

**การพยากรณ์และเตือนภัย  
น้ำท่วมน้ำแล้ง**

# การพยากรณ์และเตือนภัย น้ำท่วม น้ำแล้ง

ผลงานภายใต้ชุดโครงการวิจัยหลัก

เรื่อง การพัฒนาแผนหลักการจัดการภัยธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับน้ำ :  
น้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม

Development of Master Plan for Management of Water-related  
Natural Disasters: Floods, Droughts and Landslides

รายชื่อคณะทำงานด้านการพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้ง

1. ผศ.ดร.กัมปนาท	ภักดีกุล	มหาวิทยาลัยมหิดล	หัวหน้าคณะทำงาน
2. นาง จงกลณี	อยู่สบาย	กรมอุตุนิยมวิทยา	คณะทำงาน
3. น.ส. ชญานันท์	วีระชิงไชย	กรมชลประทาน	คณะทำงาน
4. ดร. นฤมล	เอมะรัตต์	มหาวิทยาลัยมหิดล	คณะทำงาน
5. น.ส. นลินี	จำนงค์พล	มหาวิทยาลัยรังสิต	คณะทำงาน
6. นาย รัชชัย	แสนเสนา	มหาวิทยาลัยมหิดล	เลขานุการ คณะทำงาน

## ผู้ช่วยนักวิจัย

1. นางสาว จิรัญญา	ตั้งเงิน	นักศึกษาปริญญาโท	มหาวิทยาลัยมหิดล
2. นางสาวประภัสสรี	สุขอภิญา	นักศึกษาปริญญาโท	มหาวิทยาลัยมหิดล

ภายใต้การสนับสนุนของ

ฝ่ายสวัสดิภาพสาธารณะ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

พ.ศ. 2547

# การพยากรณ์และเตือนภัย น้ำท่วม น้ำแล้ง

ผลงานภายใต้ชุดโครงการวิจัยหลัก

เรื่อง การพัฒนาแผนหลักการจัดการภัยธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับน้ำ : น้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม

Development of Master Plan for Management of Water-related Natural Disasters: Floods, Droughts and Landslides

ISBN 974-40323-3-2

พิมพ์ครั้งที่ 1 : สิงหาคม พ.ศ. 2547

เรียบเรียงโดย : กำปนาท ภัคติกุล  
คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์  
มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลยา นครปฐม 73170  
*E-mail : enkpd@mahidol.ac.th*

จัดพิมพ์โดย : สถาบันพัฒนาการชลประทาน (IDI)  
ถ. ดิวานนท์ อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120  
โทร, โทรสาร 0-2584-0378-9 ต่อ 102  
URL: <http://www.irricollege.ac.th>  
*E-mail : paisarn@irricollege.ac.th หรือ direk@irricollege.ac.th*



## คำนำ

“การพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้ง” เป็นผลงานส่วนหนึ่งจากชุดโครงการวิจัยหลักเรื่อง การพัฒนาแผนหลักการจัดการภัยธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับน้ำ : น้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม โดย ศ.ดร.ธวัชชัย ดิงสัญลี สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย เป็นหัวหน้าชุดโครงการวิจัย มีคณะที่ปรึกษา คณาจารย์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการภัยธรรมชาติด้านน้ำจากสถาบันต่าง ๆ ได้แก่ สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย ศูนย์วิจัยภัยธรรมชาติ สำนักวิจัยมหาวิทยาลัยรังสิต ศูนย์วิศวกรรมปฐพีและฐานรากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สถาบันพัฒนาการชลประทาน กรมชลประทาน พร้อมทีมงานวิจัยจากสถาบันการศึกษาและหน่วยงานอื่นๆ

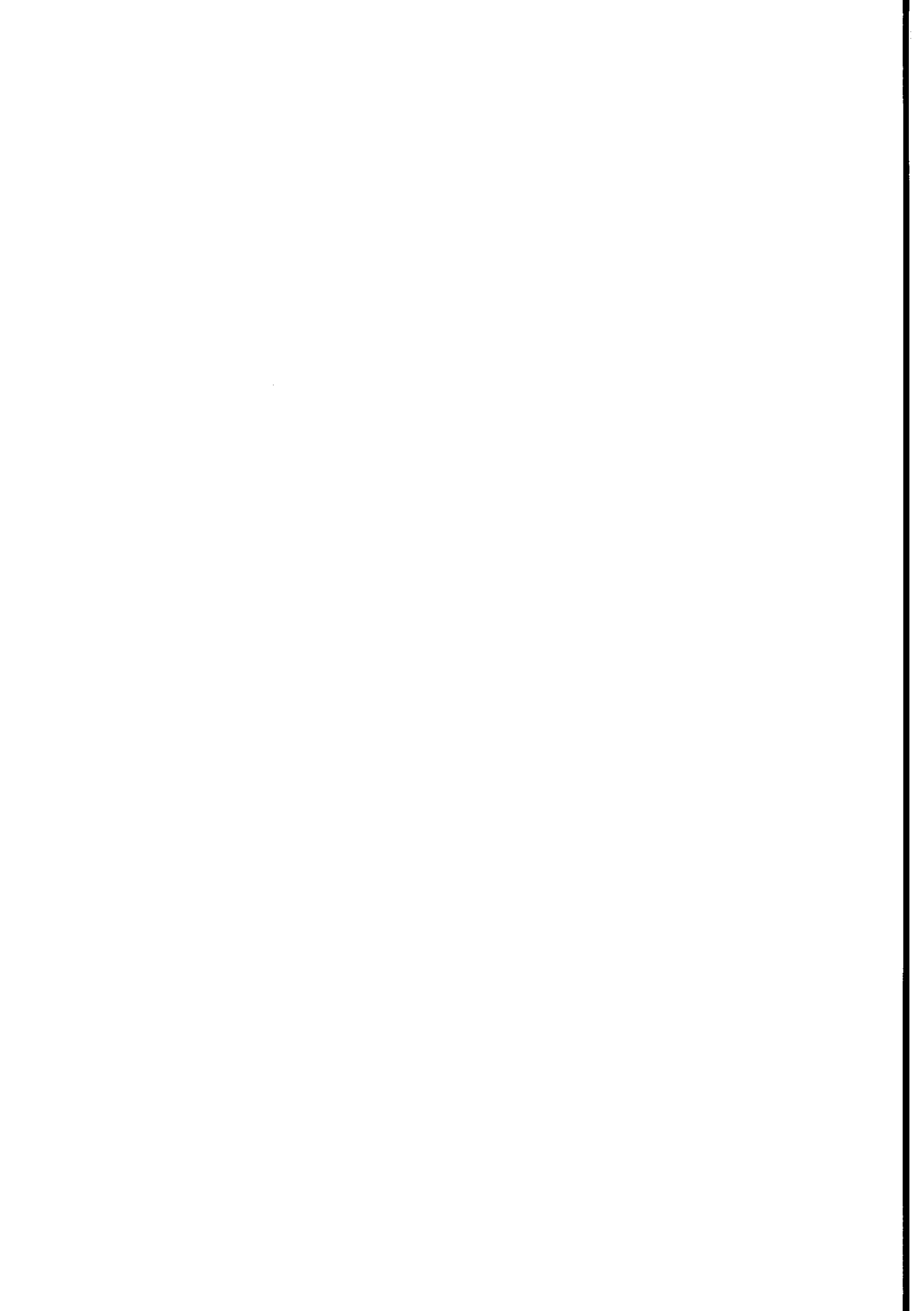
หนังสือเล่มนี้ ริเริ่มจัดทำขึ้นโดยคณะทำงานด้านการพยากรณ์และเตือนภัย ซึ่งมี ผศ.ดร.กัมปนาท ภักดีกุล จากคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นหัวหน้าคณะทำงาน และมีผู้ร่วมงานจาก กรมอุตุนิยมวิทยา กรมชลประทาน คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต เป็นผลมาจากการประมวลองค์ความรู้จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้สามารถมองเห็นสถานภาพของงานวิจัย และวิเคราะห์เพื่อกำหนดทิศทางที่ควรวิจัยต่อได้ นอกจากนี้ยังได้ประมวลและวิเคราะห์เทคโนโลยีการพยากรณ์และเตือนภัย เพื่อประโยชน์ในการจัดการลดผลกระทบที่จะเกิดจากภัยธรรมชาติ

งานวิจัยในลักษณะนี้จะเกิดการใช้ประโยชน์ได้จริง จำเป็นต้องมีนักวิจัยที่ประกอบด้วยนักวิชาการจากภาคมหาวิทยาลัย จากหน่วยปฏิบัติ สกว. จึงขอขอบคุณคณะนักวิจัยทุกท่าน และขอขอบคุณคณะทำงานที่ช่วยเรียบเรียงจัดทำหนังสือเล่มนี้จนสำเร็จลุล่วง สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณ สถาบันพัฒนาการชลประทาน กรมชลประทาน ที่เห็นประโยชน์ในการเผยแพร่ผลงานด้วยการสนับสนุนการจัดพิมพ์หนังสือเล่มนี้

