

บทที่ 6

สรุปอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาระบบการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยใช้การวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงและการจัดกลุ่มข้อความ จากการดำเนินการวิจัยสามารถสรุปผลการพัฒนาระบบ สรุปผลการประเมินความใช้งานได้ของระบบ อภิปรายผล ประโยชน์ของงานวิจัย ข้อเสนอแนะและแนวทางการวิจัยในอนาคต ได้ดังต่อไปนี้

6.1 สรุปผลการพัฒนาระบบ

ระบบการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงและการจัดกลุ่มข้อความ การใช้งานของระบบแบ่งเป็นสองส่วนคือ ระบบสำหรับผู้ใช้ในฐานข้อมูลดำเนินการวิจัย และระบบสำหรับผู้ใช้ในฐานข้อมูลผู้เชี่ยวชาญ ระบบพัฒนาขึ้นด้วยภาษา PHP มีรูปแบบการใช้งานแบบออนไลน์รองรับการใช้งานแบบหลายผู้ใช้

หลักการในการพัฒนาแบบสอบถามรอบที่สองของการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย ผู้ดำเนินการวิจัยจะนำข้อคำถามหรือข้อคิดเห็นของแต่ละข้อคำถามจากผู้เชี่ยวชาญที่ได้มาจากระบบสอบถามรอบแรกของแต่ละคนมาทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบ และข้อคิดเห็นที่เหมือนกันจะรวมเข้าเป็นกลุ่มเดียวกันเพื่อตั้งเป็นข้อคำถาม ส่วนข้อคำถามที่ไม่เหมือนกันก็แยกออกไปตั้งเป็นคำถามที่ละข้อ จากหลักการและขั้นตอนดังกล่าวเมื่อนำมาพัฒนาระบบจึงมีลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นดังนี้

ขั้นตอนแรก การวิเคราะห์เปรียบเทียบหาความคล้ายคลึงระหว่างข้อคิดเห็นด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝง เพื่อให้ระบบสามารถประมวลผลได้ถึงในระดับเนื้อหา และการตีความข้อคิดเห็นจึงนำข้อคิดเห็นแต่ละข้อมาผ่านกระบวนการตัดคำ จำกัดคำหยุด นับความถี่คำ และคำนวณหาค่าน้ำหนักคำ จากนั้นคำนวณการแยกค่าแบบเดี่ยวซึ่งเป็นอัลกอริทึมของเทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงโดยเลือกค่าเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ที่มีค่าใกล้เคียง 20% เนื่องจากให้ผลในการพิจารณาความสัมพันธ์ทางด้านความหมายที่ดี และสุดท้ายคำนวณหาค่าความคล้ายคลึงระหว่างข้อคิดเห็น โดยเมื่อระบบสามารถวิเคราะห์ความคล้ายคลึงระหว่างข้อคิดเห็นได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การจัดข้อคิดเห็นที่คล้ายกันรวมเข้าไว้เป็นกลุ่มเดียวกันโดยใช้เทคนิคการจัดกลุ่มข้อความ

ขั้นตอนที่สอง การจัดกลุ่มข้อคิดเห็นที่คล้ายกันเข้าไว้เป็นกลุ่มเดียวกันด้วยเทคนิคการจัดกลุ่มข้อความ มีลำดับขั้นตอนการจัดกลุ่มแบ่งเป็นสองขั้นตอน เพื่อให้ระบบสามารถจัดกลุ่มได้แบบอัตโนมัติ ลำดับแรกใช้การจัดกลุ่มแบบโครงสร้างลำดับชั้น จากนั้นคำนวณหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในการเลือกจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมที่สุด เพื่อส่งค่าจำนวนกลุ่มเริ่มต้นให้กับเทคนิคการจัดกลุ่มแบบเค-มีน พีชชีซี-มีน และไบแซ็คติงเค-มีน ซึ่งเป็นเทคนิคการจัดกลุ่มแบบแบ่งส่วนในลำดับขั้นตอนที่สอง เนื่องจากการจัดกลุ่มแบบโครงสร้างลำดับชั้นสามารถจัดกลุ่มได้โดยที่ผู้ใช้ไม่ต้องกำหนดจำนวนกลุ่ม แต่ให้ผลในการจัดกลุ่มไม่ดี ในขณะที่การจัดกลุ่มแบบแบ่งส่วนให้ผลในการจัดกลุ่มที่ดีแต่ผู้ใช้ต้องกำหนดจำนวนกลุ่มเริ่มต้น ดังนั้นการพัฒนาระบบในส่วนของการจัดกลุ่มข้อคิดเห็นจึงใช้ทั้งการจัดกลุ่มแบบโครงสร้างลำดับชั้นและการจัดกลุ่มแบบแบ่งส่วน ทั้งนี้ในขั้นตอนการประมวลผลของเทคนิคการจัดกลุ่มข้อความของระบบมีการเรียกใช้ฟังก์ชันโปรแกรมภายนอกประกอบด้วย โปรแกรม R และ โปรแกรม CLUTO

