



การทดสอบดัชนีสกัดพื้นที่น้ำผิวดินจากข้อมูลภาพถ่ายเทียมในพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากใน
ลุ่มน้ำยมตอนล่าง

Investigation of extraction water surface indices from satellite imageries
for repeatedly inundation area in the Lower Yom Basin

เมทินี เมืองมา

ลิขสิทธิ์ © มหาวิทยาลัยนเรศวร
วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เสนอภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาภูมิศาสตร์

พฤศจิกายน 2562

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์ และ
หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและ
สิ่งแวดล้อม ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีเรื่อง “การทดสอบดัชนีสก๊ตพื้นที่น้ำผิวดินจาก
ข้อมูลภาพถ่ายเทียมในพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากในกลุ่มน้ำยมตอนล่าง “เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยนเรศวร



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

All rights reserved

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นัฐพล มหาวิค ที่ได้สละเวลาอันมีค่ามาเป็นทั้งที่ปรึกษาพร้อมทั้งให้คำแนะนำ และให้แนวคิดตลอดจนแก้ไข ข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ด้วยความเอาใจใส่ตลอดระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนทำให้ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์และทรงคุณค่า

กราบขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาภูมิศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม ที่ช่วยให้คำแนะนำในการจัดทำระบบและถ่ายทอดความรู้วิทยาการอันมีคุณค่ายิ่ง ซึ่งเป็น ประโยชน์ต่อการวิจัยและด้านการดำเนินชีวิตของผู้วิจัย และขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านตลอดจน รุ่นพี่ และเพื่อนๆ สาขาวิชาภูมิศาสตร์

ขอขอบพระคุณ National Aeronautics and Space Administration (NASA) ที่ให้ความ อนุเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat ในการจำแนกพื้นที่ขอบเขตน้ำ

เหนือสิ่งอื่นใดขอกราบขอบพระคุณบิดามารดาและครอบครัวที่เปิดโอกาสให้ได้รับการศึกษา คอยให้กำลังใจพร้อมกับการสนับสนุนในทุก ๆ ด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา

คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงจะมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแต่ผู้มี พระคุณทุก ๆ ท่าน ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการทราบปัญหาของน้ำใน พื้นที่ศึกษา

เมทินี เมืองมา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ชื่อเรื่อง การทดสอบดัชนีสกัดพื้นที่น้ำผิวดินจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในพื้นที่น้ำท่วม
ซ้ำซากในกลุ่มน้ำยมตอนล่าง

ผู้วิจัย เมทินี เมืองมา

ประธานที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รัชพล มหาวีค

Academic Paper วิทยานิพนธ์ วท.บ. สาขาวิชาภูมิศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2561

Keywords ดัชนีอัตราส่วนน้ำ, ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ, ดัชนีแก้ไขความแตกต่าง
ปกติ

บทคัดย่อ

แม่น้ำยมเป็นแหล่งน้ำสาขาที่สำคัญของกลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งเป็นพื้นที่ลุ่มน้ำที่เกิดอุทกภัยเป็นประจำทุกปี โดยเฉพาะบริเวณตอนล่างของกลุ่มน้ำเพราะไม่มีเขื่อนที่คอยควบคุมปริมาณน้ำในกรณีที่มีปริมาณน้ำมากเกินความสามารถการระบายของลำน้ำที่มีลักษณะตื้นเขินจากตะกอนดิน สร้างความเสียหายให้กับประชาชนที่อาศัยที่จะต้องมีการปรับตัวกับเหตุการณ์อุทกภัยนี้ ดังนั้นจึงต้องการข้อมูลทางกายภาพที่จะสามารถเข้าใจปัญหาเพื่อการจัดการพื้นที่ลุ่มน้ำอย่างเป็นระบบ ภาพถ่ายดาวเทียมสำรวจจากระยะไกลมีบทบาทสำคัญในการการตรวจสอบและการวางแผนหาพื้นที่แหล่งน้ำผิวดินตามธรรมชาติรวมทั้งพื้นที่ประสบอุทกภัย การศึกษาวิจัยนี้มุ่งที่จะเปรียบเทียบดัชนีสกัดพื้นที่น้ำผิวดินระหว่างช่วงเวลาที่ปกติและช่วงเวลาที่เกิดอุทกภัยเพื่อให้ทราบถึงความสามารถในการนำดัชนีมาใช้ในการตรวจสอบพื้นที่น้ำท่วมต่อไป โดยช่วงเวลาที่เกิดอุทกภัยได้ใช้ภาพถ่ายดาวเทียมในช่วงปี ค.ศ. 2554 เนื่องจากปีที่ได้รับผลกระทบจากปรากฏการณ์เอลนีโญ ส่วนช่วงเวลาปกติได้ใช้ภาพถ่ายดาวเทียมในช่วงปี ค.ศ. 2562 ในเดือนมีนาคมซึ่งเป็นเดือนที่กำลังเข้าสู่ฤดูร้อนของไทย โดยมีวิธีการดังนี้ ดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI) ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI), ดัชนีแก้ไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI) การจำแนกแบบกำกับดูแล ผลลัพธ์ที่ได้คือ เมื่อได้กำหนดค่าหรือเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับการสกัดพื้นที่ของแต่ละดัชนีแล้ว นำมาเปรียบเทียบกันเพื่อหาความใกล้เคียงกับพื้นที่ในภาพถ่ายดาวเทียม และเหมาะสมสำหรับงานวิจัย โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ ดัชนี NDWI, WIR, MNDWI คือ 0.1 , 0.95 และ 0.1 ตามลำดับ โดยพบว่าดัชนี MNDWI ให้ผลน่าเชื่อถือและถูกต้องกว่าดัชนี NDWI , WIR และ การจำแนกแบบกำกับดูแล โดยการเปรียบเทียบกับภาพถ่ายดาวเทียมที่นำมาผสมสีจริงและผสมสีเท็จทั้งสามดัชนีและหนึ่งการจำแนก ดัชนี MNDWI เป็นดัชนีที่สกัดพื้นที่น้ำออกมาได้ใกล้เคียงที่สุดเมื่อเทียบกับภาพถ่ายจากดาวเทียม

Title Investigation of extraction water surface indices from satellite imageries for repeatedly inundation area in the Lower Yom Basin

Author Metinee Muangma

Advisor Assistant Professor Dr. Nattapon Mahavic

Academic Paper Thesis B.S. Name of Degree in Geography, Naresuan University, 2018

Keywords Water Ratio Index, Normalized Difference Water Index, Modified Normalized Difference Water Index

Abstract

The Yom River is an important branch of the Chao Phraya River Basin. This is still a basin that occurs flooded regularly, especially in the lower part of the river basin, because there is no dam to control the amount of water. The flood occurs when the amount of water exceeds the drainage capacity of the shallow river causing by accumulation of sediment. Damaging to the people need to adapt to the floods, physical water extent data is need to understand the problems for systematic management of the basin. Satellite imagery plays an important role in the investigation to management the natural surface water resources, including flood-prone areas. In this study, the objective is to compare the surface water extraction indices between dry period and wet period causing flooding areas in order to realize the capability of the indices. By the time of the flood in 2011 associated with El Niño phenomenon, we used satellite images to observe regularly affected flooding areas, while the dry period was selected in March of 2019. Water ratio index (WRI), Normal water difference index (NDWI), Modified normal water difference index (MNDWI) and supervised classification are subjectively selected indices in this study. Finding the appropriate threshold values to delineate water extent for each indices were done with comparison the extent water result to visual interpretation from satellite images. The results show that an appropriate threshold values for NDWI, WIR, MNDWI indices are 0.1, 0.95 and 0.1, respectively. It is found in this study that the MNDWI index provides more reliable and accurate results than other indices. The MNDWI index can extract water.

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ที่มาและความสำคัญ.....	1
วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
ความสำคัญของงานวิจัย.....	2
ขอบเขตของงานวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
สมมุติฐานงานวิจัย.....	4
กรอบแนวคิดงานวิจัย.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 ข้อมูลดาวเทียม LANDSAT	6
2.2 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.....	10
2.3 การรับรู้ระยะไกล.....	10
2.4 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	11
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	14
3.1 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล.....	14
3.2 เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้.....	15
3.3 การใช้ระบบสารสนเทศในการคำนวณหาพื้นที่น้ำ.....	15
3.4 การวิเคราะห์หาพื้นที่น้ำ.....	24

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย.....	27
4.1 ค่าเกณฑ์ที่เหมาะสมของดัชนี.....	27
4.2 ดัชนีที่เหมาะสมกับงานวิจัย.....	44
4.3 การเปรียบเทียบพื้นที่น้ำของช่วงเวลาปกติและช่วงเวลาที่เกิดอุทกภัย.....	49
5 บทสรุป.....	54
สรุปผลการวิจัย.....	54
อภิปรายผลการวิจัย.....	55
ข้อเสนอแนะ.....	56
บรรณานุกรม.....	57
ภาคผนวก.....	60
ประวัติผู้วิจัย.....	72

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 แสดงตาราง 2.1 แสดงช่วงคลื่นระบบ Multispectral Scanner (MSS).....	8
2.2 แสดง Thematic Mapper (TM) ของดาวเทียม Landsat 5.....	8
2.3 แสดงระบบช่วงคลื่นการถ่ายภาพดาวเทียม Landsat 8.....	9
3.1 แสดงการตรวจสอบความถูกต้องของการใช้ประโยชน์ที่ดินปี2554.....	23
3.2 แสดงการตรวจสอบความถูกต้องของการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2562.....	24
4.1 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI) กับค่าเกณฑ์ในการ สกัดพื้นที่น้ำผิวดิน ปี 2554.....	29
4.2 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI) กับค่าเกณฑ์ใน การสกัดพื้นที่น้ำผิวดิน ปี 2562.....	30
4.3 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI) กับค่าเกณฑ์ในการสกัดพื้นที่น้ำ ผิวดิน ปี2554.....	33
4.4 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI) กับค่าเกณฑ์ในการสกัดพื้นที่น้ำ ผิวดิน ปี2562.....	34
4.5 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีการแก้ไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI) กับค่า เกณฑ์ในการสกัดพื้นที่น้ำผิวดิน ปี2554.....	36
4.6 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีการแก้ไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI) กับค่า เกณฑ์ในการสกัดพื้นที่น้ำผิวดิน ปี2562.....	37
4.7 แสดงพื้นที่ ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ.2554.....	41
4.8 แสดงพื้นที่ ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ.2562.....	43
4.9 แสดงพื้นที่น้ำ ของแต่ละอำเภอ.....	49

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.10 แสดงพื้นที่น้ำที่มีความแตกต่างกันของแต่ละอำเภอ.....	50
4.11 แสดงพื้นที่น้ำของแต่ละดัชนี.....	51
4.12 แสดง แสดงการเปรียบเทียบพื้นที่น้ำในสองช่วงเวลา.....	52



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1.1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา.....	3
1.2 กรอบแนวคิดงานวิจัย.....	5
3.1 ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5ครอบคลุมพื้นที่ ศึกษา.....	14
3.2 ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 ครอบคลุมพื้นที่ ศึกษา.....	15
3.3 ขั้นตอนการคำนวณดัชนี NDWI	16
3.4 ขั้นตอนการคำนวณดัชนี WIR	17
3.5 ขั้นตอนการคำนวณดัชนี MNDWI	18
3.6 ขั้นตอนการรวมbandและการตัดพื้นที่ของภาพถ่ายดาวเทียม	19
3.7 ตารางการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน	20
3.8 เครื่องมือที่ใช้ในการจำแนก	21
3.9 ขั้นตอนในการสุ่มจุดเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง.....	22
3.10 ขั้นตอนการสกัดน้ำของดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI).....	24
3.11 ขั้นตอนการสกัดน้ำของดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI).....	25
3.12 ขั้นตอนการสกัดน้ำของดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI).....	25
4.1 ภาพ NDWI ที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียม	27
4.2 แผนที่การคำนวณด้วย NDWI	31
4.3 ภาพ WIR ที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียม	32
4.4 แผนที่การคำนวณโดยใช้สูตร WIR	34
4.5 ภาพ MNDWI ที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียม	35
4.6 แผนที่ การคำนวณโดยใช้สูตร MNDWI	38
4.7 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยวิธีการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล ปี พ.ศ. 2554.....	39

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
4.8 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยวิธีการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล ปี พ.ศ 2562.....	42
4.9 การเปรียบเทียบภาพจากการผสมสีเท็จ 5-4-3 กับภาพจากดัชนีต่าง ๆ จากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-5.....	43
4.10 การเปรียบเทียบภาพจากการผสมสีจริง 3-2-1- กับภาพจากดัชนีต่าง ๆ จากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-5.....	44
4.11 การเปรียบเทียบภาพจากการผสมสีเท็จ 6-5-4 กับภาพจากดัชนีต่าง ๆ จากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-8.....	45
4.12 การเปรียบเทียบภาพจากการผสมสีจริง 4-3-2 กับภาพจากดัชนีต่าง ๆ จากภาพถ่ายดาวเทียม landsat-8.....	46
4.13 แสดงดัชนีที่ใกล้เคียงมากที่สุดและเหมาะสมกับงานวิจัยมากที่สุด คือดัชนีการแก้ไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI).....	47

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

อุทกภัยในประเทศไทยนั้นเป็นภัยพิบัติที่เกิดขึ้นเป็นประจำทุกปีเนื่องจากพื้นที่เมืองตั้งอยู่ในที่ราบลุ่มแม่น้ำเพื่อสะดวกในการอุปโภคและบริโภค เมื่อเมืองมีการขยายตัวของพื้นที่จากประชากรที่เพิ่มขึ้นอย่างไร้ทิศทางและเกิดเหตุการณ์ที่มีปริมาณน้ำมากกว่าปกติทำให้เกิดการกีดขวางทางเดินน้ำส่งผลต่อการระบายน้ำ สร้างความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน ยกตัวอย่างเช่น ปี พ.ศ. 2561 พบว่าประชาชนทั้งประเทศได้รับผลกระทบ 125,716 ครัวเรือน คิดเป็นจำนวน 326,072 คน โดยมีผู้เสียชีวิต 10 ราย (กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย, 2561)

น้ำผิวดิน (Surface water) เป็นแหล่งน้ำที่เกิดจากธรรมชาติและเกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ ซึ่งน้ำผิวดินมีทั้งน้ำเค็มและน้ำจืด แหล่งน้ำผิวดินที่เป็นน้ำจืดได้แก่ ทะเลสาบน้ำจืด แม่น้ำ ลำธาร ห้วย หนอง คลอง บึง เนื่องจากภูมิประเทศของพื้นผิวโลกไม่ราบเรียบเสมอกัน พื้นผิวของโลกแต่ละแห่งมีความแข็งแรงทนทานไม่เหมือนกัน (ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โลกและดาราศาสตร์, 2559)

โดยจะพบว่าลุ่มแม่น้ำม่นับว่าเป็นหนึ่งในพื้นที่เกิดอุทกภัยน้ำท่วมเป็นประจำโดยเฉพาะบริเวณที่เป็นพื้นที่ราบลุ่มตอนล่างของลุ่มน้ำ ทำให้มีน้ำท่วมขังบางพื้นที่กินคาบระยะเวลาเป็นเดือนสร้างความเสียหายให้กับประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณนั้นที่จะต้องเฝ้าระวัง รวมทั้งปรับตัวเพื่อให้เข้ากับภัยพิบัติ แต่หากมีข้อมูลที่บ่งชี้ถึงความเสียหายเชิงพื้นที่และเวลาจากอุทกภัย จะทำให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องประเมินผลเสียหายออกมาเป็นมูลค่าเพื่อป้องกันและช่วยเหลือประชาชนในพื้นที่ประสบภัยน้ำท่วมซ้ำซากได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล (Remote sensing) เป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแขนงหนึ่งที่ใช้ในการบันทึกคุณลักษณะของวัตถุต่าง ๆ ในการสะท้อน และหรือการแผ่รังสีพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า โดยปราศจากการสัมผัสโดยตรง เทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลระยะไกลได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจากการถ่ายภาพทางอากาศ (สุวรรณ ญวนานนท์, 2555) สามารถนำใช้เพื่อประกอบเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ในแก้ปัญหาในการหาพื้นที่น้ำท่วมเหล่านี้ได้

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ หรือ Geographic Information System หรือ GIS คือกระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้กำหนดข้อมูลและสารสนเทศที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่สัมพันธ์กับตำแหน่งในแผนที่ ตำแหน่งละติจูด ลองจิจูด ข้อมูล

และแผนที่ใน GIS เป็นระบบข้อมูลสารสนเทศที่อยู่ในรูปของตารางข้อมูลและฐานข้อมูลที่มีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) ซึ่งรูปแบบและความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้งหลายจะสามารถนำมาวิเคราะห์ด้วย GIS และทำให้สื่อความหมายในเรื่องการเปลี่ยนแปลงที่สัมพันธ์กับเวลาได้ เช่น การแพร่ขยายของโรคระบาด การเคลื่อนย้าย ถิ่นฐาน การบุกรุกทำลาย การเปลี่ยนแปลงของการใช้พื้นที่ ฯลฯ ข้อมูลเหล่านี้ เมื่อปรากฏบนแผนที่ทำให้สามารถแปลและสื่อความหมายและใช้งานได้ง่าย (ศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย, 2560)

การศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาเปรียบเทียบดัชนีสกัดน้ำผิวดินจากข้อมูลดาวเทียม Landsat ระหว่างช่วงที่เกิดอุทกภัยกับช่วงเวลาปกติ เพื่อหาความแตกต่างของพื้นที่น้ำของแต่ละช่วงเวลา โดยมีค่าดัชนี ดังนี้ ดัชนีอัตราส่วนน้ำ (Water Ratio Index: WRI) ดัชนีน้ำแตกต่างปกติ (Normalized Difference Water Index: NDWI), แก๊ซดัชนีน้ำแตกต่างปกติ (Modified Normalized Difference Water Index: (MNDWI) และการจำแนกประเภทข้อมูลแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) เพื่อให้ได้เกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการสกัดพื้นที่น้ำผิวดิน

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อหาค่าที่เหมาะสมที่ใช้ในการสกัดพื้นที่น้ำของดัชนี NDWI WRI MNDWI
2. เพื่อหาเกณฑ์ดัชนีที่เหมาะสมที่ใช้ในงานวิจัยขั้นนี้
3. เพื่อเปรียบเทียบพื้นที่น้ำผิวดินในช่วงที่เกิดอุทกภัยและช่วงเวลาปกติ

1.3 ความสำคัญของงานวิจัย

การทดสอบดัชนีสกัดพื้นที่น้ำผิวดินจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากในลุ่มน้ำยมตอนล่าง เนื่องจากแม่น้ำยมเป็นแหล่งน้ำสาขาที่สำคัญของกลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา และยังคงเป็นพื้นที่ลุ่มน้ำที่เกิดอุทกภัยเป็นประจำโดยเฉพาะบริเวณตอนล่างของกลุ่มน้ำเพราะไม่มีเขื่อนที่คอยควบคุมปริมาณน้ำในกรณีที่มีปริมาณน้ำมากเกินความสามารถการระบายของลำน้ำ หากได้มีการศึกษาหาพื้นที่น้ำในเวลาปกติและเวลาที่เกิดอุทกภัย สามารถจะทำให้รู้ทราบว่พื้นที่น้ำมีความแตกต่างกันอย่างไร

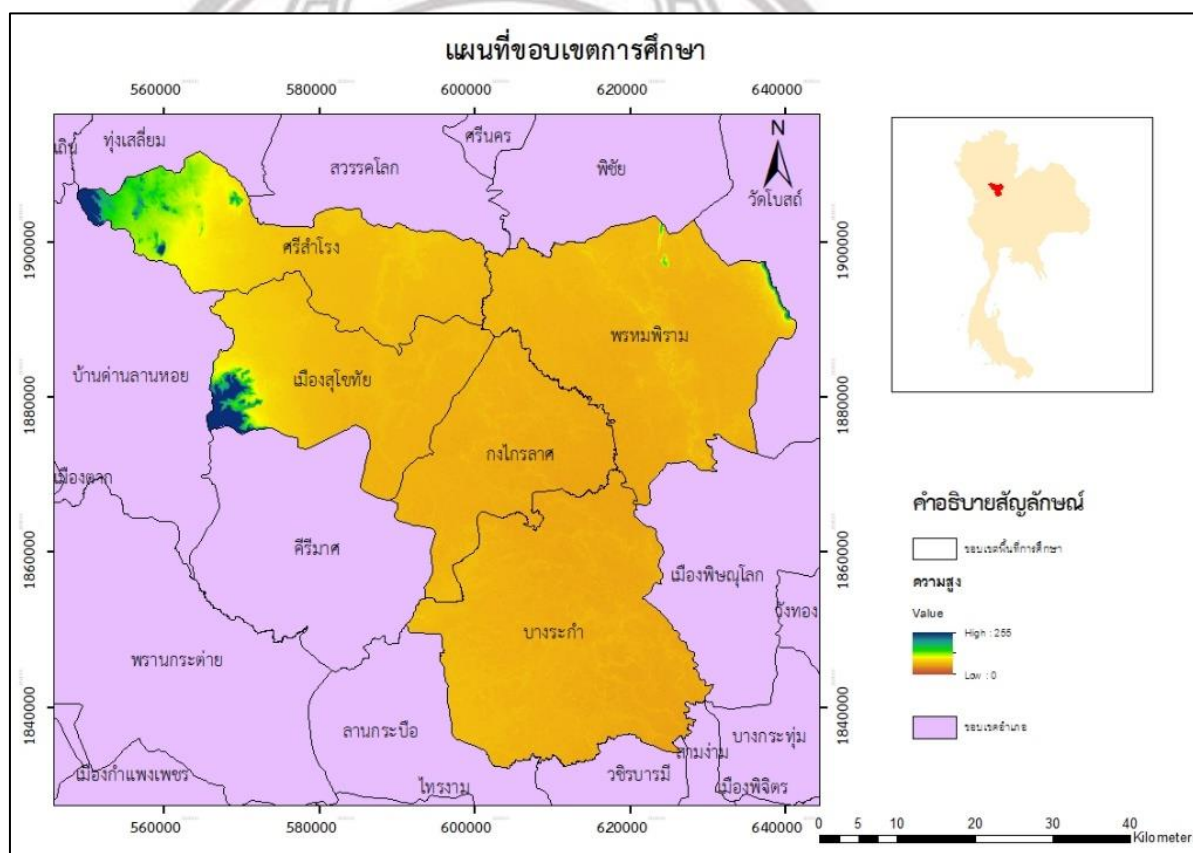
Copyright by Naresuan University

All rights reserved

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

1.4.1 ขอบเขตด้านพื้นที่

พื้นที่บริเวณลุ่มแม่น้ำยมตอนล่าง อำเภอมืองสุโขทัย อำเภอกงไกรลาศ อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย และอำเภอบางระกำ อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มักเกิดอุทกภัย โดยพื้นที่ของทั้งสามอำเภอนี้ มีพื้นที่ดังนี้ อำเภอมืองสุโขทัย มีพื้นที่ 581.5 ตร.กม. อำเภอกงไกรลาศ 502.382 ตร.กม. และอำเภอบางระกำ มีพื้นที่ 936 ตร.กม. รวมทั้งสามอำเภอ มีพื้นที่ทั้งหมด 3418.274ตร.กม.ดังภาพดังภาพ 1.1



ภาพ 1.1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

1.4.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาเปรียบเทียบดัชนีสกัดน้ำผิวดินจากข้อมูลดาวเทียมLandsat ระหว่างช่วงที่เกิดอุทกภัยกับช่วงเวลาปกติ เพื่อหาความแตกต่างของพื้นที่น้ำของแต่ละช่วงเวลา โดยมีค่าดัชนี ดังนี้ ดัชนีอัตราส่วนน้ำ (Water Ratio Index: WRI) ดัชนีน้ำแตกต่างปกติ (Normalized Difference Water Index: NDWI), แก๊ซดัชนีน้ำแตกต่างปกติ (Modified Normalized Difference Water Index: MNDWI) และการจำแนกประเภทข้อมูลแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) เพื่อให้ได้เกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการสกัดพื้นที่น้ำผิวดิน

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

อุทกภัย คือ ภัยพิบัติที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เกิดจากการที่มีน้ำท่วมซึ่งมีสาเหตุหลักมาจากการที่ฝนตกติดต่อกันเป็นเวลาหลายวันทำให้น้ำในแม่น้ำมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นและล้นตลิ่งทำให้น้ำได้ไหลท่วมบ้านเรือน

น้ำผิวดิน (Surface water) เป็นแหล่งน้ำที่เกิดจากธรรมชาติและเกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ ซึ่งน้ำผิวดินมีทั้งน้ำเค็มและน้ำจืด เช่น ทะเลสาบน้ำจืด แม่น้ำ ลำธาร ห้วย หนอง คลอง

ดัชนีอัตราส่วนน้ำ Water Ratio Index (WRI) คือ ดัชนีที่แสดงการสะท้อนแสงเหนือน้ำในสีเขียว และสีแดง (band 2,1) เมื่อเทียบกับคลื่นรังสีอินฟราเรดใกล้และคลื่นรังสีอินฟราเรดกลาง

