การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อจำลองรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกเชิงพื้นที่ กรณีศึกษา ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

Change The Application of GIS-Based Spatial Logistic Regression for Land Use Change Mapping : A Case Study of Tambon Wangban Amphoe Lom Kao , Phetchaban Province

สุกัญญา ศรีทอง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี เสนอภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาภูมิศาสตร์
ธันวาคม 2561

Copyright© by Naresuan University
All rights reserved
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์ และหัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรีเรื่อง "การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อจำลองรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกเชิงพื้นที่ กรณีศึกษา ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์" เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยนเรศวร

.....

(อาจารย์ธัญญาลัคน์ จันทร์สมบัติ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(รองศาสตราจารย์ พัฒนา ราชวงศ์)

ประธานบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภูมิศาสตร์

.....

(อาจารย์ ดร.ชาญยุทธ กฤตสุนันท์กุล)

หัวหน้าภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ประการศคุณูปการ

ผลงานวิจัย การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อจำลองรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกเชิงพื้นที่กรณีศึกษา ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์จากอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ธัญญาลัคน์ จันทร์สมบัติ เป็นอย่างยิ่งที่ได้ให้คำปรึกษา และแนะนำ ที่มีประโยชน์ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย และขอขอบพระคุณคณาจารย์ สาขาวิชาภูมิศาสตร์ทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำ ความรู้อันเป็นประโยชน์ ในการทำบทความวิจัยให้ดียิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ องค์การบริหารส่วนตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลขอบเขตหมู่บ้านที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปตามเวลาที่กำหนด

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณครอบครัว ซึ่งเป็นผู้สนับสนุนและคอยให้กำลังใจ และขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่ให้คำปรึกษา และช่วยแนะนำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สุกัญญา ศรีทอง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ชื่อเรื่อง การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อจำลองรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกเชิงพื้นที่ กรณีศึกษา ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

ผู้วิจัย นางสาวสุกัญญา ศรีทอง

ประธานที่ปรึกษา อาจารย์ธัญญาลัคน์ จันทร์สมบัติ

ประเภทสารนิพนธ์ วิทยานิพนธ์ วท.บ. สาขาวิชาภูมิศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2561

คำสำคัญ การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก , การใช้ประโยชน์ที่ดิน , ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

บทคัดย่อ

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อจำลองรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยใช้วิธีวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกเป็นเทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรที่มีวัตถุประสงค์เพื่อประมาณค่าหรือทำนายเหตุการณ์ที่สนใจว่าจะเกิดหรือไม่เกิดเหตุการณ์นั้นของตัวปัจจัย แบบจำลองโลจิสติกประกอบด้วยตัวแปรตามและตัวแปรอิสระที่อาจมีตัวเดียวหรือหลายตัวก็ได้ การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกเกี่ยวข้องกับทฤษฎีความน่าจะเป็นจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 ค่า 0-0.5 มีความหมายว่าเป็นกรณี ไม่เกิดเหตุการณ์ ถ้าเกิด 0.5 ขึ้นไปหมายถึงการเกิดเหตุกาณ์ที่สนใจ

ในการศึกษางานวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับแบบจำลองโลจิสติกในพื้นที่ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยอาศัยข้อมูลแบบจำลองความสูงเชิงเลข (DEM) ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน และข้อมูลขอบเขตตำบลวังบาลมีทั้งหมด 17 หมู่บ้าน และกำหนดปัจจัยที่ต้องการศึกษา 5 ปัจจัย คือ พื้นที่อยู่อาศัย ความสูง ความลาดชัน ระยะห่างจากถนน ระยะห่างจากพื้นที่สีเขียว ผลการศึกษาแบบจำลองการใช้ประโยชน์ที่ดินจากการกำหนด ตัวแปรตามและตัวแปรอิสระที่ได้จากการคำนวณผลค่าความน่าจะเป็นของทั้ง 17 หมู่บ้าน คือ หมู่ที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 15 16 มีค่าความน่าจะเป็น = 1 คือ หมู่ที่ 11 12 13 14 17 มีค่าความน่าจะเป็น = 0

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

Title	Application of Geographic Information System to Simulate Land Use Spatial Logistic Regression Analysis Case Study of Wangban Lom Kao Phetchabun Province
Author	Sukanya Sritong
Advisors	Tanyaluck Chansombut
Academic Paper	Thesis B.S. in Geography, Naresuan University, 2018
Keywords	Logistic regression, land use, geographic information system

Abstract

Application of Geographic Information System (GIS) to land use model using logistic regression. Is for analyzing variables that are intended to estimate or predict events of interest that will or will not occur. Logistic models consist of independent variables and variables that may be single or multiple. Logistic regression analysis involves probability theory with a value between 0 and 1. 0 - 0.5 is interpreted as case. No event occurs if 0.5 or more refers to the event of interest.

In this study the geographic information system was applied to the logistics model in Wang Bang area Lom Kao Phetchabun The digital elevation model (DEM) data on land use. There are 17 villages. Area of residence Elevation Slope Distance from road Distance from green area The study of land use model from the design. The dependent variable and independent variable obtained from the probability calculation of all 17 villages were 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 15 16 Probability = 1 and 11 12 13 14 17 Probability = 0

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	**บทนำ**	1
	1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
	1.2 วัตถุประสงค์	2
	1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	3
	1.4 กรอบแนวคิด	4
	1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	5
2	**เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**	6
	2.1 ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่ศึกษา	6
	2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	7
	2.3 การถดถอยโลจิสติก	15
	2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	21
3	**วิธีดำเนินการวิจัย**	23
	3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน	23
	3.2 ข้อมูลในการศึกษา	24
	3.3 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย	24
	3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	24
	3.5 การเตรียมข้อมูล	26

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
4	**ผลการวิจัย**.....	27
	4.1 ผลจากการสร้างแผนที่ปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์.....	27
	4.2 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองเชิงเส้น.....	31
	4.3 ผลจากการวิเคราะห์แบบจำลองโลจิสติก.....	32
	4.4 ผลจากการวิเคราะห์กราฟ Receiver Operator Characteristics.....	34
5	**บทสรุป**.....	36
	5.1 สรุปผลการวิจัย.....	36
	5.2 อภิปรายผลการวิจัย	37
	5.3 ข้อเสนอแนะ.....	37
บรรณานุกรม.....		38
ประวัติผู้วิจัย.....		39

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง **หน้า**

1	เมตริกเพื่อการประเมิน.....	18
2	ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	23
3	ข้อมูลในการศึกษา.....	24
4	ค่าปัจจัยเชิงพื้นที่แต่ละหมู่บ้าน ของตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์.	26
5	ผลการคำนวณค่าปัจจัยแต่ละหมู่บ้าน.....	30
6	ผลการวิเคราะห์แบบจำลองเชิงเส้น.....	31
7	ผลการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นแบบจำลองโลจิสติก.....	33

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

สารบัญภาพ

ภาพ **หน้า**

1.1	แผนที่แสดงขอบเขตตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์.....	3
1.2	กรอบแนวคิด.....	4
2.1	แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2556.....	6
2.2	แบบจำลองของข้อมูลเชิงพื้นที่ซึ่งมีลักษณะแบบวิยุตและข้อมูลต่อเนื่อง	7
2.3	การใช้ Binary Model มาใช้วิเคราะห์กับข้อมูล Vector-based ด้วยคำสั่งตรรกะ.....	9
2.4	การใช้ Binary Model มาใช้วิเคราะห์กับข้อมูล Raster-based ด้วยคำสั่งตรรกะ.....	1
2.5	การใช้ index model มาใช้วิเคราะห์กับข้อมูล Vector-based ด้วยการถ่วงน้ำหนัก..	11
2.6	การใช้ Index model และ binary model มาใช้วิเคราะห์กับข้อมูล raster-based ด้วยการถ่วงน้ำหนัก.....	11
2.7	กราฟแสดงความสัมพันธ์ Logistic Regression.....	17
2.8	ค่าตัดจากผลการทดสอบ.....	18
2.9	Receiver Operator Characteristics Curve.....	20
4.1	4.แบบจำลองความสูงเชิงเลข ตำบลวังบาล.....	27
4.2	แผนที่ข้อมูลความลาดชัน.....	28
4.3	แผนที่ข้อมมูลระยะห่างจากถนน.....	29
4.4	แผนที่ระยะห่างจากที่อยู่อาศัย.....	30
4.5	แผนที่ผลความน่าจะเป็นของแบบจำลองการถดถอยโลจิสติก.....	34
4.6	การวิเคราะห์กราฟ ROC.....	35

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

การดำรงชีวิตของมนุษย์ปัจจุบันต้องอาศัยปัจจัยหลายด้านประกอบกัน และปัจจัยที่สำคัญหนึ่งในนั้นก็คือ ที่ดิน เนื่องจากที่ดินเราสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายอย่างทั้งเป็นที่อยู่อาศัย แหล่งผลิตอาหาร นอกจากนี้ยังเป็นปัจจัยสำคัญอีกอย่างหนึ่งที่ทำให้ประเทศเกิดการพัฒนาและสร้างความมั่นคงให้แก่ระบบเศรษฐกิจของประเทศสามารถแข่งขันกับประเทศอื่น ๆ ด้านอุตสาหกรรม ด้านการเกษตรกรรมและด้านการท่องเที่ยว แต่ปัจจุบันพบว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินในประเทศประสบปัญหาการใช้ที่ดินผิดประเภท ไม่เหมาะสมตามคุณสมบัติของดิน เพื่อตอบสนองความต้องการของประชาชนหรือการเปลี่ยนแปลงการพัฒนา เช่น การสร้างโรงงานอุตสาหกรรม หรือแหล่งท่องเที่ยว ทำให้ดินขาดความอุดมสมสมบูรณ์ (แขขวัญ พันธ์แจ่ม, 2549) การใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างไม่เหมาะสมตามคุณสมบัติของที่ดินอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณสมบัติของที่ดินหรือสภาพแวดล้อมในพื้นที่ได้ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่เหล่านั้น จากการวิเคราะห์การใช้ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน พบว่าประเทศไทยมีการใช้ที่ดินไม่เหมาะสมตามคุณสมบัติของดิน (เมื่อปี พ.ศ.2504) ในช่วงที่ประเทศไทยเริ่มเข้าสู่การการพัฒนา จึงต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่างไม่ว่าจะเป็น คน เครื่องจักร และทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ น้ำ ป่าไม้ แร่ธาตุ และที่ดิน ส่งผลให้การใช้ประโยชน์ที่ดินในประเทศไทยเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงไป และจากข้อมูลการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยพบว่าพื้นที่ในประเทศไทยมีรายได้จากการท่องเที่ยวเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้ธุรกิจการท่องเที่ยวในประเทศไทยขยายตัวอย่างรวดเร็ว พื้นที่ส่วนใหญ่ที่ได้รับความสนใจจากนักธุรกิจท่องเที่ยวเป็นพื้นที่ที่มีทรัพยากรธรรมชาติอุดมสมบูรณ์ เพราะได้รับความสนใจจากนักท่องเที่ยวเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ ผลจากการขยายตัวอย่างรวดเร็วของการท่องเที่ยว คือ เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน เนื่องจากทำให้สาธารณูปโภคในพื้นที่ได้รับการพัฒนาเพิ่มขึ้น เพื่อรองรับการท่องเที่ยว จึงเป็นสาเหตุหนึ่งในการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในประเทศไทย (สไบทอง กันนะ,2556)

ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 103 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 64,441 ไร่ ประกอบด้วยหมู่บ้านทั้งหมด 17 หมู่บ้าน มีบ้านภูทับเบิกเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่ได้รับการจัดตั้งให้เป็นนิคมสงเคราะห์ชาวเขา เพื่อให้ประชาชนใช้เป็นพื้นที่อยู่อาศัยทำกิน แต่ในปัจจุบันถูกจับจองเป็นพื้นที่ของธุรกิจทางการท่องเที่ยวในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การก่อสร้างอาคาร และรีสอร์ท ร้านอาหาร และร้านค้า เพื่อประโยชน์ทางธุรกิจ เนื่องจากพื้นที่ภูทับเบิกมีทรัพยากรธรรมชาติที่สมบูรณ์ ภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นภูเขาสลับซับซ้อน สภาพพื้นที่เป็นป่าไม้และภูเขา มีที่ราบตามไหล่เขาใช้สำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ จึงเป็นที่สนใจของนายทุนในการที่จะเข้ามาใช้ประโยชน์ในพื้นที่ มีการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้ทำให้พื้นที่ป่าไม้มีการเปลี่ยนแปลงไปเกิดการขยายตัวของการท่องเที่ยวในพื้นที่ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ในรูปแบบที่พักตากอากาศจึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่ตำบลวังบาล และยังส่งผลเชื่อมโยงไปยังสาเหตุหนึ่งของการลดลงของพื้นที่ป่าไม้ก่อให้เกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อม

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้จะทำการศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากปัญหาการขยายตัวของพื้นที่อยู่อาศัยแต่ละหมู่บ้านในเขตพื้นที่การศึกษา โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกเชิงพื้นที่ (Spatial Logistic Regression Analysis) ร่วมกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่ เป็นแบบจำลองระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์คาดการณ์เหตุการณ์ที่สนใจ คือ การขยายตัวของพื้นที่อยู่อาศัยในพื้นที่ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ในอนาคตว่าจะเกิดเหตุการณ์ขึ้นหรือไม่และเพื่อทำแผนที่ความน่าจะเป็นของการขยายตัวของพื้นที่อยู่อาศัย อาจจะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ และเพื่อคาดการณ์เกี่ยวกับการจัดการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติให้มีความอุดมสมบูรณ์จากการใช้ทรัพยากรในอนาคตได้ยาวนานอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จำลองรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยใช้วิธีการถดถอยโลจิสติก (Spatial Logistic Regression)

1.2.2 เพื่อทำแผนที่ความน่าจะเป็นของการขยายตัวของพื้นที่อยู่อาศัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

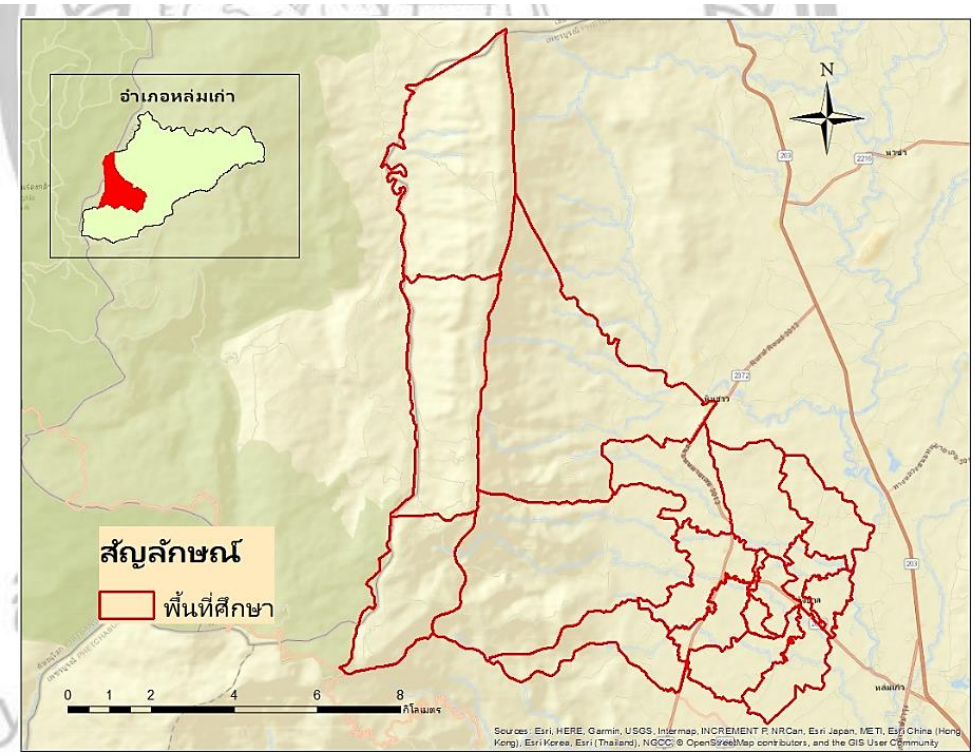
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 ขอบเขตเชิงพื้นที่

พื้นที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้อยู่ในพื้นที่ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ มีทั้งหมด 17 หมู่บ้าน คือ หมู่ 1 บ้านภูปุน หมู่ 2 บ้านนาทราย หมู่ 3 บ้านนาทราย หมู่ 4 บ้านน้ำครั้ง หมู่ 5 บ้านน้ำครั้ง หมู่ 6 บ้านหนองไผ่ หมู่ 7 บ้านน้ำครั้ง หมู่ 8 บ้านวังบาล หมู่ 9 บ้านวังบาล หมู่ 10 บ้านวังบาล หมู่ 11 บ้านเหมืองแบ่ง หมู่ 12 บ้านขี้นาค หมู่ 13 บ้านห้วยหอย หมู่ 14 บ้านทับเบิก หมู่ 15 บ้านวังบาล หมู่ 16 บ้านทับเบิก หมู่ 17 บ้านนาสะอุ้ง มีพื้นที่ทั้งหมด 103 ตารางกิโลเมตร มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,768 เมตร

ทิศเหนือ ติดต่อกับ ตำบลหินฮาว ทิศตะวันออก ติดต่อกับ ตำบลหล่มเก่า

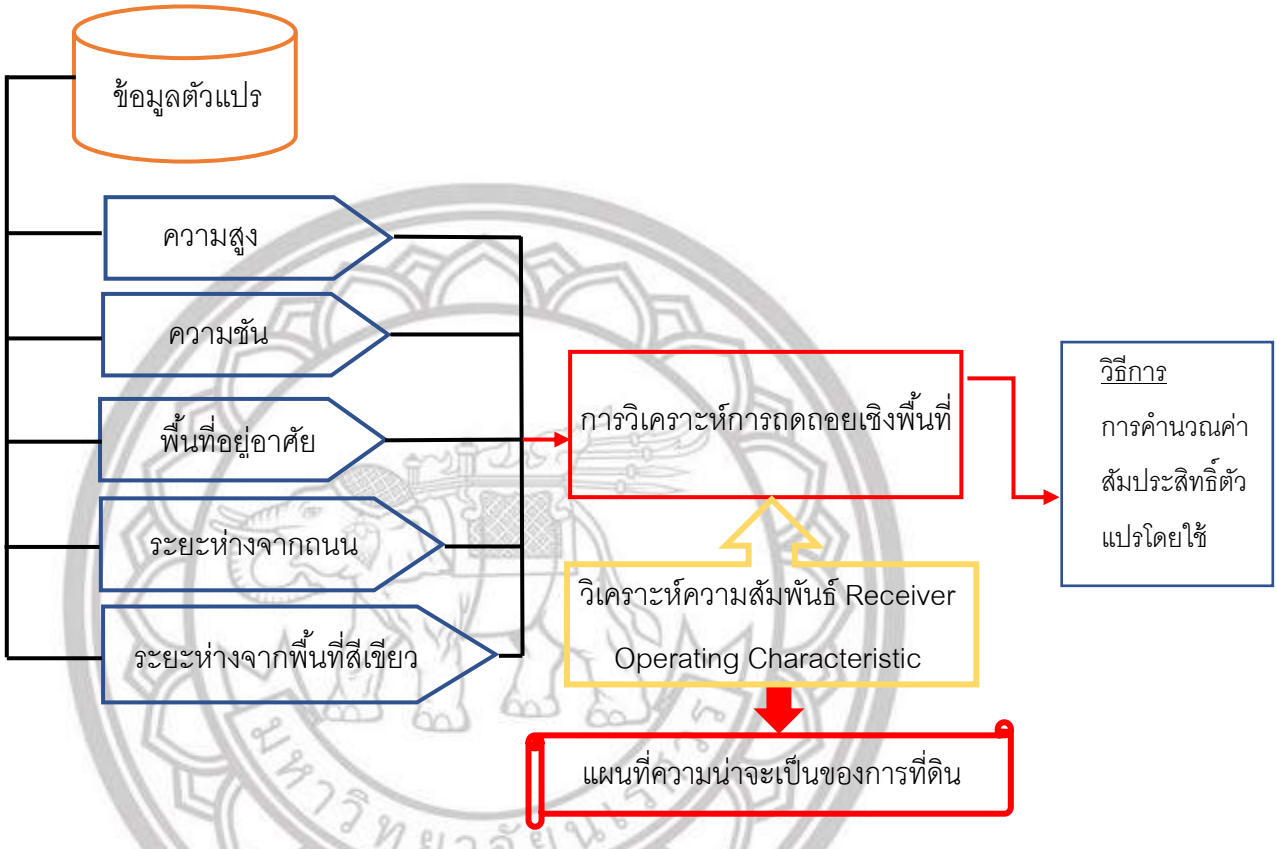
ทิศใต้ ติดต่อกับ ตำบลบ้านเนิน ทิศตะวันตก ติดต่อกับอำเภอด่านซ้ายจังหวัดเลย



