สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญ	ก
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	จ
บทที่ 1. บทนำ	
1.1 ภูมิหลัง	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
1.4 ขอบข่ายของงาน	1
1.5 แผนการดำเนินงาน	2
1.6 งบประมาณ	2
บทที่ 2. หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ปรากฏการณ์เอลนีโญ เอนโซ่ และ ลานีญา	3
2.1.1 ความหมายของเอลนีโญ เอนโซ่ และ ลานีญา	3
2.2 ผลกระทบจาก ENSO ทั่วโลก	6
2.2.1 ภูมิภาคที่ได้รับความแห้งแล้ง	8
2.2.2 ภูมิภาคที่ได้รับฝนตกหรือน้ำท่วม	8
2.2.3 ผลกระทบที่มีต่อการเกิดพายุหมุนเขตร้อน	8
2.3 ผลกระทบที่มีต่อประเทศไทย	9
2.4 ภูมิอากาศของประเทศไทย	9
2.4.1 ขนาดและที่ตั้ง	9
2.4.2 ภูมิประเทศและการแบ่งภาคทางอุตุนิยมวิทยา	10
2.4.3 ลมมรสุมกับภูมิอากาศของประเทศไทย	11
2.4.4 ฤดูกาล	12
2.4.5 อุณหภูมิ	13
2.4.6 ปริมาณฝน	13
2.4.7 ความชื้นสัมพัทธ์	14

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
2.4.8 จำนวนเมฆในท้องฟ้า	14
2.4.9 พายุฟ้าคะนอง	14
2.4.10 ลมผิวพื้น	15
2.4.11 พายุหมุนเขตร้อน	15
2.5 ลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	16
2.6 วัฏจักรน้ำ	17
2.6.1 น้ำจากอากาศ	18
2.7 เมฆ	20
2.7.1 เมฆชั้นสูง	20
2.7.2 เมฆชั้นกลาง	20
2.7.3 เมฆชั้นต่ำ	21
2.7.4 เมฆก่อตัวในทางตั้ง	21
2.8 ชนิดของฝน	21
2.8.1 ฝนที่เกิดจากการพาความร้อน	21
2.8.2 ฝนภูเขา	22
2.8.3 ฝนที่เกิดจากแนวปะทะ	22
2.9 การวิเคราะห์ฝนทางสถิติ	24
2.9.1 การแสดงข้อมูลน้ำฝน	26
2.9.2 การหาปริมาณฝนเฉลี่ยบนพื้นที่	27
2.10 ตัวแปรทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	30
บทที่ 3. วิธีการดำเนินการวิจัย	
3.1 หาข้อมูลเกี่ยวกับน้ำฝนและปีที่เกิดปรากฏการณ์ ENSO	31
3.2 ปรับแก้ข้อมูลปีที่เกิด ENSO	31
3.3 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาปีที่เกิดเป็น Wet Year และ Dry Year	31
3.3.1 ใช้ค่าเฉลี่ยของข้อมูล	31
3.3.2 ใช้ค่าเฉลี่ย $\pm$ 0.5 เท่าของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	32
3.4 เปรียบเทียบข้อมูลกับปีที่เกิดปรากฏการณ์ ENSO	33
3.5 สรุปผลที่ได้จากการเปรียบเทียบกับปีที่เกิดปรากฏการณ์ ENSO	33

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1 สรุปผลการตรวจสอบข้อมูลปีที่เกิด ENSO	34
4.2 สรุปผลการวิเคราะห์ Wet Year และ Dry Year	35
บทที่ 5. สรุปผลการทดลอง	
5.1 สรุปปริมาณน้ำฝนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	39
5.2 สรุปผลการเปรียบเทียบปีฝนมากกับปรากฏการณ์ La Nina และ ปีฝนแล้งกับปรากฏการณ์ El Nino	40
5.2.1 สรุปฝนรายปี กรณีใช้ค่าเฉลี่ย (Mean)	41
5.2.2 สรุปฝนรายปี กรณีใช้ค่าเฉลี่ย $\pm$ 0.5 เท่าของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	41
5.3 วิเคราะห์ผล	43
5.4 ข้อเสนอแนะ	43
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก	
ภาคผนวก ข	
ภาคผนวก ค	
ประวัติผู้เขียน	

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	แสดงการเกิดปรากฏการณ์ ENSO ราย 3 เดือน	34
4.2.1	แสดงปีที่เกิด ENSO ตรงกับ Wet Year/Dry Year โดยใช้ค่าเฉลี่ยเป็นเกณฑ์ของการเกิด Wet Year และ Dry Year	35
4.2.2	ปีที่เกิด ENSO ตรงกับ Wet Year/Dry Year โดยใช้วิธีค่าเฉลี่ย ± 0.5เท่าของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	37
5.1.1	แสดงปริมาณน้ำฝนรายปี	39
5.1.2	แสดงเปอร์เซ็นต์ของปีที่เกิด ปีฝนมาก ปีฝนแล้ง และปีฝนปกติ	40
5.2.1	แสดง % ปี Wet Year ที่เกิด Lanina และ % ปี Dry Year ที่เกิด Elnino ของสถานีวัดน้ำฝน16 สถานีกรณีใช้ค่าเฉลี่ย	41
5.2.2	แสดง % ปี Wet Year ที่เกิด Lanina และ % ปี Dry Year ที่เกิด Elnino ของสถานีวัดน้ำฝน 16 สถานีกรณีใช้ค่าเฉลี่ย ± 0.5 เท่าของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	42

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 CONVECTION CELL ในภาวะปกติ	3
2.2 CONVECTION CELL ในภาวะเอลนีโญ	4
2.3 อุณหภูมิน้ำทะเลที่ผิวหน้า เส้นแบ่งแต่ละชั้นมีอุณหภูมิต่างกัน 1 องศาเซลเซียส เดือนมกราคม 2541	5
2.4 ค่าความแตกต่างของความดันบรรยากาศที่ระดับผิวน้ำทะเล ณ เมืองดาร์วินกับค่าความดันที่ตาฮิติ	6
2.5 ผลกระทบต่อฝนจากปรากฏการณ์เอลนีโญ	7
2.6 ผลกระทบต่อฝนจากปรากฏการณ์ลานีญา	7
2.7 แผนที่ประเทศไทย	10
2.8 แผนที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	17
2.9 วงจรอุทกวิทยา	17
2.10 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝน-ช่วงเวลา-รอบปีการเกิดซ้ำ	24
2.11 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝน-ช่วงเวลา-รอบปีการเกิดซ้ำ	24
2.12 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝน-พื้นที่-ช่วงเวลา	25

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
2.13	กราฟปริมาณฝนเฉลี่ยรายเดือนที่จังหวัดอุดรธานี	26
2.14	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝนกับเวลาและ กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝนกับเวลา	26
2.15	ตัวอย่างพื้นที่ลุ่มน้ำและสถานีวัดน้ำฝน	27
2.16	วิธีการหาปริมาณฝนเฉลี่ยตามวิธีของทิสเสน	28
2.17	ตัวอย่างการลากเส้นชั้นน้ำฝน	29
3.1	กราฟแสดงการหาปี Wet Year และ Dry Year โดยใช้ค่าเฉลี่ย	32
3.2	กราฟแสดงการหาปี Wet Year Dry Year และ Normal Year โดยใช้ค่าเฉลี่ย $\pm$ 0.5 เท่าของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	32