

ศึกษาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินและค่าดัชนีความต่างที่สำคัญจากข้อมูล  
ดาวเทียมในเขต อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ช่วงปี พ.ศ. 2542-56



ภาคนิพนธ์เสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา ภูมิศาสตร์

มกราคม 2557

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานสาขาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศศาสตร์ และหัวหน้าภาควิชา  
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้  
พิจารณาภาคินพนธ์เรื่อง "ศึกษาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินและค่าดัชนีความต่าง  
ที่สำคัญจากข้อมูลดาวเทียมในเขต อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ช่วงปี พ.ศ. 2542-56"  
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขา  
ภูมิศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยนเรศวร



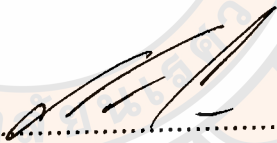
(ร้อยเอก ดร.อนุชิต วงศาโรจน์)

อาจารย์ที่ปรึกษา



(อาจารย์ ดร.กัมปนาท ปิยะธำรงชัย)

ประธานสาขาวิชาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศศาสตร์



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภิรมย์ อ่อนเลี้ยง)

หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

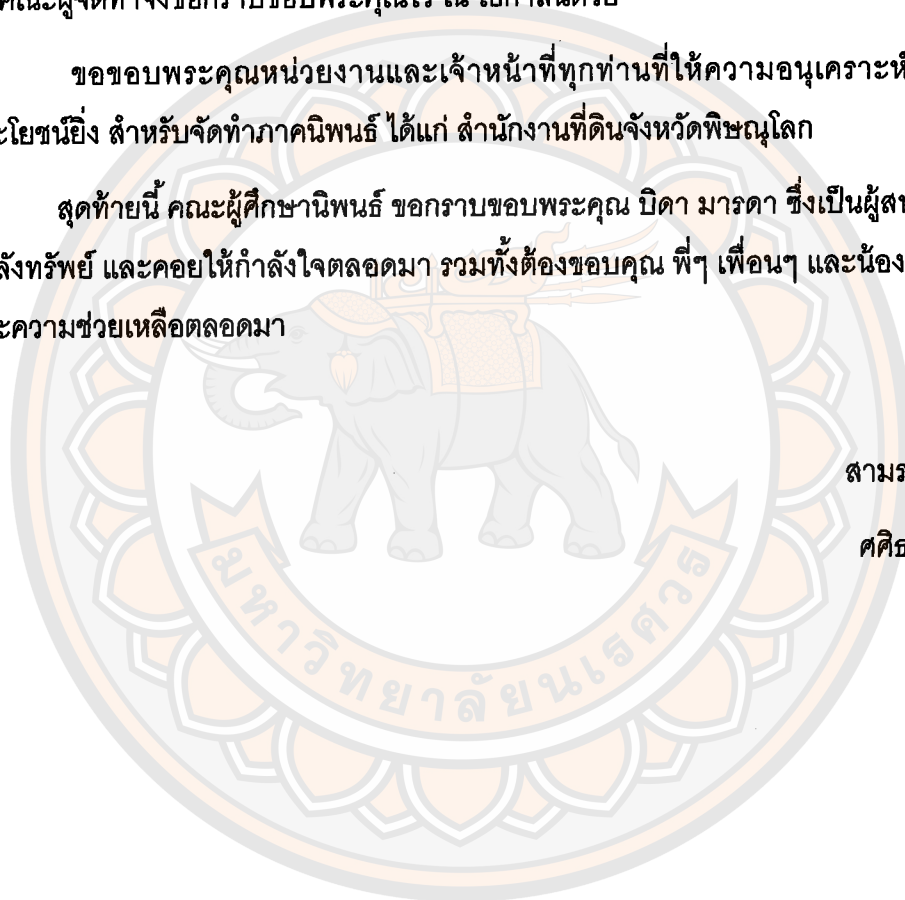
## ประกาศคุณูปการ

ภาคนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีด้วยความอนุเคราะห์เป็นอย่างดีจากอาจารย์ที่ปรึกษา ร้อยเอก ดร.อนุชิต วงศาโรจน์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ ปรึกษา แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆด้วยความเอาใจใส่ ตลอดจนให้ข้อมูลต่างๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้าวิจัยฉบับนี้เป็นอย่างยิ่ง คณะผู้จัดทำจึงขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอขอบพระคุณหน่วยงานและเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ยิ่ง สำหรับจัดทำภาคนิพนธ์ ได้แก่ สำนักงานที่ดินจังหวัดพิษณุโลก

สุดท้ายนี้ คณะผู้ศึกษานิพนธ์ ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ซึ่งเป็นผู้สนับสนุนในด้านกำลังทรัพย์ และคอยให้กำลังใจตลอดมา รวมทั้งต้องขอขอบคุณ พี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ที่ให้กำลังใจและความช่วยเหลือตลอดมา

สามรถ เนียมชวานา  
ศศิธร บุตรสันเทียะ



**ชื่อเรื่อง** ศึกษาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินและค่าดัชนีความต่างที่สำคัญจากข้อมูลดาวเทียมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ช่วงปี พ.ศ. 2542-56

**ผู้ศึกษาค้นคว้า** สามารถ เนียมชานา และ ศศิธร บุตรสันเทียะ

**ที่ปรึกษา** ร้อยเอก ดร.อนุชิต วงศาโรจน์

**ประเภทสารนิพนธ์** ภาคนิพนธ์ วท.บ. ภูมิศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2556

**คำสำคัญ** เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินและค่าดัชนีความต่างที่สำคัญ ดัชนีผลต่างพืชพรรณ (NDVI), ดัชนีผลต่างสิ่งปลูกสร้าง (NDBI), ดัชนีผลต่างความชื้นแหล่งน้ำ (NDWI)

#### บทคัดย่อ

การศึกษากการเปลี่ยนแปลงของสิ่งปกคลุมดิน และสิ่งปกคลุมดินของอำเภอเมืองจังหวัดพิษณุโลกนี้ เป็นการวิเคราะห์การหาความสัมพันธ์และการกระจายตัวที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสิ่งปกคลุมดินภายในเขตเมือง จ.พิษณุโลก โดยใช้การวิเคราะห์จากข้อมูลดาวเทียม Landsat 7 ETM+ วันที่ 6 ตุลาคม ปี ค.ศ. 1999 Path 130 Row 48 และ Landsat 8 OLI/TIRS วันที่ 29 พฤษภาคม ปี ค.ศ. 2013 Path 130 Row 48 มีการเปลี่ยนแปลงจากรูปแบบจากที่ดินในบริเวณที่มีสิ่งปกคลุมดิน เป็นสิ่งปลูกสร้าง การวิเคราะห์ของเราแสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในช่วงชั้นความห่าง 15 ปีอยู่ในรูปแบบการกระจายซึ่งเป็นที่เกี่ยวข้องกับประเภทของที่ดินที่เปลี่ยนแปลงไป การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง "Land use" และ "Land cover" เป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินภายในเขตเมืองนี้ พยายามที่จะใช้วิธีการเชิงปริมาณในการสำรวจความสัมพันธ์ระหว่างการกระจายตัวของรูปแบบการใช้ที่ดิน และดัชนีหลายตัวรวมกัน ทั้งความแตกต่างดัชนีปกติในการสะท้อนแสงจาก วิธีการวิเคราะห์แบบ NDVI (ดัชนีผลต่างพืชพรรณ) , NDWI (ดัชนีผลต่างแหล่งน้ำ) , NDBI (ดัชนีความต่างสิ่งปลูกสร้าง) โดย ศึกษาความสัมพันธ์ของ NDVI, NDWI, NDBI

จากการศึกษาพบว่าในของช่วงเวลา 15 ปี พ.ศ. (2542-56) รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินหรือสิ่งปกคลุมดินได้เปลี่ยนแปลงไปตามความเจริญทางเศรษฐกิจของจังหวัดพิษณุโลก สังเกตจากพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่ป่าไม้ที่ลดลงอย่างมากเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เหล่านี้ให้เป็นพื้นที่อำนวยความสะดวกของมนุษย์ เช่น อาคาร ตึก บ้านเรือน ห้างสรรพสินค้า หรือพื้นที่

สาธารณะ ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเหล่านี้จึงมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนีผลต่างที่สำคัญโดยเป็นไปในทิศทางเดียวกันและอาจจะส่งผลกระทบต่อมนุษย์ในอีกหลายด้าน เช่น ความร้อน ราคาที่อยู่อาศัย และปริมาณคาร์บอน เป็นต้น

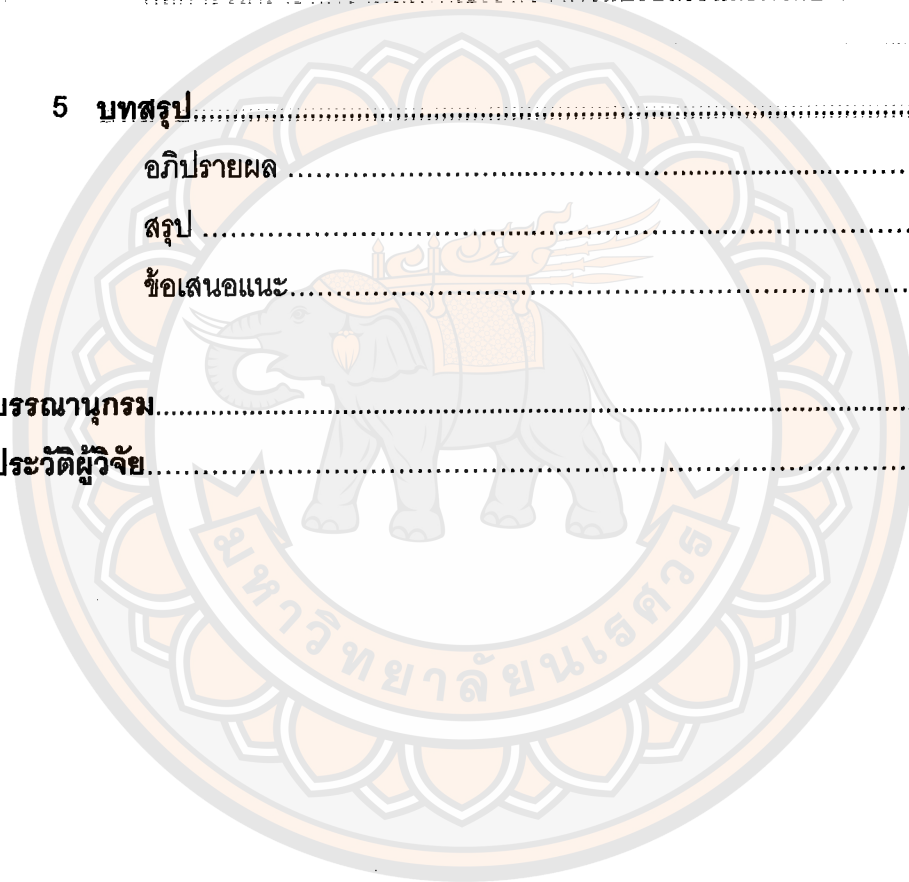


# สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ที่มาและความสำคัญ.....	1
วัตถุประสงค์.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
พื้นที่ศึกษา.....	3
ขอบเขตด้านเนื้อหา.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
สภาพทั่วไปของจังหวัดพิษณุโลก.....	8
การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน.....	10
ปัจจัยสำคัญในการกำหนดการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน.....	11
แนวคิดเรื่องดัชนีผลต่างพืชพรรณ (NDVI) .....	13
ค่าดัชนีผลต่างและความปกตีสังก่อสร้าง (NDBI) .....	15
ค่าดัชนีผลต่างความชื้นของน้ำ (NDWI) .....	15
ข้อมูลดาวเทียม ในระบบ ETM+ .....	15
เครื่องมือตรวจวัดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Sensor) OLI/TIRS.....	16
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	24
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	26
แหล่งข้อมูล .....	26
เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้ในการทำแล้วการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	26
การดำเนินการเก็บข้อมูล.....	27
วิธีการจัดการข้อมูล.....	27
การนำเสนอข้อมูล.....	27

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย.....	28
ขั้นตอนการวิเคราะห์.....	28
ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม.....	64
5 บทสรุป.....	65
อภิปรายผล .....	65
สรุป .....	67
ข้อเสนอแนะ.....	68
บรรณานุกรม.....	68
ประวัติผู้วิจัย.....	70

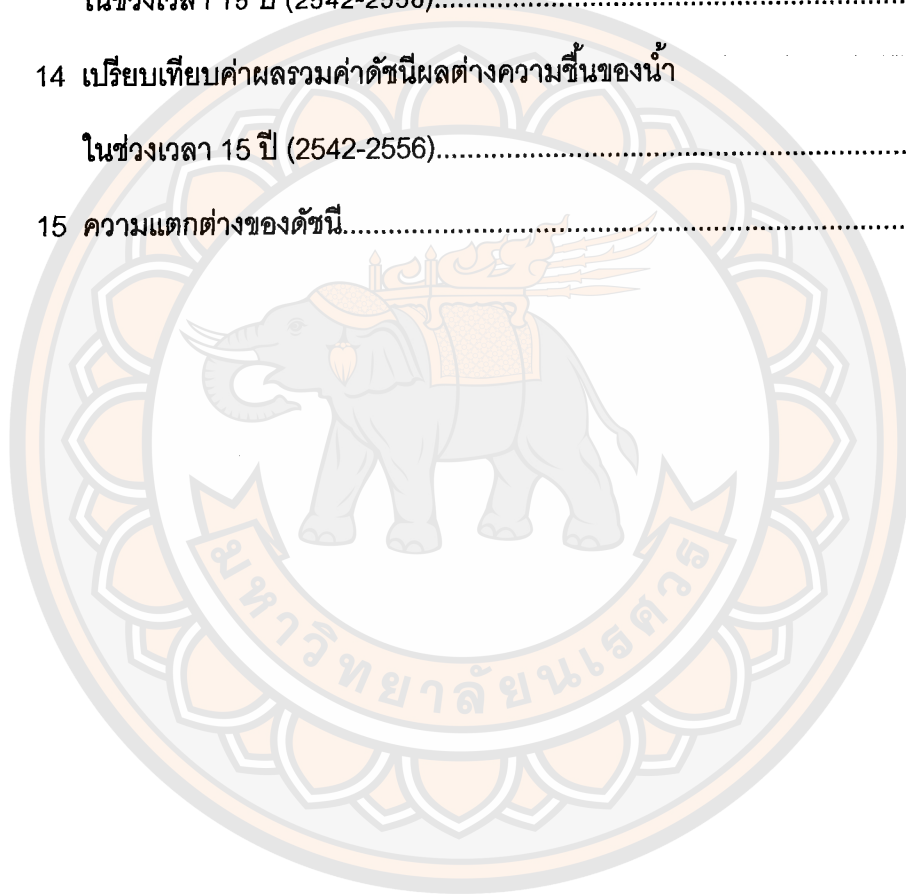


## สารบัญญัตินี้

ตาราง	หน้า
1 แสดงตำบลในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก .....	3
2 แสดงจำนวนประชากรจังหวัดพิษณุโลก.....	9
3 แสดงช่วงชั้นของดัชนีผลต่างพืชพรรณ NDVI.....	14
4 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน (กรมพัฒนาที่ดิน) .....	17
5 แสดงการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ปี 2542 และปี 2556 : อำเภอเมืองจังหวัดพิษณุโลก.....	30
6 แสดงค่าผลรวมจากการสุ่มจุด เพื่อหาค่าดัชนีผลต่างพืชพรรณปี 2542.....	32
7 แสดงค่าผลรวมจากการสุ่มจุด เพื่อหาค่าดัชนีผลต่างสิ่งปลูกสร้างปี 2542.....	34
8 แสดงค่าผลรวมจากการสุ่มจุด เพื่อหาค่าดัชนีผลต่างความชื้นของน้ำปี 2542.....	36
9 แสดงค่าผลรวมจากการสุ่มจุด เพื่อหาค่าดัชนีผลต่างพืชพรรณปี2556.....	38
10 แสดงค่าผลรวมจากการสุ่มจุด เพื่อหาค่าดัชนีผลต่างสิ่งปลูกสร้างปี2556.....	40
11 แสดงค่าผลรวมจากการสุ่มจุด เพื่อหาค่าดัชนีผลต่างความชื้นของน้ำปี2556.....	42
12 เปรียบเทียบผลรวมค่าดัชนีผลต่างพืชพรรณ ในช่วงเวลา 15 ปี (2542-2556).....	50

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
13 เปรียบเทียบผลรวมค่าดัชนีผลต่างสิ่งปลูกสร้าง ในช่วงเวลา 15 ปี (2542-2556).....	53
14 เปรียบเทียบค่าผลรวมค่าดัชนีผลต่างความชื้นของน้ำ ในช่วงเวลา 15 ปี (2542-2556).....	56
15 ความแตกต่างของดัชนี.....	66



## สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา.....	4
2 กรอบแนวความคิด.....	5
3 ข้อมูลจุดภาพใน feature space ของค่าการสะท้อน ในช่วงคลื่นตามมองเห็นสีแดง และช่วงใกล้อินฟราเรด.....	14
4 รูปแบบการใช้ที่ดิน ปี 2542 และ ปี 2556 : อำเภอเมืองจังหวัดพิษณุโลก.....	29
5 ภาพถ่ายดาวเทียมปี 2542 ค่าดัชนีผลต่างพืชพรรณ (NDVI).....	31
6 ภาพถ่ายดาวเทียมปี 2542 ค่าดัชนีผลต่างสิ่งปลูกสร้าง (NDBI).....	33
7 ภาพถ่ายดาวเทียมปี 2542 ค่าดัชนีผลต่างความชื้นของน้ำ (NDWI).....	35
8 ภาพถ่ายดาวเทียม ปี2556 ค่าดัชนีผลต่างพืชพรรณ (NDVI).....	37
9 ภาพถ่ายดาวเทียมปี 2556 ค่าดัชนีผลต่างพืชพรรณ (NDBI).....	39
10 ภาพถ่ายดาวเทียมปี 2556 ค่าดัชนีผลต่างความชื้นของน้ำ (NDWI).....	40
11 รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2542 และค่าดัชนีผลต่างพืชพรรณ (NDVI).....	43
12 รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินปี และค่าดัชนีผลต่างสิ่งปลูกสร้าง (NDBI).....	44
13 รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2542 และค่าดัชนีผลต่างความชื้นของน้ำ (NDWI).....	45
14 รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2556 และค่าดัชนีผลต่างพืชพรรณ (NDVI).....	46

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
15 รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2556 และค่าดัชนีผลต่างสิ่งปลูกสร้าง (NDBI).....	47
16 รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2556 และค่าดัชนีผลต่างความชื้น (NDWI).....	48
17 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าดัชนีผลต่างพืชพรรณ ในช่วงเวลา 15 ปี (2542-2556).....	49
18 ดัชนีพืชพรรณ.....	51
19 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าดัชนีผลต่างสิ่งปลูกสร้าง ในช่วงเวลา 15 ปี (2542-2556).....	52
20 ดัชนีสิ่งปลูกสร้าง.....	54
21 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าดัชนีผลต่างความชื้นของน้ำ ในช่วงเวลา 15 ปี (2542-2556).....	55
22 ดัชนีความชื้นของน้ำ.....	57
23 เปรียบเทียบ Land use ของปี 2542 และปี 2556 เพื่อศึกษาผลต่างของสิ่งปกคลุมดินแบบพืชพรรณ ในช่วงเวลา 15 ปี (2542-2556).....	58
24 เปรียบเทียบ Land use ของปี 2542 และปี 2556 เพื่อศึกษาผลต่างของสิ่งปกคลุมดินแบบสิ่งปลูกสร้าง ในช่วงเวลา 15 ปี (2542-2556).....	60

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ

หน้า

25 เปรียบเทียบ Land use ของปี 2542 และปี 2556

เพื่อศึกษาผลต่างของสิ่งปกคลุมดินแบบพื้นที่แหล่งน้ำ

ในช่วงเวลา 15 ปี (2542-2556).....

62



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันมีการขยายตัวของขอบเขตเมืองเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็วส่งผลให้มีการใช้ที่ดินตามความจำเป็นของมนุษย์มีความหลากหลายแตกต่างกัน โดยมีการสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกและสิ่งจำเป็นต่อกิจกรรมของมนุษย์และจากการที่มีความต้องการจะพัฒนาประเทศให้เจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจและด้านอื่นๆ จึงต้องมีการก่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรม สำนักงาน อาคาร บ้านเรือน สิ่งสาธารณูปโภคต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการในการใช้ประโยชน์เมื่อการใช้พื้นที่ภายในเขต คำว่า "เมือง" เพิ่มมากขึ้นจึงส่งผลให้มีการขยายตัวความเป็นเมืองและมีการใช้ที่ดินอย่างเข้มข้น เพราะที่ดินภายในเขตเมืองเป็นที่ดินราคาสูง ดังนั้นการใช้ประโยชน์ต้องคุ้มค่างับราคาที่ดิน ทำให้ส่งผลกระทบต่อการเพิ่มขึ้นของการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land use) และสิ่งปกคลุมดิน (Land cover) ภายในเขตเมือง เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้สิ่งปกคลุมดิน หรือพืชพรรณต่างๆ ลดน้อยลงจากกิจกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ เพราะเหตุนี้จึงได้มีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบการใช้ที่ดิน และสิ่งปกคลุมดินภายในเขตเมืองพิษณุโลก

ลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดพิษณุโลกตั้งอยู่บริเวณภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย เรียกกันว่า เมือง "อกแตก" หรือเมือง "สองแคว" พิษณุโลกตั้งอยู่ระหว่างละติจูด 16.78 องศาลิปดาเหนือ ถึง ลองจิจูด 100.20 องศาลิปดา ตะวันออก อยู่สูงจากระดับน้ำทะเล ประมาณ 44 เมตร / 144 ฟุต มีเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 10,815 ตารางกิโลเมตร หรือ 6,759,909 ไร่ทางตอนเหนือและตอนกลางเป็นเขตเทือกเขาสูงและที่ราบสูง โดยมีเขตภูเขาสูงด้านตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งอยู่ในเขตอำเภอวังทอง วัดโบสถ์ เนินมะปราง นครไทย และอำเภอชาติตระการพื้นที่ตอนกลางมาทางใต้เป็นที่ราบ

ฤดูร้อน ประมาณเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 32 องศาเซลเซียส

ฤดูฝน จะเริ่มประมาณเดือนพฤษภาคม-ตุลาคม ปริมาณน้ำฝน เฉลี่ยประมาณปีละ 1,375 มิลลิเมตร

ฤดูหนาว ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน-มกราคม อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 19 องศาเซลเซียส

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสิ่งปกคลุมดิน และสิ่งปกคลุมดินของอำเภอเมืองจังหวัดพิษณุโลกนี้ เป็นการวิเคราะห์การหาความสัมพันธ์และการกระจายตัวที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสิ่งปกคลุมดินภายในเขตเมือง จ.พิษณุโลก โดยใช้การวิเคราะห์จากข้อมูลดาวเทียม Landsat 7 ETM+ วันที่ 6 ตุลาคม ปี ค.ศ. 1999 Path 130 Row 48 และ Landsat 8 OLI/TIRS วันที่ 29 พฤษภาคม ปี ค.ศ. 2013 Path 130 Row 48 มีการเปลี่ยนแปลงจากรูปแบบจากที่ดินในบริเวณที่มีสิ่งปกคลุมดิน เป็นสิ่งปลูกสร้าง การวิเคราะห์ของเราแสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในช่วงชั้นความห่าง 15 ปี อยู่ในรูปแบบการกระจายซึ่งเป็นที่เกี่ยวข้องกับประเภทของที่ดินที่เปลี่ยนแปลงไป การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง "Land use" และ "Land cover" เป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินภายในเขตเมืองนี้ พยายามที่จะใช้วิธีการเชิงปริมาณในการสำรวจความสัมพันธ์ระหว่างการกระจายตัวของรูปแบบการใช้ที่ดิน และดัชนีหลายตัวรวมกัน ทั้งความแตกต่างดัชนีปกติในการสะท้อนแสงจาก วิธีการวิเคราะห์แบบ NDVI (ดัชนีผลต่างพืชพรรณ) , NDWI (ดัชนีผลต่างแหล่งน้ำ) , NDBI (ดัชนีความต่างสิ่งปลูกสร้าง) โดย ศึกษา ความสัมพันธ์ของ NDVI ,NDWI ,NDBI

### วัตถุประสงค์

- 1) เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินแบบพืชพรรณ และค่าดัชนีผลต่างพืชพรรณ ปี 2542-56
- 2) เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินแบบที่อยู่อาศัย และค่าดัชนีผลต่างสิ่งปลูกสร้าง ปี 2542-56
- 3) เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินแบบพื้นที่แหล่งน้ำ และค่าดัชนีผลต่างแหล่งน้ำ ปี 2542-56

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

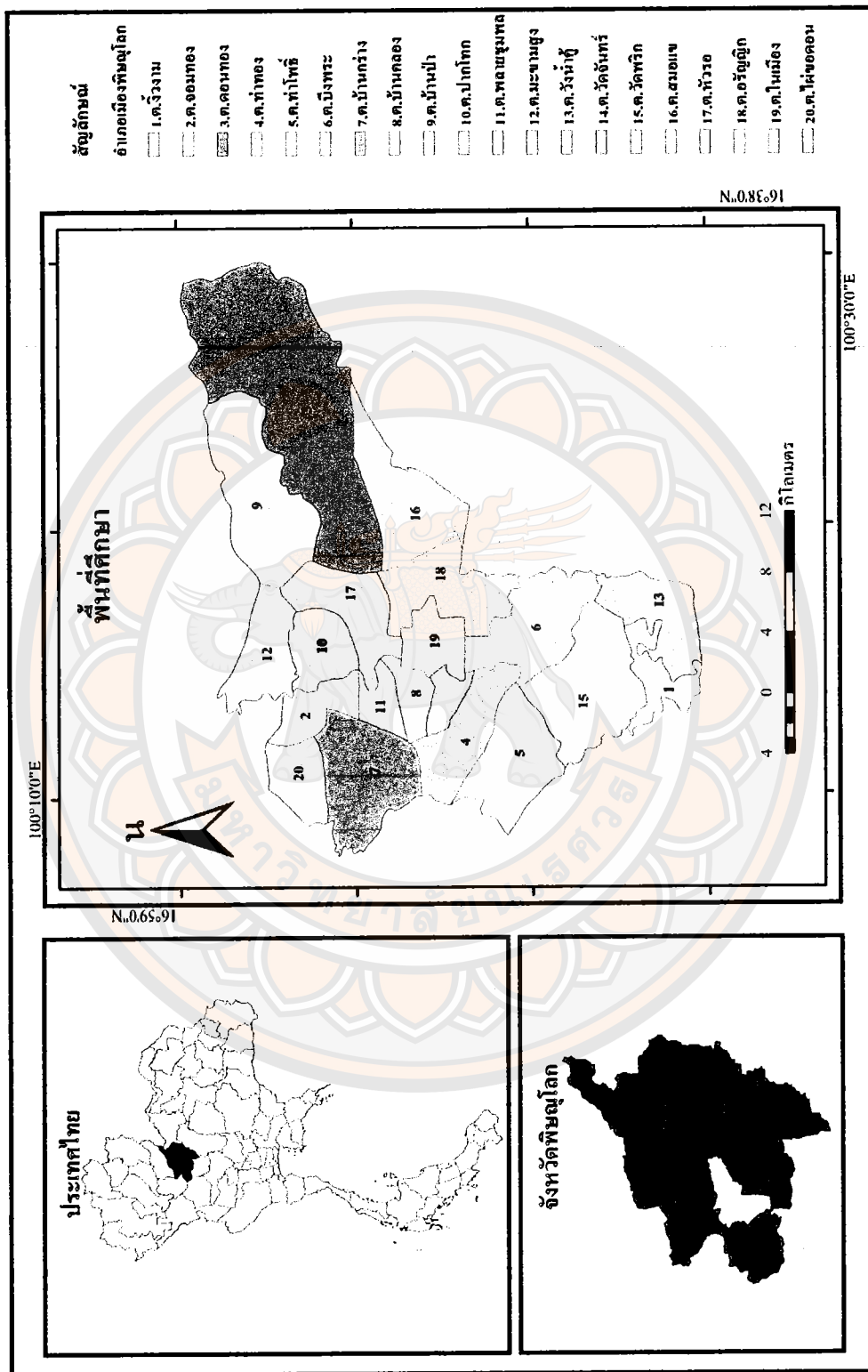
- 1) ทราบถึงข้อมูลการเพิ่มขึ้นของการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ
- 2) นำเสนอข้อมูลเปรียบเทียบค่าความแปรผันของดัชนี NDVI, NDWI, NDBI ได้
- 3) จัดทำแผนที่แสดงการเปลี่ยนแปลงของสิ่งปกคลุมดิน ในเขต อ.เมือง จ.พิษณุโลก

### พื้นที่ศึกษา

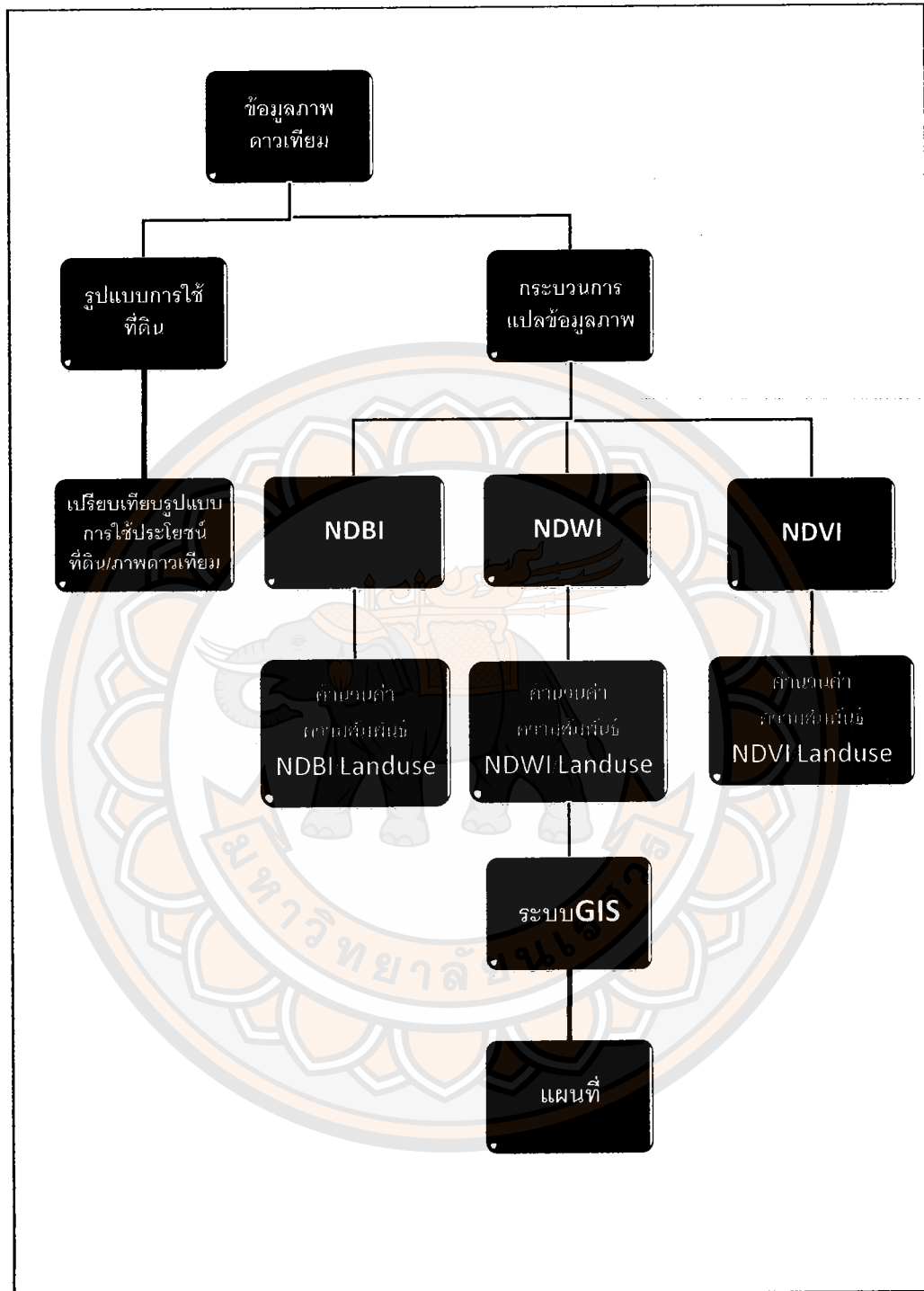
อยู่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ตั้งอยู่ระหว่างพิกัดภูมิศาสตร์ที่ 16 องศา 51 ลิปดาเหนือ ถึงพิกัดภูมิศาสตร์ที่ 16 องศา 55 ลิปดาเหนือ และระหว่างพิกัดภูมิศาสตร์ที่ 100 องศา 7 ลิปดาตะวันออก ถึงพิกัดภูมิศาสตร์ที่ 100 องศา 30 ลิปดาตะวันออก อำเภอเมืองพิษณุโลก แบ่งเขตการปกครองย่อยออกเป็น 20 ตำบล 173 หมู่บ้าน ได้แก่

ตาราง 1 แสดงตำบลในอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

ลำดับ	ตำบล	จำนวน หมู่บ้าน	ลำดับ	ตำบล	จำนวน หมู่บ้าน
1	ในเมือง	-	11	หัวรอ	12
2	วังน้ำคู้	8	12	จอมทอง	9
3	วัดจันทร์	10	13	บ้านกร่าง	12
4	วัดพริก	13	14	บ้านคลอง	5
5	ท่าทอง	11	15	พลาขุมพล	5
6	ท่าโพธิ์	10	16	มะขามสูง	9
7	สมอแข	8	17	อรัญญิก	7
8	ดอนทอง	14	18	บึงพระ	10
9	บ้านป่า	10	19	ไผ่ขอดอน	6
10	ปากโทก	7	20	จี่วงาม	7



ภาพ 1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา : อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก



ภาพ 2 กรอบแนวความคิด

### ขอบเขตด้านเนื้อหา

- ใช้Software (ENVI )version5.0 เพื่อหาค่าความร้อนและค่าดัชนีความต่างของ NDVI, NDWI และ NDBI

- ใช้Software (Remote sensing & Geographic Information Systems: GIS)version 10

เพื่อหาค่าการเปลี่ยนแปลงของสิ่งปกคลุมดินสมภายในเขตเมืองพิษณุโลก

- ศึกษาความสัมพันธ์ที่เพิ่มขึ้นอันมีผลมาจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน
- อธิบายความแตกต่างการกระจายตัวของรูปแบบการใช้ที่ดินที่เพิ่มขึ้นแต่ละดัชนีได้อย่างชัดเจน

### นิยามศัพท์เฉพาะ

การใช้ที่ดิน (Land Use) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน เช่น การทำเกษตรกรรม เหมืองแร่ การก่อสร้างอาคารที่อยู่อาศัย อุตสาหกรรม และอื่นๆ อาจมีการสำรวจและทำแผนที่การใช้ที่ดิน เป็นต้น

สิ่งปกคลุมดินแบบพืชพรรณ หมายถึง พืชพรรณทั้งที่มนุษย์สร้างขึ้นและเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ

สิ่งปกคลุมดินแบบสิ่งปลูกสร้าง หมายถึง สิ่งปลูกสร้างที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการ

สิ่งปกคลุมดินแบบแหล่งน้ำ หมายถึง แหล่งน้ำหรือบริเวณที่มีความชื้นสูงเนื่องจากมีน้ำท่วมขัง

การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน/การเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดิน ( Land use / Land cover change) หมายถึง สภาพการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยสามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภทคือ

- 1) การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าเป็นพื้นที่ว่างเปล่า
- 2) การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าเป็นพื้นที่เพาะปลูก
- 3) การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เพาะปลูกเป็นพื้นที่อุตสาหกรรม
- 4) การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เพื่อการใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆ

ดัชนีผลต่างพืชพรรณ (NDVI) หมายถึง ดัชนีพืชพรรณ (Vegetation Index) คือ ค่าที่บอกถึงสัดส่วนของพืชพรรณที่ ปกคลุมพื้นผิวโดยคำนวณจากการนำช่วงคลื่นที่เกี่ยวข้องกับพืชพรรณมาทำสัดส่วนซึ่งกันและกัน

ดัชนีผลต่างความชื้นของน้ำ (NDWI) หมายถึง ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI) จะนำเสนอการสำรวจระยะไกลจากภาพถ่ายดาวเทียมของพื้นที่แหล่งน้ำและแหล่งจากพืชพื้นที่ NDWI

ดัชนีผลต่างสิ่งปลูกสร้าง (NDBI) หมายถึง ค่าดัชนีที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวในเมืองและประเภทการใช้ที่ดิน / สิ่งปกคลุมดินโดยการวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจจับดาวเทียมที่นำเสนอความสัมพันธ์ระหว่างชั้นความหนาแน่นของสิ่งปลูกสร้างและกลางคืน / กลางวัน

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems: GIS) เพื่อวิเคราะห์ความร้อนสะสมในพื้นที่เขตเมืองจังหวัดพิษณุโลก มีแนวความคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาโดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังต่อไปนี้

- 1.สภาพทั่วไปของจังหวัดพิษณุโลก
- 2.แนวคิดเรื่องดัชนีผลต่างพืชพรรณ ( NDVI), ดัชนีผลต่างแหล่งน้ำ ( NDWI) และดัชนีผลต่างสิ่งปลูกสร้าง (NDBI)
- 3.การใช้ประโยชน์ที่ดิน/สิ่งปกคลุมดิน
- 4.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 สภาพทั่วไปของ จังหวัดพิษณุโลก

##### 2.1.1 ที่ตั้ง และอาณาเขตติดต่อ

จังหวัดพิษณุโลก เป็นจังหวัดที่ตั้งอยู่ในเขตภาคเหนือตอนล่าง เป็นจังหวัดหนึ่งที่มีความสำคัญทางด้านประวัติศาสตร์มานานหลายชั่วอายุคนเมืองเดิมของพิษณุโลก เป็นเมืองเก่าสมัยขอมจนกระทั่งถึงกรุงรัตนโกสินทร์ปัจจุบันจังหวัดพิษณุโลก อยู่ห่างจากกรุงเทพฯประมาณ 370 กิโลเมตร โดยทางรถยนต์มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดต่างๆ 6 จังหวัด กับอีก 1 ประเทศ ดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อกับ จังหวัดอุตรดิตถ์และประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

ทิศใต้ ติดต่อกับ จังหวัดพิจิตร

ทิศตะวันออก ติดต่อกับ จังหวัดเพชรบูรณ์ และจังหวัดเลย

ทิศตะวันตก ติดต่อกับ จังหวัดสุโขทัย และจังหวัดกำแพงเพชร

จังหวัดพิษณุโลกมีพื้นที่ทั้งหมด 10,655.62 ตารางกิโลเมตร คิดเป็น ร้อยละ 1.88 ของพื้นที่ทั้งประเทศเป็นพื้นที่เกษตรกรรมประมาณ 2,927,126 ไร่ (ร้อยละ 43 ของพื้นที่ทั้งหมดของจังหวัด) สภาพพื้นที่จังหวัดพิษณุโลกทางตอนเหนือ และตอนกลางเป็นเขตเทือกเขาสูงและที่ราบสูง

ซึ่งอยู่ในเขต อำเภอวังทองวัดโบสถ์ เนินมะปราง นครไทย และอำเภอชาติตระการ พื้นที่ตอนกลาง มาทางตอนใต้เป็นที่ราบ และตอนใต้เป็นที่ราบลุ่มอยู่ในเขต อำเภอเมืองบางระกำ พรหมพิราม บาง กระทุ่ม และบางส่วนของอำเภอเนินมะปราง และอำเภอวังทอง(สำนักงานคณะกรรมการพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2555)

### 2.1.2 ลักษณะภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศจังหวัดพิษณุโลกทางตอนเหนือ และตอนกลางเป็นเขตที่สูง และที่ราบสูงมีภูเขาสูงด้านตะวันออก และตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ อำเภอวังทอง วัดโบสถ์ นคร ไทย ชาติตระการและอำเภอเนินมะปราง ทั้งนี้มีเขตที่ราบหุบเขานครไทยที่มีลักษณะพื้นที่เป็นแบบคูกกระทะ ส่วนที่ราบหุบเขาชาติตระการมีรูปร่างคล้ายพระจันทร์ครึ่งเสี้ยวซึ่งเป็นที่ราบดิน ตะกอนที่อุดมสมบูรณ์ เช่นเดียวกับที่ราบหุบเขาทรัพย์ไพวัลย์เป็นที่ราบดินเหนียวกินรวมที่มีการ ระบายน้ำดีสำหรับที่ตอนกลางมาทางใต้เป็นที่ราบพื้นที่ด้านตะวันตก เป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำน่าน และ แม่น้ำยมซึ่งในเขต อำเภอเมืองพิษณุโลก พรหมพิราม บางกระทุ่ม บางระกำ และบางส่วนของ อำเภอวัดโบสถ์ ซึ่งเป็นบริเวณการเกษตรที่สำคัญที่สุดของจังหวัด

### ตาราง 2 แสดงจำนวนประชากรจังหวัดพิษณุโลก

อำเภอ	ขนาดพื้นที่	จำนวน		จำนวนประชากร (คน)
		จำนวนตำบล (แห่ง)	เทศบาล (แห่ง)	
เมือง				
พิษณุโลก	710.09	20	2	270,239
ชาติตระการ	1,622.56	6	1	38,231
นครไทย	2,362.31	11	1	87,976
เนินมะปราง	1,104.78	7	1	62,903
บางกระทุ่ม	367.44	9	2	54,776
บางระกำ	952.74	11	2	98,623
พรหมพิราม	847.04	12	2	91,721
วังทอง	1,736.52	11	1	124,485
วัดโบสถ์	952.14	6	1	38,402
รวม	10,655.62	93	13	867,356

รายงานสถิติจำนวนประชากร และบ้าน รายจังหวัด รายอำเภอ และรายตำบล ณ เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2553

จังหวัดพิษณุโลกมีพื้นที่รวมทั้งสิ้น 10,655.62 ตารางกิโลเมตร ตั้งจังหวัดอยู่บนที่ราบเจ้าพระยาตอนบนซึ่งเป็นทีเกษตรกรรมอันอุดมสมบูรณ์ และยังเป็นจุดเชื่อมโยงการติดต่อระหว่างภาคกลางภาคเหนือตอนบน และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยแบ่งการปกครองออกเป็น 9 อำเภอ 93 ตำบล 947 หมู่บ้านเทศบาลนคร 1 แห่ง และเทศบาลตำบล 12 แห่ง องค์การบริหารส่วนจังหวัด 1 แห่ง และองค์การบริหารส่วนตำบล 90 แห่ง

## 2.1 การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน

การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน (land use and land cover change) หมายถึงการแทนที่ของการใช้ที่ดินหรือสิ่งปกคลุมดินชนิดใดชนิดหนึ่งแทนการใช้ที่ดินหรือสิ่งปกคลุมดินชนิดเดิม (Richard, 1990) ซึ่งสามารถศึกษาได้โดยการนำข้อมูลของการใช้ที่ดินหรือสิ่งปกคลุมดินหลายช่วงเวลามาเปรียบเทียบกันเพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงระหว่างสองระยะเวลา (จตุพร, 2537)

Turner *et al.* (1995) และคณะ กล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน หมายถึง การที่มนุษย์เข้าไปใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติเพื่อสนองความต้องการพื้นฐานของตนเองจึงทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ต่างๆ เพื่อกิจกรรมดังกล่าว

Verburg *et al.* (2000) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินและให้คำจำกัดความไว้ว่า การใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินเป็นสาเหตุหลักของการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมของโลก ซึ่งสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงส่วนใหญ่มาจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติของมนุษย์

ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินคือการแทนที่การใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินชนิดใหม่ด้วยการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินชนิดเดิม ซึ่งการแทนที่นี้ส่วนใหญ่เกิดมาจากความต้องการใช้พื้นที่และทรัพยากรธรรมชาติเพื่อตอบสนองความต้องการพื้นฐานของตนเองเป็นหลัก เช่น การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้เป็นพื้นที่เกษตรกรรม เป็นต้น และการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินดังกล่าวส่งผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

## 2.2 ปัจจัยสำคัญในการกำหนดการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน

การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ที่เป็นแรงขับ (driving force) ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง (นิพนธ์, 2549) โดยมีผู้ศึกษาถึงปัจจัยต่างๆ ดังกล่าวไว้มากมายและมีผู้รวบรวมปัจจัยสำคัญต่างๆ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

### 2.2.1 ปัจจัยด้านชีวกายภาพ (biophysical drivers)

ความเหมาะสมด้านชีวกายภาพของที่ดินแห่งใดแห่งหนึ่งจะขึ้นอยู่กับ ลักษณะลมฟ้าอากาศ ความลาดชัน และตัวเนื้อดินเองเป็นสำคัญ ลักษณะชีวภาพดังกล่าวนี้ ได้ถูกนำมาใช้ในการจำแนกความเหมาะสมของที่ดิน

ลักษณะทางชีวกายภาพบางประการ เช่น ปริมาณฝน อุณหภูมิ ฯลฯ เป็นปัจจัยที่ทำให้ผู้ใช้ที่ดินตัดสินใจว่าจะใช้หรือขยายออกไปหรือไม่ ทั้งนี้เพราะปัจจัยดังกล่าวเป็นตัวกำหนดความเสี่ยงต่อการได้ผลผลิต และความผันผวนของรายได้ที่จะตามมา

ผลพวงจากการใช้ที่ดินในอดีต ที่ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ลดน้อยถอยลงไป ก็เป็นส่วนสำคัญที่กำหนดทิศทาง และอัตราการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน การชะล้างพังทลายของดิน ความแน่นของหน้าดิน ส่งผลให้เกิดการเคลื่อนย้ายเปลี่ยนแปลง เช่น อาจมีการย้ายถิ่น หรือมีการประยุกต์ใช้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำหรือมีการสร้างระบบชลประทานเข้าไป

การระบาดของโรคแมลง/โรคพืช และวัชพืช ซึ่งมีผลต่อการทำให้ผลผลิตตกต่ำย่อมมีผลต่อความคิดในการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน การแสวงหาที่ทำกินใหม่ และการใช้ยากำจัด ซึ่งจะเชื่อมโยงไปถึงผลกระทบตามมาด้านสิ่งแวดล้อม