ภาพ 1.1 แผนที่แสดงขอบเขตตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

Copyright© by Chiang Mai University All rights reserved

1.4 กรอบแนวคิด



ภาพ 1.2 แสดงกรอบแนวคิดของการดำเนินการวิจัย เรื่อง การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อจำลองรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกเชิงพื้นที่ (Spatial Logistic Regression Analysis) กรณีศึกษา ภูทับเบิก อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

จากภาพ 1.2 เป็นการแสดงถึงขั้นตอนและกระบวนการในการศึกษา ซึ่งอธิบายได้ดังนี้ กำหนดข้อมูลตัวแปรทั้งหมด 5 ตัวแปร ที่จะนำมาเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกมีความสูง ความชัน ระยะห่างถนน ระยะห่างจากพื้นที่สีเขียวและพื้นที่อยู่อาศัย จากนั้นนำข้อมูลเชิงพื้นที่ทั้ง 5 ตัวแปรมาวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก โดยใช้โปรแกรม SPSS เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ จากนั้นก็นำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ค่า ROC เพื่อประเมินความถูกต้องของแบบจำลองโดยเปรียบเทียบรูปแบบความน่าจะเป็นจะได้ค่าพื้นที่ใต้เส้นกราฟที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 เมื่อทำการวิเคราะห์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เรียบร้อยแล้ว จากนั้นจัดทำแผนที่ความน่าจะเป็นของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System : GIS) หมายถึง กระบวนการทำงานเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงพื้นที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ที่ใช้กำหนดข้อมูลและสารสนเทศ ที่มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งในเชิงพื้นที่ สัมพันธ์กับตำแหน่งในแผนที่ ข้อมูลและแผนที่ใน GIS เป็นระบบข้อมูลสารสนเทศที่อยู่ในรูปของตารางข้อมูล และฐานข้อมูลที่มีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) สามารถนำมาวิเคราะห์ด้วย GIS และให้ความหมายในเรื่องการเปลี่ยนแปลงได้ เช่น การบุกรุกทำลาย การเปลี่ยนแปลงของการใช้พื้นที่ ฯลฯ ข้อมูลเหล่านี้ เมื่อปรากฏบนแผนที่ทำให้สามารถแปลความหมาย ใช้งานได้ง่าย

1.5.2 การใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Use) หมายถึง การใช้ที่ดินเพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในด้านต่าง ๆ เช่น ทำการเกษตร แหล่งน้ำ ที่อยู่อาศัย และใช้เป็นพื้นที่ป่า เป็นต้น จึงมีการเปลี่ยนแปลงตามความต้องการของผู้ที่เป็นเจ้าของ เช่น การเปลี่ยนพื้นที่ป่าไม้เป็นพื้นที่การเกษตร การเป็นพื้นที่การเกษตรเป็นพื้นที่อยู่อาศัย โดยการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวขึ้นอยู่กับปัจจัยหลากหลาย เช่น ปัจจัยทางกายภาพ ทางเศรษฐกิจและสังคม ทางนโยบาลรัฐบาล เป็นต้น

1.5.3 การท่องเที่ยว (Tourism) หมายถึง การเดินทางไปยังสถานที่หนึ่ง เพื่อการพักผ่อนหรือหาประสบการณ์ มีการทำกิจกรรมระหว่างทาง อาจไปเป็นหมู่คณะหรือไปเพียงลำพังตามความต้องการของตนเอง อาจไปค้างคืนหรือชั่วคราว ตามความสนใจของนักท่องเที่ยว

1.5.4 แบบจำลอง (Model) หมายถึง ตัวแทนของทฤษฎีที่ใช้อธิบายปรากฏการณ์ในโลกแห่งความเป็นจริง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

1.5.5 ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น (Independent Variable) หมายถึง เป็นตัวแปรหรือปัจจัยที่เป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผล หรือก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแปรผันของเหตุการณ์ เป็นตัวแปรที่ผู้วิจัยกำหนดได้ เพื่อศึกษาถึงผลที่เกิดขึ้นจากตัวแปรนี้

1.5.6 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) หมายถึง เป็นตัวแปรที่เกิดจากตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ เป็นตัวแปรที่ผู้วิจัยมุ่งวัดเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับนำมาวิเคราะห์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

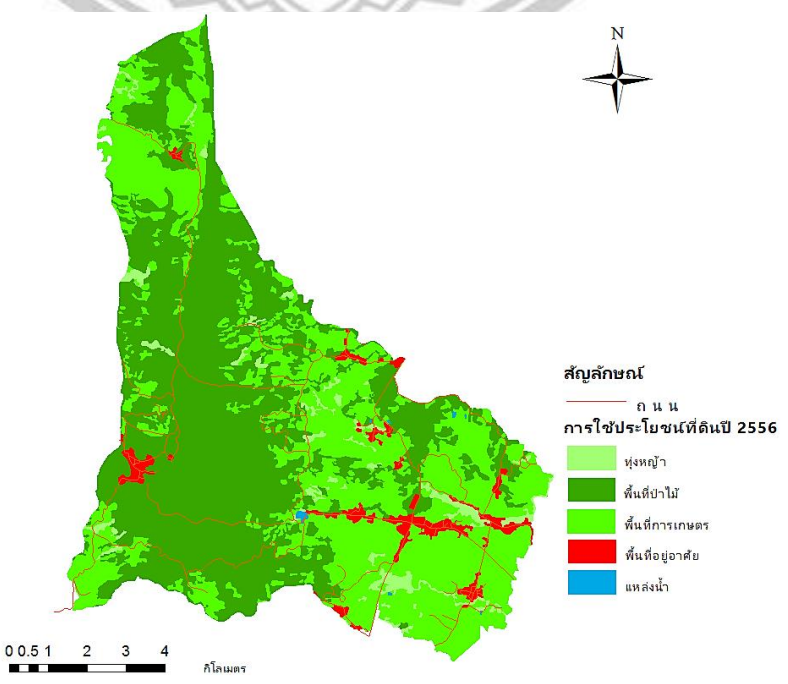
2.1 ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

2.2.1 ภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศ

ลักษณะภูมิประเทศของตำบลวังบาล ทางทิศตะวันตกของตำบล เป็นภูเขาสูงสลับซับซ้อนทอดเป็นทิวยาว ลักษณะพื้นที่จะลาดเอียงจากด้านทิศเหนือลงมาทางทิศใต้ และมีลำห้วยวังบาลไหลผ่านทางตอนกลางของตำบล สภาพอากาศได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งทำให้มีช่วงฤดูฝนยาวนานและมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดผ่านทำให้ฤดูร้อนและฝนระยะเวลาใกล้เคียงกัน ทำให้ฤดูฝนมีน้ำมากเกินไปและฤดูร้อนเกิดการขากแคลนน้ำดื่มน้ำใช้ในช่วงฤดูแล้ง

การใช้ประโยชน์ที่ดิน

ตำบลวังบาลมีพื้นที่ทั้งหมด 103 ตารางกิโลเมตร พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ป่าไม้และพื้นที่การเกษตร มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นที่อยู่อาศัยส่วนน้อยเนื่องจากพื้นที่ตำบลวังบาลเป็นพื้นที่ภูเขาสูงสลับซับซ้อนจึงไม่เหมาะต่อการสร้างที่อยู่อาศัย จากข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินของตำบลวังบาลในปี 2556 แสดงในรูปแบบแผนที่ได้ดังภาพที่ 2.1



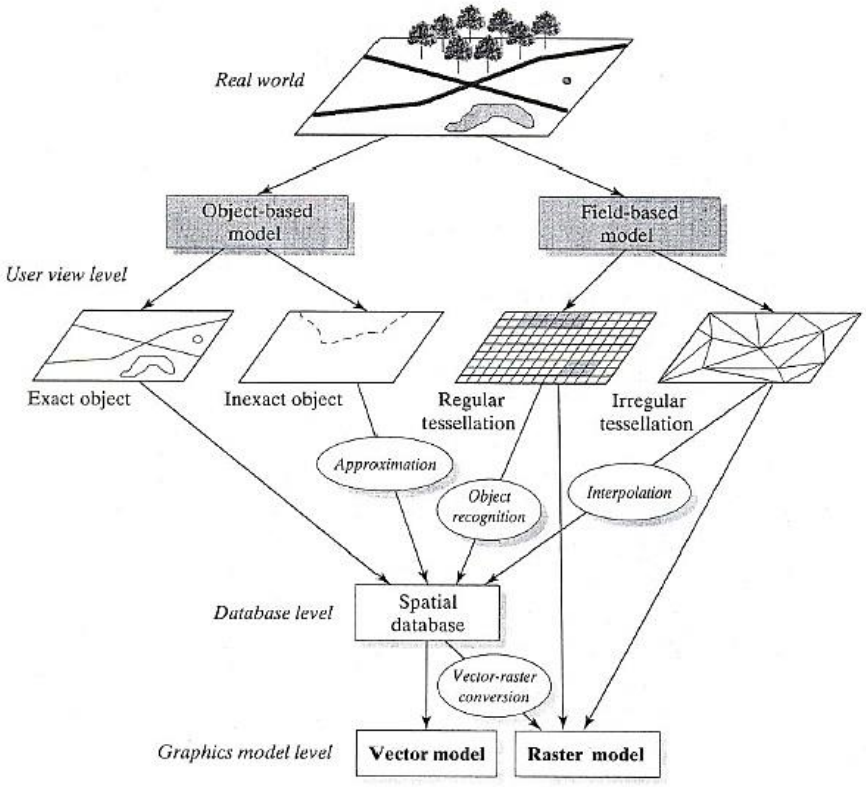
ภาพ 2.1 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2556

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 แบบจำลองเชิงพื้นที่ (Spatial Model)

แบบจำลองข้อมูลเชิงพื้นที่ในวิชาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นความเข้าใจในลักษณะของ geodata ทำให้สามารถเลือกใช้แบบจำลองเชิงพื้นที่ในการนำเสนอเป็นข้อมูล GIS ได้อย่างเหมาะสม ข้อมูลพื้นผิว (surface) ชั้นข้อมูล 2 มิติจะแยกเป็นชั้นข้อมูลตามลักษณะขององค์ประกอบเชิงพื้นที่ เช่น ชั้นข้อมูลจุด แสดงตำแหน่งที่ตั้ง ชั้นข้อมูลเส้น แสดงถนนและเส้นทางน้ำ ชั้นข้อมูลรูปปิด แสดงขอบเขตการปกครอง เป็นต้น ส่วนข้อมูลพื้นผิวมีมิติมากกว่า 2 มิติ แต่ยังเป็น 3 มิติแท้ๆ เพราะยังไม่มีปริมาตร ชั้นข้อมูลพื้นผิวเหล่านี้ ได้แก่ ความสูง ความดัน อุณหภูมิ และปริมาณน้ำฝน เป็นต้น

