

## บทที่ 4

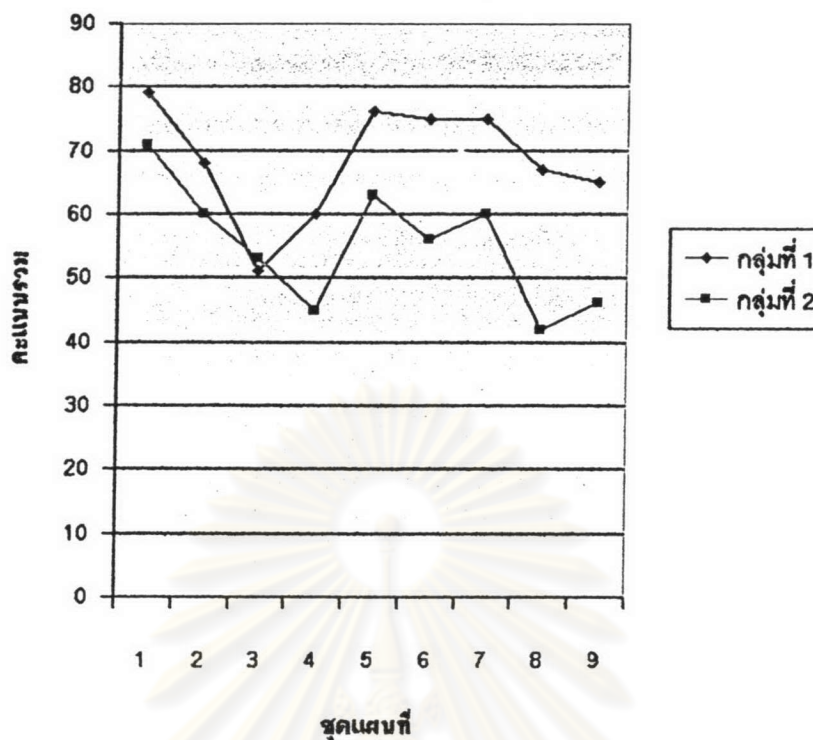
### ผลการศึกษา

#### 4.1 การวิเคราะห์ชุดทดสอบแผนที่

ก่อนการทดสอบประเมินผลจะทำการพัฒนาชุดแบบทดสอบในการวิจัยโดยในที่นี้จะพิจารณาแบบสอบถามและชุดแผนที่ โดยให้กลุ่มตัวอย่างและตัวแปรที่ต้องการพิจารณาในที่นี้คือ กลุ่มที่ 1 คำนวณหรือเคยศึกษาวิชาแผนที่มาก่อน (นักศึกษาวิชาเอกภูมิศาสตร์) และ กลุ่มที่ 2 ไม่คำนวณหรือไม่เคยศึกษาวิชาแผนที่มาก่อน (นักศึกษาทั่วไปที่ไม่ได้เรียนวิชาเกี่ยวกับแผนที่) โดยให้ตอบคำถามในการใช้แผนที่ทั้ง 9 ชุด แบ่งเป็นกลุ่มกลุ่มละ 10 คน ซึ่งจากการทดสอบได้ผลดัง ตารางที่ 4.1 และ รูปภาพ 4.1

	(กลุ่มที่ 1)กลุ่มบุคคลที่คำนวณในใช้แผนที่												(กลุ่มที่ 2)กลุ่มบุคคลที่ไม่คำนวณในใช้แผนที่											
	ประชากรทดสอบคนที่												ประชากรทดสอบคนที่											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ		
คะแนนรวม / แผนที่ชุดที่	1	6	10	7	10	8	4	6	10	10	8	79	8	7	8	4	8	5	10	9	10	10	71	
	2	7	6	3	8	7	8	6	6	8	9	68	7	7	6	6	6	8	8	8	6	5	60	
	3	10	4	4	5	8	8	2	2	5	3	51	5	9	4	6	5	6	8	6	5	4	53	
	4	10	6	2	6	8	6	4	6	7	5	60	5	4	4	4	6	4	5	4	10	4	45	
	5	8	6	6	8	8	8	7	9	8	8	76	7	7	8	2	8	8	10	8	3	9	63	
	6	6	7	8	10	7	6	7	10	6	8	75	6	3	6	5	7	8	9	8	2	8	56	
	7	10	6	8	10	7	6	10	6	6	6	75	8	4	6	7	6	8	8	6	7	8	60	
	8	6	6	6	6	6	8	4	10	8	7	67	5	4	6	4	3	6	6	9	0	4	42	
	9	5	8	8	6	4	8	5	6	6	9	65	5	5	7	3	4	6	3	7	6	5	46	
												ค่าสหสัมพันธ์ = 0.637												

ตาราง 4.1 แสดงข้อมูลคะแนนการตอบแบบสอบถามและผลการคำนวณหาค่าสหสัมพันธ์ของกลุ่มบุคคลที่คำนวณและไม่คำนวณในใช้แผนที่



รูปภาพ 4.1 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยคะแนนของการตอบคำถามแผนที่ทั้ง 9 ชุดแยกเป็น  
กลุ่มบุคคลที่คุ้นเคย (กลุ่มที่ 1) และ ไม่คุ้นเคยในใช้แผนที่ (กลุ่มที่ 2)

จากผลการทดสอบปรากฏว่ากลุ่มประชากรตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีค่าสหสัมพันธ์ในการตอบ  
คำถามเกี่ยวกับแผนที่ทั้ง 9 ชุด เท่ากับ 0.637 นั้นหมายความว่าความเข้าใจในเนื้อหาสาระของแผนที่  
ของกลุ่มบุคคลที่คุ้นเคยและไม่คุ้นเคยในใช้แผนที่นั้นเป็นไปในทิศทางเดียวกันในระดับสูงแสดงว่า  
ชุดทดสอบดังกล่าวที่ความเที่ยงตรงและคุณสมบัติในการจำแนก สามารถนำมาใช้ในการทดสอบได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

#### 4.2 กลุ่มประชากรในการประเมินผล

การทดสอบเพื่อหาค่าขนาดกลุ่มประชากรตัวอย่าง ในที่นี้จะอาศัยข้อมูลชุดเดียวกับชุดข้อมูล การหาค่าค่าสหสัมพันธ์ของประชากรซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 20 คน นำมาวิเคราะห์ ได้ผลดัง ตาราง 4.2

		แผนที่ชุดที่								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
คะแนนการตอบคำถามของประชากรตัวอย่างทั้ง 20 คน	1	6	7	10	10	8	6	10	6	5
	2	10	6	4	6	6	7	6	6	8
	3	7	3	4	2	6	8	8	6	8
	4	10	8	5	6	8	10	10	6	6
	5	8	7	8	8	8	7	7	6	4
	6	4	8	8	6	8	6	6	8	8
	7	6	6	2	4	7	7	10	4	5
	8	10	6	2	6	9	10	6	10	6
	9	10	8	5	7	8	6	6	8	6
	10	8	9	3	5	8	8	6	7	9
	11	8	7	5	5	7	6	8	5	5
	12	7	7	9	4	7	3	4	4	5
	13	8	6	4	4	8	6	6	6	7
	14	4	6	6	4	2	5	7	4	3
	15	8	6	5	6	8	7	6	3	4
	16	5	8	6	4	8	8	8	6	6
	17	10	8	8	5	10	9	8	6	3
	18	9	8	6	4	8	8	6	9	7
	19	10	6	5	10	3	2	7	0	6
	20	10	5	4	4	9	8	8	4	5
	$\bar{X}$	7.9	6.75	5.45	5.5	7.3	6.85	7.15	5.7	5.8
	S	2.05	1.37	2.21	2.04	1.89	2.01	1.6	2.23	1.67
	n	12.10	5.41	14.07	11.98	10.29	11.63	7.37	14.32	8.03

ตาราง 4.2 การคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่าง

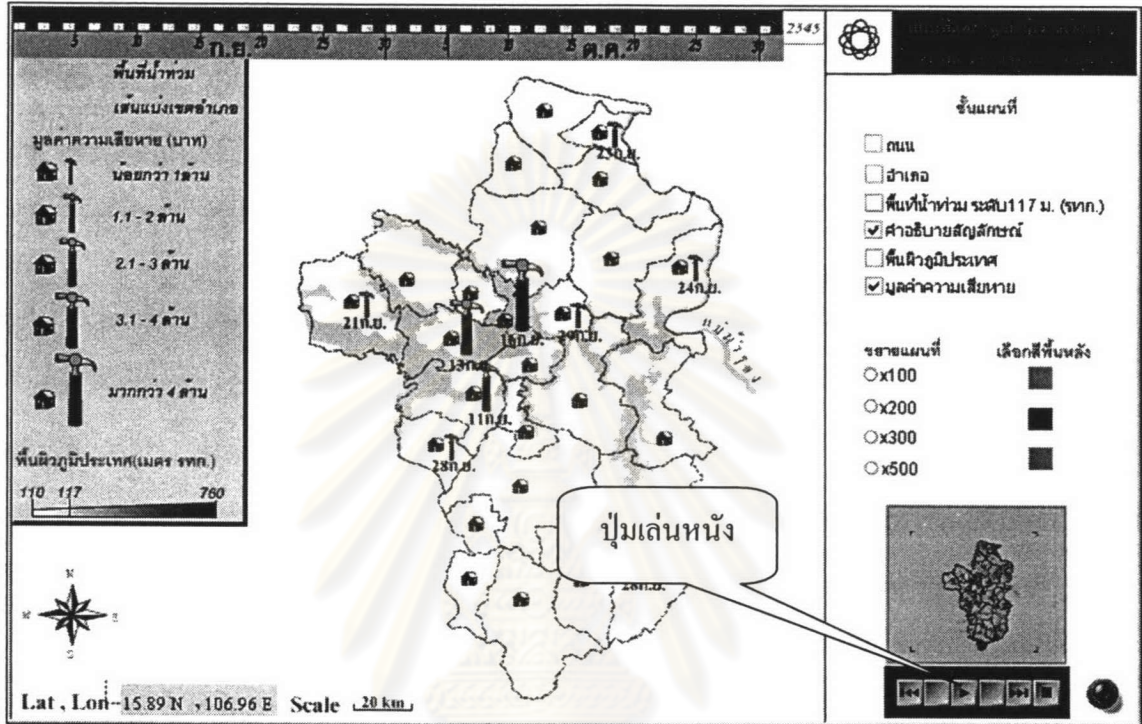
$\bar{X}$  คือ ค่าเฉลี่ยคะแนนการตอบคำถามของกลุ่มประชากรตัวอย่างทั้ง 20 คน (ในแนวนอน) มีทั้งหมด 9 ชุดแผนที่ (ในแนวนอน)

S คือ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการตอบคำถามของกลุ่มประชากรตัวอย่างทั้ง 20 คน (ในแนวนอน) มีทั้งหมด 9 ชุดแผนที่ (ในแนวนอน)



แผนที่ภาพเคลื่อนไหว

เป็นแผนที่นำเสนอมูลค่าความเสียหายจากน้ำท่วมในแต่ละอำเภอด้วยสัญลักษณ์ที่ออกแบบโดยใช้ตัวแปรเชิงทัศนแบบพลวัต จำแนกเป็น 5 ระดับความเสียหาย ดังแสดงในรูปภาพ 4.3 ซึ่งเมื่อทำการกดปุ่มเล่นหนังสัญลักษณ์รูปค้อนจะมีการปรากฏขึ้น และขยายใหญ่ขึ้นในลักษณะ Rate Of Change ตามวันเวลาที่เปลี่ยนไป



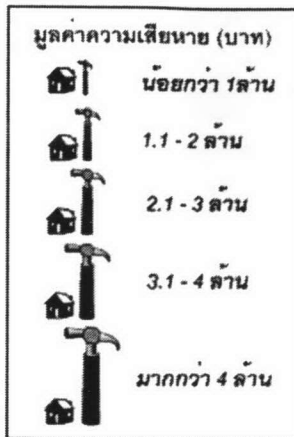
รูปภาพ 4.3 แผนที่ภาพเคลื่อนไหวแสดงมูลค่าความเสียหาย

การออกแบบสัญลักษณ์

สัญลักษณ์ออกแบบเป็นรูปบ้านโดยใช้ค้อนที่มี Visual Variables เป็น Size ในแผนที่แบบสถิต และ Rate Of Change ในแผนที่แบบภาพเคลื่อนไหว เพื่อสื่อให้เห็นมูลค่าความเสียหาย เมื่อค้อนมีขนาดใหญ่แสดงว่ามีความเสียหายมาก และเมื่อค้อนมีขนาดเล็กแสดงว่าความเสียหายมีน้อย ซึ่งมี Perception property ในลักษณะ Order ดังแสดงในตาราง 4.3 และรูปภาพ 4.4

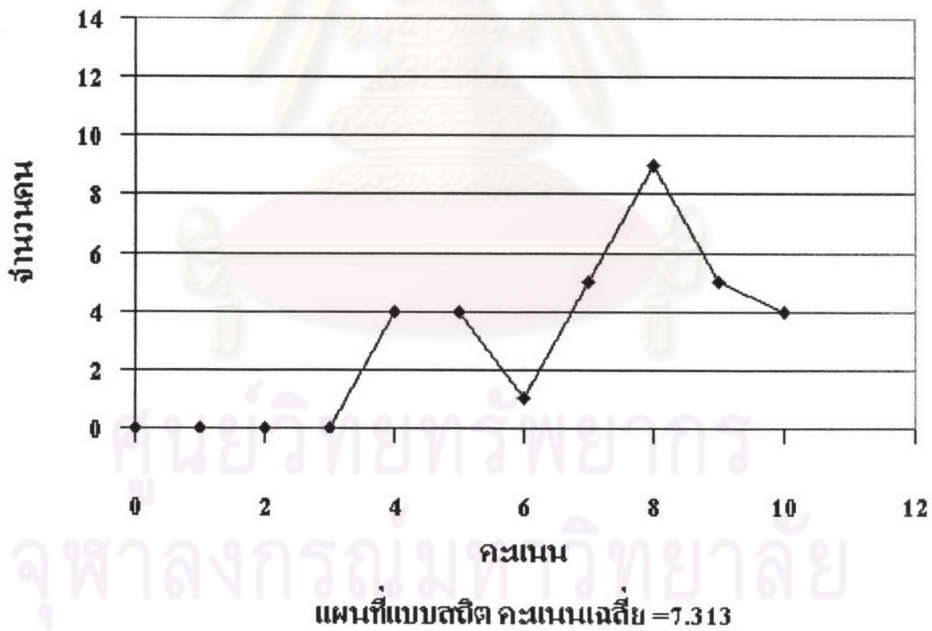
สัญลักษณ์	Visual Variables		Perception property
	Dynamic Visual Variables	Static Visual Variables	
- พื้นที่น้ำท่วม	Rate Of Change	Colour	Association
- มูลค่าความเสียหาย	Rate Of Change	Size	Order

ตาราง 4.3 แสดงการกำหนด Visual Variables และ Perception property ของสัญลักษณ์มูลค่าความเสียหายและพื้นที่น้ำท่วม