### 2.2.2 ปัจจัยมนุษย์ (human drivers)

การเพิ่มขึ้นของประชากรทั้งของในประเทศหนึ่งและของโลก มีผลต่ออัตราและทิศทางของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินทั้งสิ้น ขณะเดียวกันกระแสการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมก็มีผลให้เป็นตัวเร่ง ให้มีการเปลี่ยนแปลงทั้งรูปแบบการใช้ที่ดิน เนื่องจากสามารถซื้อเทคโนโลยีใหม่ และการจัดตั้งกลุ่มองค์กรต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อการควบคุม และเปลี่ยนแปลงการใช้ทรัพยากรของประเทศ

### 2.2.3 สถานการณ์ทางเศรษฐกิจ (economic condition)

กลไกการตลาดและนโยบายการค้าภายในระหว่างประเทศ มีผลต่อทั้งอัตราทิศทาง และรูปแบบการใช้ที่ดิน ทั้งระดับท้องถิ่น ภายในประเทศ และในภูมิภาคต่างๆ ของโลกได้ การกีดกันทางการค้า การสร้างกำแพงภาษี หรือการตั้งข้อตกลงระหว่างประเทศ ระหว่างนายทุนพ่อค้า นักธุรกิจกับเกษตรกร ก็มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ทั้งระบบสั้น และระยะยาว สิ่งต่างๆ ที่กล่าวมาหากนำมาพิจารณาในการกำหนดแนวคิดในการสร้างแบบจำลอง จะทำให้แบบจำลองการใช้ที่ดินมีพลวัตและกำหนดกลยุทธ์ ต่างๆ ได้มากขึ้น

แต่ละระบบการใช้ที่ดินเกี่ยวกับการค้า จะต้องตอบสนองของสภาพการณ์ทางเศรษฐกิจที่มีต่ำสุดระดับหนึ่ง ที่จะสามารถขายสินค้าได้ ตัวอย่างเช่น ปริมาณผลผลิตต่ำสุด คุณภาพต่ำสุด โครงสร้างขั้นพื้นฐานที่สามารถเอื้ออำนวยด้านคมนาคม ปัจจัยเหล่านี้จะต้องนำมาพิจารณา เมื่อมีการสร้างแบบจำลองการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในระดับภูมิภาค แต่อาจไม่มีผลมากนักในระดับท้องถิ่น

รายได้จากการค้าขายในประเทศ/ระหว่างประเทศ และผลผลิต ซึ่งเหลือจากการใช้ภายในประเทศ/ภายในท้องถิ่น จะเป็นปัจจัยหนึ่งในการกำหนดความอ่อนไหวของการเปลี่ยนแปลงระบบการใช้ที่ดิน รวมไปถึงการกำหนดกลยุทธ์ในการใช้ที่ดินของแต่ละประเทศ/ท้องถิ่นด้วย

### 2.2.4 ทักษะคติและค่านิยมของสังคม (attitudes and values)

ทัศนคติและค่านิยมของชุมชน/ท้องถิ่น สามารถกำหนดทิศทาง และอัตราการเปลี่ยนแปลงระบบการใช้ที่ดินได้ ขึ้นอยู่กับความต้องการและวัตถุประสงค์ของคนในชุมชน เช่น ต้องมีนาไว้ปลูกข้าวเองมากกว่าซื้อกินหรือปลูกยูคาลิปตัสทิ้งไว้ โดยผันอาชีพตัวเองเข้าสู่โรงงานอุตสาหกรรมของคนในภาคอีสาน หรือเปลี่ยนมามีอาชีพค้าขายจากมีอาชีพเดิม ทำไร่ของชาวเขาบางเผ่าในภาคเหนือ เป็นต้น

นอกจากปัจจัยดังกล่าวข้างต้นแล้ว Willemen (2002) อธิบายว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณและตำแหน่งการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินประกอบด้วย

-ปัจจัยที่มีอิทธิพลโดยตรงต่อการอัตราการเปลี่ยนแปลงและปริมาณการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน เช่น การบุกรุกพื้นที่ป่าไม้เพื่อนำมาใช้เป็นพื้นที่เพาะปลูกเนื่องจากจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น เป็นต้น

-ปัจจัยที่มีอิทธิพลในการกำหนดตำแหน่งของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน เช่น ดินที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกข้าว เป็นต้น

## 2.3 แนวคิดเรื่องดัชนีผลต่างพืชพรรณ (NDVI), ดัชนีผลต่างสิ่งปลูกสร้าง (NDBI และดัชนีผลต่างแหล่งน้ำ ( NDWI)

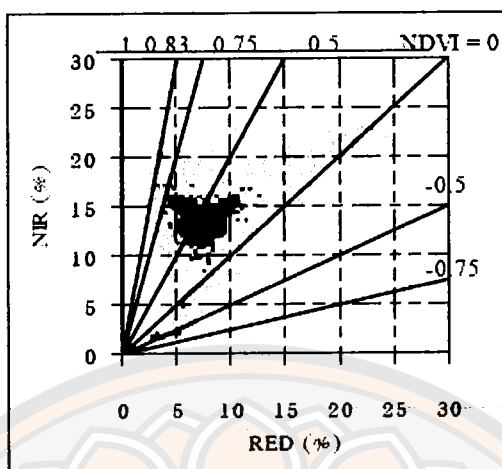
### 2.3.1 ดัชนีผลต่างพืชพรรณ (NDVI)

ดัชนีพืชพรรณ (Vegetation Index) คือ ค่าที่บอกถึงสัดส่วนของพืชพรรณที่ ปกคลุมพื้นผิวโดยคำนวณจากการนำช่วงคลื่นที่เกี่ยวข้องกับพืชพรรณมาทำสัดส่วนซึ่งกันและกัน ซึ่งวิธีการที่นิยมใช้งานมากวิธีหนึ่งเรียกว่า Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) เป็นการนำค่าความแตกต่างของการสะท้อน ของพื้นผิว ระหว่างช่วงคลื่นใกล้อินฟราเรดกับช่วงคลื่นตามองเห็นสีแดงมาทำสัดส่วนกับค่าผลบวกของทั้งสองช่วงคลื่นเพื่อปรับให้เป็นลักษณะการกระจายแบบปกติดังสมการที่(1) ทำให้NDVI มีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง 1 ซึ่งจะช่วยให้การแปลผลได้ง่ายขึ้น กล่าวคือ ค่า 0 หมายถึงไม่มีพืชพรรณใบเขียวอยู่ในพื้นที่สำรวจ ในขณะที่ค่า 0.8 หรือ 0.9 หมายถึงมีพืชมักพืชพรรณใบเขียวหนาแน่นมากในพื้นที่ดังกล่าว กรณีที่พื้นผิวมีพืชพรรณปกคลุมจะมีค่าการสะท้อนในช่วงคลื่นใกล้อินฟราเรดสูงกว่าช่วงคลื่นตามองเห็นสีแดงทำให้ NDVI มีค่าเป็นบวก ในขณะที่พื้นผิวเป็นดินจะมีค่าการสะท้อนระหว่างสองช่วงคลื่นใกล้เคียงกันทำให้ NDVI มีค่าใกล้เคียงกับศูนย์ ส่วนกรณีที่พื้นผิวเป็นน้ำจะมีค่าการ สะท้อนในช่วงคลื่นใกล้อินฟราเรดต่ำกว่าช่วงคลื่นตามองเห็นสีแดง ทำให้NDVI มีค่าติดลบ ทั้งนี้โดยปกติค่านี้จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.1 ถึง 0.7 เท่านั้น

โดย NIR = การสะท้อนในช่วงคลื่นใกล้อินฟราเรด (%)

RED = การสะท้อนในช่วงคลื่นตามองเห็นสีแดง (%)

$$\text{สูตร NDVI} = \frac{\text{NIR} - \text{RED}}{\text{NIR} + \text{RED}}$$



ภาพ 3 ข้อมูลจุดภาพใน feature space ของค่าการสะท้อนในช่วงคลื่นตามองเห็นสีแดงและช่วงใกล้อินฟราเรด

ตาราง 3 แสดงช่วงชั้นของดัชนีผลต่างพืชพรรณ NDVI

ค่า NDVI	ความหมาย
0.60 - 1.00	มีพันธุ์พืชอยู่หนาแน่นมาก เช่น พื้นที่ป่าไม้
0.30 - 0.59	มีพันธุ์พืชอยู่น้อย เช่น พื้นที่เกษตรกรรม
-1.00 - 0.29	พื้นที่ที่มีพืชปกคลุมอยู่น้อยมากหรือไม่มีอยู่เลย เช่น ทะเล

#### ประโยชน์ที่สำคัญของค่าดัชนีพืชพรรณ

1. ศึกษาการกระจายตัวและความสมบูรณ์ของพืชพรรณโดยรวม
2. จำแนกประเภทของพืชพรรณ รวมไปถึงการเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาของปริมาณพืชพรรณ
3. ศึกษาสภาวะความแห้งแล้งและความสมบูรณ์ของพื้นที่ในช่วงเวลา
4. ใช้ในการคำนวณค่ามวลชีวภาพสัมพัทธ์ (relative biomass)

### 2.3.2 ค่าดัชนีผลต่างและความปกติสิ่งก่อสร้าง (NDBI)

คือค่าดัชนีที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิพื้นผิวในเมืองและประเภทการใช้ที่ดิน / สิ่งปกคลุมดินโดยการวิเคราะห์ข้อมูลการตรวจจับดาวเทียมที่นำเสนอความสัมพันธ์ระหว่างชั้นความหนาแน่นของสิ่งก่อสร้างขึ้นและกลางคืน / กลางวัน LST ค่าเฉลี่ยที่มีพล็อตกระจายซึ่งในบางส่วนของโดดเด่นของจุดภาพ จะถูกนำมาใช้ซึ่งอิทธิพลจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เพื่อที่จะวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของพื้นที่และอุณหภูมิค่าอย่างถูกต้อง NDBI ถูกนำมาใช้และค่าเฉลี่ยของ NDBI และอุณหภูมิที่สอดคล้องกันตามช่วงเวลา Dousset และ Gourmelon (2003)

$$\text{สูตร} \quad \text{NDBI} = (d(\text{band5}) - d(\text{band4})) / (d(\text{band5}) + d(\text{band5}))$$

d คือ ค่าดิจิทัลนัมเบอร์

### 2.3.3 ค่าดัชนีผลต่างความชื้นของน้ำ (NDWI)

ดัชนีความแตกต่างของน้ำปกติ (NDWI) จะเสนอให้การสำรวจระยะไกลของน้ำของเหลวจากพืชพื้นที่ NDWI ถูกกำหนดให้เป็น  $((0.86 \text{ เมตร}) - (1.24 \text{ เมตร})) / ((0.86 \text{ เมตร}) + (1.24 \text{ เมตร}))$  ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความกระจ่างใสในหน่วยการสะท้อน ทั้งสอง 0.86 เมตรและช่องทาง 1.24 เมตรตั้งอยู่ในที่ราบสูงสะท้อนสูงของพันธุ์พืช พวกเขารู้สึกถึงความลึกที่คล้ายกันผ่านทางพันธุ์พืช การดูดซึมน้ำของเหลวพืชใกล้ 0.86 เมตรเป็นเล็กน้อย การดูดซึมน้ำของเหลวอ่อนแอที่ 1.24 เมตรเป็นปัจจุบัน กระเจิงหลังคาช่วยเพิ่มการดูดซึมน้ำ เป็นผลให้ NDWI มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงในปริมาณน้ำที่เป็นของเหลวของพืชพันธุ์ ผลกระทบของกระเจิงบรรยากาศในภูมิภาค 0.86-1.24 เมตรมีความอ่อนแอ NDWI น้อยไวต่อผลกระทบของบรรยากาศกว่า NDVI

$$\text{สูตร} \quad \text{NDWI} = (p(\text{band4}) - p(\text{band5})) / (p(\text{band4}) + p(\text{band5}))$$

p คือ ค่าการแผ่รังสี

### 2.3.4 ข้อมูลดาวเทียม ในระบบ ETM+

คือดาวเทียมสำรวจที่มีการติดตั้งอุปกรณ์บันทึกข้อมูลระบบ Enhance Thematic Plus ระบบETM+ ประกอบด้วยระบบบันทึกข้อมูล 2 ส่วนได้แก่

- ระบบบันทึกข้อมูลหลายช่วงคลื่น (Multispectral) บันทึกข้อมูลรวม 7 ช่วงคลื่น คือ ช่วงคลื่นที่ตามองเห็น 3 ช่วงคลื่น ช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ 1 ช่วงคลื่น ช่วงคลื่นอินฟราเรดคลื่นสั้น 2 ช่วงคลื่น และช่วงคลื่นอินฟราเรดยาว (หรืออินฟราเรดความร้อน) 1 ช่วงคลื่น
- ระบบบันทึกช่วงคลื่นยาว ( Panchromatic) บันทึกข้อมูลเพียงช่วงคลื่นเดียว ในระหว่างช่วงคลื่นที่ตามองเห็นและอินฟราเรดใกล้

### 2.3.5 เครื่องมือตรวจวัดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Sensor) OLI/TIRS

#### Operational Land Imager (OLI)

- แถบสเปกตรัมของเซ็นเซอร์ OLI มีลักษณะที่คล้ายกับ Landsat 7 ETM + เซ็นเซอร์จะทำให้ประสิทธิภาพที่เพิ่มจากเครื่องมือ Landsat ช่วงที่มองเห็นได้สี่สีฟ้า (Band 1) การออกแบบเฉพาะสำหรับแหล่งน้ำและการตรวจสอบเขตชายฝั่ง และช่องอินฟราเรดใหม่ (Band 9) การตรวจหาคอนเมฆ เซ็นเซอร์ใหม่นี้ยังมาพร้อมกับข้อมูลเกี่ยวกับการแสดงตนของคุณสมบัติ เช่น เมฆน้ำและหิมะ

#### Thermal Infrared Sensor (TIRS)

- ความร้อนอินฟราเรดเซ็นเซอร์ (TIRS) จะวัดอุณหภูมิพื้นผิวที่ดินในสองวงความร้อนด้วยเทคโนโลยีใหม่ที่ใช้ฟิสิกส์ควอนตัมในการตรวจสอบความร้อน TIRS ถูกบันทึกอยู่ในภารกิจของดาวเทียมเมื่อมันกลายเป็นที่ชัดเจนว่าการบริหารทรัพยากรน้ำของรัฐพึ่งพาการวัดความแม่นยำสูง ของพลังงานความร้อนของโลกที่ได้รับจากก่อนหน้านี้ LDCM ของ Landsat 5 และ Landsat 7

ตาราง 4 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน (กรมพัฒนาที่ดิน)

ระดับ /Level 1	ระดับ /Level 2	ระดับ /Level 3
U พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง Urban and Built-upland	U1 ตัวเมืองและย่านการค้า	
	City, Town, Commercial	
	U2 หมู่บ้าน Village	U201 หมู่บ้านบนพื้นที่ราบ Low land village
		U202 หมู่บ้านบนพื้นที่สูง High land village
		U203 โครงการพัฒนาบ้านและที่ดิน Land & Housing
	U3 สถานที่ราชการและสถาบันต่างๆ Institutional land	
U4 สถานีคมนาคม Transportation, Communication And Utility		U401 สนามบิน Airport
		U402 สถานีรถไฟ Railway station
		U403 สถานีขนส่ง Bus station
		U404 ท่าเรือ Harbour
U5 ย่านอุตสาหกรรม Industrial land		U501 นิคมอุตสาหกรรม Industrial estate
		U502 โรงงานอุตสาหกรรม Factory
U6 อื่นๆ Other		U601 สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ Recreation area
		U602 สนามกอล์ฟ Golf course
		U603 สุสาน, ป่าช้า Cemetery
		U604 ศูนย์อพยพ Refugee

## การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน (ต่อ)

ระดับ /Level 1	ระดับ /Level 2	ระดับ /Level 3
A พื้นที่เกษตรกรรม Agricultural land	A1 นาข้าว Paddy field	A100 นาร้าง Abandoned
	A2 พืชไร่ Field crop	A101 นา Rice paddy
		A200 ไร่ร้าง Abandoned
		A201 พืชไร่ผสม Mixed
		A202 ข้าวโพด Corn
		A203 อ้อย Sugarcane
		A204 มันสำปะหลัง Cassava
		A205 สับปะรด Pineapple
		A206 ยาสูบ Tobacco
		A207 ฝ้าย Cotton
		A208 ถั่วเขียว Mung bean
		A209 ถั่วเหลือง Soybean
		A210 ถั่วลิสง Peanut
		A211 ปอแก้ว ปอกระเจา Kenaf, Jute
		A212 ถั่วดำ ถั่วแดง Black bean , Red bean
		A213 ข้าวฟ่าง Sorghum
		A214 ละหุ่ง Castor bean
		A215 งา Sesame
		A216 ข้าวไร่ Upland rice
		A217 มันฝรั่ง Potato
		A218 มันแก้ว Jam potato
		A219 มันเทศ Sweet potato
		A220 แตงโม Watermelon
		A221 ลูกเดือย Millet

การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน (ต่อ)

ระดับ /Level 1	ระดับ /Level 2	ระดับ /Level 3
	A3 ไม้ยืนต้น Perennial	A301 ไม้ยืนต้นผสม Mixed
		A302 ยางพารา Pararubber
		A303 ปาล์มน้ำมัน Oil palm
		A304 ยูคาลิปตัส Eucalyptus
		A305 สัก Teak
		A306 สะเดา Magosa
		A307 สนประดิพัทธ์ Casuarina
		A308 กระถิน Acacia
		A309 ประดู่ Pterocarpus sp.
		A310 ช้อ Gmel wasp.
		A311 ไม้ชายเลน Mangrove
		A312 กาแฟ Coffee
		A313 ชา Tea
		A314 หม่อน Mulberry
		A315 ไม้ Bamboos
		A316 ฝ้าย Kapok
		A317 หมาก Betelpalm
		A318 จามจุรี Raintree
		A319 ตีนเป็ด Cerlera sp.
		A320 เปล้า Crotonsp

การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน (ต่อ)

A4 ไม้ผล Orchard	A401 ไม้ผลผสม Mixed
A4 ไม้ผล Orchard	A401 ไม้ผลผสม Mixed
	A402 ส้ม Orange
	A403 ทูเรียน Durian
	A404 เงาะ Rambutan
	A405 มะพร้าว Coconut
	A406 ลิ้นจี่ Lin chi
	A407 มะม่วง Mango
	A408 มะม่วงหิมพานต์ Cashew
	A409 พุทรา Jujube
	A410 น้อยหน่า Custard apple
	A411 กล้วย Banana
	A412 มะขาม Tamarind
	A413 ลำไย Lon gan
	A414 ฝรั่ง Guava
	A415 มะละกอ Papaya
	A416 ขนุน Jack fruit
	A417 กระท้อน Santol
	A418 ชมพู Rose apple
	A419 มังคุด Mangos teen
	A420 ลางสาดดลองกอง Lang sat
	A421 ระกำ สละ Rakum, Sala
	A422 มะนาว Lime
	A423 ไม้ผลเมืองหนาว Sub-tropical fruit
	A424 มะขามเทศ Manila Tamarind
	A425 มะกอกน้ำ Olive

การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน (ต่อ)

ระดับ /Level 1	ระดับ /Level 2	ระดับ /Level 3
	A5 พืชสวน Horticulture	A501 พืชสวนผสม Mixed
		A502 พืชผัก Truck crop
		A503 ไม้ดอก Floricultural
		A504 องุ่น Vine
		A505 พริกไทย Pepper
		A506 สตรอเบอร์รี่ Strawberry
		A507 เสาวรส Passion fruit
		A508 แรสเบอร์รี่ Raspberry
		A509 พืชสมุนไพร Herbs
		A510 พงหญ้า Grass plantation
	*A6 ไร่หมุนเวียน Swidden cultivation	A600 ไร่ร้าง Bush fallow รหัสระดับ 3 เช่นเดียวกับ A2
	A7 พุ่มหญ้าเลี้ยงสัตว์และ โรงเรือนเลี้ยงสัตว์ Pasture and farm house	A701 พุ่มหญ้าเลี้ยงสัตว์ Pasture A702 โรงเรือนเลี้ยงโคกระบือและม้า Cattle farm A703 โรงเรือนเลี้ยงสัตว์ปีก Poultry farm house A704 โรงเรือนเลี้ยงสุกร Swine farmhouse
	A8 พืชน้ำ Aquatic plant	A801 พืชน้ำผสม Mixed A802 กก Reed A803 บัว Lotus A804 กระจับ Water chestnut A805 แห้ว Water chestnut A806 ผักบุ้ง Waters pinach A807 ผักกะเฉด Watercress

## การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน (ต่อ)

ระดับ /Level 1	ระดับ /Level 2	ระดับ /Level 3
	A9 สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ Aquacultural land	A900 สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำร้าง Abandoned A901 สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำผสม Mixed A902 สถานที่เพาะเลี้ยงปลา Fish farm A903 สถานที่เพาะเลี้ยงกุ้ง Shrimp
F พื้นที่ป่าไม Forestland	F1 ป่าดิบ Evergreen forest F2 ป่าผลัดใบ Deciduous forest F3 ป่าเลน Mangrove forest F4 ป่าพรุ Swamp forest F5 สวนป่า Forest Plantation	F100 ป่ารบกวนพื้นที่ป่า Disturbed F101 ป่าสมบูรณ์ Dense F200 ป่ารบกวนพื้นที่ป่า Disturbed F201 ป่าสมบูรณ์ Dense F300 ป่ารบกวนพื้นที่ป่า Disturbed F301 ป่าสมบูรณ์ Dense F400 ป่ารบกวนพื้นที่ป่า Disturbed F401 ป่าสมบูรณ์ Dense F500 ป่ารบกวนพื้นที่ป่า Disturbed F501 ป่าสมบูรณ์ Dense พื้นที่ปลูกป่าร่วมกับ เกษตรกรรม
W พื้นที่น้ำ Water Body	F6 วนเกษตร Agro-forestry W1 แหล่งน้ำธรรมชาติ Natural water body	W101 แม่น้ำลำคลอง River, Canal W102 ทะเลสาบ บึง Lake
M พื้นที่เบ็ดเตล็ด Miscellaneous land	W2 แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น M1 ทุ่งหญ้าและไม้ละเมาะ Rangeland	W201 อ่างเก็บน้ำ Reservoir M101 ทุ่งหญ้า Grass M102 ไม้ละเมาะ Scrub M103 ไผ Bamboo

## การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน (ต่อ)

ระดับ /Level 1	ระดับ /Level 2	ระดับ /Level 3
	M2 พื้นที่ลุ่ม Marsh and Swamp	
	M3 เหมืองแร่บ่อขุด Mine, pit	M300 เหมืองเก่า บ่อขุด เก่าAbandoned
		M301 เหมืองแร่ Mine
		M302 บ่อลูกรัง Laterite pit
		M303 บ่อทราย Sand pit
	M4 อื่นๆOther	M304 บ่อดิน Soil pit
		M401 นาเกลือ Salt flat
		M402 หาดทราย Beach
		M403 ที่หินโผล่ Rock out crop
		M404 ที่ทิ้งขยะ Garbage dump

## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.5.1 Examining the impacts of urban biophysical compositions on surface urban heat island: A spectral unmixing and thermal mixing approach

การตรวจสอบผลกระทบขององค์ประกอบทางชีวภาพในเมืองบนพื้นผิวในเมืองเกาะความร้อน: ไม่ผสมสเปกตรัมและวิธีการการผสมอุณหภูมิ

#### ผู้จัดทำ

Chengbin Deng, Changshan Wu(2013)