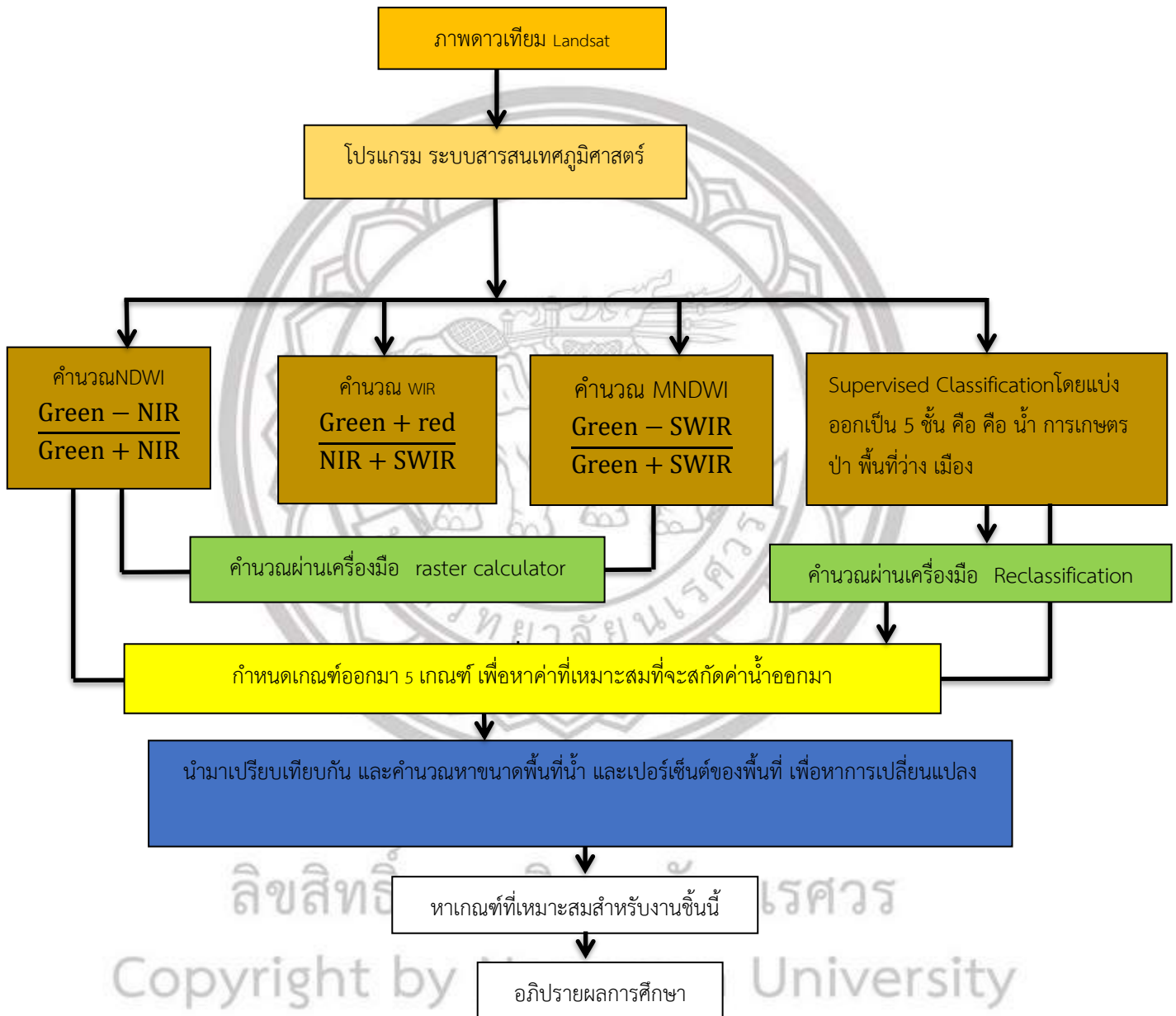
ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI) คือ ดัชนีที่วัดน้ำมีการดูดซึมมากที่สุด ในขณะที่พืชหรือแสงสีเขียว (band 2) และมีการสะท้อนแสงกับคลื่นรังสีอินฟราเรดใกล้มากที่สุด

ดัชนีเปลี่ยนแปลงความแตกต่างปกติของน้ำ (MNDWI) คือ ดัชนีที่พัฒนามาจากดัชนีดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI) ดัชนีนี้จะสะท้อนแสงสีเขียวและคลื่นรังสีอินฟราเรดสั้น และ MNDWI นั้นพบว่ามีประสิทธิภาพในการจำแนกน้ำและเขตเมือง

1.6 สมมุติฐานงานวิจัย

1. ค่าที่เหมาะสมที่ใช้ในการสกัดพื้นที่น้ำของดัชนี NDWI WIR MNDWI
2. เกณฑ์ที่เหมาะสมที่ใช้ในการหาการเปลี่ยนแปลงน้ำผิวดินในช่วงเวลาที่เกิดอุทกภัยกับช่วงเวลาปกติ จาก WRI, NDWI, MNDWI และ Supervised Classification
3. มีการเปลี่ยนแปลงของน้ำผิวดินในช่วงที่เกิดอุทกภัยและเวลาปกติ

1.7 กรอบแนวคิดงานวิจัย



ภาพ 1.2 กรอบแนวคิดงานวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทดสอบดัชนีสกัดพื้นที่น้ำผิวดินจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากในพื้นที่ลุ่มน้ำยมตอนล่าง ได้แก่ อำเภอเมืองสุโขทัย อำเภอกงไกรลาส อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย และอำเภอบางระกำ อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยสรุปสาระสำคัญแบ่งออกเป็น 5 หัวข้อ ดังต่อไปนี้

- 2.1 ข้อมูลดาวเทียม LANDSAT
- 2.2 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System)
- 2.3 การรับรู้ระยะไกล (Remote Sensing)
- 2.4 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลดาวเทียม LANDSAT

Landsat เป็นดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติที่ขึ้นสู่วงโคจรและทำการบันทึกข้อมูลพื้นผิวโลกมาเกือบ 4 ทศวรรษ (ดาวเทียมดวงแรกของโครงการถูกส่งขึ้นสู่อวกาศเมื่อวันที่ 23 กรกฎาคม 1972 และต่อมาดาวเทียมถูกเรียกว่า Landsat ในปี 1975) โดยในระยะแรก โครงการอยู่ภายใต้การจัดการขององค์การ NOAA ของสหรัฐฯ แล้วถ่ายภาพหรือย้ายหน่วยงาน Earth Observing Satellite Company (EOSAT) ในปี 1984 ต่อมารัฐบาลสหรัฐฯได้กำหนดให้เป็นพันธกิจของรัฐบาลในการที่จะมีการสำรวจทรัพยากรด้วยดาวเทียมอย่างต่อเนื่องและได้กำหนดพันธกิจนี้ไว้ในกฎหมายชื่อ The 1992 Land Remote Sensing Policy Act และให้การจัดการดาวเทียม Landsat กลับมาอยู่ภายใต้ USGS และ NASA ในโครงการ U.S. Global Change Research Program (ถ่ายโอนคืนจากการจัดการในเชิงพาณิชย์ มาอยู่ภายใต้การจัดการของหน่วยงานของรัฐบาลกลาง)

ภารกิจของ Landsat คือการสำรวจข้อมูลและเผยแพร่เพื่อการใช้ประโยชน์ของพลเรือน โดยได้มีการพัฒนาอุปกรณ์สำรวจบนดาวเทียมอย่างต่อเนื่อง ในช่วงแรกของโครงการดาวเทียม Landsat 1, 2 และ 3 ติดตั้งเครื่องมือสำรวจที่เรียกว่า MSS (Multi-Spectral Scanner) ดาวเทียมรุ่นต่อมา (Landsat 4 และ 5) ติดตั้งเครื่องมือสำรวจที่เรียกว่า TM (Thematic Mapper) และดาวเทียม

Landsat 7 ติดตั้งอุปกรณ์ที่เรียกว่า ETM (Enhanced Thematic Mapper) และปัจจุบันดาวเทียม Landsat 9 กำลังพัฒนาไปสู่รุ่นที่พร้อมเปิดตัวในเดือนธันวาคม 2563

2.1.1 ข้อมูล Landsat-5

Landsat 5 เปิดตัวจากฐานทัพอากาศ Vandenberg ในรัฐแคลิฟอร์เนียเมื่อวันที่ 1 มีนาคม 1984 และเช่นเดียวกับ Landsat 4 ได้นำ Multi-spectral Scanner (MSS) และเครื่องมือ Thematic Mapper (TM) มาใช้ Landsat 5 ส่งมอบข้อมูลการถ่ายภาพโลกเกือบ 29 ปี และสร้างสถิติโลกของกินเนสส์ (Guinness World Records) สำหรับ “การสังเกตการณ์โลกที่ปฏิบัติการดาวเทียมที่ยาวนานที่สุด” ก่อนที่จะถูกปลดประจำการเมื่อวันที่ 5 มิถุนายน 2013

ดาวเทียม Landsat 5 โคจรรอบโลกด้วยวงโคจรรอบดวงอาทิตย์ใกล้ขั้วที่ระดับความสูง 705 กม. (438 ไมล์) เอียงที่ 98.2 องศาและโคจรรอบโลกทุก ๆ 99 นาที ดาวเทียมมีรอบการทำซ้ำ 16 วันโดยมีเวลาข้ามเส้นศูนย์สูตร: 9:45 น. +/- 15 นาที ข้อมูล Landsat 5 ได้มาจากการอ้างอิงทั่วโลก System-2 (WRS-2) โดยที่ ระบบ Path/Row จะมีภาพซ้อนด้านข้าง (หรือ side lap) แตกต่างกัน 7 เปอร์เซ็นต์ที่เส้น ศูนย์สูตรไปจนถึงสูงสุดประมาณ 85 เปอร์เซ็นต์ที่ละติจูดองศาเหนือ

Landsat 5 ใช้เวลายาวนานถึงสามปีในการออกแบบและพัฒนาโดย NASA และเปิดตัวในปี 1984 และได้โคจรรอบดาวเคราะห์มากกว่า 150,000 ครั้งในขณะที่ส่งภาพลักษณะพื้นผิวดินทั่วโลกกว่า 2.5 ล้านภาพ

ข้อมูลที่สร้างจากเครื่องสแกน MSS 600,000 ฉาก และจาก TM มากกว่า 2.7 ล้านฉากสามารถดาวโหลดได้จาก Earth Explorer, GloVis และ LandsatLook Viewer

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ตาราง 2.1 แสดงช่วงคลื่นระบบ Multispectral Scanner (MSS)

ความยาวคลื่น (ไมโครเมตร)	ประเภทข้อมูลที่ได้
แบนด์ 4 : 0.5 - 0.6 (น้ำเงินเขียว)	แยกพืชและสภาพความเขียว
แบนด์ 5 : 0.6 - 0.7 (แดง)	แยกชนิดพืช
แบนด์ 6 : 0.7 - 0.8 (อินฟราเรดใกล้)	แยกพืชและแหล่งน้ำ
แบนด์ 7 : 0.8 - 1.1 (อินฟราเรดใกล้)	พืช, ความชื้นในดิน, เมฆ และหิมะ

ตาราง 2.2 Thematic Mapper (TM) ของดาวเทียม Landsat 5

ความยาวคลื่น (ไมโครเมตร)	ประเภทข้อมูลที่ได้
แบนด์ 1 : 0.45 - 0.52 (น้ำเงิน)	ตรวจสอบลักษณะน้ำชายฝั่ง
แบนด์ 2 : 0.52 - 0.60 (เขียว)	แยกพืช
แบนด์ 3 : 0.60 - 0.69 (แดง)	การดูดกลืนคลอโรฟิลล์
แบนด์ 4 : 0.77 - 0.90 (อินฟราเรดใกล้)	ความแตกต่างของน้ำและส่วนที่ไม่ใช่
แบนด์ 5 : 1.55 - 1.75 (อินฟราเรดคลื่นสั้น)	น้ำ
แบนด์ 6 : 10.40 - 12.50 (อินฟราเรดความร้อน)	ความร้อนผิวหน้า ความชื้นของดิน
แบนด์ 7 : 2.08 - 2.35 (อินฟราเรดสะท้อน)	แยกชนิดหิน

ที่มา: สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน):GISTDA

2.1.1 ข้อมูล Landsat-8

เปิดตัวเมื่อวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2556 จากฐานทัพอากาศ Vandenberg แคลิฟอร์เนียบนจรวด Atlas-V ประกอบไปด้วย Operational Land Imager และ Thermal Infrared Sensor ดาวเทียม Landsat 8 นั้นโคจรรอบโลกด้วยวงโคจรรอบดวงอาทิตย์ใกล้ขั้วที่ระดับความสูง 705 กม. (438 ไมล์) เอียงที่ 98.2 องศาและโคจรรอบโลกทุก ๆ 99 นาที ดาวเทียมมีรอบการทำซ้ำ 16 วันโดยมีเวลาข้ามเส้นศูนย์สูตร: 10:00 น. +/- 15 นาที ข้อมูล Landsat 8 ได้มาจากระบบการอ้างอิงทั่วโลก-2 (WRS-2) เส้นทาง/แถวโดยมีการภาพซ้อนด้านข้าง (หรือ side lap) แตกต่างกัน 7 เปอร์เซ็นต์ที่เส้นศูนย์สูตรถึงสูงสุดประมาณ 85 เปอร์เซ็นต์ที่ละติจูด ขนาดของฉากรับคือ 170 กม. X 185 กม. (106 ไมล์ x 115 ไมล์)

ตาราง 2.3 แสดงระบบช่วงคลื่นการถ่ายภาพดาวเทียม Landsat 8

แบนด์	ความยาวคลื่น (ไมโครเมตร)	รายละเอียดภาพ Resolution (เมตร)
1	0.43 – 0.45 (Coastal Aerosol)	30
2	0.45 – 0.51 (Blue)	30
3	0.53 – 0.59 (Green)	30
4	0.64 – 0.67 (Red)	30
5	0.85 – 0.88 (Near Infrared NIR)	30
6	1.57 – 1.65 (SWIR 1)	30
7	2.11 – 2.29 (SWIR 2)	30
8	0.50 – 0.68 (Panchromatic)	15
9	1.36 – 1.38 (Cirrus)	30
10	10.60 – 11.19 (Thermal Infrared1)	100
11	11.50 – 12.51 (Thermal Infrared2)	100

ที่มา: สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน):GISTDA

2.2 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System)

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการในประเทศไทย ปัจจุบันประเทศไทยมีการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการในหลายด้าน ซึ่งแต่ละด้านมีข้อมูลและกระบวนการวิเคราะห์ที่มีความแตกต่างกัน รวมถึงอาจมีพื้นที่ศึกษาแตกต่างกันไป โดยตัวอย่างการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในประเทศไทยในด้านต่าง ๆ มีดังนี้ ด้านเศรษฐกิจ เช่น การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการขับเคลื่อนระบบขนส่งไทย สามารถช่วยในการจัดการและบริหารข้อมูล พร้อมทั้งทำให้เข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในเชิงพื้นที่ได้เป็นอย่างดีและสามารถแสดงเส้นทางการขนส่งแต่ละประเภท เพื่อใช้กำหนดแผน 11 ยุทธศาสตร์สำหรับการใช้เส้นทางการขนส่งและสอดคล้องกับปริมาณการขนส่ง ทำให้ประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไป (สุวรรณี อัครกุลชัย, 2551) ด้านสาธารณูปโภค เช่น การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กับสาธารณูปโภค พื้นฐานด้านไฟฟ้า ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของการไฟฟ้านครหลวง ที่มีหน้าที่ให้บริการกับประชาชนในพื้นที่กรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสมุทรปราการ ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นเขตชุมชนมีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว ข้อมูลของผู้ใช้ไฟฟ้ามีการเปลี่ยนแปลงทุกวัน ดังนั้นการไฟฟ้านครหลวง จึงได้จัดทำแผนที่ระบบไฟฟ้าด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ด้านการจัดการภาวะฉุกเฉินและพิบัติภัย เช่น การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และข้อมูล Remote Sensing เพื่อการประเมินผลกระทบเบื้องต้นทางกายภาพในพื้นที่ประสบภัยพิบัติภัยจากการเกิดคลื่นยักษ์ (Tsunami) (สมบัติ อยู่เมือง, 2547)

2.3 การรับรู้ระยะไกล (Remote Sensing)

2.3.1 กระบวนการและองค์ประกอบการรับรู้จากระยะไกล (Process and elements of remote sensing) มี 2 กระบวนการ ดังต่อไปนี้คือ

1. การได้รับข้อมูล (Data Acquisition) เริ่มตั้งแต่พลังงานแม่เหล็กไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดพลังงาน เช่น ดวงอาทิตย์ เคลื่อนที่ผ่านชั้นบรรยากาศ, เกิดปฏิสัมพันธ์กับวัตถุบนพื้นผิวโลกและเดินทางเข้าสู่เครื่องวัด/อุปกรณ์บันทึกที่ติดอยู่กับยานสำรวจ (Platform) ซึ่งโคจรผ่านข้อมูลวัตถุหรือปรากฏการณ์บนพื้นผิวโลกที่ถูกบันทึกถูกแปลงเป็นสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ส่งลงสู่สถานีรับภาคพื้นดิน (Receiving Station) และผลิตออกมาเป็นข้อมูลในรูปแบบของข้อมูลเชิงอนุมาณ (Analog Data) และข้อมูลเชิงตัวเลข(Digital Data) เพื่อนำไปนำวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

2. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) วิธีการวิเคราะห์มีอยู่ 2 วิธี คือ

การวิเคราะห์ด้วยสายตา (Visual Analysis) ที่ให้ผลข้อมูลออกมาในเชิงคุณภาพ (Qualitative) ไม่สามารถวัดออกมาเป็นค่าตัวเลขได้แน่นอน

การวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Digital Analysis) ที่ให้ผลข้อมูลในเชิงปริมาณ (Quantitative) ที่สามารถแสดงผลการวิเคราะห์ออกมาเป็นค่าตัวเลขได้ (สุวรรณ ยูนานนท์, 2555)

2.3.2 องค์ประกอบของ “Remote Sensing”

การตรวจวัดจากระยะไกลออกได้เป็น 3 ส่วนหลัก คือ

1. แหล่งข้อมูลของการตรวจวัด (Sources): ในที่นี้คือ พื้นผิวและบรรยากาศของโลก
2. อุปกรณ์การตรวจวัดจากระยะไกล (Remote Sensor): ใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นสื่อ
3. ระบบการประมวลผลข้อมูล (Data Processing System): ใช้ผู้ปฏิบัติการและระบบคอมพิวเตอร์

2.4 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 แนวคิดดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI)

ดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI): เนื่องจากการสะท้อนแสงเหนือน้ำในสีเขียว (band 2) และสีแดง (band 3) เมื่อเทียบกับย่านอินฟราเรดใกล้ (band 4) และขนาดกลางอินฟราเรด (band 5) (Xu, 2005) WRI แสดงค่าโดยทั่วไปส่วนมากเกณฑ์ที่มักจะได้จะมากกว่า 1 ดังสมการที่ 2.1

$$WRI = \frac{Green+red}{NIR+SWIR} \dots \dots \dots (2.1)$$

2.4.2 แนวคิดดัชนีความแตกต่างของความชื้น (Normalized Difference Water Index)

ดัชนีความแตกต่างของความชื้น (Normalized Difference Water Index) หรือ NDWI เป็นดัชนีที่ใช้ในการตรวจสอบระดับความชื้นในดินหรือพืชพรรณ จากปริมาณรังสีของดวงอาทิตย์ที่สะท้อนมาจากดินหรือพืชพรรณในช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ (NIR) และอินฟราเรดคลื่นสั้น (SWIR) หากมีปริมาณน้ำในดินหรือพืชพรรณมาก จะทำให้รังสีในช่วง SWIR ถูกดูดซับมากและมีการสะท้อนรังสีออกมาน้อยลง ส่งผลให้ดัชนี NDWI ที่คำนวณได้มีค่าสูงขึ้นไปด้วย โดยจะมี 2 สูตรที่ใช้ในการคำนวณ คือ

สูตรหาพื้นที่น้ำจากภัยแล้ง เตือนภัยล่วงหน้าเรื่องพืชขาดน้ำ (น้ำน้อย) ดังสมการที่ 2.2

$$NDWI = \frac{NIR-SWIR}{NIR+SWIR} \dots \dots \dots (2.2)$$

สูตรหาพื้นที่น้ำท่วม ฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงน้ำผิวดิน (น้ำมาก) ดังสมการที่ 2.3

$$NDWI = \frac{Green-NIR}{Green+NIR} \dots \dots \dots (2.3)$$

2.4.3 ดัชนีน้ำเปลี่ยนแปลงความแตกต่างปกติ (MNDWI):

ดัชนีน้ำเปลี่ยนแปลงความแตกต่างปกติ (MNDWI): พัฒนามาจากดัชนี NDWI ที่พิสูจน์แล้วว่าทำงานได้ดีในการแยกน้ำและพืชผัก แต่มีข้อจำกัดในการแยกดินและสร้างพื้นที่น้ำ จึงได้

พัฒนาดัชนีน้ำเปลี่ยนแปลงความแตกต่างปกติ (MNDWI) ขึ้น(McFeeters, 1996) และพบว่า MNDWI มีประสิทธิภาพในการจำแนกน้ำและเขตเมือง ดังสมการที่ 2.4

$$\text{MNDWI} = \frac{\text{Green}-\text{SWIR}}{\text{Green}+\text{SWIR}} \dots\dots\dots (2.4)$$

2.4.4 แนวคิดการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล (Supervised Classification)

การจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล(Supervised Classification) เป็นการจำแนกรายละเอียดที่ต้องการรู้คุณสมบัติของวัตถุว่าเป็นเช่นใดเพื่อนำมาใช้เลือกกลุ่มข้อมูลตัวอย่างที่เป็นค่าความสว่างของจุดภาพซึ่งเป็นตัวแทนของรายละเอียดนั้นในการจำแนกข้อมูล โดยจุดภาพที่เป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่างนั้นเรียกว่า กลุ่มตัวอย่าง (Training Fields, Training Areas หรือ Spectral Signatures) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าวิธีการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแลจะเป็นการกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของรายละเอียดก่อนการจำแนก

* วิธีการจำแนกข้อมูลประเภทนี้ ผู้ทำการวิเคราะห์ต้องทราบ และเข้าใจถึงการเปลี่ยนแปลง “สีของข้อมูลตัวอย่างผันแปรไปตามช่วงเวลา” ที่ทำการถ่ายภาพ อาทิ ในพื้นที่ทำนาที่แสดงสีของข้อมูลพื้นที่ก่อนทำการปลูกข้าว (สีของดิน) สีของต้นข้าวก่อนออกรวงและสีของต้นข้าวในฤดูเก็บเกี่ยว ซึ่งจะแสดงสีแตกต่างกันไปตามช่วงเวลา (นฤมล อินทรวชิเชียร, 2559.)

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Gautama et al. (2015) เขาได้หาปริมาณผลกระทบของการกลายเป็นเมืองที่มีต่อแหล่งน้ำผิวดินของบังกลาอร์ ซึ่งเป็นรัฐทางตอนใต้ของอินเดีย โดยตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงในขอบเขตของน้ำในช่วงปี 2545 ถึง 2557 โดยใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น ดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI) ดัชนีน้ำแตกต่างปกติ (NDWI), แก๊ซดัชนีน้ำแตกต่างปกติ (MNDWI) และนำเสนอผลลัพธ์การวนซ้ำหลายครั้ง ได้ดำเนินการเพื่อกำหนดเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับการตรวจจับน้ำที่มีประสิทธิภาพในเขตเมือง ผลการวิจัยที่ได้การลดลงของพื้นที่น้ำในช่วง 12 ปี โดยสูตร MNDWI แสดงให้เห็นถึงการลดลงประมาณ 1000000 ตารางเมตร ซึ่งเทียบเท่ากับการลดลงทั้งหมด 13.7% ของพื้นที่ผิวน้ำถือว่าเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดของงานวิจัยนี้

Ahmed and Akter (2014) ได้หาพื้นที่ที่เสียหายจากเหตุการณ์น้ำท่วม เนื่องจากพายุไซโคลน Aila โดยใช้ NDVI, NDWI และ K-means cluster จาก ภาพดาวเทียม landsat5 และ landsat7 ในพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันตกเฉียงใต้ของสามเหลี่ยมปากแม่น้ำเบงกอล โดยผลลัพธ์ที่ได้ คือ NDVI และ NDWI มีความโดดเด่นในการระบุพืชพรรณและน้ำครอบคลุมถึงพร้อมกับการตรวจสอบ

ความถูกต้องโดยการจัดกลุ่ม K-means cluster หมายถึงการจำแนกประเภทที่ดินที่ไม่กำกวมและกำกวม การจัดกลุ่ม K-Mean ภายใต้การดูแลถูกนำมาใช้เพื่อประเมินพื้นที่ครอบคลุมที่ดิน NDVI และ NDWI ถูกใช้เพื่อระบุพืชพรรณและที่กำบังน้ำและใช้ K-mean cluster เพื่อประเมินพืชและน้ำ

João et al. (2015) จุดประสงค์เพื่อตรวจสอบความหลากหลายของระบบพื้นที่ชุ่มน้ำและจัดการสภาพแวดล้อมทางน้ำในอนาคต ครอบคลุมพื้นที่เกือบ 463,925 ตารางกิโลเมตรระหว่าง 21N และ 13N และ 14-5W ประกอบด้วยภาคกลางและภาคใต้ของมอริเตเนีย (76% ของพื้นที่ศึกษา) และทางตะวันตกเฉียงใต้ (13%) และเซเนกัลตะวันออกเฉียงเหนือ (11%) โดยใช้วิธีตรวจสอบความหลากหลายของระบบพื้นที่ชุ่มน้ำในภูมิภาคเหล่านี้ โดยประเมินประสิทธิภาพของ Normalized Difference สามประเภทดัชนีน้ำ NDWI (NDWINIR / MIR), NDWI (NDWIG / NIR) และ NDWI (NDWIG / MIR) ในการทำแผนที่ของระบบน้ำท่วมมอริเตเนีย ใช้ชุดข้อมูล Landsat 5 TM และภาพ ETM + ของ Landsat 7 เปรียบเทียบโดยการ Supervised classification 551 จุด ระหว่างปี 2007 ถึง 2011 ผลลัพธ์ที่ได้ NDWIG / MIR และ NDWINIR / MIR มีความเหมาะสมที่ดีในการตรวจจับน้ำถาวรและน้ำตามฤดูกาลตามลำดับขณะที่ NDWIG / NIR ไม่สามารถตรวจจับแหล่งน้ำส่วนใหญ่ได้ การเลือกเกณฑ์สร้างแผนที่น้ำด้วยคุณสมบัติตามฤดูกาลและที่อาจขาดหายไปในการทำแผนที่ระบบน้ำอย่างง่าย การรวบรวมข้อมูลที่กว้างขวางให้ข้อมูลใหม่เกี่ยวกับการแสดง NDWI สำหรับการวิเคราะห์น้ำในที่แห้งแล้งและบริเวณกึ่งแห้งแล้ง

Xu Hanqiu. (2007) จุดประสงค์เพื่อหาการประเมินแหล่งน้ำและการจัดการชายฝั่งโดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียม โดยมีวิธีการสำหรับการดึงข้อมูลน้ำจากภาพถ่ายการรับรู้ระยะไกลซึ่งตามจำนวนของ แบนด์ ที่ใช้มีการแบ่งออกเป็นสองประเภทคือวิธีการแบบแบนด์ เดียวและแบบหลายแบนด์วิธีการแบนด์เดี่ยวมักจะเกี่ยวข้องกับการเลือกแบนด์จากภาพ multispectral เพื่อดึงข้อมูลน้ำ จากนั้นจะมีการกำหนดเกณฑ์สำหรับแบนด์ที่จะแยกแยะน้ำจากแผ่นดินอย่างไรก็ตามการเลือกอันดับของค่าเกณฑ์อาจนำไปสู่การประมาณค่ามากเกินไปของพื้นที่น้ำเปิดและข้อมูลน้ำที่สกัดมักจะผสมกับเสียงเงาวิธีการหลายแบนด์ เพื่อแยกที่ดินออกจากน้ำเปิด โดยนำมาคำนวณดัชนี NDWI, MNDWI ผลลัพธ์ที่ได้ NDWI สามารถยับยั้งสัญญาณจากที่ดินในตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้พื้นที่ได้รับการปรับปรุงหรือแยกออกม

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การทดสอบดัชนีสกัดพื้นที่น้ำผิวดินจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากในกลุ่มน้ำยมตอนล่าง อำเภอเมืองสุโขทัย อำเภอกงไกรลาศ อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย และอำเภอบางระกำ อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก วิธีดำเนินการในการศึกษามี 5 ขั้นตอน ดังนี้

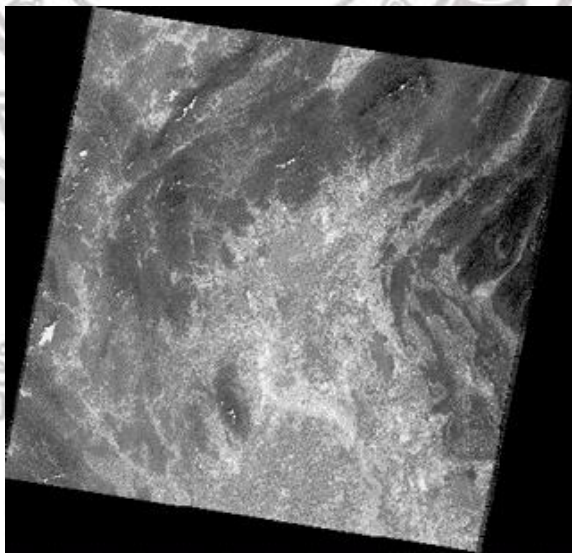
- 3.1 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล
- 3.2 เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การใช้ระบบสารสนเทศในการคำนวณหาพื้นที่น้ำ
- 3.4 การวิเคราะห์หาพื้นที่น้ำ

3.1 ข้อมูลและแหล่งข้อมูล

สำหรับข้อมูลที่น่ามาใช้ในการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีดังนี้

- 3.1.1 ภาพถ่ายดาวเทียมLandsat-5 วันที่16 ตุลาคม 2554 จาก

<https://earthexplorer.usgs.gov>



ลิขสิทธิ์

Copyright

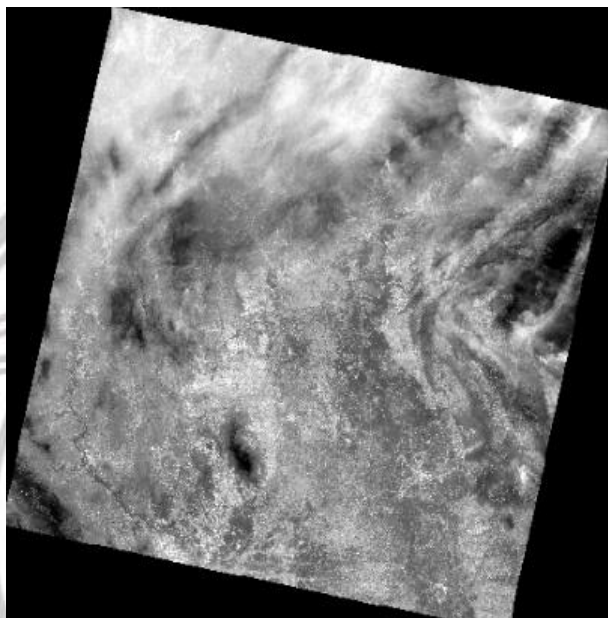
ร

ersity

All rights reserved

ภาพ 3.1 ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5ครอบคลุมพื้นที่ศึกษา

3.1.2 ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-8 วันที่ 11 มีนาคม 2562 จาก
<https://earthexplorer.usgs.gov>



ภาพ 3.2 ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 ครอบคลุมพื้นที่ศึกษา

3.1.3 การใช้ประโยชน์ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดินช่วงปี พ.ศ.2556 มีประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้งหมด 5 ประเภท ได้แก่ พื้นที่น้ำ เกษตรกรรม ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง เบ็ดเตล็ด และป่าไม้ จังหวัดสุโขทัยและจังหวัดพิษณุโลก

3.2 เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้

คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล HP Pavilion 14-ab048tx CPU:-Intel Core I5-5200U

โปรแกรมสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

โปรแกรม Google Earth Pro

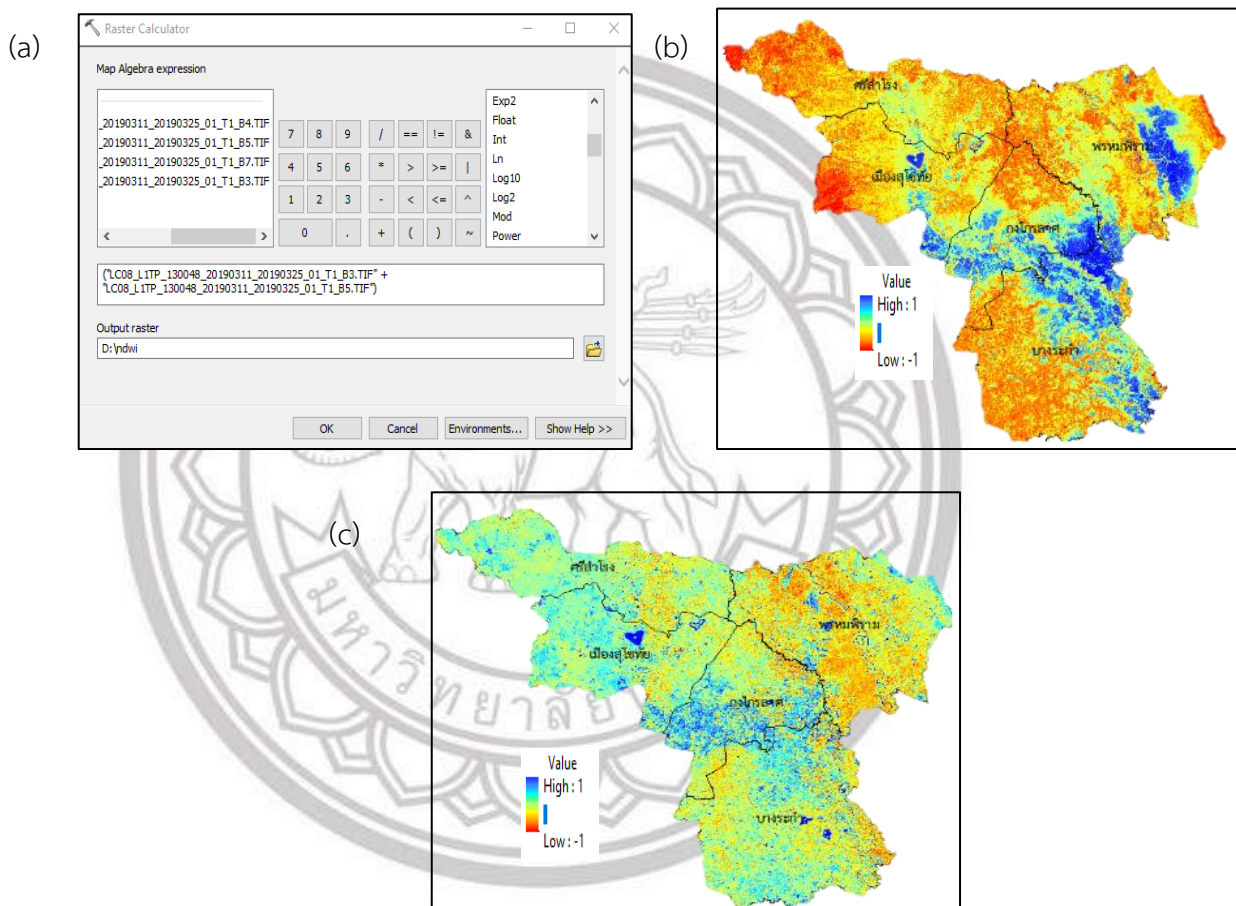
3.3 การใช้ระบบสารสนเทศในการคำนวณหาพื้นที่น้ำ

3.3.1. ศึกษาหลักการ ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสกัดพื้นที่น้ำ

3.3.2 การคำนวณดัชนี

1. เตรียมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-5 และ Landsat-8 เข้าสู่โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์

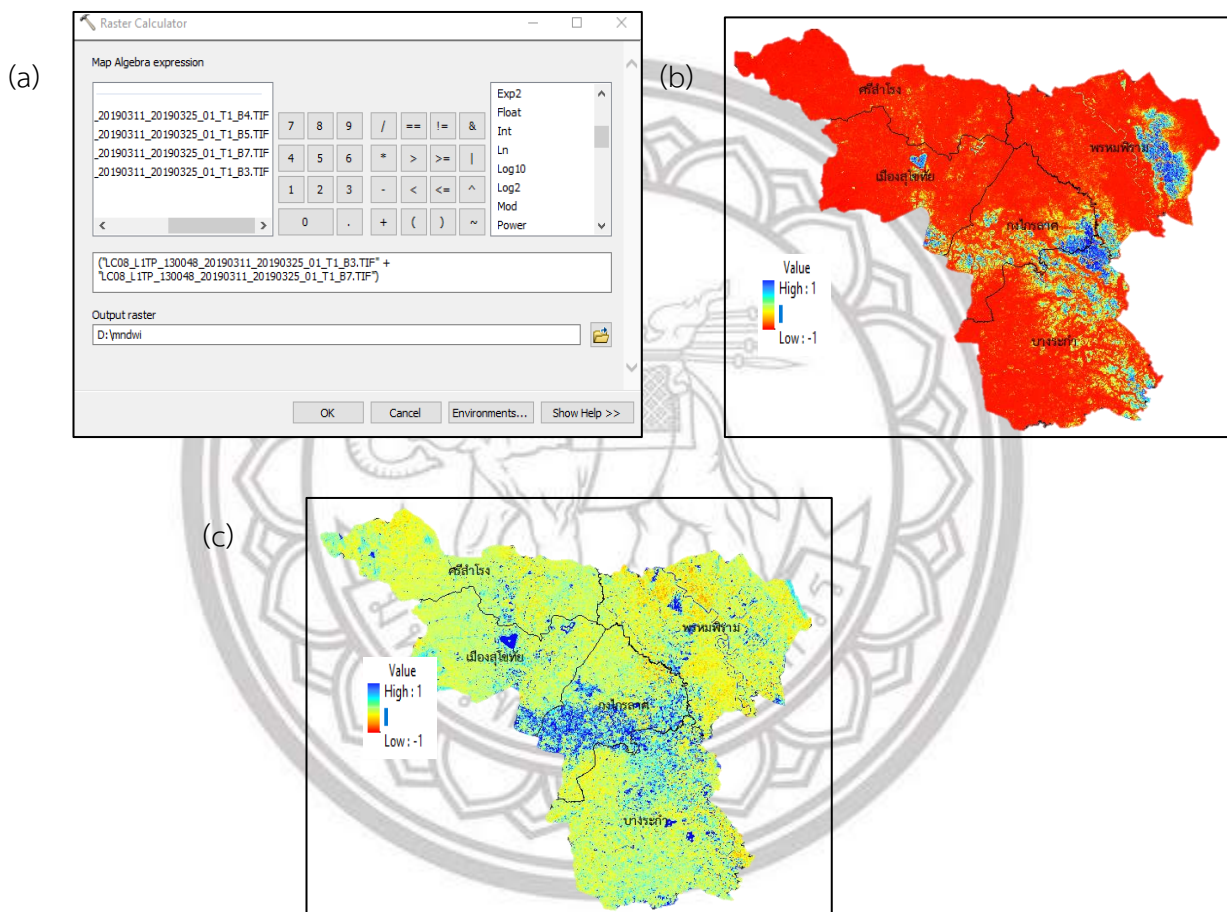
2. นำภาพถ่ายดาวเทียมมาคำนวณผ่านเครื่องมือ Raster calculator ได้ดังนี้
- 2.1 ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI) คำนวณได้ ดังสมการที่ 2.2 คือใช้
- $$NDWI = (Green - NIR) / (Green + NIR) \text{ จะได้}$$



ภาพ 3.3 (a) ขั้นตอนการคำนวณดัชนี NDWI (b) ภาพที่ได้จากการคำนวณ NDWI ปี(2554)
(c)ภาพที่ได้จากการคำนวณ NDWI ปี (2562)

2.2 ดัชนีคือดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI)คำนวณได้ ดังสมการที่ 2.1 คือใช้

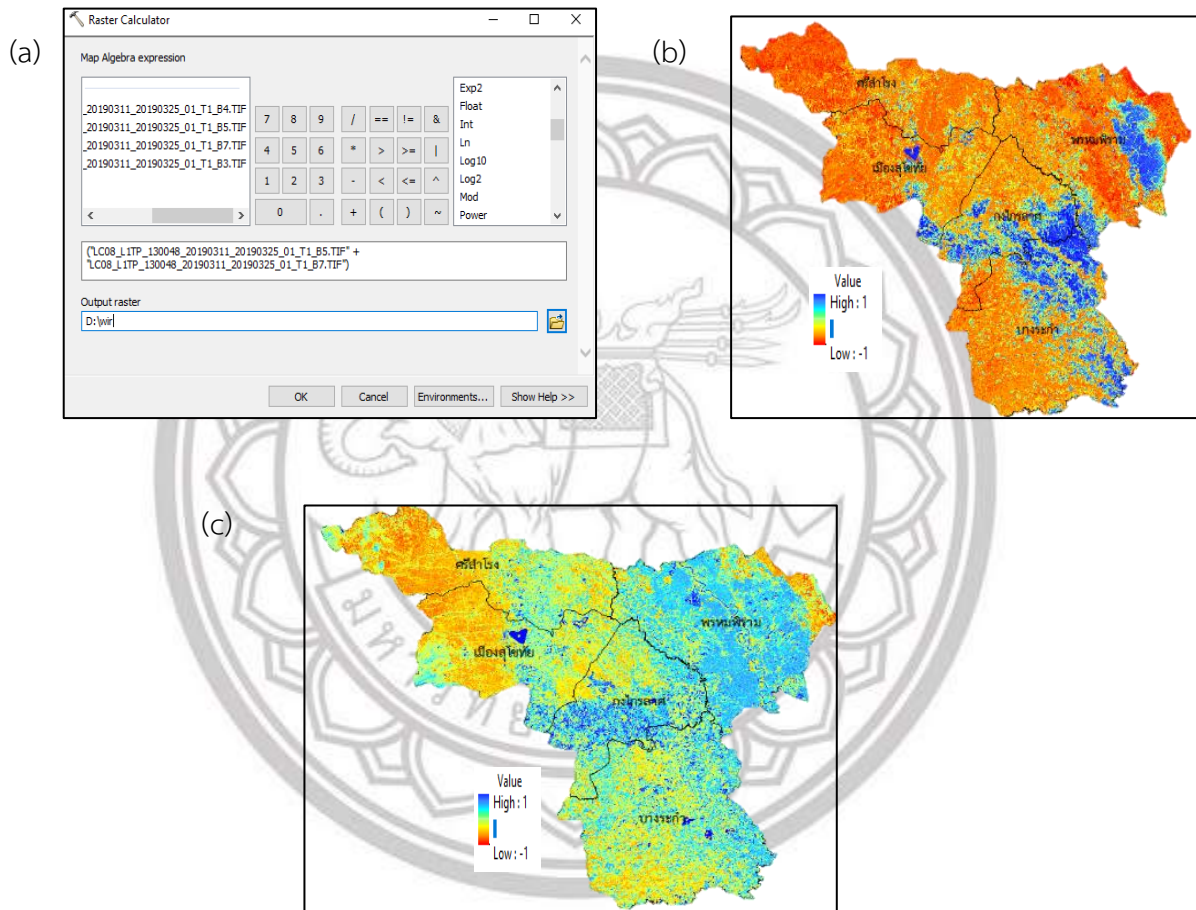
$$WRI = (Green + red) / (NIR + SWIR) \text{ จะได้}$$



ภาพ 3.4 (a) ขั้นตอนการคำนวณดัชนี WIR (b) ภาพที่ได้จากการคำนวณ WIR ปี(2554) (c)ภาพ
 ที่ได้จากการคำนวณ WIRปี (2562)

2.3ดัชนีแก้ไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI) 2.4 คือใช้

$$MNDWI = (Green - SWIR) / (Green + SWIR) \text{ จะได้}$$

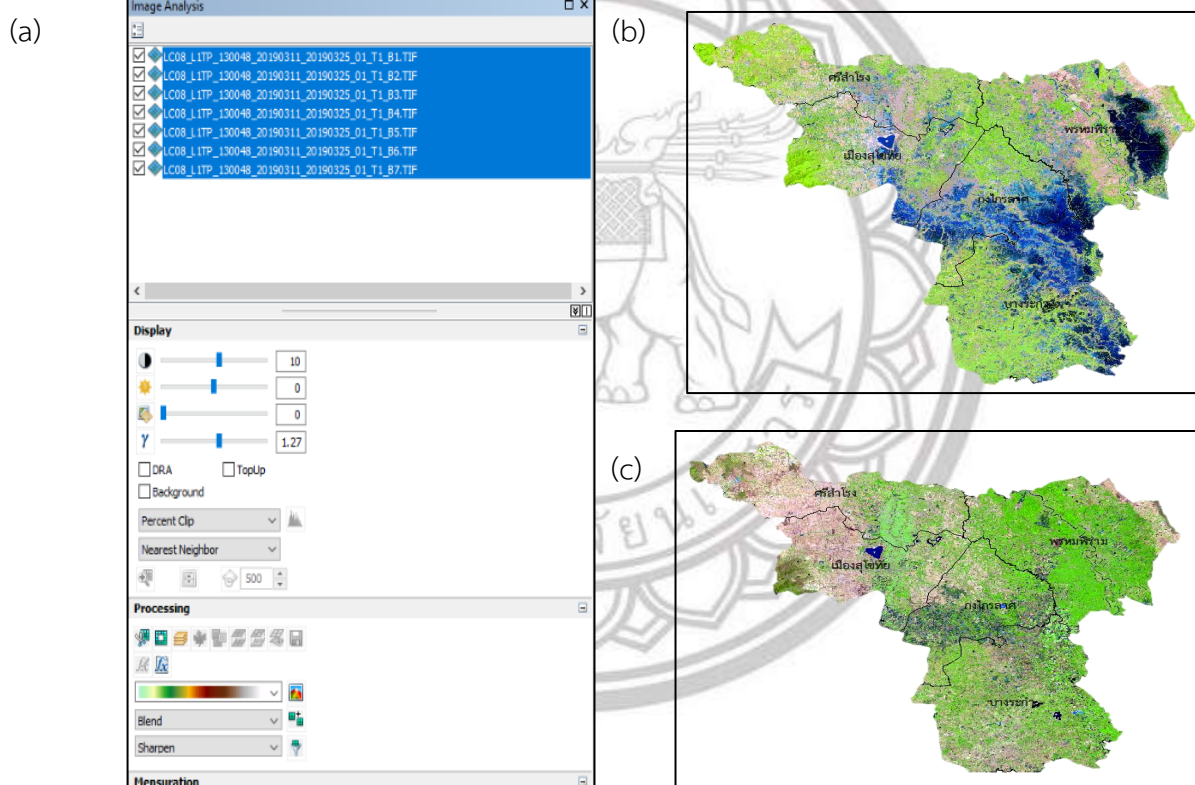


ภาพ 3.5 (a) ขั้นตอนการคำนวณดัชนี MNDWI (b) ภาพที่ได้จากการคำนวณ MNDWI ปี(2554)

(c)ภาพที่ได้จากการคำนวณ MNDWI ปี (2562)

2.4 การจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล (Supervised Classification)

เตรียมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมLandsat-5และ Landsat-8เข้าสู่โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์ หลังจากนั้นใช้เครื่องมือ image Analysis เพื่อเป็นการรวมband และตัดแค่พื้นที่ศึกษาโดยไปที่ window> image Analysis>composite band และการตัดพื้นที่ศึกษายังใช้เครื่องมือเดียวกัน โดยตอนแรกเลือก selection พื้นที่ศึกษาก่อน หลังจากนั้นก็กดตรงรูปกรรไกร (Clip)

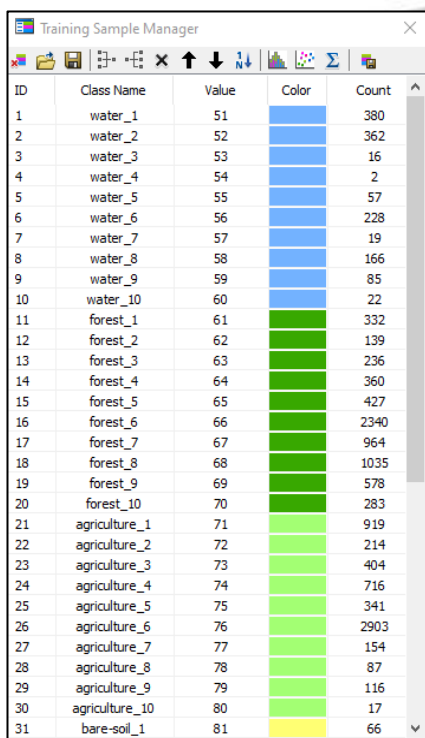


ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
 ภาพ 3.6 (a)ขั้นตอนการรวมbandและการตัดพื้นที่ของภาพถ่ายดาวเทียม (b) ภาพLandsat-5ที่ตัดเป็นพื้นที่ศึกษา(c)ภาพLandsat-8ที่ตัดเป็นพื้นที่ศึกษา
 Copyright by Naresuan University

All rights reserved

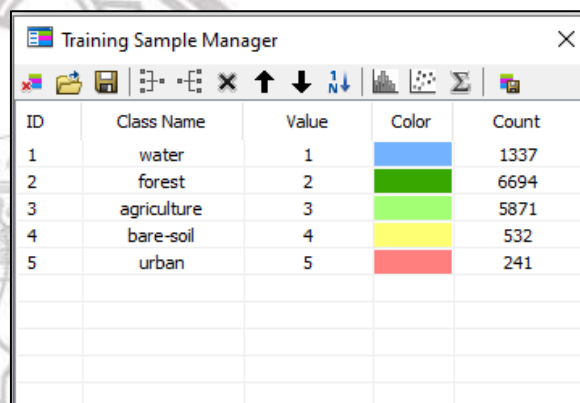
ทำการจำแนกโดยใช้เครื่องมือ ไปที่ image classification > training sample manager ทำการจำแนกออกเป็น5ประเภท คือ พื้นที่น้ำ พื้นที่ป่า พื้นที่การเกษตร พื้นที่ว่างเปล่าหรือพื้นที่เบ็ดเสร็จ พื้นที่เมืองหรือพื้นที่ที่อยู่อาศัย

(a)



ID	Class Name	Value	Color	Count
1	water_1	51	Blue	380
2	water_2	52	Blue	362
3	water_3	53	Blue	16
4	water_4	54	Blue	2
5	water_5	55	Blue	57
6	water_6	56	Blue	228
7	water_7	57	Blue	19
8	water_8	58	Blue	166
9	water_9	59	Blue	85
10	water_10	60	Blue	22
11	forest_1	61	Green	332
12	forest_2	62	Green	139
13	forest_3	63	Green	236
14	forest_4	64	Green	360
15	forest_5	65	Green	427
16	forest_6	66	Green	2340
17	forest_7	67	Green	964
18	forest_8	68	Green	1035
19	forest_9	69	Green	578
20	forest_10	70	Green	283
21	agriculture_1	71	Light Green	919
22	agriculture_2	72	Light Green	214
23	agriculture_3	73	Light Green	404
24	agriculture_4	74	Light Green	716
25	agriculture_5	75	Light Green	341
26	agriculture_6	76	Light Green	2903
27	agriculture_7	77	Light Green	154
28	agriculture_8	78	Light Green	87
29	agriculture_9	79	Light Green	116
30	agriculture_10	80	Light Green	17
31	bare-soil_1	81	Yellow	66

(b)



ID	Class Name	Value	Color	Count
1	water	1	Blue	1337
2	forest	2	Green	6694
3	agriculture	3	Light Green	5871
4	bare-soil	4	Yellow	532
5	urban	5	Red	241

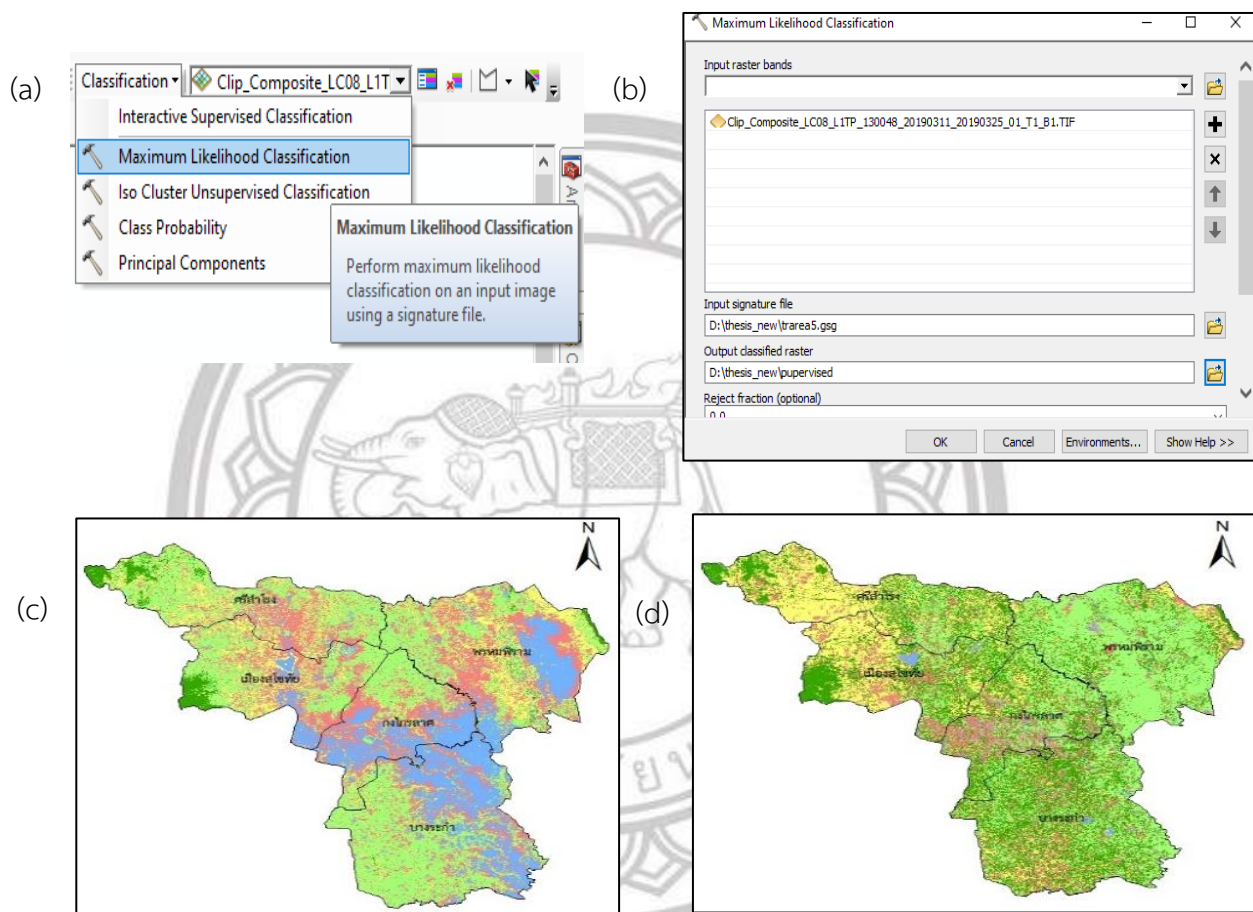
ภาพ 3.7 (a)คือตารางการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยเลือกประเภทละ10จุด(b)การรวมการจำแนกจาก10จุดให้เหลือแค่1

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

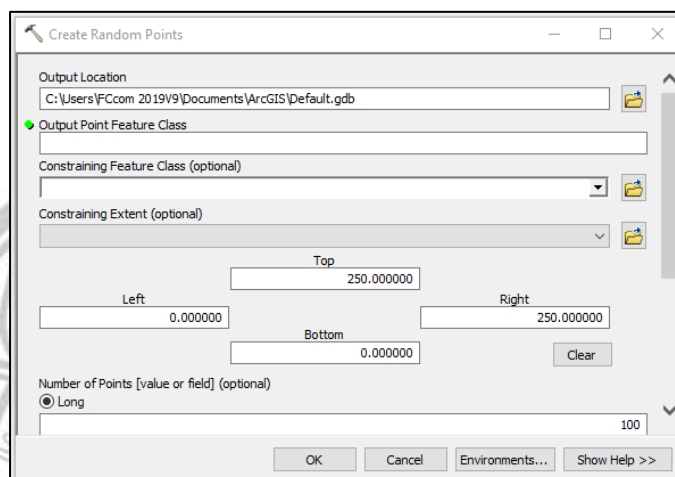
All rights reserved

ทำการแปลงภาพของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยใช้เครื่องมือ image classification>classification>Maximum likelihood classification> จะได้ดังภาพที่ 3.8



ภาพ 3.8 (a) เครื่องมือที่ใช้ในการจำแนก (b) ขั้นตอนการจำแนกแบบกำกับดูแล (c)การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2554(d)การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2562

การตรวจสอบการถูกต้อง โดยทำการสุ่มจุดขึ้นมา 200 จุด คือ ปี 2554 100 จุด ปี 2562 100 จุด
ใช้เครื่องมือ Data management tools > feature class > create random points



ภาพ 3.9 ขั้นตอนในการสุ่มจุดเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

เมื่อทำการสุ่มหาจุดเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง นำจุดที่ได้มาเปรียบเทียบกับภาพถ่ายจากโปรแกรม Google Earth Pro จะได้ความถูกต้อง ตามตาราง

ตาราง 3.1 การตรวจสอบความถูกต้องของการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2554

	พื้นที่น้ำ	พื้นที่ป่า	พื้นที่การเกษตร	พื้นที่ว่าง	พื้นที่เมือง
พื้นที่น้ำ	18	0	2	1	0
พื้นที่ป่า	0	2	1	0	0
พื้นที่การเกษตร	0	1	31	3	3
พื้นที่ว่าง	0	0	2	8	1
พื้นที่เมือง	0	0	2	4	21
รวม	18	3	37	16	25

$$Accuracy = \frac{80}{100} \times 100 = 80$$

จากตาราง 3.1 เป็นตารางตรวจสอบความถูกต้องของ การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2554 พบว่าเมื่อทำการสุ่มจุด 100 จุดขึ้นมา จุดที่ตรงกันของการจำแนกโดยใช้โปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์และภาพถ่ายจากโปรแกรม Google Earth Pro ได้ การตรงกันของ พื้นที่น้ำ 18 จุด พื้นที่ป่า 2 จุด พื้นที่การเกษตร 31 จุด พื้นที่ว่างเปล่า 8 จุด พื้นที่เมือง 21 จุด ความถูกต้อง 80 เปอร์เซ็นต์

ตาราง 3.2 การตรวจสอบความถูกต้องของการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2562

	พื้นที่น้ำ	พื้นที่ป่า	พื้นที่การเกษตร	พื้นที่ว่าง	พื้นที่เมือง
พื้นที่น้ำ	10	0	2	0	0
พื้นที่ป่า	0	10	1	0	0
พื้นที่การเกษตร	0	2	20	5	2
พื้นที่ว่าง	0	0	14	22	5
พื้นที่เมือง	0	0	0	1	6
รวม	10	12	37	28	13

$$Accuracy \frac{66}{100} \times 100 = 66\%$$

จากตาราง 3.2 เป็นตารางตรวจสอบความถูกต้องของ การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2562พบว่าเมื่อทำการสุ่มจุด100 จุดขึ้นมา จุดที่ตรงกันของการจำแนกโดยใช้โปรแกรมสารสนเทศ ภูมิศาสตร์และภาพถ่ายจากโปรแกรม Google Earth Pro ได้ การตรงกันของ พื้นที่น้ำ 10 จุด พื้นที่ ป่า10 จุด พื้นที่การเกษตร 20 จุด พื้นที่ว่างเปล่า 22 จุด พื้นที่เมือง 6จุด ความถูกต้อง 66เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

3.4 การวิเคราะห์หาพื้นที่น้ำ

1. การวิเคราะห์หาพื้นที่น้ำ หรือการสกัดพื้นที่น้ำ โดยงานวิจัยชิ้นนี้จะใช้สูตรในการสกัดพื้นที่น้ำของดัชนีใน หัวข้อ 3.3 โดยสูตรมีดังนี้

$$\text{Con}(x > y, 255.0) \dots\dots\dots (4)$$

โดยกำหนดให้

X = ดัชนี

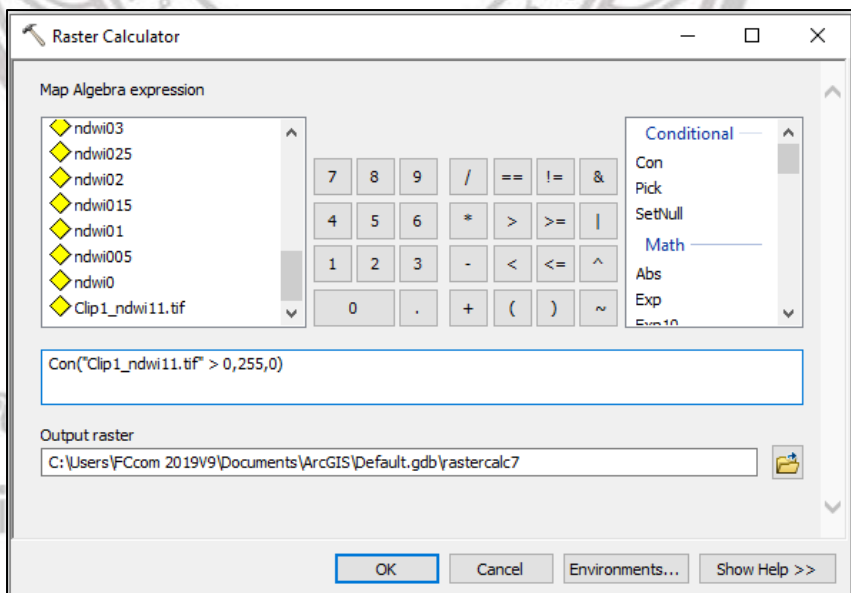
255 = พื้นที่น้ำที่จะสกัดออกมา

Y = ค่าเกณฑ์ที่กำหนด

0 = พื้นที่ทั้งหมด

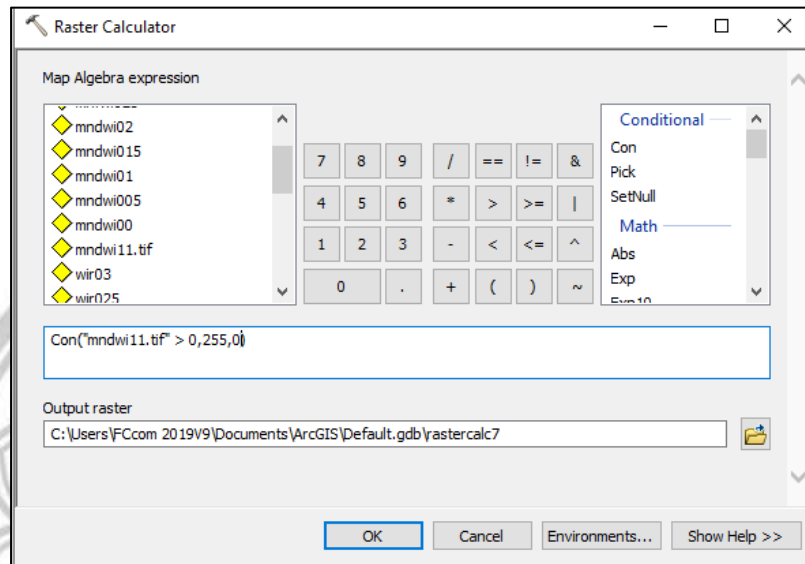
2. ทำการสกัดพื้นที่น้ำผิวดินโดยใช้เครื่องมือ spatial analysis tools > map algebra > raster calculator เพื่อคำนวณหาพื้นที่น้ำจะได้

3.4.1 ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI) ในการสกัดพื้นที่น้ำผิวดินของดัชนี (NDWI) คือ 0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2 ตามลำดับ



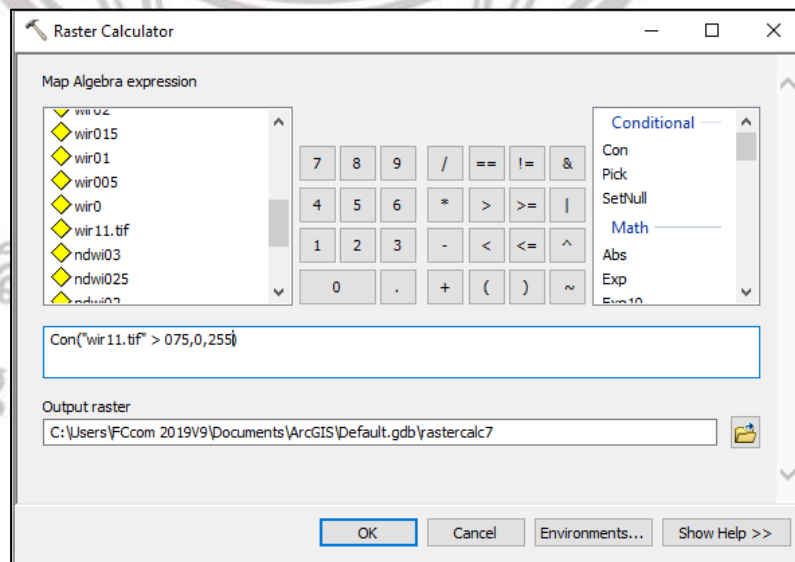
ภาพ 3.10 ขั้นตอนการสกัดน้ำของดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI)

3.4.2 ดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI) ในการสกัดพื้นที่น้ำผิวดินของดัชนี (WRI) 0.75, 0.8, 0.85, 0.9, 0.95 ตามลำดับ



ภาพ 3.11 ขั้นตอนการสกัดน้ำของดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI)

3.4.1 ดัชนีการแก้ไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI) ในการสกัดพื้นที่น้ำผิวดินของดัชนี (MNDWI) คือ 0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2 ตามลำดับ



ภาพ 3.12 ขั้นตอนการสกัดน้ำของดัชนีอัตราส่วนน้ำ (MNDWI)

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การทดสอบดัชนีสกัดพื้นที่น้ำผิวดินจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากบริเวณลุ่มน้ำยมตอนล่าง ได้แก่ อำเภอเมืองสุโขทัย อำเภอกงไกรลาส อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย และอำเภอบางระกำ อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก ซึ่งแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลและผลการดำเนินงานที่ได้ออกเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

4.1 ค่าเกณฑ์ที่เหมาะสมของดัชนี

4.2 ดัชนีที่เหมาะสมกับงานวิจัย

4.3 การเปรียบเทียบพื้นที่น้ำของช่วงเวลาปกติและช่วงเวลาที่เกิดอุทกภัย

จากการศึกษาการสกัดพื้นที่น้ำผิวดินโดยใช้ดัชนีทั้ง 3 ดัชนี ดังนี้ ดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI), ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI), แก๊ซความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI) และการจำแนกแบบกำกับดูแล (Supervised Classification)

4.1 ค่าเกณฑ์ที่เหมาะสมของดัชนี

เพื่อดำเนินการหาค่าเกณฑ์ที่เหมาะสมในการสกัดพื้นที่น้ำผิวดิน โดยกำหนดค่าที่มีความใกล้เคียงกันหรือห่างกันไม่มาก เพื่อให้ได้ค่าเกณฑ์ที่มีประสิทธิภาพและมีความถูกต้องสูงตามเป้าหมายที่ได้กำหนด โดยได้กำหนดค่าเกณฑ์ที่ใช้ในการสกัดพื้นที่น้ำ ออกเป็น 5 เกณฑ์ ซึ่งเป็นค่าที่มีความใกล้เคียงกันและเปรียบเทียบกับภาพถ่ายดาวเทียมที่คำนวณได้ในแต่ละดัชนีผ่านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยสกัดพื้นที่น้ำผิวดิน ดังสมการต่อไปนี้

$$\text{Con} (x > y, 255.0)$$

โดยกำหนดให้

X คือ ดัชนี

255 คือ พื้นที่น้ำที่จะสกัดออกมา

Y คือ ค่าเกณฑ์ที่กำหนด

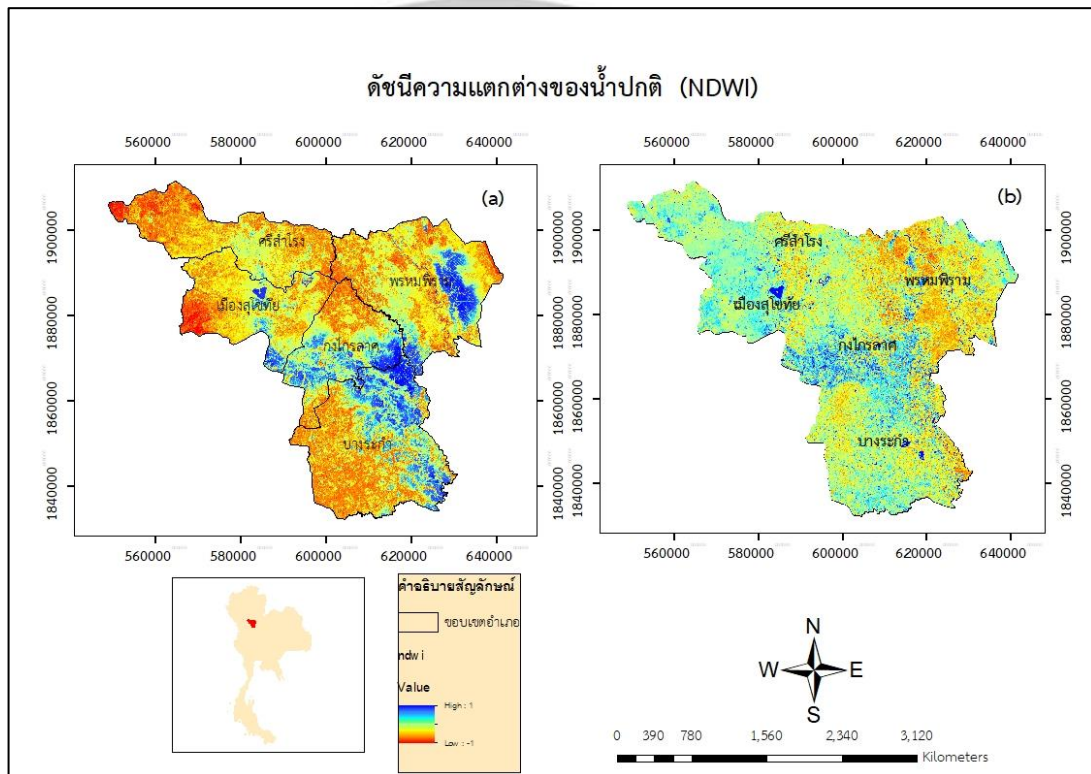
0 คือ พื้นที่ทั้งหมด

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

4.1.1 ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI)

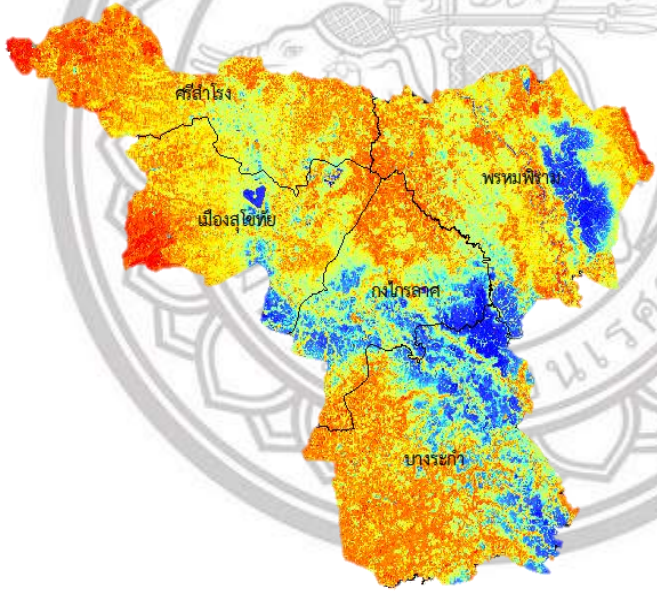





ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI) นำมีการดูดซึ่มมากที่สุดในขณะที่พืชที่มีการสะท้อนแสงที่ใกล้กับคลื่นรังสีอินฟราเรดมากที่สุด จากการคำนวณดัชนีพบว่าค่าสูงสุดของดัชนีคือค่า 1 และค่าที่ต่ำสุดของดัชนีคือ -1 ดังภาพที่ 4.1



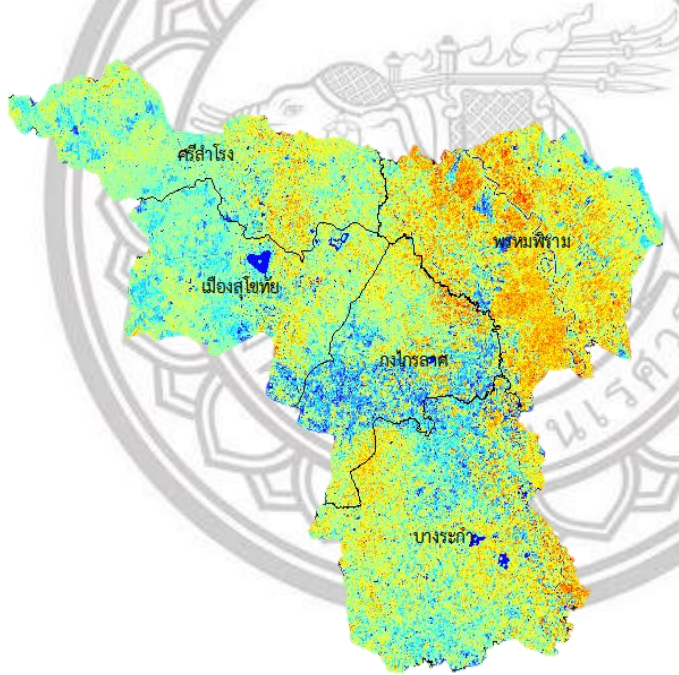





ภาพ 4.1 ภาพ(a) คือภาพ NDWI ที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-5 วันที่ 16/10/2011 และ ภาพ(b)คือภาพที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-8 วันที่ 11/03/2019 ค่าต่ำสุดของดัชนีคือ -1 และค่าสูงสุดคือ 1

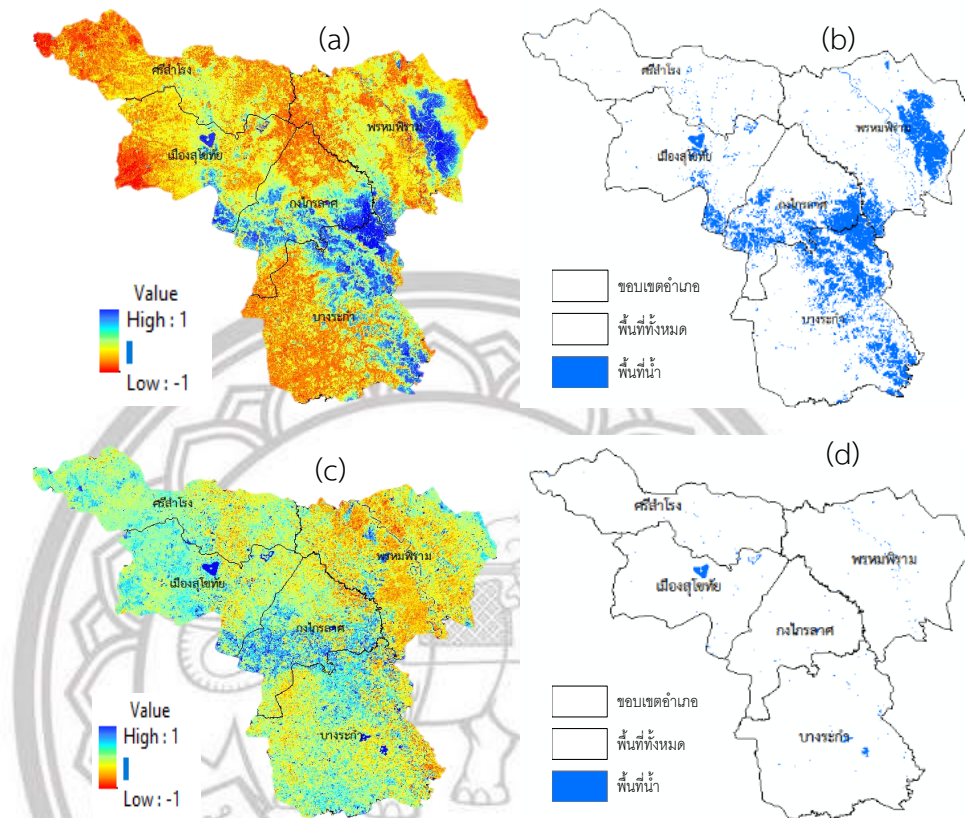
หลังจากนำดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI) ผ่านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทั้ง 2 ช่วงเวลาดังนี้ ช่วงเวลาที่เกิดอุทกภัยจากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-5 วันที่ 16 ตุลาคม พ.ศ.2554 และช่วงเวลาปกติที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-8 วันที่ 11 มีนาคม พ.ศ.2552 โดยกำหนดค่าเกณฑ์เพื่อสกัดพื้นที่น้ำผิวดินคือ 0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2 ตามลำดับ โดยตารางที่ 4.1 และ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI) แต่ละค่าเกณฑ์ในการสกัดพื้นที่น้ำผิวดินทั้ง 2 ช่วงเวลาดังนี้

ตาราง 4.1 การเปรียบเทียบดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI) กับค่าเกณฑ์ในการสกัดพื้นที่น้ำ
ผิวดินที่ 0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2 ตามลำดับ

ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI) ปี พ.ศ.2554	ค่า เกณฑ์	การสกัดพื้นที่น้ำ
	(a)	
	(b)	
	(c)	
	(d)	
	(e)	

ตาราง 4.2 การเปรียบเทียบดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI) กับค่าเกณฑ์ในการสกัดพื้นที่น้ำ
ผิวดินที่ 0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2 ตามลำดับ

ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI) ปี พ.ศ.2562	ค่า เกณฑ์	การสกัดพื้นที่น้ำ
	(a)	
	(b)	
	(c)	
	(d)	
	(e)	

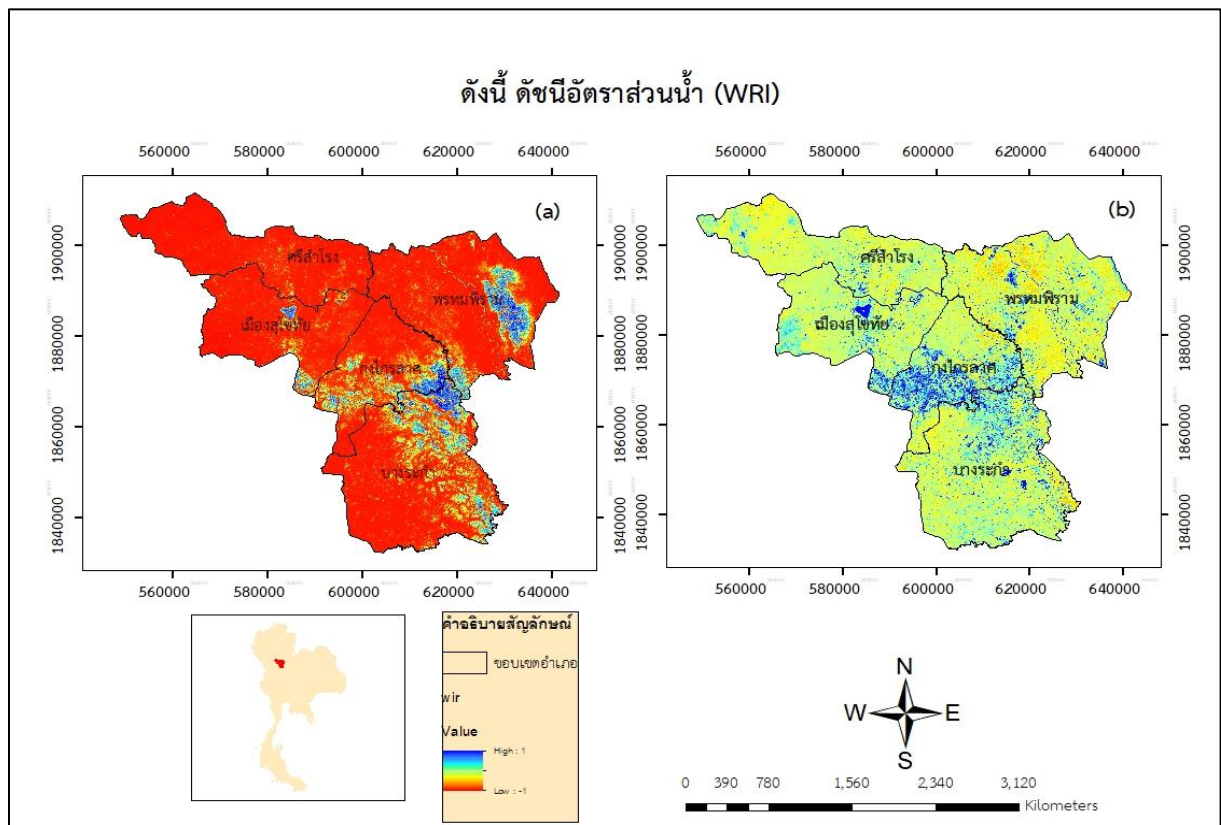


ภาพ 4.2 แผนที่การคำนวณด้วย NDWI (a) ปี พ.ศ.2554 และ (b) ปี พ.ศ.2562 และ(c)การสกัดพื้นที่น้ำผิวดินพ.ศ.2554 (d)การสกัดพื้นที่น้ำผิวดินพ.ศ.2562 โดยค่าเกณฑ์คือ 0.1

ตารางที่ 4.1 และ 4.2 นำภาพถ่ายดาวเทียมที่ถูกคำนวณดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI) โดยใช้แสงสีเขียวและคลื่นรังสีอินฟราเรดใกล้ นำมาเปรียบเทียบกับภาพที่ได้จากการคำนวณสกัดพื้นที่น้ำ โดยกำหนดค่าดังนี้ ที่ 0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2 ตามลำดับ พบว่า ภาพถ่ายดาวเทียมทั้งสองปีคือ พ.ศ.2554 และพ.ศ.2562 มีค่าเกณฑ์ที่มีความใกล้เคียงในการสกัดพื้นที่น้ำออกมาคือ 0.1

4.1.2 ดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI)