เนื่องจากขั้นตอนการจัดกลุ่มมีการกำหนดจำนวนกลุ่มเริ่มต้นด้วยการจัดกลุ่มแบบโครงสร้างลำดับชั้นก่อนส่งให้เทคนิคการจัดกลุ่มแบบเค-มีน พีชชีซี-มีน และไบแซ็คติงเค-มีน วิเคราะห์และจัดข้อคิดเห็นเข้ากลุ่ม ดังนั้นผลจากการวิเคราะห์จึงมีจำนวนกลุ่มที่เท่ากันแต่ข้อคิดเห็นภายในกลุ่มของแต่ละเทคนิคนั้นแตกต่างกัน ซึ่งข้อคิดเห็นสำหรับทดสอบระบบมีจำนวนสองชุดข้อมูลประกอบด้วย ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องระบบการเรียนการสอนแบบ e-learning ในอนาคต มีจำนวน 21 ข้อคิดเห็น และข้อคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องการวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษาในอนาคต จำนวน 25 ข้อคิดเห็น ผลจากการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงและเทคนิคการจัดกลุ่มข้อความของชุดข้อมูลทดสอบ โดยชุดแรกวิเคราะห์ได้เป็น 3 กลุ่ม ส่วนชุดข้อมูลทดสอบชุดที่สองวิเคราะห์ได้เป็น 7 กลุ่ม ซึ่งในแต่ละเทคนิคมีจำนวนกลุ่มที่เท่ากันแต่ข้อคิดเห็นภายในกลุ่มนั้นแตกต่างกัน

เพื่อตรวจสอบระบบที่พัฒนาขึ้นว่ามีคุณภาพ สามารถในการใช้งานได้อย่างถูกต้องเหมาะสมเป็นไปตามหลักของการดำเนินการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายหรือไม่ และการใช้งานส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) มีความยากง่าย และความเหมาะสมในการใช้งานมากน้อยเพียงใด งานวิจัยนี้จึงประเมินความใช้งานได้ (Usability) ของระบบด้านความเหมาะสมในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็นและด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบ ซึ่งผลการประเมินความใช้งานได้ของระบบมีรายละเอียดดังแสดงในหัวข้อถัดไป

6.2 สรุปผลการประเมินความใช้งานได้ของระบบ

การประเมินความใช้งานได้ของระบบการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงและการจัดกลุ่มข้อความในงานวิจัยนี้ได้แบ่งการประเมินออกเป็นสองส่วนคือ การประเมินความใช้งานได้ด้านความเหมาะสมในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็น และการประเมินความใช้งานได้ด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบ ซึ่งจากผลการประเมินความใช้งานได้ทั้งสองส่วนสามารถสรุปผลได้ดังนี้

6.2.1 สรุปผลการประเมินความใช้งานได้ด้านความเหมาะสมในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็น

เพื่อหาเทคนิคการจัดกลุ่มข้อความที่ให้ผลลัพธ์ที่มีความเหมาะสมมากที่สุดในการทำงานร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงสำหรับนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบ ระหว่างเทคนิคการจัดกลุ่มแบบเค-มีน พัชชีซี-มีน และไบแซ็คดิงเค-มีน และเพื่อศึกษาหาความคงที่ในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็นของเทคนิคการจัดกลุ่มทั้งสามเทคนิคจึงทำการทดสอบกับชุดข้อคิดเห็นที่แตกต่างกันสองชุดข้อมูล ซึ่งประเมินผลให้คะแนนความเหมาะสมในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็นโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 15 ท่าน แต่ละท่านพิจารณาผลการวิเคราะห์จัดกลุ่มของเทคนิคการจัดกลุ่มข้อความทั้งสามเทคนิคและชุดข้อมูลทดสอบสองชุดข้อมูล (3 x 2 within-subject design) มีช่วงคะแนนการประเมิน 0 ถึง 10 คะแนน โดย 0 หมายถึงไม่เหมาะสมเลย ไปจนถึง 10 หมายถึงเหมาะสมที่สุด

ผลการประเมินความเหมาะสมในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็น ผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์ด้วยหลักสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (Repeated Measure) พบว่า ความแปรปรวนระหว่างชุดข้อมูลทดสอบของทั้งสองชุดข้อมูลไม่แตกต่างกัน ในขณะที่การจัดกลุ่มข้อคิดเห็นของเทคนิคการจัดกลุ่มข้อความทั้งสามเทคนิคแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผู้วิจัยจึงทดสอบเปรียบเทียบรายคู่เพิ่มเติมด้วยวิธีบอนเฟอโรนี (Bonferroni) พบว่า เทคนิคการจัดกลุ่มข้อความที่มีคะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มีสองคู่คือ เค-มีน กับ พัชชีซี-มีน ($P=0.006$; $P < 0.05$) เค-มีน กับ ไบแซ็คดิงเค-มีน ($P = 0.001$; $P < 0.05$) ขณะที่ พัชชีซี-มีน กับ ไบแซ็คดิงเค-มีน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 1.000$; $P > 0.05$) และเมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยคะแนนประเมินความเหมาะสมในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็นระหว่างชุดข้อมูลทดสอบจำนวนสองชุดกับเทคนิคการจัดกลุ่มข้อความทั้งสามเทคนิค พบว่า ไบแซ็คดิงเค-มีน มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 7.20 รองลงมาคือ พัชชีซี-มีน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.95 และสุดท้ายคือ เค-มีน

มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.59 แต่อย่างไรก็ตาม ผลจากการทดสอบรายคู่เพิ่มเติมพบว่า คะแนนความเหมาะสมในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็นของ พัชชีชี-มิน กับ ไบเช็คดิงเค-มิน ไม่แตกต่างกัน จึงสรุปได้ว่าเทคนิคการจัดกลุ่มแบบพัชชีชี-มิน และไบเช็คดิงเค-มิน เป็นเทคนิคที่สามารถทำงานร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแบบแฝงโดยให้ผลลัพธ์ในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็นที่มีความเหมาะสมมากกว่าเทคนิคการจัดกลุ่มแบบเค-มิน

ส่วนผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างชุดข้อมูลทดสอบจำนวนสองชุดร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มข้อความทั้งสามเทคนิคเพื่อหาความเที่ยงของเทคนิคการจัดกลุ่มข้อความในรูปแบบของความคงที่พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงสรุปได้ว่าเทคนิคการจัดกลุ่มข้อความทั้งสามเทคนิคให้ผลในการจัดกลุ่มที่มีความคงที่ถึงแม้จะใช้กับข้อความที่มีลักษณะเนื้อหาต่างกันก็ได้ส่งผลให้คะแนนความเหมาะสมในการจัดกลุ่มระหว่างสองชุดข้อมูลนั้นแตกต่างกัน

ดังนั้นในการนำเทคนิคการจัดกลุ่มข้อความไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบสามารถเลือกใช้ได้ทั้งเทคนิคการจัดกลุ่มแบบพัชชีชี-มิน และ ไบเช็คดิงเค-มิน เนื่องจากให้ผลในการจัดกลุ่มไม่แตกต่างกัน อีกทั้งเวลาที่ใช้ในการจัดกลุ่มของทั้งสองเทคนิคนั้นใช้เวลาในการประมวลผลเท่ากัน (ศศิธร มงคลศรีพัฒนา, 2550) แต่อย่างไรก็ตาม เพื่อเลือกเทคนิคการจัดกลุ่มข้อความที่มีความเหมาะสมในการจัดข้อคิดเห็นเข้ากลุ่มสำหรับนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสมมากที่สุด ในงานวิจัยนี้จึงเลือกเทคนิคการจัดกลุ่มข้อความแบบ ไบเช็คดิงเค-มิน เนื่องจากมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความเหมาะสมในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็นสูงสุด (Mean = 7.200; S.D. = 0.309) โดยการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

6.2.2 ผลการประเมินความใช้งานได้ตามด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบ

เพื่อหาคุณภาพของระบบที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้ว่ามีความสามารถในการใช้งานได้อย่างถูกต้องเหมาะสมเป็นไปตามหลักการของการดำเนินการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายหรือไม่ และ ความง่ายในการใช้งานของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) ประโยชน์ที่ได้รับจากระบบ รวมถึงแนวโน้มการนำระบบที่พัฒนาขึ้นนี้ไปใช้งาน ซึ่งการประเมินความใช้งานได้ตามด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบ วัดผลจากการให้คะแนนความพึงพอใจโดยผู้ประเมินที่เคยและไม่เคยดำเนินการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายรวมทั้งหมด 37 คน ซึ่งมีช่วงคะแนนความพึงพอใจระหว่าง 1 ถึง 5 และมีหลักเกณฑ์การแปลความหมายเพื่อจัดระดับคะแนนค่าความพึงพอใจของกลุ่ม

ผู้ประเมินดังที่กำหนดไว้ในบทที่สาม ซึ่งจากผลการประเมินทั้งในด้านภาพลักษณ์และการใช้งาน ระบบส่วนของผู้ใช้ในฐานะผู้ดำเนินการวิจัย ด้านภาพลักษณ์และการใช้งานระบบส่วนของผู้ใช้ในฐานะผู้เชี่ยวชาญ และด้านประโยชน์จากการใช้งานของระบบ มีคะแนนความพึงพอใจโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก (Mean = 3.99; S.D. = 0.54) โดยคะแนนความพึงพอใจในด้านประโยชน์จากการใช้งานของระบบ พบว่า ระบบนี้ช่วยลดปัญหาเรื่องอคติ ความลำเอียง หรือการขาดความรอบคอบได้ (Mean = 4.14; S.D. = 0.71) ช่วยลดเวลาในการวิเคราะห์ (Mean = 4.05; S.D. = 0.72) ถ้ามีการเก็บข้อมูลลักษณะแบบสอบถามปลายเปิดผู้ประเมินจะกลับมาใช้ระบบนี้ช่วยในการวิเคราะห์ (Mean = 4.00; S.D. = 0.71) และผลลัพธ์ที่ได้จากระบบสามารถนำไปใช้งานได้ (Mean = 3.53; S.D. = 0.67) แสดงให้เห็นว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้บรรลุวัตถุประสงค์ของงานวิจัยที่มีเป้าหมายในการพัฒนาระบบการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยการวิเคราะห์ความหมาย แอบแฝงและการจัดกลุ่มข้อความสำหรับช่วยเหลือผู้ดำเนินการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย เป็นการช่วยลดเวลาในการวิเคราะห์ข้อคิดเห็น ช่วยลดความคลาดเคลื่อนหรืออคติที่อาจเกิดขึ้นได้ อีกทั้งผลลัพธ์ที่ได้จากระบบสามารถนำไปใช้งานได้ มีคะแนนความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

นอกจากนี้ผลการศึกษาศึกษาพิจารณาความแตกต่างในการให้คะแนนความพึงพอใจระหว่างผู้ที่เคยและไม่เคยดำเนินการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายจากรายการประเมินจำนวนสามด้านรวม 25 ข้อ วิเคราะห์ผลความแตกต่างโดยใช้ค่าสถิติ t-test พบว่า คะแนนความพึงพอใจระหว่างผู้ประเมินทั้งสองกลุ่มมีจำนวนสองด้านที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ด้านภาพลักษณ์และการใช้งานระบบส่วนของผู้ใช้ในฐานะผู้ดำเนินการวิจัย ($P = 0.002$; $P < 0.05$) และด้านภาพลักษณ์และการใช้งานระบบส่วนของผู้ใช้ในฐานะผู้เชี่ยวชาญ ($P = 0.018$; $P < 0.05$) โดยค่าคะแนนความพึงพอใจของผู้ประเมินที่เคยดำเนินการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายมีคะแนนประเมินสูงกว่าผู้ที่ไม่เคยดำเนินการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย ซึ่งให้เห็นว่า ภาพลักษณ์และการใช้งานของระบบมีความถูกต้องตามหลักการดำเนินการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย ส่วนผลคะแนนความพึงพอใจด้านประโยชน์การนำไปใช้งานระหว่างผู้ที่เคยและไม่เคยดำเนินการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าไม่แตกต่างกัน ($P = 0.089$; $P > 0.05$) แสดงให้เห็นว่า ระบบการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงและการจัดกลุ่มข้อความมีประโยชน์ต่อผู้ใช้ระบบ โดยไม่จำกัดว่าผู้ใช้ระบบจะเป็นผู้ที่เคยหรือไม่เคยดำเนินการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย

6.3 อภิปรายผล

การอภิปรายผลการศึกษาวิจัยระบบการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงและการจัดกลุ่มข้อความ สามารถแยกตามสมมุติฐานการวิจัยได้ดังนี้

สมมุติฐานที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงร่วมกับเทคนิคการจัดกลุ่มข้อความแบบฟัชชีซี-มิน มีความเหมาะสมในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็นดีกว่า เค-มิน และ ไบแซคต์ดิงเค-มิน จากผลการประเมินความใช้งานในด้านความเหมาะสมในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็น เมื่อวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนพบว่า คะแนนความเหมาะสมในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็นของเทคนิคการจัดกลุ่มข้อความทั้งสามเทคนิคมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงวิเคราะห์เปรียบเทียบรายคู่เพิ่มเติมซึ่งพบว่า เทคนิคการจัดกลุ่มข้อความแบบ ฟัชชีซี-มิน กับ ไบแซคต์ดิงเค-มิน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อพิจารณาจากค่าคะแนนความเหมาะสมในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็นของเทคนิคการจัดกลุ่มข้อความโดยเฉลี่ยพบว่า ฟัชชีซี-มิน และ ไบแซคต์ดิงเค-มิน มีคะแนนสูงกว่าเค-มิน ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐาน เนื่องจากคะแนนความเหมาะสมในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็นด้วยเทคนิคการจัดกลุ่มข้อความแบบ ฟัชชีซี-มิน มีคะแนนสูงกว่า เค-มิน ในขณะที่ ฟัชชีซี-มิน กับ ไบแซคต์ดิงเค-มิน ไม่แตกต่างกัน ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Steinbach, Karypis and Kumar (2000) ที่ศึกษาเปรียบเทียบเทคนิคการจัดกลุ่มเอกสารระหว่าง การจัดกลุ่มแบบโครงสร้างลำดับชั้น แบบเค-มิน และแบบไบแซคต์ดิงเค-มิน โดยผลการทดลองพบว่า การจัดกลุ่มแบบไบแซคต์ดิงเค-มิน สามารถจัดกลุ่มได้ดีกว่าการจัดกลุ่มแบบโครงสร้างลำดับชั้นและแบบเค-มิน อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Albayrak and Amasyali (2003) ที่ศึกษาวิจัยการจัดกลุ่มแบบไม่มีการเรียนรู้ เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาระบบการวินิจฉัยโรคทางการแพทย์ โดยพบว่า การจัดกลุ่มแบบฟัชชีซี-มิน จัดกลุ่มได้ดีกว่า เค-มิน และงานวิจัยของ ศศิธร มงคลศรีพัฒนา (2550) ศึกษาเปรียบเทียบผลการจัดกลุ่มระหว่างเค-มิน ฟัชชีซี-มิน และไบแซคต์ดิงเค-มิน จากผลการทดลองพบว่า ฟัชชีซี-มิน ให้ผลในการจัดกลุ่มดีกว่า เค-มิน และ ไบแซคต์ดิงเค-มิน

สมมุติฐานที่ 2 ระบบการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงและการจัดกลุ่มข้อความ สามารถวิเคราะห์และจัดกลุ่มข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเพื่อการสร้างแบบสอบถามรอบที่สองของการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายได้ และการประเมินความใช้งานในด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบมีผลคะแนนความพึงพอใจอยู่ใน

ระดับมาก และจากการวิเคราะห์คะแนนความพึงพอใจที่ประเมินโดยผู้ที่เคยและไม่เคยดำเนินการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย ชี้ให้เห็นว่า คะแนนความพึงพอใจโดยรวมของผู้ประเมินอยู่ในระดับมาก จึงเป็นไปตามสมมุติฐาน

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการประเมินความใช้งานได้ด้านความพึงพอใจ ผู้วิจัยได้กำหนดให้ผู้ประเมินเตรียมข้อมูลตัวอย่าง ได้แก่ ข้อมูลผู้เชี่ยวชาญ ข้อคำถาม และข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญที่เคยเก็บรวบรวมในขั้นตอนการดำเนินการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย หากผู้ประเมินไม่สะดวกในการเตรียมข้อมูลหรือเป็นกลุ่มผู้ประเมินที่ไม่เคยดำเนินการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย ผู้วิจัยมีข้อมูลตัวอย่างให้สำหรับป้อนเข้าสู่ระบบเพื่อประกอบการประเมิน (ข้อมูลตัวอย่างคือ ข้อมูลชุดทดสอบที่ 1 และ 2 ในแบบประเมินความใช้งานได้ด้านความเหมาะสมในการจัดกลุ่มของข้อคิดเห็น ภาคผนวก ฉ) ผลการประเมินความใช้งานได้ด้านความพึงพอใจที่มีต่อระบบ พบว่า ผู้ประเมินมีความพึงพอใจเกี่ยวกับผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ มีคะแนนความพึงพอใจโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก (Mean = 3.56; S.D= 0.667) เป็นการสนับสนุนเทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงด้วยกระบวนการแยกค่าแบบเดี่ยวที่สามารถแก้ปัญหาเรื่องของคำหลายคำที่เขียนต่างกันแต่มีความหมายเดียวกันได้ทำให้สามารถหาความคล้ายคลึงระหว่างคำได้อย่างถูกต้อง (Deewester et al., 1986) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Landuer, Laham, Rehder, and Schreiner (1987) ที่พบว่า เทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงเป็นเทคนิคที่มีความสามารถในการดึงความหมายที่ซ่อนอยู่ในบทความออกมาได้โดยไม่ต้องอาศัยหลักเกณฑ์ทางไวยากรณ์ อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Tunpaiboon (2000) ที่ได้นำเทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงไปใช้ปรับปรุงประสิทธิภาพการค้นคืนข้อมูลภาษาไทย เพื่อให้การค้นหาคำสามารถใช้คำที่เป็นคำสำคัญหรือคำที่มีความหมายในเชิงเนื้อหาเดียวกัน เช่น “บ้าน” กับ “เรือนไทย” เป็นต้น ซึ่งผลการทดลองพบว่า เทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงสามารถเพิ่มค่าความถูกต้องในการค้นคืนข้อมูลภาษาไทยได้ งานวิจัยของ อัมภาวดี แสงไทย (2548) ศึกษาเกี่ยวกับการย่อความ พบว่า เทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ความหมายเชิงเนื้อหาได้ และ ศุภวรรณ เปรมกุลชลชัย (2548) ศึกษาการประเมินคุณภาพการถอดความภาษาไทยด้วยการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝง ที่พบว่า เทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงมีศักยภาพที่จะนำมาใช้พัฒนาเป็นเครื่องมือช่วยประเมินการเขียนถอดความที่เป็นภาษาไทยได้ และงานวิจัยของ ชันญญา โลหรัक्षा (2549) ที่ศึกษาการให้คะแนนการเขียนเรียงความภาษาไทยแบบอัตโนมัติด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝง

และเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม พบว่าการเพิ่มเทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝง ทำให้ประสิทธิภาพการให้คะแนนดีขึ้น

อย่างไรก็ตามขั้นตอนการกำจัดคำหยุดในกระบวนการของการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงในงานวิจัยนี้ รายการคำหยุดที่ใช้ มีกลุ่มคำที่มีความหมายตรงกันข้าม เช่น คำว่า “ใช่” กับ “ไม่” และ “ง่าย” กับ “ยาก” อาจส่งผลกระทบต่อความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์และจัดกลุ่มข้อคิดเห็นด้วยระบบ ดังนั้นหากเพิ่มขั้นตอนการคัดแยกคำที่มีความหมายตรงกันข้ามอาจให้ผลของการวิเคราะห์จัดกลุ่มข้อคิดเห็นมีความถูกต้องเพิ่มมากขึ้น และผลการประเมินความใช้งานในด้านความเหมาะสมในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็นของงานวิจัยนี้อาจได้รับคะแนนการประเมินที่สูงขึ้นด้วยเช่นกัน

6.4 ประโยชน์ของงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นประโยชน์ทั้งในทางทฤษฎีและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในทางปฏิบัติ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.4.1 ประโยชน์ของงานวิจัยเชิงทฤษฎี (Theoretical Implications)

การวิจัยศึกษาเปรียบเทียบหาความเหมาะสมในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็นด้วยเทคนิคการจัดกลุ่มข้อความ ระหว่าง เค-มีน พัชชีซี-มีน และไบเซ็คติงเค-มีน พบว่า พัชชีซี-มีน และไบเซ็คติงเค-มีน มีค่าความเหมาะสมในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็นดีกว่า เค-มีน โดยขั้นตอนก่อนนำข้อคิดเห็นเข้าสู่กระบวนการจัดกลุ่มในงานวิจัยนี้ เป็นการนำข้อคิดเห็นซึ่งเป็นประโยคข้อความผ่านกระบวนการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงและหาความคล้ายคลึงระหว่างข้อคิดเห็นด้วยสูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (r) ซึ่งแตกต่างจากงานวิจัยของศิริธร มงคลศรีพัฒนา (2550) ที่ศึกษาเปรียบเทียบผลการจัดกลุ่มระหว่างเค-มีน พัชชีซี-มีน และไบเซ็คติงเค-มีน กับการจัดกลุ่มข้อมูลศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีทางการเกษตรประจำตำบลในประเทศไทย โดยลักษณะของข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์จัดกลุ่มเป็นข้อมูลตัวเลข เช่น จำนวนคณะกรรมการ จำนวนประชากร จำนวนครัวเรือน ซึ่งจากผลการทดลองพบว่า ค่าความเหมาะสมการจัดกลุ่มแบบ พัชชีซี-มีน ให้ผลดีที่สุด ขณะที่งานวิจัยของ Steinbach, Karypis and Kumar (2000) ที่ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการในการจัดกลุ่มเอกสารระหว่าง วิธีการจัดกลุ่มแบบโครงสร้างลำดับชั้น แบบเค-มีน และแบบไบเซ็คติงเค-มีน ลักษณะของข้อมูลที่ใช้ในการทดลองคือเอกสารภาษาอังกฤษซึ่งผ่าน