#### ประเด็นสำคัญ

- 1) เป็นการศึกษาความร้อนภายในเมือง โดยใช้การวิเคราะห์ภาพถ่าย แบบ NDVI เพื่อหา ความแตกต่างของดัชนีพืชพันธุ์ ในเขตเมือง ใช้การเปรียบเทียบ 2 วิธี คือวิธีการ 1 ) การวิเคราะห์ดัชนีพืชพันธุ์แบบปกติ
- 2) การวิเคราะห์ดัชนีพืชพันธุ์ และ อุณหภูมิ เพื่อตรวจสอบผลกระทบของสิ่งปกคลุมดินโดยทั่วไปในรูปแบบอุณหภูมิในเมือง และสร้างแบบจำลอง ผลกระทบของสิ่งปกคลุมในรูปแบบของอุณหภูมิ

### 2.5.2 Impacts of landscape structure on surface urban heat islands: A case study of Shanghai, China

ผลกระทบของโครงสร้างภูมิทัศน์บนพื้นผิวในเมืองเกาะความร้อน: กรณีศึกษาของเซี่ยงไฮ้, จีน

#### ผู้จัดทำ

Junxiang Lia, Conghe Songc, Lu Caoa, Feige Zhua, Xianlei Menga, Jianguo Wud(2011)

### ประเด็นสำคัญ

หนึ่งในผลกระทบที่สำคัญของเมืองอย่างรวดเร็วในสภาพแวดล้อมที่เป็นผลของความร้อนในเมืองเกาะ (UHI) ทำความเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบของรูปแบบภูมิทัศน์เมื่อ (UHI) เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการปรับปรุงระบบนิเวศและความยั่งยืนของเมือง การศึกษาความถดถอยของสภาพสิ่งแวดล้อม โดยมีการสร้างสิ่งปกคลุมดินขึ้นมาทดแทน จึงส่งผลให้เมืองเชียงใหม่ มีอุณหภูมิสูงขึ้นจากการที่มีการพัฒนาให้มีการขยายความเป็นเมืองอย่างรวดเร็ว

### 2.5.3 Remote sensing image-based analysis of the relationship between urban heat island and land use/cover changes

การวิเคราะห์ข้อมูลภาพจากระยะไกล โดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างเกาะความร้อนในเมืองและการเปลี่ยนแปลงการใช้ / สิ่งปกคลุมดิน

ผู้จัดทำ

Xiao-Ling Chen , Hong-Mei Zhao , Ping-Xiang Li , Zhi-Yong Yin b (2006)

ประเด็นสำคัญ

การกระจายตัวของเกาะความร้อนมีการเปลี่ยนแปลงจากรูปแบบผสม เป็นการขยายตัวของเมืองพื้นที่จึงมีการขยายอย่างรวดเร็วในเงินเงิน และการศึกษาที่มีส่วนร่วมในโครงการลดภาวะโลกร้อนและความรุนแรง UHI ในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความร้อนสะสมกับรูปแบบการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในเขต อำเภอเมือง พิษณุโลก มีวิธีการดำเนินการดังนี้

- 1.แหล่งข้อมูล
- 2.เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้ในการทำแล้วการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.การดำเนินการเก็บข้อมูล
- 4.วิธีการจัดการข้อมูล
- 5.การนำเสนอข้อมูล

#### 1.แหล่งข้อมูล

ได้จากเอกสารอ้างอิงที่เกี่ยวข้อง และนำมาจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน จากสำนักงานที่ดินจังหวัดพิษณุโลก
- เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2. เครื่องมือและโปรแกรมที่ใช้ในการทำ และการเก็บรวบรวมข้อมูล

- โปรแกรม Arc GIS 10.1
- โปรแกรม ENVI 5.0
- โปรแกรม Microsoft Word 2007
- โปรแกรม Microsoft Excel 2007

### 3. การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความร้อนสะสมกับรูปแบบการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ในเขตอำเภอเมือง พิษณุโลก

3.1 กำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษาการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความร้อนสะสมกับรูปแบบการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในเขต อำเภอเมือง พิษณุโลก

3.2 ใช้ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 7 TM ในปี ค.ศ. 1999 และ Landsat 8 TM ปี ค.ศ. 2013 และทำการวิเคราะห์ดัชนีผลต่างพืชพรรณ (NDVI), ดัชนีผลต่างสิ่งปลูกสร้าง (NDBI), ดัชนีผลต่างความชื้น (NDWI) เพื่อนำค่าออกมาในรูปแบบของตาราง

3.3 เปรียบเทียบปริมาณการวิเคราะห์ดัชนีผลต่างพืชพรรณ (NDVI), ดัชนีผลต่างสิ่งปลูกสร้าง (NDBI), ดัชนีผลต่างความชื้นของน้ำ (NDWI) ของทั้งสองปีเพื่อหาความแตกต่างในการใช้ประโยชน์ที่ดินในปีต่างๆ

3.4 ทำการหาค่าความร้อนจําภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 7 TM ในปี ค.ศ. 1999 และ Landsat 8 TM ปี ค.ศ. 2013 เพื่อสรุปผลการศึกษา

3.5 ศึกษาวิเคราะห์ปริมาณความร้อนสะสมกับการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ที่ดิน

### 4. วิธีการจัดการข้อมูล

ใช้การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในเขตพื้นที่ศึกษาอำเภอเมืองพิษณุโลกที่มีความสัมพันธ์กับแนวคิดเกาะความร้อนเมือง (urban heat island: UHI) ซึ่งสามารถนำไปอ้างอิงสาเหตุการเกิดเกาะความร้อนภายในเขตเมืองได้เนื่องจากความเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของมนุษย์

### 5. การนำเสนอข้อมูล

หลังจากได้วิเคราะห์ข้อมูล และตรวจสอบข้อมูลแล้ว ข้อมูลที่ได้มานำเสนอในรูปแบบของแผนที่ และรูปแบบรายงาน

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

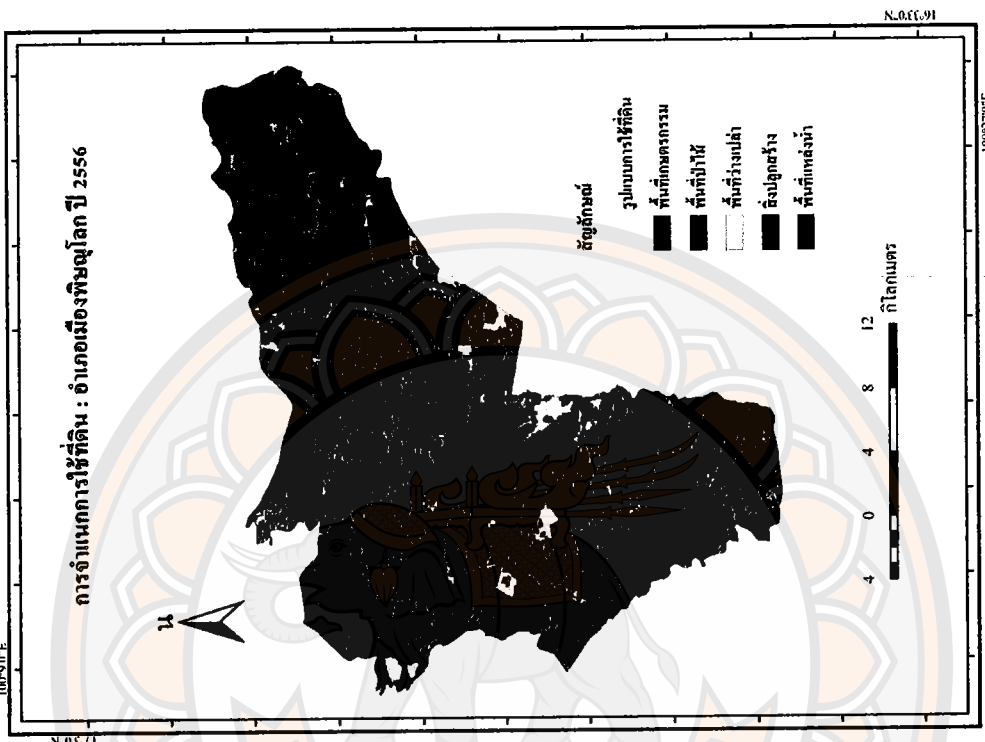
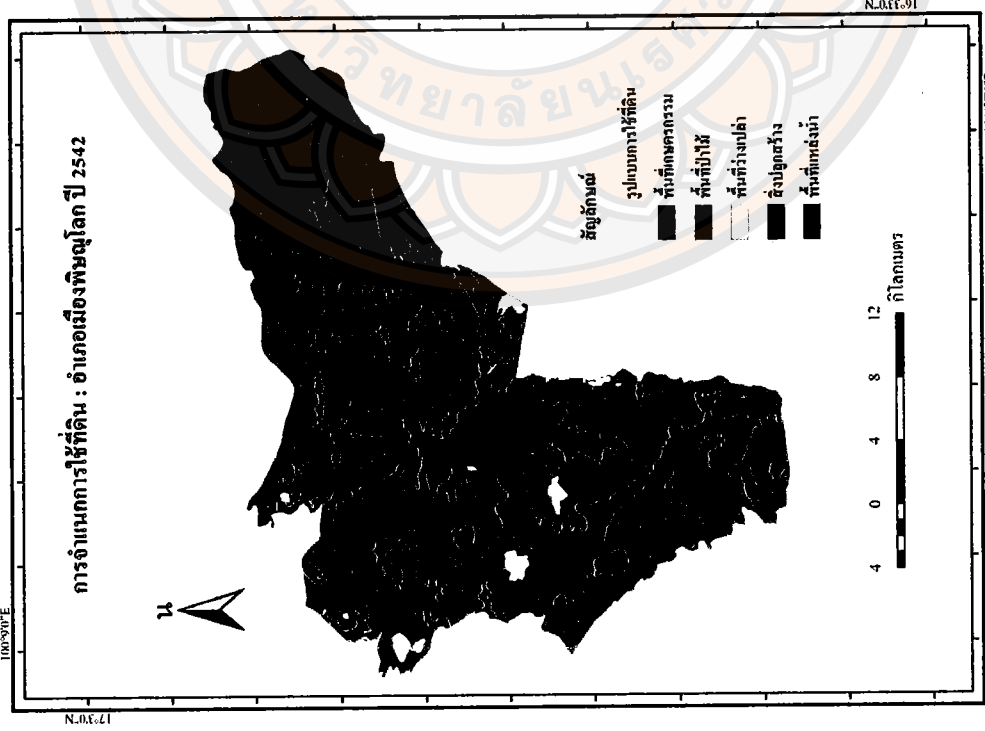
ในการจำแนกความแตกต่างของดัชนีผลต่างและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในพื้นที่ศึกษาอำเภอเมืองจังหวัดพิษณุโลกจะใช้การจำแนกในระดับ 1 ซึ่งมี 3 หัวข้อคือ

- พื้นที่อยู่อาศัย
- พื้นที่เกษตรกรรม
- พื้นที่แหล่งน้ำ

โดยวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของการใช้ประโยชน์ที่ดินในปี พ.ศ.2542 โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 7 ETM+ ปี 1999 มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของพื้นที่ที่เปลี่ยนไปร่วมกับการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของการใช้ประโยชน์ที่ดินในปี พ.ศ.2556 โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat8 OLI/TIRS ปี 2013 เพื่อหาความแตกต่างที่เปลี่ยนแปลงไปของการใช้ประโยชน์ที่ดินในช่วงชั้น 15 ปี

#### 4.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์

4.1.1 เปรียบเทียบการใช้ประโยชน์ที่ดิน(Land use) ของปี พ.ศ. 2542 และปี 2556 เพื่อศึกษาผลต่างของการใช้ที่ดิน โดยมีช่วงชั้นที่ห่างกัน 15 ปี : ในพื้นที่การศึกษา



ภาพ 4 รูปแบบการใช้ที่ดิน ปี 2542 และ ปี 2556 : อำเภอเมืองจังหวัดพิษณุโลก

ตาราง 5 แสดงการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ปี 2542 และปี 2556 : อำเภอเมืองจังหวัดพิษณุโลก

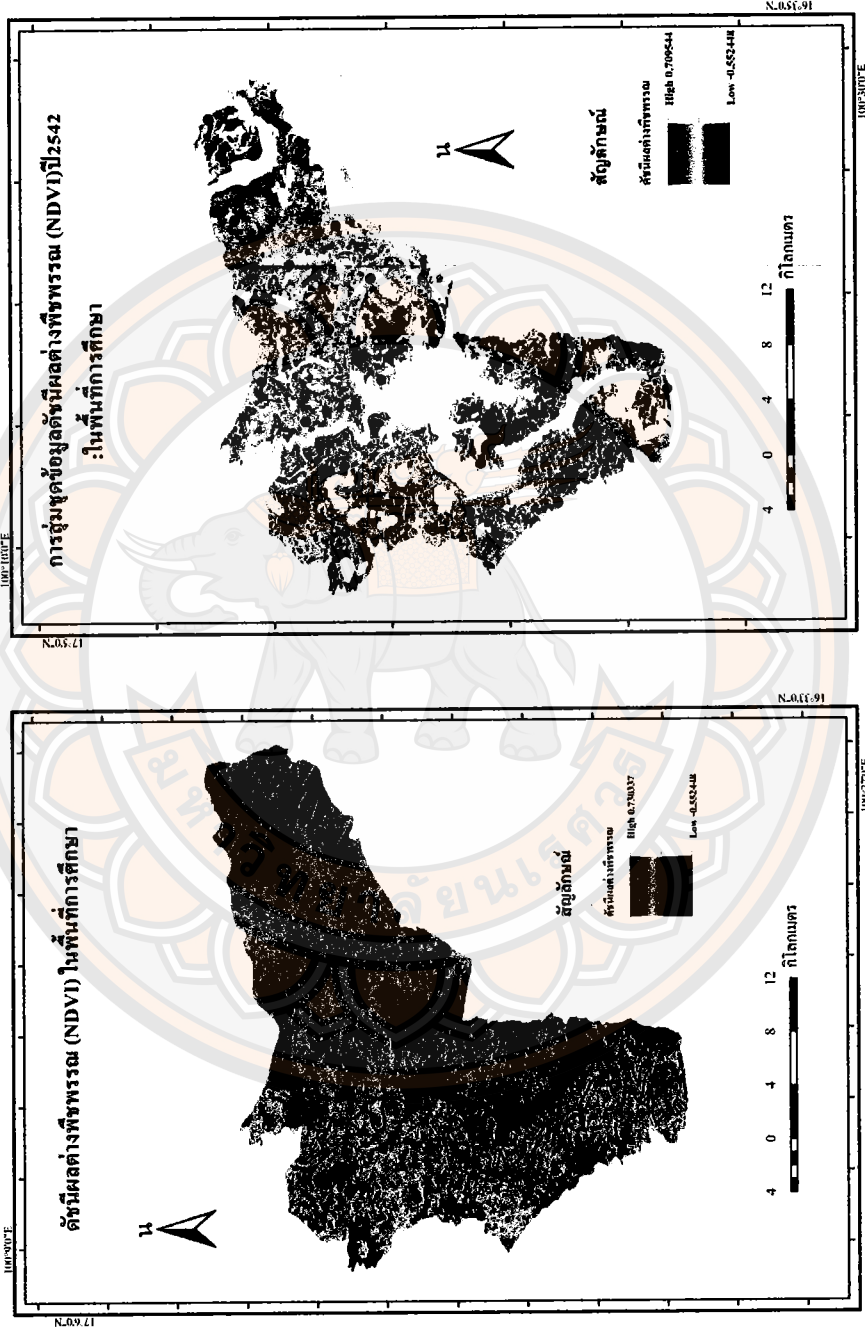
ประเภทของการใช้ที่ดิน	ปี 2543(ไร่)	ปี 2556(ไร่)	การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน(ไร่)	ร้อยละของพื้นที่ทั้งหมด	
				ปี 2543	ปี 2556
พื้นที่เกษตรกรรม	310,642.75	287,686.85	- 22,956.90	69.99	64.82
พื้นที่ป่าไม้	37,958.21	30,645.87	- 7,312.34	8.55	6.90
พื้นที่ว่างเปล่า	6,319.08	14,542.12	8,223.03	1.42	3.28
สิ่งก่อสร้าง	81,605.63	98,202.17	16,596.54	18.39	22.13
พื้นที่แหล่งน้ำ	7,300.39	12,749.04	5,448.66	1.64	2.87
รวมพื้นที่ทั้งหมด	443,826.06	443,826.06	60,536.48	100.00	100.00

หมายเหตุ ผลลัพธ์ติดลบหมายถึง มีพื้นที่เพิ่มมากขึ้น

ผลลัพธ์เป็นบวก หมายถึง มีพื้นที่ลดลง

แสดงให้เห็นว่าปี พ.ศ. 2556 มีการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบการใช้ที่ดินอย่างเห็นได้ชัดในบริเวณพื้นที่ศึกษาโดยตารางได้แสดง พื้นที่เกษตรกรรมที่ลดลงถึง 22,955.90 ไร่และพื้นที่ป่าไม้ลดลงถึง 7,312.34 ไร่พื้นที่ว่างเปล่า เช่น พื้นที่เตรียมก่อสร้าง เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเนื่องจากได้มีการทำหมู่บ้านจัดสรรอย่างต่อเนื่องในบริเวณเขตอำเภอเมือง สิ่งก่อสร้างเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด 16,596.54 ไร่ เนื่องจากมีความต้องการของที่อยู่อาศัยและโรงงานอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น ความสัมพันธ์ทั้งหมดนี้อาจจะกล่าวได้ว่าเป็นปัจจัยหนึ่งของการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิภายในเขตเมือง

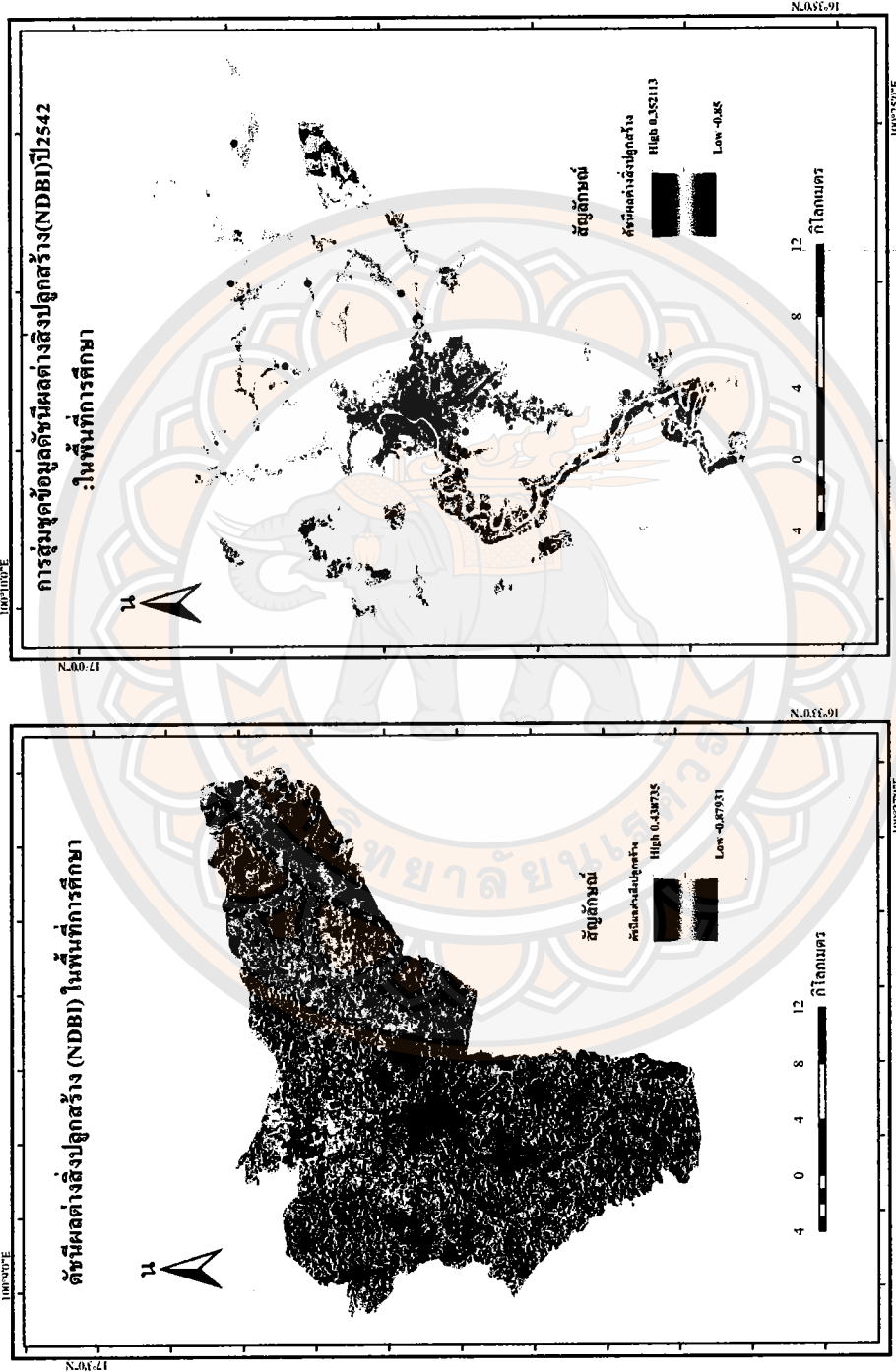
4.1.2 สุ่มจุดข้อมูลภาพ Landsat 7 ETM+ เพื่อหาค่าดัชนีผลต่างพืชพรรณ, ดัชนีผลต่างพืชพรรณ, ดัชนีผลต่างปลูกสร้าง, ดัชนีผลต่างความชื้นของน้ำในปี 2542



ภาพ 5 ภาพถ่ายดาวเทียมปี 2542 ค่าดัชนีผลต่างพืชพรรณ (NDVI), Nearest Neighbor Index = 1.52 การกระจายแบบที่เป็นระบบและระเบียบ

ตาราง 6 แสดงค่าผลรวมจากการสุ่มจุดเพื่อหาค่าดัชนีผลต่างพืชพรรณปี 2542

พื้นที่เกษตรกรรม	ค่า NDVI
1	0.43
2	0.49
3	0.24
4	0.32
5	0.46
6	0.31
7	0.24
8	0.19
9	0.30
10	0.20
11	0.38
12	0.36
13	0.52
14	0.51
15	0.40
16	0.13
17	0.22
18	0.35
19	0.61
20	0.01
รวม	6.65