ศ.ดร.ปิยะวัติ บุญ-หลง

ผู้อำนวยการสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

สิงหาคม 2547



## คำนำ

“การพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้ง” เป็นผลงานส่วนหนึ่งจากชุด โครงการวิจัยหลักเรื่อง การพัฒนาแผนหลักการจัดการภัยธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับน้ำ : น้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม ความเป็นมา ของชุดโครงการดังกล่าว เป็นผลสืบเนื่องมาจากการประชุมคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (กทช.) เมื่อวันที่ 20 กันยายน พ.ศ. 2544 โดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้เสนอให้จัดทำโครงการวิจัย เรื่องภัยธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับน้ำต่อที่ประชุม

ผลการประชุมมีมติให้ สทช. (สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติในขณะนั้น) ร่วมกับ สกว. ทำการศึกษาประมวลผลงานที่มีอยู่ พร้อมสังเคราะห์และจัดทำแผนหลักที่สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยได้รับความร่วมมือจาก ศ.ดร.ธวัชชัย ดิงส์ชูสิ สังกัดสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย ในฐานะหัวหน้าชุดโครงการวิจัย ทำการวิจัยในระยะเวลา 9 เดือน เริ่มตั้งแต่ 1 สิงหาคม พ.ศ. 2545 มีคณะที่ปรึกษา คณาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการภัยธรรมชาติด้านน้ำจากสถาบันต่าง ๆ ได้แก่ สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย ศูนย์วิจัยภัยธรรมชาติ สำนักวิจัย มหาวิทยาลัยรังสิต ศูนย์วิศวกรรมปฐพีและฐานรากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สถาบันพัฒนาการชลประทาน กรมชลประทาน พร้อมทั้งงานวิจัยจากสถาบัน การศึกษาและหน่วยงานอื่นๆ สำหรับงานด้านการพยากรณ์และเตือนภัยนั้นมีหัวหน้าคณะทำงานจากคณะ สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยมีผู้ร่วมงานจากกรมอุตุนิยมวิทยา กรมชลประทาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต และได้รับการ สนับสนุนจากฝ่ายสวัสดิภาพสาธารณะ สกว.

งานวิจัยนี้ ได้นำเสนอภาพรวมการพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้ง โดยทำการรวบรวม โครงการและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องตลอดจนเทคโนโลยีที่ใช้ในการพยากรณ์เตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้ง ทั้งภายใน ประเทศและต่างประเทศ ร่วมกับผลที่ได้จากการระดมความคิดเห็น (Brainstorming) จากผู้ชำนาญการด้าน น้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม ที่คณะผู้ทำการวิจัยจัดให้มีขึ้น เมื่อวันที่ 25 พฤศจิกายน พ.ศ. 2545 ที่ สถาบันพัฒนาการชลประทาน กรมชลประทาน การจัดประชานิทัศน์ ในวันที่ 21 เมษายน พ.ศ. 2546 ณ โรงแรมมิราเคิล แกรนด์ และจากการออกดูงานภาคสนามในพื้นที่ลุ่มน้ำยมเมื่อวันที่ 6-7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2546 เพื่อนำมาประมวลผล ในการวิเคราะห์ถึงจุดแข็ง-จุดอ่อน ด้านเทคนิคการพยากรณ์และเตือนภัยน้ำ ตลอดจนเทคโนโลยีในการพยากรณ์เตือนภัยน้ำเป็นลำดับ

คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานการวิจัยฉบับนี้จะสามารถเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาและ ลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติที่เกิดจากน้ำท่วมและน้ำแล้งต่อไปในอนาคต ทั้งในเรื่องของบทบาท การกิจ และแนวปฏิบัติของหน่วยงานด้านการพยากรณ์และเตือนภัย น้ำท่วม น้ำแล้ง รวมถึง ทิศทาง แนวโน้ม ในการ นำเทคนิคการพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้ง มาประยุกต์ใช้ในประเทศไทยได้อย่างเหมาะสม

คณะผู้วิจัย

สิงหาคม 2547

## กิตติกรรมประกาศ

“การพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้ง” เป็นผลงานส่วนหนึ่งจากชุดโครงการวิจัยหลักเรื่อง การพัฒนาแผนหลักการจัดการภัยธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับน้ำ : น้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม ซึ่งได้รับการสนับสนุนทุนการวิจัยจาก สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) คณะทำงานโครงการ รศ.สุชาติา ชินะจิตร ผู้อำนวยการฝ่ายสวัสดิภาพสาธารณะ สกว. และ รศ.ดร.เจษฎา แก้วกัลยา ผู้ประสานงานชุดโครงการการจัดการทรัพยากรน้ำ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็นและติดตามผลงานการวิจัยตลอดโครงการ

ผู้จัดทำขอขอบคุณ ศ.ดร.รวิชัย ดิงสัญชลี สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย หัวหน้าคณะทำงานโครงการวิจัยหลัก รศ.ดร.เสรี ศุภราทิตย์ วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต หัวหน้าคณะทำงานด้านการพัฒนาแผนหลักการจัดการภัยธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับน้ำท่วมและน้ำแล้ง ผอ.เลอศักดิ์ รั้วตระกูลไพบุลย์ ผู้อำนวยการสถาบันพัฒนาการชลประทาน หัวหน้าคณะทำงานการพัฒนาระบบสารสนเทศและการประชาสัมพันธ์เพื่อการบริหารจัดการพื้นที่เสี่ยงภัยที่เกิดจากน้ำท่วม น้ำแล้งและแผ่นดินถล่ม ตลอดจนคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรมชลประทาน กรมอุตุนิยมวิทยา ที่ได้อนุญาตให้บุคลากรที่สังกัดทุกท่านได้ร่วมกันจัดทำผลงานชิ้นนี้ให้สำเร็จและบรรลุวัตถุประสงค์

อนึ่ง หนังสือฉบับนี้ได้รับการสนับสนุนการจัดพิมพ์จาก สถาบันพัฒนาการชลประทาน ซึ่งถึงความสำคัญขององค์ความรู้ในการบริหารจัดการพื้นที่เสี่ยงภัยดังกล่าว รวมทั้ง อ.รสุ สืบสหากร ผู้จัดทำต้นฉบับเพื่อจัดพิมพ์ คณะผู้จัดทำขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

คณะผู้วิจัย

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญเรื่อง	ก
สารบัญตาราง	ง
สารบัญรูปภาพ	จ
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	1-1
1.1 วัตถุประสงค์	1-1
1.2 ขอบเขตการศึกษา	1-1
1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	1-2
<b>บทที่ 2 โครงการและเทคโนโลยีที่ใช้ในการพยากรณ์เดือนกษัย น้ำท่วม น้ำแล้ง ภายในประเทศ</b>	2-1
2.1 ภาพรวมเทคโนโลยีการพยากรณ์และเดือนกษัยภายในประเทศ	2-1
2.1.1 เทคโนโลยีการพยากรณ์และเดือนกษัยอากาศ ในส่วน of กรมอุตุนิยมวิทยา	2-1
2.1.2 เทคโนโลยีการพยากรณ์และเดือนกษัยน้ำท่วม ในส่วน of กรมชลประทาน	2-14
2.1.3 เทคโนโลยีการพยากรณ์และเดือนกษัยน้ำท่วม ในส่วน of กรุงเทพมหานคร	2-26
2.1.4 เทคโนโลยีการพยากรณ์และเดือนกษัย ในส่วน of คณะกรรมการแม่น้ำโขง	2-28
2.1.5 เทคโนโลยีการพยากรณ์เดือนกษัยในส่วน of กองสารสนเทศ สิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม	2-36
2.1.6 เทคโนโลยีการพยากรณ์และเดือนกษัย ในส่วน of การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย	2-39
2.1.7 เทคโนโลยีการพยากรณ์และเดือนกษัยในส่วน of สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ	2-41
2.1.8 เทคโนโลยีการพยากรณ์และเดือนกษัยในส่วน World Meteorological Organization	2-42



## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 2 (ต่อ)</b>	
2.1.9 เทคโนโลยีการพยากรณ์และเตือนภัยในส่วนของ GEWEX Asian Monsoon Experiment	2-50
2.1.10 Typhoon Committee	2-54
<b>บทที่ 3 เทคโนโลยีชั้นนำด้านการพยากรณ์เตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้งจากต่างประเทศ</b>	3-1
3.1 ส่วนของ UN (ESCAP)	3-2
3.2 ระบบของ Euro Flood Forecasting System (ประเทศในเครือยุโรป)	3-7
3.3 ระบบการพยากรณ์เตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้ง ประเทศสหราชอาณาจักร	3-9
3.4 ระบบการพยากรณ์เตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้ง ประเทศเคนมาร์ก	3-11
3.5 ระบบการพยากรณ์เตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้ง ประเทศสหรัฐอเมริกา	3-13
<b>บทที่ 4 งานวิจัยด้านการพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้ง จากสถาบันต่าง ๆ</b>	4-1
4.1 งานวิจัยด้านการพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม	4-2
4.2 งานวิจัยด้านการพยากรณ์และเตือนภัยน้ำแล้ง	4-78
<b>บทที่ 5 บทสังเคราะห์สถานภาพงานวิจัย และเทคโนโลยีที่ใช้ ในการพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้ง</b>	5-1
5.1 สถานภาพงานวิจัยและเทคโนโลยีที่ใช้ในการพยากรณ์เตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้ง	5-2
5.2 บทวิเคราะห์จุดแข็งและจุดอ่อนของเทคโนโลยี ที่ใช้ในการพยากรณ์น้ำท่วมและน้ำแล้ง	5-6
5.3 บทบาท ภารกิจ และแนวปฏิบัติ ของหน่วยงาน ด้านการพยากรณ์และเตือนภัย น้ำท่วม น้ำแล้ง	5-18
5.4 ทิศทาง แนวโน้ม ในการนำเทคนิคการพยากรณ์และเตือนภัย น้ำท่วม น้ำแล้งประยุกต์ใช้ในประเทศไทย	5-26
<b>บทที่ 6 กรณีศึกษาลุ่มน้ำยม</b>	6-1
6.1 บทนำ	6-1
6.1.1 สภาพปัญหาและความสำคัญ	6-1
6.1.2 วัตถุประสงค์ของกรณีศึกษา	6-1

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 6 (ต่อ)	
6.1.3 ขอบเขตการศึกษา	6-1
6.1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	6-1
6.2 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มน้ำ	6-2
6.2.1 สภาพทั่วไปของกลุ่มน้ำ	6-2
6.2.2 ที่ตั้งระบบคมนาคม และระบบสาธารณูปโภค	6-5
6.2.3 ลักษณะภูมิประเทศ สภาพธรณีวิทยาและการใช้ที่ดิน	6-5
6.2.4 ประชากรและการปกครอง	6-8
6.2.5 เศรษฐกิจและสังคมและการประกอบอาชีพ	6-10
6.2.6 โบราณสถานและทรัพยากรท่องเที่ยว	6-10
6.2.7 แผนงานและโครงการพัฒนาเศรษฐกิจที่เกี่ยวข้อง	6-14
6.3 รายงานการสำรวจภาคสนามพื้นที่นาร่องลุ่มน้ำยม	6-15
6.3.1 การศึกษาดูงานด้านการบริหารจัดการน้ำท่วมและน้ำแล้ง	6-15
6.3.2 เทคโนโลยีการพยากรณ์และเตือนภัยในลุ่มน้ำยม	6-39
6.3.3 สถานภาพงานวิจัยด้านการพยากรณ์และเตือนภัย น้ำท่วม น้ำแล้ง	6-43
บทที่ 7 ทำเนียบนักวิจัยด้านการพยากรณ์เตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้ง ในประเทศไทย	7-1

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ภาคผนวก ข

ภาคผนวก ค

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 2-1 ปัญหาอุปสรรคในการพยากรณ์อากาศ และแนวทางแก้ไข ของกรมอุตุนิยมวิทยา	2-6
ตารางที่ 2-2 มาตรฐานการวิเคราะห์จากที่ต่างๆ	2-35
ตารางที่ 3-1 ประเทศที่มีเทคโนโลยีขั้นนำด้านการพยากรณ์และเตือนภัยน้ำ	3-2
ตารางที่ 4-1 รายละเอียดเกี่ยวกับงานวิจัย ด้านการพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม	4-2
ตารางที่ 4-2 รายละเอียดเกี่ยวกับงานวิจัย ด้านการพยากรณ์และเตือนภัยน้ำแล้ง	4-78
ตารางที่ 5-1 เทคโนโลยีการพยากรณ์และเตือนภัยในประเทศไทย	5-2
ตารางที่ 5-2 จุดแข็ง จุดอ่อนของเทคโนโลยีที่ใช้ในการพยากรณ์น้ำท่วม น้ำแล้ง	5-13
ตารางที่ 5-3 สรุปการพยากรณ์และเตือนภัย ก่อนเกิดภัย กรอบบทบาท การบริหาร	5-19
ตารางที่ 5-4 สรุปการพยากรณ์และเตือนภัย ขณะเกิดภัย กรอบบทบาท การบริหาร	5-21
ตารางที่ 5-5 สรุปการพยากรณ์และเตือนภัย หลังเกิดภัย กรอบบทบาท การบริหาร	5-22
ตารางที่ 5-6 สรุปข้อเสนอแนะเทคนิควิธีการพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้ง ทั้งก่อนเกิดภัย ระหว่างเกิดภัย และหลังเกิดภัย	5-23
ตารางที่ 5-7 สรุปข้อเสนอแนะงานวิจัยด้านการพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้ง	5-26
ตารางที่ 6-1 จุดศึกษาบริเวณลุ่มน้ำยม	6-15
ตารางที่ 6-2 แนวทางการจัดการภัยธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับน้ำท่วม น้ำแล้ง	6-27
ตารางที่ 6-3 จุดแข็ง จุดอ่อน ของเทคโนโลยีการพยากรณ์และการเตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้งในลุ่มน้ำยม	6-41
ตารางที่ 6-4 งานวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีในการพยากรณ์น้ำท่วม-น้ำแล้ง ในพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำยม	6-44
ตารางที่ 6-5 เทคโนโลยีการพยากรณ์และเตือนภัยในลุ่มน้ำยม	6-57
ตารางที่ 6-6 จุดแข็ง จุดอ่อน ของงานวิจัยด้านเทคโนโลยีการพยากรณ์และเตือนภัย น้ำท่วม น้ำแล้งในลุ่มน้ำยม	6-59
ตารางที่ 7-1 ทำเนียบนักวิจัยและผู้ชำนาญการด้านน้ำท่วมและน้ำแล้ง	7-1

## สารบัญรูปรภาพ

รูปที่	หน้า
รูปที่ 2-1 สถานีเรดาร์ตรวจอากาศ	2-2
รูปที่ 2-2 ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของโครงการ	2-8
รูปที่ 2-3 คอมพิวเตอร์สมรรถนะสูงรุ่น IBM RS/6000 SP Model 307	2-9
รูปที่ 2-4 แสดงเส้นน้ำฝนจากระบบโทรมาตร	2-13
รูปที่ 2-5 หน้าจอของโปรแกรม EIAxpert	2-31
รูปที่ 2-6 พื้นที่ศึกษาบริเวณแม่น้ำโขงตอนล่าง	2-32
รูปที่ 2-7 ผลที่ได้จากโปรแกรม	2-35
รูปที่ 2-8 การตรวจสอบสภาพอากาศ โดยใช้ดาวเทียม	2-43
รูปที่ 2-9 Schematic of the global climate system	2-44
รูปที่ 2-10 HOMS into the 21st Century	2-47
รูปที่ 2-11 WHYCOS General Scheme of the data collection and dissemination network	2-48
รูปที่ 2-12 WHYCOS regional components around the world	2-49
รูปที่ 2-13 แผนภาพการทำงานของ GAME	2-50
รูปที่ 2-14 Locations of the observing stations in GAME-T	2-53
รูปที่ 2-15 Observational Plans of GAME-T	2-54
รูปที่ 3-1 Forecast Hydrological Model	3-8
รูปที่ 3-2 Large Scale LISFLOOD	3-9
รูปที่ 3-3 รูปแสดงระบบ MIKE Flood Watch	3-12
รูปที่ 3-4 Typical NWSRFS Configuration	3-14
รูปที่ 3-5 ECMWF Forecast	3-15
รูปที่ 3-6 การแสดงข้อมูลระดับน้ำ และลุ่มน้ำในแต่ละพื้นที่	3-16
รูปที่ 6-1 แผนที่ลุ่มน้ำยม	6-3
รูปที่ 6-2 แผนที่ลุ่มน้ำยม จังหวัดพะเยา	6-4
รูปที่ 6-3 แผนที่ลุ่มน้ำยม จังหวัดแพร่	6-4
รูปที่ 6-4 แผนที่ลุ่มน้ำยม จังหวัดสุโขทัย	6-4
รูปที่ 6-5 ร่องรอยระดับน้ำท่วมปี พ.ศ. 2545	6-16
รูปที่ 6-6 คณะทำงานฟังบรรยายสรุปและซักถามเจ้าของพื้นที่	6-17
รูปที่ 6-7 (ก) ร่องรอยระดับน้ำท่วมปี พ.ศ. 2545	6-17
(ข) ต้นพวงระกำ และรอยกิวาใบของต้นพวงระกำ	

## สารบัญรูปรูปภาพ (ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ 6-8 (ก) – (ข) ร่องรอยของฝายกระสอบทรายชั่วคราวที่ชาวบ้านช่วยกันสร้างเมื่อฤดูแล้ง หลังจากโค่นกระแสน้ำซัดพังในฤดูฝน	6-18
(ค) ร่องรอยระดับน้ำท่วมในฤดูฝน	
(ง) คณะทำงานฟังบรรยายสรุปและซักถามชาวบ้านในพื้นที่	
รูปที่ 6-9 บริเวณที่แคบที่สุดของลำน้ำยม	6-19
รูปที่ 6-10 (ก) การสร้างประตูระบายน้ำยางซ่ายปิดกั้นลำน้ำ	6-19
(ข) ความเสียหายหลังจากน้ำท่วม	
รูปที่ 6-11 คลังริมลำน้ำยมถูกกัดเซาะจนเกิดการพังทลาย	6-20
รูปที่ 6-12 (ก) ลำน้ำยมแคบและน้ำแห้งจนสามารถเดินข้ามได้	6-20
(ข) หอกระจายข้าวของหมู่บ้านที่ตั้งอยู่ริมลำน้ำยมในภาพ (ก)	
รูปที่ 6-13 คณะทำงานเข้าเยี่ยมคารวะผู้ว่าราชการจังหวัดสุโขทัยและฟังบรรยายสรุป	6-21
รูปที่ 6-14 ภาพถ่ายเหตุการณ์น้ำในแม่น้ำยมสูงตลอดเวลาทุกวัน	6-22
รูปที่ 6-15 เหตุการณ์น้ำท่วมบริเวณถนนจรดวิถีถ่อง ตั้งแต่สะพานพระร่วงถึงวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ระยะทางเกือบ 2 กิโลเมตร ทำให้รถเล็กไม่สามารถผ่านได้	6-22
รูปที่ 6-16 หน่วยงานสนับสนุนและบริการรถขนส่งผู้ประสบภัย ตลอดเส้นทางน้ำท่วม	6-22
รูปที่ 6-17 สภาพความเสียหายที่เกิดขึ้น โดยทั่วไปหลังน้ำท่วม	6-23
รูปที่ 6-18 เส้นทางที่ถูกน้ำท่วม	6-24
รูปที่ 6-19: ลักษณะแคบเป็นคอขวดของลำน้ำยม	6-25

## อภิธานศัพท์

ADOES	Advanced Earth Observing Satellite
AEM	Atmospheric Explorer Missions
ANN	Artificial Network
AOS	Automatic Observation System
AR model	Autoregressive
ARMA model	Auto Regression Moving Average model
AVM	Automatic Voice Messaging
AWC	Aviation Weather Center
BP	Back propagation
CASFFA	A Computer Assisted System for Flood Frequency Analysis
CCD	Charged Coupled Device
CDC	Climate Diagnostic Center
CEH	The Centre for Ecology & Hydrology
CLS	The Constrained Linear System
COMET	Cooperative Program for Operation Meteorology Education and Training
CPC	Climate Prediction Center
CSA	Canadian Space Agency
DEM	Digital Elevation Models
DFR	Dynamic Flood Routing
DPL	Dendrochronology Program Library
DTS	Domestic Telecommunication System
EA	Environment Agency
ECMWF	The European Center for Medium range Weather Forecasting
EMC	Environmental Modeling Center
EMWIN	Emergence Manager Weather Information
ERS	European Remote Sensing Satellite
ESA	European Space Agency
ETM	Enhance Thematic Mapper
FF model	Flood Forecasting model
FFES	Flood Forecasting Expert System
GAs	Genetic Algorithms
GEM	Global Environmental Multiscale

## อภิธานศัพท์ (ต่อ)

GEV	Generalized Extreme Value
GFS	Global Forecast System
GIS	Geographic Information System
GISTDA	Geo-Informatics and Space Technology Development Agency
GOES	Geostationary Operational Environment Satellite
GP	Genetic Programming
GTS	Global Telecommunication System
HBV-model	Hydrologiska Byrans Vattenavdelning
HCMM	Heat Capacity Mapping Mission
HD model	Hydrodynamic model
HIC	Hydrologic Information Center
HPC	Hydrometeorological Prediction Center
HRL	Hydrologic Research Laboratory
IRS	Indian Remote Sensing Satellite
ISIS	The Institute for Software Integrated Systems
IWRMS	Integrated Water Resource Management System
JMA	Japan Meteorological Agency
MESSR	Multispectral Electronic Self Scanning Radiometer
MM	Mesoscale Model
MORECS	The Met Office Rainfall and Evaporation Calculation System
MOS	Marine Observation Satellite
MPC	Marine Prediction Center
MRF	The Medium Range forecast
MSR	Microwave Scanning Radiometer
MSS	Multispectral Scanner
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NASDA	National Space Development Agency
NCAR	The National Center for Atmospheric Research
NCDC	National Climatic Data Center
NCEP	National Centers for Environmental Prediction
NDBC	National Data Buoy Center
NGM	Nested Grid Model

## อภิธานศัพท์ (ต่อ)

NHC	National Hurricane Center
NN model	Neural network model
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
NOGAPS	Navy Operational Global Atmospheric Prediction System
NSSL	National Severe Storms Laboratory
NWS	The National Weather Service
NWSEO	The National Weather Service Employees Organization
NWSRFS	National Weather Service River Forecasting System
OHD	Office of Hydrologic Development
OOS	Office of Operation System
OPS	Optical Sensors
OSD	Office of Systems Development
OST	Office of Science and Technology
PENN STATE	The Pennsylvania State University
PMF	Probable Maximum Flood
PWM	Probability Weighted Moment
QPF	Quantitative Precipitation Forecasts
RFC	River Forecast Centers
RFFS	River Flow Forecasting System
RS	Remote Sensing
RTC	Real Time Control
RUC	The Rapid Update Circle
SAGE	Stratospheric Aerosol and Gas Experiment
SAR	Synthetic Aperture Radar
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
SCS	Soil Conservation Service
SCSFPM	Soil Conservation Service Flood Prediction Model
SEC	Space Environment Center
SEPA	Scottish Environment Protection Agency
SOC	Systems Operation Center
SPC	Storm Prediction Center
SPOT	Le System Probatoire d' Observation de la Terre



## อภิธานศัพท์ (ต่อ)

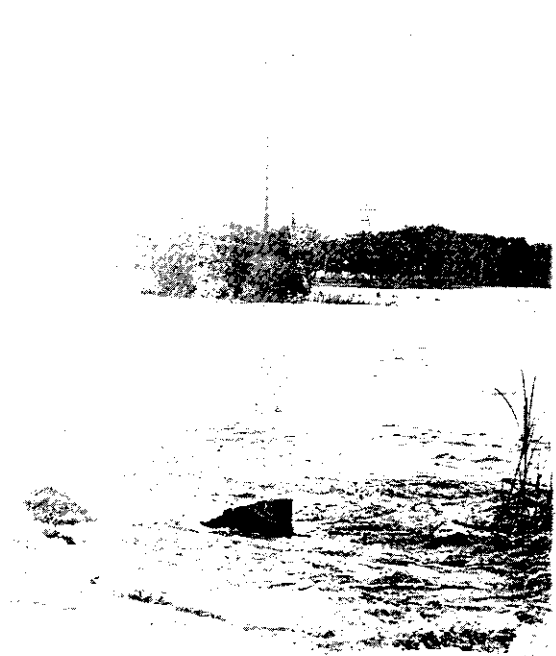
SREF	Short Range Ensemble Forecasts
SSARR	Stream flow Synthesis and Reservoir Regulation
SWIM	Severe Weather Impacts Model
TDNN	Time Delay Neural Network
TIROS	Television Infrared Observation Satellite
TM	Thematic Mapper
TOPKAPI	TOPographic Kinematic APproximation and Integration
UCAR	University Corporation for Atmospheric Research
UKMET	The United Kingdom's Meteorology Office
USGS	U.S. Geological Survey
UTC	Universal Time Coordinated
VTIR	Visible and Thermal Infrared Radiometer
W/TC	National Weather Service Training Center
WMO	World Meteorology Organization
WMS	Watershed Modeling System
WUSMO	Water Uses Study Model

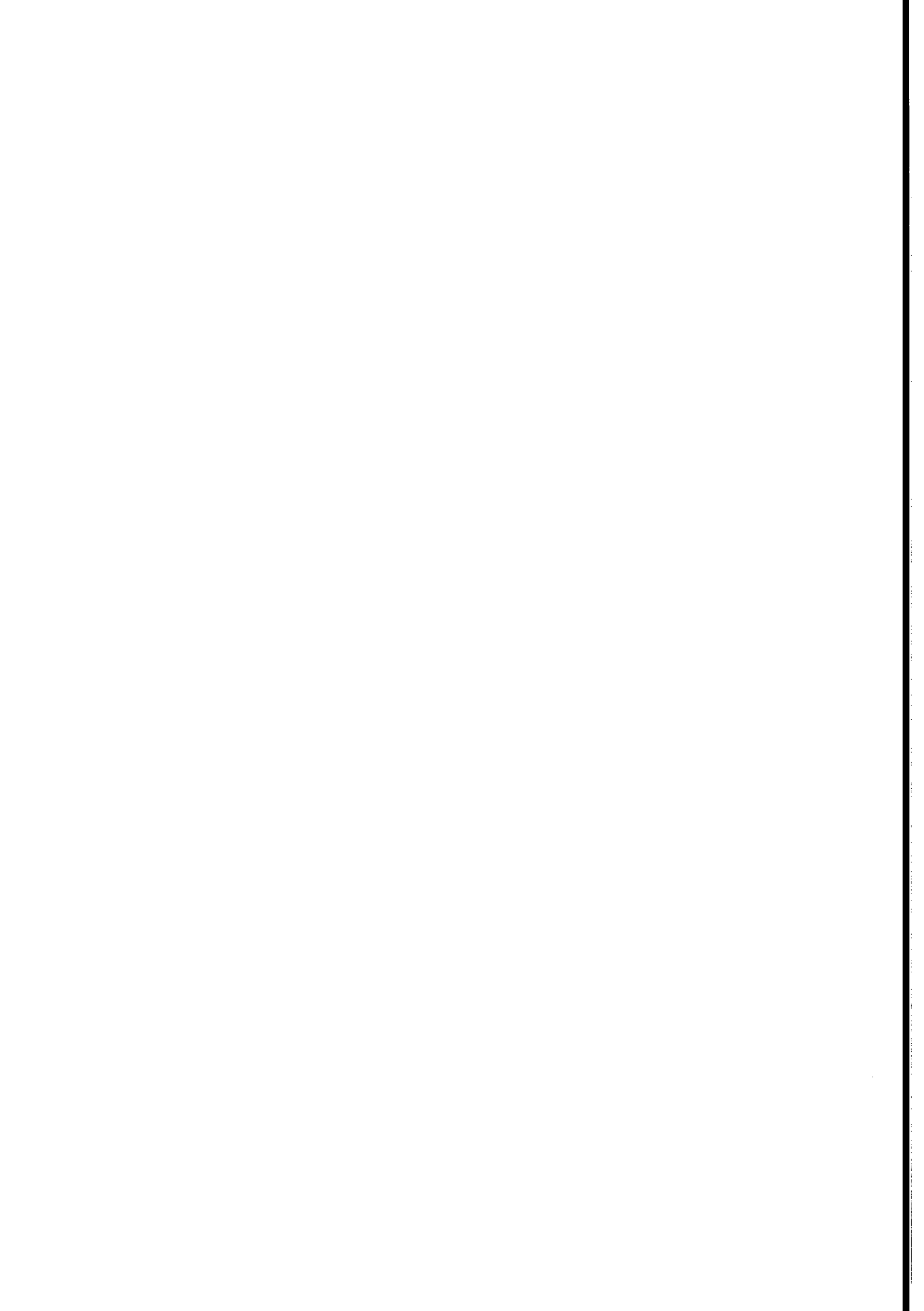
# บทที่ 1

บทนำ



การพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้ง





## บทนำ

“การพยากรณ์และเตือนภัย น้ำท่วม น้ำแล้ง” มีวัตถุประสงค์ให้เป็นหนังสืออ้างอิงเพื่อการค้นคว้าวิจัยด้านการพยากรณ์เตือนภัยน้ำของประเทศในปัจจุบัน (พ.ศ. 2547) นับเป็นผลงานส่วนหนึ่งที่ได้จากการร่วมทำงานวิจัย ภายใต้โครงการวิจัย การพัฒนาแผนหลักการจัดการภัยธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับน้ำ: น้ำท่วม น้ำแล้ง และแผ่นดินถล่ม ซึ่งได้รับทุนสนับสนุนจาก สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

เพื่อให้ผู้อ่านได้เข้าใจถึงการทำงาน ตลอดจนวัตถุประสงค์ ขอบเขตการศึกษาของคณะทำงานด้านการพยากรณ์เตือนภัย จึงได้สรุปสาระสำคัญในการทำงาน ดังนี้

### 1.1 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษาทิศทางของงานวิจัยด้านการพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้งที่ผ่านมา ตลอดจนเสนอแนะทิศทางของงานวิจัยที่เหมาะสมในอนาคต
- 2) เพื่อศึกษาและหาบทสรุปการบูรณาการแผนงานและโครงการของสถาบันต่างๆ ด้านการติดตั้งระบบพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้ง
- 3) เพื่อทำการประมวลผลสถานการณ์ของงานวิจัยในแต่ละด้าน รวมทั้งทำการวิเคราะห์จุดแข็งจุดอ่อนของเนื้อหาที่ทำการวิจัย และกำหนดทิศทางที่เหมาะสมในการศึกษาวิจัยในอนาคต
- 4) เพื่อจัดทำกรอบการบริหาร ข้อเสนอแนะ ตลอดจนแนวทางปฏิบัติเพื่อการจัดการ ด้านการพยากรณ์และเตือนภัยดังกล่าว ที่ควรเป็นไปในอนาคต
- 5) เพื่อจัดทำกรอบ ข้อเสนอแนะ ตลอดจนแนวทางปฏิบัติเพื่อการจัดการสารสนเทศ ด้านการพยากรณ์และเตือนภัย ที่ควรเป็นไปในอนาคต
- 6) เพื่อรวบรวมผลงานวิจัยและจัดทำทำเนียบนักวิจัย และผู้เชี่ยวชาญ ภายในประเทศ

### 1.2 ขอบเขตการศึกษา

- 1) ศึกษางานวิจัยด้านการพยากรณ์ภัยแล้ง น้ำท่วม ของสถาบันการศึกษา สถาบันวิจัย และหน่วยงานต่างๆ ซึ่งมีพื้นที่ศึกษาภายในประเทศ และได้รับการตีพิมพ์หรือตอบรับการตีพิมพ์แล้ว และจัดทำทำเนียบนักวิจัยและผู้เชี่ยวชาญภายในประเทศ
- 2) ศึกษาแผนงานและโครงการของหน่วยงานต่างๆภายในประเทศ ด้านระบบพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้ง และประสานงานกับคณะทำงานชุดต่างๆเพื่อหาบทสรุป กรอบ แนวทางบริหารจัดการและการจัดการสารสนเทศที่เหมาะสม

3) ศึกษาการใช้เทคโนโลยีในการพยากรณ์และเตือนภัย น้ำท่วม น้ำแล้ง จากภายในประเทศและจากประเทศที่มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีด้านการพยากรณ์และเตือนภัยดังกล่าว ที่ได้รับความสัมฤทธิ์ผลมาแล้ว

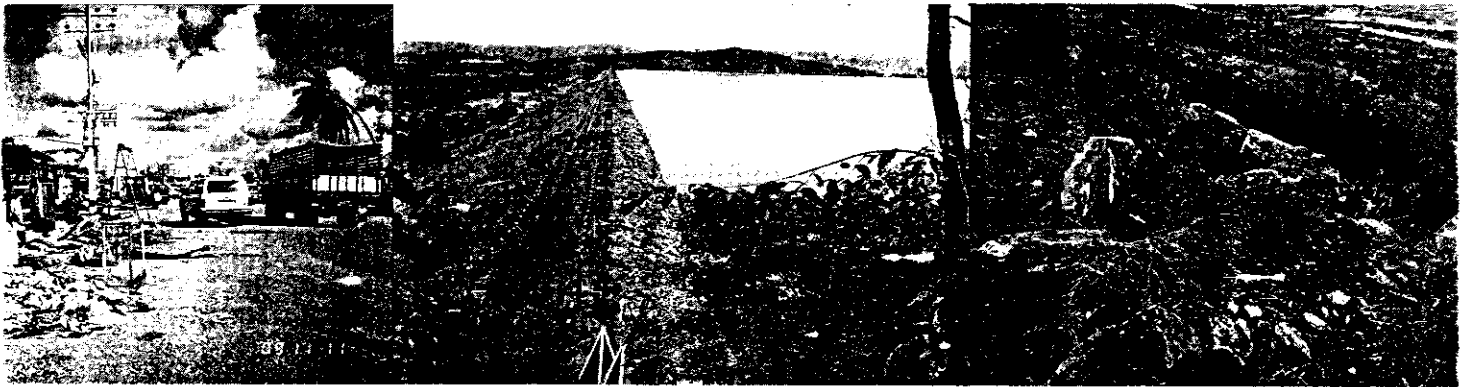
4) ศึกษาการใช้เทคโนโลยีในการพยากรณ์และเตือนภัย น้ำท่วม น้ำแล้ง จากกรณีศึกษาลุ่มน้ำยม

### 1.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) สถานภาพงานวิจัย และบทวิเคราะห์เพื่อกำหนดทิศทางงานวิจัยในอนาคต
- 2) กรอบการบริหาร ข้อเสนอแนะ และแนวทางปฏิบัติเพื่อการจัดการพยากรณ์และเตือนภัย น้ำท่วม น้ำแล้ง
- 3) บทสรุปแผนงานและโครงการของหน่วยงานด้านการพยากรณ์และเตือนภัย น้ำท่วม น้ำแล้ง
- 4) บทสรุปการใช้เทคโนโลยีการพยากรณ์และเตือนภัย น้ำท่วม น้ำแล้ง ตามระดับพื้นที่เสี่ยงภัย

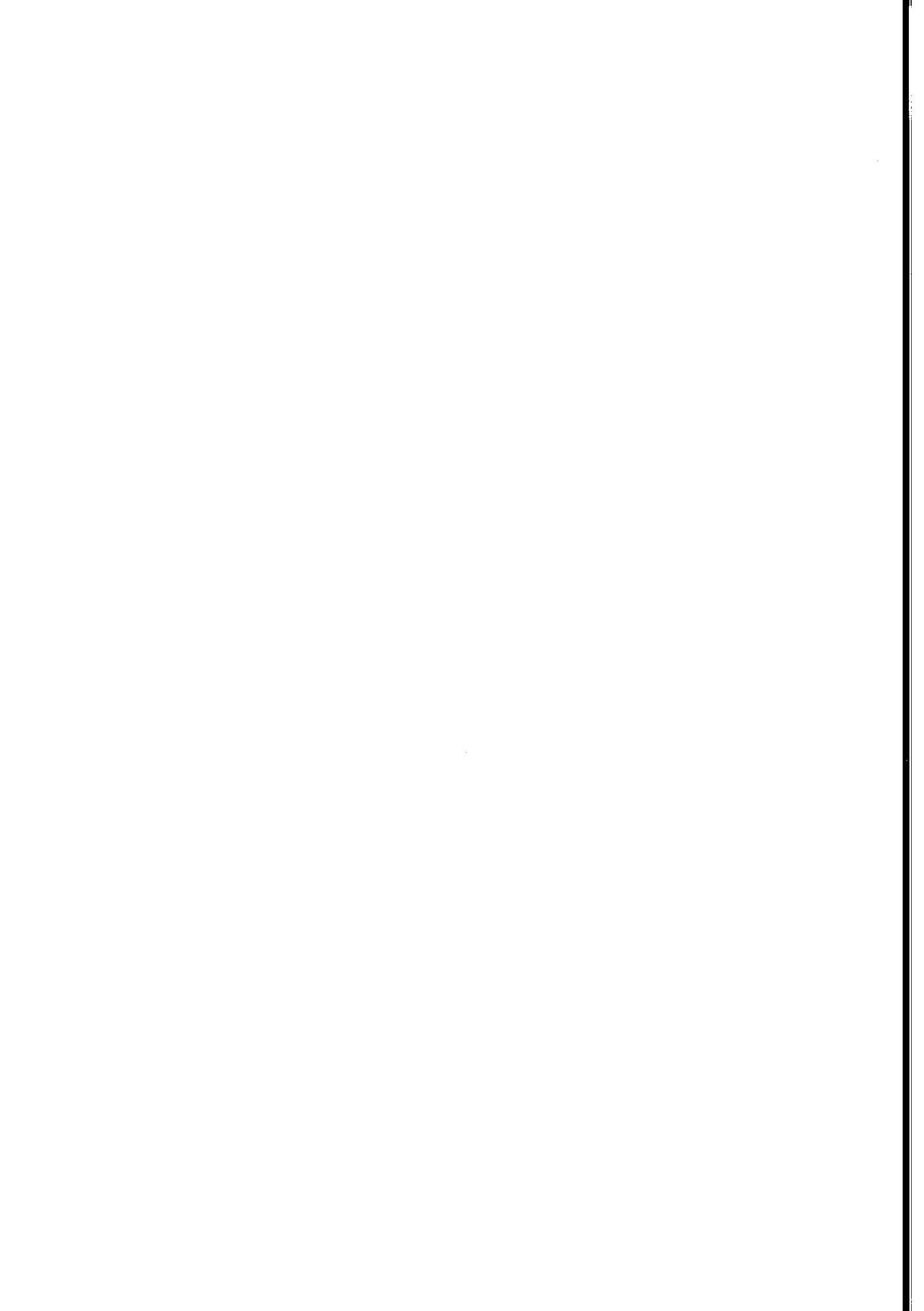
# บทที่ 2

โครงการและเทคโนโลยีที่ใช้ในการพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้ง



การพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้ง





## 2.1 ภาพรวมการพยากรณ์และเตือนภัยน้ำท่วม น้ำแล้ง

ลำดับแรกจะเป็นการรวบรวมโครงการและเทคโนโลยีการพยากรณ์เตือนภัยน้ำจากหน่วยงานด้านน้ำต่าง ๆ ของประเทศ เพื่อให้เห็นภาพโดยรวมของการใช้เทคโนโลยีด้านน้ำ ซึ่งประกอบไปด้วย

### 2.1.1 เทคโนโลยีการพยากรณ์และเตือนภัยอากาศ ในส่วนของกรมอุตุนิยมวิทยา<sup>1</sup>

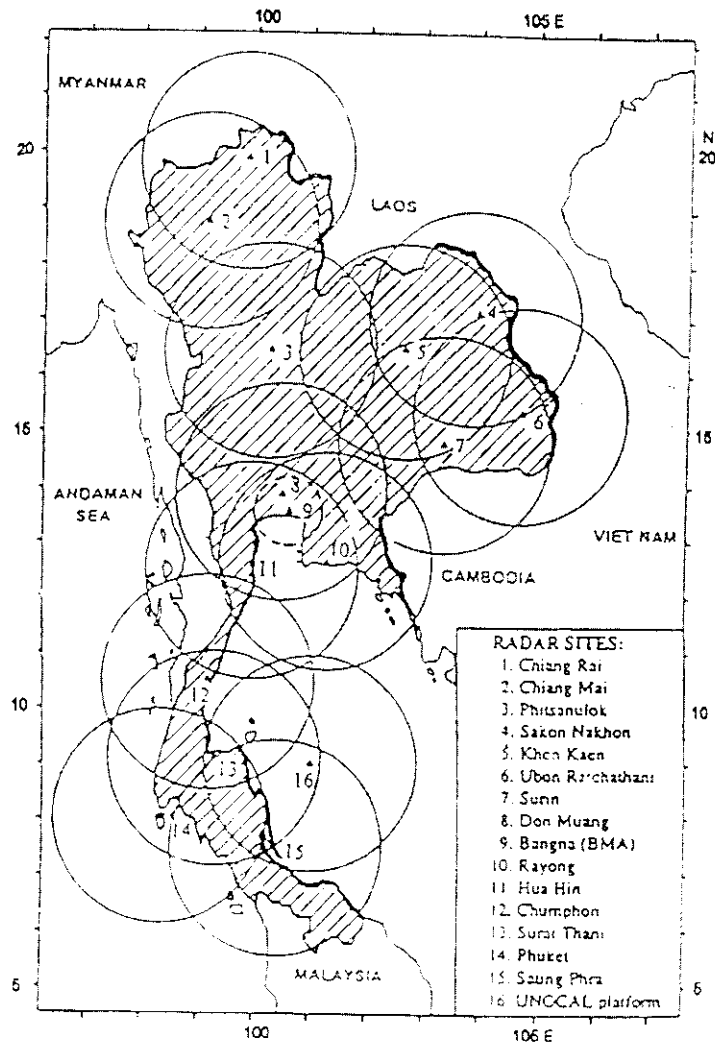
กรมอุตุนิยมวิทยาได้รับการยอมรับให้เป็นหน่วยงานหลักที่มีบทบาทต่อการพยากรณ์ และเตือนภัยสภาวะอากาศ โดยการพยากรณ์อากาศและการเตือนภัยภายใต้การดำเนินการของกรมอุตุนิยมวิทยาในปัจจุบัน สามารถสรุปได้เป็น 4 ขั้นตอน คือ ขั้นการรวบรวมข้อมูลผลการตรวจอากาศ ขั้นการดำเนินการจัดทำข้อมูลลงบนแผนที่อากาศ ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล และขั้นการจัดทำข่าวการพยากรณ์รวมทั้งการเตือนภัยเกี่ยวกับลักษณะอากาศร้าย โดยแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด ดังนี้

#### (1) ขั้นการรวบรวมข้อมูลผลการตรวจอากาศ

สถานีตรวจอากาศทั้งบนบกและในทะเล จะมีการตรวจอากาศพร้อมกันทั่วโลก โดยใช้เวลามาตรฐานโลก (Universal Time Coordinated - UTC) ซึ่งเวลาที่กำหนดให้มีการตรวจและวิธีการตรวจรวมทั้งการแลกเปลี่ยนข่าวอากาศนั้น องค์การอุตุนิยมวิทยาโลก (World Meteorology Organization - WMO) เป็นผู้กำหนด (โดยประเทศสมาชิกในองค์การอุตุนิยมวิทยาโลกจะมีการประชุมหารือกันเป็นระยะๆ) ข้อมูลผลการตรวจอากาศที่นำมาใช้ในการพยากรณ์อากาศ ได้แก่ ความกดอากาศ ความเร็วและทิศทางลม อุณหภูมิอากาศ ความชื้นของอากาศ จำนวนและชนิดของเมฆ ฝนและปรากฏการณ์ธรรมชาติ ปัจจุบันกรมอุตุนิยมวิทยามีสถานีเรดาร์ตรวจอากาศครอบคลุมทั่วประเทศ 14 สถานี รวมกับอีก 1 สถานีของภาคเอกชน (บริษัทยู โนแคลประเทศไทย จำกัด) ดังแสดงในรูปที่ 2-1

<sup>1</sup> จงกลณี อยู่สบาย ส่วนพยากรณ์อากาศเชิงตัวเลข สำนักพยากรณ์อากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา





รูปที่ 2-1 สถานีเรดาร์ตรวจอากาศ

(2) ขั้นตอนการดำเนินการจัดทำข้อมูลลงบนแผนที่อากาศ

หลังการตรวจอากาศของแต่ละสถานีแล้วจะมีการสื่อสารข้อมูลข่าวผลการตรวจอากาศผ่านระบบโทรคมนาคมทางออดิณีมิวิทยา (Global Telecommunication System - GTS) ซึ่งจะใช้เวลาในการรวบรวมข่าวผลการตรวจอากาศจำนวนมากพอ โดยใช้เวลาประมาณ 2-3 ชั่วโมง ก็จะมีการนำข้อมูลผลการตรวจอากาศลงบนแผนที่อากาศ การลงรายละเอียดข้อมูลผลการตรวจอากาศแต่ละสถานี จะอยู่ในรูปของสัญลักษณ์ โดยองค์การออดิณีมิวิทยาโลกเป็นผู้กำหนดรูปแบบมาตรฐานเช่นเดียวกันทั่วโลก

(3) ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการพยากรณ์อากาศที่ผ่านมาใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยความรู้ความชำนาญและประสบการณ์ของนักพยากรณ์อากาศ ปัจจุบันกรมออดิณีมิวิทยาได้มีพัฒนาการนำแบบจำลองและ

คอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะสูงมาช่วยในการคำนวณ โดยเสริมกับความรู้ความชำนาญและประสบการณ์ของนักพยากรณ์อากาศ ช่วยสนับสนุนให้สามารถพยากรณ์อากาศได้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น การวิเคราะห์ข้อมูลผลการตรวจอากาศจะแตกต่างกันไปตามลักษณะข้อมูลที่ตรวจได้ เช่น แผนที่อากาศผิวพื้น เป็นข้อมูลที่ได้จากผลการตรวจอากาศที่ผิวพื้นที่ระดับน้ำทะเลปานกลางเฉลี่ย แผนที่อากาศชั้นบนได้จากข้อมูลการตรวจอากาศชั้นบนด้วยการปล่อยบอลลูนตรวจอากาศแล้วนำมาวิเคราะห์ลักษณะอากาศ แผนที่และแผนภูมิที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์ด้านการพยากรณ์อากาศมี ดังนี้

(ก) แผนที่ผิวพื้น

วิเคราะห์เส้นความกดอากาศที่ลากไปตามที่ต่าง ๆ ที่มีความกดอากาศเท่ากัน เรียกว่า เส้นความกดอากาศเท่า (Isobars) ซึ่งสามารถวิเคราะห์ตำแหน่งของบริเวณความกดอากาศสูง หย่อมความกดอากาศต่ำ แนวปะทะอากาศ และตำแหน่งของพายุหมุนเขตร้อน เป็นต้น

(ข) แผนที่ลมชั้นบน

วิเคราะห์เส้นแวนลม (Stream lines) แต่ละระดับความสูง โดยกำหนดความสูงแต่ละระดับเป็นความกดอากาศ

(ค) แผนที่และแผนภูมิประกอบ

ได้แก่ แผนที่แสดงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ 24 ชั่วโมง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิจุดน้ำค้าง 24 ชั่วโมง การเปลี่ยนแปลงความกดอากาศ 24 ชั่วโมง แผนที่อุณหภูมิเท่าและความสูงเท่าในระดับความกดมาตรฐาน แผนที่การวิเคราะห์เส้นฝนเท่า แผนภูมิ ผลการตรวจอากาศแนวดิ่งที่ได้ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความชื้นของอากาศในแนวดิ่ง รวมทั้งแผนภูมิข้อมูลสถิติทางภูมิอากาศ และทางเดินของพายุหมุนเขตร้อนที่ผ่านมา และข้อมูลการรายงานเกี่ยวกับลักษณะอากาศต่างๆ ที่เกิดขึ้น เช่น มีควันไฟหรือพายุฝุ่น เป็นต้น

(ง) ภาพถ่ายจากดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา

แสดงจำนวนและชนิดของเมฆ การเปลี่ยนแปลงของกลุ่มเมฆ

(จ) ผลการตรวจกลุ่มฝนด้วยเรดาร์

สามารถติดตามการเคลื่อนที่และความแรงของกลุ่มฝน ซึ่งสามารถสนับสนุนการพยากรณ์ระยะสั้นมากได้เป็นอย่างดี

(ฉ) ผลการพยากรณ์จากแบบจำลองคอมพิวเตอร์

ปัจจุบันมีแบบจำลองการพยากรณ์อากาศที่ใช้ในการปฏิบัติงานพยากรณ์วันละ 2 ครั้ง คือ Southeast Asia Model รายละเอียด 48 กิโลเมตร ได้ผลการพยากรณ์ทุก 6 ชั่วโมงล่วงหน้า ระยะการ

พยากรณ์ คือ 72 ชั่วโมงล่วงหน้า และ Thailand Model รายละเอียด 17 กิโลเมตร ได้ผลการพยากรณ์ทุก 3 ชั่วโมง ระยะการพยากรณ์ คือ 36 ชั่วโมงล่วงหน้า

(4) ขั้นตอนการจัดทำข่าวพยากรณ์อากาศและการเตือนภัยเกี่ยวกับลักษณะอากาศร้าย

ข่าวการพยากรณ์อากาศ มีหลายรูปแบบ แบ่งตามความต้องการของผู้ใช้ สำหรับข่าวการพยากรณ์อากาศที่เผยแพร่แก่ประชาชนผ่านสื่อสารมวลชนต่างๆ ที่สำคัญ ได้แก่

- (ก) ข่าวพยากรณ์อากาศ 24 ชั่วโมง ทำการพยากรณ์อากาศวันละ 4 ครั้ง
- (ข) ข่าวคาดหมายลักษณะอากาศ 7 วันล่วงหน้า ดำเนินการคาดหมายสัปดาห์ละ 2 ครั้ง คือ วันจันทร์และวันพฤหัสบดี
- (ค) ข่าวอากาศเพื่อการเกษตร ทำการพยากรณ์อากาศเพื่อการเกษตร ดำเนินการพยากรณ์อากาศ 7 วันล่วงหน้า พยากรณ์อากาศเพื่อการเกษตรสัปดาห์ละ 2 ครั้ง คือวันจันทร์และวันพฤหัสบดี
- (ง) ข่าวพยากรณ์อากาศระยะยาวเป็นรายเดือนและฤดู ซึ่งใช้วิธีทางสถิติ ในการพยากรณ์
- (จ) การพยากรณ์อากาศ 24 ชั่วโมง รายจังหวัด เพื่อการท่องเที่ยว
- (ฉ) สำหรับการพยากรณ์ระยะสั้นมาก อันได้แก่ การติดตามความแรงและการเคลื่อนตัวของกลุ่มฝน จะดำเนินการเป็นกรณีไป

นอกจากนี้ ยังมีข่าวการพยากรณ์ที่กรมอุตุนิยมวิทยาดำเนินการเพื่อผู้ใช้โดยตรง มิได้ผ่านสื่อสารมวลชน ได้แก่ ข่าวพยากรณ์เส้นทางการเดินเรือ ข่าวพยากรณ์อากาศเพื่อการบิน ซึ่งพยากรณ์ลักษณะอากาศตามสนามบินและเส้นทางบิน

การแบ่งภาคตามลักษณะภูมิอากาศ โดยจะมีการดำเนินการออกคำพยากรณ์อากาศเป็นรายภาค โดยการกำหนดพื้นที่ของภาคทางภูมิอากาศซึ่งจังหวัดที่มีภูมิอากาศคล้ายกันจะอยู่ในภาคเดียวกัน โดยมีการแบ่งภาคดังนี้ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกรวมทั้งชายฝั่งภาคใต้ฝั่งตะวันออก ภาคใต้ฝั่งตะวันตก (ภาคใต้ฝั่งทะเลอันดามัน)

กรมอุตุนิยมวิทยาดำเนินการเผยแพร่ข่าวอากาศใน 2 รูปแบบ คือ ให้บริการแก่ผู้ใช้โดยตรง และให้บริการผ่านสื่อสารมวลชนสาขาต่างๆ

(ก) พยากรณ์อากาศประจำวันให้แก่หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง และประชาชนทั่วไปที่สมัครเป็นสมาชิกข่าวอากาศทางไปรษณีย์ และทางโทรสารเป็นประจำทุกวัน รวมทั้งการกระจายเสียงทางวิทยุกระจายเสียงของกรมอุตุนิยมวิทยา นอกจากนี้กรมอุตุนิยมวิทยายังมีการดำเนินการเผยแพร่ทาง Internet ด้วย

ในกรณีที่มีลักษณะอากาศร้าย จะมีการประสานงานโดยตรงทางโทรศัพท์กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันภัยเพิ่มเติมจากการเผยแพร่ข่าวพยากรณ์อากาศปกติ

(ข) การเผยแพร่ข่าวอากาศผ่านสื่อสารมวลชน ในช่วงสภาวะอากาศปกติ มีการประสานงานในการส่งข่าวการพยากรณ์อากาศทางโทรสารให้แก่ สถานีวิทยุแห่งประเทศไทย สถานีโทรทัศน์ทุกช่อง รวมทั้งรายการวิทยุที่สามารถเผยแพร่ข่าวการพยากรณ์อากาศให้แก่ประชาชนได้ นอกจากนี้ยังส่งข่าวพยากรณ์อากาศให้แก่หนังสือพิมพ์ฉบับต่าง ๆ

สำหรับในช่วงที่มีสภาพอากาศไม่ปกติ หรือ คาดว่าจะมีลักษณะอากาศร้ายเกิดขึ้นนั้น จะมีการแถลงข่าวเกี่ยวกับลักษณะอากาศผ่านทางสื่อสารมวลชนทุกแขนง

ในสภาวะที่มีอากาศเลวร้าย การดำเนินการพยากรณ์อากาศจะเพิ่มเติมจากการดำเนินการตามปกติ ด้วยการติดตามการเปลี่ยนแปลงของลักษณะอากาศร้ายอย่างใกล้ชิด รวมทั้งให้ระดับความแตกต่างของการเตือนภัยเกี่ยวกับลักษณะอากาศร้าย ตามระดับความรุนแรงและความเสียหายที่จะเกิดขึ้น ได้แก่

(ก) การเตือนภัยเกี่ยวกับลักษณะอากาศร้าย ในลักษณะอากาศ ณ เวลานั้น เช่น ลักษณะมรสุมกำลังแรง คลื่นลมในทะเลมีความแรง ขอให้ชาวเรือระมัดระวังในการเดินเรือถึงระดับควรงดการเดินเรือในระยะ 1-2 วัน เป็นต้น

(ข) การเตือนภัยลักษณะอากาศร้ายโดยการออกประกาศกรมอุตุนิยมวิทยา จะดำเนินการเกี่ยวกับการเตือนภัยแล้ง ผลกระทบของหย่อมความกดอากาศต่ำกำลังแรง พายุหมุนเขตร้อนที่อยู่ในระดับพายุดีเปรสชัน เป็นต้น

(ค) การออกคำเตือนฉบับพิเศษเกี่ยวกับผลกระทบรุนแรงของพายุหมุนเขตร้อนที่จะเคลื่อนตัวผ่านประเทศไทย ทำให้เกิดฝนตกหนักและเกิดอุทกภัย วาตภัย คลื่นพายุซัดฝั่ง ซึ่งจะต้องมีการประสานงานในการอพยพประชาชนจากพื้นที่เสี่ยงภัย โดยส่วนใหญ่เป็นผลกระทบจากพายุโซนร้อน และพายุไต้ฝุ่น ซึ่งจะสร้างความเสียหายทั้งชีวิตและทรัพย์สินแก่ประชาชนเป็นบริเวณกว้างได้

#### (5) ปัญหาอุปสรรคในการพยากรณ์อากาศ

ปัญหาและอุปสรรคในการพยากรณ์อากาศเกิดขึ้นได้ทุกขั้นตอน ซึ่งกรมอุตุนิยมวิทยา มีการดำเนินการแก้ไขมาโดยตลอด ในบางปัญหาสามารถแก้ไขโดยใช้ช่วงระยะเวลาสั้นๆ ได้ แต่ในบางปัญหา จะต้องใช้เวลานานพอสมควร การประสานงาน การบริหารงาน และอื่นๆ ซึ่งไม่สามารถกระทำได้โดยเร็ว ดังแสดงในตารางที่ 2-3

อย่างไรก็ตามการพยากรณ์อากาศในปัจจุบันยังไม่อาจตอบสนองความต้องการของประชาชน ในทุกสาขาอาชีพซึ่งมีความต้องการหลากหลายได้คืบคั้น การพัฒนาประสิทธิภาพของการพยากรณ์อากาศในทุกด้านจึงต้องเป็นสิ่งจำเป็นและต้องมีการดำเนินการต่อไป

ตารางที่ 2-1 ปัญหาอุปสรรคในการพยากรณ์อากาศ และแนวทางแก้ไข ของกรมอุตุนิยมวิทยา

ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น	แนวทางแก้ปัญหา
<b>ความคลาดเคลื่อนเนื่องจากข้อมูล</b>	
- จากเครื่องมือตรวจอากาศ	- มีการสอบเทียบเครื่องมือตรวจอากาศอย่างสม่ำเสมอ
- จากบุคลากร	- ฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ให้มีความรู้ความสามารถในการตรวจอากาศที่ถูกต้อง และมีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน
- จากสถานะแวดล้อมเปลี่ยนแปลงบริเวณที่ตั้งสถานีตรวจอากาศ	- ย้ายสถานที่จากบริเวณสนามอุตุนิยมวิทยาให้อยู่ในบริเวณที่ห่างไกลจากสิ่งรบกวน
- ระบบการสื่อสารข้อมูลล่าช้า ไม่ชัดเจน	- พัฒนาระบบสื่อสารข้อมูลจากการส่งด้วยคลื่นวิทยุ เป็นแบบการส่งแบบดิจิทัล และพัฒนาความเร็วในการ รับ-ส่ง ข่าวดูอากาศ
- ในบางพื้นที่ เช่น บริเวณเทือกเขาและทะเลมหาสมุทร ไม่มีข้อมูล	- ใช้ข้อมูลภาพเมฆ จากภาพถ่ายจากดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา ช่วยในการวิเคราะห์ลักษณะอากาศ
- การวิเคราะห์ข้อมูลมีความคลาดเคลื่อน	- การปฏิบัติงานปกติมีการตรวจสอบเป็นประจำทุกวัน
<b>ความคลาดเคลื่อนจากข่าวพยากรณ์อากาศ</b>	
- การพยากรณ์ต้องใช้ผู้มีความรู้ความชำนาญ และประสบการณ์สูงมาก	- ให้มีการพัฒนารูปแบบจำลองการพยากรณ์อากาศเชิงตัวเลข เพื่อสนับสนุนนักพยากรณ์อากาศ
- คำศัพท์ที่ใช้ในข่าวพยากรณ์ยากต่อการเข้าใจ	- เผยแพร่การอธิบายคำศัพท์ทางอุตุนิยมวิทยาทั้งสถานการศึกษาการอบรมสัมมนา และสื่อทุกแขนง
- ข่าวพยากรณ์อากาศ หรือข่าวการเตือนภัยไม่ถึงประชาชนที่ได้รับผลกระทบ	- พัฒนาระบบการเผยแพร่ข่าวการพยากรณ์อากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา โดยมีการประสานงานกับสื่อสารมวลชนทุกแขนงอย่างดี และใกล้ชิด โดยนำเทคโนโลยี Internet มาช่วย

- โครงการด้านการพยากรณ์อากาศและการเตือนภัยในส่วนของกรมอุตุนิยมวิทยา<sup>2</sup>

สำหรับเทคโนโลยีในการพยากรณ์อากาศด้วยคอมพิวเตอร์กรมอุตุนิยมวิทยาได้จัดทำ “โครงการพยากรณ์อากาศด้วยระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการพัฒนาประเทศ” (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2537) แล้วเสร็จเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2537 โดยคณะรัฐมนตรีได้อนุมัติโครงการในเดือนมิถุนายน 2537 ในวงเงิน 1,000 ล้านบาท สำนักงานประมาณได้จัดสรรงบประมาณให้ในลักษณะของงบประมาณผูกพัน 3 ปี ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2538 ถึง 2540 แต่ต่อมาเมื่อเกิดวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจขึ้นในประเทศไทย สำนักงานประมาณได้ขยายการผูกพัน งบประมาณจากเดิม 3 ปี เป็น 5 ปี นั่นคือ ตั้งแต่ปีงบประมาณ 2538 ถึง 2542

<sup>2</sup> ดร.ศุภวุฒิ สุขวัฒน์ เป็นอดีตผู้จัดการ โครงการนี้ ปัจจุบันเป็นอาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี