

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและประเมินผลการออกแบบแผนที่ภาพเคลื่อนไหว และแผนที่แบบสถิต ซึ่งจะเน้นให้ความสนใจที่การนำตัวแปรเชิงทัศนแบบพลวัตและแบบสถิตมาใช้ในการออกแบบสัญลักษณ์แสดงเหตุการณ์อุทกภัยชนิดมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้แผนที่ โดยมีการตั้งสมมุติฐานในการวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการนำเสนอของแผนที่ทั้งสองแบบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร มีการใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นวัดสัมฤทธิ์ผลการรับรู้ การทดสอบดังกล่าวจะแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มผู้ดูแผนที่แบบสถิตจำนวน 30 คน และกลุ่มผู้ดูแผนที่ภาพเคลื่อนไหว 30 คน แล้วทำการวิเคราะห์ผลคะแนนตามหลักสถิติ ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในบทที่ 4 (ตาราง 4.12) สามารถสรุปได้ว่าในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มผู้ดูแผนที่และตอบคำถาม ได้ผลดังนี้

- 1.แผนที่ภาพเคลื่อนไหวสามารถนำเสนอและให้ความเข้าใจเหตุการณ์อุทกภัยได้ ดีกว่าแผนที่แบบสถิตในแผนที่ชุด 2 , 7 , 8 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
- 2.แผนที่แบบสถิตไม่สามารถนำเสนอและให้ความเข้าใจเหตุการณ์อุทกภัยได้ดีกว่าแผนที่แบบภาพเคลื่อนไหว ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
- 3.แผนที่แบบสถิต และ ภาพเคลื่อนไหวสามารถนำเสนอและให้ความเข้าใจเหตุการณ์อุทกภัยใน แผนที่ชุดที่ 1, 3, 4, 6, 9 ได้ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
4. แผนภูมิเส้นในแผนที่ชุด 5 ที่การเคลื่อนไหวด้วยตัวแปรเชิงทัศนแบบพลวัตสามารถนำเสนอพื้นที่ป่าไม้ได้ดีกว่าแผนภูมิเส้นที่ไม่มีการเคลื่อนไหวที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

#### 5.2 ข้อเสนอแนะ

##### 5.2.1 การออกแบบสัญลักษณ์

การแสดงผลของการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ที่มีการเปลี่ยนแปลงมีน้อยมาก ไม่สามารถนำเสนอได้ชัดเจน ดังนั้นจึงควรนำเทคนิคการนำเสนอด้วยวิธีอื่น นอกเหนือจากการนำเสนอด้วยตัวสัญลักษณ์ในแผนที่มาใช้นำเสนอ เช่น การใช้กราฟ การใช้ตัวเลข หรือการขยายเข้าไปดูในส่วนของพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงโดยอัตโนมัติ เหล่านี้เป็นต้น

##### 5.2.2 การทดสอบและประเมินผล

การทดสอบประเมินผลในการสื่อความหมายของสัญลักษณ์ให้ได้ผลที่เที่ยงตรงนั้นมีตัวแปร

ในการทดสอบที่สำคัญคือ เทคนิคการประเมินเช่น วิธีการสัมภาษณ์ วิธีการตอบแบบสอบถาม วิธีการตอบคำถามแบบพรรณนา และคำถามในการทดสอบประเมินที่สามารถวัดผลได้อย่างมีถูกต้องและเที่ยงตรง โดยในด้านเทคนิควิธีการประเมินผลหากผู้ศึกษาวิจัยไม่มีข้อจำกัดด้านงบประมาณและเวลาที่สามารถทำการทดสอบในหลายๆวิธีเพื่อยืนยันข้อสรุปการวิจัยได้ ส่วนคำถามในการทดสอบประเมินผลนั้นสามารถตั้งคำถามได้แบบตรงไปตรงมาซึ่งจำนวนคำถามหากมีมากก็สามารถวัดผลได้เที่ยงตรงมากขึ้น หรือหากมีน้อยการทดสอบนั้นก็อาจจะมีความคลาดเคลื่อนได้ ในการศึกษาวิจัยนี้จะใช้ผลจากการตอบคำถามผ่านแบบสอบถามที่สร้างขึ้น จำนวน 5 ข้อ ต่อแผนที่ 1 ชุด ซึ่งหากมีการทดสอบประเมินผลในคราวต่อไปก็ควรเลือกวิธีการอื่น และเพิ่มคำถามในการทดสอบประเมินผลให้มากกว่านี้