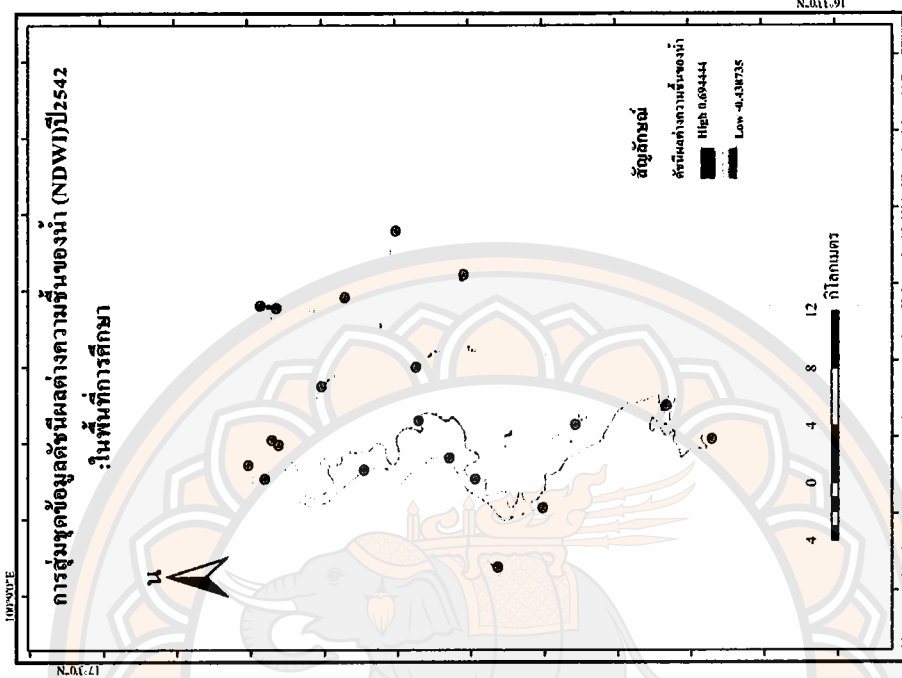
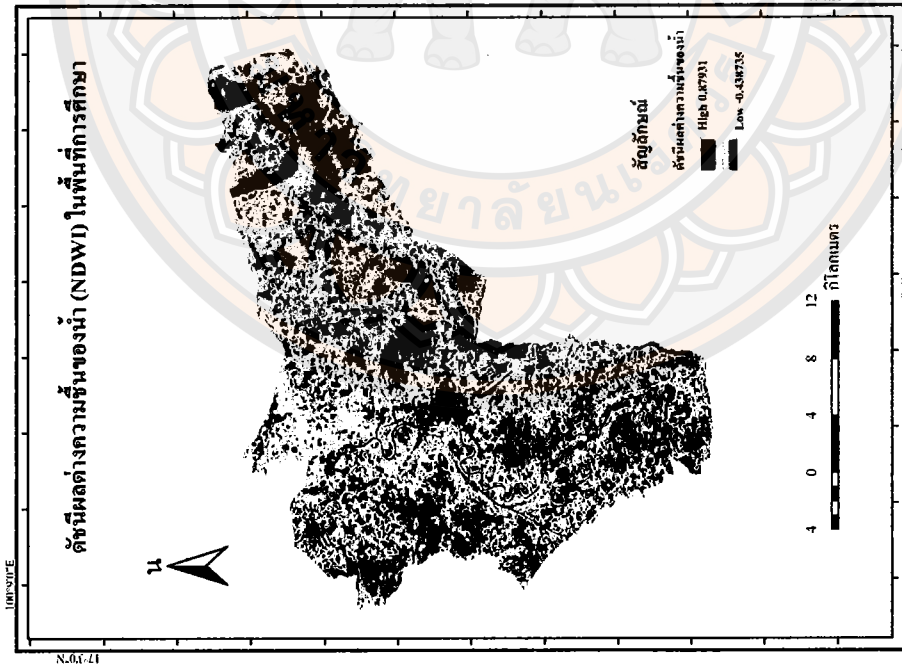


ภาพ 6 ภาพถ่ายดาวเทียมปี 2542 ค่าดัชนีผลต่างสิ่งปลูกสร้าง (NDBI)

Nearest Neighbor Index = 1.38 การกระจายแบบที่เป็นระบบและระเบียบ

ตาราง 7 แสดงค่าผลรวมจากการสุ่มจุดเพื่อหาค่าดัชนีผลต่างสิ่งปลูกสร้างปี 2542

พื้นที่สิ่งปลูกสร้าง	ค่า NDBI
1	-0.51
2	-0.20
3	-0.10
4	-0.04
5	-0.24
6	-0.10
7	0.09
8	-0.28
9	-0.03
10	-0.18
11	-0.27
12	-0.23
13	-0.24
14	-0.06
15	-0.09
16	-0.02
17	-0.24
18	-0.16
19	-0.14
20	-0.49
รวม	-3.54



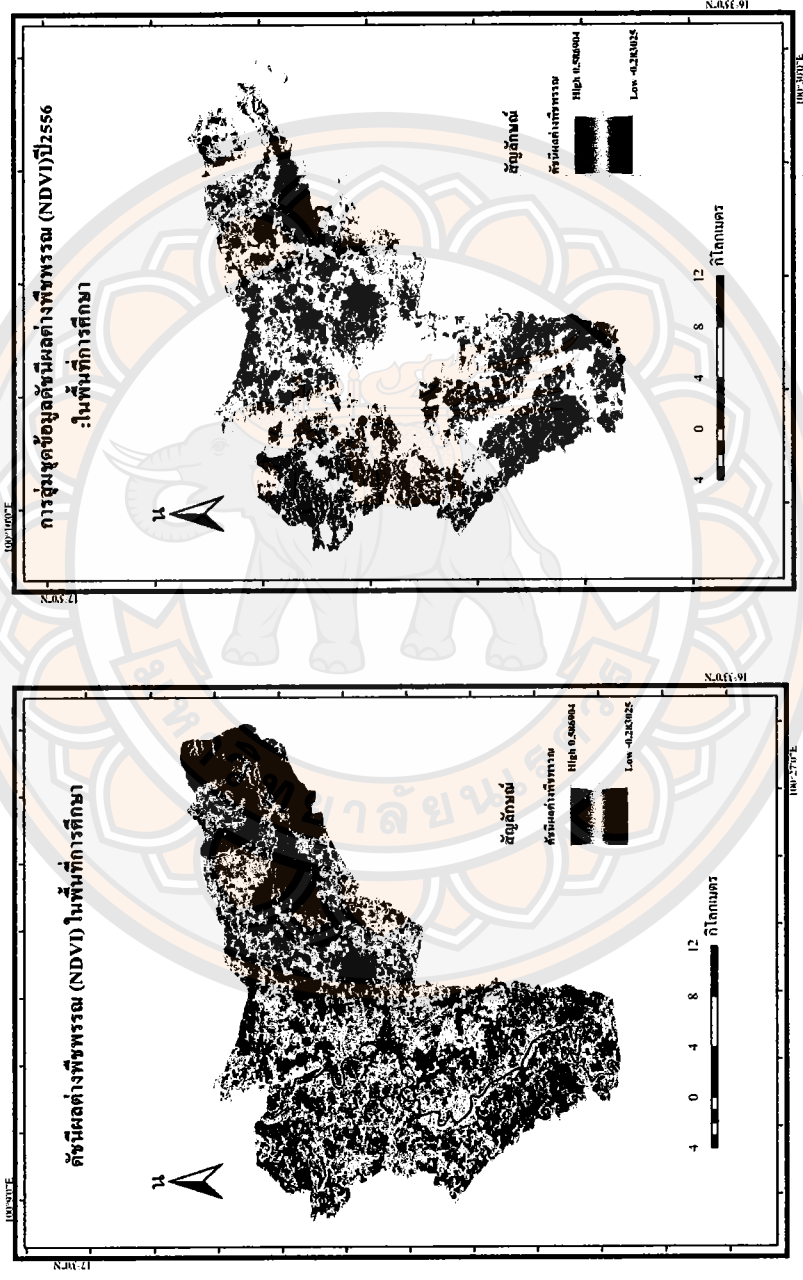
ภาพ 7 ภาพถ่ายดาวเทียมปี 2542 ค่าดัชนีผลต่างความชื้นของน้ำ (NDWI)

Nearest Neighbor Index = 1.24 การกระจายแบบที่เป็นระบบและระเบียบ

ตาราง 8 แสดงค่าผลรวมจากการสุ่มจุดเพื่อหาค่าดัชนีผลต่างความชื้นของน้ำปี 2542

พื้นที่ลุ่มน้ำ	ค่า NDWI
1	0.13
2	0.23
3	-0.01
4	0.24
5	0.03
6	0.26
7	0.08
8	0.22
9	0.28
10	0.24
11	0.42
12	0.07
13	0.18
14	0.25
15	0.27
16	-0.09
17	0.21
18	0.20
19	0.21
20	0.13
รวม	3.56

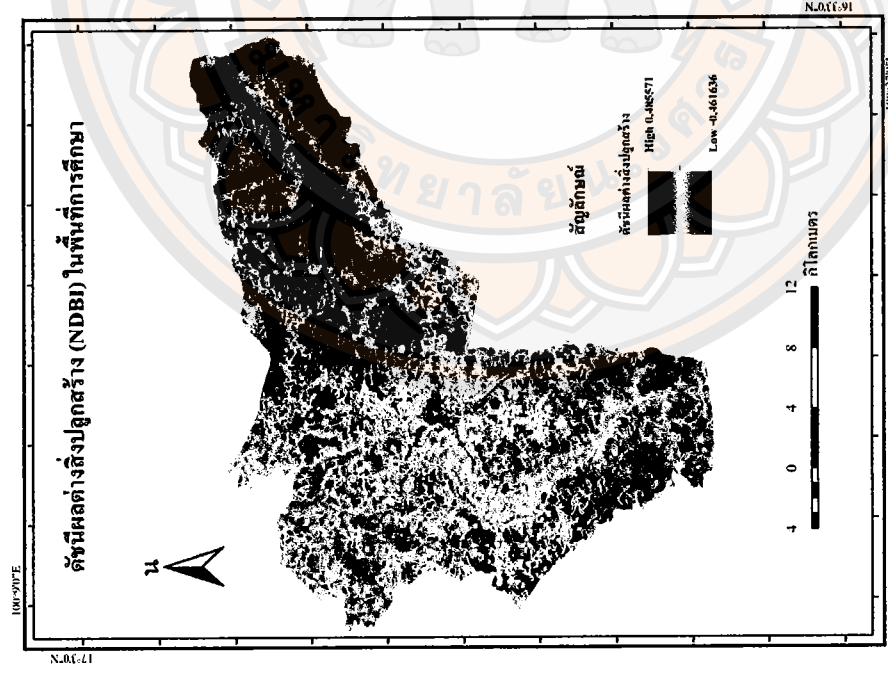
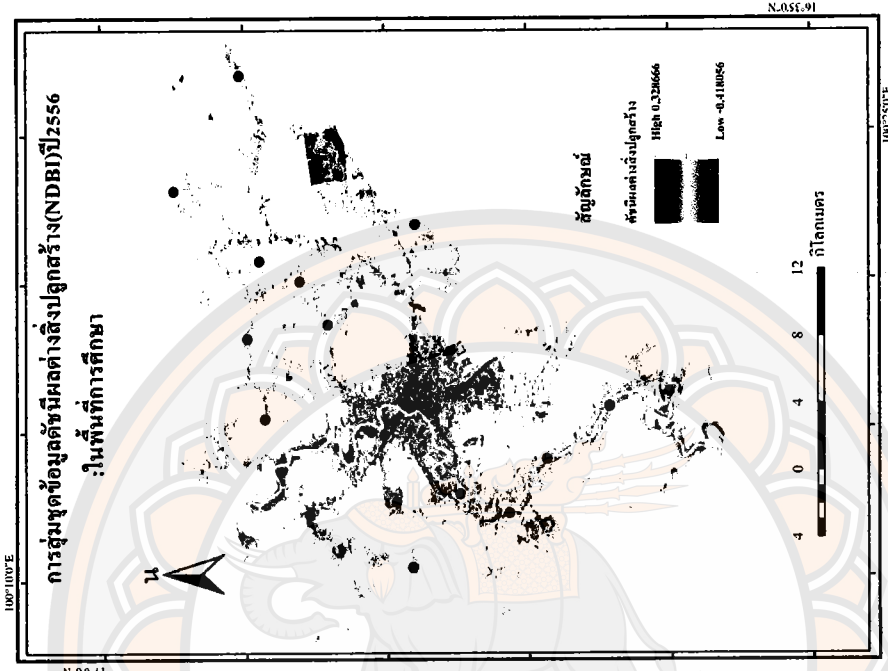
4.1.3 สุ่มจุดข้อมูลภาพ Landsat 8 OLI/TIRS เพื่อหาค่าดัชนีผลต่างพืชพรรณ, ดัชนีผลต่างสิ่งปลูกสร้าง, ดัชนีผลต่างความชื้นในปี 2556



ภาพ 8 ภาพถ่ายดาวเทียม ปี2556 ค่าดัชนีผลต่างพืชพรรณ (NDVI), Nearest Neighbor Index = 1.50 การกระจายแบบที่เป็นระบบ และระเบียบ

ตาราง 9 แสดงค่าผลรวมจากการสุ่มจุดเพื่อหาค่าดัชนีผลต่างพืชพรรณปี 2556

พื้นที่เกษตรกรรม	ค่า NDVI
1	0.42
2	0.15
3	0.19
4	0.37
5	0.33
6	0.25
7	0.24
8	0.16
9	0.35
10	0.14
11	0.18
12	0.29
13	0.40
14	0.19
15	0.26
16	0.20
17	0.43
18	0.17
19	0.24
20	0.16
รวม	5.12

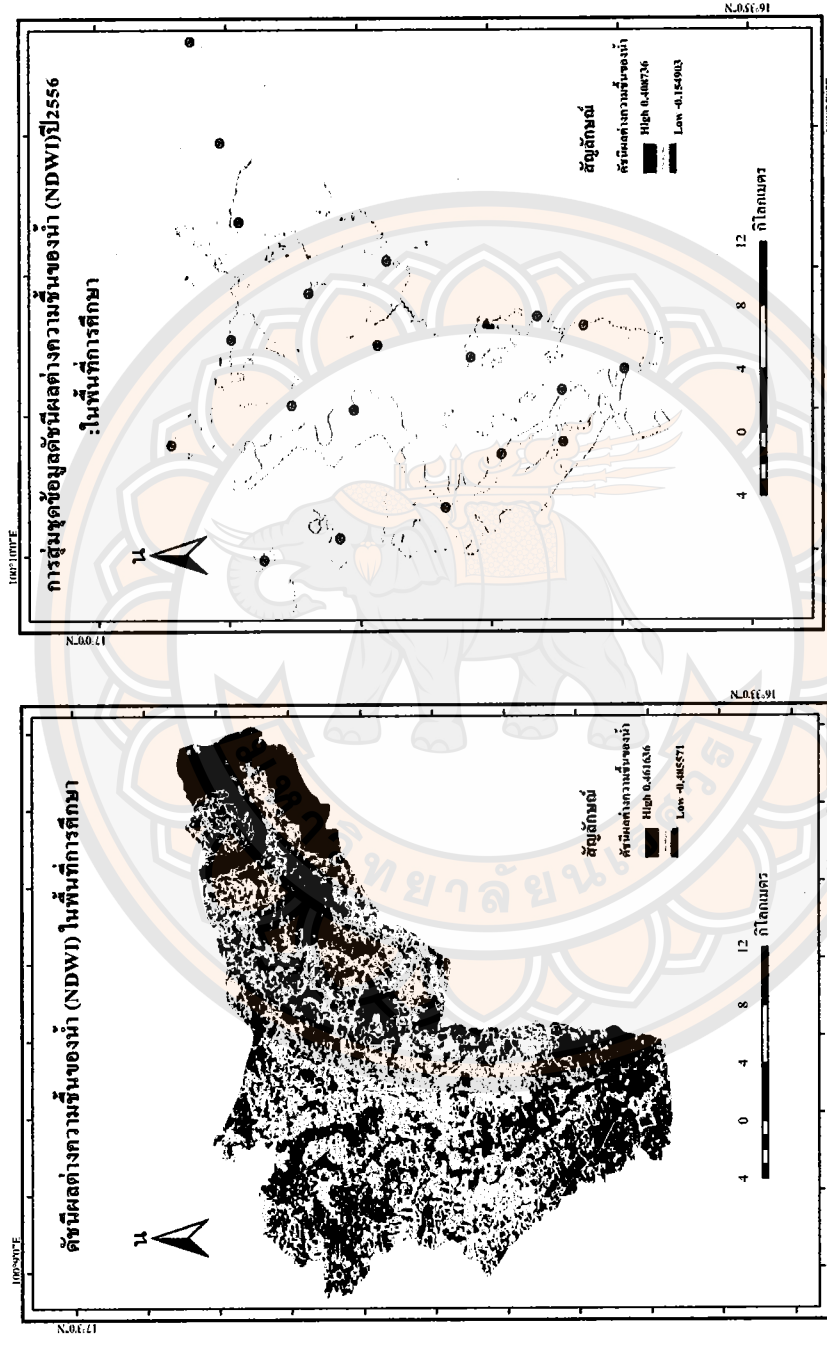


ภาพ 9 ภาพถ่ายดาวเทียมปี 2556 ค่าดัชนีผลต่างรังสีปฏิกิริยา (NDBI)

Nearest Neighbor Index = 1.57 การกระจายแบบที่เป็นระบบ และระเบียบ

ตาราง 10 แสดงค่าผลรวมจากการสุ่มจุดเพื่อหาค่าดัชนีผลต่างสิ่งปลูกสร้างปี 2556

พื้นที่สิ่งปลูกสร้าง	ค่า NDBI
1	-0.15
2	-0.10
3	-0.14
4	-0.13
5	-0.15
6	0.00
7	-0.05
8	-0.07
9	-0.02
10	0.07
11	-0.09
12	-0.18
13	-0.02
14	-0.14
15	-0.26
16	-0.19
17	0.01
18	-0.10
19	-0.06
20	-0.17
รวม	-1.94



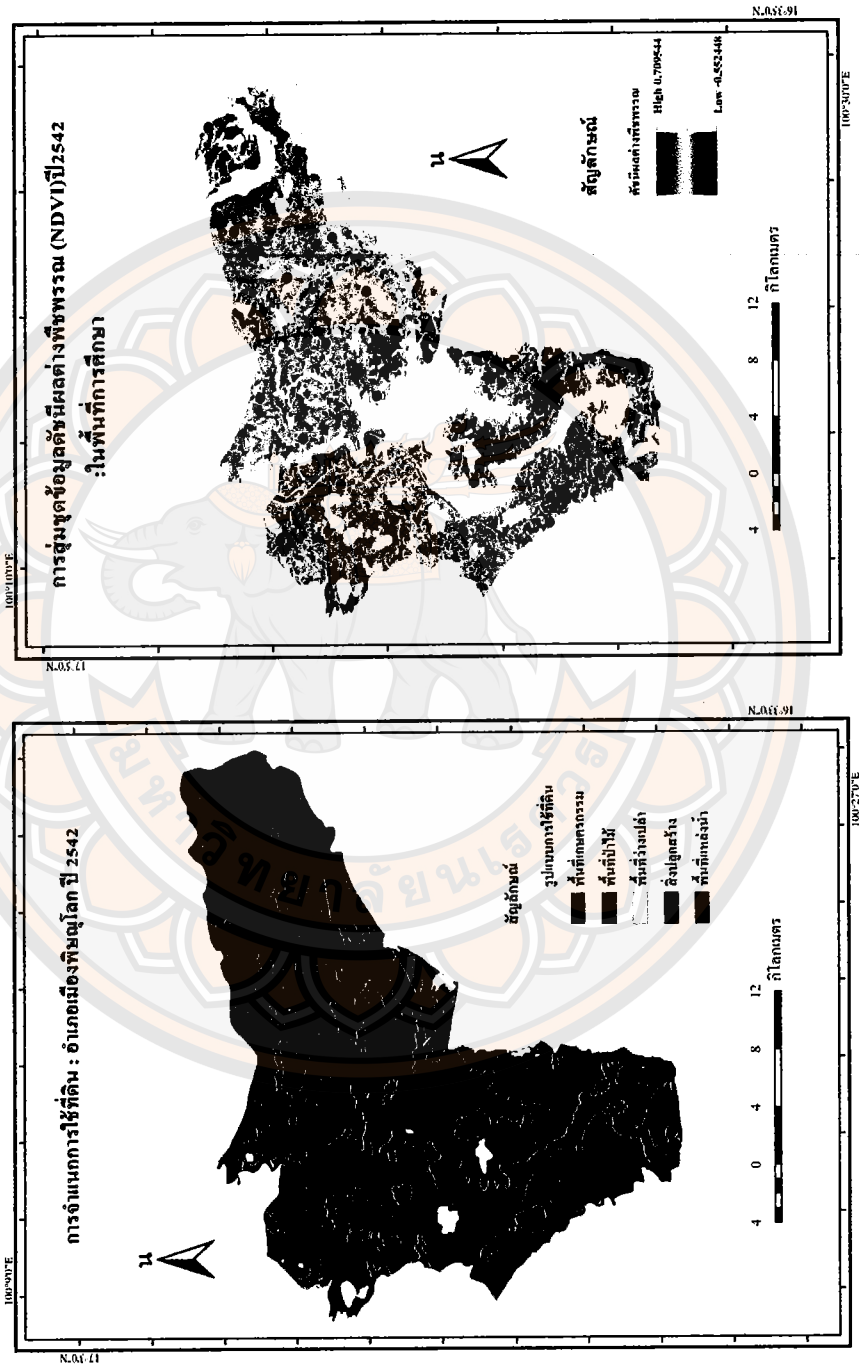
ภาพ 10 ภาพถ่ายดาวเทียมปี 2556 ค่าดัชนีผลต่างความชื้นของน้ำ (NDWI) Nearest Neighbor Index = 1.46 การกระจายแบบที่เป็นระบบ และระเบียบ

ตาราง 11 แสดงค่าผลรวมจากการสุ่มจุดเพื่อหาค่าดัชนีผลต่างความชื้นของน้ำปี 2556

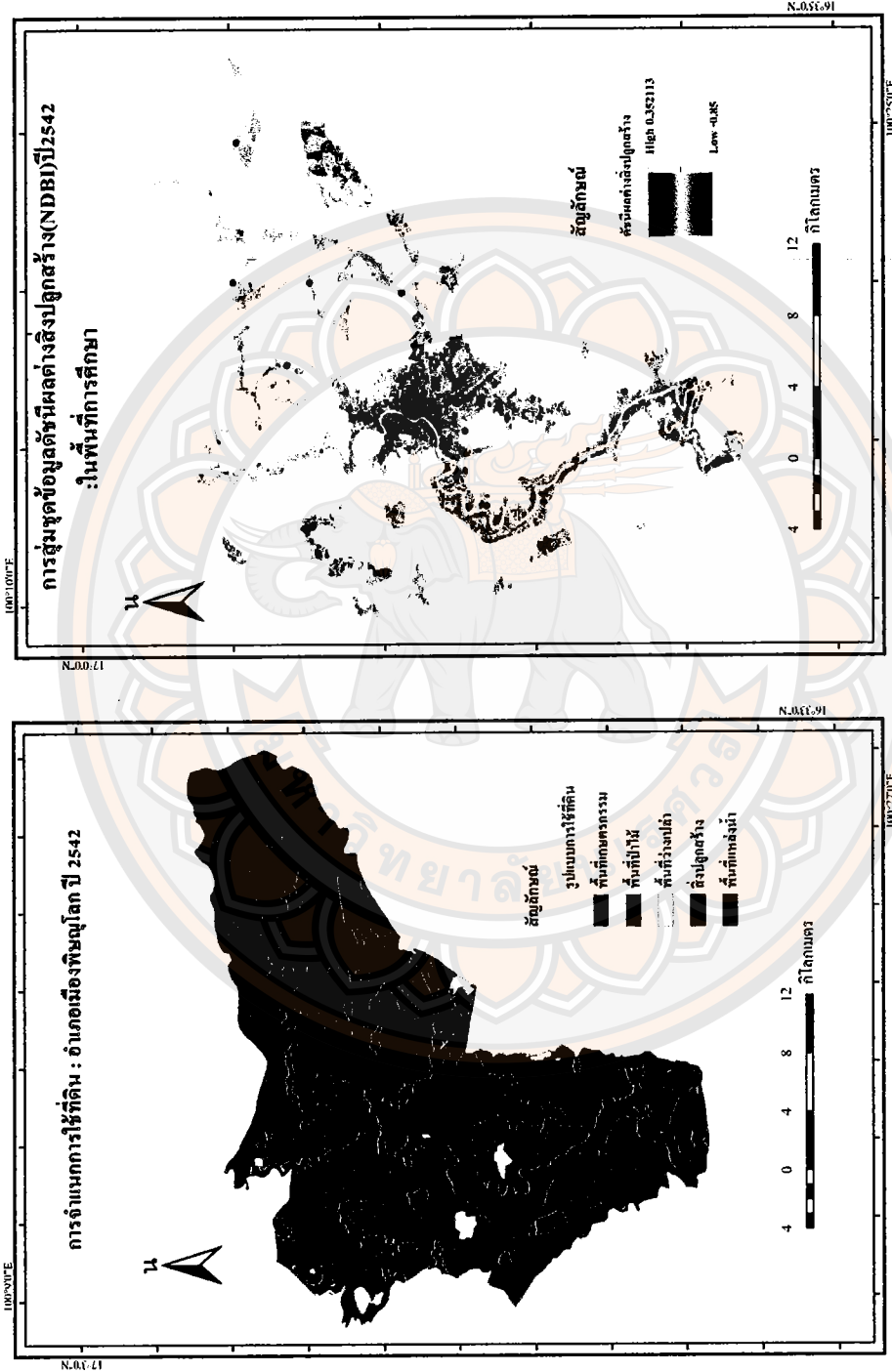
พื้นที่ลุ่มน้ำ	ค่า NDWI
1	0.21
2	0.10
3	-0.09
4	0.15
5	0.11
6	0.19
7	0.37
8	0.11
9	0.13
10	0.15
11	0.01
12	0.15
13	0.10
14	0.10
15	0.15
16	0.12
17	0.13
18	-0.04
19	0.16
20	0.15
รวม	2.45