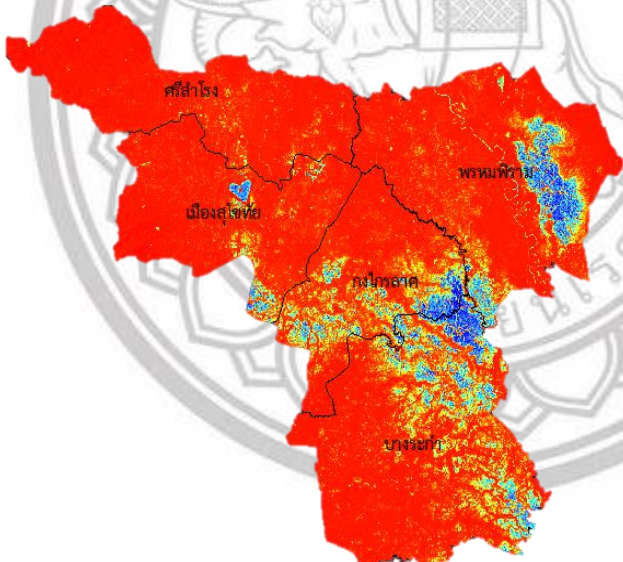
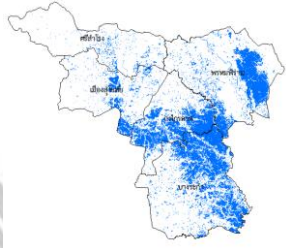




เนื่องจากการสะท้อนของน้ำในสีเขียวและสีแดง (แบนด์ 2 และ 3) เปรียบเทียบกับช่วงคลื่นรังสีอินฟราเรดใกล้และอินฟราเรดกลาง (Xu, 2005) ซึ่งงานวิจัยชิ้นนี้ได้ใช้คลื่นรังสีอินฟราเรดแทน WRI โดยค่าที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 คือน้ำ



ภาพ 4.3 ภาพ(a) คือภาพ WIR ที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-5 วันที่ 16/10/2011 และภาพ (b) คือภาพที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-8 วันที่ 11/03/2019 ค่าต่ำสุดของดัชนีคือ -1 และค่าสูงสุดคือ 1

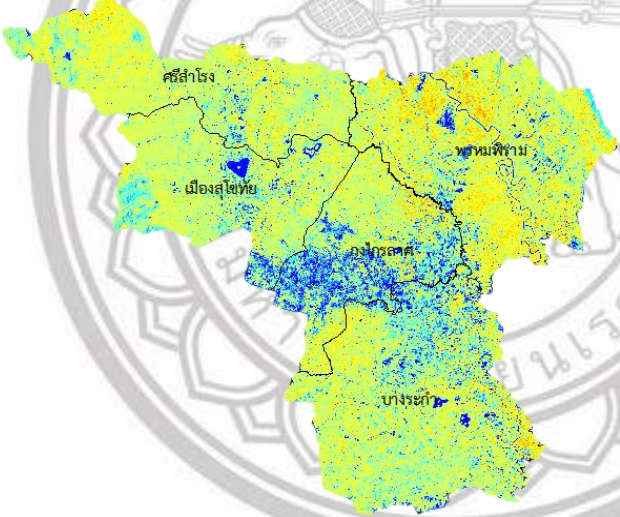
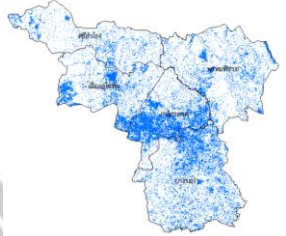
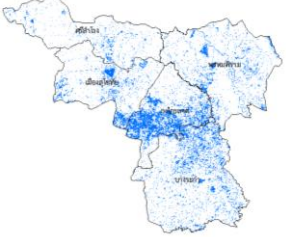



หลังจากนำดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI) ผ่านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทั้ง 2 ช่วงเวลาดังนี้ ช่วงเวลาที่เกิดอุทกภัยจากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-5 วันที่ 16 ตุลาคม พ.ศ.2554 และช่วงเวลาที่ปกติที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-8 วันที่ 11 มีนาคม พ.ศ.2552 โดยกำหนดค่าเกณฑ์เพื่อสกัดพื้นที่น้ำผิวดินคือ 0.75, 0.8, 0.85, 0.9, 0.95 ตามลำดับ โดยตารางที่ 4.1 และ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI) แต่ละค่าเกณฑ์ในการสกัดพื้นที่น้ำผิวดินทั้ง 2 ช่วงเวลา

ตาราง 4.3 การเปรียบเทียบดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI) กับค่าเกณฑ์ในการสกัดพื้นที่น้ำพื้นผิวที่ 0.75, 0.8, 0.85, 0.9, 0.95 ตามลำดับ

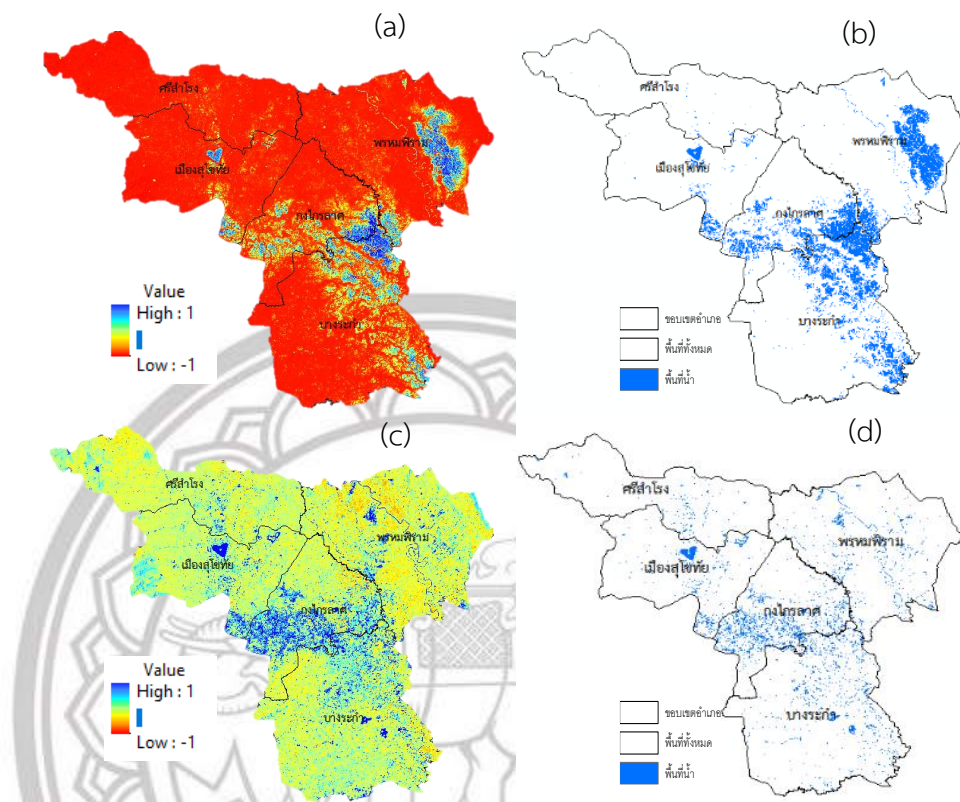
ดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI) ปี พ.ศ.2554	ค่าเกณฑ์	การสกัดพื้นที่น้ำ
	(a)	
	(b)	
	(c)	
	(d)	
	(e)	

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
 Copyright by Naresuan Uni
 All rights reserved

ตาราง 4.4 การเปรียบเทียบดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI)กับค่าเกณฑ์ในการสกัดพื้นที่น้ำผิวดินที่ 0.75, 0.8, 0.85, 0.9, 0.95 ตามลำดับ

ดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI) ปี พ.ศ.2562	ค่าเกณฑ์	การสกัดพื้นที่น้ำ
	(a)	
	(b)	
	(c)	
	(d)	
	(e)	

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
 Copyright by Naresuan Uni
 All rights reserved

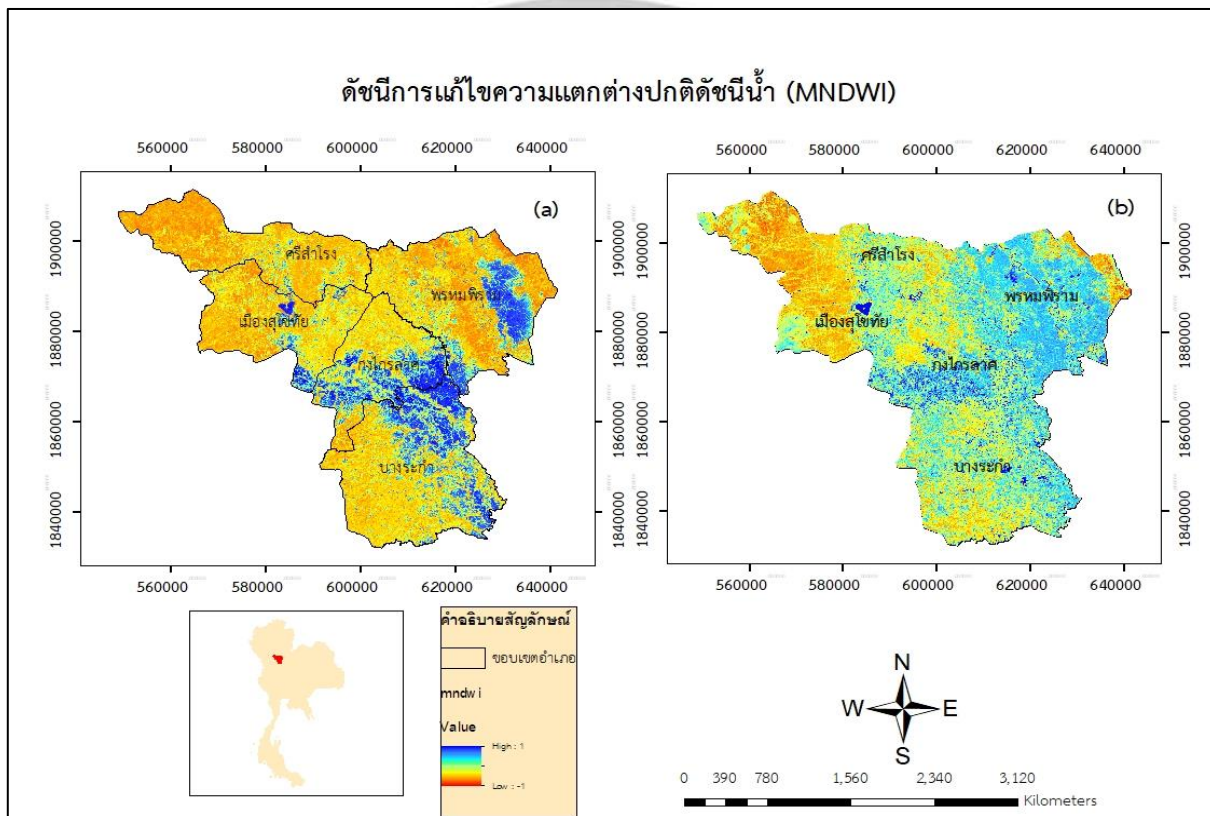


ภาพ4.4 แผนที่การคำนวณโดยใช้สูตร WIR (a) ปี พ.ศ.2554 และ (b) ปี พ.ศ.2562 และ(c)การ สกัดพื้นที่น้ำผิวดินพ.ศ.2554 (d)การสกัดพื้นที่น้ำผิวดินพ.ศ.2562 โดยค่าเกณฑ์คือ 0.95

จากภาพ4.4 แสดงได้คือ ภาพที่ได้เป็นการนำภาพถ่ายดาวเทียมที่ถูกคำนวณดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI) โดยใช้แสงสีเขียวและคลื่นรังสีอินฟราเรดใกล้ นำมาเปรียบเทียบกับภาพที่ได้จากการคำนวณสกัด พื้นที่น้ำ โดยกำหนดค่าเกณฑ์ดังนี้ 0.75, 0.8, 0.85, 0.9, 0.95 ตามลำดับ พบว่า ภาพถ่ายดาวเทียม ทั้งสองปีคือ พ.ศ. 2554และพ.ศ.2562 มีค่าเกณฑ์ดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI) ที่มีความใกล้เคียงในการ สกัดพื้นที่น้ำออกมาคือ 0.95

4.1.3 ดัชนีการแก้ไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI)

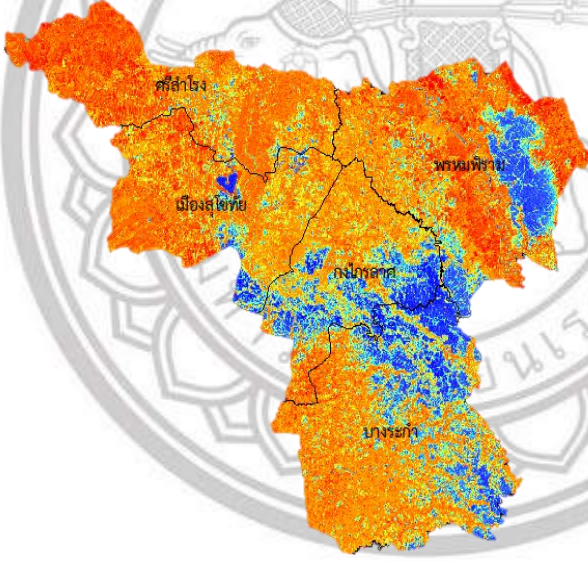
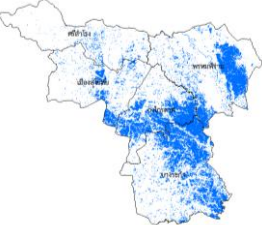




จากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า ดัชนี NDWI สามารถแยกน้ำและพืชผักได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ยังคงมีข้อจำกัด ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนาดัชนีเปลี่ยนแปลงความแตกต่างปกติของน้ำ (MNDWI) ขึ้นมา (McFeeters, 1996) ผลการศึกษาพบว่า MNDWI นั้นมีประสิทธิภาพในการจำแนกน้ำและเขตเมือง



ภาพ 4.5 แสดงภาพ(a) คือภาพ MNDWI ที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-5 วันที่ 16/10/2011 และภาพ(b)คือภาพที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-8 วันที่ 11/03/2019 ค่าต่ำสุดของดัชนีคือ -1 และค่าสูงสุดคือ 1

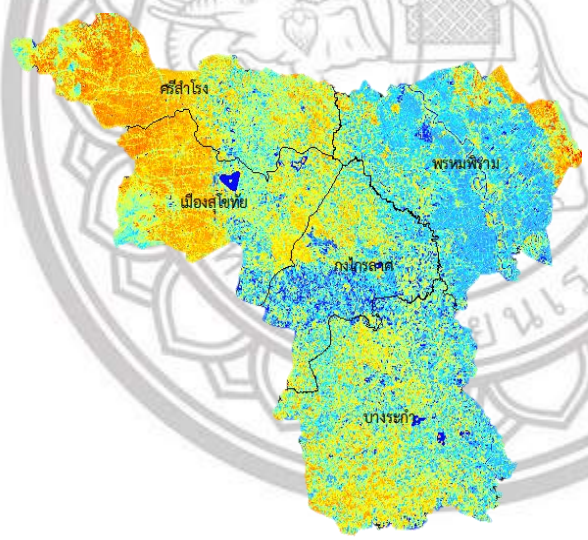
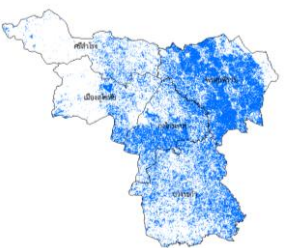




หลังจากนำดัชนีการแก้ไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI) ผ่านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทั้ง 2 ช่วงเวลาดังนี้ ช่วงเวลาที่เกิดอุทกภัยจากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-5 วันที่ 16 ตุลาคม พ.ศ.2554 และช่วงเวลาปกติที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-8 วันที่ 11 มีนาคม พ.ศ. 2552 โดยกำหนดค่าเกณฑ์เพื่อสกัดพื้นที่น้ำผิวดินคือ 0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2 ตามลำดับ โดยตารางที่ 4.5 และ 4.6 แสดงการเปรียบเทียบดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI) แต่ละค่าเกณฑ์ในการสกัดพื้นที่น้ำผิวดินทั้ง 2 ช่วงเวลาดังนี้

ตาราง 4.5 การเปรียบเทียบดัชนีการแก้ไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI) กับค่าเกณฑ์ในการสกัดพื้นที่น้ำผิวดินที่ 0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2 ตามลำดับ

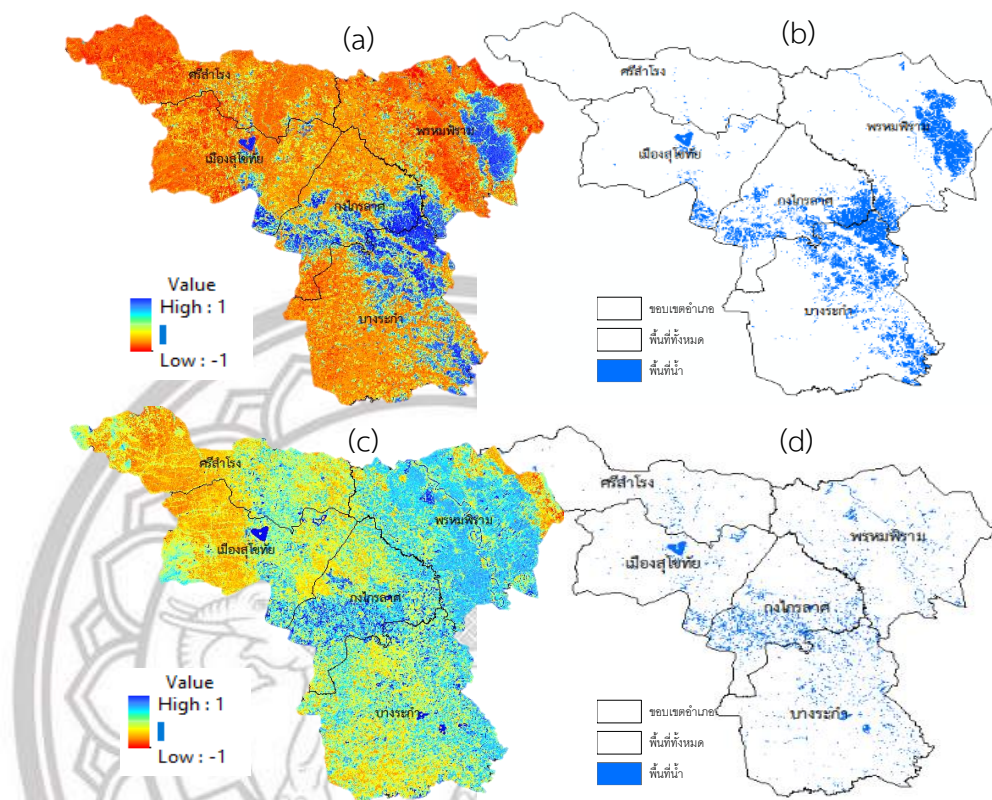
ดัชนีการแก้ไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI) ปี พ.ศ.2554	ค่าเกณฑ์	การสกัดพื้นที่น้ำ
	(a)	
	(b)	
	(c)	
	(d)	
	(e)	

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
 Copyright by Naresuan Uni
 All rights reserved

ตาราง 4.6 การเปรียบเทียบดัชนีการแก้ไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI) กับค่าเกณฑ์ในการสกัดพื้นที่น้ำผิวดินที่ 0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2 ตามลำดับ

ดัชนีการแก้ไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI) ปี พ.ศ.2562	ค่าเกณฑ์	การสกัดพื้นที่น้ำ
	(a)	
	(b)	
	(c)	
	(d)	
	(e)	

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
 Copyright by Naresuan University
 All rights reserved

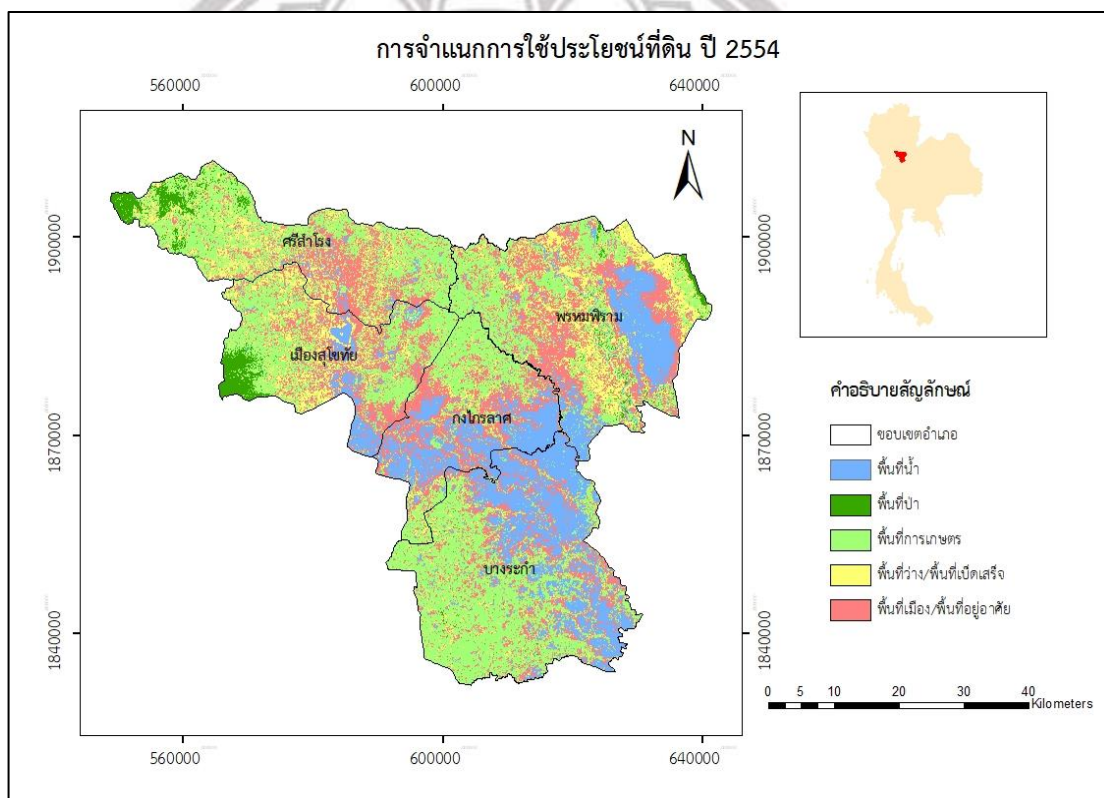


ภาพ 4.6 แผนที่ การคำนวณโดยใช้สูตร MNDWI (a) ปี พ.ศ.2554 และ (b) ปี พ.ศ.2562 และ (c) การสกัดพื้นที่น้ำผิวดินพ.ศ.2554 (d) การสกัดพื้นที่น้ำผิวดินพ.ศ.2562 โดยค่าเกณฑ์คือ 0.1

ดังภาพ 4.6 นำภาพถ่ายดาวเทียมที่ถูกคำนวณดัชนีการแก้ไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI) โดยใช้แสงสีเขียวและคลื่นรังสีอินฟราเรดใกล้ นำมาเปรียบเทียบกับภาพที่ได้จากการคำนวณสกัดพื้นที่น้ำ โดยกำหนดค่าเกณฑ์ดังนี้ ที่ 0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2 ตามลำดับ พบว่า ภาพถ่ายดาวเทียมทั้งสองปีคือ พ.ศ.2554 และ พ.ศ.2562 มีค่าเกณฑ์ดัชนีการแก้ไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI) ที่มีความใกล้เคียงในการสกัดพื้นที่น้ำออกมาคือ 0.1

4.1.4 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบกำกับดูแล

การจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) เป็นการจำแนกข้อมูลเชิงภาพโดยที่ผู้วิเคราะห์ทราบถึงลักษณะภูมิประเทศและสิ่งปกคลุมพื้นผิวดินในพื้นที่ที่จะวิเคราะห์เบื้องต้นแล้ว ในงานวิจัยนี้ จึงใช้วิธีการดังกล่าว เพื่อสกัดหาพื้นที่แหล่งน้ำ โดยแบ่งการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดังนี้ พื้นที่น้ำ พื้นที่ป่า พื้นการเกษตร พื้นที่ว่างเปล่าหรือพื้นที่เบ็ดเตล็ด และพื้นที่เมืองหรือพื้นที่อยู่อาศัย



ภาพ 4.7 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยวิธีการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล ปี พ.ศ.2554

จากภาพ 4.7 พบว่า พื้นที่น้ำท่วมส่วนใหญ่จะกระจายในอำเภอบางระกำมาก เนื่องจากพื้นที่บางระกำเป็นพื้นที่รองรับน้ำจากแม่น้ำยม รองลงมาคืออำเภองงไกรลาศ, อำเภอเมืองสุโขทัย และ อำเภอศรีสำโรง

ตาราง 4.7 พื้นที่ ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ.2554

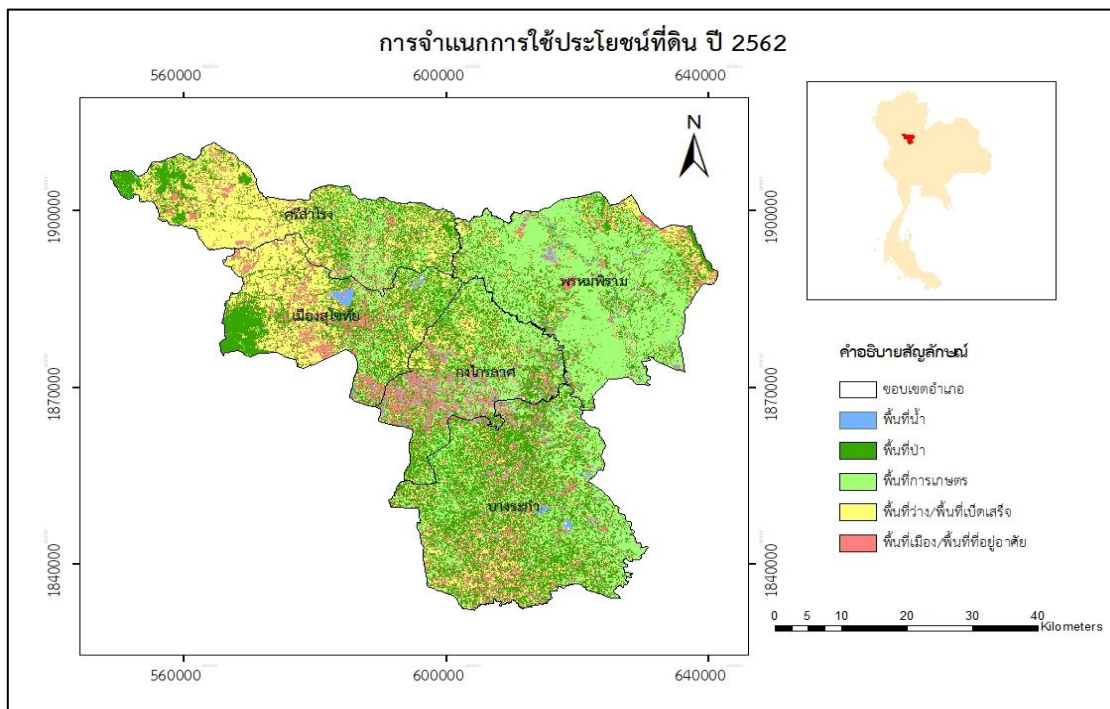
ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	ร้อยละของพื้นที่น้ำ/พื้นที่ทั้งหมด	พื้นที่(ตร.กม.)	พื้นที่ (ไร่)
พื้นที่น้ำ	19.17	651.90	407,441.25
พื้นที่ป่า	2.95	100.52	62,825.62
พื้นที่การเกษตร	38.91	1,323.19	826,995.37
พื้นที่ว่าง	12.22	415.63	259,773.75
พื้นที่เมือง	26.74	909.32	568,330.87
รวม	100	3,400.59	2,125,366.88

จากตาราง 4.7 พบว่า พื้นที่น้ำท่วมส่วนใหญ่จะกระจายในอำเภอบางระกำมากที่สุด โดยมีพื้นที่ 174,665.96 ไร่ เนื่องจากพื้นที่บางระกำเป็นพื้นที่รองรับน้ำจากแม่น้ำยม รองลงมาคืออำเภอกงไกรลาส, อำเภอเมืองสุโขทัย และ อำเภอศรีสำโรง มีพื้นที่ 95,426.15 ไร่, 93,726.79 ไร่, 34,697.96ไร่, และ 8,736.62 ไร่ ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาพ 4.8 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยวิธีการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล ปี พ.ศ.2562

จากภาพ 4.8 พบว่า ในปี พ.ศ.2562 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้จากการจำแนกแบบกำกับดูแล ดังนี้ พื้นที่น้ำส่วนใหญ่ จะเป็นพื้นที่ ที่เป็นแม่น้ำ คลอง และสระน้ำเพื่อการเกษตรกระจายทั่วไปในแต่ละอำเภอ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ตาราง 4.8 พื้นที่ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ.2562

ประเภทการใช้ประโยชน์ ที่ดิน	ร้อยละของพื้นที่น้ำ/พื้นที่ ทั้งหมด	พื้นที่(ตร. กม.)	พื้นที่ (ไร่)
พื้นที่น้ำ	1.27	60.52	37,783.62
พื้นที่ป่า	32.13	1,093.17	683,291.69
พื้นที่การเกษตร	32.15	1,060.69	662,915.25
พื้นที่ว่าง	19.30	662.55	414,090.56
พื้นที่เมือง	15.15	523.65	327,282.75
รวม	100	3400.59	2,125,366.88

จากตาราง 4.8 พบว่า ในปี พ.ศ.2562 พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้จากการจำแนกแบบ
กำกับดูแล ดังนี้ พื้นที่น้ำ 60.52 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 1.27 ของพื้นที่ทั้งหมด, พื้นที่ป่า 1,093.17 ตร.
กม. คิดเป็นร้อยละ 32.13, พื้นที่การเกษตร 1,060.69 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 32.15, พื้นที่ว่าง
662.55 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละของพื้นที่ 19.30 และพื้นที่เมือง 523.65 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 15.15
ของพื้นที่

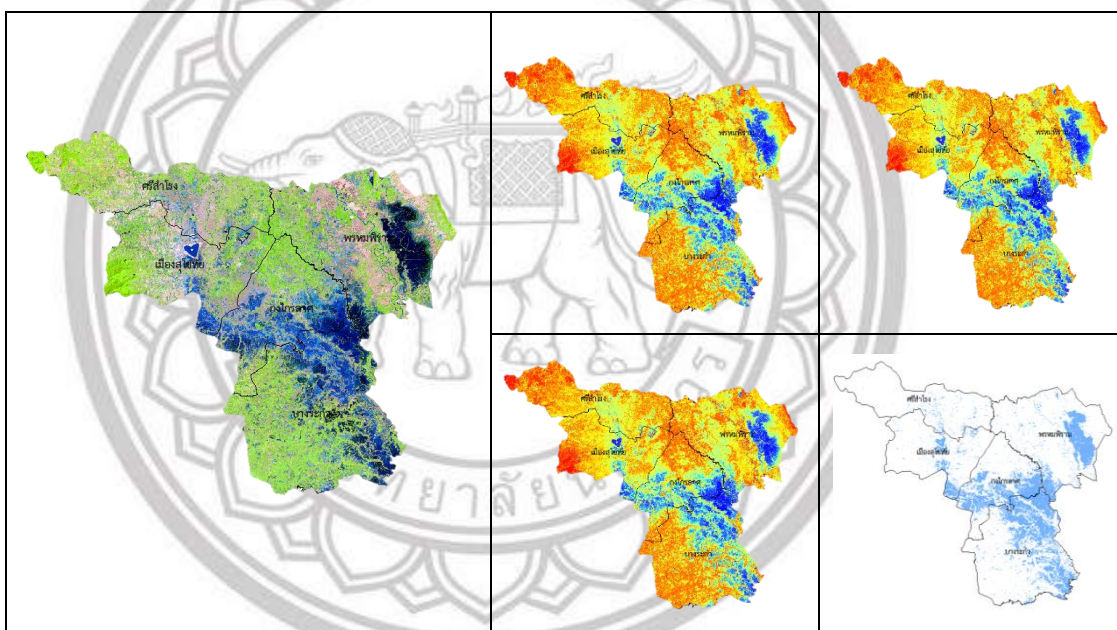
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

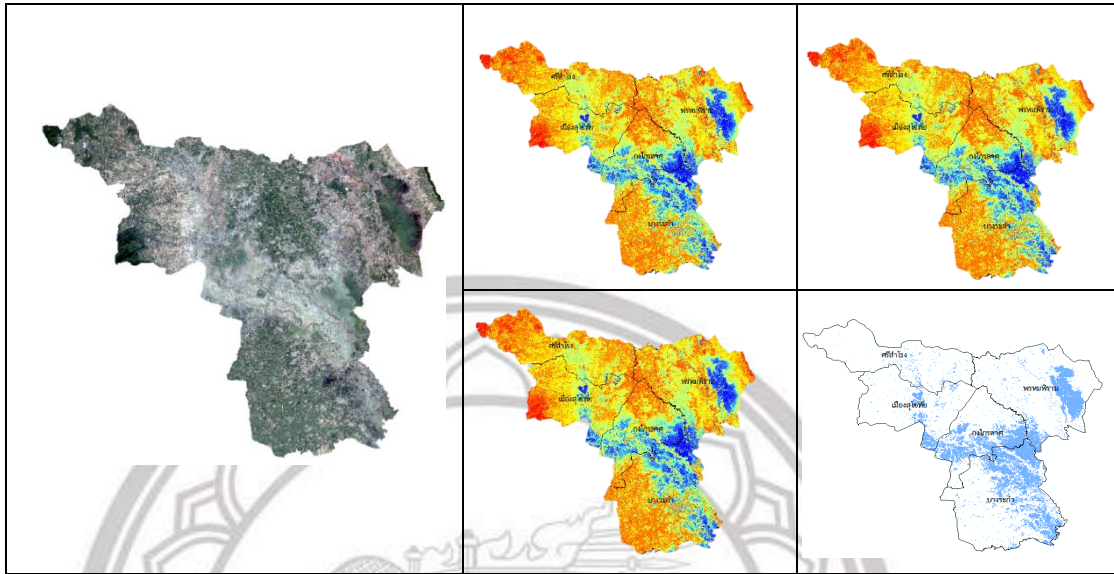
4.2 ดัชนีที่เหมาะสมกับงานวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการสกัดพื้นที่น้ำผิวดินโดยใช้ค่าดัชนี 3 ดัชนี คือ ดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI) ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI), แก๊ไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI) และการจำแนกแบบกำกับดูแล เพื่อหาดัชนีที่เหมาะสมที่สุด ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำภาพถ่ายดาวเทียมทั้ง ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-5 และ Landsat-8 มาทำการผสมสีจริงและสีเท็จ โดยการผสมสีเท็จใน Landsat-5 โดยจะใช้ Band 5-4-3 และ Landsat-8 ใช้ Band 6-5-4 เพื่อที่ต้องการทราบพื้นที่น้ำและยังทำการผสมสีจริงเพื่อดูพื้นที่ที่แท้จริงได้ดังนี้



ภาพ 4.9 การเปรียบเทียบภาพจากการผสมสีเท็จ 5-4-3 กับภาพจากดัชนีต่าง ๆ จากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-5

จากภาพ 4.9 เป็นแสดงภาพที่ได้จากการนำภาพถ่ายดาวเทียมมาผสมสีเท็จ Band 5-4-3 ของ Landsat-5 ของปี พ.ศ.2554 เพื่อดูพื้นที่น้ำและนำมาเปรียบเทียบดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI) ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI), แก๊ไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI) และการจำแนกแบบกำกับดูแล (Supervised Classification)



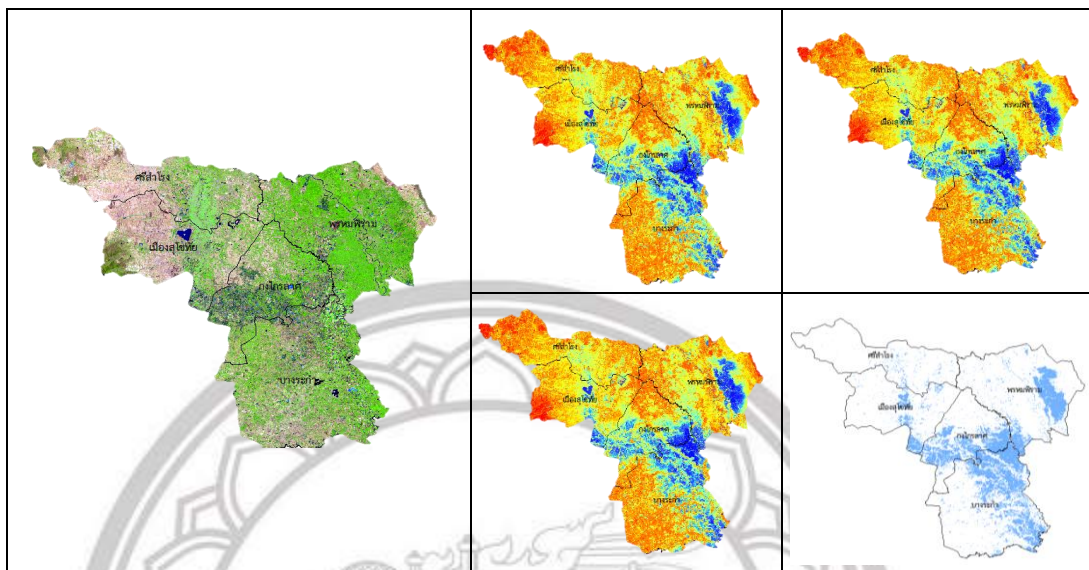
ภาพ 4.10 การเปรียบเทียบภาพจากการผสมสีจริง 3-2-1- กับภาพจากดัชนีต่าง ๆ จากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-5

ภาพ 4.10 เป็นภาพที่ได้จากการนำภาพถ่ายดาวเทียมมาผสมสีเท็จ Band 1-2-3 ของ Landsat-5 ของปี พ.ศ.2554 เพื่อทราบพื้นที่น้ำและนำมาเปรียบเทียบดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI) ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI), แก๊ไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI) และการจำแนกแบบกำกับดูแล (Supervised Classification)

ลิขสิทธ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



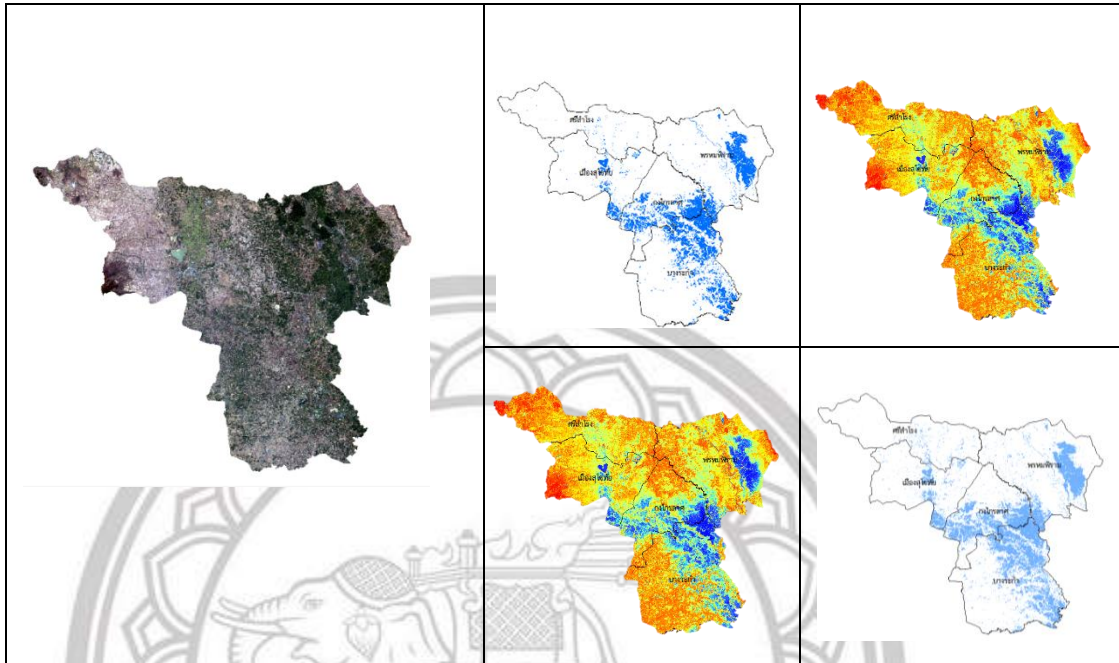
ภาพ 4.11 การเปรียบเทียบภาพจากการผสมสีเท็จ 6-5-4 กับภาพจากดัชนีต่าง ๆ จากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-8

จากภาพ 4.11 เป็นภาพที่ได้จากการนำภาพถ่ายดาวเทียมมาผสมสีเท็จ Band 6-5-4 ของ Landsat-8 ของปี พ.ศ.2562 เพื่อทราบพื้นที่น้ำและนำมาเปรียบเทียบดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI) ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI), แก๊ไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI) และการจำแนกแบบกำกับดูแล (Supervised Classification)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



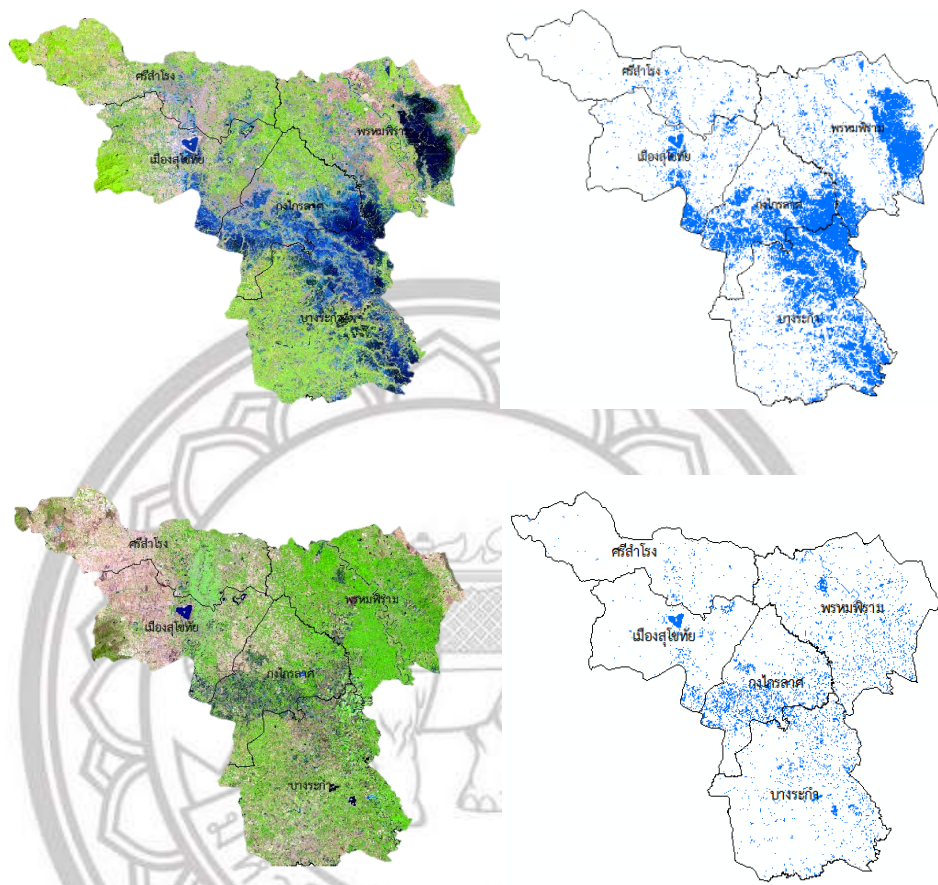
ภาพ 4.12 การเปรียบเทียบภาพจากการผสมสีจริง 4-3-2 กับภาพจากดัชนีต่าง ๆ จากภาพถ่ายดาวเทียม landsat-8

ภาพ 4.12 เป็นภาพที่ได้จากการนำภาพถ่ายดาวเทียมมาผสมสีเท็จ band 2-3-4 ของ Landsat-8 ของปี พ.ศ.2562 เพื่อทราบพื้นที่น้ำและนำมาเปรียบเทียบดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI) ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI), แก๊ไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI) และการจำแนกแบบกำกับดูแล (Supervised Classification)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาพ4.13 แสดงดัชนีที่ใกล้เคียงมากที่สุดและเหมาะสมกับงานวิจัยมากที่สุด คือดัชนีการแก้ไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI)

จากภาพ 4.13 แสดงผลลัพธ์ของดัชนีที่ใกล้เคียงมากที่สุดและเหมาะสมกับงานวิจัยมากที่สุด คือดัชนีการแก้ไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI) เมื่อนำดัชนีต่าง ๆ มาเปรียบเทียบกับภาพถ่ายดาวเทียมที่นำมาผสมสีเท็จและผสมสีจริง พบว่าดัชนีการแก้ไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI) เป็นดัชนีที่เหมาะสมที่สุดในการสกัดพื้นที่น้ำที่ค่าเกณฑ์ในการสกัดคือ 0.1

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

4.3 การเปรียบเทียบพื้นที่น้ำของช่วงเวลาปกติและช่วงเวลาที่เกิดอุทกภัย

ตาราง 4.9 พื้นที่น้ำ ของแต่ละอำเภอ

	พื้นที่น้ำ ปี 2554(ตร.กม.)	พื้นที่น้ำ ปี2562(ตร.กม.)
บางระกำ	286.71576	51.466
กงไกรลาศ	164.694	60.15
เมือง	58.38	20.728
พรหมพิราม	180	47.908
ศรีสำโรง	596.687	19.316

จากตาราง 4.9 พบว่า อำเภอบางระกำปี 2011 มีพื้นที่น้ำคือ 286.71 ตร.กม. และปี 2019 มีพื้นที่น้ำคือ 51.46 ตร.กม. อำเภอกงไกรลาศปี 2011 มีพื้นที่น้ำคือ 164.69 ตร.กม. และปี 2019 มีพื้นที่น้ำคือ 60.15 ตร.กม. อำเภอเมืองสุโขทัยปี 2011 มีพื้นที่น้ำคือ 58.38 ตร.กม.และปี 2019 มีพื้นที่น้ำคือ 20.72 ตร.กม. อำเภอพรหมพิรามปี 2011 มีพื้นที่น้ำคือ 180 ตร.กม. และปี 2019 มีพื้นที่น้ำคือ 47.90 ตร.กม. อำเภอศรีสำโรงปี 2011 มีพื้นที่น้ำคือ 596.68 ตร.กม. และปี 2019 มีพื้นที่น้ำคือ 19.31 ตร.กม.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ตาราง 4.10 พื้นที่น้ำที่มีความแตกต่างกันของแต่ละอำเภอ

อำเภอ	พื้นที่น้ำ ปี 2554(ตร.กม.)	พื้นที่น้ำ ปี2562(ตร.กม.)
บางระกำ	286.71576	51.466
งไกรลาศ	164.694	60.15
เมือง	58.38	20.728
พรหมพิราม	180	47.908
ศรีสำโรง	596.687	19.316

จากตาราง 4.10 แสดงพื้นที่น้ำที่ต่างกันของของแต่ละอำเภอ ในช่วงปีที่เกิดอุทกภัย (2011) และช่วงเวลาปกติ (2019) พบว่า อำเภอบางระกำมีพื้นที่น้ำแตกต่างกัน 235.24 ตร.กม. อำเภอองไกรลาศ 104.54 ตร.กม. อำเภอเมืองสุโขทัย 37.65 ตร.กม. อำเภอพรหมพิราม 132.09 ตร.กม. และอำเภอศรีสำโรง 577.37 ตร.กม.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ตาราง 4.11 พื้นที่น้ำของแต่ละดัชนี

	พื้นที่น้ำปี 2011		พื้นที่น้ำ ปี 2019	
	พื้นที่น้ำ (ตร.กม.)	พื้นที่ทั้งหมด(ตร.กม.)	พื้นที่น้ำ(ตร.กม.)	พื้นที่ทั้งหมด(ตร.กม.)
NDWI	453.43	2,947.16	18.8	3,381.79
WIR	337.3065	3,063.38	146.52	3,254.06
MNDWI	714.46	2,686.13	198.41	3,202.18
supervised class.	655.29	2,762.97	60.45	3,357.82

จากตาราง 4.11 พบว่าในปีที่อยู่ในช่วงออกฤกษ์ (2554) ดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI) มีพื้นที่น้ำ 337.3065ตร.กม. จากพื้นที่ทั้งหมด 2,947.16 ตร.กม. ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI) พื้นที่น้ำ 453.43 ตร.กม. จากพื้นที่ทั้งหมด 3,063.38 ตร.กม. ดัชนีการแก้ไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI) พื้นที่น้ำ 714.46 ตร.กม. จากพื้นที่ทั้งหมด 2,686.13 ตร.กม. การจำแนกแบบกำกับดูแลพื้นที่น้ำ 655.29 ตร.กม. จากพื้นที่ทั้งหมด2,762.97 ตร.กม.

และปีที่อยู่ในช่วงเวลาปกติ (2562) ดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI) พื้นที่น้ำ 146.52 ตร.กม. จากพื้นที่ทั้งหมด 3,254.06 ตร.กม. ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI) พื้นที่น้ำ18.8 ตร.กม. จากพื้นที่ทั้งหมด 3,381.79 ตร.กม. ดัชนีการแก้ไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI) พื้นที่น้ำ 198.41 ตร.กม. จากพื้นที่ทั้งหมด 3,202.18 ตร.กม. การจำแนกแบบกำกับดูแลพบพื้นที่น้ำ 60.45 ตร.กม. จากพื้นที่ทั้งหมด 3,357.82 ตร.กม.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ตาราง 4.12 แสดงการเปรียบเทียบพื้นที่น้ำในสองช่วงเวลา

พื้นที่	พื้นที่(ไร่)	พื้นที่(ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่น้ำ/พื้นที่ทั้งหมด
พื้นที่น้ำ (2011)	407,286.55	651.65	19.16
พื้นที่น้ำ (2019)	37,773.98	60.438	1.77

จากตาราง 4.12 พบว่า พื้นที่น้ำของช่วงเวลาที่เกิดอุทกภัย (2011) มีพื้นที่ทั้งหมด 407,286.55 ไร่ หรือ 651.65 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 19.16 ของพื้นที่ทั้งหมด สำหรับพื้นที่น้ำของปี 2019 มีพื้นที่ 37,773.98 ไร่ หรือ 60.438 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 1.77 ของพื้นที่ทั้งหมดกับภาพถ่ายดาวเทียมที่คำนวณได้ในแต่ละดัชนีผ่านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บทที่ 5

บทสรุป

การทดสอบดัชนีสกัดพื้นที่น้ำผิวดินจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากในพื้นที่ลุ่มน้ำยมตอนล่าง อำเภอเมืองสุโขทัย อำเภอกงไกรลาส อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย และอำเภอบางระกำ อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก โดยใช้วิธีการสกัดพื้นที่น้ำ โดยดัชนี ดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI), ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI), ดัชนีแก้ไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI) และการจำแนกแบบกำกับดูแล (Supervised Classification)

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการเปรียบเทียบพื้นที่ที่ได้จากการคำนวณดัชนี ได้แก่ ดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI), ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI), แก้ไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI) และการจำแนกแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อหาวิธีที่ดีที่สุด สามารถสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

5.1.1 เพื่อหาค่าที่เหมาะสมที่ใช้ในการสกัดพื้นที่น้ำของดัชนี NDWI WIR และ MNDWI

1. ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI)

ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI) น้ำมีการดูดซึมมากที่สุดในขณะที่พืชที่มีการสะท้อนแสงที่ใกล้กับคลื่นรังสีอินฟราเรดมากที่สุด จากการคำนวณดัชนีพบว่าค่าสูงสุดของดัชนีคือค่า 1 และค่าที่ต่ำสุดของดัชนีคือ -1

เมื่อนำภาพถ่ายดาวเทียมที่ถูกคำนวณดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI) โดยใช้แสงสีเขียวและคลื่นรังสีอินฟราเรดใกล้ นำมาเปรียบเทียบกับพื้นที่ที่ได้จากการคำนวณสกัดพื้นที่น้ำ โดยกำหนดค่าตั้งนี้ ที่ 0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2 ตามลำดับ พบว่า ภาพถ่ายดาวเทียมทั้งสองปีคือ พ.ศ.2554 และพ.ศ.2562 มีค่าเกณฑ์ที่มีความใกล้เคียงในการสกัดพื้นที่น้ำออกมาคือ 0.1

All rights reserved

2. ดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI)

สะท้อนของน้ำในสีเขียวและสีแดง (แบนด์ 2 และ 3) เปรียบเทียบกับช่วงคลื่นรังสีอินฟราเรดใกล้และอินฟราเรดกลาง (Xu, 2005) ซึ่งงานวิจัยชิ้นนี้ได้ใช้คลื่นรังสีอินฟราเรดแทน WRI โดยค่าที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 คือ น้ำ

เมื่อนำภาพถ่ายดาวเทียมที่ถูกคำนวณดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI) โดยใช้แสงสีเขียวและคลื่นรังสีอินฟราเรดใกล้ นำมาเปรียบเทียบกับภาพที่ได้จากการคำนวณสกัดพื้นที่น้ำ โดยกำหนดค่าเกณฑ์ดังนี้ 0.75, 0.8, 0.85, 0.9, 0.95 ตามลำดับ พบว่า ภาพถ่ายดาวเทียมทั้งสองปีคือ พ.ศ.2554 และ พ.ศ. 2562 มีค่าเกณฑ์ดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI) ที่มีความใกล้เคียงในการสกัดพื้นที่น้ำออกมาคือ 0.95

3. แก้วไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI)

ดัชนี NDWI สามารถแยกน้ำและพืชผักได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ยังคงมีข้อจำกัด ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนาดัชนีเปลี่ยนแปลงความแตกต่างปกติของน้ำ (MNDWI) ขึ้นมา (McFeeters, 1996) ผลการศึกษาพบว่า MNDWI นั้นมีประสิทธิภาพในการจำแนกน้ำและเขตเมือง

เมื่อนำภาพถ่ายดาวเทียมที่ถูกคำนวณดัชนีการแก้วไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI) โดยใช้แสงสีเขียวและคลื่นรังสีอินฟราเรดใกล้ นำมาเปรียบเทียบกับภาพที่ได้จากการคำนวณสกัดพื้นที่น้ำ โดยกำหนดค่าเกณฑ์ดังนี้ ที่ 0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2 ตามลำดับ พบว่า ภาพถ่ายดาวเทียมทั้งสองปีคือ พ.ศ.2554 และ พ.ศ.2562 มีค่าเกณฑ์ดัชนีการแก้วไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI) ที่มีความใกล้เคียงในการสกัดพื้นที่น้ำออกมาคือ 0.1

5.1.2 เพื่อหาเกณฑ์ดัชนีที่เหมาะสมที่ใช้ในงานวิจัยชิ้นนี้

ผลลัพธ์ของดัชนีที่ใกล้เคียงมากที่สุดและเหมาะสมกับงานวิจัยมากที่สุด คือดัชนีการแก้วไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI) เมื่อนำดัชนีต่าง ๆ มาเปรียบเทียบกับภาพถ่ายดาวเทียมที่นำมาผสมสีเท็จและผสมสีจริง พบว่า ดัชนีการแก้วไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI) เป็นดัชนีที่เหมาะสมที่สุดในการสกัดพื้นที่น้ำที่ค่าเกณฑ์ในการสกัดคือ 0.1

5.1.3 เพื่อเปรียบเทียบพื้นที่น้ำผิวดินในช่วงที่เกิดอุทกภัยและช่วงเวลาปกติ

เมื่อได้ดัชนีที่มีความใกล้เคียงมากที่สุด คือ ดัชนี MNDWI ผู้วิจัยจึงได้นำพื้นที่น้ำที่ได้จากการสกัดโดยใช้ ดัชนี MNDWI ของทั้งสองช่วงปี นำมาเปรียบเทียบกัน ดังนี้ พื้นที่น้ำในช่วงที่เกิดอุทกภัยในปี (2554) พบว่า มีการเพิ่มมากขึ้นของพื้นที่น้ำคิดเป็น 11 เท่าของช่วงเวลาปกติ(2562) จากพื้นที่ 37,773.98 ไร่ เพิ่มเป็น 407,286.55 ไร่ ซึ่งมีความแตกต่างกัน 369,512.56 ไร่ และคิดเป็นพื้นที่ของ

แต่ละอำเภอ ได้ดังนี้ อำเภอบางระกำ ปี 2554 มีพื้นที่น้ำคือ 286.71 ตร.กม. และปี 2562 มีพื้นที่น้ำคือ 51.46 ตร.กม. อำเภอกงไกรลาส ปี 2554 มีพื้นที่น้ำคือ 164.69 ตร.กม. และปี 2562 มีพื้นที่น้ำคือ 60.15 ตร.กม. อำเภอเมืองสุโขทัย ปี 2554 มีพื้นที่น้ำคือ 58.38 ตร.กม. และปี 2562 มีพื้นที่น้ำคือ 20.72 ตร.กม. อำเภอพรหมพิราม ปี 2554 มีพื้นที่น้ำคือ 180 ตร.กม. และปี 2562 มีพื้นที่น้ำคือ 47.90 ตร.กม. อำเภอศรีสำโรง ปี 2554 มีพื้นที่น้ำคือ 596.68 ตร.กม. และปี 2562 มีพื้นที่น้ำคือ 19.31 ตร.กม.

จากการศึกษาตามวัตถุประสงค์ทั้ง 3 ข้อ ผู้วิจัยได้ศึกษาดัชนีในการสกัดพื้นที่น้ำ จากการศึกษาเปรียบเทียบดัชนี NDWI, WIR, MNDWI, การจำแนกแบบกำกับดูแลพบว่า ค่าดัชนี NDWI มีค่าที่เหมาะสมหรือสกัดพื้นที่น้ำได้ใกล้เคียงที่สุดคือ 0.1 ส่วนค่าดัชนี WIR มีค่าที่เหมาะสมหรือสกัดพื้นที่น้ำได้ใกล้เคียงที่สุดคือ 0.95 ค่าดัชนี MNDWI พบว่า ค่าที่เหมาะสมหรือสกัดพื้นที่น้ำได้ใกล้เคียงที่สุดคือ 0.1 ดังนั้นเพื่อหาเกณฑ์ดัชนีที่เหมาะสมที่ใช้ในงานวิจัยชิ้นนี้ จากการจำแนกด้วยสายตา โดยนำดัชนีทั้งสาม คือ NDWI WIR MNDWI และการจำแนกแบบกำกับดูแลมาเปรียบเทียบกับภาพถ่ายดาวเทียมโดยผสมสีจริง (3-2-1) และผสมสีเท็จ (5-4-3) ของ Landsat-5 และผสมสีเท็จ (6-5-4) ของ Landsat-8 พบว่าดัชนี MNDWI เป็นดัชนีที่มีความใกล้เคียงมากที่สุดในงานวิจัยชิ้นนี้และค่าที่เหมาะสมกับดัชนี MNDWI คือ 0.1 ส่วนผลลัพธ์ของการหาพื้นที่น้ำในช่วงที่เกิดอุทกภัยในปี (2554) พบว่า มีการเพิ่มมากขึ้นของพื้นที่น้ำคิดเป็น 11 เท่าของช่วงเวลาปกติ(2562) จากพื้นที่ 37,773.98 ไร่ เพิ่มเป็น 407,286.55 ไร่ ซึ่งมีความแตกต่างกัน 369,512.56 ไร่ แสดงให้เห็นว่าพื้นที่น้ำเวลาที่เกิดอุทกภัยนั้นมีขนาดพื้นที่เพิ่มขึ้นมากในพื้นที่อย่างชัดเจน

5.2 อภิปรายผลการศึกษา

การทดสอบดัชนีสกัดพื้นที่น้ำผิวดินจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากในพื้นที่ลุ่มน้ำยมตอนล่างอำเภอเมืองสุโขทัย อำเภอกงไกรลาส อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย และอำเภอบางระกำ อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก พบว่าการคำนวณ ดัชนี WRI, ดัชนี NDWI, ดัชนี MNDWI และการจำแนกแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) ทั้งสามดัชนีมีค่าที่แตกต่างกันไป แต่ยังเป็นค่าที่มีความใกล้เคียงกัน ค่าที่ได้คือ ดัชนี WRI เท่ากับ 0.95 , ดัชนี NDWI เท่ากับ 0.1 และ ดัชนี MNDWI เท่ากับ 0.1 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ Gautama (2015) ซึ่งได้สกัดพื้นที่น้ำในเมืองบังกาลอร์ ประเทศอินเดีย โดยใช้สูตร NDWI WIR MNDWI พบว่า ดัชนี NDWI เท่ากับ 0.3 ดัชนี WRI เท่ากับ 1.9 และ ดัชนี MNDWI 0.3 ตามลำดับ โดยอ้างอิงข้อมูลการจากสำรวจภาคพื้นดิน ประเทศอินเดีย แต่เนื่องจากการสกัดพื้นที่น้ำโดยใช้สูตร NDWI WIR MNDWI ในประเทศไทยยังไม่มีการวิจัย

เกี่ยวกับเรื่องนี้ ทำให้ยังไม่มีค่าที่แน่นอนในการสกัดค่าพื้นที่ออกมา ผู้วิจัยจึงได้นำมาปรับใช้กับพื้นที่ที่ต้องการศึกษา

สำหรับเกณฑ์หรือดัชนีที่เหมาะสมกับงานวิจัยนี้ เมื่อนำดัชนีทั้งสามคือ NDWI WIR MNDWI และการจำแนกแบบกำกับดูแลมาเปรียบเทียบกับภาพถ่ายดาวเทียม โดยผสมสีจริง (3-2-1) และผสมสีเท็จ (5-4-3) ของ Landsat-5 และผสมสีเท็จ (6-5-4) ของ Landsat-8 พบว่าดัชนีMNDWI เป็นดัชนีที่มีความใกล้เคียงมากที่สุดในงานวิจัยชิ้นนี้ซึ่งตรงกับงานวิจัยของ Gautama (2015) และเมื่อนำมาหาประสิทธิภาพของเกณฑ์การตรวจจับน้ำโดยประเมินการใช้ดัชนี MNDWI พบว่า การตรวจสอบดัชนี MNDWI ด้วยเกณฑ์ 0.1 เป็นข้อมูลที่ใช้อ้างอิงและผลลัพธ์และแสดงประสิทธิภาพของการจำแนกแบบกำกับดูแล Supervised Classification และ WRI นั้นตรงกับผลลัพธ์ของ MNDWI ในแง่ของการตรวจจับน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อนำดัชนีต่าง ๆ มาคำนวณกับดัชนี MNDWI พบว่า ดัชนี NDWI ประสิทธิภาพในการสกัดพื้นที่น้ำ ในปี พ.ศ.2554 คิดเป็นร้อยละ 57.20% ปี พ.ศ.2562 คิดเป็น 72.46% เฉลี่ยเป็น 64.83% ดัชนี WIR ประสิทธิภาพในการสกัดพื้นที่น้ำ ในปี พ.ศ.2554 คิดเป็นร้อยละ 83.30% ปี พ.ศ.2562 คิดเป็น 87.05% เฉลี่ยเป็น 85.17% และการจำแนกแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) มีประสิทธิภาพในการสกัดพื้นที่น้ำในปี พ.ศ.2554 คิดเป็นร้อยละ 85.13% ปี พ.ศ.2562 คิดเป็น 82.43% เฉลี่ยเป็น 83.78%

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาข้อมูลการจากสำรวจภาคพื้นดิน ประเทศไทย เพื่ออ้างอิงให้ถูกต้องมากขึ้น
2. การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ยังมีวิธีอื่นนอกจากนี้ ถ้านำมาเปรียบเทียบกับจะทำให้ได้ผลการศึกษาที่หลากหลายยิ่งขึ้น โดยในพื้นที่หนึ่งอาจพบว่าวิธีนั้นดีที่สุด แต่เมื่อนำไปใช้กับอีกพื้นที่หนึ่งที่มีความแตกต่างกันวิธีนั้นอาจไม่ใช่วิธีที่ดีที่สุดก็ได้ ซึ่งขึ้นอยู่กับแต่ละพื้นที่ด้วย
3. ในการสกัดพื้นที่น้ำ ของแต่ละดัชนี จะใช้ค่าเกณฑ์ที่ใช้ในการสกัดพื้นที่น้ำจะมีค่าแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับพื้นที่

ปัญหาที่พบในงานวิจัย

งานวิจัยชิ้นนี้ ได้มีการปรับเปลี่ยนสูตรการคำนวณ ของดัชนีWIR และ MNDWI เนื่องจากดัชนีทั้งสอง ใช้ในการคำนวณภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-7 แต่ในงานวิจัย ใช้ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-5 และ Landsat-8 การคำนวณจึงเปลี่ยนจาก คลื่นรังสีอินฟราเรดกลาง (MIR)มาใช้ คลื่นรังสีอินฟราเรดสั้นแทน (SWIR1)



บรรณานุกรม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

บรรณานุกรม

- กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย. (2559). **ข้อมูลสถิติน้ำท่วมย้อนหลัง**. สืบค้นเมื่อ 15 มกราคม พ.ศ.2562. จาก <http://www.disaster.go.th/th/cdetail-987-disaster-106-1/>
- นฤมล อินทวิเชียร; แก้ว นวลฉวี; นุชนาฏ บัวศรี; สุพรรณ กาญจนสุธรรม. 2559. **จำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับวิเคราะห์อุทกภัยพื้นที่ผิวดินด้วยข้อมูลดาวเทียม LANDSAT 8**. วารสารเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี.
- ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โลกและดาราศาสตร์, **น้ำผิวดิน**, สืบค้นเมื่อ 18 กรกฎาคม พ.ศ.2562, <https://sites.google.com/a/lesa.biz/www/earth/hydrosphere/water-resources>
- ศูนย์วิจัยภูมิสารสนเทศเพื่อประเทศไทย, **ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ GIS**, สืบค้นเมื่อ 18 กรกฎาคม พ.ศ.2562, <http://www.gisthai.org/about-gis/gis.html>
- สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน): GISTDA, **ดาวเทียม LANDSAT-5**, สืบค้นเมื่อ 18 กรกฎาคม พ.ศ.2562, <https://www.gistda.or.th/main/th/node/91>
- สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน): GISTDA, **ดาวเทียม LANDSAT-8**, สืบค้นเมื่อ 18 กรกฎาคม พ.ศ.2562, <https://www.gistda.or.th/main/th/node/91>
- สมบัติ อยู่เมือง, 2546. "การประยุกต์ภูมิสารสนเทศเพื่อการบริหารและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และธรณีพิบัติภัย" การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 11 ประจำปี 2546 คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 18-19 มีนาคม 2546 หน้า P-23
- สุวรรณ ยวนานนท์. (2555). **เทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลระยะไกลกับการพัฒนาการเกษตรอย่างยั่งยืน**. ส่วนทำแผนที่ จากภาพถ่าย สำนักสำรวจด้านวิศวกรรมและธรณีวิทยากรมชลประทาน
- Gautama, V. K.; Gaurava, P. K.; Murugana P.; Annadurai M. (2015). **Assessment of Surface Water Dynamics in Bangalore using WRI, NDWI, MNDWI, Supervised Classification and K-TT Transformation**. ISRO Satellite Centre, Bangalore, Karnataka, India. 739

João C. Campos a , Neftalí Sillero b , José C. Brito a. (2012). **Normalized difference indexes have dissimilar performances in detecting seasonal and permanent water in the Sahara-Sahel transition zone.** b Centro de Investigação em Ciências Geo-Espaciais (CICGE) da Universidade do Porto, R. Campo Alegre, 687, 4169-007 Porto, Portugal

Kazi Rifat Ahmed and Simu Akter(2017). **Analysis of landcover change in southwest Bengal delta due to floods by NDVI, NDWI and K-means cluster with Landsat multi-spectral surface reflectance satellite data.** TropHEE (Tropical Hydrogeology and Environmental Engineering), Institute of Applied Geoscience, Technical University Darmstadt, Schnittspahnstrasse 9, D-64287 Darmstadt, Germany

McFEETERS. S K. (1996). **The use of the Normalized Difference Water Index (NDWI) in delineation of open water features.** 1425-1432

Xu, H. (2005) .**Modification of normalized difference water index (NDWI) to open features in remotely sensed imagery.** 3025-3033

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

การทดสอบดัชนีสกัดพื้นที่น้ำผิวดินจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากในกลุ่มน้ำยม
ตอนล่าง

Investigation of extraction water surface indices from satellite imageries for
repeatedly inundation area in the Lower Yom Basin

เมทินี เมืองมา^{1*}, อุไรรัตน์ อุ่นเมือง¹, ศศิธร ฉัตรสุตารัตน์¹, กมลฉัตร ศรีจะตะ², อภิษฐา ยอดยิ่ง²,

นภาพร สนองบุญ³, จรัสดาว คงเมือง¹, นัฐพล มหาวีค¹

¹ภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

²ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

³มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา พิษณุโลก

บทคัดย่อ

แม่น้ำยมเป็นแหล่งน้ำสาขาที่สำคัญของกลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งเป็นพื้นที่ลุ่มน้ำที่เกิดอุทกภัยเป็นประจำทุกปี โดยเฉพาะบริเวณตอนล่างของกลุ่มน้ำเพราะไม่มีเขื่อนที่คอยควบคุมปริมาณน้ำในกรณีที่มีปริมาณน้ำมากเกินไปจนความสามารถการระบายของลำน้ำที่มีลักษณะตื้นเขินจากตะกอนดิน สร้างความเสียหายให้กับประชาชนที่อาศัยที่จะต้องมีการปรับตัวกับเหตุการณ์อุทกภัยนี้ ดังนั้นจึงต้องการข้อมูลทางกายภาพที่จะสามารถเข้าใจปัญหาเพื่อการจัดการพื้นที่ลุ่มน้ำอย่างเป็นระบบ ภาพถ่ายดาวเทียมสำรวจจากระยะไกลมีบทบาทสำคัญในการการตรวจสอบและการวางแผนหาพื้นที่แหล่งน้ำผิวดินตามธรรมชาติรวมทั้งพื้นที่ประสบอุทกภัย การศึกษาวิจัยนี้มุ่งที่จะเปรียบเทียบดัชนีสกัดพื้นที่น้ำผิวดินระหว่างช่วงเวลาปกติและช่วงเวลาที่เกิดอุทกภัยเพื่อให้ทราบถึงความสามารถในการนำดัชนีมาใช้ในการตรวจสอบพื้นที่น้ำท่วมต่อไป โดยช่วงเวลาที่เกิดอุทกภัยได้ใช้ภาพถ่ายดาวเทียมในช่วงปีค.ศ. 2554 เนื่องเป็นปีที่ได้รับผลกระทบจากปรากฏการณ์เอลนีโญ ส่วนช่วงเวลาที่ปกติได้ใช้ภาพถ่ายดาวเทียมในช่วงปี ค.ศ. 2562 ในเดือนมีนาคมซึ่งเป็นเดือนที่กำลังเข้าสู่ฤดูร้อนของไทย โดยมีวิธีการดังนี้ ดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI) ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI), ดัชนีแก้ไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ (MNDWI) การจำแนกแบบกำกับดูแล ผลลัพธ์ที่ได้คือ เมื่อได้กำหนดค่าหรือเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับในการสกัดพื้นที่ของแต่ละดัชนีแล้ว นำมาเปรียบเทียบกันเพื่อหาความใกล้เคียงกับพื้นที่ในภาพถ่ายดาวเทียม และเหมาะสมสำหรับงานวิจัย โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณ ดัชนี NDWI, WIR, MNDWI คือ 0.1 , 0.95 และ 0.1 ตามลำดับ โดยพบว่าดัชนี MNDWI ให้ผลน่าเชื่อถือและถูกต้องกว่าดัชนี NDWI , WIR และ การจำแนกแบบกำกับดูแล โดยการเปรียบเทียบกับภาพถ่ายดาวเทียมที่นำมาผสมสีจริงและผสมสีเท็จทั้งสามดัชนีและหนึ่งการจำแนก ดัชนี MNDWI เป็นดัชนีที่สกัดพื้นที่น้ำออกมาได้ใกล้เคียงที่สุดเมื่อเทียบกับภาพถ่ายจากดาวเทียม

คำสำคัญ: ดัชนีอัตราส่วนน้ำ, ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ, ดัชนีแก้ไขความแตกต่างปกติดัชนีน้ำ

Abstract

The Yom River is an important branch of the Chao Phraya River Basin. This is still a basin that occurs flooded regularly, especially in the lower part of the river basin, because there is no dam to control the amount of water. The flood occurs when the amount of water exceeds the drainage capacity of the shallow river causing by accumulation of sediment. Damaging to the people need to adapt to the floods, physical water extent data is need to understand the problems for systematic management of the basin. Satellite imagery plays an important role in the investigation to management the natural surface water resources, including flood-prone areas. In this study, the objective is to compare the surface water extraction indices between dry period and wet period causing flooding areas in order to realize the capability of the indices. By the time of the flood in 2011 associated with El Niño phenomenon, we used satellite images to observe regularly affected flooding areas, while the dry period was selected in March of 2019. Water ratio index (WRI), Normal water difference index (NDWI), Modified normal water difference index (MNDWI) and supervised classification are subjectively selected indices in this study. Finding the appropriate threshold values to delineate water extent for each indices were done with comparison the extent water result to visual interpretation from satellite images. The results show that an appropriate threshold values for NDWI, WIR, MNDWI indices are 0.1, 0.95 and 0.1, respectively. It is found in this study that the MNDWI index provides more reliable and accurate results than other indices. The MNDWI index can extract water area similar to satellite images of the water extent.

Keyword: Water Ratio Index, Normalized Difference Water Index, Modified Normalized Difference Water Index

บทนำ

อุทกภัยในประเทศไทยนั้นเป็นภัยพิบัติที่เกิดขึ้นเป็นประจำทุกปี เนื่องจากเมืองตั้งอยู่ในที่ราบลุ่มแม่น้ำเพื่อสะดวกในการอุปโภคและบริโภค เมื่อเมืองมีการขยายตัวจากประชากรที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทิศทาง เมื่อเกิดเหตุการณ์ที่มีปริมาณน้ำกว่าปกติทำให้เกิดการกีดขวางทางเดินน้ำ ส่งผลให้การระบายน้ำเป็นไปได้โดยไม่ สร้างความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน ในปีพ.ศ.2561 พบว่าประชาชนทั้งประเทศได้รับผลกระทบจากอุทกภัย 125,716 ครัวเรือน คิดเป็นจำนวน 326,072 คน โดยมีผู้เสียชีวิต

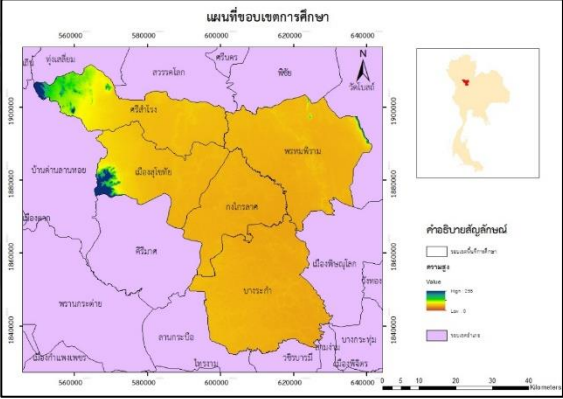
10 ราย (กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย,2561)[1] โดยจะพบว่าลุ่มแม่น้ำยมนับว่าเป็นหนึ่งในพื้นที่เกิดอุทกภัยน้ำท่วมเป็นประจำโดยเฉพาะบริเวณที่เป็นพื้นที่ราบลุ่มตอนล่างของลุ่มน้ำ ทำให้มีน้ำท่วมขังบางพื้นที่กินคาบระยะเวลานาน สร้างความเสียหายให้กับประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณนั้นที่จะต้องทำการปรับตัวให้เข้ากับภัยพิบัตินี้ แต่หากมีข้อมูลที่บ่งชี้ถึงความเสียหายเชิงพื้นที่และเวลาจากอุทกภัย จะทำให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องประเมินผลเสียหายออกมาเป็นมูลค่าเพื่อป้องกันและช่วยเหลือประชาชนในพื้นที่ประสบภัยน้ำท่วมซ้ำซากได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนั้น เทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล (Remote sensing) สามารถนำมาใช้เพื่อประกอบเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ในแก้ปัญหาในการหาพื้นที่น้ำท่วมเหล่านี้ได้

การศึกษารั้วนี้จึงมุ่งศึกษาเปรียบเทียบดัชนีสัปดาห์ผิวดินจากข้อมูลดาวเทียมแลนด์แซท (Landsat) ระหว่างช่วงที่เกิดอุทกภัยกับช่วงเวลาปกติ เพื่อหาความแตกต่างของพื้นที่น้ำของแต่ละช่วงเวลา โดยมีค่าดัชนีได้แก่ ดัชนีอัตราส่วนน้ำ Water Ratio Index (WRI) ดัชนีน้ำแตกต่างปกติ Normalized Difference Water Index (NDWI), แก๊ซดัชนีน้ำแตกต่างปกติ Modified Normalized Difference Water Index (MNDWI) การจำแนกประเภทข้อมูลแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) เพื่อให้ได้เกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการสกัดพื้นที่น้ำผิวดิน

ระเบียบวิธีวิจัย

พื้นที่ศึกษา:

พื้นที่บริเวณ ลุ่มแม่น้ำยมตอนล่าง อำเภอเมืองสุโขทัย อำเภอกงไกรลาศ อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย และอำเภอบางระกำ อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก เป็นพื้นที่ที่มักเกิดอุทกภัย โดยพื้นที่ของทั้งสามอำเภอนี้ มีพื้นที่ดังนี้ อำเภอเมืองสุโขทัย มีพื้นที่ 581.5 ตร.กม. อำเภอกงไกรลาศ 502.382 ตร.กม. และอำเภอบางระกำ มีพื้นที่ 936 ตร.กม. รวมทั้งสามอำเภอ มีพื้นที่ทั้งหมด 3418.274 ตร.กม. ดังภาพ



ภาพที่ 1แสดง พื้นที่ขอบเขตการศึกษา

อุปกรณ์และวิธีการ

ข้อมูลที่ใช้

- ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-8 วันที่ 11 มีนาคม 2554
- ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-5 วันที่ 16 ตุลาคม 2562

วิธีการที่ใช้ในการศึกษา

ปัจจุบันการรับรู้ระยะไกลเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแขนงหนึ่งที่ใช้ในการบันทึกคุณลักษณะของวัตถุต่าง ๆ ในการสะท้อน และหรือการแผ่รังสีพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า โดยปราศจากการสัมผัสโดยตรง เทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลระยะไกลได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจากการถ่ายภาพทางอากาศ (สุวรรณ ญวนานนท์, 2555).[2] ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ได้นำข้อมูลจากการรับรู้ระยะไกลมาประยุกต์ใช้กับดัชนีการสกัดพื้นที่น้ำดังนี้:

a) ดัชนีอัตราส่วนน้ำ (WRI): เนื่องจากการสะท้อนแสงเหนือน้ำในสีเขียวและสีแดง เมื่อเทียบกับคลื่นรังสีอินฟราเรดใกล้ และคลื่นรังสีอินฟราเรดกลาง ซึ่งงานวิจัยชิ้นนี้ ได้ใช้คลื่นรังสีอินฟราเรดแทน WRI (Xu, 2005) [3] แสดงค่าโดยทั่วไปมากกว่า 1 สำหรับน้ำ โดยที่ WRI

$$WRI = \frac{Green+red}{NIR+SWIR} \dots \dots \dots (2)$$

b) ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI): ความจริงที่ว่าน้ำมีการดูดซึมมากที่สุด ในขณะที่พืชที่มีการสะท้อนแสงที่ใกล้กับคลื่นรังสีอินฟราเรดมากที่สุด

$$NDWI = \frac{Green-NIR}{Green+NIR} \dots \dots \dots (1)$$

c) ดัชนีเปลี่ยนแปลงความแตกต่างปกติของน้ำ MNDWI พัฒนามาจากดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI):ที่ พิสูจน์แล้วว่าทำงานได้ดีในการแยกน้ำและพืชผัก แต่ก็ยังมีข้อจำกัด จึงได้มีการพัฒนาดัชนีเปลี่ยนแปลงความแตกต่างปกติของน้ำ (MNDWI) ขึ้นมา (McFeeters,1996) [4] MNDWI นั้นพบว่ามีประสิทธิภาพในการจำแนกน้ำและเขตเมือง

$$MNDWI = \frac{Green-SWIR}{Green+SWIR} \dots \dots \dots (3)$$

d) การจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) เป็นการจำแนกข้อมูลเชิงภาพโดยที่ผู้วิเคราะห์ทราบลักษณะภูมิประเทศและการสิ่งปกคลุมพื้นผิวดินในพื้นที่ที่จะวิเคราะห์เบื้องต้นแล้ว ในงานวิจัยนี้จึงใช้วิธีการเพื่อสกัดหาพื้นที่แหล่งน้ำ

ขั้นตอนการวิจัย

ดาวน์โหลดภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-5 ปี 2554 และ Landsat-8 ปี 2562 จาก <https://earthexplorer.usgs.gov/> จากนั้นนำภาพถ่ายดาวเทียมเข้าสู่โปรแกรมทางสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทำการทดสอบแต่ละดัชนี ดังสมการที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ โดยใช้เครื่องมือ Raster calculator หลังจากนั้นนำพื้นที่ศึกษา มา clip กับพื้นที่ที่ต้องการศึกษาและนำมาสกัดค่าพื้นที่น้ำออกมาโดยใช้เครื่องมือ Raster calculator อีกครั้งโดยใช้สูตร

$$\text{Con}(x > y, 255.0) \dots\dots\dots (4)$$

โดยกำหนดให้

$$X = \text{ดัชนี} \qquad 255 = \text{พื้นที่น้ำที่จะสกัดออกมา}$$

$$Y = \text{ค่าเกณฑ์ที่กำหนด} \qquad 0 = \text{พื้นที่ทั้งหมด}$$

โดยค่าของแต่ละดัชนีที่ได้นำมากำหนดเกณฑ์ ดังนี้ ค่า NDWI คือ 0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2 ตามลำดับ ค่า WIR คือ 0.75, 0.8, 0.85, 0.9, 0.95 ตามลำดับ และค่าสุดท้ายคือ ค่า MNDWI คือ 0, 0.05, 0.1, 0.15, 0.2 ตามลำดับ และดัชนีสุดท้ายคือ การจำแนกแบบกำกับดูแล เพื่อหาพื้นที่น้ำและยังได้นำภาพถ่ายดาวเทียม ปี 2554 มาจำแนกเพื่อหาพื้นที่น้ำในพื้นที่อื่น ๆ อีกด้วย

ผลการศึกษา

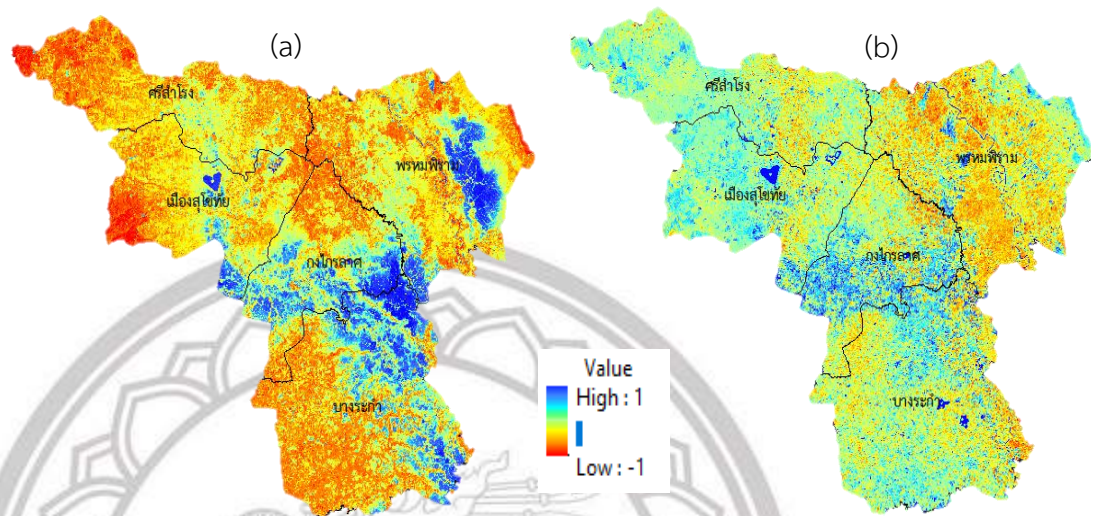
วิธีการสกัดพื้นที่น้ำหลายวิธีถูกนำไปใช้กับภาพถ่ายดาวเทียม จากการศึกษาของ (Xu, 2005)[3], พบว่า MNDWI ได้รับการพิจารณาว่าเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเขตเมืองจำแนกน้ำและคุณสมบัติอื่น ๆ อย่างเหมาะสม จากการประเมินด้วยสายตาพบว่า ผลจากการทดลองใช้ภาพระหว่างเกิดอุทกภัยกับภาพในช่วงฤดูแล้งทำให้พบพื้นที่น้ำท่วมในช่วงเกิดอุทกภัยอย่างชัดเจน ครอบคลุมพื้นที่ในเขตอำเภอที่อยู่สองลำน้ำยมดังภาพ 2a ส่วนภาพที่สกัดค่าน้ำผิวดินในช่วงฤดูแล้งดังภาพ 2b จะพบว่าพื้นที่น้ำผิวดินน้อยกว่าผลจากภาพแรก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

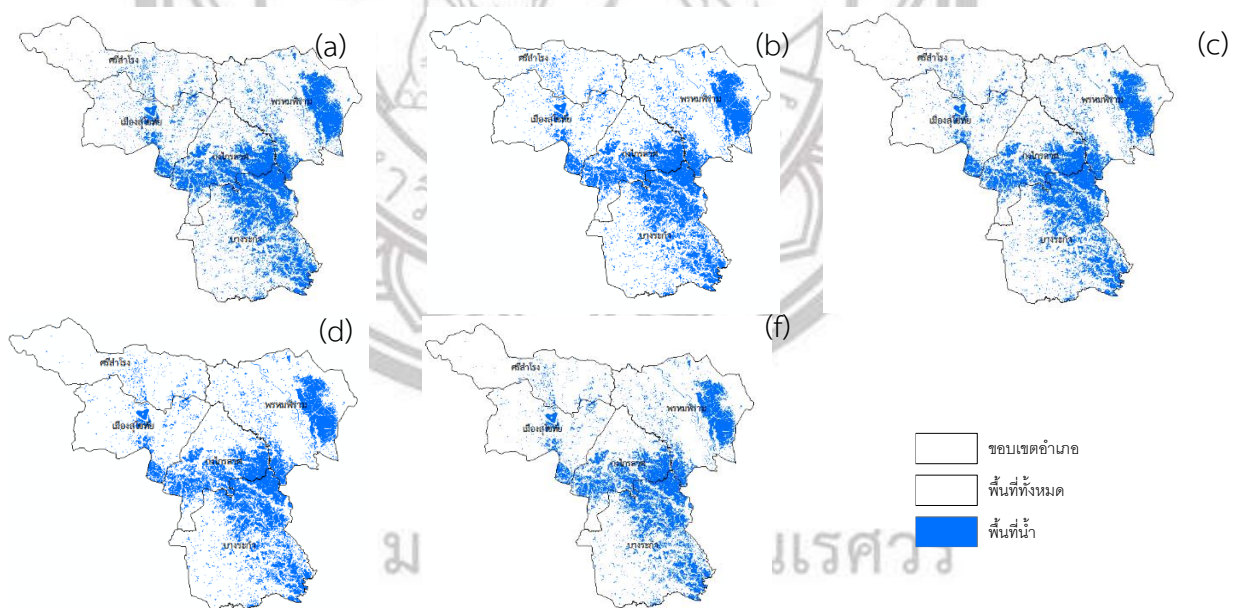
Copyright by Naresuan University

All rights reserved

3.1 ดัชนี MNDWI



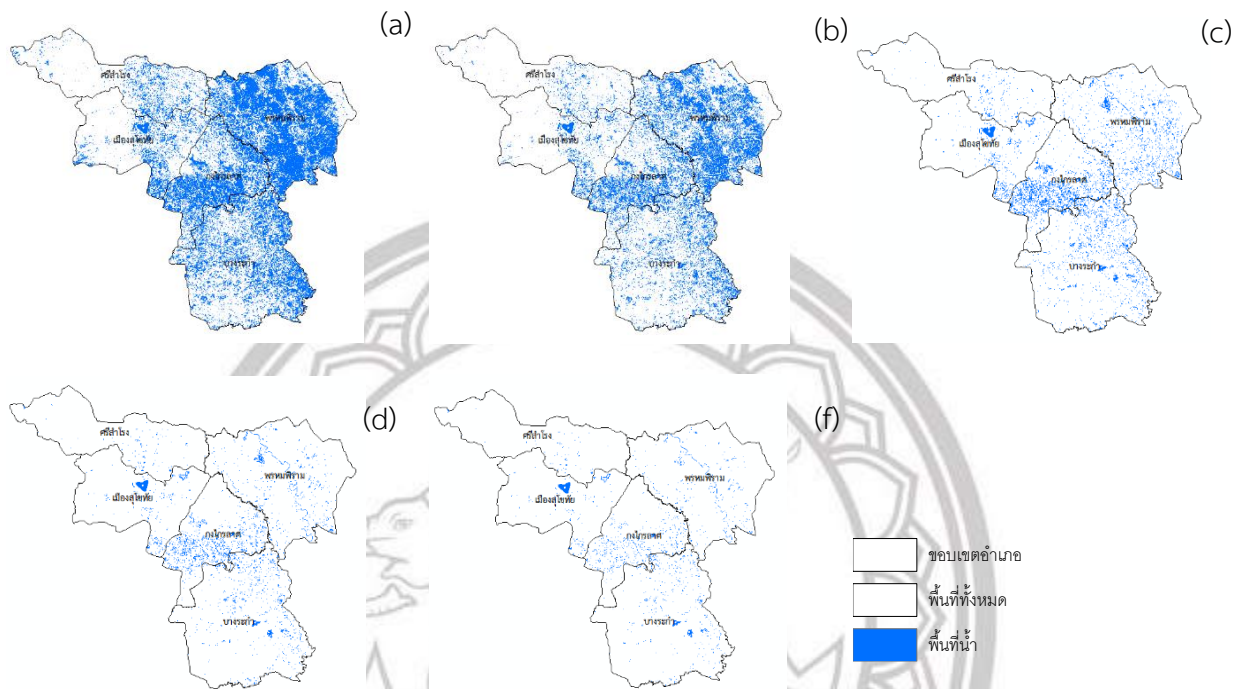
ภาพที่ 2 ผลลัพธ์จากการใช้ดัชนี MNDWI (a)ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-5 วันที่ 16/10/ 2011 และ (b)ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-8 วันที่ 11/03/2019 โดยมีค่าต่ำสุดของดัชนีคือ -1 และค่าสูงสุดคือ 1



ภาพที่ 3. ผล MNDWI ของพื้นที่ลุ่มน้ำยมตอนล่าง โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมของปี 2011 (a) 0, (b) 0.05, (c) 0.1, (d) 0.15, (e) 0.2

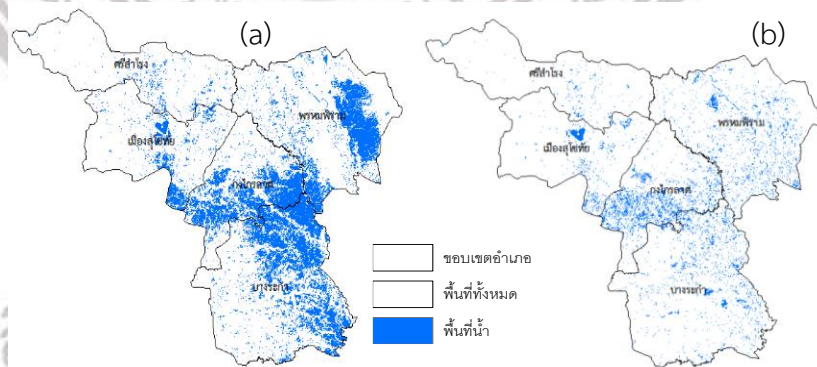
Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ภาพที่ 4. ผล MNDWI ของพื้นที่ลุ่มน้ำยมตอนล่าง โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียม 2019 (a) 0, (b) 0.05, (c) 0.1, (d) 0.15, (e) 0.2

ลิข



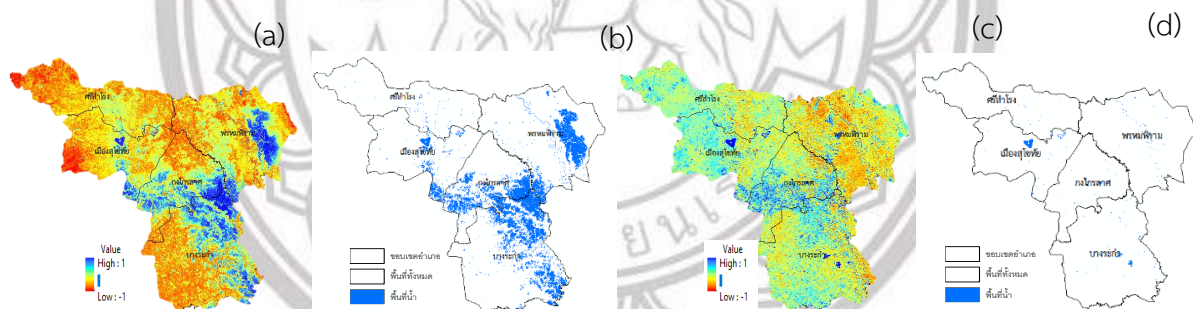
Copyright by Naresuan University

ภาพที่ 5 ภาพ (a) คือ ภาพMNDWI ของปี 2011 และ ภาพ (b) คือ ภาพMNDWI ของปี 2019 ทั้งสองภาพที่แสดงออกมานี้ ได้ภาพ MNDWI ที่ค่าเกณฑ์ 0.1 เนื่องจากเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับ ภาพที่ 2 ค่าเกณฑ์ 0.1 เป็นค่าที่มีความใกล้เคียงที่สุดของ ดัชนี MNDWI

การสกัดพื้นที่น้ำออกจากพื้นที่ทั้งหมด โดยใช้สูตร MNDWI โดยกำหนดค่า เป็น 0 ,0.05 ,0.1 ,0.15, 0.2 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่ามีพื้นที่ที่ได้มีขนาดใกล้เคียงกัน จากการทบทวนวรรณกรรม (Gautama, 2015)[5] ได้สกัดพื้นที่น้ำในเมืองบังกาลอร์ ประเทศอินเดีย โดยใช้สูตร MNDWI โดยใช้ค่า 0. แต่เนื่องจากการสกัดพื้นที่น้ำโดยใช้สูตร NDWI ในประเทศไทยยังไม่มีการทำวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้อย่างแพร่หลาย ทำให้ยังไม่มีที่จะนำมาใช้ในการสกัดพื้นที่น้ำผิวดิน จากผลการทดลองเบื้องต้นนี้พบว่าใช้ค่าเท่ากับ 0.1 ก็สามารถสกัดค่าน้ำผิวดินออกมาได้ดังภาพ 5

3.2 ดัชนี NDWI

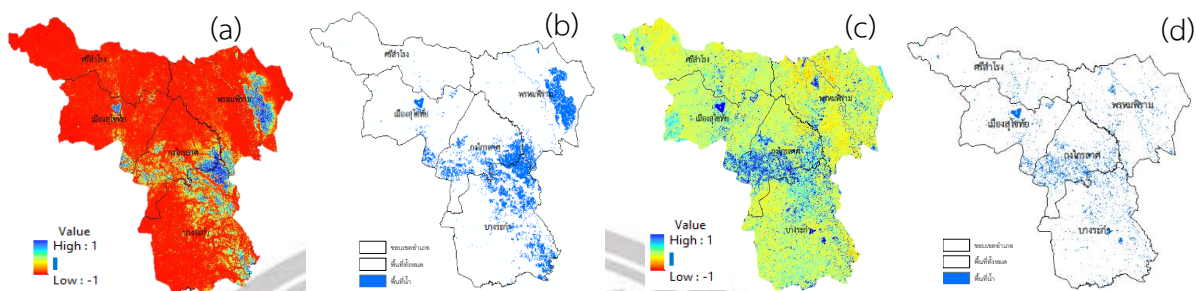
NDWI ของลุ่มน้ำยมตอนล่างได้รับการประเมินทั้งในปี 2554 และ 2562 ค่าดัชนี NDWI ที่เหมาะสมในการสกัดพื้นที่น้ำ คือค่าเกณฑ์ที่ 0.1 เนื่องจากเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับของภาพ 6a และ 6b จะเห็นได้ว่ามีความใกล้เคียงกันสูง แต่ภาพ 6c และ 6d จะเห็นได้ชัดว่าการสกัดพื้นที่น้ำจะสกัดออกมาได้ไม่ค่อยชัดเจนนัก แต่เมื่อเทียบกับค่าเกณฑ์อื่น ค่าเกณฑ์ที่ 0.1 ยังเป็นค่าเกณฑ์ที่เหมาะสมที่สุดของดัชนี NDWI ดังภาพ



ภาพที่ 6. ภาพ (a) และภาพ (b) คือภาพที่ได้จากภาพ ดัชนี NDWI ของปี 2011 และ ภาพ (c)และภาพ(d) คือภาพที่ได้จากภาพ NDWI ของปี 2019 โดยเกณฑ์ที่สกัดพื้นที่น้ำออกมา คือ 0.1 เนื่องจาก ค่าเกณฑ์ 0.1 เป็นค่าเกณฑ์ที่สกัดพื้นที่น้ำออกมาได้ดีที่สุดของดัชนี NDWI

3.3 ดัชนี WRI

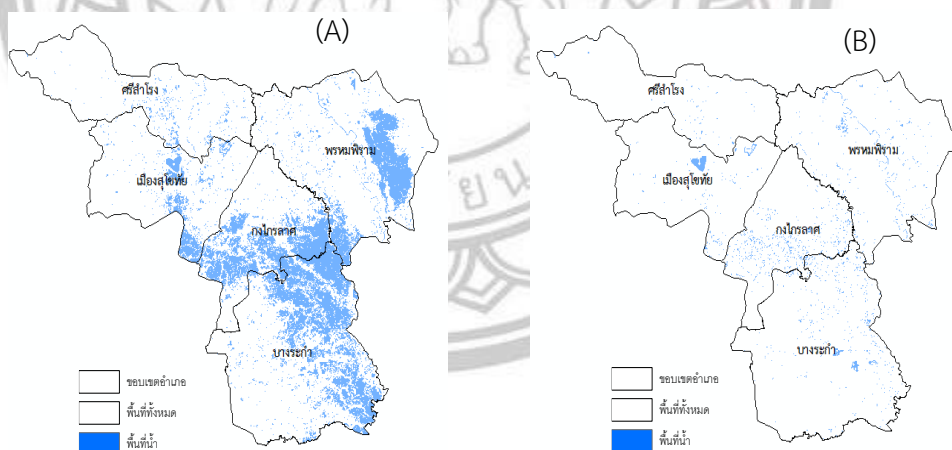
WIR สำหรับลุ่มน้ำยมตอนล่างได้รับการประเมินทั้งในปี 2011 และ 2019 ค่าดัชนี WIR ที่เหมาะสมในการสกัดพื้นที่น้ำ คือค่าเกณฑ์ที่ 0.95 เนื่องจากเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับของภาพ (a) กับ (b)และ (c)กับ(d) แล้วจะเห็นได้ว่ามีความใกล้เคียงกันสูงที่สกัดพื้นที่น้ำออกมา



ภาพที่ 7 ผล WIR ของปี 2011 (a)และ(c) คือภาพที่ได้จากการนำภาพถ่ายดาวเทียมมาคำนวณดัชนี WIR โดย(a)คือภาพของปี2011และ (c)คือภาพของปี2019 (b)และ(d) คือภาพที่ได้สกัดพื้นที่น้ำออกมาโดยใช้ค่าเกณฑ์ที่ 0.95

3.4 การจำแนกแบบกำกับดูแล

การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในงานวิจัยชิ้นนี้ ได้แบ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็น 5 ประเภท คือ พื้นที่น้ำ พื้นที่ป่า พื้นที่การเกษตร พื้นที่ว่าง พื้นที่เมืองหรือพื้นที่ที่อยู่อาศัยดังภาพที่8



ภาพที่ 8 พื้นที่น้ำจำแนก supervised classification โดยภาพ (a) คือภาพที่ได้จากการจำแนกปี 2011 และภาพ (b) คือภาพที่ได้จากการจำแนกปี 2019 โดยทั้งสองภาพได้แสดงออกมาแค่พื้นที่น้ำ

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบพื้นที่น้ำที่สกัดออกมาได้จากดัชนีทั้ง 4 ของสองช่วงเวลา ของ ดัชนี MNDWI

พื้นที่	พื้นที่(ไร่)	พื้นที่(ตร.กม.)	ร้อยละของพื้นที่น้ำ/พื้นที่ทั้งหมด
พื้นที่น้ำ(2011)	407286.5529	651.6584846	19.16
พื้นที่น้ำ (2019)	37773.98482	60.43837572	1.77

จากตาราง3 พบว่าพื้นที่น้ำในช่วงที่เกิดอุทกภัยในปี 2011มีพื้นที่มากเป็นจำนวนถึง11เท่าของพื้นที่น้ำผิวดินของปี 2019 นั่นคือจากพื้นที่ 37,773.98 ไร่ เพิ่มเป็น 407,286.55 ไร่ คิดเป็นจำนวนพื้นที่เท่ากับ 369,512.56ไร่ แสดงให้เห็นว่าพื้นที่น้ำในช่วงที่เกิดอุทกภัยนั้นมีขนาดพื้นที่เพิ่มขึ้นมากอย่างมหาศาลในพื้นที่ศึกษา

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาเปรียบเทียบดัชนี NDWI, WIR, MNDWI, การจำแนกแบบกำกับดูแลพบว่า ค่าดัชนีNDWI ไกล่เคียงที่สุดคือ 0.1 ส่วนดัชนี WIR ค่าที่เหมาะสมหรือสกัดพื้นที่น้ำได้ใกล้เคียงที่สุดคือ 0.95 ค่าดัชนี MNDWI พบว่าค่าที่เหมาะสมหรือสกัดพื้นที่น้ำได้ใกล้เคียงที่สุดคือ 0.1 ดังนั้นเพื่อหาเกณฑ์ดัชนีที่เหมาะสมที่ใช้ในงานวิจัยชิ้นนี้ จากการจำแนกด้วยสายตา โดยนำดัชนีทั้งสาม คือNDWI WIR MNDWI และการจำแนกแบบกำกับดูแลมาเปรียบเทียบกับภาพถ่ายดาวเทียม โดยผสมสีจริง (3-2-1) และผสมสีเท็จ (5-4-3) ของLandsat-5และผสมสีเท็จ(6-5-4)ของLandsat-8 พบว่าดัชนี MNDWI เป็นดัชนีที่มีความใกล้เคียงมากที่สุดในงานวิจัยชิ้นนี้ และค่าที่เหมาะสมกับดัชนี MNDWI คือ 0.1 ส่วนผลลัพธ์ของการหาพื้นที่น้ำในช่วงที่เกิดอุทกภัยในปี (2011)พบว่า มีการเพิ่มมากขึ้นของพื้นที่น้ำคิดเป็น 11เท่าของช่วงเวลาปกติ(2019) จากพื้นที่37,773.98ไร่ เพิ่มเป็น 407,286.55ไร่ ซึ่งมีความแตกต่างกัน 369,512.56 ไร่ แสดงให้เห็นว่าพื้นที่น้ำเวลาที่เกิดอุทกภัยนั้นมีขนาดพื้นที่เพิ่มขึ้นมากในพื้นที่อย่างชัดเจน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ National Aeronautics and Space Administration (NASA) ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมLandsat ในการจำแนกพื้นที่ขอบเขตน้ำ

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย. (2559). ข้อมูลสถิติน้ำท่วมย้อนหลัง. 15 มกราคม พ.ศ.2562.
<http://www.disaster.go.th/th/cdetail-987-disaster-106-1/>
- [2] สุวรรณ ภูวนานนท์. (2555). เทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลระยะไกลกับการพัฒนาการเกษตรอย่างยั่งยืน.
 ส่วนทำแผนที่ จากภาพถ่าย สำนักสำรวจด้านวิศวกรรมและธรณีวิทยากรมชลประทาน
- [3] Xu, H. (2005) .Modification of normalized difference water index (NDWI) to open features in remotely sensed imagery. 3025-3033
- [4] McFEETERS. S K. (1996). The use of the Normalized Difference Water Index (NDWI) in delineation of open water features. 1425-1432
- [5] Gautama, V. K.; Gaurava, P. K.; Murugana P.; Annaduraia M. (2015). Assessment of Surface Water Dynamicsin BangaloreusingWRI, NDWI, MNDWI,Supervised Classification and K-TTransformation. ISRO Satellite Centre, Bangalore, Karnataka, India. 739 – 746

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved



ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย



ชื่อ-สกุล เมทินี เมืองมา

วัน เดือน ปี เกิด 13 เมษายน 2540

ที่อยู่ปัจจุบัน 2 หมู่ 13 ตำบลสมัย อำเภอสบปราบ จังหวัดลำปาง 52170

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2559-ปัจจุบัน วท.บ.(ภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวรเกรดเฉลี่ย 2.79

พ.ศ. 2552-2557 ระดับมัธยมศึกษา (วิทย์-คณิต) โรงเรียนสบปราบพิทยาคมตำบลสบปราบ จังหวัดลำปาง เกรดเฉลี่ย 2.98

พ.ศ. 2546-2551 ระดับประถมศึกษา โรงเรียนบ้านเด่นตำบลสมัย อำเภอสบปราบ จังหวัดลำปาง

กิจกรรมที่เข้าร่วม

1.) เข้าร่วมอบรมหลักสูตรภาษาอังกฤษ Cambridge English Placement Test Preparation (หลักสูตรระยะสั้น) ประจำเดือนพฤษภาคม 2562 ณ สถานพัฒนาวิชาการด้านภาษา มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

2.) เข้าร่วมอบรมหลักสูตรภาษาอังกฤษ General English Conversation (หลักสูตรระยะสั้น) ประจำเดือนกรกฎาคม 2562 ณ สถานพัฒนาวิชาการด้านภาษา มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

3.) เข้าร่วมอบรมการเผยแพร่องค์ความรู้ด้านอุตุนิยมิวิทยาและการใช้ข้อมูลเรดาร์ในการวิเคราะห์สภาพอากาศ วันที่ 11 กรกฎาคม 2562 ณ ห้องเมนคอนเฟอร์เร้นท์ อาคาร CITCOM มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

4.) เป็นผู้ช่วยสอนภาคปฏิบัติการในรายวิชา climatology (104272) ในหัวข้อ Remote sensing tutorial in ArcMap ของ ผศ.ดร.นัฐพล มหาวิค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564 วันที่ 20 และ 22 สิงหาคม 2562 ณ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

5.) เป็นผู้ช่วยสอนภาคปฏิบัติการในรายวิชา Introduction to Atmosphere (104271) ในหัวข้อ Remote sensing tutorial in ArcMap ของ ผศ.ดร.นัฐพล มหาวิค ประจำภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564 วันที่ 26 และ 28 สิงหาคม 2562 ณ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

6.) เข้าร่วมอบรมดูงานการตรวจวัดอากาศของสถานีอุตุนิยมวิทยาพิษณุโลก วันที่ 28 กันยายน 2562 ณ สถานีอุตุนิยมวิทยา จังหวัดพิษณุโลก

7.) เข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการหัวข้อ การทำแผนที่ภูมิประเทศ วันที่ 23 กันยายน 2560 ณ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

8.) เข้าร่วมอบรม Drone ideas (gistnext) หัวข้อ Conventional Survey VS Drone Survey วันที่ 12 มีนาคม 2562 ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Copyright by Naresuan University

All rights reserved