ขั้นตอนการวิเคราะห์ด้วยวิธี Vector Space Model และหาความคล้ายคลึงระหว่างเอกสารแบบโคไซน์ก่อนเข้าสู่กระบวนการจัดกลุ่ม จากผลการทดลองพบว่า ไบเซ็คติงเค-มิน ให้ผลในการจัดกลุ่มดีที่สุด จากลักษณะของข้อมูลและขั้นตอนที่ใช้ในการดำเนินการก่อนเข้าสู่กระบวนการจัดกลุ่มของทั้งสองงานวิจัยในข้างต้นจะเห็นได้ว่า ใช้ข้อมูลและขั้นตอนที่แตกต่างกันกับงานวิจัยชิ้นนี้ แต่อย่างไรก็ตามข้อค้นพบจากผลของงานวิจัยดังกล่าวและผลของงานวิจัยชิ้นนี้มีความสอดคล้องกัน กล่าวคือ พัชชีซี-มิน และไบเซ็คติงเค-มิน มีความเหมาะสมในการจัดกลุ่มมากกว่าเค-มิน ดังนั้นข้อค้นพบที่ได้จากงานวิจัยนี้ทำให้กระจ่างและขยายองค์ความรู้ให้กว้างขึ้น ผลของงานวิจัยชิ้นนี้สนับสนุนยืนยันกับผลงานวิจัยที่ผ่านมาที่ทำการศึกษเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการจัดกลุ่มของเทคนิคการจัดกลุ่มแบบแบ่งส่วนระหว่าง เค-มิน พัชชีซี-มิน และ ไบเซ็คติงเค-มิน ว่าเทคนิคการจัดกลุ่มแบบ พัชชีซี-มิน และ ไบเซ็คติงเค-มิน ให้ผลการจัดกลุ่มค่อนข้างดีในขณะที่เทคนิคการจัดกลุ่มแบบเค-มิน ให้ผลในการจัดกลุ่มที่มีความถูกต้องหรือความเหมาะสมน้อยที่สุด

ผลการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้วยการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงและการจัดกลุ่มข้อความแบบแบ่งส่วนในงานวิจัยนี้ให้ผลสนับสนุนกับงานวิจัยที่ผ่านมาที่ศึกษาประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงในการพัฒนาเครื่องมือช่วยเหลือไม่ว่าจะเป็นระบบการค้นคืนข้อมูลสารสนเทศ (Deewester et al. ,1986; Tunpaiboon, 2000) การย่อความ (Landauer, Laham, Rehder, and Schreiner, 1987; Wolfe, Schreiner, Rehder, and Laham, 1998; อัสฎางค์ แต่งไทย 2548) หรือแม้กระทั่งการประเมินให้คะแนนการถอดความ การเขียนเรียงความ (ศุภวรรณ เปรมกุลชลชัย, 2548; ชนัญญา โล่ห์รักษา, 2549) จากการศึกษาวิจัยพบว่าเทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงมีความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลได้ในระดับเนื้อหา และสามารถแก้ไขปัญหारेื่องของคำที่เขียนต่างกันแต่มีความหมายเดียวกันได้โดยมีต้องอาศัยหลักเกณฑ์ทางไวยากรณ์ อีกทั้งเทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงยังช่วยเพิ่มศักยภาพในการประมวลผลข้อมูล ดังนั้นผลของงานวิจัยชิ้นนี้ทำให้ข้อค้นพบเรื่องเทคนิคการวิเคราะห์ความหมายแอบแฝงกระจ่างและกว้างขึ้น

6.4.2 ประโยชน์ของงานวิจัยเชิงประยุกต์ (Practical Implications)

จากผลการวิจัยนี้ผู้ดำเนินการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟายสามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์จัดกลุ่มข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญสำหรับการสร้างแบบสอบถามรอบที่สองของการวิจัย เพื่อช่วยลดเวลาในการวิเคราะห์ข้อคิดเห็นทำให้การวิจัยเป็นไปอย่างรวดเร็วขึ้น ช่วยลด

การสุ่มหาของแบบสอบถาม ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมข้อมูล อีกทั้งยังช่วยลดความคลาดเคลื่อนหรืออคติที่อาจเกิดขึ้นจากการวิเคราะห์ได้ นอกจากนี้ยังสามารถนำความรู้ที่ได้จากการวิจัยขั้นนี้ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบอื่น ๆ ที่มีการวิเคราะห์และจัดกลุ่มข้อคิดเห็น เช่น ระบบช่วยวิเคราะห์ข้อคิดเห็นสำหรับการวิจัยเชิงสำรวจที่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสัมภาษณ์หรือจากแบบสอบถามปลายเปิด เพื่อช่วยลดเวลาในการวิเคราะห์ข้อคิดเห็น อีกทั้งยังช่วยลดความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดจากอคติ หรือการขาดความรอบครอบได้อีกด้วย หรือนำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบการเรียนการสอนแบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) ผ่านระบบเครือข่ายในส่วนของข้อคำถามที่เป็นข้อเขียน สำหรับการจัดกลุ่มข้อคำตอบของผู้เรียน เพื่อเป็นการหาว่าผู้เรียนที่มีคำตอบคล้ายกันนั้นลอกคำตอบมาหรือไม่ อีกทั้งยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับกระดานสนทนา (web board) หรือนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์คำวิจารณ์สินค้าบนระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-commerce) ในการวิเคราะห์และจัดกลุ่มกระทู้ข้อคิดเห็น คำวิจารณ์ ที่คล้ายกันให้เป็นหมวดหมู่แบบอัตโนมัติ เพื่อให้ง่ายต่อการจัดเก็บรวบรวมและสะดวกต่อการค้นหา

6.5 ข้อเสนอแนะ

1. เพื่อลดความคลาดเคลื่อนของผลการประเมินที่อาจเกิดขึ้นจากการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้ประเมิน หากมีรูปแบบการประเมินหรือการทดลองเป็นแบบ within-subject design กล่าวคือ ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้ประเมินหนึ่งท่านจะต้องทำการประเมินทั้งหมดทุกรูปแบบ อาทิเช่น รูปแบบการประเมินหรือการทดลองเป็นแบบ 3 x 2 within-subject design เท่ากับมีรูปแบบรายการประเมินรวมทั้งสิ้น 6 รายการ ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้ประเมินหนึ่งท่านต้องการประเมินถึง 6 รายการ อาจทำให้เกิดความเมื่อยล้า ในการประเมินให้คะแนนความเหมาะสมในการจัดกลุ่มข้อคิดเห็น ดังนั้นการนำเสนอรายการประเมินควรมีการสลับลำดับรายการในแต่ละชุดประเมินของแต่ละท่าน ให้มีลำดับของรายการประเมินที่แตกต่างกัน

2. เพื่อเพิ่มคุณภาพความใช้งานได้และระดับคะแนนความพึงพอใจที่มีต่อระบบให้อยู่ในระดับมากขึ้นไป ควรเพิ่มขั้นตอนการดำเนินการงานวิจัยคือ เพิ่มขั้นตอนการประเมินคุณภาพของระบบโดยการประเมินให้คะแนนคุณภาพความใช้งานได้จากผู้ทรงคุณวุฒิ ก่อนการนำไปเก็บผลการประเมินจากกลุ่มตัวอย่าง

3. เนื่องจากผลการจัดกลุ่มข้อคิดเห็นที่ได้ในงานวิจัยนี้ เทคนิคการจัดกลุ่มข้อความแบบเค-มีน ให้ผลในการจัดกลุ่มที่มีคะแนนน้อยที่สุด ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมา ดังนั้นหากมีการศึกษาเปรียบเทียบผลการจัดกลุ่มแบบแบ่งส่วนอาจนำเทคนิคการจัดกลุ่มแบบอื่น ๆ

นอกเหนือจากเทคนิคการจัดกลุ่มแบบเค-มีน มาใช้เพื่อค้นหาเทคนิคการจัดกลุ่มข้อความที่ให้ผลต่องานวิจัยที่ดีที่สุด

6.6 แนวทางการวิจัยในอนาคต

งานวิจัยนี้ศึกษาและพัฒนาระบบการวิเคราะห์ข้อความของผู้เชี่ยวชาญด้วยการวิเคราะห์ความหมายแบบแฝงและการจัดกลุ่มข้อความ โดยเปรียบเทียบผลการจัดกลุ่มข้อความของเทคนิคการจัดกลุ่มข้อความจำนวนสามเทคนิค ระหว่าง เค-มีน (K-Means) ฟัซซีซี-มีน (Fuzzy C-Means) และ ไบเซคติงเค-มีน (Bisecting K-Means) ดังนั้นแนวทางการวิจัยต่อในอนาคตเพื่อหาเทคนิคการจัดกลุ่มข้อความที่อาจให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่า เช่น เทคนิคการจัดกลุ่มแบบวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) เป็นต้น

ส่วนด้านการวิเคราะห์ข้อความในลำดับขั้นตอนการประมวลผล อาจเพิ่มเทคนิคการหารากศัพท์ของคำ (Stemming) เทคนิคการสกัดวลีสำคัญ (Phrase) เทคนิคการตัดแยกคำที่มีความหมายตรงกันข้าม ตัวอย่างคำว่า “ใช่” กับ “ไม่” และศึกษาประยุกต์การวิเคราะห์ข้อความให้ประมวลผลร่วมกับฐานความรู้ออนโทโลยี (Ontology)

แนวทางการพัฒนาปรับปรุงระบบเพิ่มเติมในอนาคต จากเดิมผลการวิเคราะห์และจัดกลุ่มของในงานวิจัยนี้เป็นการจัดกลุ่มแบบอัตโนมัติเพราะฉะนั้นการพัฒนาเพิ่มเติมต่อไปคือ ให้ผู้ใช้งานสามารถแก้ไขผลการจัดกลุ่มได้กล่าวคือเป็นการจัดกลุ่มแบบกึ่งอัตโนมัติ อีกทั้งผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์จัดกลุ่มด้วยระบบแล้วนั้นให้ระบบสามารถวิเคราะห์สรุปเนื้อหาข้อความภายในกลุ่มและตั้งชื่อกลุ่มให้ได้โดยอัตโนมัติ เพิ่มระบบตรวจสอบคำผิด และสุดท้ายปรับปรุงระบบให้สามารถปรับเปลี่ยนได้นำไปใช้การวิจัยแบบใด เช่น การวิจัยเชิงสำรวจ การวิจัยแบบสนทนากลุ่ม (Focus Group Research) เป็นต้น