### 5.2.3 ประโยชน์จากแผนที่ในการวิจัย

แผนที่ที่จัดทำขึ้นมีประโยชน์ในหลายด้านที่ควรมีการนำไปพัฒนาและเผยแพร่บนอินเทอร์เน็ต ทั้งแผนที่แบบสถิตและแผนที่ภาพเคลื่อนไหว เพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนเตรียมการรับมือกับสถานการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้นเมื่อเกิดน้ำท่วม ไม่ว่าจะเป็นภาครัฐ หรือเอกชน เช่น

แผนที่1 มูลค่าความเสียหาย ทำให้ทราบข้อมูลความเสียหายและความสามารถในการรับมือต่อเหตุการณ์น้ำท่วมของทั้งภาครัฐและภาคประชาชนเพื่อตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้น

แผนที่2 พื้นที่อันตรายและการเสียชีวิต ทำให้ทราบสาเหตุของการเสียชีวิตและพฤติกรรมที่เสี่ยงต่ออันตรายเพื่อการระมัดระวังป้องกันตนเอง

แผนที่3 การเกิดโรคระบาด ทราบสถานการณ์การเกิดโรคและระมัดระวังตนเองเมื่อเกิดภาวะของการระบาดของโรค

แผนที่4 ลักษณะภูมิประเทศและระดับน้ำท่วม สามารถนำแผนที่ดังกล่าวมาใช้คาดการณ์พื้นที่ที่น้ำท่วมจากข้อมูลประกอบอื่นๆเช่น ประกาศว่าน้ำจะท่วมสูงถึงระดับ115 ม.จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ก็สามารถคาดการณ์ได้ว่าบริเวณใดที่มีระดับความสูงต่ำกว่า 115 ม.(รทก.)ก็อาจจะเกิดน้ำท่วมได้ เป็นต้น

แผนที่5 พื้นที่ป่าไม้ ทำให้ทราบแหล่งป่าไม้ต้นน้ำที่สำคัญและการลดลงของพื้นที่ป่าไม้สร้างอันมีผลต่อการเกิดน้ำท่วม สร้างจิตสำนึกในอนุรักษ์ป่า

แผนที่6 การอพยพหนีภัย ทำให้ทราบตำแหน่งในการให้การช่วยเหลืออย่างทันท่วงที

แผนที่7 เส้นทางคมนาคมชำรุด สามารถนำไปใช้ในการวางแผนในการเดินทางว่าเส้นทางใดควรหลีกเลี่ยง

แผนที่8 พายุ แผนที่พายุ สำหรับประชาชนทั่วไปช่วยให้ความเข้าใจในเส้นทางและอิทธิพลของพายุต่อการเกิดฝนตก หรืออาจนำไปคาดการณ์พยากรณ์เส้นทาง การเกิดฝน แต่ต้องเป็นไปตามหลักการที่ถูกต้องของการพยากรณ์อากาศ

แผนที่ 9 ปริมาณน้ำสะสมในกลุ่มน้ำมูล-น้ำชี ทำให้ทราบและคาดการณ์ปริมาณน้ำที่มีในแต่ละกลุ่มน้ำหากมีปริมาณมากเท่าปริมาณที่เคยเป็นมาในอดีตในช่วงน้ำท่วมก็สามารถคาดการณ์ได้ว่าน้ำอาจจะท่วมเหมือนที่ผ่านมา

### 5.3 อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยและทดลองนี้สามารถนำผลต่างๆมาสรุปผลเป็นตารางต่างๆได้ดังนี้

ขอบเขตพื้นที่ของแผนที่ฐานที่แสดง	
1.อำเภอเมืองอุบลราชธานีและอำเภอใกล้เคียง	แผนที่ 4 ลักษณะภูมิประเทศและระดับน้ำท่วม แผนที่ 6 การอพยพหนีภัย แผนที่ 7 เส้นทางคมนาคมชั่วคราว
2.จังหวัดอุบลราชธานี	แผนที่ 1 มูลค่าความเสียหาย แผนที่ 2 พื้นที่อันตรายและการเสียชีวิต แผนที่ 3 การเกิดโรคระบาด
3.พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	แผนที่ 5 พื้นที่ป่าไม้ แผนที่ 9 ปริมาณน้ำสะสมในกลุ่มน้ำมูล-น้ำชี
4.พื้นที่ประเทศไทยและประเทศใกล้เคียง	แผนที่ 8 พายุ

ตาราง 5.1 ตารางจำแนกลักษณะแผนที่ฐาน

จากผลการศึกษา(ตารางที่ 5.1 , 5.2 , 5.3)และประเมินผลแผนที่ที่พบข้อสังเกตที่น่าสนใจดังต่อไปนี้

5.2.1 จากค่าคะแนนเฉลี่ยที่ได้จะเห็นได้ว่าแผนที่ภาพเคลื่อนไหวมีค่าคะแนนเฉลี่ยที่มากกว่าแผนที่แบบสถิตในทุกชุดแผนที่ แต่ไม่ได้หมายความว่าแผนที่ภาพเคลื่อนไหวทั้งหมดจะสามารถนำเสนอเหตุการณ์อุทกภัยได้ดีกว่าแผนที่แบบสถิต สำหรับชุดแผนที่ที่แผนที่ภาพเคลื่อนไหวสามารถนำเสนอเหตุการณ์อุทกภัยได้ดีกว่าแผนที่แบบสถิต อาจมีสาเหตุดังนี้

- แผนที่ 7 สามารถนำเสนอด้วยแผนที่ภาพเคลื่อนไหวได้ดีกว่าแผนที่แบบสถิตโดยสัญลักษณ์ที่ออกแบบกำหนด Perception Property ไว้ในระดับ Order อาจมีสาเหตุมาจากการได้ดูแผนที่ในลักษณะแผนที่ฐานเดียวกันมาก่อนคือ แผนที่ 4 และ แผนที่ 6 ทำให้เกิดความเข้าใจและคุ้นเคยมากขึ้นในการดูแผนที่ชุดที่ 7 ที่มีแผนที่ฐานแบบเดียวกัน

แสดงให้เห็นว่าประชากรกลุ่มตัวอย่างดูแผนที่ภาพเคลื่อนไหวโดยมีการสังเกตและจดจำตัวแปรเชิงทัศนแบบพลวัตไว้ได้เป็นอย่างดีมากกว่าผู้ดูแผนที่แบบสถิตที่ใช้ตัวแปรเชิงทัศนแบบสถิตจึงทำให้เมื่อดูแผนที่ชุดใหม่ที่มีลักษณะแผนที่ฐานคล้ายกันได้เข้าใจมากยิ่งขึ้น

แสดงให้เห็นว่าประชากรกลุ่มตัวอย่างดูเหมือนที่ภาพเคลื่อนไหวโดยมีการสังเกตและจดจำตัวแปรเชิงทัศนแบบพลวัตไว้ได้เป็นอย่างดีมากกว่าผู้ดูแผนที่แบบสถิตที่ใช้ตัวแปรเชิงทัศนแบบสถิต จึงทำให้เมื่อดูแผนที่ชุดใหม่ที่มีลักษณะแผนที่ฐานคล้ายกันให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น

- **แผนที่ 2** สามารถนำเสนอด้วยแผนที่ภาพเคลื่อนไหวได้ดีกว่าแผนที่แบบสถิตโดยสัญลักษณ์ที่ออกแบบกำหนด Perception Property ในระดับ Association ต่างจากแผนที่ในลักษณะแผนที่ฐานเดียวกัน ที่ออกแบบกำหนด Perception Property ในระดับที่สูงกว่าคือ Order และ Quantity

แสดงให้เห็นว่าประชาชนทั่วไปดูแผนที่ภาพเคลื่อนไหวและพยายามทำความเข้าใจสัญลักษณ์ได้ดีในระดับ Association หากกำหนด Perception Property มากกว่านี้คือ Order Selection และ Quantity การรับรู้แปลความจากแผนที่ทั้งแผนที่ภาพเคลื่อนไหวและแผนที่แบบสถิตจะไม่แตกต่างกัน

- **แผนที่ 5** พื้นที่ป่าไม้ที่ลดลงมีขนาดสัดส่วนที่น้อยมากเมื่อเทียบกับพื้นที่ทั้งหมดดังนั้นการออกแบบสัญลักษณ์เพื่อการสร้างแผนที่แบบภาพเคลื่อนไหวจึงทำไม่ได้ ผู้วิจัยจึงได้ทดลองนำกราฟมาใช้เพื่อเป็นตัวแทนของข้อมูลพื้นที่ป่าไม้และออกแบบให้กราฟมีตัวแปรเชิงทัศนในลักษณะสถิตและแบบพลวัต ซึ่งผลการทดลองให้ข้อสรุปว่ากราฟที่มีนำตัวแปรเชิงทัศนแบบพลวัตมาประยุกต์ร่วมด้วยมีความสามารถในการนำเสนอได้ดีกว่ากราฟที่มีตัวแปรเชิงทัศนแบบสถิต

- **แผนที่ 8** พายุ สามารถนำเสนอด้วยแผนที่ภาพเคลื่อนไหวได้ดีกว่าแผนที่แบบสถิต เนื่องจากการค้นหาและดูแผนที่ได้ในแผนที่แบบสถิตนั้นผู้ดูแผนที่ต้องใช้สายตาในการค้นหาคำตอบ ท่ามกลางสัญลักษณ์ข้อมูลและตัวหนังสือมากมายได้เพียงอย่างเดียว การค้นหาและตอบคำถามจึงทำได้ช้ากว่าแผนที่ภาพเคลื่อนไหวที่มีเครื่องมือช่วยในการตรวจหาคำตอบหรือข้อสงสัย คือ บรรทัดเวลา

แสดงให้เห็นว่าในการออกแบบแผนที่เพื่อการนำเสนอเรื่องราวใดๆ สิ่งสำคัญที่สุดสิ่งหนึ่งคือเครื่องมือช่วยในการอ่านแผนที่ หากแผนที่ไม่มีหรือมีเครื่องมือช่วยในการอ่านแผนที่ไม่มีประสิทธิภาพแล้วแผนที่นั้นก็ไม่สามารถนำเสนอข้อมูลได้ดีเท่าแผนที่ที่มีหรือมีเครื่องมือช่วยในการอ่านแผนที่ที่ได้รับการออกแบบมาอย่างมีประสิทธิภาพ แม้ว่าจะมีการออกแบบสัญลักษณ์หรือองค์ประกอบแผนที่ที่คิดเขียนไปบ้างก็ตาม

แผนที่	Z	ชนิดแผนที่				ตัวแปรเชิงทัศน์		Perception Property	หมายเหตุ
		Animated		Static		Dynamic Visual Variables	Static Visual Variables		
		$\bar{X}$	sd	$\bar{X}$	sd				
แผนที่ 2 พื้นที่อันตรายและการเสียชีวิต - พื้นที่น้ำท่วม - การเสียชีวิต	1.935	6.719	1.442	5.719	2.543				
						Rate of Change	Shape	Association	
						Moment	Shape	Association	
แผนที่ 5 พื้นที่ป่าไม้ - ป่าไม้ - กราฟ(แผนที่สถิต) - กราฟ (แผนที่พลวัต)	2.369	7.563	2.047	6.438	1.740				
						-	Colour	Association	
						-	Orientation	Association	
						Rate of Change	-	Order	
แผนที่ 7 เส้นทางคมนาคมจราจร - พื้นที่น้ำท่วม - ถนนจราจร	1.898	7.188	2.086	6.344	1.405				
						Order	Value	Order	
						Order	Shape+Text	Order	
แผนที่ 8 พายุ - พายุ (Animation) - พายุ (Static)	2.179	6.031	2.040	4.969	1.858				
						Duration	Shape+Size	Order	
						-	Value	Order	

ตาราง 5.2 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและการออกแบบสัญลักษณ์แผนที่ภาพเคลื่อนไหวที่สามารถนำเสนอเรื่องราวได้ดีกว่าแผนที่แบบสถิต

แผนที่	Z	ชนิดแผนที่				ตัวแปรเชิงทัศน		Perception Property	หมายเหตุ
		Animated		Static		Dynamic Visual	Static Visual		
		$\bar{X}$	sd	$\bar{X}$	sd	Variables	Variables		
แผนที่ 1 มูลค่าความเสียหาย - พื้นที่น้ำท่วม - มูลค่าความเสียหาย	0.814	7.719	2.067	7.313	1.925				
						Rate of Change	Colour	Association	
						Rate of Change	Size	Order	
แผนที่ 3 การเกิดโรคระบาด - พื้นที่น้ำท่วม - โรคติดต่อ	0.235	6.031	2.416	5.906	1.785				
						Rate of Change	Colour	Association	
						Rate of Change	Size	Order	
แผนที่ 4 ลักษณะภูมิประเทศและระดับน้ำท่วม	0.371	5.656	2.073	5.469	1.967				
						Order	Value	Order	
แผนที่ 6 การอพยพหนีภัย - พื้นที่น้ำท่วม - ที่พักการอพยพ	0.613	7.313	2.147	6.938	2.711				
						Rate of Change	Colour	Association	
						Order	Shape+Text	Order	
แผนที่ 9 ปริมาณน้ำสะสมในกลุ่มน้ำมูล-น้ำชี	0.637	6.000	1.934	5.688	1.991	Order	Value	Order	

ตาราง 5.3 ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและการออกแบบสัญลักษณ์แผนที่ภาพเคลื่อนไหวที่สามารถนำเสนอเรื่องราวได้ไม่แตกต่างกับแผนที่แบบสถิต



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย