เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดการพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

Geo-Informatics Technology for Managing Flood Risk Areas in Surat Thani Province

พงศ์พล ปลอดภัย[1*], พรทิพย์ วิมลทรง[1], ธนา จารุพันธุเศรษฐ์[1] , กานต์ธิดา บุญมา[1] และบุษยมาศ เหมณี[1]

Pongpon Plodpai[1*], Pornthip Wimonsong, Thana Charuphanthuse, Kantida Boonma and Bussayamas Hemmanee

[1] สาขาวิชาการจัดการภัยพิบัติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี 84100

*Corresponding author: pongpon.plo@sru.ac.th

Received: June 18, 2020 Revised: August 11, 2020 Accepted: August 18, 2020

บทคัดย่อ

การประเมินความเสี่ยงจากน้ำท่วมหรืออุทกภัยที่ถูกต้องกลายเป็นองค์ประกอบสำคัญของแผนการจัดการความเสี่ยงจากน้ำท่วม การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยทางกายรูปที่มีผลต่อการเกิดน้ำท่วมและกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัย พร้อมทั้งศึกษาแผน นโยบาย รวมถึงการเตรียมความพร้อมรับมือน้ำท่วมจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยการประยุกต์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ คือ เทคนิคการสำรวจระยะไกล (RS) ตรวจสอบพื้นที่น้ำท่วมจากภาพถ่ายดาวเทียม เทคนิคทางด้านระบบกำหนดพิกัดตำแหน่งบนพื้นที่โลกด้วยดาวเทียม (GPS) สำหรับระบุตำแหน่งพื้นที่เสี่ยงหรือพื้นที่ตำแหน่งสถานที่สำคัญ เช่น จุดวัดปริมาณน้ำฝน และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) สำหรับช่วยในการวิเคราะห์และซ้อนทับข้อมูลปัจจัยทางกายภาพ ซึ่งงานวิจัยดังกล่าวทำการศึกษาร่วมกับเทคนิคการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ (Potential Surface Analysis : PSA) โดยอาศัยการให้ค่าคะแนนและค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยจากผู้เชี่ยวชาญ ผลการศึกษาปัจจัยพบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดน้ำท่วมสุราษฎร์ธานี มีทั้งหมด 9 ปัจจัย ประกอบด้วย ปัจจัยน้ำท่วม 5 ครั้งหลังสุด ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 10 ปีย้อนหลัง ความหนาแน่นสิ่งกีดขวางทางน้ำ ความหนาแน่นเส้นทางน้ำ ระยะห่างเส้นทางน้ำ การระบายน้ำของดิน ความสูง ความลาดชัน และการใช้ประโยชน์ที่ดิน เมื่อทำการวิเคราะห์ซ้อนทับปัจจัยซึ่งพิจารณาจากผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในเขตเสี่ยงภัยน้ำท่วม ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดสุราษฎร์ธานีเป็นพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมระดับปานกลาง รองลงมา คือ พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมสูง พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมสูงมาก พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมต่ำตามลำดับ ในส่วนของการวิเคราะห์นโยบายและแผนจัดการความเสี่ยงอุทกภัยของจังหวัดสุราษฎร์ธานี จะเห็นได้ว่าจังหวัดสุราษฎร์ธานีขาดแผนที่พื้นที่เสี่ยงอุทกภัยและการอำนวยความสะดวกด้านการขนส่งในพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม ดังนั้นงานวิจัยจึงนี้ถือเป็นเครื่องมือสำคัญในการสนับสนุนแผนการจัดการความเสี่ยงน้ำท่วมโดยเฉพาะพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมสูง

คำสำคัญ: น้ำท่วม / พื้นที่เสี่ยงภัย / เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ / จังหวัดสุราษฎร์ธานี

Abstract

Accurate flood risk assessments are key component of flood risk management plans. The objectives of this research are to study the physical factors that affect the flooding, determine the risk areas and consider the policy plan including the preparation for floods in Surat Thani province by applying geo-informatics technology which are Remote Sensing (RS), Global Positioning System (GPS), Geographic Information System (GIS) and Potential Surface Analysis (PSA). The results of the study show that there are 9 factors affecting Surat Thani flood, consisting of the latest 5 years flooding, average rainfall for the past 10 years, density of water obstacles, water route density, water route distance, soil drainage, height from mean sea level, slope and land use. According to overlapping factors, it shows that most areas of Surat Thani province are moderate flood risk areas, followed by high flood risk areas, very high risk of flooding areas with low flood risk, respectively. In addition, the research

also illustrates that Surat Thani province lacks of flood risk management plans and policies and transportation facilitation in flood risk areas. Therefore, the research is an important tool in supporting flood risk management plans, especially in areas with high risk of flooding.

Keywords: Flood / Risk Areas / Geo-Informatics Technology / Surat Thani Province

บทนำ

ภาคใต้ของไทย ถือเป็นอีกพื้นที่หนึ่งที่ประสบกับปัญหาภัยพิบัติน้ำท่วมเป็นประจำทุกปีเนื่องจากมีที่ตั้งที่เอื้อต่อการเกิดอุทกภัย คือตำแหน่งที่ตั้งที่มีทะเลขนาบทั้ง 2 ด้าน กล่าวคือ ฝั่งอ่าวไทยทางด้านตะวันออก และฝั่งอันดามันทางด้านตะวันตก จึงส่งผลทำให้ภาคใต้เป็นภาคที่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุม 2 ชนิด คือลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ด้วยเหตุนี้ ทำให้ภาคใต้เป็นภาคที่มีปริมาณน้ำฝนสูงกว่าภาคอื่นของประเทศไทย จึงเป็นอีกสาเหตุที่ทำให้เกิดน้ำท่วมอยู่บ่อยครั้ง จากสถิติและบันทึกเหตุการณ์น้ำท่วมในประเทศไทย พบว่า พื้นที่ภาคใต้เกิดน้ำท่วมทุกปี โดยเฉพาะชายฝั่งทะเลด้านอ่าวไทย อาทิเช่น จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดสุราษฎร์ธานี และจังหวัดสงขลา เป็นต้น

จังหวัดสุราษฎร์ธานี คือ จังหวัดหนึ่งที่ตั้งอยู่ในภาคใต้ฝั่งตะวันออกหรือฝั่งอ่าวไทยเป็นส่วนหนึ่งของพื้นที่ลุ่มน้ำตาปี โดยพื้นที่ทั้งจังหวัดสุราษฎร์ธานีถูกปกคลุมด้วยลุ่มน้ำตาปีตอนล่างทั้งหมด ด้วยสภาพจังหวัดที่มีแม่น้ำตาปีไหลผ่านและลุ่มน้ำนี้ เป็นผลให้สุราษฎร์ธานีประสบกับภัยน้ำท่วมเป็นประจำทุกปี อันเนื่องมาจากสาเหตุทางสภาพภูมิศาสตร์และที่ตั้งของตัวจังหวัดเอง และนอกจากนี้ยังมีปัจจัยหรือสาเหตุสำคัญอื่น ๆ อีกมากมาย อาทิเช่น เป็นพื้นที่ได้รับฝนตลอดปี ปริมาณน้ำฝนที่ตกสะสมเป็นจำนวนมาก และยาวนานส่งผลให้เกิดปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยที่สูงบางพื้นที่ หรือปัญหาจากการระบายน้ำลงสู่ทะเลที่ทำได้ช้าในช่วงฤดูฝนหรือฤดูน้ำหลาก ประจวบกับเป็นพื้นที่ที่ติดกับทะเลทางฝั่งตะวันออกทำให้ได้รับอิทธิพลต่อการเกิดน้ำทะเลหนุนสมทบอีกทางหนึ่งได้ด้วย และยังเป็นจังหวัดที่มีสถิติการเสียชีวิต ค่อนข้างสูง และติด 1 ใน 5 จังหวัดของผู้เสียชีวิตจากอุทกภัยในภาคใต้ทุกปีจากสถิติการเสียชีวิตจากอุทกภัยปีพุทธศักราช 2559 พบว่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีสถิติผู้เสียชีวิต จำนวน 4 ราย (กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย, 2559) [1]

จังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้ประสบกับการเกิดน้ำท่วมครั้งใหญ่ในรอบ 20 ปี ในช่วงปี พุทธศักราช 2559 โดยเริ่มตั้งแต่ฝนที่ตกลงมาในวันที่ 31 ธันวาคม พุทธศักราช 2559 จนเข้าสู่ต้นเดือนมกราคม พุทธศักราช 2560 เกิดฝนตกต่อเนื่องไม่ขาดสายติดต่อกัน 5 – 6 วัน ปริมาณน้ำฝนมากกว่า 200 มิลลิเมตร โดยเฉพาะอำเภอท่าชนะ อำเภอกาญจนดิษฐ์ และอำเภอพุนพิน ที่วัดค่าปริมาณน้ำฝนได้ประมาณ 280 มิลลิเมตร ซึ่งปริมาณน้ำฝนที่ตกรวมกันในครั้งนี้เกิดจากร่องความกดอากาศต่ำที่ครอบคลุมพื้นที่อยู่นานถึง 7 วัน ทำให้ปริมาณน้ำฝนมีมากที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี ช่วงปลายปีพุทธศักราช 2559 วัดได้รวม 725 มิลลิเมตร และต้นปีพุทธศักราช 2560 ประมาณ 700 มิลลิเมตร มากกว่าฝนที่เคยตกถึงสองเท่า และลักษณะการเกิดในครั้งนี้คล้ายกับฝนที่ตก ในช่วงปีพุทธศักราช 2541 ที่ทำให้จังหวัดสุราษฎร์ธานีเกิดน้ำท่วมมาแล้ว (รอยล จิตรดอน, 2560) [2] จึงก่อให้เกิดน้ำป่าไหลหลากเข้าท่วมอย่างรวดเร็วในวันที่ 5 มกราคม พุทธศักราช 2560 จากการสำรวจพบประชาชนกว่า 2,000 ครัวเรือนได้รับผลกระทบ พื้นที่ประสบภัยขยายกว้างออกเป็น 17 อำเภอ จากทั้งหมด 19 อำเภอของจังหวัดสุราษฎร์ธานี (มติชน, 2560) [3] ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงการแก้ปัญหาที่ยังไม่ถูกต้อง อีกทั้งถ้ายังไม่ได้รับการพัฒนา หรือแก้ไขอย่างเร่งด่วน อาจส่งผลต่อเสถียรภาพของทางจังหวัดเอง อาทิเช่น การค้า การลงทุน รวมถึงการท่องเที่ยว ก็จะได้รับผลกระทบไปด้วยหากประสบภัยพิบัติดังกล่าว

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นทางผู้วิจัย จึงมีความสนใจที่จะศึกษาถึงสภาพปัญหาและสาเหตุการเกิดอุทกภัยในจังหวัดสุราษฎร์ธานี รวมถึงศึกษาโครงการหรือกระบวนการแนวทางการแก้ไขที่มีอยู่ในพื้นที่ โดยการประยุกต์

เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ โดยเฉพาะระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยต่อการเกิดอุทกภัย ซึ่งจะเสนอแก่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องศึกษาพัฒนาต่อยอด เพื่อการบริหารจัดการและการแก้ไขปัญหาอุทกภัย หรือแม้แต่การสนับสนุนโครงการในด้านการป้องกันอุทกภัยในพื้นที่อย่างถูกต้องและตรงพื้นที่เป้าหมายในอนาคตดังนั้น การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาระดับความรุนแรงและความเสี่ยงของอุทกภัยที่อาจเกิดขึ้นจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น ซึ่งปัจจุบันก็มีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางในการนำมาประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการด้านสาธารณภัยเป็นอย่างมาก โดยนำมาใช้ร่วมกับหลักการวิเคราะห์ศักยภาพเชิงพื้นที่ (Potential Surface Analysis: PSA) และเทคนิคการซ้อนทับข้อมูล (Overlay Analysis) เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดภัยและสร้างแผนที่แสดงระดับความรุนแรงและความเสี่ยงต่อความเสียหายและผลกระทบที่อาจเกิดกับประชาชน ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเตรียมการป้องกันภัยที่อาจเกิดขึ้นได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมและมีประสิทธิภาพต่อไป ซึ่งงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ คือ

1. เพื่อศึกษาปัจจัยทางกายรูปที่ส่งผลต่อการเกิดอุทกภัยในจังหวัดสุราษฎร์ธานี
2. เพื่อกำหนดระดับความเสี่ยงและพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยจังหวัดสุราษฎร์ธานี
3. เพื่อศึกษาแผนการเตรียมความพร้อมรับมืออุทกภัย และเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา

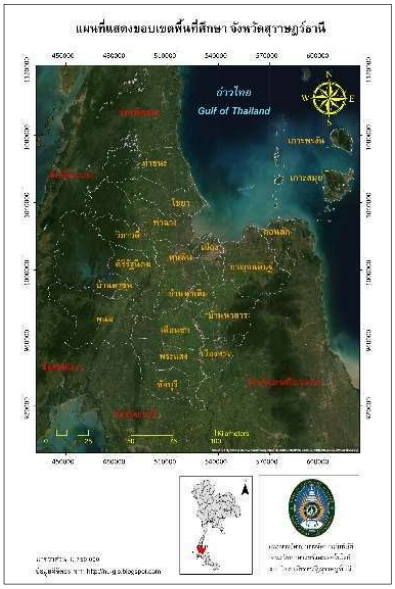
อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเตรียมข้อมูล

1.1 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งได้รวบรวมเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ รวบรวมข้อมูลเอกสารงานวิจัยหรือบทความที่เกี่ยวข้องกับการเกิดน้ำท่วมในจังหวัดสุราษฎร์ธานี จากแหล่งค้นคว้าต่าง ๆ ได้แก่ หอสมุด เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับการเผยแพร่งานวิจัยทั้งในไทยและต่างชาติ เป็นต้น

1.2 กำหนดขอบเขตการศึกษา

(1) ขอบเขตด้านพื้นที่ งานวิจัยนี้ เป็นการศึกษาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมสุราษฎร์ธานีทั้งจังหวัด โดยการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 19 อำเภอ (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 แผนที่แสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษาจังหวัดสุราษฎร์ธานี

(2) ขอบเขตด้านเนื้อหา เป็นการศึกษาพื้นที่เสี่ยงโดยการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับข้อมูลปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางด้านอุตุนิยมวิทยาที่นำมาวิเคราะห์ โดยอ้างอิงจาก (เศวตรฉัตร ศรีสุรัตน์, 2553) [4] ซึ่งมีอยู่ 9 ปัจจัย ดังแสดงในหัวข้อ 1.3 พร้อมทั้งแผนการเผชิญเหตุจากสำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดสุราษฎร์ธานี และกรมป้องกันบรรเทาและสาธารณภัย เป็นหลัก

1.3 ข้อมูลดิจิทัลไฟล์ หรือชั้นข้อมูลปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ ทั้งหมด 9 ปัจจัย ได้แก่

- ขอบเขตการปกครอง จาก สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (สทอภ.)
- พื้นที่น้ำท่วมในอดีต จาก สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (สทอภ.)
- ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 10 ปีย้อนหลัง (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2562)
- ความสูงและความลาดชัน ใช้ข้อมูลระดับความสูงเชิงเลข หรือ DEM จาก สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (สทอภ.)
- การระบายน้ำของดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2559)
- สิ่งกีดขวางทางน้ำ ข้อมูลดิจิทัลออนไลน์ จาก http://www.goodjai.com/thai/gGIS.htm
- การใช้ประโยชน์ที่ดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2562)
- ระยะห่างเส้นทางน้ำและความหนาแน่นเส้นทางน้ำ จาก (กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, 2559)

1.4 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคนิคการซ้อนทับข้อมูล (Overlay) ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และใช้วิธีการถ่วงน้ำหนัก (Rating Weighting) จากแต่ละปัจจัย โดยใช้สมการดัชนีความเสี่ยง (Risk Index: RI) โดยอ้างอิงจาก (มยุรา อินแปลง, 2560) [5]

พื้นที่เสี่ยงภัย RI (Risk Index) = (R1 x W1) + (R2 x W2) +...+(Rn x Wn) (สมการที่ 1)

เมื่อ RI = ค่าดัชนีความเสี่ยง

R = ค่าของแต่ละปัจจัยในพื้นที่ที่มีการซ้อนทับ

W = ค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยที่ใช้ในการเฉลี่ย

N = จำนวนของปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์

โดย ปัจจัยที่ 1 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 10 ปีย้อนหลัง วิเคราะห์โดยเทคนิค Interpolation ด้วยวิธี IDW

ปัจจัยที่ 2 พื้นที่น้ำท่วมในอดีต 5 ครั้งหลังสุด วิเคราะห์โดยเทคนิค Kernel Density

ปัจจัยที่ 3 ความหนาแน่นของเส้นทางน้ำ วิเคราะห์โดยเทคนิค Kernel Density and Line Density

ปัจจัยที่ 4 ระยะห่างจากเส้นทางน้ำสายหลัก วิเคราะห์โดยเทคนิค Euclidean Distance

ปัจจัยที่ 5 สิ่งกีดขวางทางน้ำ วิเคราะห์โดยเทคนิค Kernel Density

ปัจจัยที่ 6 ความสามารถการระบายน้ำของดิน วิเคราะห์โดยเทคนิค Polygon to raster

ปัจจัยที่ 7 ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง วิเคราะห์โดยเทคนิค DEM > Reclassify

ปัจจัยที่ 8 ความลาดชันในพื้นที่ วิเคราะห์โดยเทคนิค DEM > Surface > Slope

ปัจจัยที่ 9 การใช้ประโยชน์ที่ดิน วิเคราะห์โดยเทคนิค Polygon to raster

ซึ่งการให้ค่าคะแนนและค่าถ่วงน้ำหนักเป็นแบบ PSA (Point Score Analysis) ซึ่งเป็นวิธีการที่ง่ายในการจะกำหนดว่าชั้นข้อมูลหรือปัจจัยที่มีระดับความสำคัญมากน้อยต่างกัน โดยการกำหนดเป็นตัวเลขลงไป คือ ค่าถ่วงน้ำหนักที่มีค่าเท่ากับ 9 คือ ความสำคัญมากที่สุด ไปจนถึงค่าถ่วงน้ำหนักที่มีค่าเท่ากับ 1 คือ ความสำคัญน้อยที่สุดตามลำดับ ซึ่งในชั้นข้อมูลย่อยของแต่ละปัจจัยก็เช่นเดียวกัน โดยผู้เชี่ยวชาญจะเป็นผู้ช่วยในการให้คะแนน มีทั้งสิ้น 5 คน โดยการคำนวณค่าถ่วงน้ำหนักใช้วิธีการคำนวณแบบ PSA: Potential Surface Analysis อย่างง่ายในการเฉลี่ยค่าถ่วงน้ำหนักและค่าคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน แล้วนำค่าที่ได้มาคูณและบวกกันตามสมการ

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

โดยทางผู้วิจัยแบ่งการศึกษาวิเคราะห์ (ดังแสดงในรูปที่ 2) ดังนี้

2.1 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางด้านอุตุนิยมวิทยา ทั้งหมด 9 ปัจจัย

2.2 ทำการวิเคราะห์และซ้อนทับข้อมูลปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางด้านอุตุนิยมวิทยาที่ได้จากการถ่วงค่าน้ำหนักและคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ โดยเครื่องมือในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2.3 ทำการแบ่งระดับพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยทำการแบ่งระดับความเสี่ยงของพื้นที่คะแนนรวมของปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภัยแล้ง (ค่า RI) จะถูกนำมาแบ่งระดับความเหมาะสมของพื้นที่ โดยใช้หลักทางสถิติหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) มากำหนดค่าพิสัย (Range) ของคะแนนในแต่ละช่วงโอกาส ดังสมการ (1)

$$\text{อันตรภาคชั้น} = \frac{\text{ค่าคะแนนสูงสุด} - \text{ค่าคะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนช่วง/ระดับความเหมาะสม}} \qquad \text{(สมการที่ 2)}$$

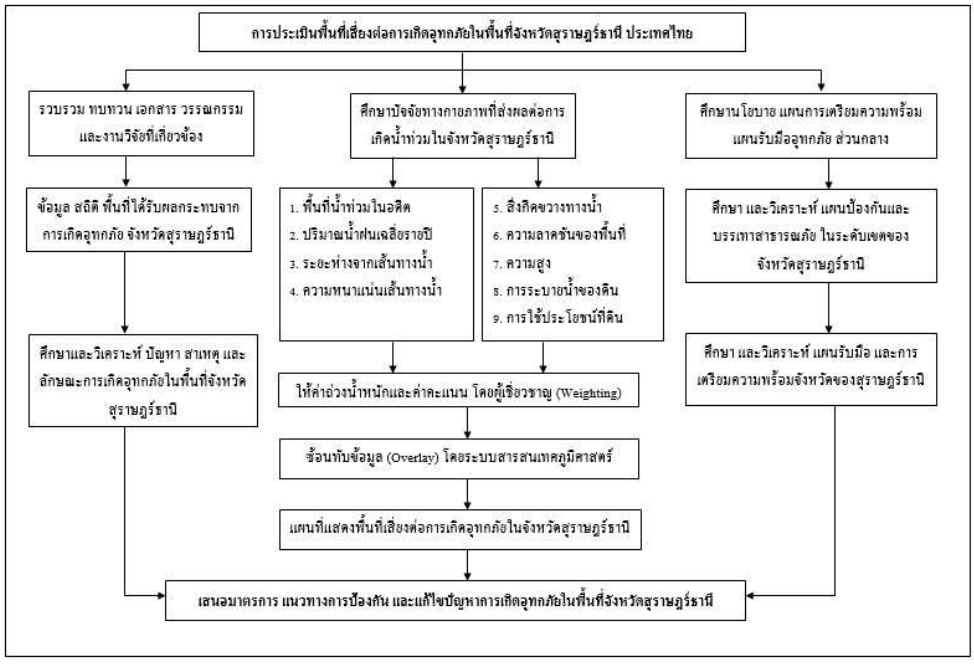
ซึ่งแบ่งพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม ออกเป็น 4 ระดับ คือ พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมระดับสูงมาก พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมสูง พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมปานกลาง และพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมระดับต่ำ ตามลำดับ ดัดแปลงจาก (สุพิชฌาย์ ธนารุณ และจินตนา อมรสงวนสิน, 2553) [6]

2.4 จัดทำแผนที่และประเมินพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วม โดยการคำนวณพื้นที่ระดับเสี่ยงภัยน้ำท่วมในจังหวัดสุราษฎร์ธานี (รายอำเภอ) และวิเคราะห์ภาพรวมทั้งจังหวัดสุราษฎร์ธานี

3. ศึกษาแผนและนโยบายในการเตรียมความพร้อมรับมือการเกิดน้ำท่วมในจังหวัดสุราษฎร์ธานี พร้อมทั้งให้คำแนะนำการแก้ไขปัญหาที่พบเพื่อนำไปสู่การวางแผนที่เหมาะสมในอนาคต

4. สรุปผลการศึกษา

5. ข้อเสนอแนะจากการทำวิจัย



รูปที่ 2 กรอบแนวคิดการวิจัย

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดภัยน้ำท่วมในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

เมื่อทำการศึกษา และวิเคราะห์พบปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางด้านอุตุนิยมวิทยาที่มีอิทธิพลต่อการเกิดภัยน้ำท่วมในจังหวัดสุราษฎร์ธานี มีทั้งหมด 9 ปัจจัย ดังนี้

1.1 พื้นที่น้ำท่วม 5 ครั้งหลังสุด (รูปที่ 3 ก) พบว่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีพื้นที่ที่ไม่ถูกน้ำท่วมในอดีต 5 ปีที่ที่ศึกษานี้ ประมาณ 11,203.95 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 86.22) มีพื้นที่ที่น้ำท่วม 1 – 2 ครั้งในช่วง 5 ปี ประมาณ 1,674.07 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 12.88) พื้นที่ที่ถูกน้ำท่วม 3 – 4 ครั้งในรอบ 5 ปี ประมาณ 103.41 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 0.80) และจังหวัดสุราษฎร์ธานีมีพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากทุกปี ประมาณ 131.58 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 0.10)

1.2 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 10 ปีย้อนหลัง (รูปที่ 3 ข) พบว่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงกว่า 1,800 มิลลิเมตรต่อปี ประมาณ 6,570.19 ตารางกิโลเมตร ร้อยละ 50.56 และพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,401 – 1,800 มิลลิเมตรต่อปี โดยยังถือเป็นพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมสูงรองลงมา ประมาณ 3,050.32 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 23.47) พื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,000 – 1,400 มิลลิเมตรต่อปี พื้นที่ประมาณ 2,571.14 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 19.79) และพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยน้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตรต่อปี มีพื้นที่เพียง 803.35 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 6.18)

1.3 ความหนาแน่นของเส้นทางน้ำ (รูปที่ 3 ค) พบว่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีพื้นที่ความหนาแน่นของเส้นทางน้ำ 0.2 – 0.5 ตารางกิโลเมตร มากที่สุด คลุมพื้นที่ประมาณ 7,506.17 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 57.76) รองลงมา คือ พื้นที่ที่มีความหนาแน่นของเส้นทางน้ำ 0.6 – 0.8 ตารางกิโลเมตร ประมาณ 2,990.73 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 23.01) พื้นที่ที่มีความหนาแน่นของเส้นทางน้ำน้อยกว่า 0.2 ตารางกิโลเมตร ประมาณ 2,313.68 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 17.80) และพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของเส้นทางน้ำมากกว่า 0.8 ตารางกิโลเมตร ประมาณ 184.42 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 1.42)

1.4 ระยะห่างจากเส้นทางน้ำสายหลัก (รูปที่ 3 ง) พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นพื้นที่ที่อยู่ห่างจากเส้นทางน้ำสายหลักมากกว่า 3,000 เมตร ประมาณ 7,674.61 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 59.06) รองลงมา คือ พื้นที่ที่อยู่ห่างจากเส้นทางน้ำสายหลักตั้งแต่ 2,001 – 3,000 เมตร ประมาณ 3,684.11 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 28.35) พื้นที่ที่มีระยะห่างจากเส้นทางน้ำสายหลัก 1,000 – 2,000 เมตร ประมาณ 1,085.37 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 8.35) และพื้นที่ที่มีระยะห่างจากเส้นทางน้ำสายหลักน้อยกว่า 1,000 เมตร หรือใกล้เส้นทางน้ำหลัก ประมาณ 550.90 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 4.24)

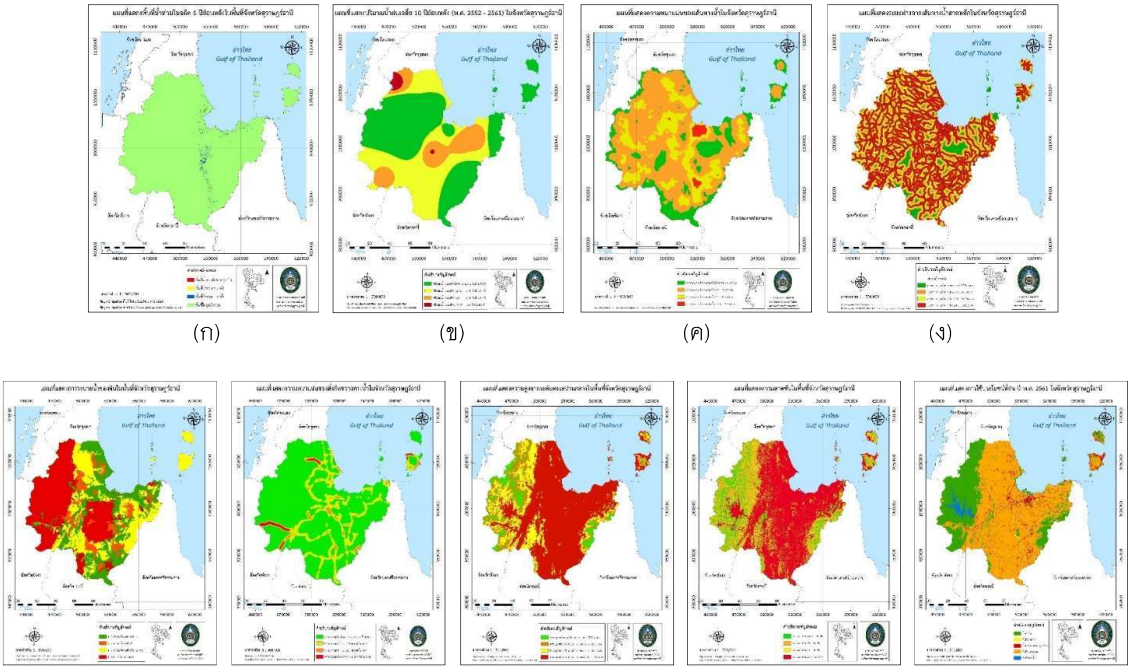
1.5 ความสามารถในการระบายน้ำของดิน (รูปที่ 3 จ) พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี มีการระบายน้ำของดินเลว หรือมีส่วนผสมของดินเหนียวสูง ประมาณ 4,990.93 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 38.41) และรองลงมา พื้นที่ที่มีการระบายน้ำของดินดีปานกลาง ประมาณ 3,464.53 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 26.65) พื้นที่ที่มีการระบายน้ำของดินดีมาก ประมาณ 3,383.02 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 26.03) และพื้นที่ที่มีการระบายน้ำของดินดี ประมาณ 1,157.52 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 8.91)

1.6 ความหนาแน่นของสิ่งกีดขวางทางน้ำ (รูปที่ 3 ฉ) พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของสิ่งกีดขวางทางน้ำน้อยกว่า 0.5 ตารางกิโลเมตร ประมาณ 7,820.32 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 60.18) รองลงมา ความหนาแน่นของสิ่งกีดขวางทางน้ำ 1.1 – 1.5 ตารางกิโลเมตร ประมาณ 2,755.25 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 21.21) ความหนาแน่นของสิ่งกีดขวางทางน้ำ 0.5 – 1.0 ตารางกิโลเมตร ประมาณ 2,010.02 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 15.47) และมีพื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวางทางน้ำมากกว่า 1.5 ตารางกิโลเมตร ประมาณ 409.41 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 3.15)

1.7 ความสูงจากระดับทะเลปานกลาง (รูปที่ 3 ช) พบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี มีความสูงจากระดับทะเลปานกลางน้อยกว่า 100 เมตร ประมาณ 7,154.08 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 55.05) รองลงมา พื้นที่ที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลาง 301 – 500 ประมาณ 3,123.31 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ24.10) พื้นที่ที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลาง 100 – 300 เมตร ประมาณ 2,437.95 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 18.76) และพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลางมากกว่า500 เมตร หรือเขตภูเขาสูง หรือที่สูงประมาณ 270.66 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 2.08)

1.8 ความลาดชัน (รูปที่ 3 ซ) พบว่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันน้อยกว่าร้อยละ 10 ประมาณ 5,131 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 39.49) รองลงมา พื้นที่ที่มีความลาดชัน ร้อยละ 10 – 30 ประมาณ 2,989.16 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 23.00) พื้นที่ที่มีความลาดชัน ระหว่างร้อยละ 31 – 50 ประมาณ 2,560.38 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 19.70) และพื้นที่ที่มีความลาดชันมากกว่าร้อยละ 50 พบประมาณ 2,314.06 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 17.81)

1.9 การใช้ประโยชน์ที่ดิน (รูปที่ 3 ฌ) พบว่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี ส่วนใหญ่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ประเภทเกษตรกรรมมากที่สุด ประมาณ 8,306.37 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 63.92) รองลงมา คือ การใช้ที่ดินประเภทป่าไม้ ประมาณ 3,688.98 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 28.39) อันดับที่ 3 คือ การใช้ที่ดินประเภทเมืองและสิ่งปลูกสร้าง ประมาณ 643.92 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 4.96) อันดับที่ 4 คือ การใช้ที่ดินประเภทแหล่งน้ำ ประมาณ 306.29 (ร้อยละ 2.36) และการใช้ประโยชน์ที่น้อยที่สุด คือ ที่ดินประเภทพื้นที่เบ็ดเตล็ด ประมาณ 49.44 ตารางกิโลเมตร (ร้อยละ 0.38)



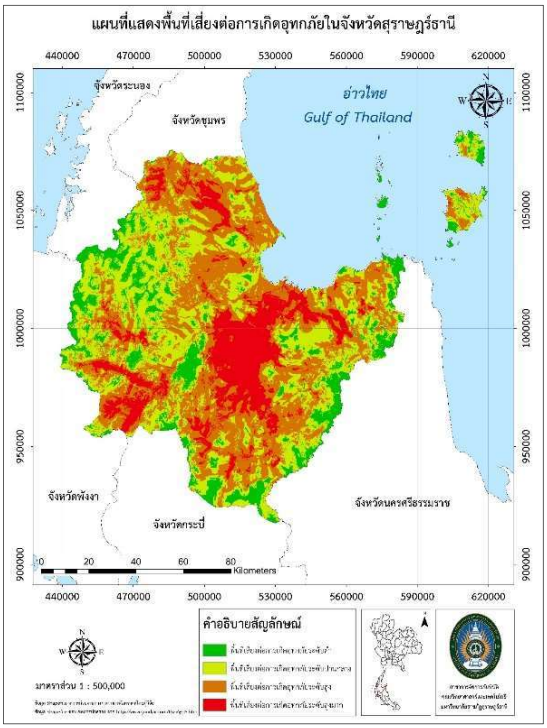
(ก) (ข) (ค) (ง)

(จ) (ฉ) (ช) (ซ) (ฌ)

รูปที่ 3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดน้ำท่วมจังหวัดสุราษฎร์ธานี
พื้นที่น้ำท่วมในอดีต (ก) ปริมาณน้ำฝน (ข) ความหนาแน่นทางน้ำ (ค) ระยะห่างเส้นทางน้ำ (ง) การระบายน้ำของดิน (จ) สิ่งกีดขวางทางน้ำ (ฉ) ความสูง (ช) ความลาดชัน (ซ) และการใช้ประโยชน์ที่ดิน (ฌ)

2. ผลการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

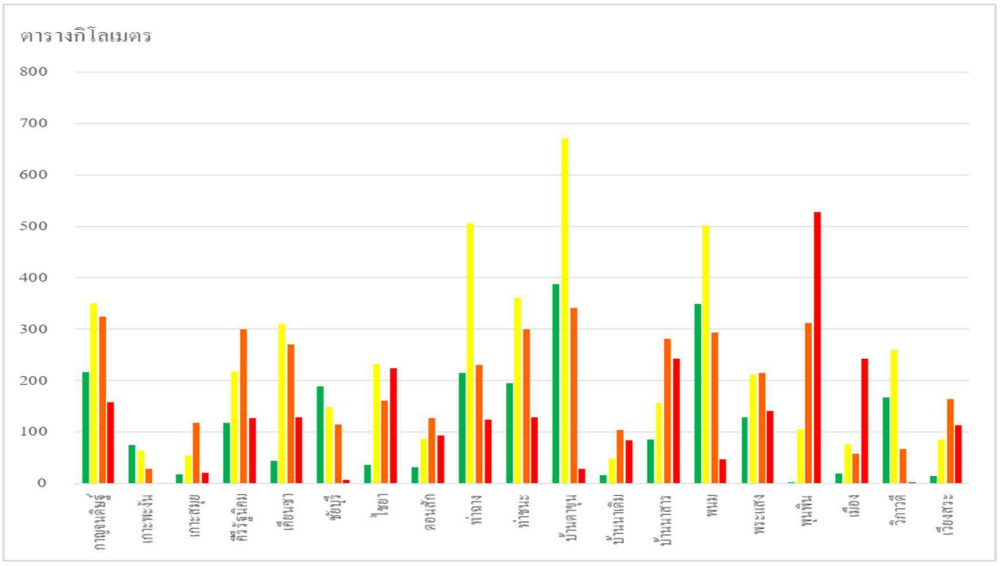
พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมระดับปานกลาง มีพื้นที่ประมาณ 4,446.90 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 34.22 ของพื้นที่ทั้งหมด รองลงมาคือ พื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมระดับสูง มีพื้นที่ประมาณ 3,807.08 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 29.30 และมีพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมระดับสูงมาก ประมาณ 2,435.73 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 18.74 และจังหวัดสุราษฎร์ธานี มีพื้นที่ที่เสี่ยงน้ำท่วมระดับต่ำ ประมาณ 2,305.29 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 17.74 (ดังแสดงรูปที่ 4 และตารางที่ 1) และสัดส่วนพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมในจังหวัดสุราษฎร์ธานี รายอำเภอ ทั้ง 19 อำเภอ (ดังแสดงในรูปที่ 5)



รูปที่ 4 พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมจังหวัดสุราษฎร์ธานี

ตารางที่ 1 พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

ระดับความเสี่ยง	ไร่	ตร.กม.	ร้อยละ
พื้นที่เสี่ยงอุทกภัยต่ำ	1,440,806	2,305.29	17.74
พื้นที่เสี่ยงอุทกภัยปานกลาง	2,779,313	4,446.90	34.22
พื้นที่เสี่ยงอุทกภัยสูง	2,379,425	3,807.08	29.30
พื้นที่เสี่ยงอุทกภัยสูงมาก	1,522,331	2,435.73	18.74
รวม	**8,122,122**	**12,995.00**	**100.00**



รูปที่ 5 แผนภูมิแสดงสัดส่วนพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมจังหวัดสุราษฎร์ธานี

3. ผลการวิเคราะห์แผน นโยบาย และการเตรียมความพร้อมรับมือภัยน้ำท่วมในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

จากการวิเคราะห์แผนเบื้องต้นที่ทางจังหวัดมีและประกาศบังคับใช้เมื่อเกิดภัยน้ำท่วมหรือภัยพิบัติอื่น ๆ จะเห็นได้ว่า เป็นเพียงกรอบแนวคิดและการกำหนดแผนเชิงนโยบายที่ไม่มีรูปธรรม ไม่มีการเตรียมความพร้อมหรือเฝ้าระวัง เป็นเพียงการเตรียมความพร้อมหลังเกิดภัยพิบัติ แต่ไม่ใช่การแก้ไขปัญหาที่ต้นเหตุ ซึ่งการศึกษานี้ต้นเหตุเป็นการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ควรมีการแก้ไขการบริหารจัดการน้ำอย่างเป็นระบบมีการวางแผนโครงการเพื่อบรรเทาสาธารณภัยประเภทนี้อย่างยั่งยืน หากเกิดออกนโยบายซึ่งส่วนใหญ่ออกมาจากส่วนกลางและทางท้องถิ่นปรับใช้จะเกิดผลเสียหายมากกว่าผลดี เนื่องจากท้องถิ่นที่เกิดเหตุเองไม่มีส่วนในการกำหนดแผนนโยบาย หรือแม้แต่โครงการแก้ไขปัญหาในพื้นที่อีกประเด็นสำหรับการวิเคราะห์นโยบายและแผนการรับมือภัยพิบัติโดยเฉพาะน้ำท่วมในจังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่า จังหวัดสุราษฎร์ธานีไม่มีแผนที่ในการจัดระดับพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมหรือแบ่งโซนพื้นที่เสี่ยงภัยอย่างชัดเจน เพื่อการบริหารจัดการพื้นที่ที่เสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมอย่างเป็นรูปธรรมเพื่อลดความเสียหาย รวมถึงการวิเคราะห์ถึงสาเหตุและปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดน้ำท่วมในแต่ละพื้นที่ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งแต่ละพื้นที่มีความเสี่ยงและสาเหตุของปัญหาการเกิดภัยน้ำท่วมหรืออุทกภัยที่แตกต่างกัน โดยจากการวิเคราะห์ไม่พบข้อมูลสาเหตุปัญหาที่เอื้อต่อให้เกิดภัยน้ำท่วม อีกทั้งไม่มีระบุไว้ในแผนเผชิญเหตุ และแผนการเตรียมความพร้อมรับมืออุทกภัยจึงก่อให้เกิดช่องโหว่ต่อการแก้ปัญหานี้ทั้งในปัจจุบันและอนาคต

สรุปผลการศึกษา

ตามวัตถุประสงค์การศึกษาข้อแรก เพื่อศึกษาปัจจัยทางกายรูปที่ส่งผลต่อการเกิดน้ำท่วมในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งสรุปได้ว่า มีปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางด้านอุตุนิยมวิทยาที่ส่งผลต่อการเกิดน้ำท่วมหลายปัจจัย ซึ่งเป็นผลมาจากที่ตั้งและสภาพทางกายภาพของพื้นที่เอง โดยปัจจัยหลักที่ส่งผลโดยตรงต่อการเกิดอุทกภัยในจังหวัดสุราษฎร์ธานีมากที่สุด คือ ปัจจัยปริมาณน้ำฝน อีกทั้งยังมีปัจจัยสนับสนุนต่อการเกิดน้ำท่วมร่วมกับปัจจัยหลัก คือ การระบายน้ำของดิน โดยพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นการระบายน้ำของดินเลว ทำให้เกิดการไหลบ่าบนพื้นดินได้เยอะกว่าการ

ซึมลงดิน โดยปัจจัยทางกายรูปที่มีความสำคัญรองลงมา คือ ปัจจัยความลาดชันและความสูงจากกระดับทะเลปานกลาง ปัจจัยพื้นที่น้ำท่วมในอดีต 5 ปีย้อนหลัง ปัจจัยสิ่งกีดขวางทางน้ำ ปัจจัยความหนาแน่นของเส้นทางน้ำ ระยะห่างจากเส้นทางน้ำสายหลัก และปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งก็ถือเป็นอีกกลุ่มปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ เนื่องจากจะส่งผลต่อการระบายน้ำลงสู่ทะเลเมื่อเกิดฝนตกหนักในพื้นที่ ในวัตถุประสงค์ข้อที่สอง เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยในระดับสูง เกือบร้อยละ 30 ของพื้นที่ทั้งหมดทั้งจังหวัด รองลงมาคือ พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมปานกลาง และเป็นพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมสูงมาก โดยพื้นที่นี้ส่วนใหญ่แล้วเป็นพื้นที่ที่มีความเปราะบางสูงเป็นพื้นที่ที่มีปัจจัยทางกายรูปที่เป็นผลเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วมมากที่สุด และสุดท้ายคือ พื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมต่ำ มีเพียงร้อยละ 17.74 ของพื้นที่ซึ่งถือว่ามีขนาดพื้นที่น้อยมาก เมื่อเทียบกับพื้นที่ทั้งหมดที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีแสดงให้เห็นถึงความเปราะบาง ความพร้อม และการพัฒนาพื้นที่ในด้านการบริหารจัดการน้ำที่ไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ ในประเด็นวัตถุประสงค์ข้อที่สาม เพื่อวิเคราะห์นโยบาย แผนป้องกันการเกิดน้ำท่วม โดยหลังจากการศึกษาแผนนโยบายที่จังหวัดมีการประกาศใช้ สรุปคือ แผนที่ใช้อยู่เป็นแผนที่ครอบคลุม การป้องกันและเตรียมความพร้อมรับมือกับภัยพิบัติทุกประเภทที่เกิดขึ้นในพื้นที่ เช่น ภัยพิบัติดินถล่ม น้ำท่วม ภัยแล้ง และไฟป่า ซึ่งจะเห็นได้ว่า ประเด็นหนึ่งที่สำคัญที่ทำให้คณะผู้วิจัยได้มีแนวคิดในการศึกษาแผนที่พื้นที่เสี่ยงอุทกภัยในจังหวัดสุราษฎร์ธานี เนื่องด้วยจากการวิเคราะห์องค์ประกอบของแผนเผชิญเหตุของจังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีเพียงการอธิบายถึงพื้นที่ที่ถูกน้ำท่วมในอดีต และไม่ครอบคลุมทั้งจังหวัด รวมถึงยังขาดแผนที่พื้นทีเสี่ยงน้ำท่วมในภาพรวมของทั้งจังหวัดและรายอำเภอ เพื่อนำมาวิเคราะห์ในการวางแผนป้องกันและแก้ไขในพื้นที่เสี่ยง รวมทั้งยังนำมาวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงและเฝ้าระวังพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากอุทกภัยในอนาคตได้อีกด้วย โดยทางผู้วิจัยได้เสนอแนวทางการแก้ไขไว้ในส่วนที่ 2 เพื่อเป็นแนวทางต่อการแก้ไขปัญหาอุทกภัยหรือภัยน้ำท่วมในพื้นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี แก่หน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไปในอนาคต

แนวทางการแก้ไขและข้อเสนอแนะ

1. แนวทางการแก้ไขปัญหาอุทกภัยในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

จากการศึกษาวิจัย การเกิดอุทกภัยในจังหวัดสุราษฎร์ธานีนั้น ทางผู้วิจัยมีแนวทางในการแก้ไขปัญหาอุทกภัยในพื้นที่ โดยเสนอเป็นแนวทางสำหรับการประยุกต์ใช้แก่หน่วยงาน เพื่อแก้ไขปัญหาในอนาคต โดยแบ่งแนวทางการแก้ไขปัญหาออกเป็น 2 ส่วน คือ แนวทางหรือมาตรการที่เสนอต่อหน่วยงานภาครัฐ และแนวทางหรือมาตรการที่เสนอต่อภาคประชาชน ดังนี้

1.1 การเพิ่มพื้นที่แก้มลิงในพื้นที่เสี่ยงภัยสูงและพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมสูงมากเนื่องจากแก้มลิงจะเป็นพื้นที่ในการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ได้ดี ไม่เฉพาะแค่น้ำท่วม แต่สามารถบรรเทาปัญหาหากเกิดภัยแล้งในพื้นที่หรือแม้แต่การผลิตน้ำประปาแจกจ่ายคนในพื้นที่ได้อีกด้วย

1.2 การแก้ไขปัญหาเชิงพื้นที่ โดยมาตรการแบบอ่อน ก่อนมาตรการแบบแข็ง คือ การมีส่วนร่วมของทางชุมชนในพื้นที่เสี่ยงเอง ซึ่งจะเป็นผู้รู้ต้นตอสาเหตุการเกิดอุทกภัยในพื้นที่ดีกว่าหน่วยงานภาครัฐ

1.3 การจัดเวรยาม เตือนภัย หรือเฝ้าระวังเหตุการณ์ สามารถกระทำได้ โดยการใช้ประชาชนในพื้นที่ ร่วมมือกับผู้บริหารท้องถิ่น อาทิเช่น ผู้ใหญ่บ้าน ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน สมาชิกสภาองค์การบริหารส่วนตำบลหรืออาสาสมัครป้องกันภัยหมู่บ้าน เพื่อการเตือน และระวังอุทกภัย แก่คนในชุมชน โดยรับฟังข้อมูลข่าวสารจากส่วนกลางและกระจายข่าวสาร พร้อมเฝ้าระวังติดตามระดับน้ำ เพื่อการเตรียมการอพยพและลดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

2. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการประยุกต์ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงอุทกภัยร่วมกับข้อมูลปัจจัยโดยเน้นที่ปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางด้านอุตุนิยมวิทยาเป็นปัจจัยหลักในการวิเคราะห์ เนื่องจากเป็นปัจจัยที่ต้องใช้ระยะเวลาค่อนข้างนานในการเปลี่ยนแปลงและมีความแน่นอนกว่า เมื่อเทียบกับปัจจัยด้านอื่น ๆ อาทิเช่น ปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งทางผู้ที่สนใจสามารถเพิ่มปัจจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวเหล่านี้ในการวิเคราะห์ร่วมด้วยได้ในอนาคต เพื่อความถูกต้องและความแม่นยำที่สูงขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย. (2559). รายงานสถานการณ์อุทกภัยในสุราษฎร์ธานี [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 20 มีนาคม 2562 เข้าถึงได้จาก http://www.disaster.go.th/

[2] รอยล จิตรดอน. (2560). เครือข่ายอนุรักษ์และฟื้นฟูภูมินิเวศลุ่มน้ำคลองยันจังหวัดสุราษฎร์ธานี [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 12 มกราคม 2563 เข้าถึงได้จาก https://www.tijthailand.org/

[3] มติชนออนไลน์. (2560). รายงานข่าวสถานการณ์พื้นที่ประสบอุทกภัยพื้นที่สุราษฎร์ธานี [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 12 มกราคม 2563 เข้าถึงได้จาก https://www.matichon.co.th/

[4] เศวตฉัตร ศรีสุรัตน์. (2553). การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยแล้งในจังหวัดนครนายก. คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

[5] มยุรา อินแปลง. (2560). การใช้ระบบภูมิสารสนเทศพิจารณาพื้นที่เสี่ยงภัยแล้งและจัดทำแผนที่เชิงนิเวศเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำยมตอนล่าง บริเวณอำเภอสอง จังหวัดแพร่. มหาวิทยาลัยนเรศวร.

[6] สุพิชฌาย์ ธนารุณ และจินตนา อมรสงวนสิน (2553). การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการกำหนดพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยจังหวัดอ่างทอง. วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม 6, 2 (กรกฎาคม–ธันวาคม): 19–34.

[7] กรมทรัพยากรธรณี. (2550). ลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดสุราษฎร์ธานี [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 24 มีนาคม 2562 เข้าถึงได้จาก http://www.dmr.go.th/download/digest/

[8] กรมอุตุนิยมวิทยา. (2545). ความหมายและสาเหตุอุทกภัย [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 16 มีนาคม 2562 เข้าถึงได้จาก https://www.tmd.go.th/info/info.php?FileID=70

[9] แก้ว นวลฉวี, สุพรรณ กาญจนสุธรรม, ประพนธ์ วิบูลสุข และชิมชัย เศตะพราหมณ์ (2555) "เรื่องที่ 6 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์" ใน สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่ม 37

[10] คลังข้อมูลน้ำและภูมิอากาศแห่งชาติ (2562). บันทึกเหตุการณ์น้ำท่วม [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 4 มกราคม 2563 เข้าถึงได้จาก https://www.thaiwater.net/

[11] จิราวรรณ นึกเว้น และอุมาพร คำหมอน. (2558). การประเมินพื้นที่เสี่ยงอุทกภัยในพื้นที่ตำบลท่านางงาม อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร.

[12] จรัญพัฒน์ ภูวนันท์, กิตติ เชาวนะ และคณะ. (2558). นโยบายการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยกับการพัฒนาที่อยู่อาศัยเพื่อผู้ประสบภัยพิบัติในประเทศไทย. วารสารการจัดการภาครัฐและเอกชน 93–110

[13] ธนาคารโลก IRBD. (2555). ความเสียหายจากอุทกภัยในประเทศไทย [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 25 ธันวาคม 2562 เข้าถึงได้จาก https://www.worldbank.org/

[14] สุภาวดี เปรมจิตร์. (2559). สภาพปัญหา สาเหตุและแนวทางการป้องกันอุทกภัยของตำบลบางยาง อำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญารัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา.