดยตัวอย่างการกำจัดคำหยุดแสดงได้ดังภาพที่ 3.5 รายการคำหยุดที่ใช้ในงานวิจัยนี้แสดงไว้ในภาคผนวก ค

ภาพที่ 3.5

ตัวอย่างการกำจัดคำหยุดหลังผ่านกระบวนการตัดคำ

(ข้อคิดเห็นที่ 1) ~~ทำ~~|~~ให้~~|เกิด|~~การ~~|เปลี่ยนแปลง|~~ทาง~~|วัฒนธรรม|~~การ~~|เรียนรู้|
(ข้อคิดเห็นที่ 2) ผู้เรียน|สามารถ|~~ที่~~|~~จะ~~|ศึกษา|ค้นคว้า|~~ได้~~|~~อย่าง~~|กว้างขวาง|~~และ~~|สะดวก|รวดเร็ว|~~มาก~~|~~ยิ่ง~~|~~ขึ้น~~|
(ข้อคิดเห็นที่ 3) ผู้สอน|~~จะ~~|~~ต้อง~~|~~เป็น~~|~~ผู้~~|~~ที่~~|~~มี~~|~~ความ~~|สามารถ|~~ใน~~|~~การ~~|~~ใช้~~|เทคโนโลยี|คอมพิวเตอร์|~~สำหรับ~~|~~การ~~|~~จัด~~|การเรียนการสอน|

3. การคำนวณน้ำหนักคำ เป็นการนับความถี่ของคำที่ได้หลังจากขั้นตอนที่สอง และคำนวณน้ำหนักของคำ โดยสูตรที่ใช้ในงานวิจัยคือ TF-IDF เพื่อลดคำที่ไม่มีความสำคัญ (noise) หรือเพิ่มน้ำหนักให้กับคำที่คาดว่ามีความสำคัญที่เกิดจากข้อความ

4. สร้างเมทริกซ์ขนาด M X N โดย M คือ คำทั้งหมดที่ไม่ซ้ำกัน (Unique Words) จากข้อ 3 และ N คือจำนวนข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ สมาชิกภายในคือค่าน้ำหนักคำดังแสดงในภาพที่ 3.6 จากตัวอย่างเมื่อมนุษย์อ่านและตีความจะเห็นได้ว่าสามารถแบ่งกลุ่มตามความคล้ายคลึงของเนื้อหาได้ออกเป็นสองกลุ่ม โดยกลุ่มแรกข้อคิดเห็นที่มีความคล้ายคลึงกันประกอบด้วยข้อคิดเห็นข้อที่ 1 ข้อที่ 2 ข้อที่ 4 และข้อที่ 6 ส่วนกลุ่มที่สองประกอบด้วยข้อคิดเห็นข้อที่ 3 และข้อที่ 5

ภาพที่ 3.6

การสร้างเมทริกซ์ขนาด M x N จากข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวนหกข้อ

คำถาม คิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนด้วย E-learning

ข้อที่	คำตอบ
(1)	ทำให้ผู้เรียนนั้นสามารถเข้าถึงได้ง่ายและก็ทั่วถึงมากขึ้น
(2)	นักเรียนสามารถที่จะศึกษาเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวางและสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น
(3)	ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมการเรียนรู้
(4)	ผู้เรียนสามารถศึกษาเรียนรู้ได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่
(5)	เกิดความเปลี่ยนแปลงในระบบการศึกษา
(6)	นักเรียนมีโอกาสที่จะเรียนรู้ได้ตลอดเวลาโดยไม่มีข้อจำกัด

ผ่านกระบวนการตัดคำคัดกรองคำหยุดแล้วนำมานับความถี่ เพื่อสร้างเป็นเมทริกซ์ขนาด M x N

key	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	รวม
เรียน	1	1	0	1	0	1	4
ศึกษา	0	1	0	1	1	0	3
เรียนรู้	0	1	1	1	0	1	4
เกิด	0	0	1	0	1	0	2
เปลี่ยนแปลง	0	0	1	0	1	0	2
เวลา	0	0	0	1	0	1	2

คำนวณหาค่าน้ำหนักคำด้วยสูตร TF-IDF เพื่อลดคำที่ไม่มีความสำคัญ(noise) หรือเพิ่มน้ำหนักให้กับคำที่คาดว่ามีความสำคัญที่เกิดจากข้อความ

key	ค่า tf ข้อที่ 1	ค่า tf ข้อที่ 2	ค่า tf ข้อที่ 3	ค่า tf ข้อที่ 4	ค่า tf ข้อที่ 5	ค่า tf ข้อที่ 6
เรียน	0.18	0.18	0	0.18	0	0.18
ศึกษา	0	0.3	0	0.3	0.3	0
เรียนรู้	0	0.18	0.18	0.18	0	0.18
เกิด	0	0	0.48	0	0.48	0
เปลี่ยนแปลง	0	0	0.48	0	0.48	0
เวลา	0	0	0	0.48	0	0.48

5. การแยกค่าแบบเดี่ยว SVD โดยนำเมทริกซ์ที่ได้จากข้อ 4 มาคำนวณแตกเมทริกซ์ตามกระบวนการแยกค่าแบบเดี่ยว ซึ่งผลที่ได้จากการคำนวณแสดงดังภาพที่ 3.7

ภาพที่ 3.7

แสดงเมทริกซ์จากการคำนวณตามกระบวนการแยกค่าแบบเดี่ยว

{U}=

0.5087	-0.3437	0.6156	-0.4562	0.1895	-0
0.1226	0.0211	0.1169	-0.1274	-0.9771	0
0.5928	-0.066	0.0724	0.799	-0.0226	0
0.286	0.6234	-0.0248	-0.1565	0.0668	0.7071
0.286	0.6234	-0.0248	-0.1565	0.0668	-0.7071
0.4596	-0.3158	-0.7751	-0.2969	-0.0032	-0

{Σ}=

28.5539	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.0000	23.7864	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
0.0000	0.0000	9.5317	0.0000	0.0000	0.0000
0.0000	0.0000	0.0000	7.3526	0.0000	0.0000
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3.6014	0.0000
0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

$\{V^T\}$ =

0.1603	0.3601	0.4272	0.5532	0.2532	0.5403
-0.1301	-0.1524	0.604	-0.3117	0.6317	-0.3144
0.5813	0.6864	0.0059	-0.2895	-0.0256	-0.3262
-0.5584	0.3677	0.4671	-0.117	-0.563	-0.065
0.4736	-0.3968	0.3887	-0.4074	-0.3687	0.4065
0.2887	-0.2887	0.2887	0.5774	-0.2887	-0.5774

เมื่อได้เมทริกซ์จากการแยกค่าแบบเดี่ยวแล้ว ขั้นตอนต่อมาคือนำเมทริกซ์ทแยงมุม Σ มาคำนวณประมาณค่า k หรือค่าเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ (Relative Change) เพื่อลดขนาดเมทริกซ์ ด้วยสมการที่ 2.4 จากข้อมูลตัวอย่างแสดงผลการคำนวณได้ดังภาพที่ 3.8 และ ภาพที่ 3.9

ภาพที่ 3.8

แสดงตัวอย่างการคำนวณหาค่า $\|A\|_F$ ของค่าเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์

A=

28.5539	0	0	0	0	0
0	23.7864	0	0	0	0
0	0	9.5317	0	0	0
0	0	0	7.3526	0	0
0	0	0	0	3.6014	0
0	0	0	0	0	0

$$\|A\|_F = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \ldots + \sigma_6^2} = \sqrt{(28.5539)^2 + (23.7864)^2 + \ldots + (0.0000)^2} = 1539.002$$

ภาพที่ 3.9

แสดงตัวอย่างการคำนวณหาค่าเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ของ k ทุกกรณี

กรณี k=1,

A=

28.5539	0	0	0	0	0
0	23.7864	0	0	0	0
0	0	9.5317	0	0	0
0	0	0	7.3526	0	0
0	0	0	0	3.6014	0
0	0	0	0	0	0

$\|A - A_1\|_F = \sqrt{\sigma_2^2 + \sigma_3^2 + ... + \sigma_6^2}$ =723.6769,

Relative change= $\frac{723.6769}{1539.002}$ = 43.7993%

กรณี k =2,

A=

28.5539	0	0	0	0	0
0	23.7864	0	0	0	0
0	0	9.5317	0	0	0
0	0	0	7.3526	0	0
0	0	0	0	3.6014	0
0	0	0	0	0	0

$\|A - A_2\|_F = \sqrt{\sigma_3^2 + \sigma_4^2 + ... + \sigma_6^2}$ =157.8841,

Relative change= $\frac{157.8841}{1539.002}$ $\frac{800.2151}{1827.001}$ = 10.2588%

กรณี k =3, $\|A - A_3\|_F = \sqrt{\sigma_4^2 + \sigma_5^2 + \sigma_6^2}$ =67.0308, Relative change= $\frac{67.0308}{1539.002}$ = 4.3555%

กรณี k =4, $\|A - A_4\|_F = \sqrt{\sigma_5^2 + \sigma_6^2}$ =12.9700, Relative change= $\frac{12.9700}{1539.002}$ = 0.8428%

กรณี k =5, $\|A - A_5\|_F = \sqrt{\sigma_6^2}$ =0, Relative change= $\frac{0}{1539.002}$ = 0%

กรณี K=6, Relative change = 0%

การเลือกค่า k ที่เหมาะสมเพื่อลดขนาดเมทริกซ์ ถ้าใช้ค่า k มีค่าที่ต่ำหรือสูงเกินไป จะไม่สามารถพิจารณาความสัมพันธ์ทางด้านความหมายของเนื้อหาที่สำคัญได้ ดังแสดงตัวอย่างของผลการพิจารณาความสัมพันธ์ทางด้านความหมายของเนื้อหาที่เกิดจากการเลือกค่า k ที่ต่ำหรือสูงเกินไปในภาคผนวก ง ทั้งนี้งานวิจัยที่ผ่านมาได้กล่าวสรุปไว้ว่า การเลือกค่า k ที่เหมาะสมคำนวณจากค่าเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ซึ่งจากการคำนวณที่ให้ผลในการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงได้เหมาะสมที่สุดคือมีค่าอยู่ในระดับที่ 20% ของการลดขนาดเมทริกซ์ ซึ่งจากตัวอย่างเมื่อผ่านการคำนวณหาค่าเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ที่เหมาะสมมีค่าใกล้เคียง 20% คือ กรณีกำหนดค่า k=2 และเมื่อคำนวณเมทริกซ์ใหม่ตามกระบวนการการแยกค่าแบบเดี่ยวเป็น $A_k = U_k \Sigma_k V_k^T$ แสดงได้ดังภาพที่ 3.10

ภาพที่ 3.10

แสดงเมทริกซ์จากการคำนวณตามกระบวนการแยกค่าแบบเดี่ยวที่กำหนดค่า k = 2

$\{U_k\} =$

0.5087	-0.3437
0.1226	0.0211
0.5928	-0.066
0.286	0.6234
0.286	0.6234
0.4596	-0.3158

$\{V_k\}^T =$

0.1603	0.3601	0.4272	0.5532	0.2532	0.5403
-0.1301	-0.1524	0.604	-0.3117	0.6317	-0.3144

$\{\Sigma_k\} =$

28.5539	0.0000
0.0000	23.7864

$\{A_k\} =$

3.39	6.48	1.27	10.58	-1.49	10.42
0.5	1.18	1.8	1.78	1.2	1.73
2.92	6.33	6.28	9.85	3.29	9.64
-0.62	0.68	12.45	-0.1	11.43	-0.25
-0.62	0.68	12.45	-0.1	11.43	-0.25
3.08	5.87	1.07	9.6	-1.42	9.45

6. วิเคราะห์หาค่าความคล้ายคลึง เริ่มต้นนำค่าเมทริกซ์ A_k ใหม่ที่ได้จากข้อ 5 มาวิเคราะห์หาความคล้ายคลึงระหว่างข้อคิดเห็นด้วยสูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (r) เพื่อนำไปสู่กระบวนการในการจัดกลุ่มข้อความในขั้นตอนต่อไป โดยผลการวิเคราะห์หาความคล้ายคลึงระหว่างข้อคิดเห็นแสดงได้ดังตารางที่ 3.2 จากข้อคิดเห็นตัวอย่างในภาพที่ 3.6 ข้อคิดเห็นข้อที่ 1 กับ 2 มีความหมายคล้ายคลึงกันมาก ในขณะที่ข้อคิดเห็นข้อที่ 1 กับ 3 มีความหมายที่แตกต่างไม่มีความคล้ายคลึงกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลที่ได้จากการวิเคราะห์หาค่าความคล้ายคลึงที่แสดงในตารางที่3.2 ข้อคิดเห็นข้อ 1 กับข้อ 2 ค่า r = 0.9848 แสดงให้เห็นว่ามีความคล้ายคลึงกันมาก และข้อที่ 1 กับข้อ 3 ค่า r = -0.7653 แสดงว่าความคล้ายคลึงระหว่างข้อคิดเห็นนั้นมีระดับความคล้ายคลึงกันน้อยและมิได้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

ตารางที่ 3.2

ค่าความคล้ายคลึงระหว่างข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดหกข้อ

ข้อคิดเห็น	1	2	3	4	5	6
1	1.0000	0.9848	-0.7653	0.9954	-0.8670	0.9962
2	0.9848	1.0000	-0.6418	0.9969	-0.7544	0.9962
3	-0.7653	-0.6418	1.0000	-0.7000	0.9876	-0.7062
4	0.9954	0.9969	-0.7000	1.0000	-0.8035	1.0000
5	-0.8670	-0.7544	0.9876	-0.8035	1.0000	-0.8087
6	0.9962	0.9962	-0.7062	1.0000	-0.8087	1.0000

จากลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝง เมื่อได้ค่าความคล้ายคลึงระหว่างข้อคิดเห็นที่บ่งบอกว่าข้อคิดเห็นแต่ละข้อนั้น ข้อใดมีความคล้ายกันหรือต่างกันบ้าง ขั้นตอนต่อไปตามหลักการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคือการจัดข้อคิดเห็นที่คล้ายกันเข้าด้วยกัน ดังนั้นขั้นตอนต่อไปจะกล่าวถึงการออกแบบขั้นตอนวิธีในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยเทคนิคการจัดกลุ่มข้อความ

ขั้นตอนที่ 2 การจัดกลุ่มข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยเทคนิคการจัดกลุ่มข้อความ

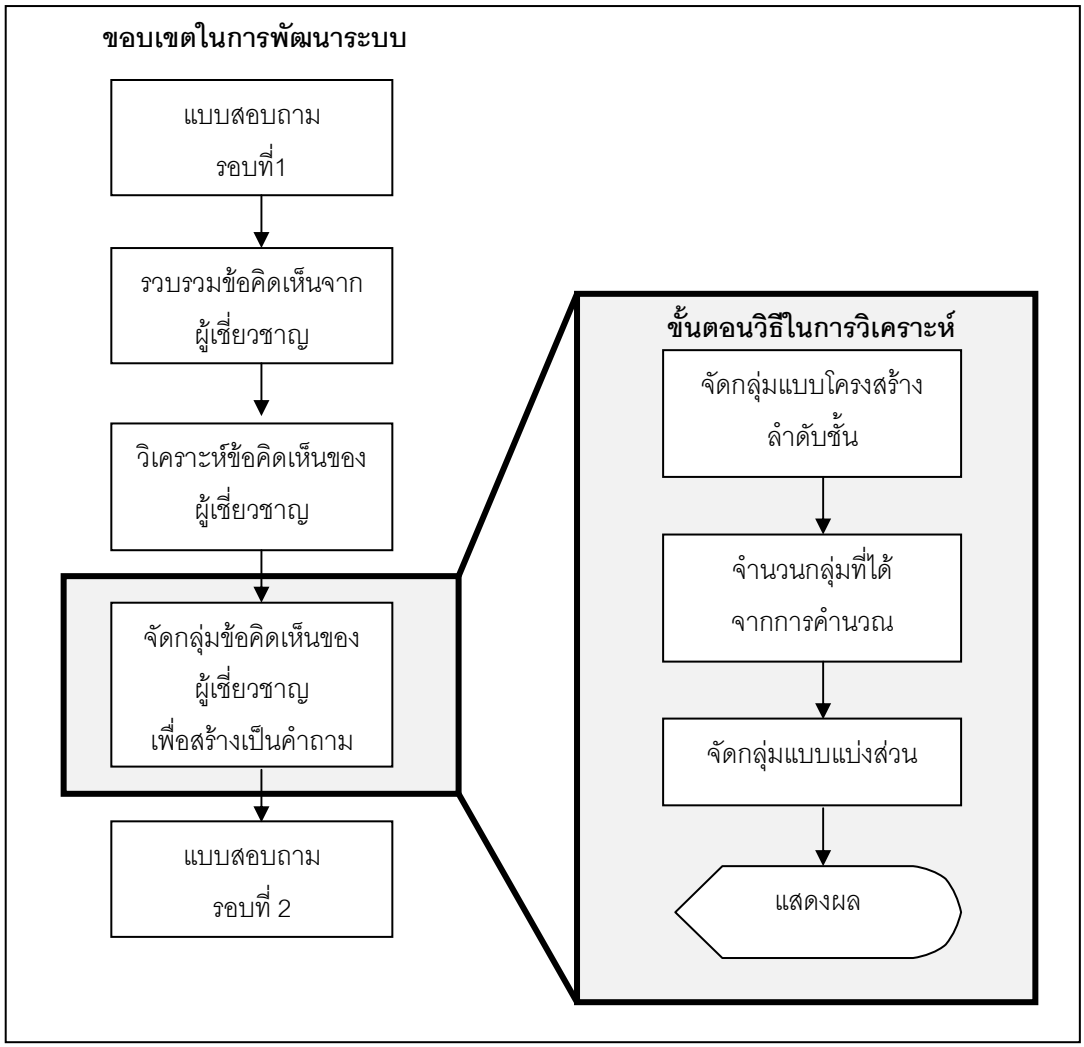
ในขั้นตอนการจัดกลุ่มข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยเลือกใช้เทคนิคการจัดกลุ่มข้อมูลทั้งแบบการจัดกลุ่มแบบโครงสร้างลำดับชั้นและการจัดกลุ่มแบบแบ่งส่วน เนื่องจากการจัดกลุ่มแบบโครงสร้างลำดับชั้นมีลักษณะการจัดกลุ่มแบบอัตโนมัติโดยผู้ใช้ไม่ต้องกำหนดจำนวนกลุ่ม แต่มีข้อเสียคือความสามารถในการจัดข้อมูลเข้ากลุ่มไม่ดี ขณะที่การจัดกลุ่มแบบแบ่งส่วนมีการจัดข้อมูลเข้ากลุ่มได้ดีกว่า แต่ผู้ใช้ต้องเป็นผู้กำหนดจำนวนกลุ่ม ดังนั้นงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงออกแบบการจัดกลุ่มเป็นสองขั้นตอน ดังแสดงในภาพที่ 3.11 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. นำเมทริกซ์ที่ได้จากการหาค่าความคล้ายคลึงระหว่างข้อคิดเห็น มาจัดกลุ่มด้วยเทคนิคการจัดกลุ่มแบบโครงสร้างลำดับชั้น โดยในแต่ละลำดับชั้น (Level) จะคำนวณหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากนั้นทำการเลือกชั้นที่ให้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยที่สุด แล้วนำค่าจำนวนกลุ่มของลำดับชั้นที่ได้นั้นส่งต่อเป็นค่าเริ่มต้นในการกำหนดจำนวนกลุ่มให้กับขั้นตอนที่สองต่อไป

2. นำค่าจำนวนกลุ่มที่ได้มาเป็นค่าเริ่มต้นสำหรับกำหนดจำนวนกลุ่มของการจัดกลุ่มแบบแบ่งส่วนทั้ง 3 เทคนิค คือ เค-มีน (K- Means) ฟัซซี่ซี-มีน (Fuzzy C-Means) และไบเซ็คติ้งเค-มีน (Bisecting K- Means) จากนั้นทำการเปรียบเทียบผลที่ได้จากการจัดกลุ่มของทั้งสามเทคนิค เพื่อหาเทคนิคการจัดกลุ่มที่มีความเหมาะสมในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็นสำหรับการนำมาประยุกต์ใช้ในระบบ

ภาพที่ 3.11

แสดงขั้นตอนวิธีในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยระบบ



3.3.2.2 **เครื่องมือและซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ**

ในส่วนของเครื่องมือและซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงและการจัดกลุ่มข้อความ พัฒนาโดยใช้ภาษา PHP ร่วมกับฐานข้อมูล MySQL ระบบที่พัฒนาขึ้นจึงเป็นแบบเว็บแอพพลิเคชั่น เพื่อความสะดวกและสอดคล้องกับการดำเนินงานตามกระบวนการเก็บรวบรวมแบบสอบถามของการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย โดยใช้การตัดคำของ TCLLAB ส่วนขั้นตอนการคำนวณการแยกค่าแบบเดี่ยวใช้ javascript ของ http://users.telenet.be/paul.larmuseau/SVD.htm และเรียกใช้ (Call execute program) การวิเคราะห์คำนวณเพื่อจัดกลุ่มข้อความจากโปรแกรม R เวอร์ชั่น 2.12.0 กับโปรแกรม CLUTO เวอร์ชั่น 2.1.1

3.3.2.3 **ข้อคิดเห็นที่ใช้ในการทดสอบระบบ**

เพื่อให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษาวิจัยนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้จริง ข้อคิดเห็นที่ใช้ในการทดสอบระบบ ผู้วิจัยจึงเลือกข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญที่มีการเก็บรวบรวมและใช้ในการดำเนินงานวิจัยจริง ขั้นตอนการรวบรวมของข้อคิดเห็นที่ใช้ในการทดสอบมีดังนี้

ชุดข้อมูลทดสอบชุดที่หนึ่งเป็นข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจากการเก็บรวบรวมเพื่อใช้ในการดำเนินงานวิจัยของภัทร์พงศ์ พงศ์ภัทรกานต์ (2553) ซึ่งได้รับการแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญท่านหนึ่งในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ให้ข้อคิดเห็นในงานวิจัย ผู้วิจัยจึงติดต่อขอความอนุเคราะห์เพื่อนำข้อคิดเห็นดังกล่าวมาปรับปรุงใช้เป็นข้อมูลทดสอบชื่อ “ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องระบบการเรียนการสอนแบบ e-learning ในอนาคต” มีจำนวน 21 ข้อคิดเห็น

ชุดข้อมูลทดสอบชุดที่สองเป็นข้อมูลจากการระดมความคิดเห็นในงานวิจัยของพันธ์ศักดิ์ พลสารัมย์ (2549) ซึ่งได้จากการสืบค้นฐานข้อมูลการวิจัยของสำนักเลขาธิการสภาการศึกษา (2553) เป็นงานวิจัยที่แสดงข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญได้อย่างละเอียดชัดเจน ผู้วิจัยจึงนำมาปรับปรุงเพื่อใช้เป็นข้อมูลทดสอบชื่อ “ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องการวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษาในอนาคต” จำนวน 25 ข้อคิดเห็น

3.3.3 **แบบสอบถามสำหรับการประเมินความใช้งานได้ของระบบ**

เพื่อให้การประเมินความใช้งานได้ของระบบเป็นไปตามขอบเขตการประเมินที่กล่าวไว้ในบทที่หนึ่ง ซึ่งแบ่งการประเมินความใช้งานได้ของระบบออกเป็นสองส่วน คือ ประเมินความใช้งานได้ด้านความเหมาะสมในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็น และการประเมินความใช้งานได้ด้านความ

พึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการประเมินทั้งสองส่วนในงานวิจัยนี้ จึงกำหนดรูปแบบการประเมินและแบบสอบถามสำหรับการประเมินโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.3.3.1 การประเมินความใช้งานได้ด้านความเหมาะสมในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็น

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบหาเทคนิคการจัดกลุ่มข้อความที่มีความเหมาะสมที่สุดในการนำไปพัฒนาระบบ จึงดำเนินการเปรียบเทียบผลการจัดกลุ่มแบบแบ่งส่วนทั้งสามเทคนิคโดยการประเมินผลให้คะแนนความเหมาะสมในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวนทั้งหมด 15 ท่าน และหาความเที่ยงของเทคนิคการจัดกลุ่มข้อความในรูปแบบของความคงที่ (Stability) ด้วยว่าเมื่อข้อมูลที่มีลักษณะแตกต่างกันจะส่งผลต่อความเหมาะสมในการจัดกลุ่มที่แตกต่างกันหรือไม่ จึงใช้ชุดข้อมูลทดสอบจำนวนสองชุดข้อมูล โดยชุดที่หนึ่งเป็นตัวอย่างข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับเรื่องระบบการเรียนการสอนแบบ e-learning ในอนาคต และ ชุดที่สองเป็นตัวอย่างข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับเรื่องการวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษาในอนาคต ดังนั้นรูปแบบการวิเคราะห์เปรียบเทียบหาเทคนิคการจัดกลุ่มที่เหมาะสมจึงเป็นแบบ 3 x 2 within-subject design ดังแสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3

รูปแบบการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการจัดกลุ่ม

แบบ กลุ่ม / ชุดทดสอบ	**คะแนนความเหมาะสมในการจัดกลุ่มจากผู้ทรงคุณวุฒิ**		
	K-MEAN	FUZZY-C MEAN	BISECTING K- MEAN
ชุดที่ 1			
ชุดที่ 2			

การประเมินความใช้งานได้ด้านความเหมาะสมในการจัดกลุ่มของทั้งเทคนิคกับข้อมูลทดสอบสองชุด ผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่านทำการประเมินโดยให้คะแนนความเหมาะสมในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็นจำนวนทั้งสิ้น 6 รูปแบบ (3 x 2 within-subject design) ซึ่งมีช่วงคะแนนความเหมาะสมอยู่ระหว่าง 0 ถึง 10 คะแนนมีค่าจากน้อยไปมาก โดย 0 หมายถึงไม่เหมาะสมเลย ไปจนถึง 10 หมายถึง เหมาะสมที่สุด โดยรายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิแสดงในภาคผนวก จ และแบบประเมินแสดงในภาคผนวก ฉ

3.3.3.2 การประเมินความใช้งานได้ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบ

การประเมินความใช้งานได้ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงและการจัดกลุ่มข้อความที่พัฒนาขึ้น เพื่อศึกษาคุณภาพประสิทธิภาพด้านความเหมาะสม ความง่ายในการใช้งานส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) และความสามารถในการใช้งานรวมถึงประโยชน์ที่ได้จากระบบ ซึ่งดำเนินการเก็บรวมรวบข้อมูลด้วยการประเมินผลให้คะแนนความพึงพอใจจากกลุ่มผู้ประเมิน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ แบบสอบถามดังแสดงในภาคผนวก ซ ซึ่งมีวัตถุประสงค์และรายละเอียดดังต่อไปนี้

<u>วัตถุประสงค์ของแบบสอบถาม</u>

เพื่อประเมินความพึงพอใจที่มีต่อระบบการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญสำหรับงานวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย ในส่วนของการวิเคราะห์และจัดกลุ่มข้อคิดเห็นเพื่อนำไปสู่การพัฒนาแบบสอบถามรอบที่สอง

แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจในการใช้ระบบการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงและการจัดกลุ่มข้อความ

ตอนที่ 3 ข้อแนะนำเพิ่มเติมเกี่ยวกับระบบ

<u>ความน่าเชื่อถือของแบบสอบถาม</u>

ค่าความน่าเชื่อถือของแบบสอบถามเพื่อการประเมินความใช้งานได้ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบ ในตอนที่สองของแบบสอบถามแบ่งออกเป็นสามด้าน คือ 1) ด้านภาพลักษณ์และการใช้งานระบบส่วนของผู้ใช้ในฐานะผู้ดำเนินการวิจัย 2) ด้านภาพลักษณ์และการใช้งานระบบส่วนของผู้ใช้ในฐานะผู้เชี่ยวชาญ 3) ด้านประโยชน์จากการใช้งานของระบบ ซึ่งมีรายละเอียดนี้

ตารางที่ 3.4

ค่าสถิติผลการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของแบบสอบถามความพึงพอใจ

ด้านการประเมิน	จำนวนข้อคำถาม	Cronbach's Alpha
ด้านภาพลักษณ์และการใช้งานระบบส่วนของผู้ใช้ในฐานะผู้ดำเนินการวิจัย	9	.91
ด้านภาพลักษณ์และการใช้งานระบบส่วนของผู้ใช้ในฐานะผู้เชี่ยวชาญ	6	.89
ด้านประโยชน์จากการใช้งานของระบบ	10	.92
รวม	25	.92

ผลการทดสอบความน่าเชื่อถือของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อระบบ ด้วยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาช (Conbach's Alpha) ดังแสดงในตารางที่ 3.4 แสดงให้เห็นว่า แบบสอบถามความพึงพอใจมีความน่าเชื่อถือโดยรวมเท่ากับ 0.92 ซึ่งด้านภาพลักษณ์และการใช้งานระบบส่วนของผู้ใช้ในฐานะผู้ดำเนินการวิจัย มีจำนวนข้อคำถาม 9 ข้อ ค่าความน่าเชื่อถือเท่ากับ .91 ด้านภาพลักษณ์และการใช้งานระบบส่วนของผู้ใช้ในฐานะผู้ดำเนินการวิจัย มีจำนวนข้อคำถาม 6 ข้อ ค่าความน่าเชื่อถือเท่ากับ .89 และด้านประโยชน์จากการใช้งานของระบบ จำนวน 10 ข้อ ค่าความน่าเชื่อถือเท่ากับ 0.92

<u>เกณฑ์การให้คะแนนและการแปลความหมาย</u>

การประเมินผลด้านความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของเรนซิส ลิเคอร์ท (Rensis Likert) เรียกว่า Likert Scale ให้เกณฑ์ระดับ 5 คะแนน เป็นดังนี้

5 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

4 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

3 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

1 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมายเพื่อจัดระดับคะแนนเฉลี่ยค่าความพึงพอใจของกลุ่มผู้ประเมิน ตามแนวคิดของ เรนซิส ลิเคอร์ท (Rensis Likert) กำหนดเป็นช่วงคะแนน ดังต่อไปนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.4 สมมุติฐานของงานวิจัย

เนื่องจากการประเมินความใช้งานได้ (Usability) ของระบบแบ่งออกเป็นสองส่วน โดยส่วนแรกคือ ด้านความเหมาะสมในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็น ศึกษาเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงร่วมกับการจัดกลุ่มข้อความระหว่าง เค-มีน (K- Means) ฟัซซี่ซี-มีน (Fuzzy C-Means) และ ไบเซ็คติ้งเค-มีน (Bisecting K-Means) และส่วนที่สองคือ ด้านความพึงพอใจที่มีต่อระบบการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญตามที่ได้ระบุไว้ในบทที่หนึ่ง ดังนั้นการตั้งสมมุติฐานงานวิจัยจึงแบ่งเป็นสองข้อดังนี้

1. จากการศึกษาทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการจัดกลุ่มข้อความพบว่า การจัดกลุ่มข้อความแบบฟัซซี่ซี-มีน ให้ผลการกลุ่มที่ดีที่สุด จึงเป็นที่มาของสมมุติฐานในข้อนี้กล่าวคือ ผลการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มข้อความแบบ ฟัซซี่ซี-มีน มีความเหมาะสมในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็นดีกว่า เค-มีน และ ไบเซ็คติ้งเค-มีน

2. ระบบการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงและการจัดกลุ่มข้อความ สามารถวิเคราะห์และจัดกลุ่มข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเพื่อการสร้างแบบสอบถามรอบที่สองของการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายได้ และการประเมินความใช้งานได้ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบมีผลคะแนนความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

3.5 ตารางแผนการดำเนินงานวิจัย

เพื่อให้การทำวิจัยเป็นไปตามแผนของขั้นตอนการดำเนินงานที่ได้กล่าวไว้ในบทนี้และเป็นไปตามแนวทางของแผนการดำเนินงานวิจัยที่จะดำเนินการต่อไปให้บรรลุตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายของงานวิจัยที่ได้ตั้งไว้ จึงได้มีการกำหนดตารางแผนการดำเนินงานวิจัยขึ้น โดยการดำเนินงานวิจัยนี้มีกำหนดระยะเวลาทั้งสิ้น 14 เดือน โดยแผนการดำเนินงานวิจัยสามารถแสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยตามระยะเวลาที่กำหนดเป็น 15 ขั้นตอน ดังแสดงในตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5

ตารางแผนการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	เดือนที่ดำเนินงานวิจัย (มีนาคม2553-เมษายน 2554)																													
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14			
1. หาหัวข้อในการทำงานวิจัย																														
2. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง																														
3. กำหนดขอบเขตและวางแผนโครงงานวิจัย																														
4. ออกแบบโครงสร้างงานวิจัยและรูปแบบการทำงานของระบบ																														
5. พัฒนาระบบ																														
6. ทำการทดลองเบื้องต้น																														
7. เขียนและปรับปรุงแก้ไขข้อเสนอเค้าโครงวิทยานิพนธ์																														
8. สอบข้อเสนอเค้าโครงวิทยานิพนธ์																														
9. ปรับปรุงและแก้ไขระบบ																														
10. ทำการทดลอง																														
11. วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง																														
12. เขียนบทความส่งงานประชุมวิชาการ																														
13. เขียนและปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์																														
14. สอบวิทยานิพนธ์																														
15. แก้ไขวิทยานิพนธ์																														