4.1.4 เปรียบเทียบความถูกต้อง การจำแนกการใช้ที่ดินปี พ.ศ.2542 และค่าดัชนีผลต่างพืชพรรณ, ดัชนีผลต่างสิ่งปลูกสร้าง, ดัชนีผลต่างความชื้น

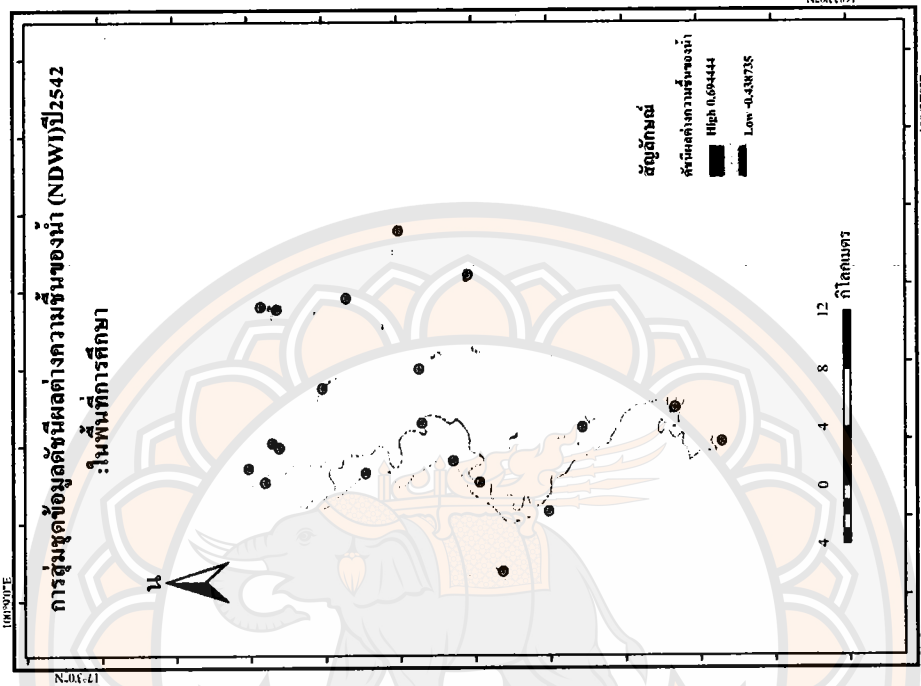
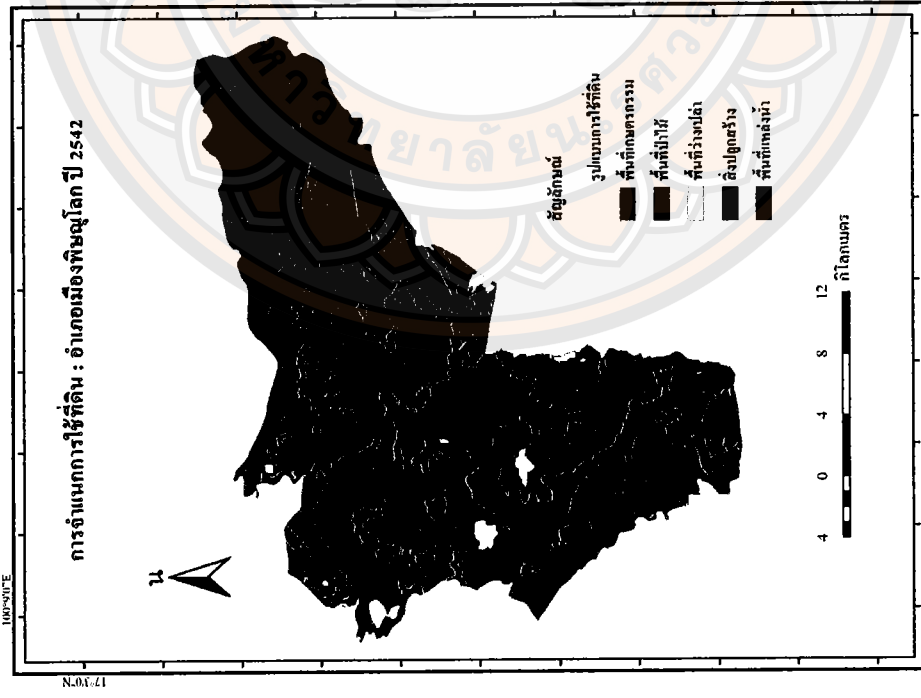
Landsat 7 ETM+ ปี 2542



ภาพ 11 รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2542 และค่าดัชนีผลต่างพืชพรรณ (NDVI)

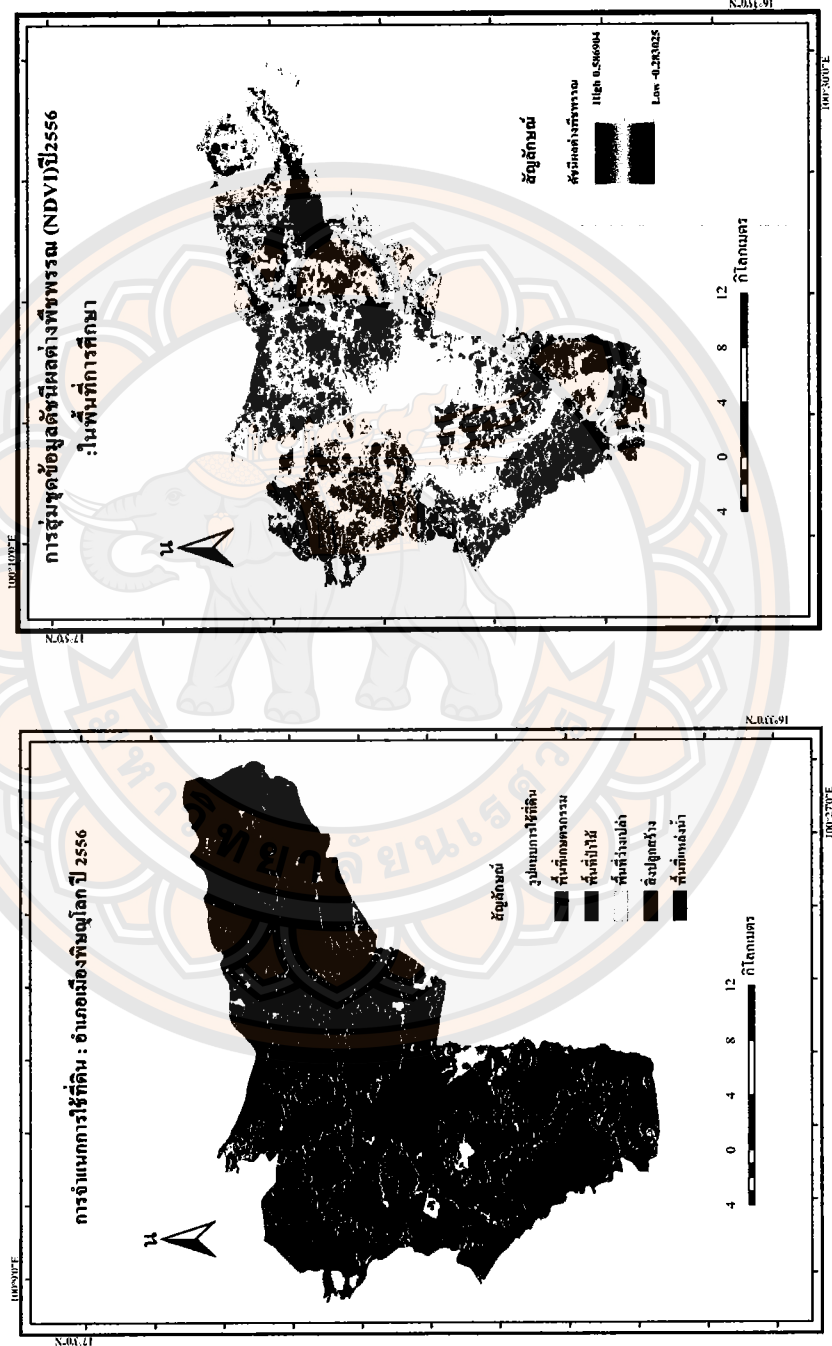


ภาพ 12 รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินปี และค่าดัชนีผลต่างสิ่งปลูกสร้าง (NDBI)

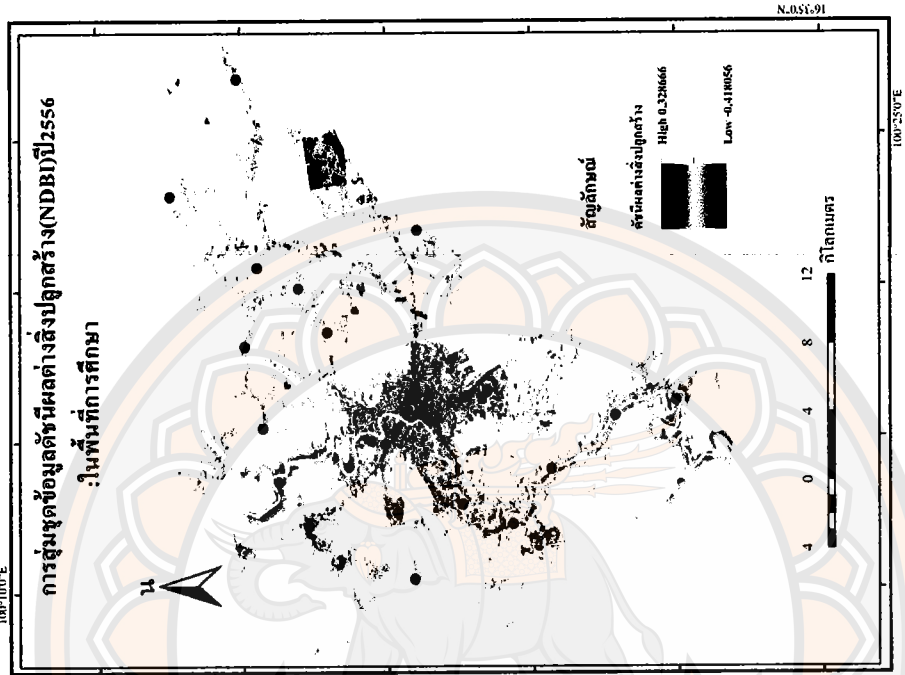


ภาพ 13 รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2542 และค่าดัชนีผลต่างความชื้นของน้ำ (NDWI)

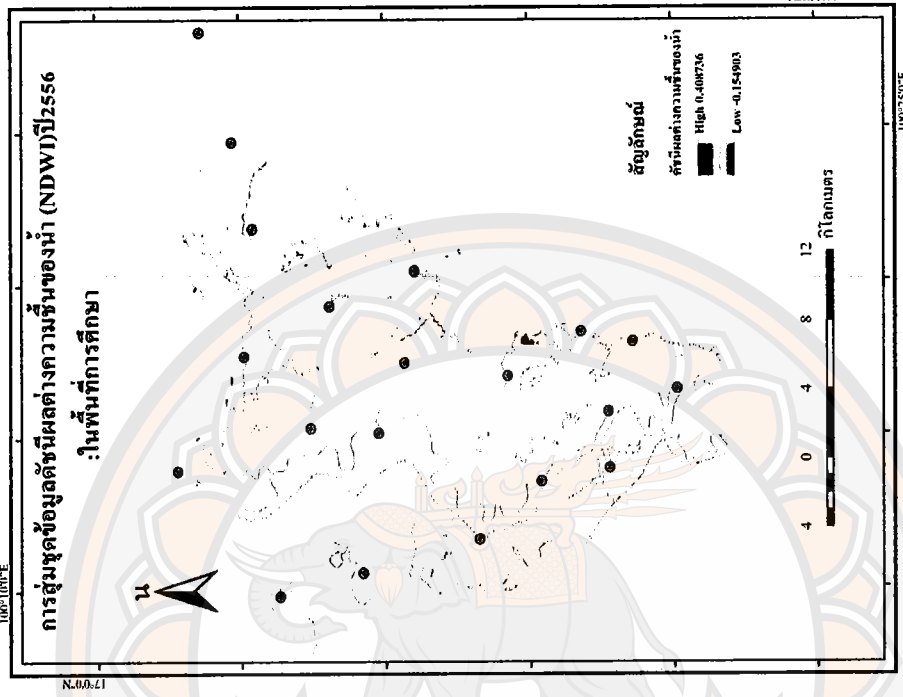
4.1.5 เปรียบเทียบความถูกต้องของการจำแนกการใช้ที่ดินปี 2556 และค่าดัชนีผลต่างพืชพรรณ, ดัชนีผลต่างสิ่งปลูกสร้าง, ดัชนีผลต่างความชื้น Landsat 8 OLI/TIRS ปี 2556 รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2556 และค่าดัชนีผลต่างพืชพรรณ (NDVI)



ภาพ 14 รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2556 และค่าดัชนีผลต่างพืชพรรณ (NDVI)

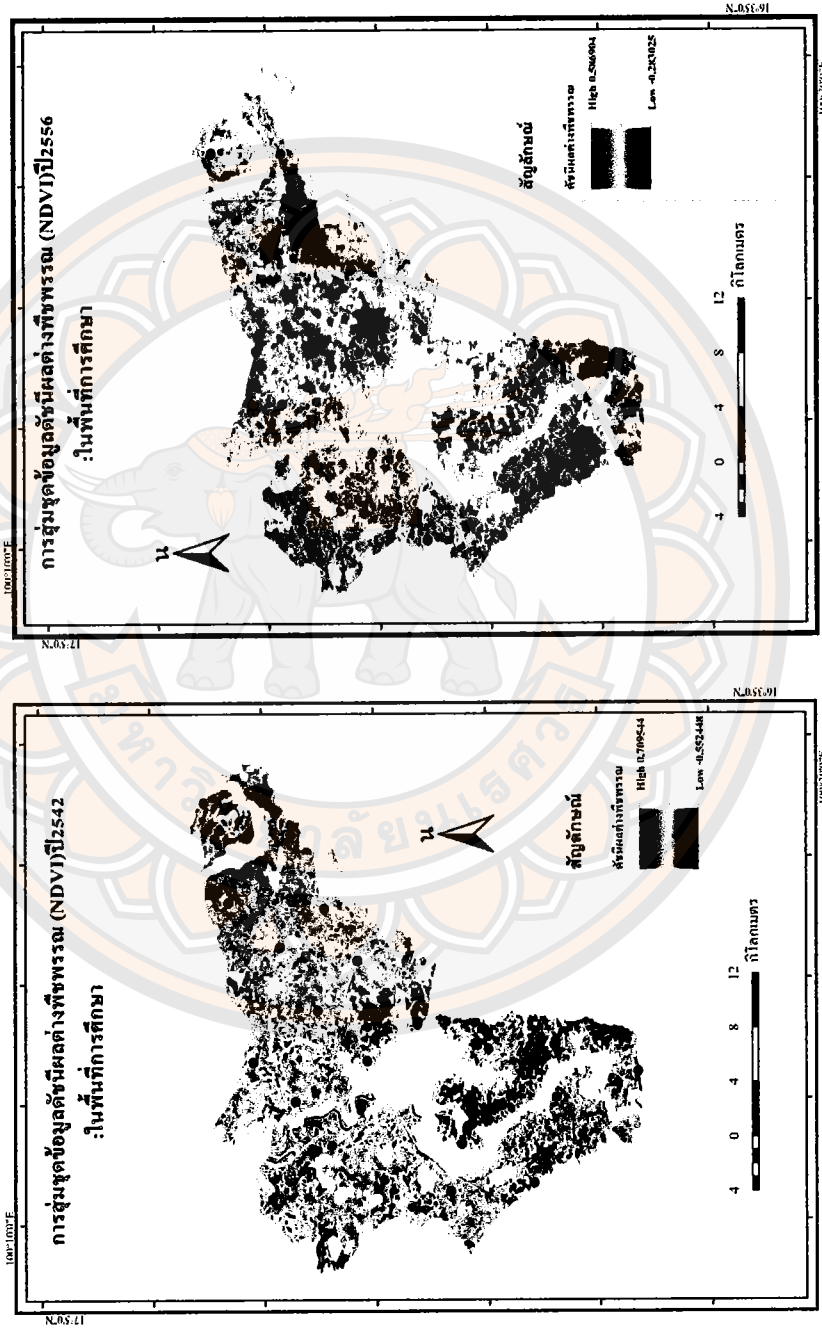


ภาพ 15 รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2556 และค่าดัชนีผลต่างสิ่งปลูกสร้าง (NDBI)



ภาพ 16 รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2556 และค่าดัชนีผลต่างความชื้น (NDWI)

4.1.6 เปรียบเทียบค่าดัชนีผลต่างพืชพรรณ, ดัชนีผลต่างสิ่งปลูกสร้าง, ดัชนีผลต่างความชื้นของ Landsat 7 ETM+ ปี 2542 และ Landsat 8 OLI/TIRS ปี 2556 ในช่วงเวลา 15 ปี



ภาพ 17 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าดัชนีผลต่างพืชพรรณในช่วงเวลา 15 ปี (2542-2556)

ตาราง 12 เปรียบเทียบผลรวมค่าดัชนีผลต่างพืชพรรณในช่วงเวลา 15 ปี (2542-2556)

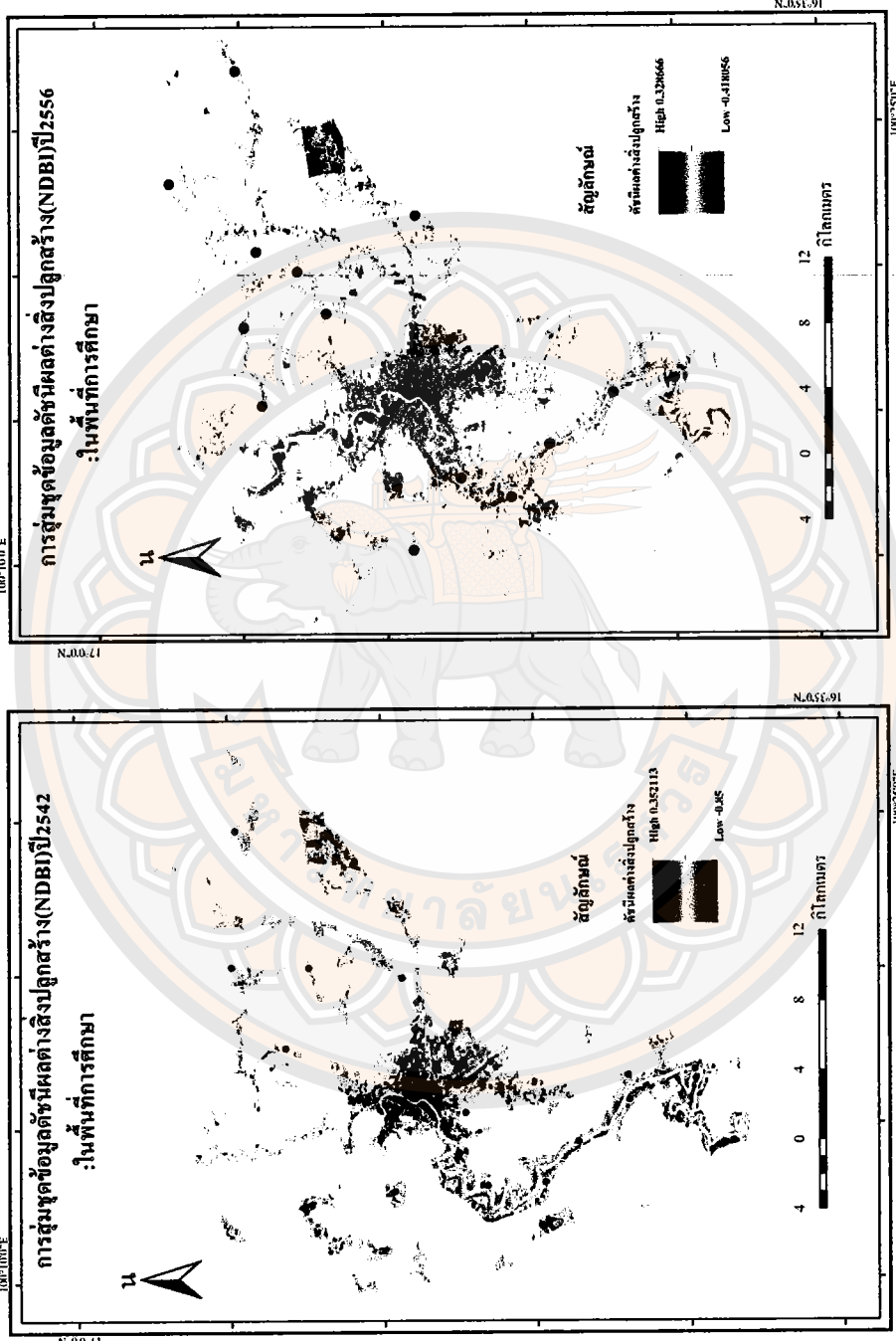
พื้นที่เกษตรกรรม	ค่าดัชนีพืชพรรณ ปี 2542	ค่าดัชนีพืชพรรณ ปี 2556	ผลต่างดัชนีพืชพรรณ
1	0.43	0.42	0.01
2	0.49	0.15	0.34
3	0.24	0.19	0.05
4	0.32	0.37	-0.05
5	0.46	0.33	0.13
6	0.31	0.25	0.06
7	0.24	0.24	0.00
8	0.19	0.16	0.03
9	0.30	0.35	-0.05
10	0.20	0.14	0.06
11	0.38	0.18	0.20
12	0.36	0.29	0.07
13	0.52	0.40	0.12
14	0.51	0.19	0.32
15	0.40	0.26	0.14
16	0.13	0.20	-0.07
17	0.22	0.43	-0.21
18	0.35	0.17	0.18
19	0.61	0.24	0.37
20	0.01	0.16	-0.15
<b>รวม</b>	<b>6.65</b>	<b>5.12</b>	<b>1.55</b>

กราฟแสดงค่าดัชนีพืชพรรณช่วงปี 2542 และ 2556



พื้นที่เกษตรกรรม

ภาพ 18 ดัชนีพืชพรรณ

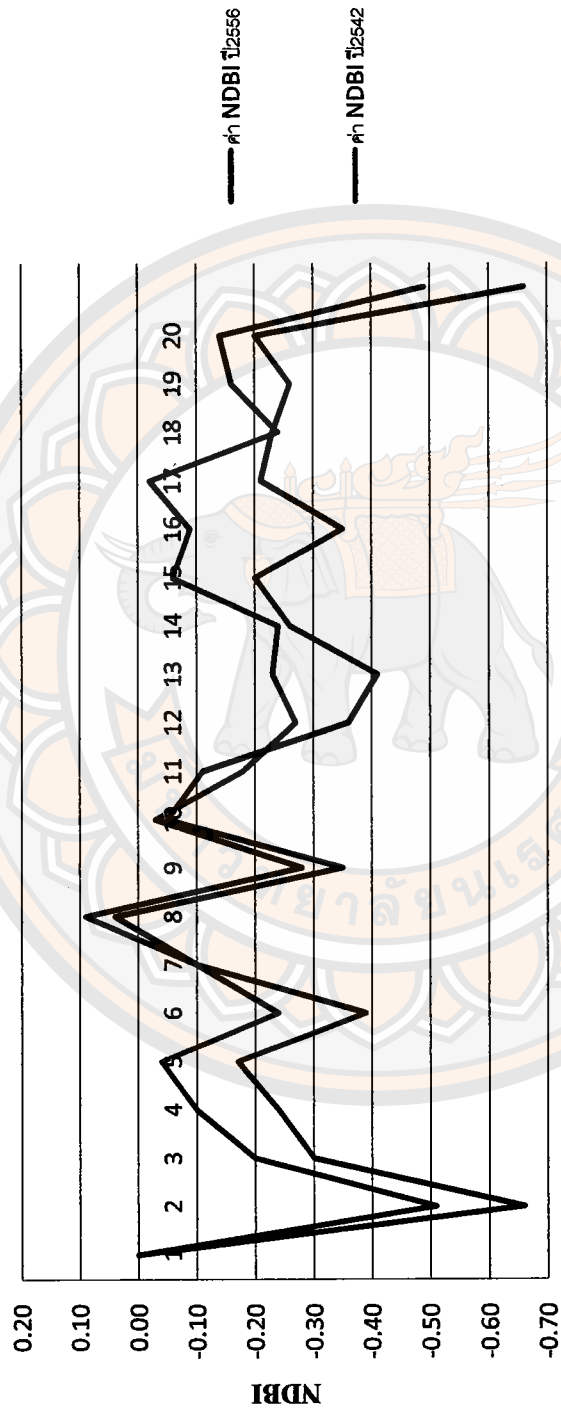


ภาพ 19 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าดัชนีผลต่างสิ่งปลูกสร้างในช่วงเวลา 15 ปี (2542-2556)

ตาราง 13 เปรียบเทียบผลรวมค่าดัชนีผลต่างสิ่งปลูกสร้างในช่วงเวลา 15 ปี (2542-2556)

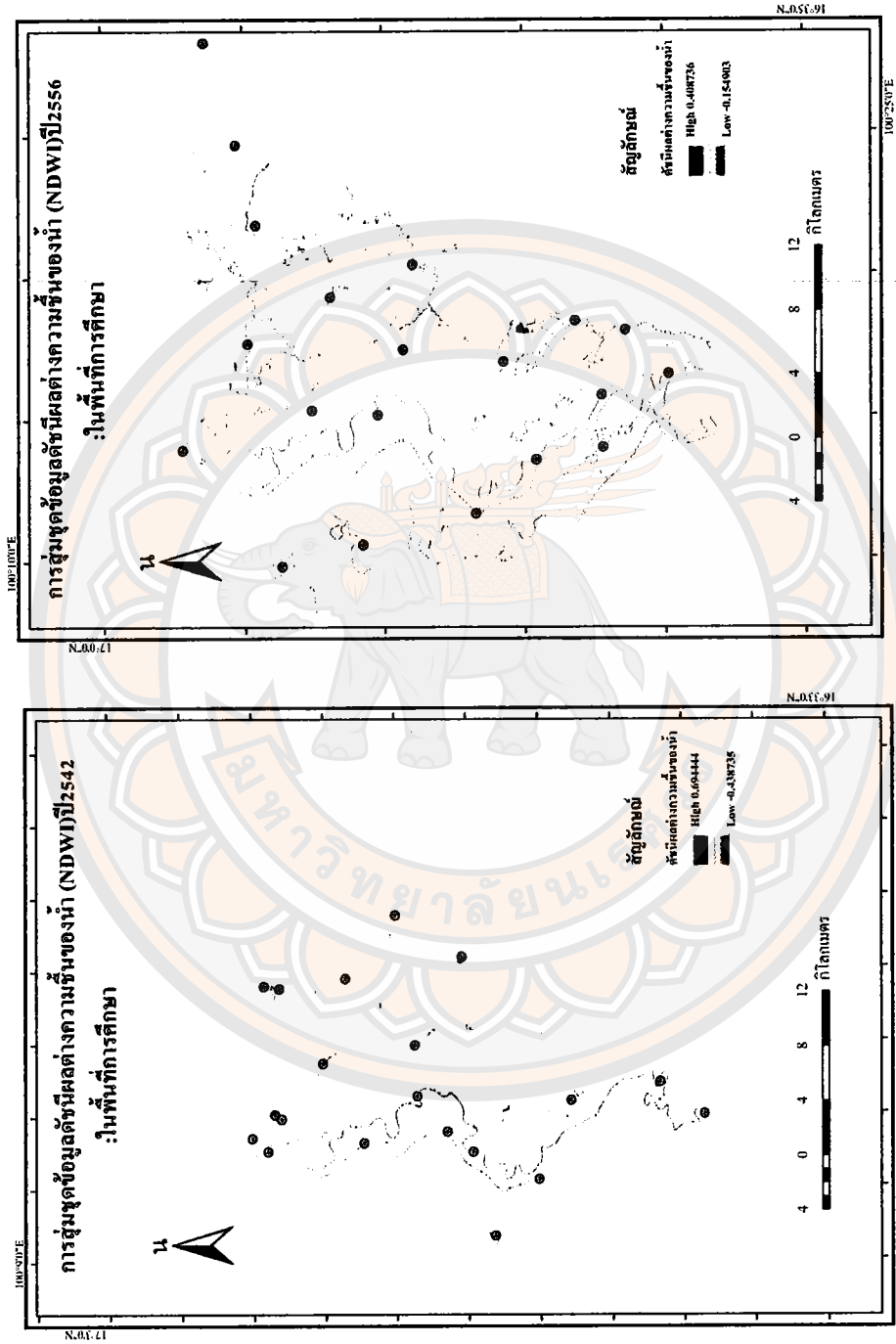
พื้นที่สิ่งปลูก สร้าง	ค่าดัชนีสิ่งปลูกสร้าง ปี 2542	ค่าดัชนีสิ่งปลูกสร้างปี 2556	ผลต่างดัชนีสิ่งปลูก สร้าง
1	-0.51	-0.15	-0.36
2	-0.20	-0.10	-0.10
3	-0.10	-0.14	0.04
4	-0.04	-0.13	0.09
5	-0.24	-0.15	-0.09
6	-0.10	0.00	-0.10
7	0.09	-0.05	0.14
8	-0.28	-0.07	-0.21
9	-0.03	-0.02	-0.01
10	-0.18	0.07	-0.25
11	-0.27	-0.09	-0.18
12	-0.23	-0.18	-0.05
13	-0.24	-0.02	-0.22
14	-0.06	-0.14	0.08
15	-0.09	-0.26	0.17
16	-0.02	-0.19	0.17
17	-0.24	0.01	-0.25
18	-0.16	-0.10	-0.06
19	-0.14	-0.06	-0.08
20	-0.49	-0.17	-0.32
<b>รวม</b>	<b>-3.54</b>	<b>-1.94</b>	<b>-1.59</b>

กราฟแสดงค่าดัชนีสิ่งปลูกสร้าง



พื้นที่สิ่งปลูกสร้าง

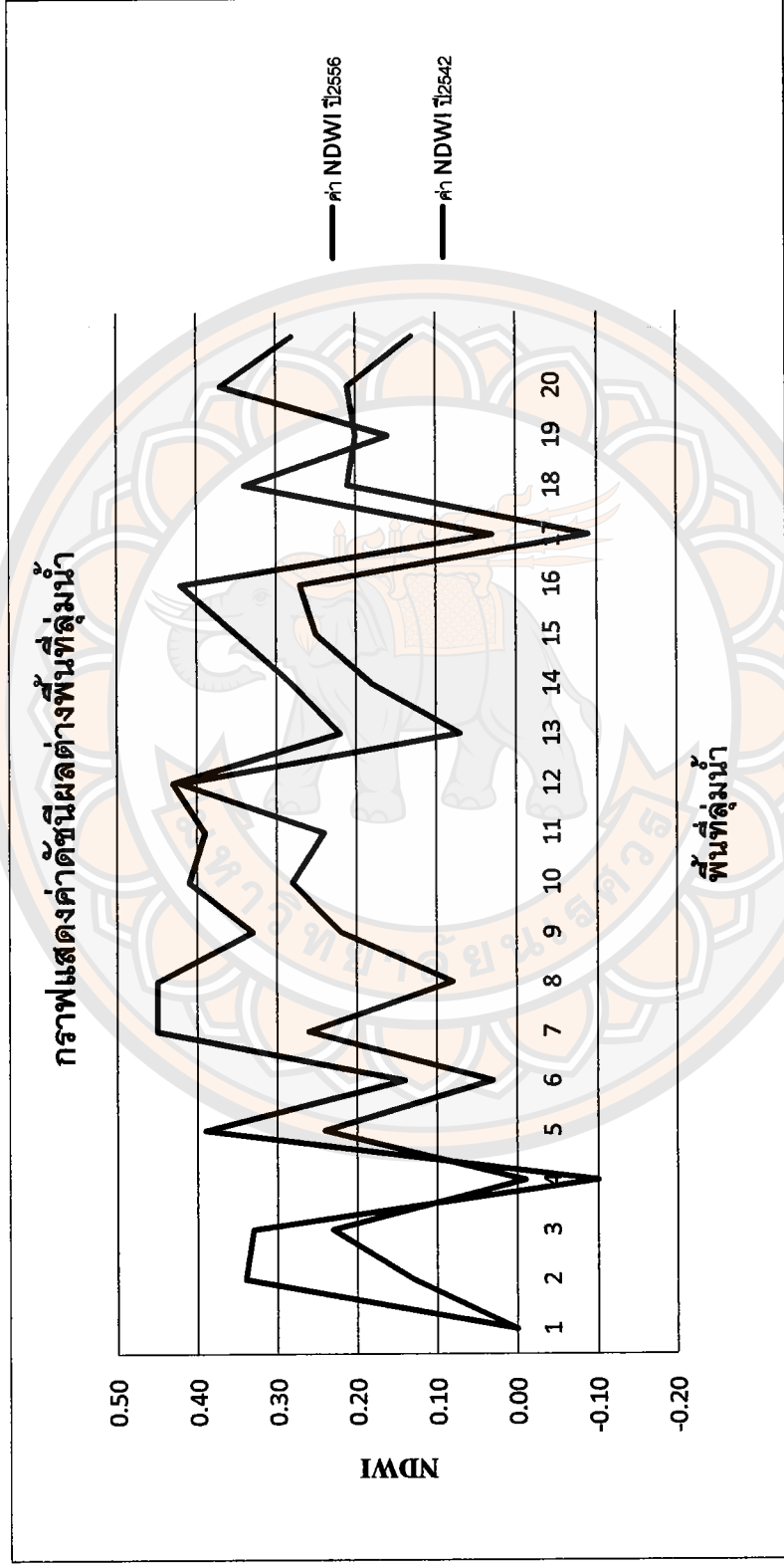
ภาพ 20 ดัชนีสิ่งปลูกสร้าง



ภาพ 21 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าดัชนีผลต่างความชื้นของน้ำในช่วงเวลา 15 ปี (2542-2556)

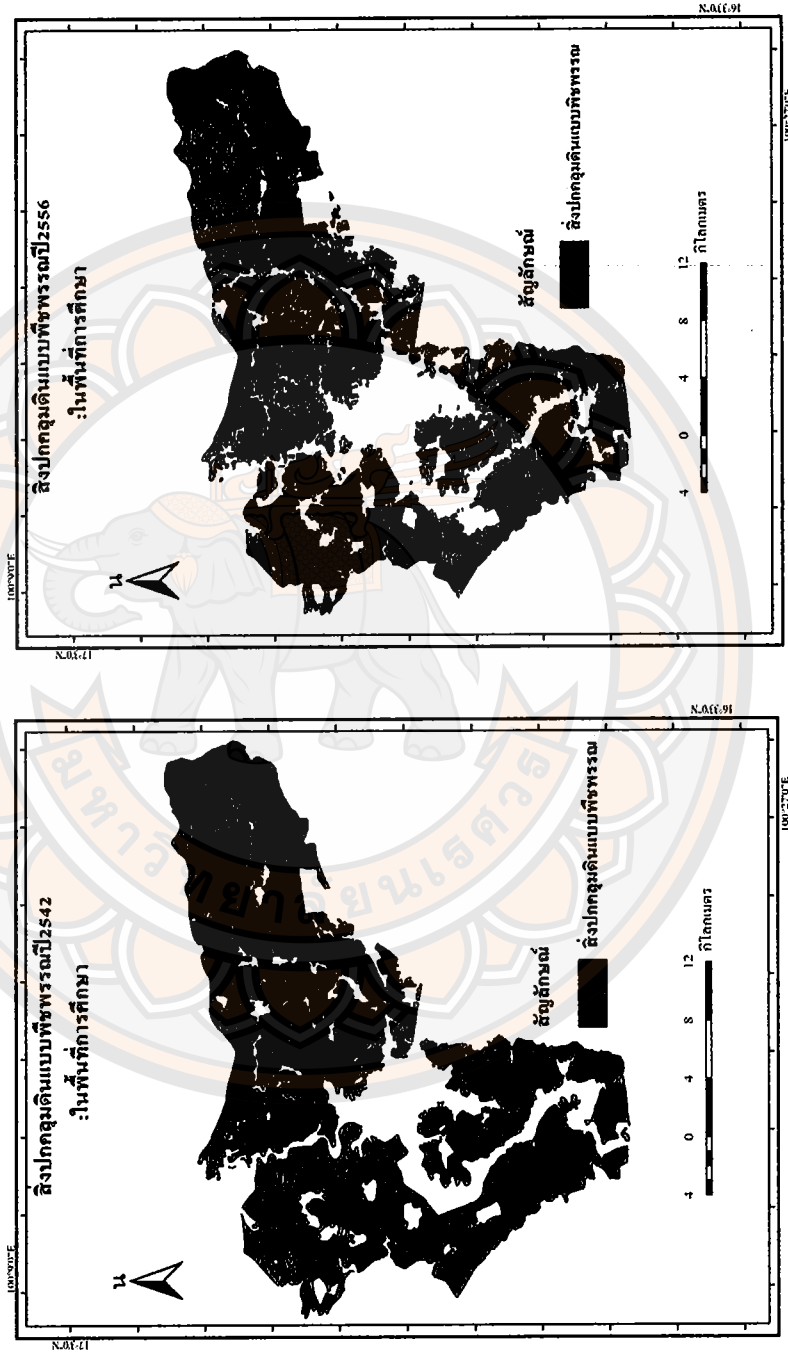
ตาราง 14 เปรียบเทียบค่าผลรวมค่าดัชนีผลต่างความชื้นของน้ำในช่วงเวลา 15 ปี (2542-2556)

พื้นที่ ลุ่มน้ำ	ค่าดัชนีความชื้นของน้ำ		ผลต่างดัชนี ความชื้นของน้ำ
	ปี 2542	ปี 2556	
1	0.13	0.21	-0.08
2	0.23	0.10	0.13
3	-0.01	-0.09	0.08
4	0.24	0.15	0.09
5	0.03	0.11	-0.08
6	0.26	0.19	0.07
7	0.08	0.37	-0.29
8	0.22	0.11	0.11
9	0.28	0.13	0.15
10	0.24	0.15	0.09
11	0.42	0.01	0.41
12	0.07	0.15	-0.08
13	0.18	0.10	0.08
14	0.25	0.10	0.15
15	0.27	0.15	0.12
16	-0.09	0.12	-0.21
17	0.21	0.13	0.08
18	0.20	-0.04	0.24
19	0.21	0.16	0.05
20	0.13	0.15	-0.02
<b>รวม</b>	<b>3.56</b>	<b>2.45</b>	<b>1.09</b>



ภาพ 22 ดัชนีความชื้นของน้ำ

4.1.7 เปรียบเทียบ Land use ของปี 2542 และปี 2556 เพื่อศึกษาผลต่างของสิ่งปกคลุมดินแบบพืชพรรณ, สิ่งปกคลุมดินแบบสิ่งปลูกสร้าง, สิ่งปกคลุมดินแบบพื้นที่แหล่งน้ำโดยมีช่วงที่ต่างกัน 15 ปี : ในพื้นที่การศึกษา



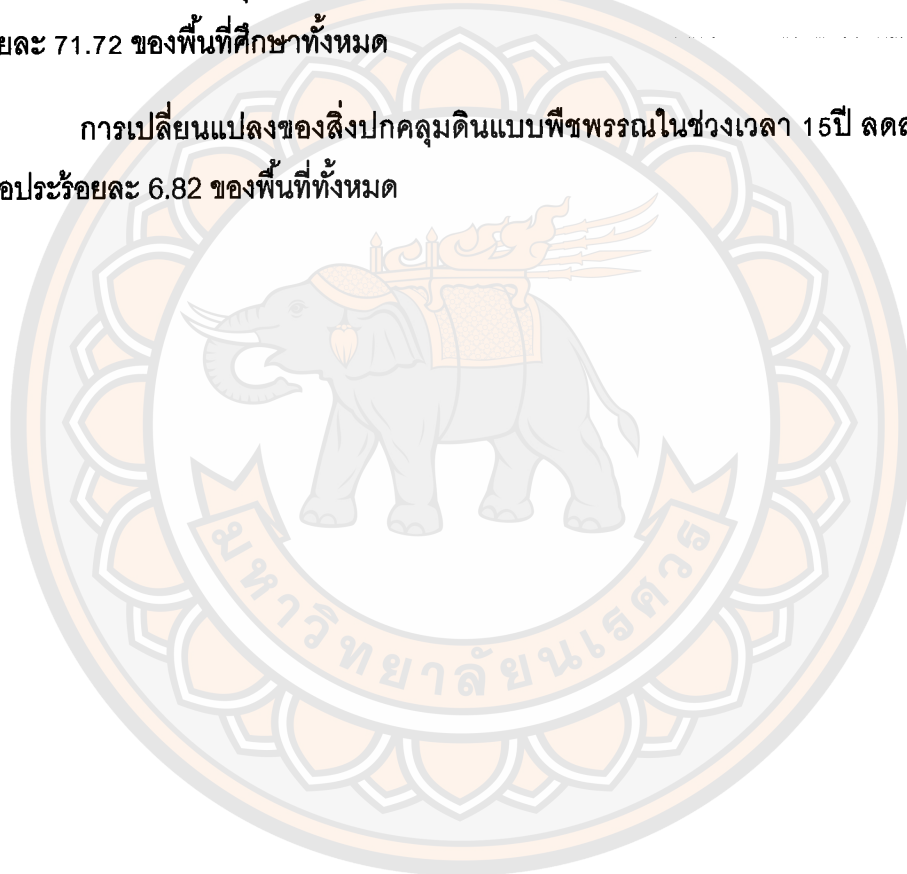
ภาพ 23 เปรียบเทียบ Land use ของปี 2542 และปี 2556 เพื่อศึกษาผลต่างของสิ่งปกคลุมดินแบบพืชพรรณช่วงเวลา 15 ปี (2542-2556)

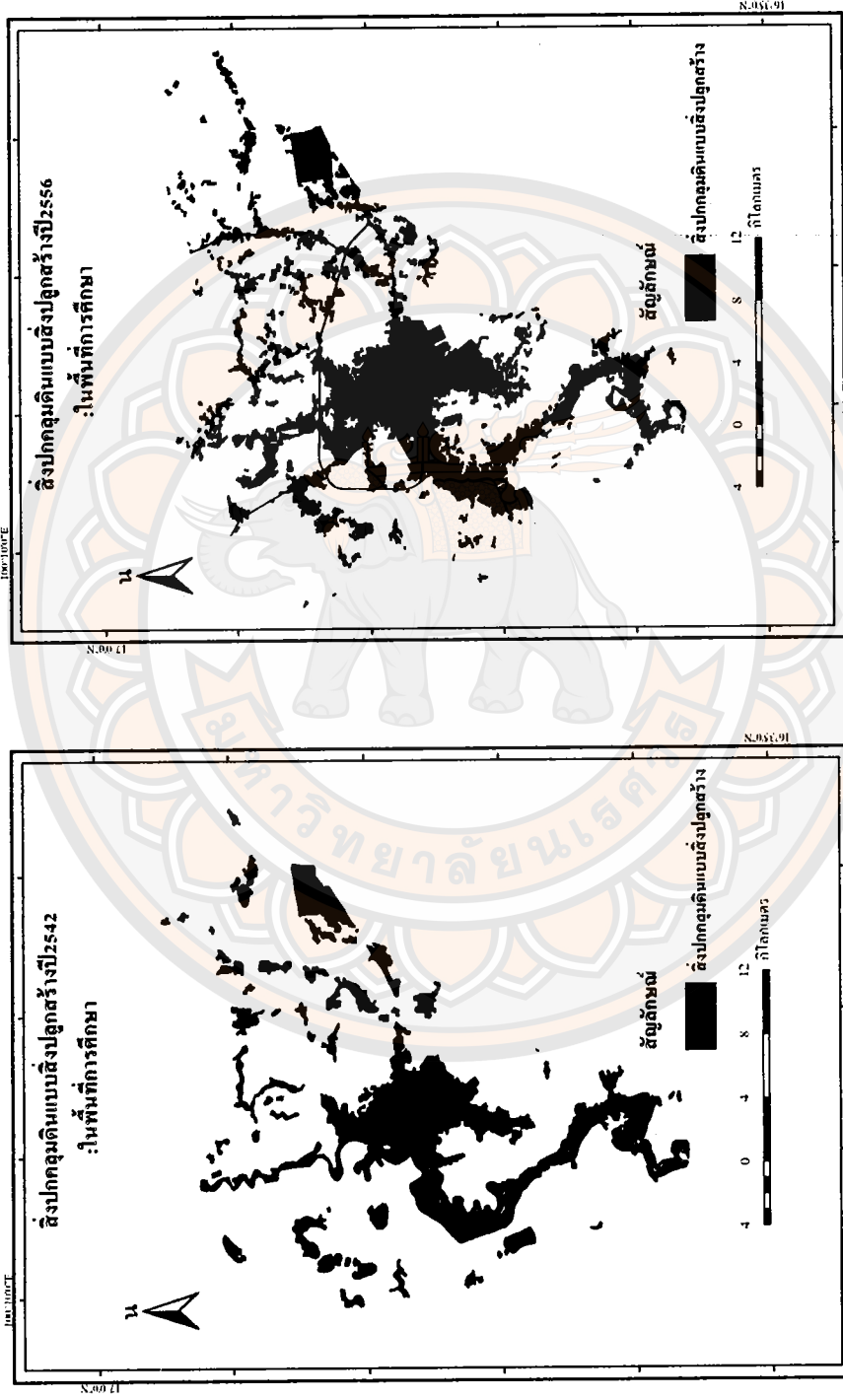
แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของสิ่งปกคลุมดินแบบพืชพรรณที่เปลี่ยนไปจากปี พ.ศ. 2542-2556 ในช่วงเวลา 15 ปี ส่วนใหญ่จะเป็นการทำกรเกษตรกรรม เช่น นาข้าว อ้อย พืชผักสวนครัว และจะมีบริเวณป่าไม้เล็กน้อยทางตะวันออกเฉียงเหนือของอำเภอเมืองจังหวัดพิษณุโลก

พื้นที่สิ่งปกคลุมดินแบบพืชพรรณ ปี พ.ศ. 542 จำนวน 348,600.95 ไร่ หรือประมาณร้อยละ 78.54 ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

พื้นที่สิ่งปกคลุมดินแบบพืชพรรณ ปี พ.ศ. 2556 จำนวน 318,332.72 ไร่ หรือประมาณร้อยละ 71.72 ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

การเปลี่ยนแปลงของสิ่งปกคลุมดินแบบพืชพรรณในช่วงเวลา 15ปี ลดลง30,268.24ไร่ หรือประร้อยละ 6.82 ของพื้นที่ทั้งหมด





ภาพ 24 เปรียบเทียบ Land use ของปี 2542 และปี 2556 เพื่อศึกษาผลต่างของสิ่งปลูกคลุมดินแบบสิ่งปลูกสร้างในช่วงเวลา 15 ปี (2542-2556)

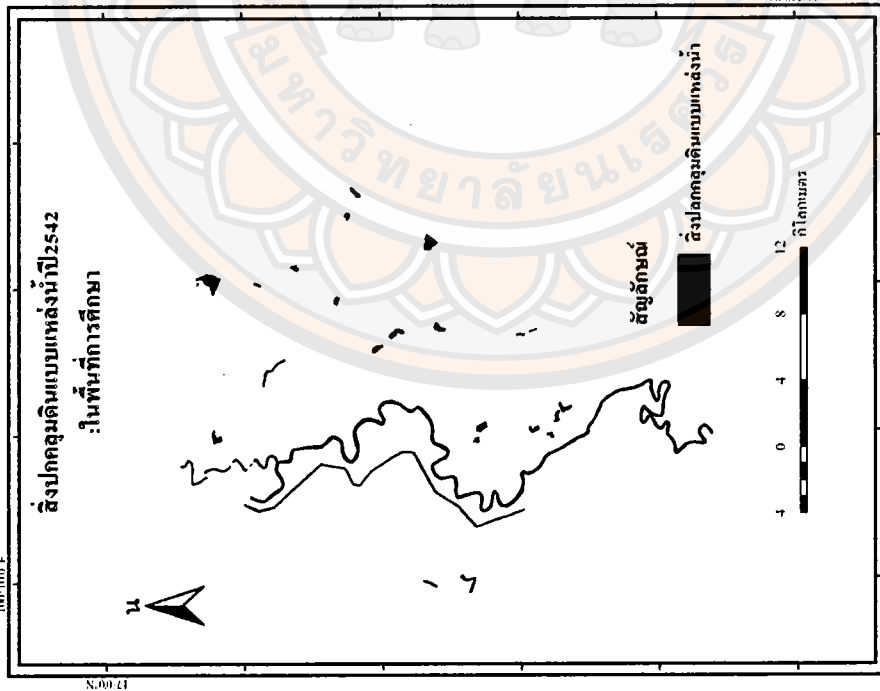
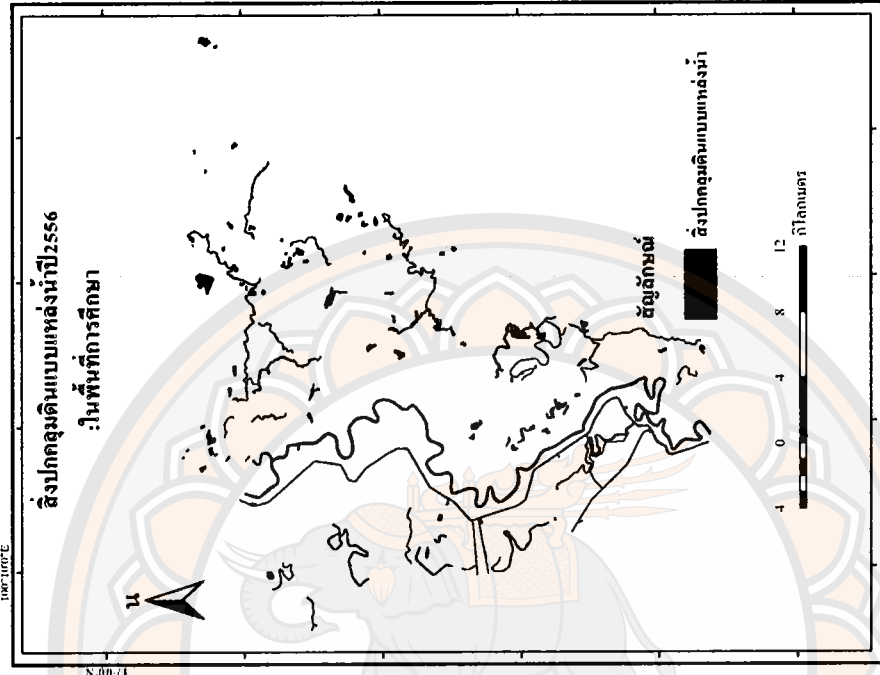
แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของสิ่งปกคลุมดินแบบสิ่งปลูกสร้างที่เปลี่ยนไปจากปี 2542-2556 ในช่วงเวลา 15 ปี ส่วนใหญ่จะเป็นการใช้ประโยชน์แบบที่อยู่อาศัย เช่น บ้านเดี่ยวพื้นที่ส่วนตัว บ้านจัดสรรและบริเวณศูนย์กลางของพื้นที่ศึกษาจะเป็นการใช้ที่ดินที่แตกต่างออกไป เช่น ห้างสรรพสินค้า หอพัก และสถานที่สาธารณะ

พื้นที่สิ่งปกคลุมดินแบบสิ่งปลูกสร้างปี พ.ศ. 2542 จำนวน 81,605.63 ไร่ หรือประมาณร้อยละ 18.39 ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

พื้นที่สิ่งปกคลุมดินแบบสิ่งปลูกสร้างปี พ.ศ. 2556 จำนวน 98,202.17 ไร่ หรือประมาณร้อยละ 22.13 ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

การเปลี่ยนแปลงของสิ่งปกคลุมดินแบบสิ่งปลูกสร้างในช่วงเวลา 15 ปี เพิ่มขึ้น 16,596.54 ไร่หรือประมาณร้อยละ 3.74 ของพื้นที่ทั้งหมด





ภาพ 25 เปรียบเทียบ Land use ของปี 2542 และปี 2556 เพื่อศึกษาผลต่างของสิ่งปกคลุมดินแบบพื้นที่แหล่งน้ำในช่วงเวลา 15 ปี (2542-2556)

แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของสิ่งปกคลุมดินแบบพื้นที่แหล่งน้ำที่เปลี่ยนไปจากปี

พ.ศ. 2542-2556 ในช่วงเวลา 15 ปี อาจเป็นความผิดพลาดจากข้อมูลเนื่องจาก

พื้นที่สิ่งปกคลุมดินแบบพื้นที่แหล่งน้ำปี พ.ศ. 2542 จำนวน 7,300.39 ไร่ หรือประมาณ ร้อยละ 1.64 ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

พื้นที่สิ่งปกคลุมดินแบบพื้นที่แหล่งน้ำปี พ.ศ. 2542 จำนวน 12,749.04 ไร่ หรือประมาณ ร้อยละ 2.87 ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

การเปลี่ยนแปลงของสิ่งปกคลุมดินแบบพื้นที่แหล่งน้ำในช่วงเวลา 15 ปี เพิ่มขึ้น 5,448.66 ไร่หรือประมาณร้อยละ 1.23 ของพื้นที่ทั้งหมด



#### 4.2 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของสิ่งปกคลุมดิน (Land Cover) และ ค่าดัชนีผลต่างพืชพรรณ (NDVI), ดัชนีผลต่างสิ่งปลูกสร้าง (NDBI) และดัชนีผลต่างความชื้นของน้ำ (NDWI) พบว่าความสัมพันธ์กันของสองตัวแปร คือ สิ่งปกคลุมดิน และ ดัชนีผลต่างที่สำคัญทั้งสามประการ มีความสัมพันธ์กัน เป็นอย่างดีในรูปแบบการแปรผันตามกัน หรือกล่าวได้ว่าเป็นความสัมพันธ์เชิงบวกคือ

- 1) เมื่อสิ่งปกคลุมดินแบบพืชพรรณมีปริมาณเพิ่มขึ้น หรือ ลดลง ค่า NDVI จะเพิ่มขึ้น หรือ ลดลง ตามไปด้วย
- 2) เมื่อสิ่งปกคลุมดินแบบสิ่งปลูกสร้างมีปริมาณเพิ่มขึ้น หรือ ลดลง ค่า NDBI จะเพิ่มขึ้น หรือ ลดลง ตามไปด้วย
- 3) เมื่อสิ่งปกคลุมดินแบบความชื้นของแหล่งน้ำมีปริมาณเพิ่มขึ้น หรือ ลดลง ค่า NDWI จะเพิ่มขึ้น หรือ ลดลง ตามไปด้วย

เมื่อนำผลวิเคราะห์ครั้งนี้เทียบเคียงกับ ผลงานของ Ling Chen (2006) ซึ่งได้ใช้ข้อมูลดาวเทียมสำรวจการเปลี่ยนแปลงของเมือง โดยใช้เกณฑ์ ค่าดัชนีผลต่างพืชพรรณ, ดัชนีผลต่างสิ่งปลูกสร้าง, ดัชนีผลต่างความชื้นของน้ำ

พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่าง NDBI และความร้อนในเมือง จะมีความสัมพันธ์เชิงบวก หากสิ่งปลูกสร้างมีปริมาณมากขึ้นค่าความร้อนสะสมก็จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วยซึ่งค่า NDBI จะเป็นค่าติดลบการเพิ่มขึ้นของค่า NDBI นี้ก็จะมีค่าติดลบมากขึ้นนั่นเอง ด้วยเหตุนี้คณะผู้วิจัยจึงได้นำแนวทางการศึกษาของ Ling Chen (2006) มาใช้ อีกทั้งพบว่าความสัมพันธ์ของดัชนีผลต่างสิ่งปกคลุมดินทั้งสามประการมีรูปแบบในการเปลี่ยนแปลงที่สอดคล้องกัน

## บทที่ 5

### บทสรุป

ศึกษาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินและค่าดัชนีความต่างที่สำคัญจากข้อมูลดาวเทียมในเขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ช่วงปี พ.ศ. 2542-2556

#### อภิปรายผล

5.1 การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ปี พ.ศ. 2542 และปี พ.ศ. 2556 ของอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก

5.1.1 แสดงการเปลี่ยนแปลงของสิ่งปกคลุมดินแบบพืชพรรณที่เปลี่ยนไปจากปี พ.ศ. 2542-2556 ในช่วงเวลา 15 ปี ส่วนใหญ่จะเป็นการทำการเกษตรกรรม เช่น นาข้าว อ้อย พืชผักสวนครัว และจะมีบริเวณป่าไม้เล็กน้อยทางตะวันออกเฉียงเหนือของอำเภอเมืองจังหวัดพิษณุโลก

สิ่งปกคลุมดินแบบพืชพรรณ ปี พ.ศ. 2542 มีจำนวน 348,600.95 ไร่ หรือประมาณร้อยละ 78.54 ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

สิ่งปกคลุมดินแบบพืชพรรณ ปี พ.ศ. 2556 มีจำนวน 318,332.72 ไร่ หรือประมาณร้อยละ 71.72 ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

การเปลี่ยนแปลงของสิ่งปกคลุมดินแบบพืชพรรณในช่วงเวลา 15 ปี คือ 30,268.24 ไร่ หรือประมาณ ร้อยละ 6.82 ของพื้นที่ทั้งหมด

5.1.2 การเปลี่ยนแปลงของสิ่งปกคลุมดินแบบสิ่งปลูกสร้างที่เปลี่ยนไปจากปี พ.ศ. 2542-2556 ในช่วงเวลา 15 ปี ส่วนใหญ่จะเป็นการใช้ประโยชน์แบบที่อยู่อาศัย เช่น บ้านเดี่ยวพื้นที่ส่วนตัว บ้านจัดสรรและบริเวณศูนย์กลางของพื้นที่ศึกษาจะเป็นการใช้ที่ดินที่แตกต่างออกไป เช่น ห้างสรรพสินค้า หอพัก และสถานที่สาธารณะ พื้นที่สิ่งปกคลุมดินแบบสิ่งปลูกสร้างปี พ.ศ. 2542 มีจำนวน 81,605.63 ไร่ หรือประมาณ ร้อยละ 18.39 ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

สิ่งปกคลุมดินแบบสิ่งปลูกสร้างปี พ.ศ. 2556 มีจำนวน 98,202.17 ไร่ หรือประมาณ ร้อยละ 22.13 ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

การเปลี่ยนแปลงของสิ่งปกคลุมดินแบบสิ่งปลูกสร้างในช่วงเวลา 15 ปี คือ 16,596.54 ไร่ หรือประมาณ ร้อยละ 3.74

5.1.3 การเปลี่ยนแปลงของสิ่งปกคลุมดินแบบพื้นที่แหล่งน้ำที่เปลี่ยนไปจากปีพ.ศ. 2542-2556 ในช่วงเวลา 15 ปี

สิ่งปกคลุมดินแบบพื้นที่แหล่งน้ำปี พ.ศ. 2542 มีจำนวน 7,300.39 ไร่ หรือประมาณ ร้อยละ 1.64 ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

สิ่งปกคลุมดินแบบพื้นที่แหล่งน้ำปี พ.ศ. 2556 มีจำนวน 12,749.04 ไร่ หรือประมาณร้อยละ 2.87 ของพื้นที่ศึกษาทั้งหมด

การเปลี่ยนแปลงของสิ่งปกคลุมดินแบบพื้นที่แหล่งน้ำในช่วงเวลา 15 ปี คือ 5,448.66 ไร่ หรือประมาณ ร้อยละ 1.23 ของพื้นที่ทั้งหมด

## 5.2 การเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนีผลต่างจากการสุ่มชุดข้อมูล 20 จุด

### ตาราง 15 ความแตกต่างของดัชนี

ดัชนีผลต่าง	ปี 2542	ปี 2556	ความแตกต่างของ
			ดัชนี
ดัชนีผลต่างพืชพรรณ	6.65	5.12	1.53
ดัชนีผลต่างสิ่งปลูกสร้าง	-3.54	-1.94	-1.60
ดัชนีผลต่างความชื้นจากแหล่งน้ำ	3.56	2.45	1.11

จากชุดข้อมูลค่าดัชนีการสะท้อนที่ได้จากการสุ่มจุดทั้งหมด 20 จุด แสดงให้เห็นว่าดัชนีพีชพรรณมีการลดลงจากปี พ.ศ. 2542 ค่าดัชนีพีชพรรณรวมเท่ากับ 6.65 ซึ่งเมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2556 ค่าดัชนีพีชพรรณรวมเท่ากับ 5.12 แสดงถึงการลดลงของพื้นที่การเกษตรและพื้นที่ป่าไม้โดยรวมของอำเภอเมืองจังหวัดพิษณุโลก โดยความแตกต่างของดัชนีพีชพรรณมีค่าลดลงเท่ากับ 1.53 .ในขณะเดียวกันดัชนีสิ่งปลูกสร้างเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเช่นกัน คือ ในปี พ.ศ. 2542 ค่าดัชนีสิ่งปลูกสร้างรวมเท่ากับ -3.54 เปรียบเทียบกับปี พ.ศ. 2556 ค่าดัชนีสิ่งปลูกสร้างรวมเท่ากับ -1.94 แสดงให้เห็นถึงการเพิ่มขึ้นของสิ่งปลูกสร้างภายในเขตอำเภอเมืองจังหวัดพิษณุโลกโดยมีค่าดัชนีสิ่งปลูกสร้างเพิ่มขึ้นเท่ากับ -1.60 ซึ่งแตกต่างจากค่าดัชนีความชื้นของน้ำที่มีค่าเพิ่มขึ้นโดยปี พ.ศ. 2542 ค่าดัชนีความชื้นของแหล่งน้ำรวมเท่ากับ 3.56 และ ปี พ.ศ. 2556 ค่าดัชนีความชื้นของแหล่งน้ำรวมเท่ากับ 2.45 โดยมีการเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนีความชื้นของแหล่งน้ำเท่ากับ 1.11

### สรุป

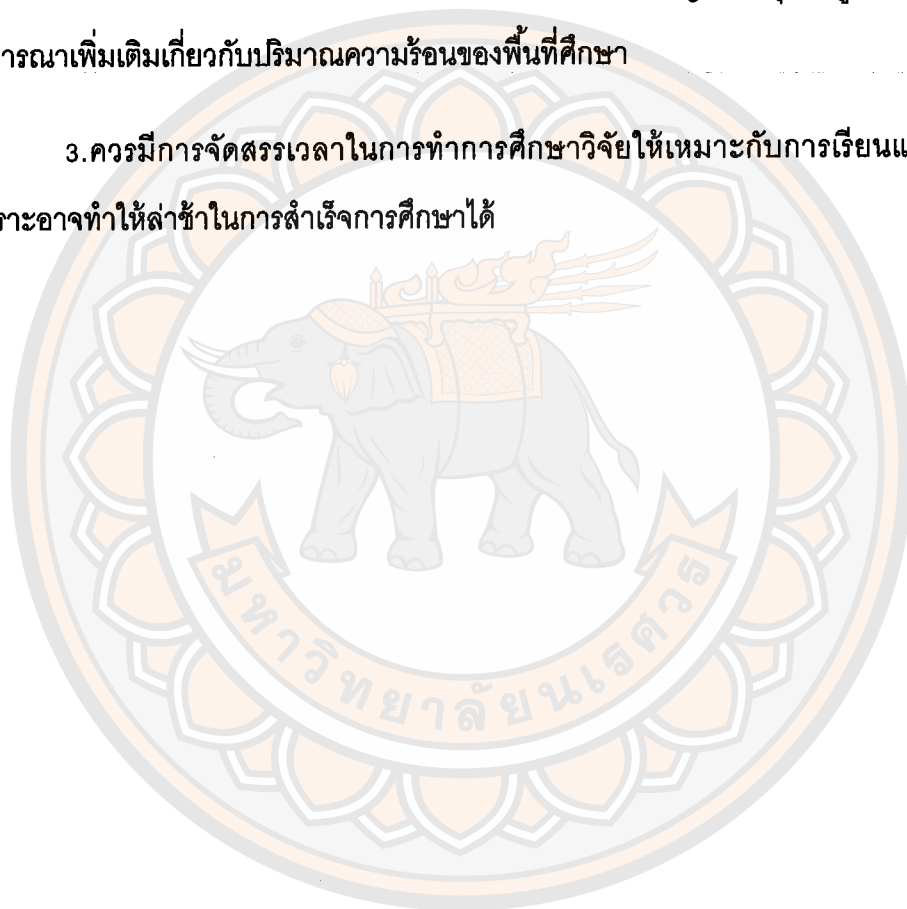
จากการศึกษาพบว่าในของช่วงเวลา 15 ปี พ.ศ. (2542-56) รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินหรือสิ่งปกคลุมดินได้เปลี่ยนแปลงไปตามความเจริญทางเศรษฐกิจของจังหวัดพิษณุโลก สังเกตจากพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่ป่าไม้ที่ลดลงอย่างมากเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เหล่านี้ให้เป็นพื้นที่อำนวยความสะดวกของมนุษย์ เช่น อาคาร ตึก บ้านเรือน ห้างสรรพสินค้า หรือพื้นที่สาธารณะ ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเหล่านี้จึงมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนีผลต่างที่สำคัญโดยเป็นไปในทิศทางเดียวกันและอาจจะส่งผลกระทบต่อมนุษย์ในอีกหลายด้าน เช่น ความร้อน ราคาที่อยู่อาศัย และปริมาณคาร์บอน เป็นต้น

### ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการทดลองศึกษาในช่วงระยะเวลาของการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินที่มากกว่านี้ เนื่องจากช่วงเวลาที่มากขึ้นจะมีผลต่อรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน หรือสิ่งปกคลุมดินมากขึ้นกว่าเดิม ผลการศึกษาจะชัดเจนมากขึ้น

2. ในการวิจัยครั้งต่อไปควรเพิ่มตัวแปรที่มีความสำคัญ เช่น อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝนใช้พิจารณาเพิ่มเติมเกี่ยวกับปริมาณความร้อนของพื้นที่ศึกษา

3. ควรมีการจัดสรรเวลาในการทำการศึกษาวิจัยให้เหมาะกับการเรียนและการฝึกงาน เพราะอาจทำให้ล่าช้าในการสำเร็จการศึกษาได้





### บรรณานุกรม

สมพร ชอบธรรม. (2551). เทคนิคการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงเชิงเลขที่เหมาะสมสำหรับติดตามการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน อำเภอป่าอ้อ จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาภูมิสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

สำนักงานที่ดินจังหวัดพิษณุโลก. (2542). "แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน" พิษณุโลก : สำนักงานที่ดินจังหวัดพิษณุโลก.

สำนักงานที่ดินจังหวัดพิษณุโลก. (2556). "แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน" พิษณุโลก : สำนักงานที่ดินจังหวัดพิษณุโลก.

สำนักทะเบียนกลาง. กรมการปกครอง. กระทรวงมหาดไทย. (ธันวาคม 2555). "ประกาศสำนักทะเบียนกลาง กรมการปกครอง เรื่อง จำนวนราษฎรทั่วราชอาณาจักร แยกเป็นกรุงเทพมหานครและจังหวัดต่างๆ ตามหลักฐานการทะเบียนราษฎร ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2555" สืบค้น 3 เมษายน 2556.

จาก : [http://stat.bora.dopa.go.th/stat/y\\_stat55.html](http://stat.bora.dopa.go.th/stat/y_stat55.html) (2556).

ศูนย์สารสนเทศเพื่อการบริหารและงานปกครอง. กรมการปกครอง. กระทรวงมหาดไทย. (2553). "ข้อมูลการปกครอง". สืบค้น 18 เมษายน 2553.

จาก : <http://www.dopa.go.th/padmic/jungwad76/jungwad76.htm> (2553).

Chengbin Deng and Changshan Wu. (2013). "Examining the impacts of urban biophysical compositions on surface urban heat island: A spectral unmixing and thermal mixing approach" *Remote Sensing of Environment*. 131 (April 2013), 262 - 274.

Junxiang Li , Conghe Song , Lu Cao, Feige Zhu , Xianlei Meng and Jianguo Wu. (2011). "Impacts of landscape structure on surface urban heat islands: A case study

of Shanghai, China" **Remote Sensing of Environment**. 115 (December 2011), 3249 – 63.

Xiao-Ling Chen , Hong-Mei Zhao , Ping-Xiang Li and Zhi-Yong Yin. (2005). "Remote sensing image-based analysis of the relationship between urban heat island and land use/cover changes" **Remote Sensing of Environment**. 104 (November 2005), 133 – 146.