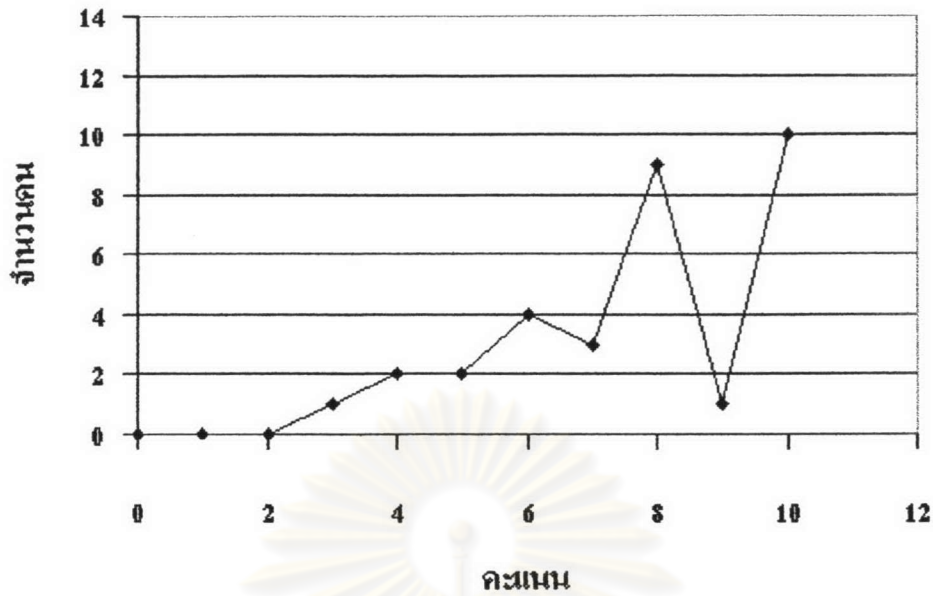


รูปภาพ 4.4 แสดงภาพสัญลักษณ์มูลค่าความเสียหาย

ผลการตอบคำถามสามารถแสดงดัง รูปภาพ 4.5 และรูปภาพ 4.6 ซึ่งจะเห็นได้ว่าคะแนนโดยเฉลี่ยของแผนที่ภาพเคลื่อนไหวจะสูงกว่าแผนที่แบบสถิต และจำนวนของผู้ตอบคำถามที่ได้คะแนนในระดับสูงตั้งแต่ 8-10 คะแนน ของแผนที่ภาพเคลื่อนไหวคือ 20 คนจะมากกว่าแผนที่แบบสถิต คือ 18 คน



รูปภาพ 4.5 กราฟแสดงผลการตอบแบบคำถามของกลุ่มประชากรตัวอย่าง  
แผนที่สถิตชุดที่ 1



แผนที่ภาพเคลื่อนไหว คะแนนเฉลี่ย = 7.719

รูปภาพ 4.6 กราฟแสดงผลการตอบแบบคำถามของกลุ่มประชากรตัวอย่าง  
แผนที่ภาพเคลื่อนไหวชุดที่ 1

#### แผนที่ชุดที่ 2

ชื่อแผนที่/กลุ่มผู้ดู  
วัตถุประสงค์

แผนที่พื้นที่อันตรายและการเสียชีวิต/กลุ่มบุคคลทั่วไป

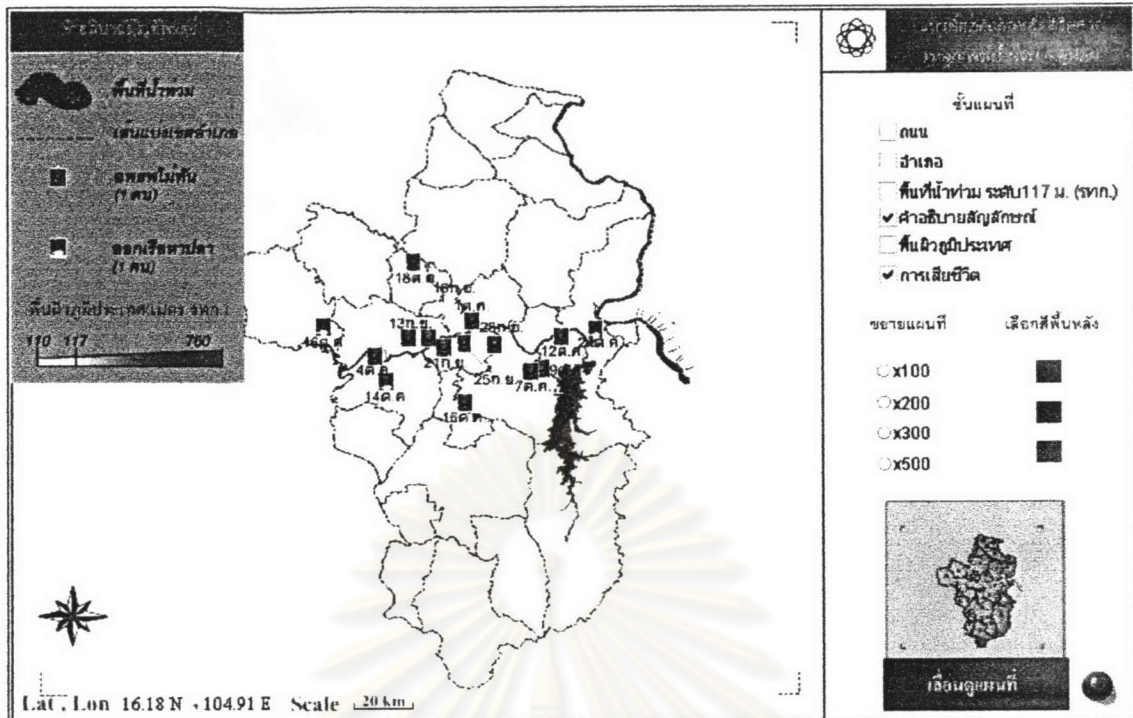
แสดงการเสียชีวิตในช่วงน้ำท่วมเมื่อ 1ก.ย.-31ต.ค.2545เนื่องจาก

ก. โคนน้ำพัดพาไปเนื่องจากน้ำท่วมจับปล้นอพยพหนีไม่ทัน

ข. โคนน้ำพัดพาไปเนื่องจากออกจับปลาในบริเวณที่น้ำไหลเชี่ยว

#### แผนที่สถิติ

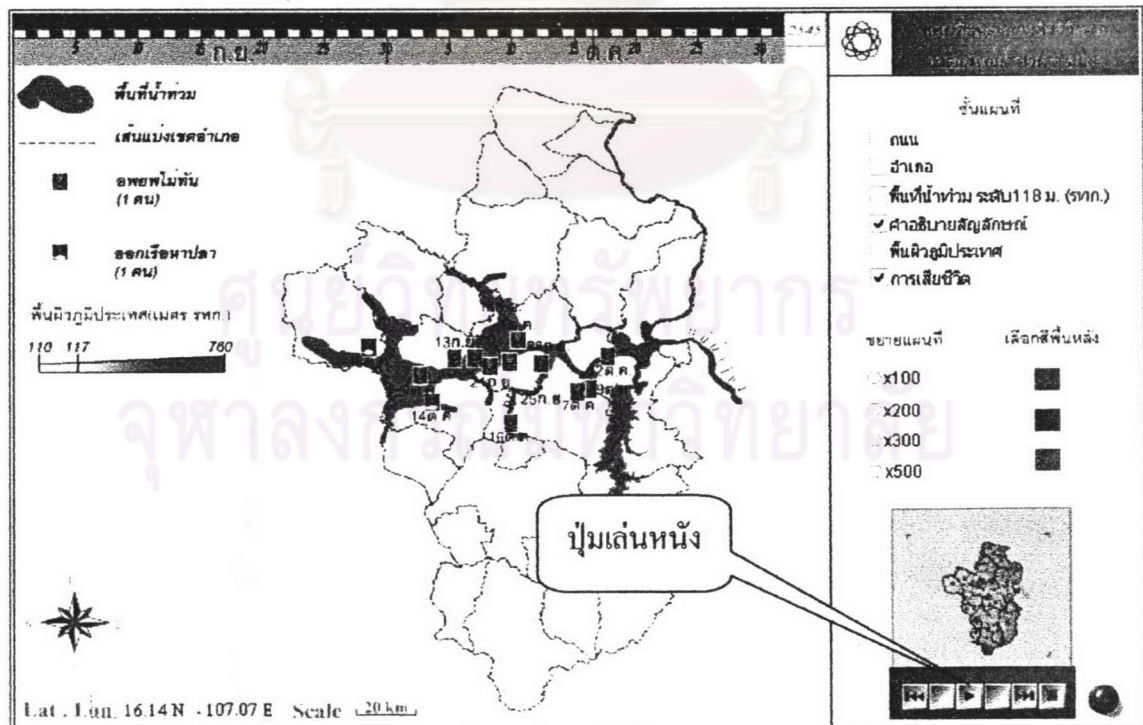
เป็นแผนที่นำเสนอตำแหน่งการเสียชีวิตในแต่ละอำเภอด้วยสัญลักษณ์ที่ออกแบบโดยใช้ตัวแปรเชิงทัศนแบบสถิติ ที่ออกแบบเป็นรูปกะโหลก ประกอบกับตัวอักษรบอกวันเวลาของการเสียชีวิตชีวิตมี Perception Property แบบ Association จำแนกเป็น 2 สาเหตุในการเสียชีวิต ดังแสดงในรูปภาพ 4.7



รูปภาพ 4.7 แผนที่สถิติแสดงพื้นที่อันตรายและการเสียชีวิต

แผนที่ภาพเคลื่อนไหว

เป็นแผนที่นำเสนอมูลค่าความเสียหายจากน้ำท่วมในแต่ละอำเภอด้วยสัญลักษณ์ที่ออกแบบโดยใช้ตัวแปรเชิงทัศนแบบพลวัต ดังรูปภาพ 4.8 เมื่อทำการกดปุ่มเล่นหนังสือสัญลักษณ์รูปรูปกะโหลก จะมีการปรากฏขึ้นลักษณะ Order ตามวันเวลาที่เปลี่ยนไป



รูปภาพ 4.8 แผนที่ภาพเคลื่อนไหวแสดงพื้นที่อันตรายและการเสียชีวิต



### การออกแบบสัญลักษณ์

สัญลักษณ์ออกแบบเป็นรูปกะโหลก ที่มี Visual Variables เป็น Colour ในแผนที่แบบสถิต และ Moment ในแผนที่แบบภาพเคลื่อนไหว เพื่อสื่อให้เห็นการเสียชีวิต ส่วนลักษณะและสาเหตุของการเสียชีวิตใช้รูปภาพของสิ่งที่เป็นสาเหตุของการเสียชีวิต เช่น ตายเนื่องจากโดนน้ำพัดพาไปเนื่องจากออกจบบลาในบริเวณที่น้ำไหลเชี่ยวที่แสดงด้วยรูปปลา ซึ่งมี Perception Property ในลักษณะ Association ดังแสดงในตาราง 4.4 และรูปภาพ 4.9

สัญลักษณ์	Visual Variables		Perception Property
	Dynamic Visual Variables	Static Visual Variables	
- พื้นที่น้ำท่วม	Rate Of Change	Shape	Association
- การเสียชีวิต	Moment	Shape	Association

ตาราง 4.4 แสดงการกำหนด Visual Variables และ Perception Property ของสัญลักษณ์การเสียชีวิต และพื้นที่น้ำท่วม



อพยพไม่ทัน

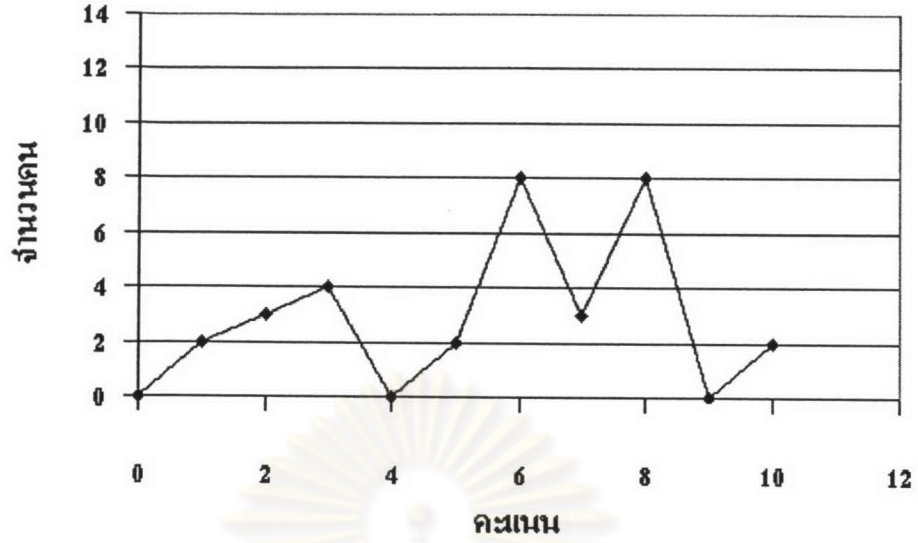


ออกเรือหาปลา

รูปภาพ 4.9 แสดงภาพสัญลักษณ์พื้นที่อันตรายและการเสียชีวิต

ผลการตอบคำถามสามารถแสดงดัง รูปภาพ 4.10 และรูปภาพ 4.11 ซึ่งจะเห็นได้ว่าคะแนนโดยเฉลี่ยของแผนที่ภาพเคลื่อนไหวจะสูงกว่าแผนที่แบบสถิต และจำนวนของผู้ตอบคำถามที่ได้คะแนนในระดับสูงตั้งแต่ 8-10 คะแนน ของแผนที่ภาพเคลื่อนไหวคือ 11 คนจะมากกว่าแผนที่แบบสถิต คือ 10 คน

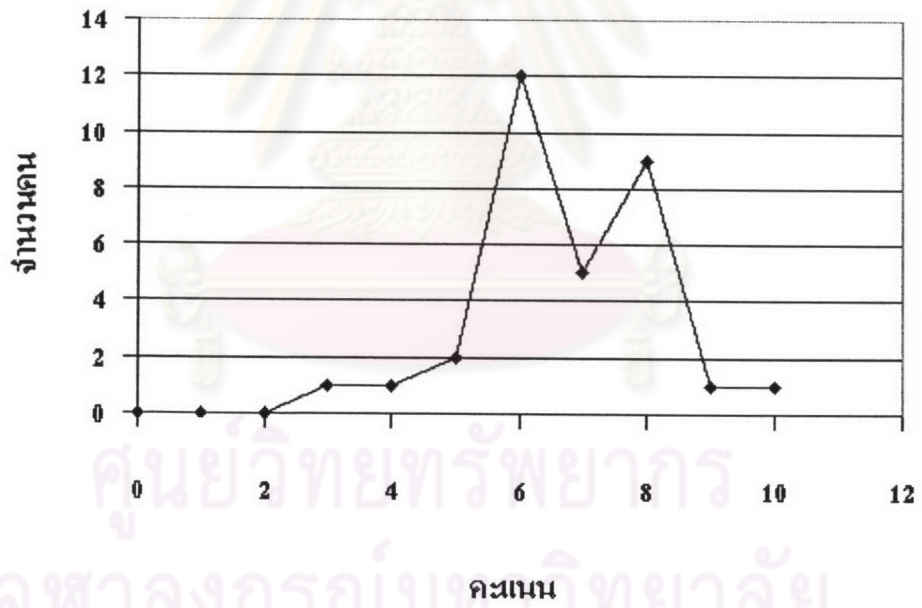
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนที่แบบสถิติ คะแนนเฉลี่ย = 5.719

รูปภาพ 4.10 กราฟแสดงผลการตอบแบบคำถามของกลุ่มประชากรตัวอย่าง

แผนที่สถิติชุดที่ 2



แผนที่ภาพเคลื่อนไหว คะแนนเฉลี่ย = 6.719

รูปภาพ 4.11 กราฟแสดงผลการตอบแบบคำถามของกลุ่มประชากรตัวอย่าง

แผนที่ภาพเคลื่อนไหวชุดที่ 2

### แผนที่ชุดที่ 3

ชื่อแผนที่/กลุ่มผู้ดู

แผนที่การเกิดโรคระบาด/กลุ่มบุคคลทั่วไป

วัตถุประสงค์

แสดงการเกิดโรคติดต่อที่มักจะแพร่ระบาดเนื่องจากน้ำท่วมตลอดทั้งปี

พ.ศ.2545 เช่น

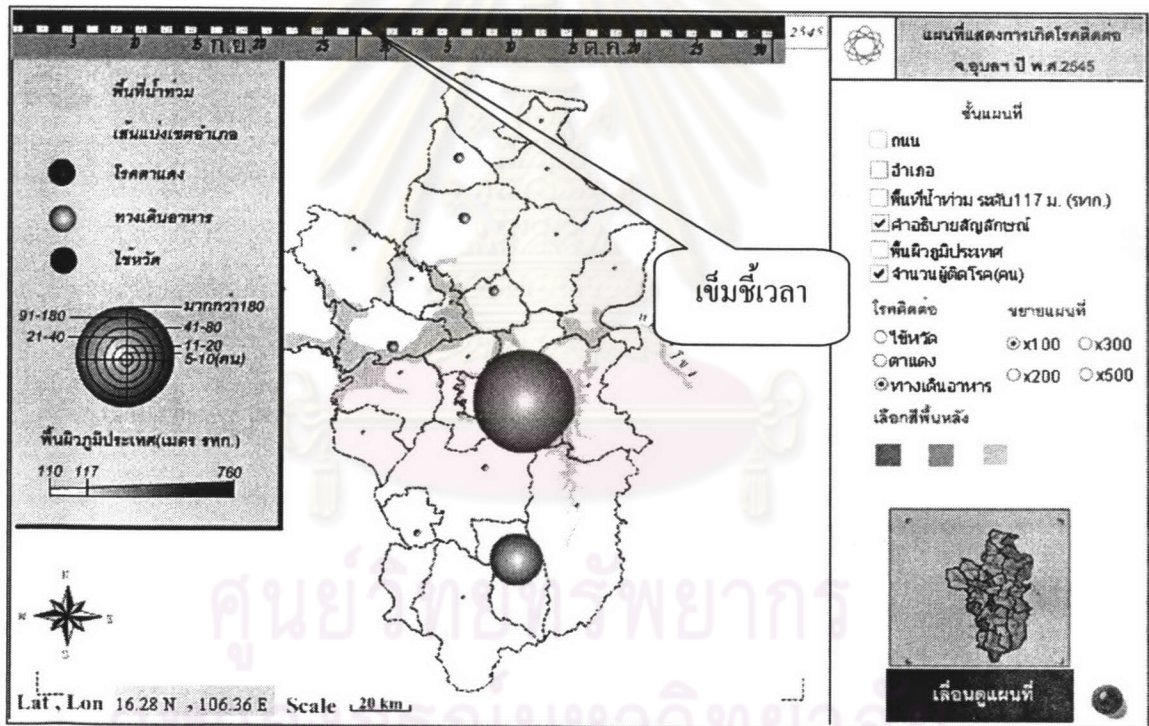
ก. โรคทางเดินอาหาร

ข. ไข้หวัด

ง. โรคตาแดง

แผนที่สถิต

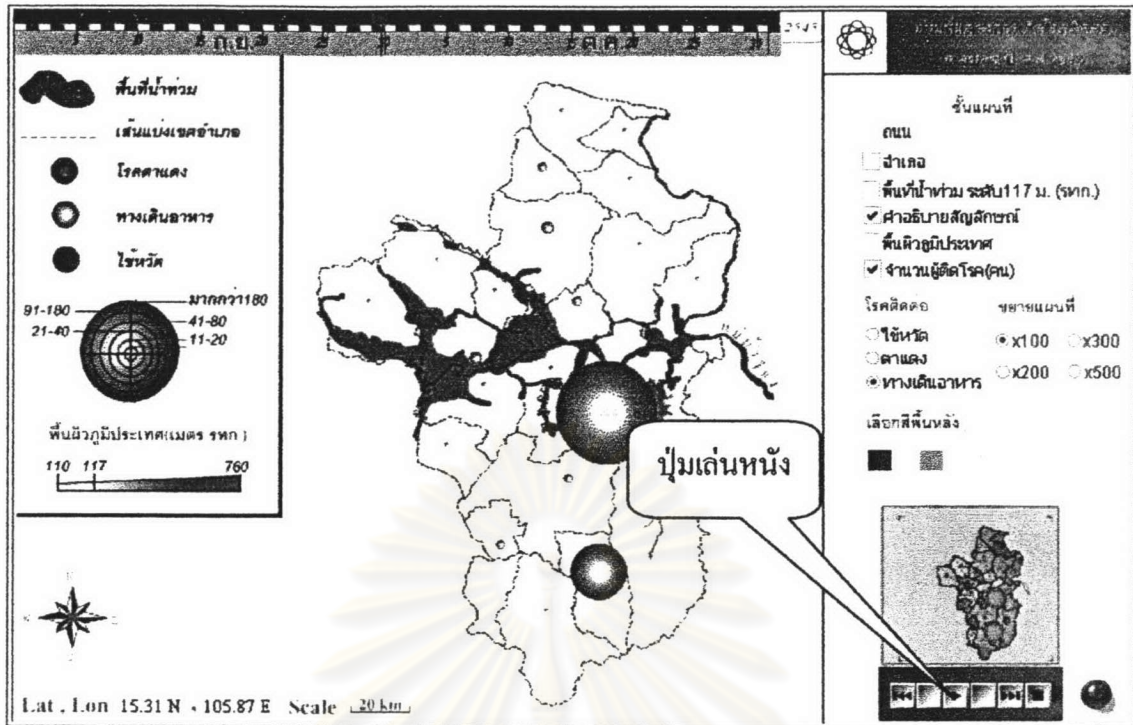
เป็นแผนที่นำเสนอการระบาดของโรคตาแดง โรคทางเดินอาหาร และโรคไข้หวัด ที่มักเกิดขึ้นช่วงเวลาน้ำท่วมในแต่ละอำเภอ ด้วยสัญลักษณ์รูปร่างกลมสีที่เป็นตัวแปรเชิงทัศนแบบสถิต ใช้เทคนิคการนำเสนอแบบชุดแผนที่ (Series of Static Maps) โดยการเลือกดูเหตุการณ์เวลาต่างๆด้วยปุ่มชี้เวลา ดังแสดงในรูปภาพ 4.12



รูปภาพ 4.12 แผนที่สถิตแสดงการเกิดโรคติดต่อ

แผนที่ภาพเคลื่อนไหว

เป็นแผนที่สัญลักษณ์ที่ออกแบบโดยใช้ตัวแปรเชิงทัศนแบบพลวัต ชนิด Rate Of Change ด้วยรูปสัญลักษณ์วงกลมสีต่างๆ โดยสามารถดูแผนที่แบบภาพเคลื่อนไหว โดยการกดปุ่มเล่นหนัง ดังแสดงในรูปภาพ 4.13



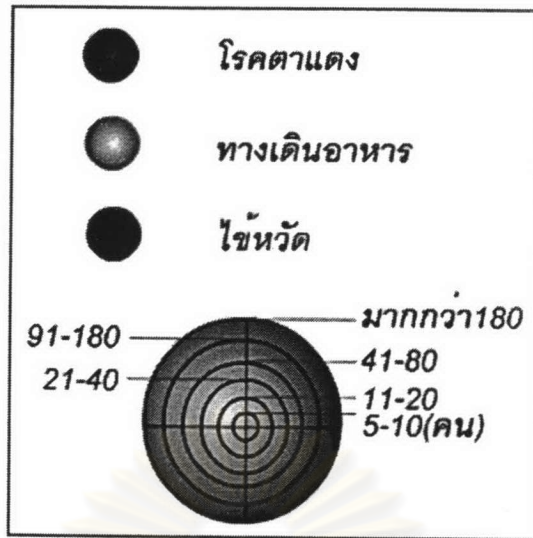
รูปภาพ 4.13 แผนที่ภาพเคลื่อนไหวแสดงการเกิดโรคติดต่อ

#### การออกแบบสัญลักษณ์

สัญลักษณ์ออกแบบเป็นรูปร่างกลมสีแดงแทน โรคตาแดง สีเหลืองแทน โรคทางเดินอาหาร และสีน้ำเงินแทน โรคไข้หวัด ที่มี Visual Variables เป็น Size ในแผนที่แบบสถิต และประยุกต์รวมกันระหว่าง Rate Of Change และ Size ในแผนที่แบบภาพเคลื่อนไหว เพื่อสื่อให้เห็นจำนวนประชาชนผู้ที่ป่วยเป็นโรคดังกล่าว ซึ่งมี Perception Property ในลักษณะ Order ดังแสดงในตาราง 4.5 และรูปภาพ 4.14

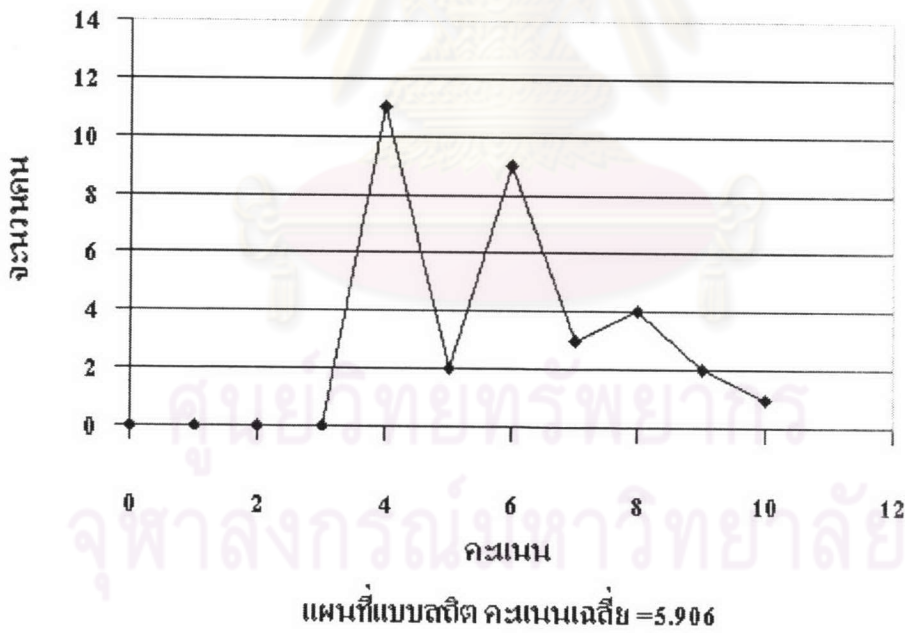
สัญลักษณ์	Visual Variables		Perception property
	Dynamic Visual Variables	Static Visual Variables	
- พื้นที่น้ำท่วม	Rate Of Change	Colour	Association
- โรคติดต่อ	Rate Of Change	Size	Order

ตาราง 4.5 แสดงการกำหนด Visual Variables และ Perception property ของสัญลักษณ์โรคติดต่อและพื้นที่น้ำท่วม

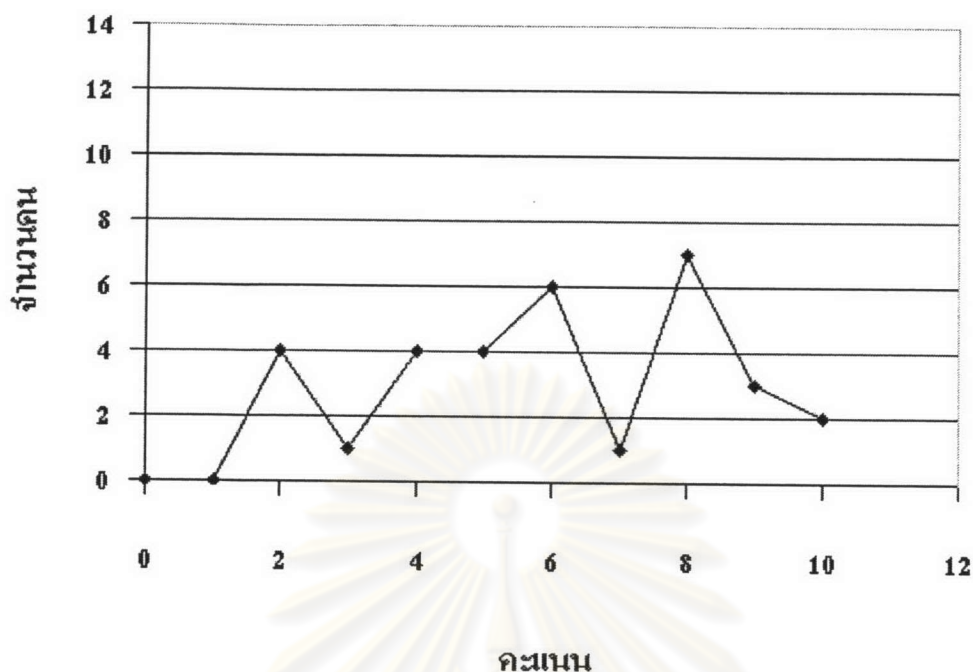


รูปภาพ 4.14 แสดงภาพสัญลักษณ์โรคติดต่อ

ผลการตอบคำถามสามารถแสดงดัง รูปภาพ 4.15 และรูปภาพ 4.16 ซึ่งจะเห็นได้ว่าคะแนนโดยเฉลี่ยของแผนที่มีภาพเคลื่อนไหวจะสูงกว่าแผนที่แบบสถิต และจำนวนของผู้ตอบคำถามที่ได้คะแนนในระดับสูงตั้งแต่ 8-10 คะแนน ของแผนที่มีภาพเคลื่อนไหวคือ 12 คนจะมากกว่าแผนที่แบบสถิต คือ 7 คน



รูปภาพ 4.15 กราฟแสดงผลการตอบแบบคำถามของกลุ่มประชากรตัวอย่างแผนที่สถิตชุดที่ 3



แผนที่ภาพเคลื่อนไหว คะแนนเฉลี่ย = 6.031

รูปภาพ 4.16 กราฟแสดงผลการตอบแบบคำถามของกลุ่มประชากรตัวอย่าง

แผนที่ภาพเคลื่อนไหวชุดที่ 3

แผนที่ชุดที่ 4

ชื่อแผนที่/กลุ่มผู้ดู

วัตถุประสงค์

แผนที่ลักษณะภูมิประเทศและระดับน้ำท่วม / กลุ่มบุคคลทั่วไป

แสดงพื้นที่และระดับที่น้ำท่วม ตั้งแต่ระดับน้ำ 110ม.-117ม.จากระดับน้ำทะเลปานกลาง (รทก.)

แผนที่สถิติ

เป็นแผนที่สถิติที่นำเสนอลักษณะภูมิประเทศและระดับน้ำท่วม ด้วยสัญลักษณ์น้ำ คือ สีฟ้า โดยมีตัวแปรเชิงทัศนสถิติแบบ Value ดังแสดงในรูปภาพ 4.17

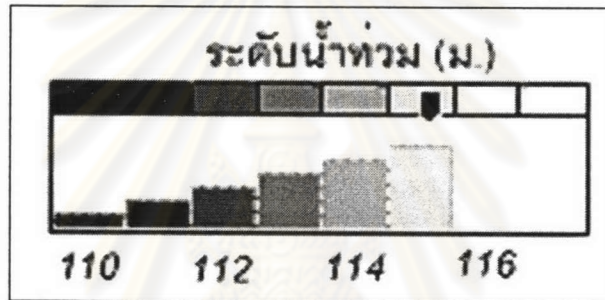


### การออกแบบสัญลักษณ์

สัญลักษณ์เป็นสีฟ้า มี Visual Variables เป็น Value แสดงระดับน้ำท่วม 8 ระดับ และสีเทา ที่มีเส้นแบ่งระดับสีน้ำตาลที่มี Visual Variables เป็น Value แสดงลักษณะความสูง - ต่ำของภูมิประเทศ ในแผนที่แบบสถิต ส่วนในแผนที่ภาพเคลื่อนไหวจะใช้ Visual Variables เป็น Order เพื่อสื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่และระดับน้ำที่สูงขึ้น ซึ่งมี Perception property ในลักษณะ Order ดังแสดงในตาราง 4.6 และรูปภาพ 4.19

สัญลักษณ์	Visual Variables		Perception property
	Dynamic Visual Variables	Static Visual Variables	
- ระดับน้ำท่วม	Order	Value	Order

ตาราง 4.6 แสดงการกำหนด Visual Variables และ Perception property ของสัญลักษณ์ระดับน้ำท่วม

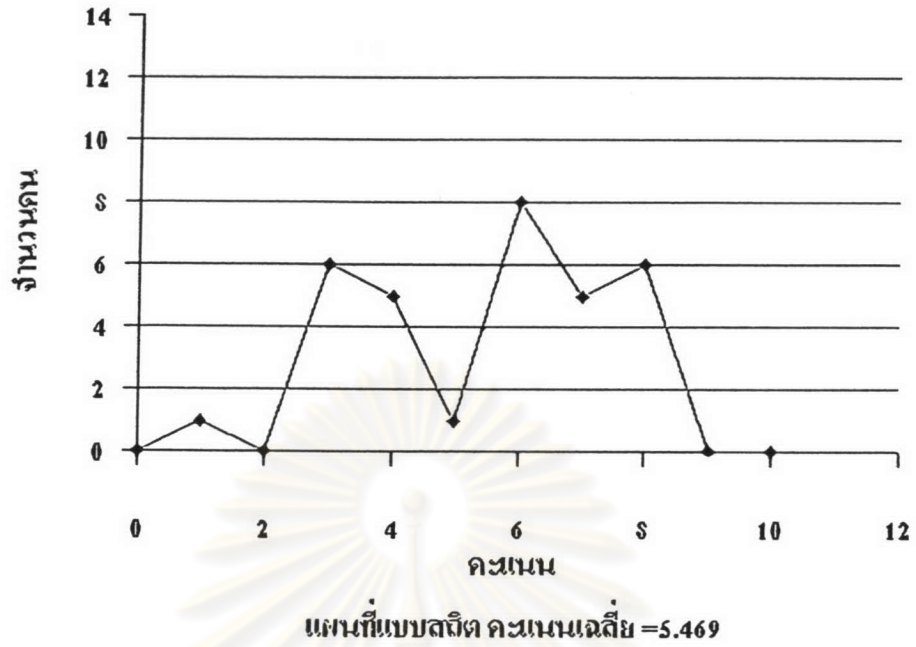


รูปภาพ 4.19 แสดงภาพสัญลักษณ์ระดับน้ำท่วม

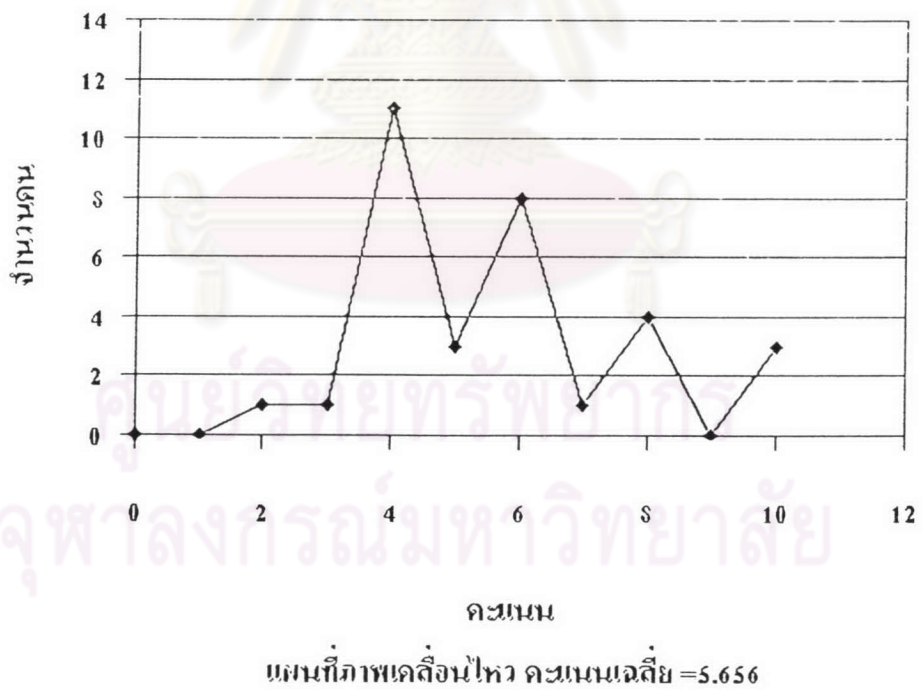
ผลการตอบคำถามสามารถแสดงดัง รูปภาพ 4.20 และ รูปภาพ 4.21 ซึ่งจะเห็นได้ว่าคะแนนโดยเฉลี่ยของแผนที่ภาพเคลื่อนไหวจะสูงกว่าแผนที่แบบสถิต และจำนวนของผู้ตอบคำถามที่ได้คะแนนในระดับสูงตั้งแต่ 8-10 คะแนน ของแผนที่ภาพเคลื่อนไหวคือ 7 คนจะมากกว่าแผนที่แบบสถิต คือ 6 คน

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





รูปภาพ 4.20 กราฟแสดงผลการตอบแบบคำถามของกลุ่มประชากรตัวอย่าง  
แผนที่ใช้สถิติจุดที่ 4



รูปภาพ 4.21 กราฟแสดงผลการตอบแบบคำถามของกลุ่มประชากรตัวอย่าง  
แผนที่ใช้ภาพเคลื่อนไหวจุดที่ 4

## แผนที่ชุดที่ 5

ชื่อแผนที่/กลุ่มผู้ดู

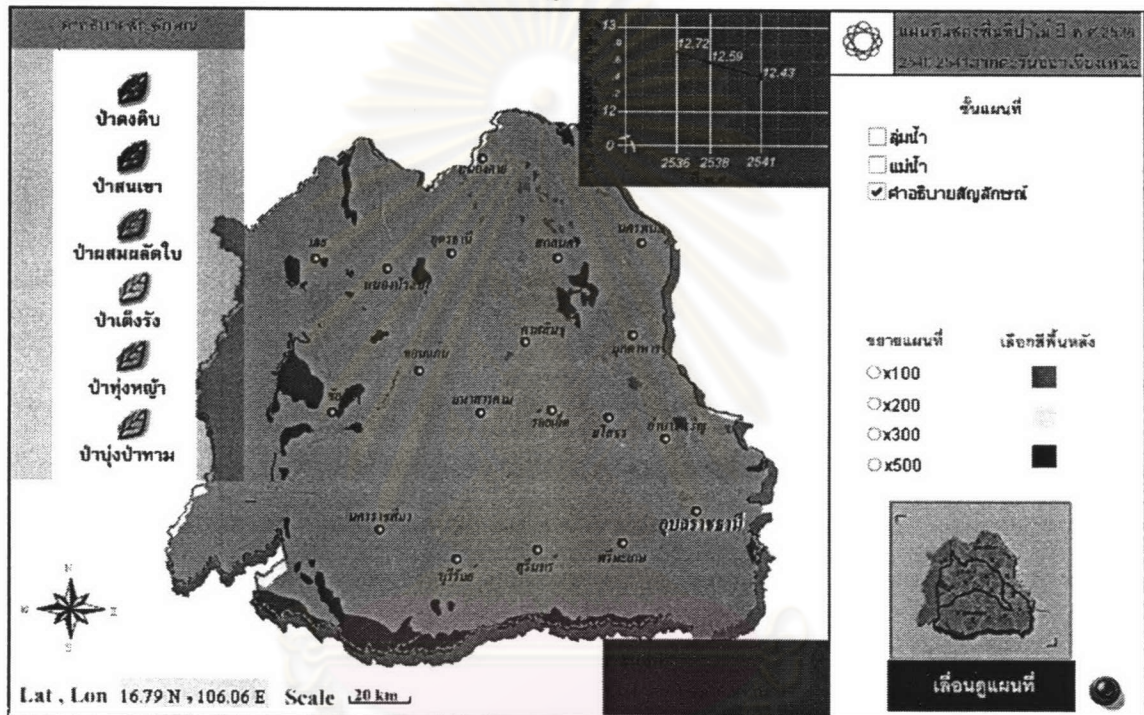
แผนที่พื้นที่ป่าไม้ / กลุ่มบุคคลทั่วไป

วัตถุประสงค์

แสดงกราฟและบริเวณพื้นที่ของป่าไม้ที่ยังคงเหลืออยู่ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

แผนที่สถิต

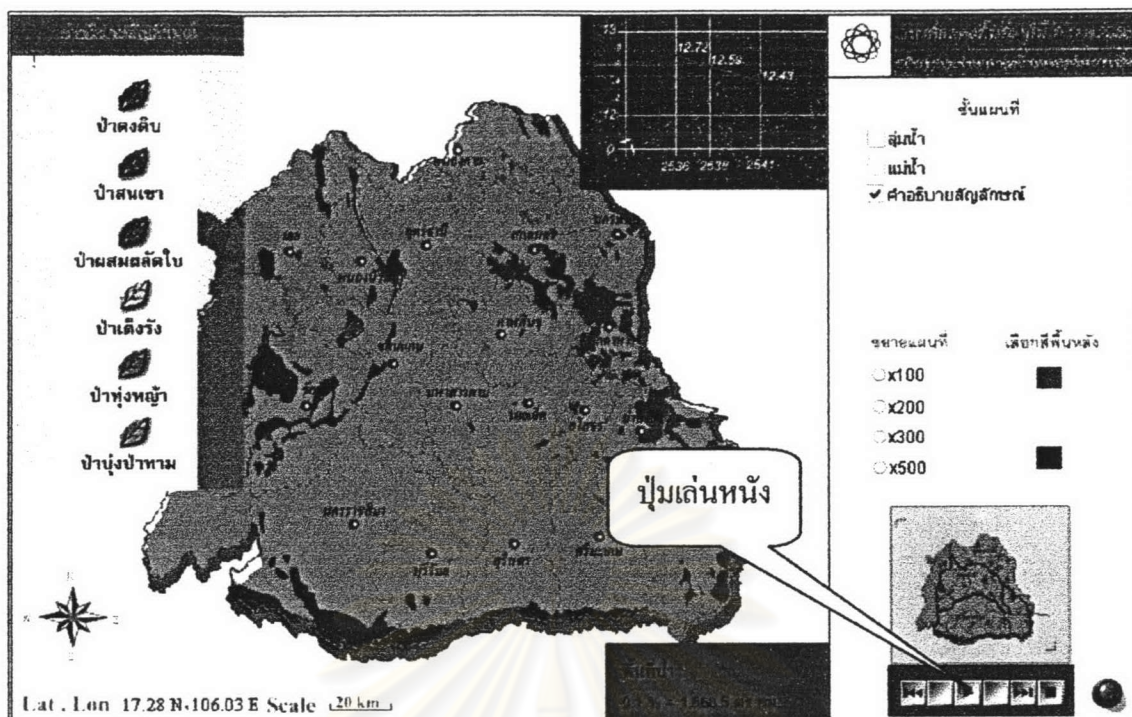
เป็นแผนที่นำเสนอพื้นที่ป่าไม้แยกตามชนิดป่าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ด้วยสีที่เป็นตัวแปรเชิงทัศนแบบสถิต แทนชนิดของป่า ประกอบกับกราฟที่แสดงพื้นที่ป่าไม้ที่ลดลงดัง โดยกราฟดังกล่าวจะไม่มีมีการเคลื่อนไหวใดๆ ดังแสดงใน รูปภาพ4.22



รูปภาพ 4.22 แผนที่สถิตแสดงพื้นที่ป่าไม้

แผนที่ภาพเคลื่อนไหว

เป็นแผนที่ภาพเคลื่อนไหวที่นำเสนอพื้นที่ป่าไม้ที่ลดลงด้วยกราฟที่มีตัวแปรเชิงทัศนแบบพลวัต ชนิด แยกตามชนิดป่าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ด้วยสีที่แทนชนิดของป่า ประกอบกับกราฟที่แสดงพื้นที่ป่าไม้ที่ลดลงดัง โดยกราฟดังกล่าวจะมีการเคลื่อนไหวแบบต่อเนื่องตามทิศทางการลดลงของกราฟข้อมูล ดังแสดงใน รูปภาพ4.23



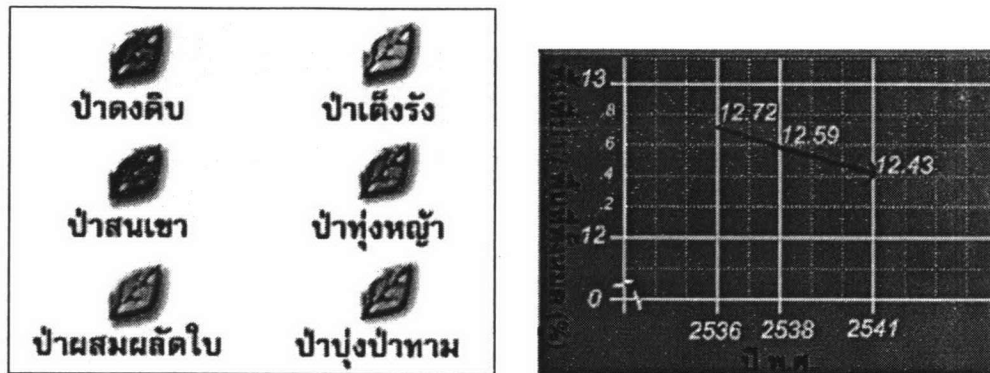
รูปภาพ 4.23 แผนที่ภาพเคลื่อนไหวแสดงพื้นที่ป่าไม้

#### การออกแบบสัญลักษณ์

สัญลักษณ์พื้นที่ป่าไม้ แทนด้วยสี ที่มี Visual Variables เป็น Colour ในแผนที่แบบสถิตและแผนที่ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งมี Perception Property ในลักษณะ Association เนื่องจากพื้นที่ป่าไม้ที่ลดลงมีขนาดสัดส่วนเล็กมากเมื่อเทียบกับพื้นที่ทั้งหมดไม่สามารถแสดงภาพเคลื่อนไหวให้เห็นได้ชัดเจน ดังนั้นจึงพิจารณาเลือกใช้กราฟในการสื่อความหมายแทนการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่า ดังแสดงในตาราง 4.7 และรูปภาพ 4.24

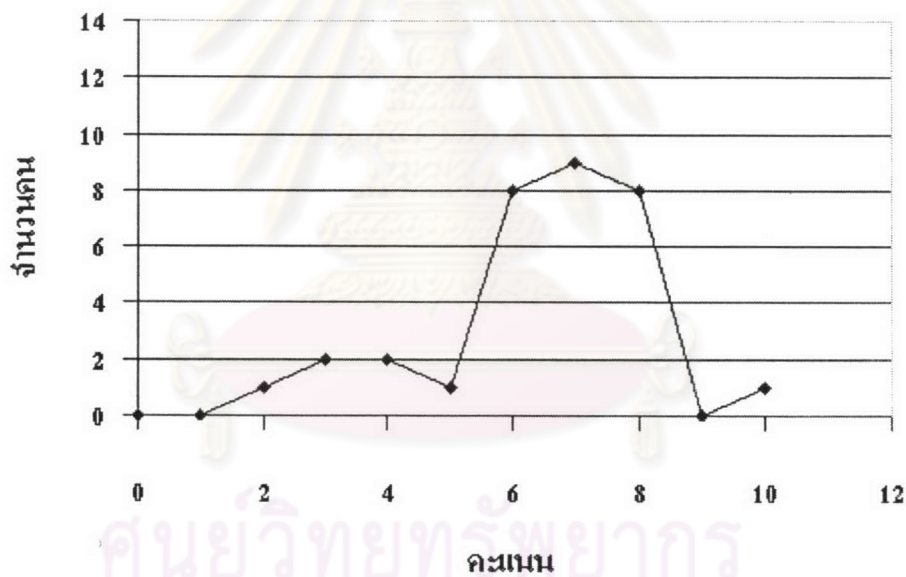
สัญลักษณ์	Visual Variables		Perception Property
	Dynamic Visual Variables	Static Visual Variables	
- ป่าไม้	-	Colour	Association
- กราฟ(แผนที่สถิต)	-	Orientation	Association
- กราฟ(แผนที่พลวัต)	Rate Of Change	-	Order

ตาราง 4.7 แสดงการกำหนด Visual Variables และ Perception Property ของสัญลักษณ์ป่าไม้



รูปภาพ 4.24 แสดงสัญลักษณ์ชนิดที่ป่าไม้ (ซ้าย) และ แผนภูมิแสดงพื้นที่ป่าไม้รายปี (ขวา)

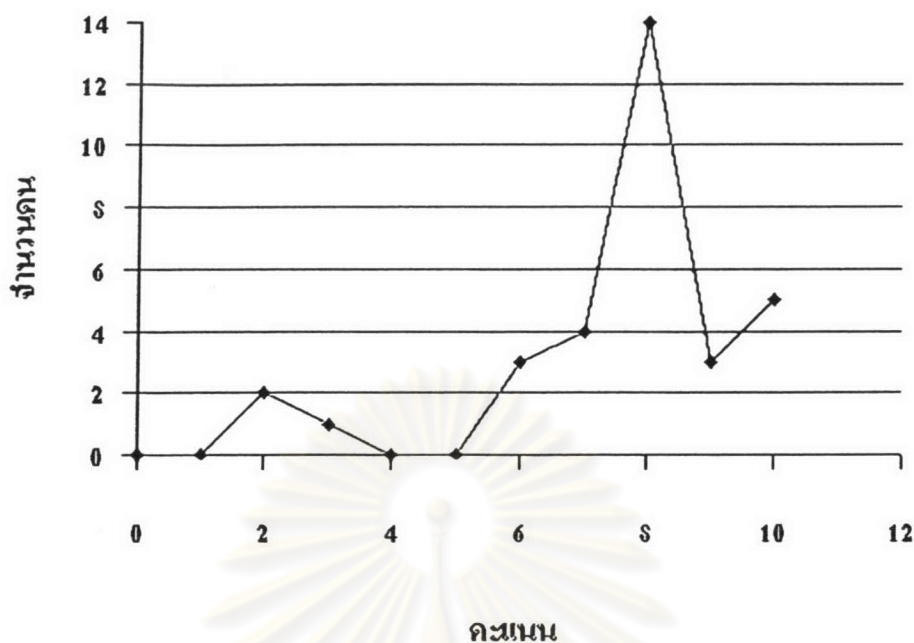
ผลการตอบคำถามสามารถแสดงดัง รูปภาพ 4.25 และ รูปภาพ 4.26 ซึ่งจะเห็นได้ว่าคะแนนโดยเฉลี่ยของแผนที่ภาพเคลื่อนไหวจะสูงกว่าแผนที่แบบสถิต และจำนวนของผู้ตอบคำถามที่ได้คะแนนในระดับสูงตั้งแต่ 8-10 คะแนน ของแผนที่ภาพเคลื่อนไหวคือ 22 คนจะมากกว่าแผนที่แบบสถิต คือ 9 คน



แผนที่แบบสถิต คะแนนเฉลี่ย = 6.438

รูปภาพ 4.25 กราฟแสดงผลการตอบแบบคำถามของกลุ่มประชากรตัวอย่าง

แผนที่สถิตชุดที่ 5



แผนที่ภาพเคลื่อนไหว คะแนนเฉลี่ย = 7.563

รูปภาพ 4.26 กราฟแสดงผลการตอบแบบคำถามของกลุ่มประชากรตัวอย่าง  
แผนที่ภาพเคลื่อนไหวชุดที่ 5

#### แผนที่ชุดที่ 6

ชื่อแผนที่/กลุ่มผู้ดู

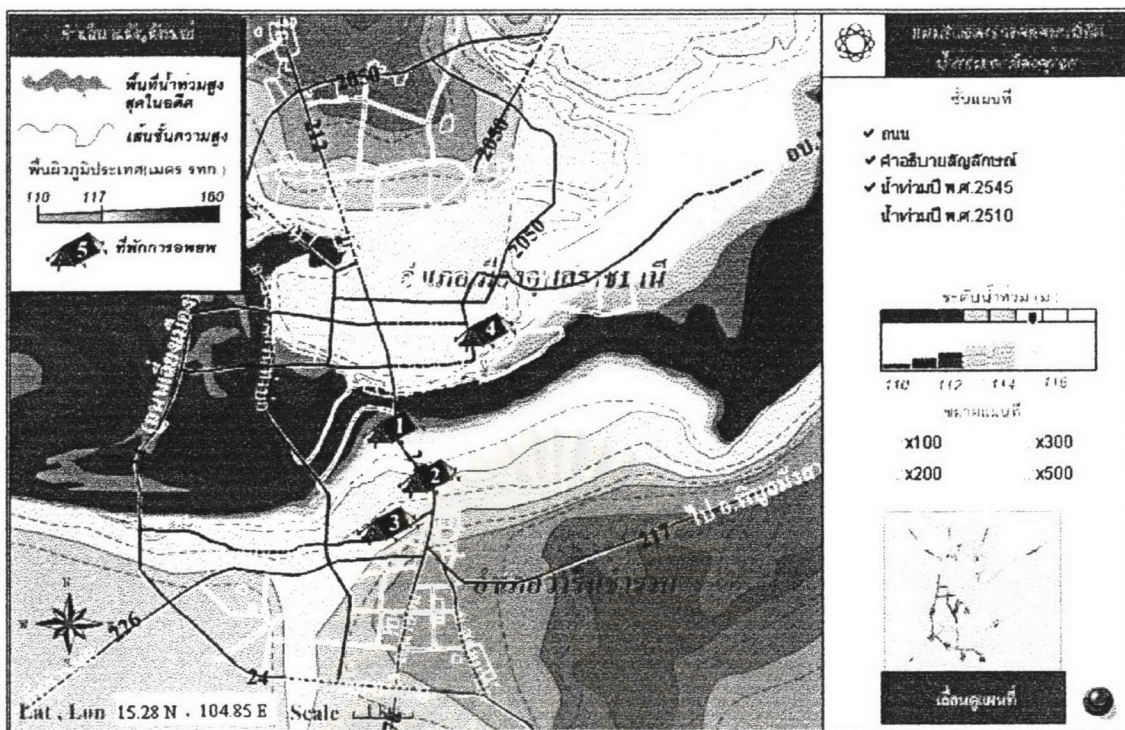
แผนที่การอพยพหนีภัย/ กลุ่มบุคคลทั่วไป

วัตถุประสงค์

แสดงตำแหน่งพื้นที่ที่ผู้อพยพหนีน้ำ ไปอาศัยอยู่ตามระดับน้ำที่ท่วมสูงขึ้น  
คือ ที่ระดับน้ำ 110ม.-117ม.จากระดับน้ำทะเลปานกลาง (รทก.)

แผนที่สถิติ

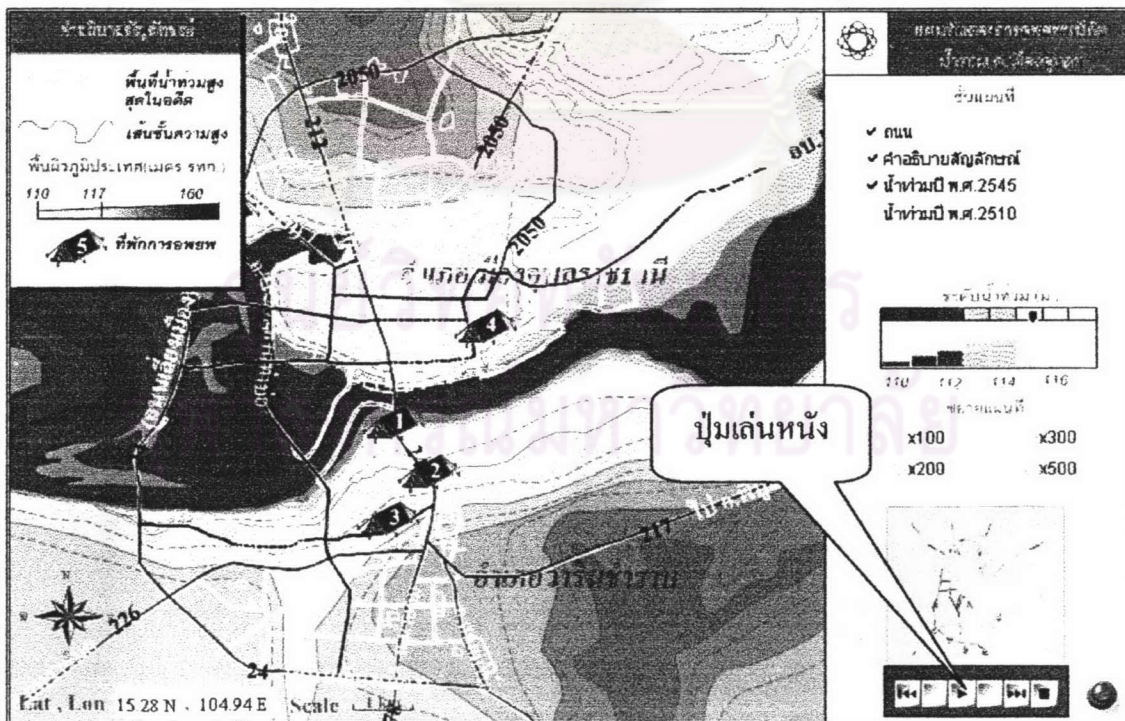
เป็นแผนที่นำเสนอตำแหน่งการอพยพหนีภัยน้ำท่วมด้วยสัญลักษณ์รูปเด่นที่ โดยนำเสนอประกอบกับแผนที่ลักษณะภูมิประเทศและระดับน้ำท่วม เพื่อแสดงให้เห็นการอพยพตามระดับน้ำท่วมที่สูงขึ้น ดังแสดงในรูปภาพ 4.27



รูปภาพ 4.27 แผนที่สถิติแสดงการอพยพหนีภัย

แผนที่ที่ภาพเคลื่อนไหว

เป็นแผนที่นำเสนอตำแหน่งการอพยพหนีภัยน้ำท่วม โดยนำเสนอด้วยตัวแปรเชิงทัศนียภาพลำดับชั้น Order ประกอบกับแผนที่ลักษณะภูมิประเทศและระดับน้ำท่วมเมื่อมีการกดปุ่มเล่นหนัง ก็จะมีการปรากฏขึ้นของสัญลักษณ์รูปเต็นท์ตามลำดับน้ำท่วม ดังแสดงในรูปภาพ 4.28



รูปภาพ 4.28 แผนที่ที่ภาพเคลื่อนไหวแสดงการอพยพหนีภัย

### การออกแบบสัญลักษณ์

สัญลักษณ์ออกแบบเป็นรูปเด่นๆ ที่มี Visual Variables เป็น Shape ในแผนที่แบบสถิต และ Order ในแผนที่แบบภาพเคลื่อนไหว เพื่อสื่อให้เห็นการอพยพหนีภัยเมื่อเกิดน้ำท่วมในระดับต่าง ซึ่งมี Perception property ในลักษณะ Order ดังแสดงในตาราง 4.8 และรูปภาพ 4.29

สัญลักษณ์	Visual Variables		Perception property
	Dynamic Visual Variables	Static Visual Variables	
- พื้นที่น้ำท่วม	Rate Of Change	Colour	Association
- ที่พักการอพยพ	Order	Shape + Text	Order

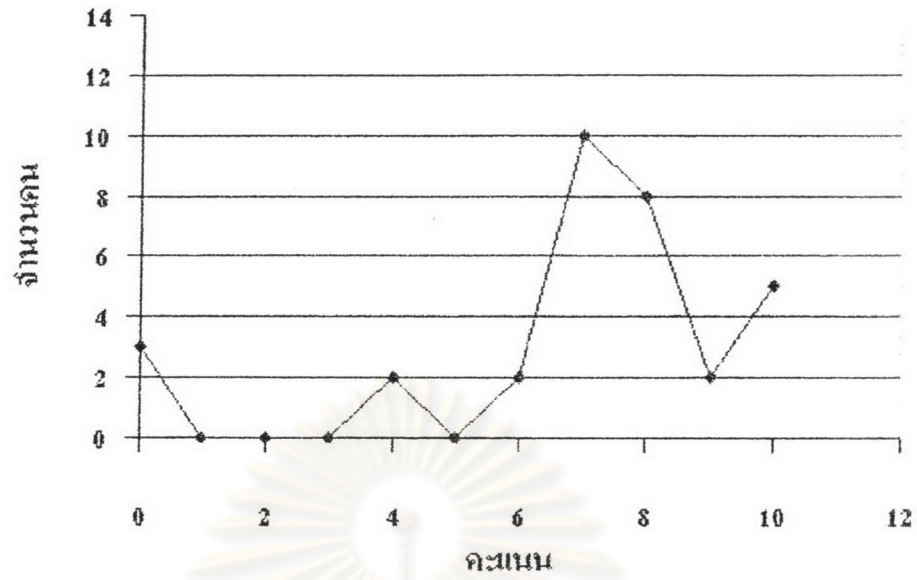
ตาราง 4.8 แสดงการกำหนด Visual Variables และ Perception property ของสัญลักษณ์ที่พักการอพยพ และพื้นที่น้ำท่วม



รูปภาพ 4.29 แสดงภาพสัญลักษณ์ที่พักการอพยพ

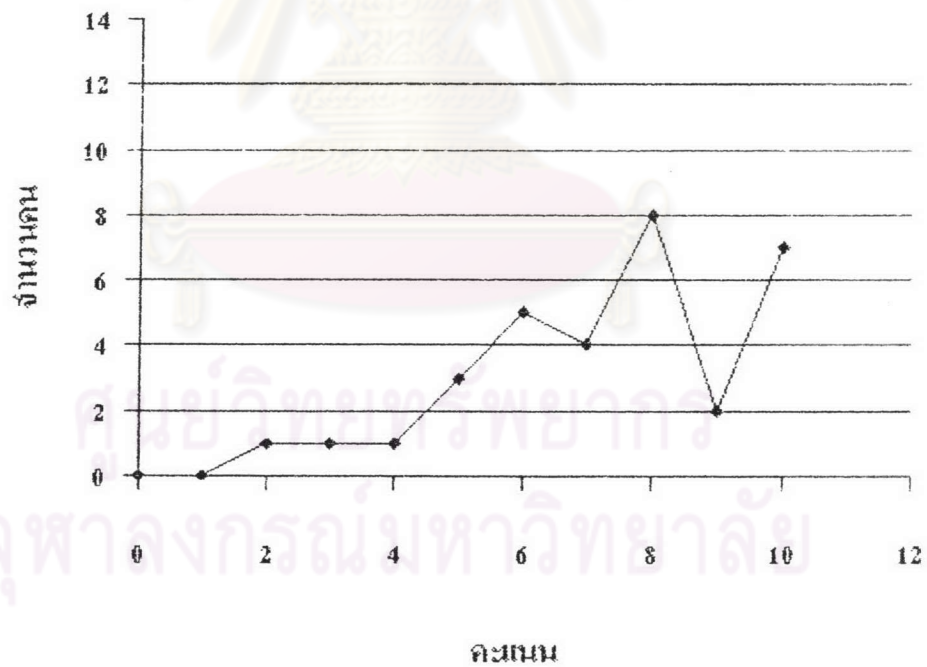
ผลการตอบคำถามสามารถแสดงดัง รูปภาพ 4.30 และ รูปภาพ 4.31 ซึ่งจะเห็นได้ว่าคะแนนโดยเฉลี่ยของแผนที่ภาพเคลื่อนไหวจะสูงกว่าแผนที่แบบสถิต และจำนวนของผู้ตอบคำถามที่ได้คะแนนในระดับสูงตั้งแต่ 8-10 คะแนน ของแผนที่ภาพเคลื่อนไหวคือ 17 คนจะมากกว่าแผนที่แบบสถิต คือ 15 คน

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนที่แบบสถิติ คะแนนเฉลี่ย = 6.938

รูปภาพ 4.30 กราฟแสดงผลการตอบแบบคำถามของกลุ่มประชากรตัวอย่าง  
แผนที่สถิติจุดที่ 6



แผนที่ภาพเคลื่อนไหว คะแนนเฉลี่ย = 7.313

รูปภาพ 4.31 กราฟแสดงผลการตอบแบบคำถามของกลุ่มประชากรตัวอย่าง  
แผนที่ภาพเคลื่อนไหวจุดที่ 6



แผนที่ชุดที่ 7

ชื่อแผนที่/กลุ่มผู้ดู

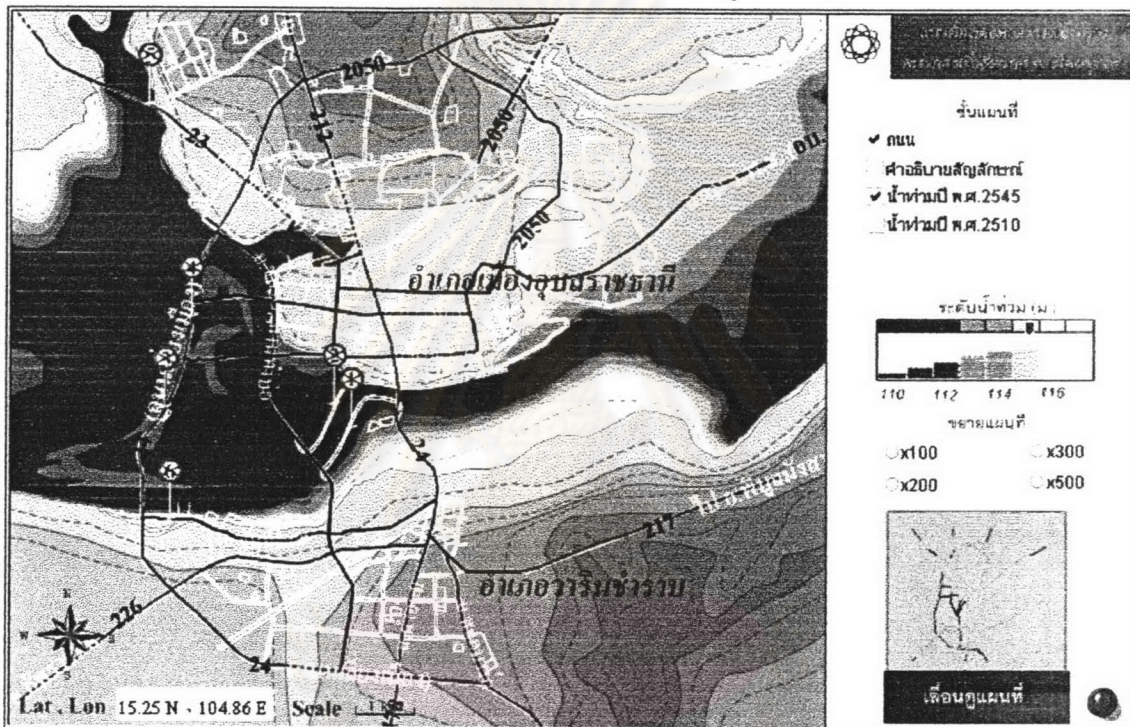
แผนที่เส้นทางคมนาคมชำรุด/กลุ่มบุคคลทั่วไป

วัตถุประสงค์

แสดงตำแหน่งถนนที่มีการชำรุดเสียหายและถนนที่มีน้ำท่วมไม่สามารถใช้ในเส้นทางสัญจรได้ตามระดับน้ำท่วมตั้งแต่ ระดับน้ำ 110ม.-117ม.จากระดับน้ำทะเลปานกลาง (รทก.)

แผนที่สถิติ

เป็นแผนที่นำเสนอตำแหน่งชำรุดของเส้นทางคมนาคมในช่วงน้ำท่วมในบริเวณอำเภอเมืองอุบลราชธานีและอำเภอวารินชำราบด้วยสัญลักษณ์ ดังแสดงใน รูปภาพ4.32



รูปภาพ 4.32 แผนที่สถิติแสดงเส้นทางคมนาคมชำรุด

แผนที่ภาพเคลื่อนไหว

เป็นแผนที่นำเสนอตำแหน่งชำรุดของเส้นทางคมนาคมด้วยสัญลักษณ์ที่ออกแบบโดยใช้ตัวแปรเชิงทัศนแบบพลวัต ชนิด Order ดังแสดงในรูปภาพ 4.33 ซึ่งเมื่อทำการกดปุ่มเล่นหนังสัญลักษณ์การชำรุดของถนนจะค่อยๆปรากฏขึ้นทีละแห่งตามลำดับความสัมพันธ์กับระดับน้ำท่วม



รูปภาพ 4.33 แผนที่ภาพเคลื่อนไหวแสดงเส้นทางคมนาคมจราจร

การออกแบบสัญลักษณ์

สัญลักษณ์ออกแบบให้มีลักษณะคล้ายป้ายจราจรปักบนตำแหน่งที่มีการจราจร มี Visual Variables เป็น Shape ในแผนที่แบบสถิต และ Moment ในแผนที่แบบภาพเคลื่อนไหว เพื่อสื่อให้เห็นตำแหน่งการจราจรและระดับน้ำที่ท่วมสูงขึ้น ซึ่งมี Perception Property ในลักษณะ Order ดังแสดงในตาราง 4.9 และรูปภาพ 4.34

สัญลักษณ์	Visual Variables		Perception property
	Dynamic Visual Variables	Static Visual Variables	
- พื้นที่น้ำท่วม	Order	Value	Order
- ถนนจราจร	Moment	Shape + Text	Selection

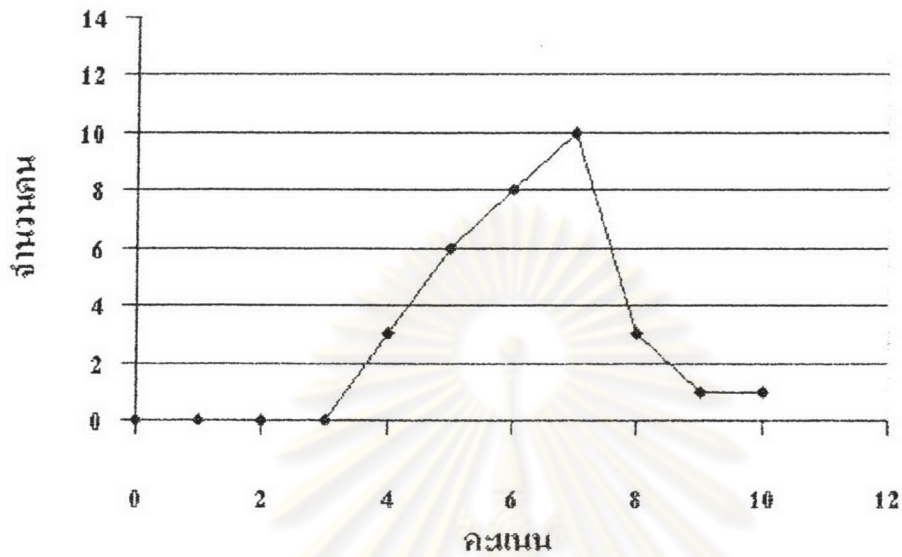
ตาราง 4.9 แสดงการกำหนด Visual Variables และ Perception property ของสัญลักษณ์ถนนจราจร และพื้นที่น้ำท่วม



ถนนจราจร

รูปภาพ 4.34 แสดงสัญลักษณ์แสดงตำแหน่งถนนจราจร

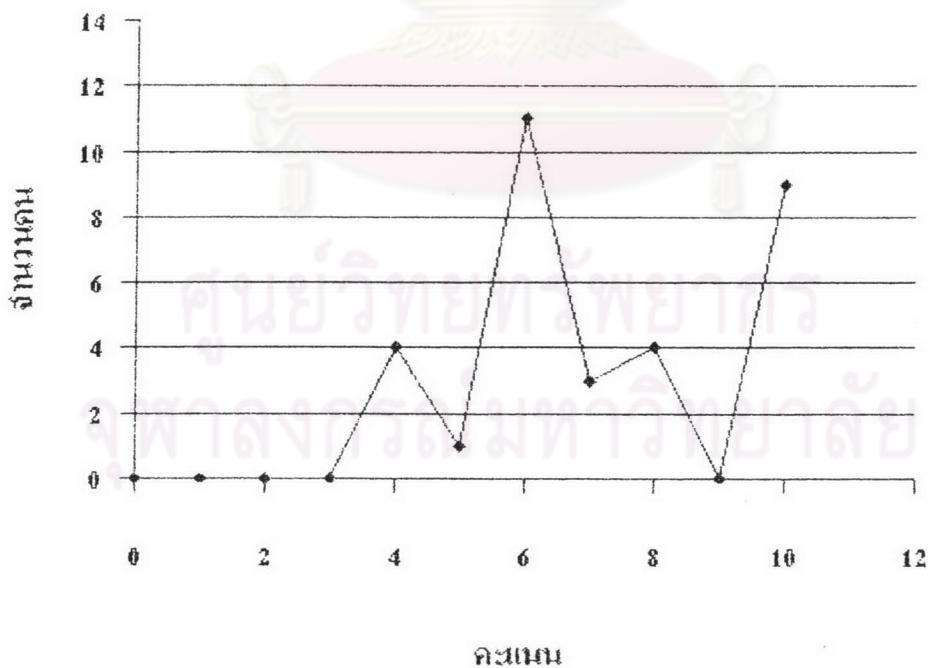
ผลการตอบคำถามสามารถแสดงดัง รูปภาพ 4.35 ซึ่งจะเห็นได้ว่าคะแนนโดยเฉลี่ยของแผน  
ที่ภาพเคลื่อนไหวจะสูงกว่าแผนที่แบบสถิต และจำนวนของผู้ตอบคำถามที่ได้คะแนนในระดับสูงตั้งแต่  
แค่ 8-10 คะแนน ของแผนที่ภาพเคลื่อนไหวคือ 13 คนจะมากกว่าแผนที่แบบสถิต คือ 5 คน



แผนที่แบบสถิต คะแนนเฉลี่ย = 6.344

รูปภาพ 4.35 กราฟแสดงผลการตอบแบบคำถามของกลุ่มประชากรตัวอย่าง

แผนที่สถิตชุดที่ 7



แผนที่ภาพเคลื่อนไหว คะแนนเฉลี่ย = 7.188

รูปภาพ 4.36 กราฟแสดงผลการตอบแบบคำถามของกลุ่มประชากรตัวอย่าง

แผนที่ภาพเคลื่อนไหวชุดที่ 7

### แผนที่ชุดที่ 8

ชื่อแผนที่/กลุ่มผู้ดู

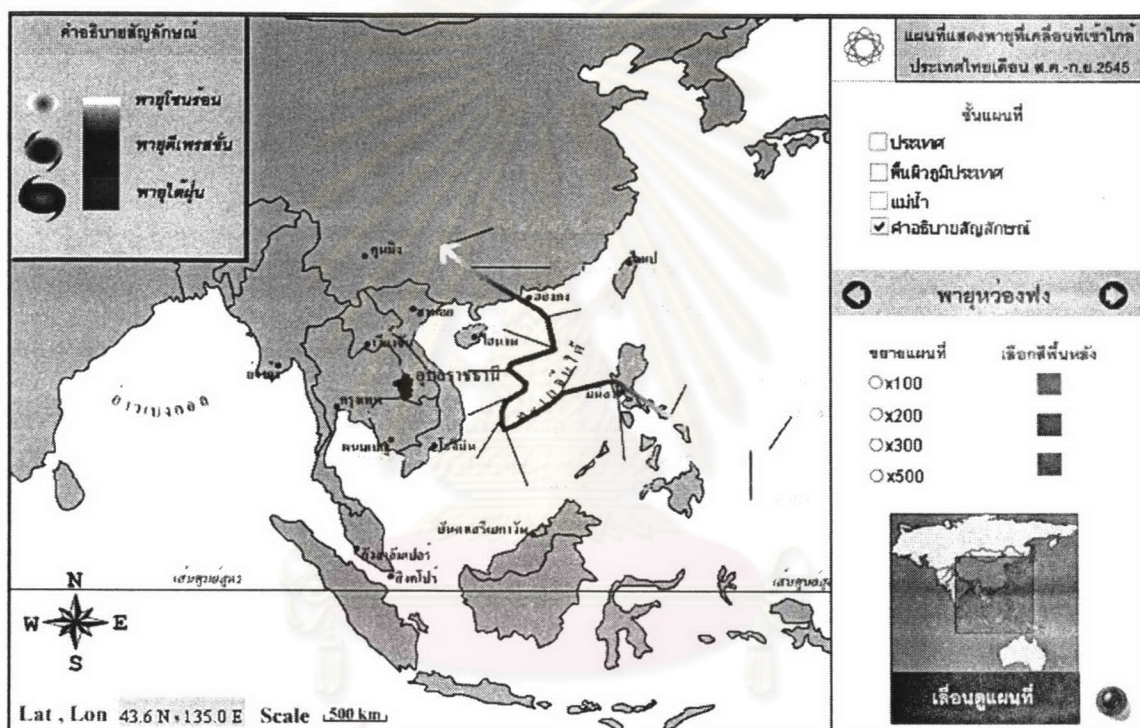
แผนที่พายุ / กลุ่มบุคคลทั่วไป

วัตถุประสงค์

แสดงระดับความแรงและการเคลื่อนที่ของพายุที่เคลื่อนที่เข้าใกล้ประเทศไทยในช่วงเกิดน้ำท่วม

### แผนที่สถิติ

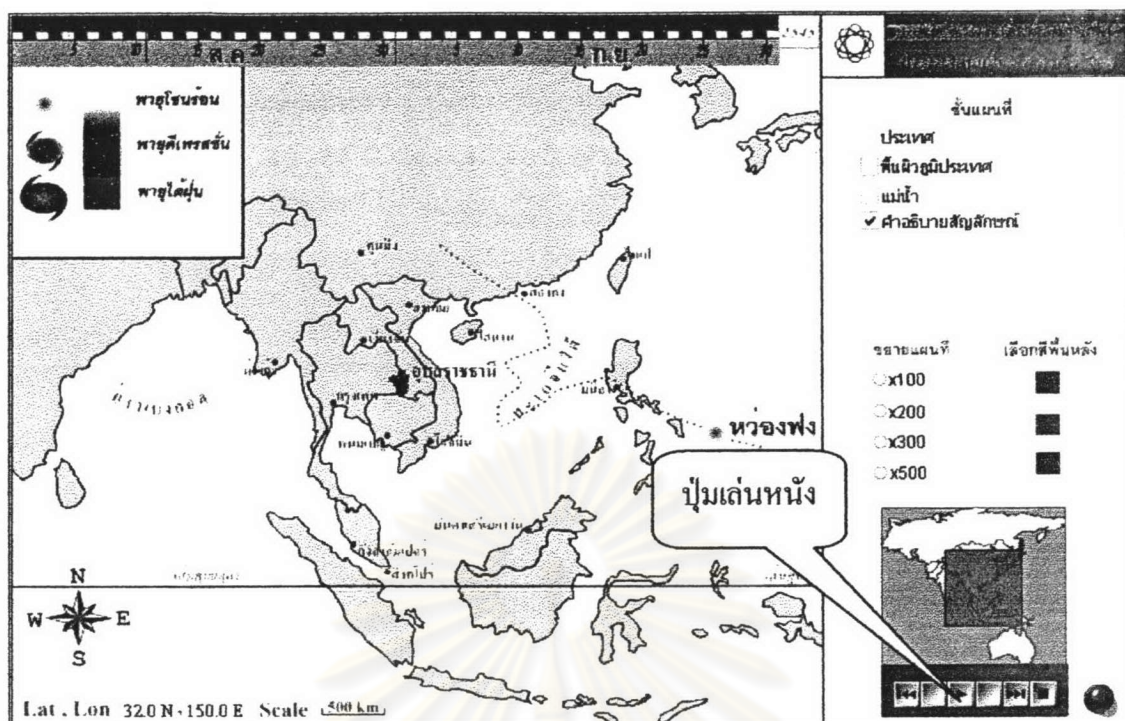
เป็นแผนที่นำเสนอเส้นทางและระดับความแรงของพายุ ดังแสดงในรูปภาพ 4.37 สัญลักษณ์ดังกล่าวจะมีลักษณะตัวแปรเชิงทัศนแบบสถิติแบบ Value และมีการบอกวันเวลาที่พายุเคลื่อนตัวผ่านการเขียนข้อความกำกับ



รูปภาพ 4.37แผนที่สถิติแสดงพายุ

### แผนที่ภาพเคลื่อนไหว

เป็นแผนที่นำเสนอเส้นทางและระดับความแรงของพายุด้วยสัญลักษณ์ที่ออกแบบโดยใช้ตัวแปรเชิงทัศนแบบพลวัต ชนิด Duration ดังแสดงในรูปภาพ 4.38 ซึ่งเมื่อทำการกดปุ่มเล่นหนังสัญลักษณ์ก็จะมีการเคลื่อนไหว



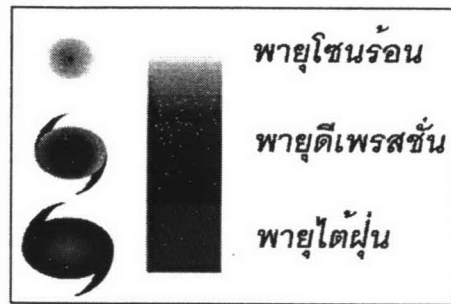
รูปภาพ 4.38 แผนที่ภาพเคลื่อนไหวแสดงพายุ

#### การออกแบบสัญลักษณ์

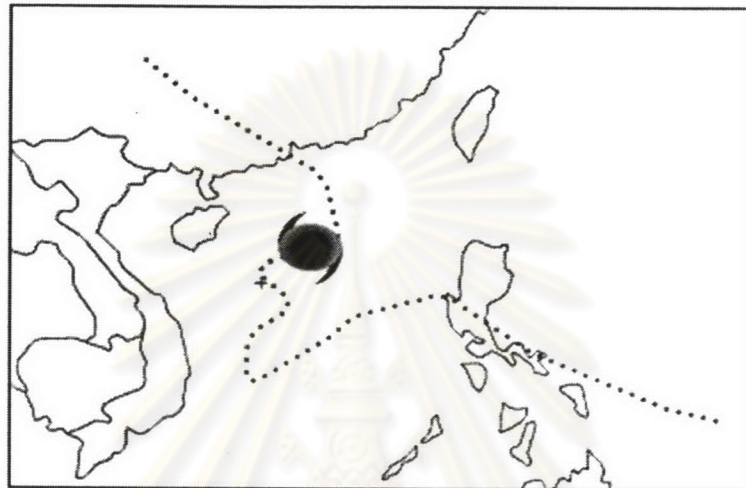
สัญลักษณ์ออกแบบเป็นเส้นเพื่อแสดงเส้นทางของพายุ ใช้ Visual Variables เป็น Value เพื่อแสดงความแรงของพายุ ซึ่งมี Perception Property ในลักษณะ Quantity ในแผนที่แบบสถิต ออกแบบให้สัญลักษณ์มีรูปร่างรีคล้ายพายุ มี Visual Variables เป็น Size, Shape และ Duration ในแผนที่แบบภาพเคลื่อนไหว เพื่อสื่อให้เห็นความแรงของพายุโดยมีการแสดงแนวเส้นทางที่พายุเคลื่อนผ่านแสดงประกอบ ซึ่งมี Perception property ในลักษณะ Order ดังแสดงในตาราง 4.10 และรูปภาพ 4.39, 4.40 และ 4.41

สัญลักษณ์	Visual Variables		Perception property
	Dynamic Visual Variables	Static Visual Variables	
- พายุ(Dynamic)	Duration	Shape+Size	Order
- พายุ(Static)	-	Value	Order

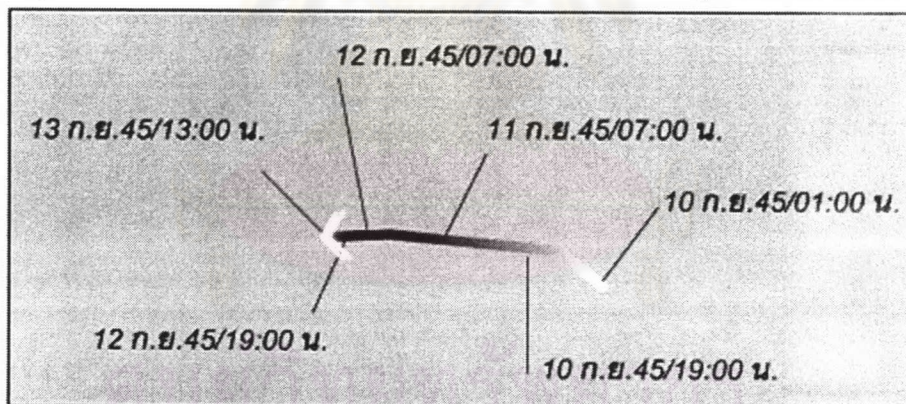
ตาราง 4.10 แสดงการกำหนด Visual Variables และ Perception Property ของสัญลักษณ์พายุ



รูปภาพ 4.39 แสดงคำอธิบายสัญลักษณ์พายุ

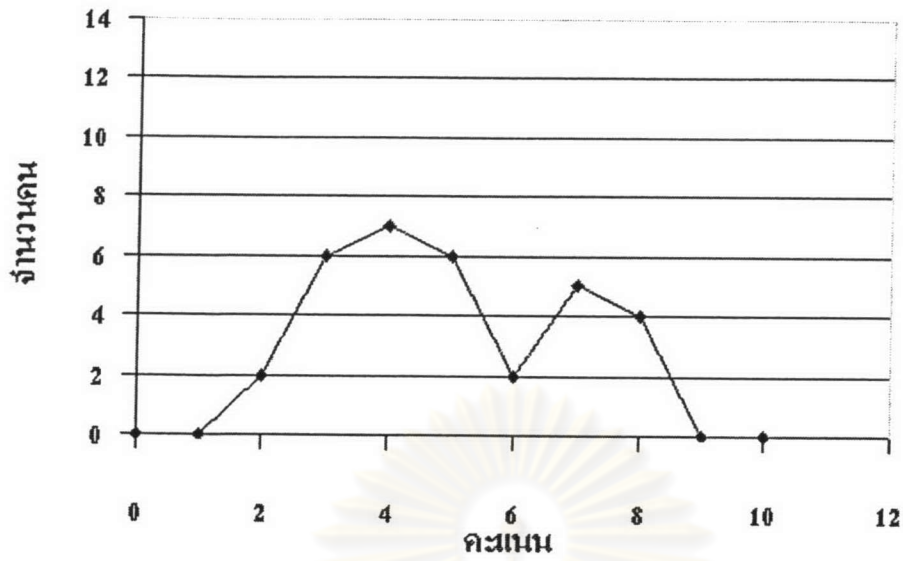


รูปภาพ 4.40 แสดงสัญลักษณ์เส้นทางและความแรงของพายุแบบเคลื่อนไหว



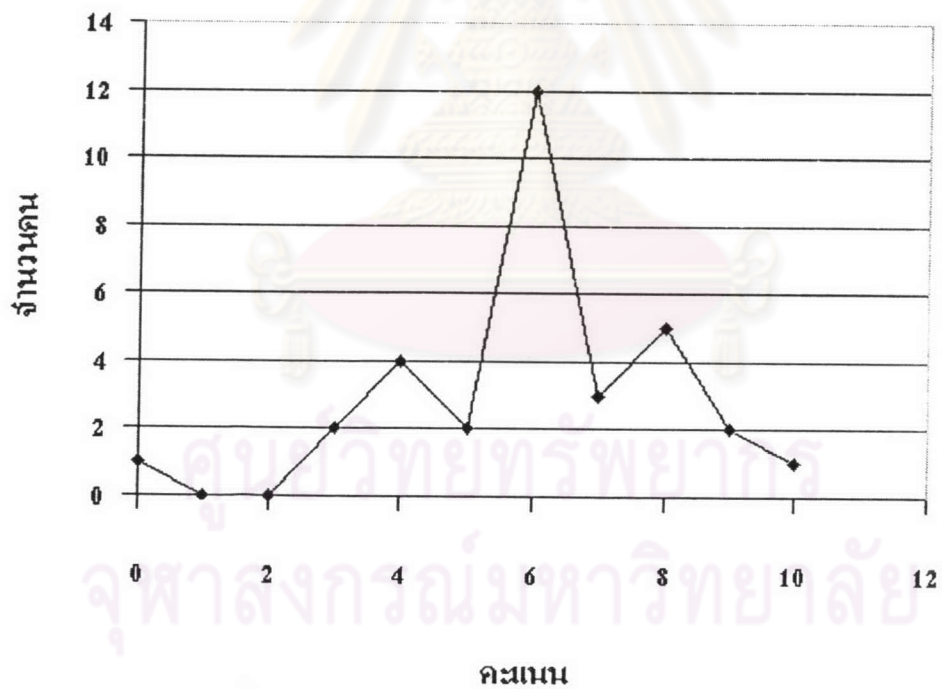
รูปภาพ 4.41 แสดงสัญลักษณ์เส้นทางและความแรงของพายุแบบสถิต

ผลการตอบคำถามสามารถแสดงดัง รูปภาพ 4.42 และรูปภาพ 4.43 ซึ่งจะเห็นได้ว่าคะแนนโดยเฉลี่ยของแผนที่ภาพเคลื่อนไหวจะสูงกว่าแผนที่แบบสถิต และจำนวนของผู้ตอบคำถามที่ได้คะแนนในระดับสูงตั้งแต่ 8-10 คะแนน ของแผนที่ภาพเคลื่อนไหวคือ 8 คนจะมากกว่าแผนที่แบบสถิต คือ 4 คน



แผนที่แบบสถิติ คะแนนเฉลี่ย = 4.969

รูปภาพ 4.42 กราฟแสดงผลการตอบแบบคำถามของกลุ่มประชากรตัวอย่าง  
แผนที่สถิติจุดที่ 8

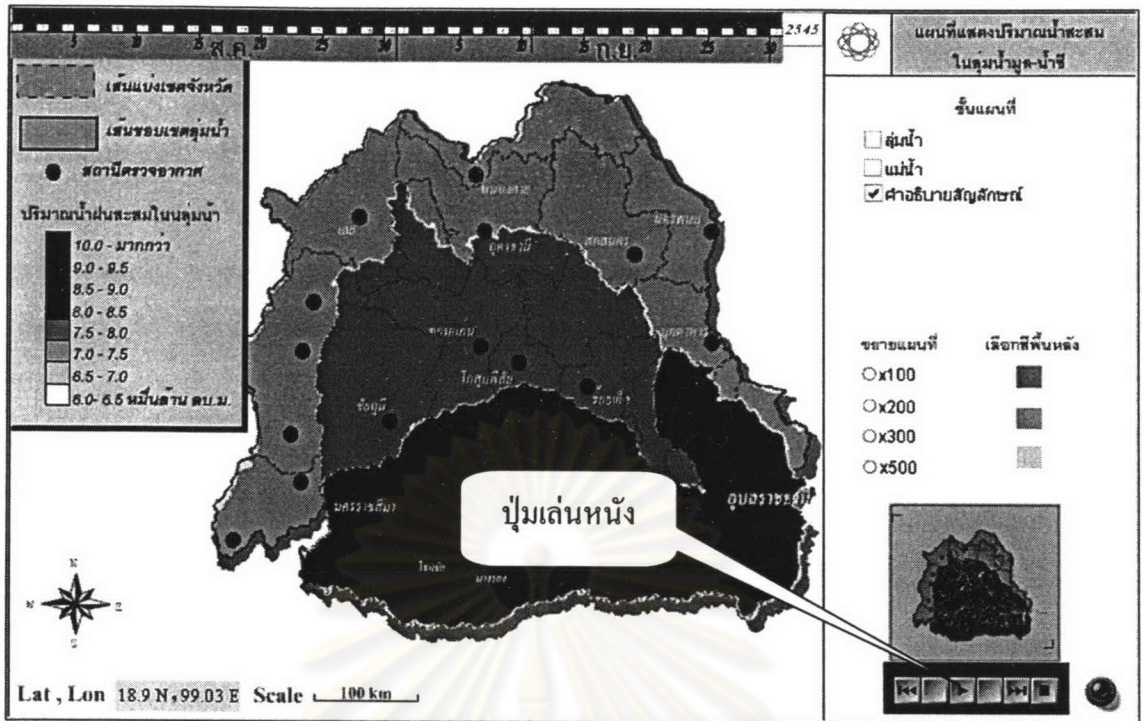


แผนที่ภาพเคลื่อนไหว คะแนนเฉลี่ย = 6.031

รูปภาพ 4.43 กราฟแสดงผลการตอบแบบคำถามของกลุ่มประชากรตัวอย่าง  
แผนที่ภาพเคลื่อนไหวจุดที่ 8







รูปภาพ 4.45 แผนที่ภาพเคลื่อนไหวแสดงปริมาณน้ำสะสมในลุ่มน้ำมูล-น้ำชี

การออกแบบสัญลักษณ์ สัญลักษณ์ออกแบบเป็นสี่ฟ้า มี Visual Variables เป็น Value ในแผนที่แบบสถิต และ Value ในแผนที่แบบภาพเคลื่อนไหว เพื่อสื่อให้เห็นปริมาณน้ำสะสมในลุ่มน้ำมูล-น้ำชี ซึ่งมี Perception property ในลักษณะ Order ดังแสดงในตาราง 4.11 และรูปภาพ 4.46

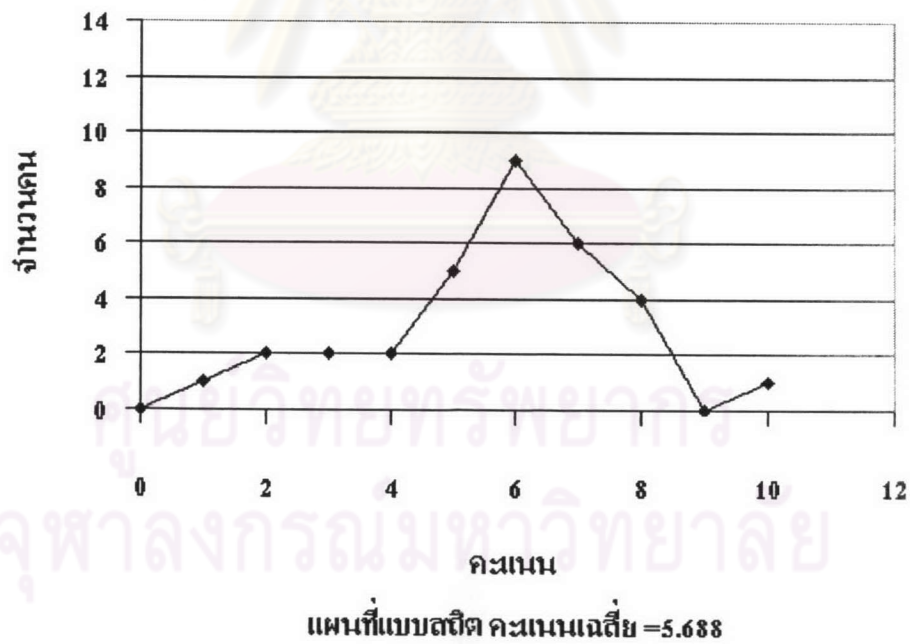
สัญลักษณ์	Visual Variables		Perception property
	Dynamic Visual Variables	Static Visual Variables	
- ปริมาณน้ำสะสมในลุ่มน้ำมูล-น้ำชี	Order	Value	Order

ตาราง 4.11 แสดงการกำหนด Visual Variables และ Perception property ของสัญลักษณ์ปริมาณน้ำสะสม

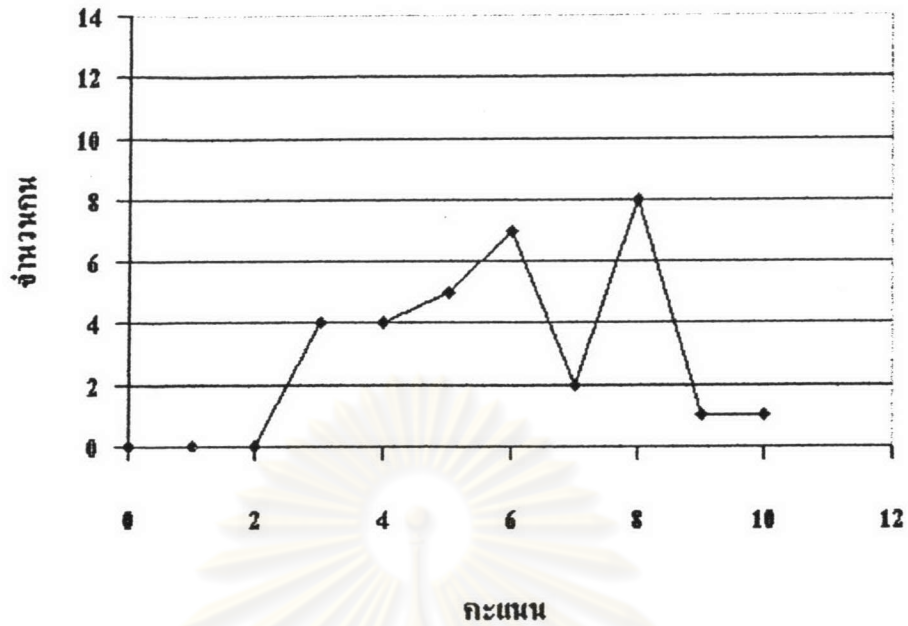


รูปภาพ 4.46 แสดงภาพสัญลักษณ์ปริมาณน้ำสะสมในกลุ่มน้ำมูล-น้ำชี

ผลการตอบคำถามสามารถแสดงดัง รูปภาพ 4.47 และ รูปภาพ 4.48 ซึ่งจะเห็นได้ว่าคะแนนโดยเฉลี่ยของแผนที่ภาพเคลื่อนไหวจะสูงกว่าแผนที่แบบสถิต และจำนวนของผู้ตอบคำถามที่ได้คะแนนในระดับสูงตั้งแต่ 8-10 คะแนน ของแผนที่ภาพเคลื่อนไหวคือ 10 คนจะมากกว่าแผนที่แบบสถิต คือ 5 คน



รูปภาพ 4.47 กราฟแสดงผลการตอบแบบคำถามของกลุ่มประชากรตัวอย่าง  
แผนที่สถิตชุดที่ 9



แผนที่ภาพเคลื่อนไหว คะแนนเฉลี่ย = 6.000

รูปภาพ 4.48 กราฟแสดงผลการตอบแบบคำถามของกลุ่มประชากรตัวอย่าง  
แผนที่ภาพเคลื่อนไหวชุดที่ 9

#### 4.4 วิเคราะห์การทดสอบและประเมินผล

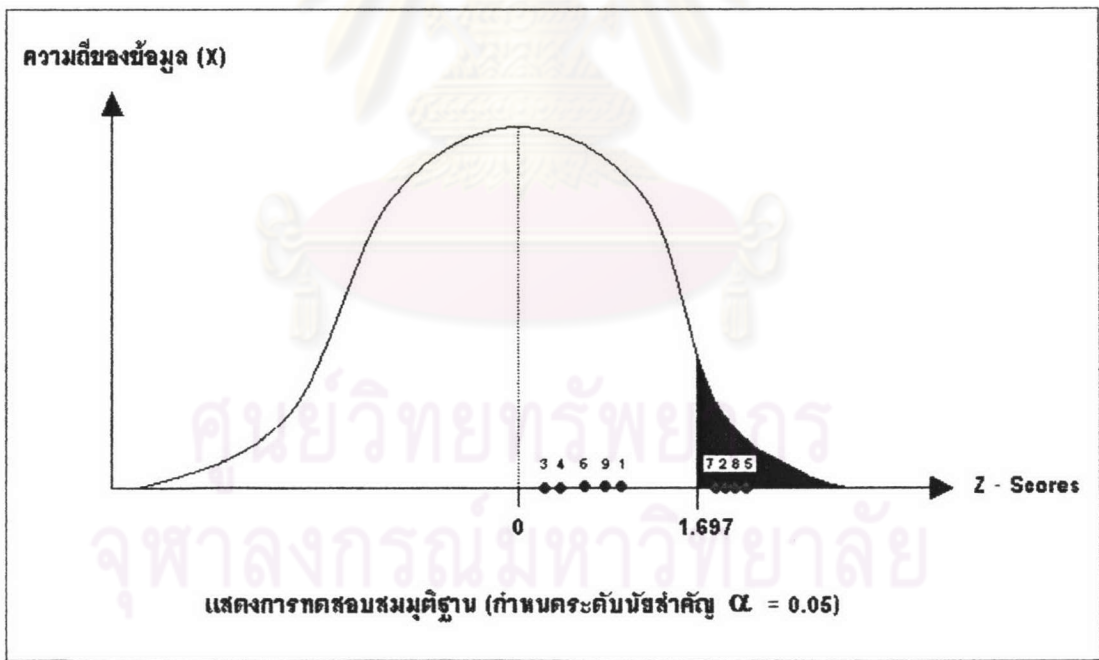
เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการนำแผนที่ไปให้กลุ่มประชากรตัวอย่างดูและตอบคำถามที่จัดทำขึ้น การทดสอบนี้ได้กำหนดให้มีระดับความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มประชากรที่ทำการทดสอบมีจำนวน 30 คน ซึ่งจะได้ค่าวิกฤตในการทดสอบสมมุติฐานเป็น 1.697 ( $t = 1.697$ )

หลังจากได้คะแนนดิบจากการตรวจแบบสอบถามแล้วนำค่าคะแนนดิบมาหาค่าคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และคำนวณค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) เพื่อทำการหาค่าคะแนน Z ในการทดสอบสมมุติฐานทางสถิติสามารถแสดงผลดังตาราง 4.12 และรูปภาพ 4.49

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

		กลุ่มผู้ดูแลที่แบบสถิต		กลุ่มผู้ดูแลที่ภาพเคลื่อนไหว		Z	
		$\bar{X}_1$	$S_1$	$\bar{X}_2$	$S_2$	t= 1.697	n=30
ค่าคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแผนี่ 9 ชุด	1	7.313	1.925	7.719	2.067	0.814	
	2	5.719	2.543	6.719	1.442	1.935 ***	
	3	5.906	1.785	6.031	2.416	0.235	
	4	5.469	1.967	5.656	2.073	0.371	
	5	6.438	1.740	7.563	2.047	2.369 ***	
	6	6.938	2.711	7.313	2.147	0.613	
	7	6.344	1.405	7.188	2.086	1.898 ***	
	8	4.969	1.858	6.031	2.040	2.179 ***	
	9	5.688	1.991	6.000	1.934	0.637	

ตาราง 4.12 แสดงผลการสรุปการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบ



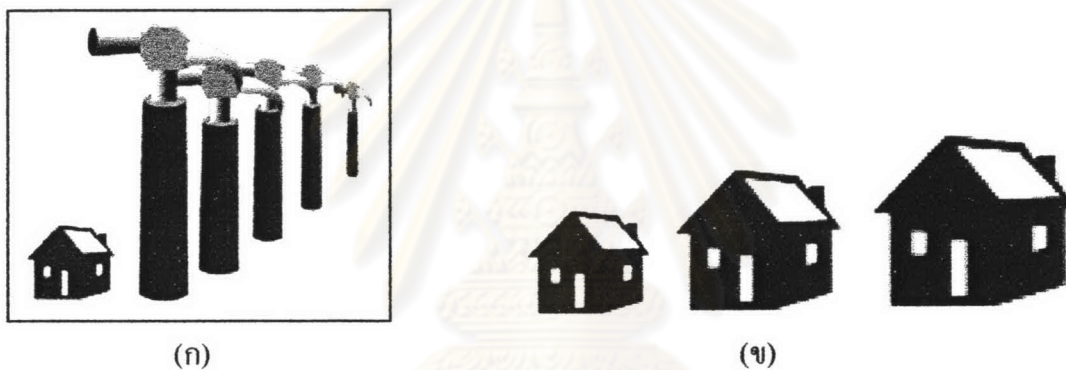
รูปภาพ 4.49 กราฟแสดงการทดสอบสมมุติฐาน

จากผลการคำนวณจะเห็นได้ว่ามีค่า Z จำนวนได้เป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่มีค่า Z มากกว่า 1.697 ซึ่งตกอยู่นอกขอบเขตพื้นที่การยอมรับสมมุติฐานของความไม่แตกต่างกันหมายความว่าแผนที่ภาพเคลื่อนไหวและแผนที่แบบสถิต มีความสามารถนำเสนอเหตุการณ์อุทกภัยได้แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 หรือความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์ ในแผนที่ชุดที่ 2, 5, 7, 8 และ กลุ่มที่มีค่า Z น้อยกว่า

1.697 ซึ่งตกอยู่ในขอบเขตพื้นที่การยอมรับสมมติฐานของความไม่แตกต่างกันหมายความว่าแผนที่ภาพเคลื่อนไหวและแผนที่แบบสถิตสามารถนำเสนอเหตุการณ์อุทกภัยได้ไม่แตกต่างกัน ในแผนที่ชุดที่ 1, 3, 4, 6, 9

#### 4.5 การออกแบบแผนที่และสัญลักษณ์

4.5.1 สัญลักษณ์ที่กำหนด Perception Property ของข้อมูลในระดับ Quantitative ควรออกแบบให้มีลักษณะเป็นนามธรรม (Abstract) ที่มีรูปทรงเรขาคณิตแบบง่าย เช่น สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม วงกลม เป็นต้น ซึ่งผู้แผนที่จะเห็นสัญลักษณ์ที่ไม่มีรูปทรงทางเรขาคณิต เหมือนรูปขยายไม่ได้สื่อความหมายทางการวัดค่าเชิงปริมาณดังรูปภาพ 4.5 (ข) แต่เมื่อมีรูปทรงทางเรขาคณิตแบบง่าย ประกอบด้วยผู้แผนที่จะสนใจในขนาดในรูปทรงเรขาคณิตดังกล่าวว่ามีขนาดเปลี่ยนแปลงดังรูปภาพ 4.5 (ก)เท่าใด



รูปภาพ 4.50 แสดงการออกแบบสัญลักษณ์ที่กำหนด Perception Property ของข้อมูลในระดับ Quantitative

4.5.2 พบว่าเมื่อมีการสร้างขอบเงาให้ตัวหนังสือจะทำให้มีความเด่นชัดมากขึ้นกว่าไม่มีขอบเงา เช่นตัวอย่างในรูปภาพ 4.51

	กขคกง	abcd	ใช้สีปกติ
กขคกง	abcd	กขคกง	abcd
กขคกง	abcd	กขคกง	abcd
			มีเส้นขอบ
			มีเส้นขอบและเงา

รูปภาพ 4.51 การสร้างเส้นขอบและเงาตัวหนังสือ