ภาพที่ 2.2 แสดงแบบจำลองที่เหมาะกับข้อมูลเชิงพื้นที่ซึ่งสามารถแบ่งตามลักษณะธรรมชาติของข้อมูลได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ข้อมูลวิยุต (discrete) และข้อมูลต่อเนื่อง (continuous)



ภาพ 2.2 แบบจำลองของข้อมูลเชิงพื้นที่ซึ่งมีลักษณะแบบวิยุต (discrete) และข้อมูลต่อเนื่อง (continuous) (Lo and Yeung, 2002)

ข้อมูลเชิงพื้นที่แบบวิยุต (discrete) ได้รับการนำเสนอเป็น object-based model ซึ่งมีทั้งชนิดที่เมื่อแสดงเป็นแผนที่แล้วมีขอบเขตของ class แน่นอน (exact object) เช่น อาคารและถนน และแบบที่มีขอบเขตไม่แน่นอนหรือคลุมเครือ (inexact object) เช่น หน่วยหินและหน่วยดิน ข้อมูลที่จำลองมาเป็น object-based model นี้สามารถใช้แบบจำลองข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีโครงสร้างได้ทั้งแบบเวกเตอร์และราสเตอร์ ส่วนข้อมูลเชิงพื้นที่แบบต่อเนื่อง (continuous) เช่น ความลาดชัน อุณหภูมิ และความดัน เป็นต้น จะจำลองมาเป็น field-based model ซึ่งมีรูปแบบการนำเสนอเป็นข้อมูลพื้นผิว (surface) จะใช้แบบจำลองเชิงพื้นที่ที่มีโครงสร้างแบบราสเตอร์ทั้งแบบกริด (regular tessellation) ที่มี cell รูปสี่เหลี่ยมขนาดเท่ากันหมดเป็นหน่วยย่อยของข้อมูลและแบบ TIN (Triangulated Irregular Tessellation) ที่มีรูปสามเหลี่ยมหลายขนาดเป็นหน่วยย่อยของข้อมูล

โครงสร้างแบบจำลองข้อมูลที่ใช้สำหรับการจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่เป็นแบบวิยุต ต้องมีการจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ได้ทั้งแบบ จุด เส้น และรูปปิด และต้องมีตัวกำหนด (identifier) กำกับทุก feature ซึ่งสามารถใช้เป็นตัวเชื่อมต่อกับข้อมูลเชิงอรรถที่เก็บข้อมูลบรรยายของข้อมูลเชิงพื้นที่ feature ต่อหนึ่งระเบียน (record) แบบจำลองสำหรับจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่สามารถแบ่งได้ 3 แบบ ได้แก่ เวกเตอร์ ราสเตอร์ และ TIN แต่เมื่อต้องการจำลองความสมจริงทางด้านการฉายภาพของสิ่งแวดล้อมทำให้ต้องใช้เกณฑ์และหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจเข้ามาวิเคราะห์มากขึ้นดังนั้นจึงมีการให้ความหมายของแบบจำลองดังนี้

แบบจำลอง (Model) หมายถึง การแสดงอย่างง่ายของปรากฏการณ์หรือระบบ (A simplified Representation of a phenomenon or a system)

การสร้างแบบจำลอง GIS (GIS Modeling) หมายถึง การใช้ GIS ในกระบวนการสร้างแบบจำลองด้วยเชิงพื้นที่ (The use of GIS in the process of building models with spatial data) (ชฎา, 2553)

ลักษณะสำคัญของการสร้างแบบจำลองด้วย GIS

- เป็นเครื่องมือที่สามารถผสมผสานแหล่งข้อมูลที่แตกต่างกัน ได้แก่ แผนที่ DEM GPS ข้อมูลภาพ และตารางสำหรับการแสดงร่วมกัน และการเชื่อมโยงอย่างพลวัตร

- แบบจำลองเป็นได้ทั้ง Vector-based หรือ Raster-based ซึ่งจะใช้แบบใดขึ้นอยู่กับธรรมชาติของแบบจำลองแหล่งข้อมูล และ อัลกอริทึมของการคำนวณ

- รูปแบบ (Format) ของข้อมูลไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบ Vector-based หรือ Raster-based ไม่เป็นอุปสรรคเนื่องจากสามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบเพื่อให้เหมาะต่อการวิเคราะห์ได้ง่าย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

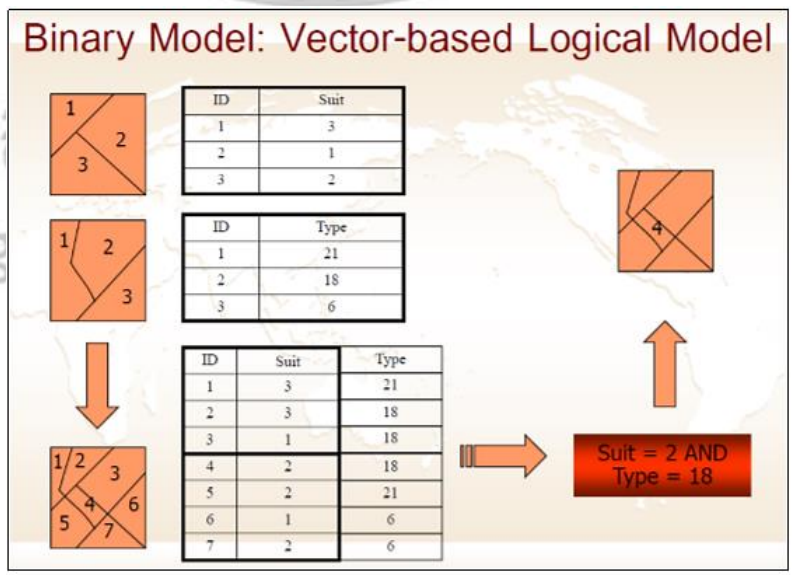
- อาจต้องการการเชื่อมโยงไปยังโปรแกรมคอมพิวเตอร์อื่น ๆ เช่น โปรแกรมสถิติ

2.2.2 ประเภทของแบบจำลอง GIS

(1) แบบจำลองดัชนี (Binary Model)

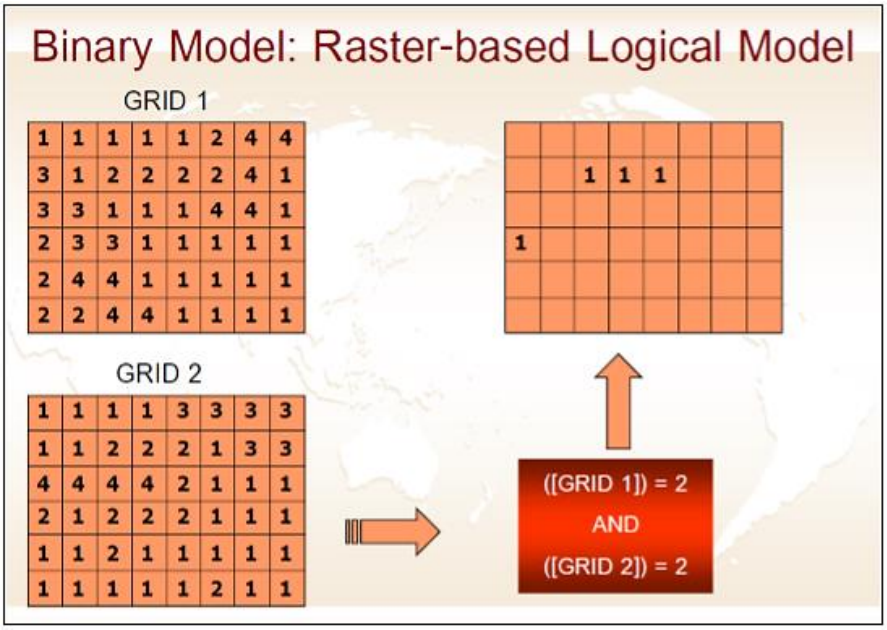
Binary Model เป็นการใช้คำสั่งตรรกะเพื่อเลือกลักษณะของแผนที่จาก แผนที่ผสม (a composite map) หรือ กริดผลคูณ หรือกริดที่หลากหลาย (multiple grids) ผลลัพธ์ของ Binary Model คือไฟล์ในรูปแบบ Binary โดยที่เลข 1 หมายถึง จริง (Truth) ตามคำสั่งตรรกะ ส่วนเลข 0 หมายถึง เท็จ (False) คือ ไม่เป็นไปตามคำสั่งตรรกะ

Binary Model ใช้ได้ทั้ง รูปแบบ Vector-based Data หรือ Raster-based Data ดังแสดงในภาพที่ และ โดยกรณีการสร้าง Vector-based Binary Model จำเป็นต้องวางซ้อนข้อมูล (ที่ใช้ Criterion) เพื่อรวบรวมข้อมูลคุณลักษณะ (To Combine Attributes) ให้อยู่ในตารางเดียวกัน สำหรับถูกใช้คำสั่งตรรกะ กรณีการสร้าง Raster-based Binary Model ไม่จำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลลักษณะ แต่สามารถกระทำได้โดยตรงจากการสอบถามข้อมูลกริดต่างๆ ซึ่งแต่ละข้อมูลกริดเป็นตัวแปรที่ใช้เป็น Criterion Binary Model เหมาะสำหรับการสอบถามข้อมูล (Data Query or Map Query) การประยุกต์ Binary Model ส่วนมากจะใช้กับการวิเคราะห์พื้นที่ (Siting Analysis) และการสกัดการเปลี่ยนแปลง (Change Detection) และใช้เครื่องมือ Raster calculator, Map algebra หรือ Field calculator รวมถึงข้อมูลอื่นที่ใกล้เคียงกันมาใช้กับการวิเคราะห์ด้วยคำสั่งตรรกะ เป็นต้น (สัญญา, 2550)



ภาพ 2.3 การใช้ Binary Model มาใช้วิเคราะห์กับข้อมูล Vector-based ด้วยคำสั่งตรรกะ

ลิขสิทธิ์ Copyright



ภาพ 2.4 การใช้ Binary Model มาใช้วิเคราะห์กับข้อมูล Raster-based ด้วยคำสั่งตรรกะ

(2) แบบจำลองดัชนี Index Model

Index Model เป็นการช่าดัชนีที่คำนวณจากแผนที่ผสม (a composite map) หรือข้อมูลกริดที่เป็นผลคูณ (multiple grids) เพื่อผลิตแผนที่จัดลำดับ (a ranked map) ใช้ได้ทั้งข้อมูล Vector-based Data หรือ Raster-based (แต่นิยมใช้แบบ Raster-based Index Model มากกว่า Vector-based) ดังแสดงในภาพที่ และ ภาพที่

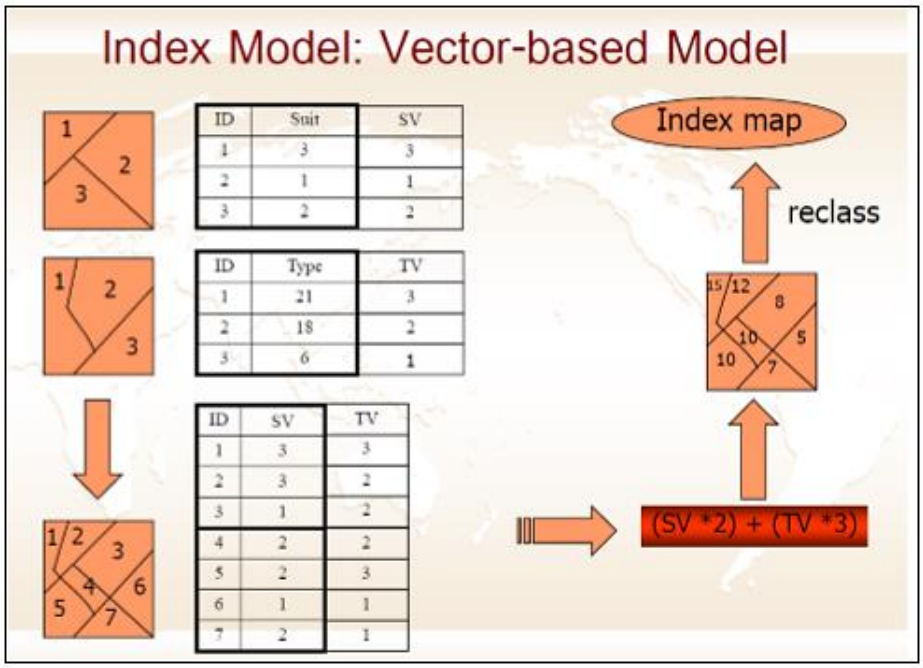
ตัวแปรที่เลือกใช้ใน Index Model จะถูกประเมินใน 2 ระดับคือ (1) การให้ค่า (น้ำหนัก) ความสำคัญแก่ตัวแปร (The relative importance of each variable is evaluated against other variables, wi) และ (2) การให้ค่าคะแนนแก่ค่าข้อมูลของตัวแปร (The observed values of each variable are evaluated and given numeric scores, Vi)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

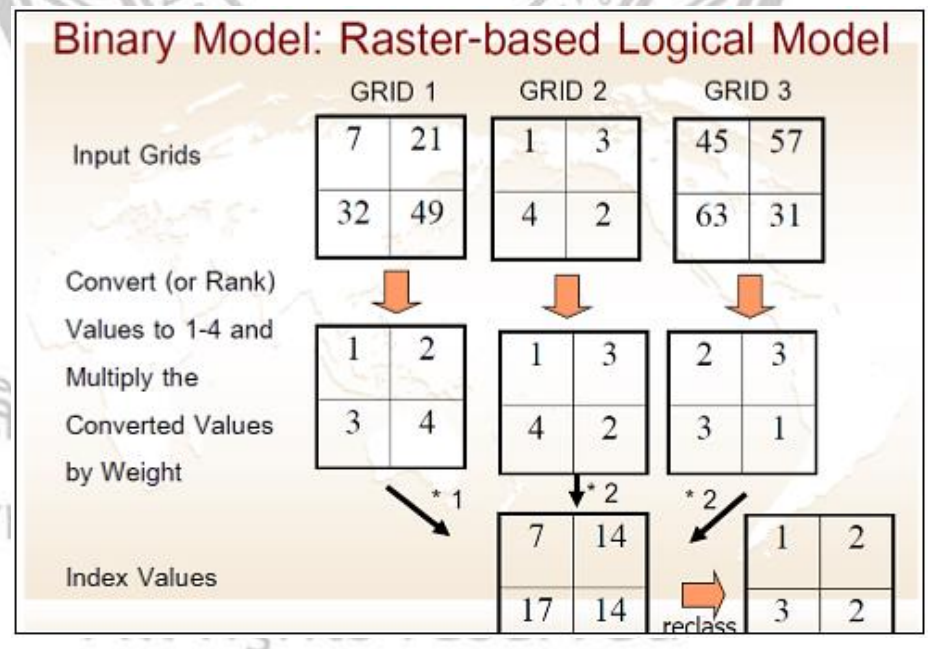
Index Model แสดงในสมการเส้นตรง

Index Variable = Sum of Selected Variables and their Weight

Index Variables = $w_1 * v_1 + w_2 * v_2 + \ldots + w_n * v_n$



ภาพ 2.5 การใช้ index model มาใช้วิเคราะห์กับข้อมูล Vector-based ด้วยการถ่วงน้ำหนัก



ภาพ 2.6 การใช้ Index model และ binary model มาใช้วิเคราะห์กับข้อมูล raster-based ด้วยการถ่วงน้ำหนัก

(3) แบบจำลองกระบวนการ (Process Model)

Process Model เป็นการผสมผสานองค์ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทางสิ่งแวดล้อมในโลกจริงไปยังชุดของความสัมพันธ์และสมการสำหรับตรวจวัดเชิงปริมาณการบวนการดังกล่าว (Integrates existing knowledge about environmental processes in the real world into a set of relationships and equation for quantifying the processes)

Model อื่นๆ เป็นได้แบบพรรณนา (Descriptive) หรือแบบสถิติ (Statistical) เพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่ Process Model สามารถเป็นได้ทั้ง Predictive และ Explanation มักนิยมใช้กับ raster-based

(4) แบบจำลองถดถอยเชิงเส้น (Regression Model)

แบบจำลองถดถอย (Regression Model) เป็นการคำนวณความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระมาสร้างสมการซึ่งสามารถใช้สมการนี้ในการประมาณค่าหรือพยากรณ์ได้ Regression Model แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ Linear Regression ใช้เมื่อตัวแปรอิสระและตัวแปรตามเป็นตัวเลขเชิงปริมาณ โดยในโปรแกรม Arcmap ตั้งแต่เวอร์ชั่น 9.3.1 เป็นต้นมาจะมีฟังก์ชันการสร้างแบบจำลองถดถอยซึ่งจะใช้วิธีการ Ordinary Least Square (OLS) มาใช้ประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง นอกจากนี้แบบจำลองถดถอยยังถูกพัฒนาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระในรูปแบบการถ่วงน้ำหนักจากตัวแปรที่อยู่ใกล้เคียงกันในเชิงพื้นที่หรือที่เรียกว่า แบบจำลองถดถอยแบบถ่วงน้ำหนักภูมิศาสตร์ (Geographic Weighted Regression, GWR) โดยแบบจำลองทั้งสองมีความแตกต่างกันดังนี้

การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

เป็นวิธีการสถิติที่มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างตัวแปรการถดถอยที่เหมาะสำหรับพยากรณ์ค่าของตัวแปรตาม (Dependent Variable) ซึ่งเป็นตัวแปรที่สนใจศึกษา โดยอาศัยค่าของตัวแปรอิสระ (Independent Variables) หรือตัวแปรพยากรณ์ (Predictors) โดยตัวแบบการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณมีลักษณะ ดังสมการ

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \ldots + \beta_k X_{ik} + \varepsilon_i \quad i = 1,2,\ldots,n,\ j = 1,2,\ldots,k$$

เมื่อ Y_i คือ ค่าสังเกตที่ i ของตัวแปรตาม

$\beta_0, \beta_1, \ldots \beta_k$ คือ พารามิเตอร์ (สัมประสิทธิ์การถดถอย)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

X_{i1} , X_{i2} ,..., X_{ik} คือ ค่าสังเกตที่ i ของตัวแปรอิสระแต่ละตัว

$£_i$ คือ ค่าคลาดเคลื่อนของค่าสังเกตที่ i

N คือ จำนวนค่าสังเกตทั้งหมด

K คือ จำนวนตัวแปรอิสระ

โดยตัวแบบการถอถอยนี้มีข้อสมมุติดังนี้

1. ตัวแปรตามและตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันในเชิงเส้นตรง

2. ค่าคลาดเคลื่อน ($£_i$) เป็นตัวแปรสุ่มที่เป็นอิสระกัน มีการแจกแจงปกติโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และความแปรปรวนคงที่เท่ากับ Q^2 ในทุกค่าของตัวแปรอิสระ

3. ตัวแปรอิสระในตัวแบบการถดถอยต้องไม่มีความสัมพันธ์กัน

แบบจำลองถดถอยแบบถ่วงน้ำหนักเชิงภูมิศาสตร์ (Geographically Weighted Regression)

แบบจำลอง GWR เป็นการใช้สถิติเชิงพื้นที่ย่อยกาความสัมพันธ์ระหว่างของตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม นำมาวิเคราะห์สมการถดถอยแบบพหุเส้นตรง เพื่อประมาณค่ามสัมประสิทธิ์ถดถอยในแต่ละจุดถดถอยเชิงเส้นหรือในแต่ละจุดสำรวจ (ESRI, 2012) ดังแสดงในสมการ

$$Y_i = \beta_0 (u_i v_i) + \beta_1 (u_i v_i) x_1 + \beta_2 (u_i v_i) x_2 \ldots + \beta_k (u_i v_i) x_k + \varepsilon_i$$

โดยในงานวิจัยค่า Y คือ ค่าสังเกตที่ i ของตัวแปรตาม

โดยที่ $(u_i v_i)$ คือ ค่าพิกัดฉากในแต่ละจุดถอถอยเชิงเส้น

$\beta_k (u_i v_i)$ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยจากการประมาณในแต่ละจุดถดถอยเชิงเส้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

หลักการเบื้องต้นในการใช้งาน GWR จะต้องแบ่งขอบเขตพื้นที่ย่อย (spatial unit) ของพื้นที่ศึกษา เพื่อที่แบบจำลองสามารถคำนวณการถ่วงน้ำหนักของตัวแปรอิสระได้ ในแต่ละจุดถดถอยเชิงเส้นจะทำการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย (β)ของแต่ละตัวแปรอิสระ (x) เป็นเมทริกซ์ขนาด n+(k+1) ดังนั้นค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยในแต่ละจุดถดถอยเชิงเส้น

แบบจำลอง GWR เป็นการวิเคราะห์จากสมการถดถอยแบบพหุเส้นตรงในแต่ละจุดถดถอยเส้น ซึ่งจะต้องมีการถ่วงน้ำหนักเพื่อให้ความสำคัญกับข้อมูล จากนั้นทำการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอย

$$\beta_{(i)} = (X^T W(i) X)^{-1} X^T W(i)\, y$$

แบบจำลองถดถอยโลจิสติก (Logistic regression)

หลักการของการวิเคราะห์ความถดถอยแบบพหุคูณ ตัวแปรตาม (ตัวแปรเกณฑ์) จะเป็นตัวแปร เชิงปริมาณในขณะที่ตัวแปรอิสระ (ตัวแปรพยากรณ์) จะเป็นตัวแปรเชิงปริมาณเพียงอย่างเดียว หรืออาจมีตัวแปรบางตัวที่เป็นตัวแปรเชิงปริมาณและตัวแปรบางตัวเป็นตัวแปรเชิงกลุ่มหรือคุณภาพ แต่ถ้าตัวแปรตามเป็นตัวแปรเชิงกลุ่ม จะต้องใช้เทคนิคการวิเคราะห์การถดถอย (กัลยา ,2546) ซึ่งยังคงมีวัตถุประสงค์และแนวคิดเหมือนกับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น คือ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม และตัวแปรอิสระ และนำสมการที่ได้ไปประมาณหรือพยากรณ์ตัวแปรตาม เมื่อกำหนดตัวแปรอิสระ

เหตุผลที่ใช้การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกแทนการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น (สวัสดิ์ชัย , 2548) ได้กล่าวว่า

1. เมื่อ Y มีค่าได้เพียง 2 ค่า ทำให้ค่าประมาณของ Y เป็นโอกาสที่เหตุการณ์ที่สนใจจะเกิด ซึ่งมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้าใช้สมการถดถอยเชิงเส้นตรง คือ Y' = a + bX ค่า Y' ที่ได้อาจจะอยู่ในช่วง 0 ถึง 1 หรือ อาจมีค่าน้อยกว่า 0 หรือ มากกว่า 1

2. Nonnormal Error Terms ในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น มีเงื่อนไขว่า ค่าคลาดเคลื่อน ต้องมีการแจกแจงแบบปกติ แต่เมื่อ Y มีค่าเพียง 2 ค่า คือ 0 กับ 1 จะทำให้ค่าความคลาดเคลื่อน e มีค่าได้เพียง 2 ค่าด้วย ซึ่งเป็นไปไม่ได้ที่ e จะมีการแจกแจงแบบปกติ จึงทำให้ไม่สามารถใช้กับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นโดยทั่วไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

3. Nonconstant Error Variance เนื่องจากเงื่อนไขของการวิเคราะห์การถดถอย คือ ค่าแปรปรวน ของค่าความคลาดเคลื่อน หรือ V(e) ต้องคงที่ทุกค่าของ (X) แต่ใน Logistic นั้น เมื่อ Y มีค่าได้เพียง 2 ค่า และ Y มีการแจกแจงแบบเบอร์นูลี่ ซึ่งทำให้ค่าแปรปรวนและค่าเฉลี่ยมีความสัมพันธ์กัน จึงทำให้ เงื่อนไขที่ว่า V(e) คงที่ไม่เป็นจริง ซึ่งทำให้ไม่สามารถใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรงตามปกติได้

การประยุกต์ใช้แบบจำลองถดถอยโลจิสติกกับข้อมูลเชิงพื้นที่ใช้เมื่อตัวแปรตามเป็นตัวเลขแสดงปรากฏการณ์แบบ Binary (เช่น พบหรือไม่พบ) และตัวแปรอิสระเป็นตัวเลขเชิงปริมาณหรือลำดับ (Categorical or Numeric Data) การใช้งานจะต้องทำการสร้างแบบจำลองถดถอยเชิงเส้นขึ้นมาก่อนในรูปของสมการเชิงเส้นตรงดังสมการ

$$P = 1 / (1 – \exp(-Y))$$

2.3 การถดถอยโลจิสติก

การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก (Logistic Regression Analysis) เป็นเทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปร เชิงพหุที่มีวัตถุประสงค์เพื่อประมาณค่าหรือทำนายเหตุการณ์ที่สนใจว่าจะเกิดหรือไม่เกิดเหตุการณ์นั้นภายใต้ อิทธิของตัวปัจจัย แบบจำลองโลจิสติกประกอบด้วยตัวแปรตาม (หรือตัวแปรเกณฑ์) ที่ต้องเป็นตัวแปรแบบทวิ นาม (Dichotomous Variable) กล่าวคือมีได้สองค่า เช่น “เกิด” กับ “ไม่เกิด” หรือ “เสี่ยง” กับ “ไม่เสี่ยง” เป็นต้น และตัวแปรอิสระ (หรือตัวแปรทำนาย) ที่อาจมีตัวเดียวหรือหลายตัวที่เป็นได้ทั้งตัวแปรเชิงกลุ่ม (Categorical Variable) หรือตัวแปรแบบต่อเนื่อง (Continuous Variable) การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก เกี่ยวข้องกับทฤษฎีความน่าจะเป็นทวินามถูกเรียกว่า Binomial Logistic Regression ถ้าตัวแปรตามเป็นพหุ นามจะเรียกว่า Multinomial Logistic Regression การถดถอยโลจิสติกจัดเป็นเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลใน การศึกษาวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพื่อทำนายเหตุการณ์ หรือประเมินความเสี่ยง จึงมีการประยุกต์ใช้ในงานวิจัย หลากหลายสาขา ทั้งสาขาทางการแพทย์ วิศวกรรมศาสตร์ นิเวศวิทยา เศรษฐศาสตร์ และสังคมศาสตร์ (กาญจน์ ชูชีพ,2561)

2.3.1 แบบจำลองโลจิสติก

การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกเป็นการประมาณค่าความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ มีตัวแบบ มาจากฟังก์ชันโลจิสติก หากมีตัวแปรอิสระเพียงตัวเดียวฟังก์ชันโลจีสติก (Fig. 1a) จะแสดงความน่าจะเป็นของ เหตุการณ์ที่มีรูปดังต่อไปนี้

$$Prob\ (event) = \frac{e^{(\beta_0+\beta_1 X)}}{1 + e^{(\beta_0+\beta_1 X)}}$$

หรือ

$$Prob\ (event) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0+\beta_1 X)}}$$

เมื่อ

β_0 คือ ค่าคงที่ (เมื่อไม่มีอิทธิพลจากตัวแปรอิสระใด)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

β_1 คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ (ประมาณได้จากข้อมูลสังเกต)

X คือ ตัวแปรอิสระ (ตัวแปรทำนาย)

e คือ ลอการิทึมธรรมชาติ (มีค่าประมาณ 2.71828…)

ในกรณีที่มีตัวแปรทำนายหลายตัว (n) ฟังก์ชันโลจิสติกจะแสดงในรูปดังนี้

$$Prob\ (event) = \frac{e^Z}{1+e^Z}$$

หรือ

$$Prob\ (event) = \frac{1}{1+e^{-z}}$$

เมื่อ Z คือ Linear Combination ที่อยู่ในรูป

$$Z = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \ldots\ldots + \beta_n X_n$$

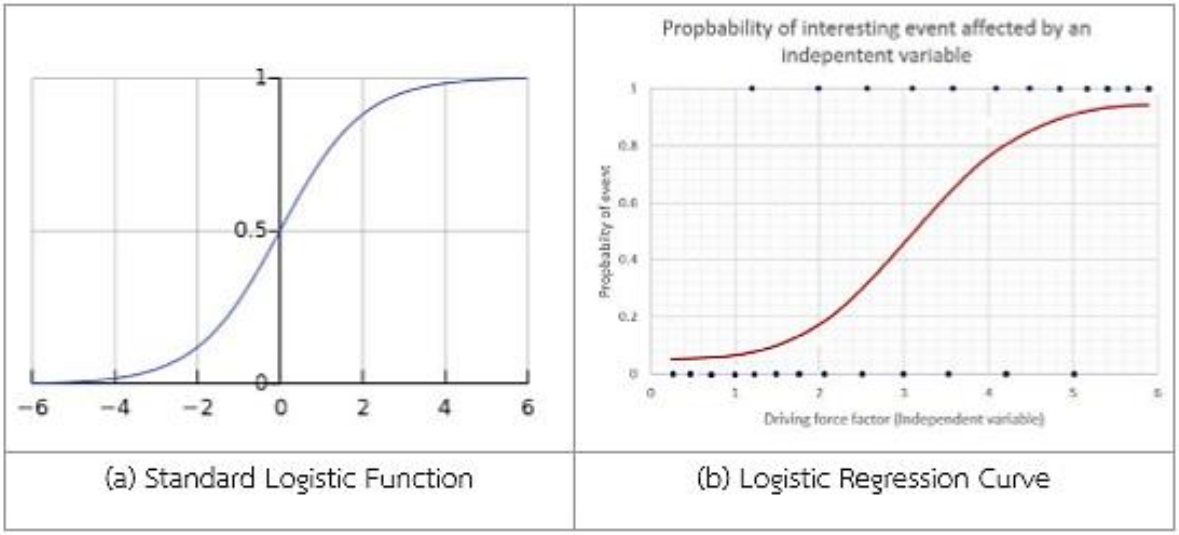
เมื่อการเกิดเหตุการณ์แสดงเป็นความน่าจะเป็น ดังนั้นความน่าจะเป็นของการไม่เกิดเหตุการณ์ก็คือ

$$Prob\ (no\ event) = 1 - Prob\ (event)$$

ถ้าแทน Prob (event) ด้วย P_y และแทนค่า Z ตามสมการที่ 5 เข้าไปในสมการที่ 4 ก็จะได้ภาพฟังก์ชัน ดังนี้

$$P_y = \frac{1}{1+e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \ldots + \beta_n X_n)}}$$

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



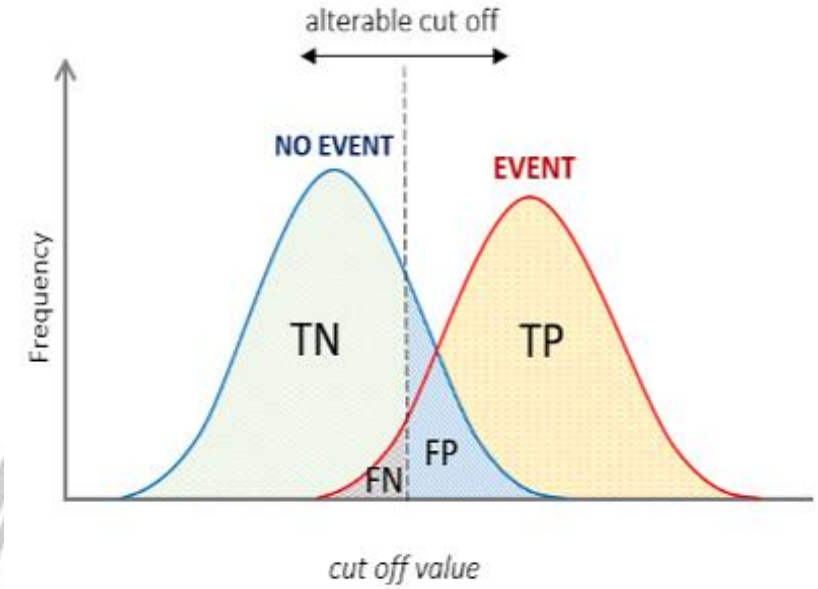
ภาพ 2.7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ Logistic Regression

ความน่าจะเป็นจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 แต่ในการถดถอยโลจิสติกที่ใช้ทำนายเหตุการณ์ที่น่าสนใจที่เป็นไปได้สองทางเช่นนี้ จะใช้ค่า odds แทนความน่าจะเป็น โดย odds คืออัตราส่วนระหว่างโอกาส ที่จะเกิดเหตุการณ์กับโอกาสที่จะไม่เกิดเหตุการณ์ ซึ่งจะมีค่าเป็น 0 หรือมากกว่า และให้ความหมายว่า เหตุการณ์ที่จะเกิดนั้นมีโอกาสเป็นกี่เท่าของเหตุการณ์ที่จะไม่เกิด (odds โดยทั่วไปก็คือการแสดงคู่ของตัวเลข ในลักษณะอัตราต่อรอง)

2.3.2 การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง

การประเมินประสิทธิภาพของสมการในการให้ผลการทำนายเป็นสิ่งจำเป็นถ้าเราต้องการนำแบบจำลองที่ได้นั้นไปทำนายเหตุการณ์ที่มีค่าปัจจัย (ตัวแปรอิสระ) แปรผันแตกต่างออกไปจากค่าที่ใช้สร้าง แบบจำลอง ควรที่จะต้องมีการทดสอบการทำนายของแบบจำลองว่าให้ความถูกต้องเพียงใด โดยใช้ข้อมูลการ สำรวจเหตุการณ์จริงจำนวนหนึ่งมาเปรียบเทียบกับสิ่งที่แบบจำลองทำนายได้ ซึ่งในแบบจำลองถดถอยโลจิสติก เป็นการทำนายเหตุการณ์ว่าจะเกิดหรือไม่เกิด ดังนั้นการทดสอบก็จะเป็นการหาข้อมูลเหตุการณ์อ้างอิงมาเพื่อ เปรียบเทียบ ข้อมูลตัวอย่างนี้จะสามารถแบ่งได้เป็นสองประชากรคือ กลุ่มที่เกิดเหตุการณ์ กับ กลุ่มที่ไม่เกิด เหตุการณ์ ซึ่งในทางปฏิบัติการจำแนกสองประชากรนี้โดยสมบูรณ์เป็นสิ่งที่กระทำได้ยาก ผลของการทดสอบ หากนำมาแสดงเป็นกราฟการกระจายตัวของข้อมูลจะมีการซ้อนทับกันบางส่วน ดังรูป

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 2.8 ค่าตัดจากผลการทดสอบ

แบบจำลองที่มีตัวแปรอิสระที่เราจัดกลุ่มไม่ว่าจะเป็นลำดับหรือไม่ก็ตามมักจะมีผลต่อประสิทธิภาพ ของสมการในการทำนายเหตุการณ์ ในทำนองเดียวกันจุดที่เรากำหนดเป็นค่าเกณฑ์หรือค่าที่ตัดเหตุการณ์ (cut off) เพื่อแยกความแตกต่างกันระหว่างสองประชากรดังกล่าว บางครั้งสามารถส่งผลให้การทำนายเหตุการณ์ที่ เกิดได้ถูกต้องซึ่งถือว่าผลการทำนายออกมาเป็นบวก (หรือเชิงบวก) แต่บางครั้งก็มีผลการทำนายเป็นลบได้ ใน ทำนองเดียวกันกรณีที่ไม่มีเหตุการณ์นั้นเกิดขึ้นจริงผลการทำนายของแบบจำลองก็อาจให้ผลเป็นบวกหรือเป็น ลบก็ได้เช่นกัน ดังนั้นในการทดสอบ จึงมีตัวสถิติหลายตัวที่ใช้อธิบายประสิทธิภาพของแบบจำลอง โดยต้องนำ ข้อมูลผลการทำสอบมาสร้างเป็นเมตริกเพื่อการประเมินในรูปต่อไปนี้

ตาราง 2.1 เมตริกเพื่อการประเมิน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

		ค่าอ้างอิง (เป็นจริง)		
		เกิดเหตุการณ์	ไม่เกิดเหตุการณ์	รวม
ผลการทำนายจากแบบจำลอง	เกิดเหตุการณ์	True Positive (TP)	False Positive (FP)	TP + FP
	ไม่เกิดเหตุการณ์	False Negative (FN)	True Negative (TN)	FN + TN
	รวม	TP + FN	FP + TN	TP+FP+FN+TN

ค่าจากเมตริกสามารถนำมาคำนวณหาค่าความไว (sensitivity) ความจำเพาะ (specificity) ค่าความถูกต้อง (Accuracy) ค่าทำนายเป็นบวก (Positive Predictive Value) ค่าทำนายเป็นลบ (Negative Predictive Value) อัตราส่วนความน่าจะเป็นเชิงบวก (Positive Likelihood Ratio) และอัตราส่วนความ น่าจะเป็นเชิงลบ (Negative Likelihood Ratio) ได้ดังสูตรการหา ต่อไปนี้

Sensitivity = TP / (TP+FN)

Specificity = TN / (FP+TN)

Accuracy = (TP+TN) / (TP+FP+FN+TN)

Positive Predictive Value = TP / (TP+FP)

Negative Predictive Value = TN / (FN+TN)

Positive Likelihood Ratio = Sensitivity / (1 – Specificity)

Negative Likelihood Ratio = (1-Sensitivity) / Specificity

โดย

- Sensitivity คือ ความน่าจะเป็นที่ผลการทำนายจะเป็นบวกเมื่อเหตุการณ์ที่สนใจนั้นเกิดขึ้นจริง (TP แสดงเป็นเปอร์เซ็นต์

- Specificity คือ ความน่าจะเป็นที่ผลการทำนายจะเป็นลบเมื่อเหตุการณ์ที่สนใจนั้นไม่เกิดขึ้น (TN แสดงเป็นเปอร์เซ็นต์)

- Positive Predictive Value คือ ความน่าจะเป็นที่เกิดเหตการณ์ที่สนใจเมื่อผลทดสอบออกมาเป็นบวก (แสดงเป็นเปอร์เซ็นต์)

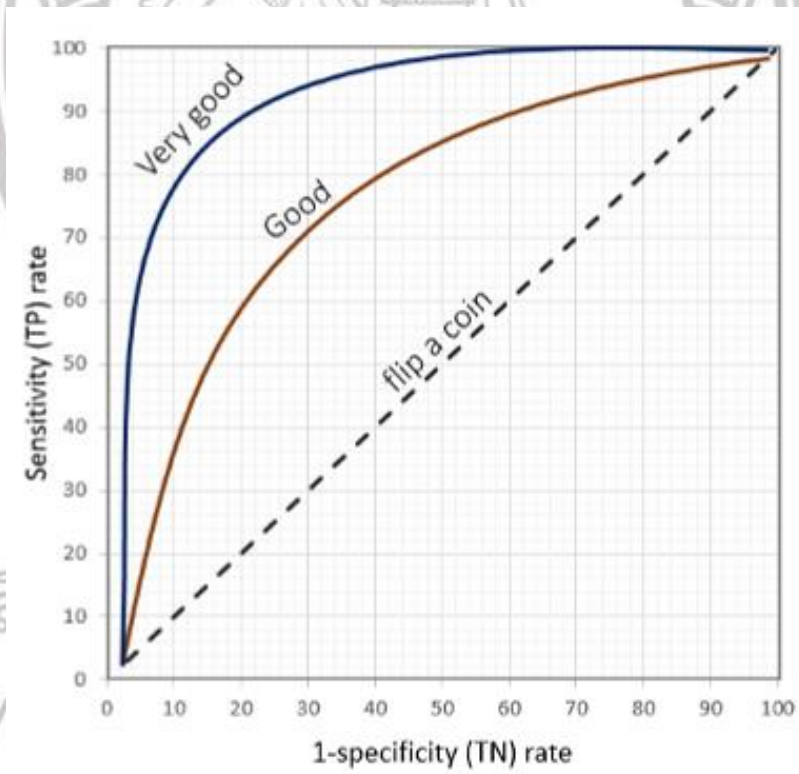
- Negative Predictive Value คือ ความน่าจะเป็นที่ไม่เกิดเหตการณ์ที่สนใจเมื่อผลทดสอบออกมาเป็นลบ (แสดงเป็นเปอร์เซ็นต์)

- Positive Likelihood Ratio คือ อัตราส่วนระหว่างความน่าจะเป็นของผลการทดสอบที่เป็นบวกเมื่อ เกิดเหตุการณ์ที่สนใจ กับ ความน่าจะเป็นของผลการทดสอบที่เป็นบวกเมื่อไม่เกิดเหตุการณ์ที่สนใจ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

- Negative Likelihood Ratio คือ อัตราส่วนระหว่างความน่าจะเป็นของผลการทดสอบที่เป็นลบเมื่อ เกิดเหตุการณ์ที่สนใจ กับ ความน่าจะเป็นของผลการทดสอบที่เป็นลบเมื่อไม่เกิดเหตุการณ์ที่สนใจ

สร้างกราฟ Receiver Operator Characteristics (ROC) จากค่าความไวและค่าความจำเพาะจะได้ดัง ภาพ ROC เป็นตัวประเมินที่ช่วยให้เราสามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างแบบจำลองได้ ROC สร้างจากการพล็อตค่าที่มีความถูกต้องเชิงบวก (true positive rate) กับค่าที่ความถูกต้องเชิงลบ (true negative rate) ณ ค่า threshold ที่กำหนด (cut off value) โดย ROC จะมีค่าพื้นที่ใต้เส้นกราฟ (AUC) อยู่ ระหว่าง 0 – 1 โดยหากค่าเข้าใกล้ 1 คือ ดี โดยทั่วไปในการประยุกต์ทางงานด้านภูมิสารสนเทศค่า AUC ตั้งแต่ 0.7 ขึ้นไปถือว่าแบบจำลองนั้นมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้



ภาพ 2.9 Receiver Operator Characteristics Curve

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Amin Tayyebi, Mahmoud Reza Delavar, Mohammad Javad Yazdanpanah, Bryan Christopher Pijanowski, Sara Saeedi, and Amir Hossein Tayyebi (2010) ได้ศึกษารูปแบบการขยายตัวของเมืองที่ใช้การถดถอยโลจิสติกเป็นเครื่องมือในการจำลองและคาดการณ์รูปแบบการขยายตัวของเมือง การถดถอยโลจิสติกใช้เป็นหลักในโมเดลนี้และภาพถ่ายระยะไกลที่มีช่วงเวลาและตัวแปรสภาพแวดล้อมใช้ในระบบข้อมูลเชิงพื้นที่ตัวแปรทางสังคมเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมถูกใช้เป็นปัจจัยการผลิตในขณะที่พื้นที่ในเขตเมืองและนอกเขตเมืองถือได้ว่าเป็นผลของรูปแบบการถดถอยโลจิสติก การประเมินแบบจำลองได้ดำเนินการกับลักษณะการดำเนินงานสัมพัทธ์กรณีศึกษาการขยายตัวของเมืองในพื้นที่ Shiraz Metropolitan Area (SMA) เพื่อจำลองการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน บทความนี้นำเสนอโมเดลโลจิสติก ซึ่งเป็นพารามิเตอร์สำหรับ SMA และศึกษาว่าปัจจัยต่างๆ เช่น ถนน อาคารพื้นที่ศูนย์บริการ พื้นที่สีเขียว ความสูงและความลาดเอียง สามารถทำให้เกิดการขยายตัวของเมืองได้ เมื่อใช้พารามิเตอร์แบบจำลองที่มีช่วงเวลาเฉพาะเจาะจงและสมมติว่ามีการขยายตัวในเมืองเดียวกันใช้โมเดลการถดถอยโลจิสติกที่นำเสนอมาเพื่อสร้างสถานที่ในการขยายตัวของเมืองในอนาคต

M. Pir Bavaghar (2015) ได้ศึกษาเรื่อง Deforestation modelling using logistic regression and GIS วิธีการศึกษาได้ถูกนำมาใช้โดยนักประดิษฐ์และนักวางแผนสามารถกำหนดปริมาณความแน่นอนในการพยากรณ์ตำแหน่งที่ตั้งของการตัดไม้ทำลายป่าได้ และระบบข้อมูลทางภูมิศาสตร์และการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกถูกนำมาใช้ในการทำนายการกระจายตัวของการตัดไม้ทำลายป่าและตรวจหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการทำลายป่าไม้ Hyrcanian ของตะวันตก Gilan ประเทศอิหร่าน แบบจำลองการถดถอยโลจิสติกเสนอว่าการตัดไม้ทำลายป่าเป็นหน้าที่ของความลาดเอียงระยะห่างทางถนนและที่อยู่อาศัย ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรชี้ให้เห็นว่าความเป็นไปได้ในการตัดไม้ทำลายป่ามีความสัมพันธ์กับความลาดชันระยะทางจากถนนและที่อยู่อาศัย ปัจจัยด้านระยะทางพบว่าเป็นสาเหตุการตัดไม้ทำลายป่าผลกระทบของมันต่ำกว่าความชัน ความสัมพันธ์ของการตัดไม้ทำลายป่าอาจเปลี่ยนแปลงไปตามช่วงเวลาดังนั้นรูปแบบเชิงพื้นที่ควรได้รับการปรับปรุงเป็นระยะ ๆ เพื่อสะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ เช่นเดียวกับในรูปแบบใด ๆ คุณภาพอาจได้รับการปรับปรุงโดยตัวแปรใหม่ ๆ ที่อาจนำไปสู่การอธิบายการกระจายตัวของการตัดไม้ทำลายป่าในเชิงพื้นที่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

Z.X.Zhang H.Y.Zhang D.W.Zhou (2010) ได้ศึกษาเรื่อง Using GIS spatial analysis and logistic regression to predict the probabilities of human-caused grassland fires การศึกษาครั้งนี้นี้ได้สร้างวิธีการตรวจสอบความน่าจะเป็นของการจุดไฟที่เกิดจากการกระทำมนุษย์ในทุ่งหญ้าทางด้านตะวันออกของมองโกเลียประเทศจีน การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ใช้เพื่อหาสาเหตุการจุดไฟที่เกิดจากมนุษย์ซึ่งเกิดขึ้นในพื้นที่ศึกษาในช่วงปี พ.ศ. 2519-2539 พื้นที่ถูกแบ่งออกเป็นเซลล์ตารางและสำหรับแต่ละเซลล์ตารางระยะทางที่จะสร้างโครงสร้างพื้นฐานที่มนุษย์สร้างขึ้นและปัจจัยสภาพอากาศถูกกำหนด การถดถอยโลจิสติกถูกนำมาใช้ในการสร้างแบบจำลองคาดการณ์ถึงความเป็นไปได้ที่จะเกิดการจุดไฟของทุ่งหญ้าทุกเซลล์ตารางโดยใช้ภูมิประเทศระยะทางและปัจจัยสภาพอากาศเป็นตัวแปรพยากรณ์ ความน่าจะเป็นของการติดไฟของเซลล์กัมมันตภาพรังสีมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความสัมพันธ์เชิงลบกับการตกตะกอนความชื้นสัมพัทธ์และระยะทางในหมู่บ้านถนนที่เป็นสิ่งสกปรกทางรถไฟและอาคารแยกเซลล์ตารางถูกจัดกลุ่มเป็นห้าชั้นของความน่าจะเป็น ได้แก่ <0.2, 02 -0.4 04-0.6, 0.6-08 และ 0.8 วิธีการและผลการประเมินเหล่านี้ควรเป็นประโยชน์กับผู้จัดการบริหารท้องถิ่นในการประเมินความเสี่ยงในการติดไฟเบื้องต้นของทุ่งหญ้า

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ในการศึกษางานวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อจำลองรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกเชิงพื้นที่กรณีศึกษาตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ประกอบด้วยการดำเนินการทั้งหมด 10 ขั้นตอนดังนี้ 1) พัฒนาโครงร่างกับอาจารย์ที่ปรึกษา 2) ตั้งปัญหางานวิจัย 3) กำหนดขอบเขตงานวิจัย 4) ทบทวนวรรณกรรม 5) ส่งโครงร่าง 6) เก็บรวบรวมข้อมูล 7) ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล 8) สรุปและอภิปรายผล 9) ส่งร่างงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ และ 10) ส่งเล่มวิจัย ทั้งนี้ขั้นตอนทั้งหมดจะใช้เวลาในการดำเนินการทั้งสิ้น 11 เดือน นับตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2561

ตาราง 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

แผนการดำเนินงาน	ก.พ	มี.ค	เม.ย	พ.ค	มิ.ย	ก.ค	ส.ค	ก.ย	ต.ค	พ.ย	ธ.ค
1) พัฒนาโครงร่างกับอาจารย์ที่ปรึกษา	→										
2) ตั้งปัญหางานวิจัย		→									
3) กำหนดขอบเขตงานวิจัย			→								
4) ทบทวนวรรณกรรม		→									
5) ส่งโครงร่าง			→								
6) เก็บรวบรวมข้อมูล				→							
7) ดำเนินกาวิเคราะห์ข้อมูล					→						
8) สรุปและอภิปรายผล									→		
9) ส่งร่างงานวิจัยฉบับสมบูรณ์										→	

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright© by Naresuan University
All rights reserved

ตาราง 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน (ต่อ)

แผนการดำเนินงาน	ก.พ	มี.ค	เม.ย	พ.ค	มิ.ย	ก.ค	ส.ค	ก.ย	ต.ค	พ.ย	ธ.ค
10) ส่งเล่มวิจัย											→

3.2 ข้อมูลในการศึกษา

ตาราง 3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูล	แหล่งข้อมูล	ความละเอียด
1. ข้อมูลแบบจำลองความสูงเชิงเลข Digital Elevation Model (DEM)	https://earthexplorer.usgs.gov/	30*30 เมตร
2. ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน	กรมพัฒนาที่ดินปี 2556	
3. ข้อมูลขอบเขตตำบลวังบาล	องค์การบริหารส่วนตำบล	

ข้อมูลแบบจำลองความสูงเชิงเลข (DEM) เป็นการจัดเก็บค่าความสูงภูมิประเทศในรูปแบบของข้อมูลตารางกริด หรือข้อมูลราสเตอร์ โดยแสดงค่าความสูงทางภูมิประเทศตามระยะความละเอียดที่มีหน่วยตามระยะบนพื้นผิวโลก ข้อมูลแบบจำลองความสูงเชิงเลขในงานวิจัยครั้งนี้ดาวน์โหลดจาก https://earthexplorer.usgs.gov/ _ มีความละเอียด 30*30 เมตร

ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Use) เป็นการจำแนกประเภทจากข้อมูลการสำรวจระยะไกลและการสำรวจภาคสนามตามระบบการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2556 ในงานวิจัยนี้ได้รับความอนุเคราะห์จากกรมพัฒนาที่ดิน

ข้อมูลขอบเขตตำบลวังบาล เป็นข้อมูลเวกเตอร์ในรูปแบบปิด (Polygon) ของแต่ละหมู่บ้านได้รับความอนุเคราะห์จากหัวหน้าฝ่ายกองช่างองค์การบริหารส่วนตำบลวังบาล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

3.3.1 โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

3.3.2 โปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 กำหนดปัจจัยเชิงพื้นที่ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วยปัจจัยดังนี้

1.) ความสูง เป็นลักษณะภูมิประเทศบริเวณพื้นที่ที่มีระดับสูงขึ้นกว่าบริเวณที่อยู่โดยรอบ เป็นพื้นที่ที่มีความต่างระดับมากกว่า 150 เมตร และสูงกว่าระดับทะเลตั้งแต่ 100 เมตร จนถึง 1,500 เมตร เนื่องจากปัจจัยที่สนใจจะศึกษาเป็นพื้นที่อยู่อาศัยจึงกำหนดให้ค่าความสูง 0-150 เป็นพื้นที่ที่โดยทั่วไปสามารถเป็นที่อยู่อาศัยได้ จึงทำการหาพื้นที่แบ่งชั้นข้อมูลออกเป็น 2 ชั้นคือ ชั้นที่สามารถอยู่อาศัยได้ และชั้นที่ไม่สามารถอยู่อาศัยได้ด้วยวิธีการจำแนกชั้นข้อมูล (Classify) คิดเป็นตารางกิโลเมตร

2.) ความลาดชัน การประเมินหาบริเวณที่มีความลาดชัน แบ่งเป็นชั้น ๆ ของประเภทเป็น 4 ระดับ ตามข้อตกลงของ ได้แก่

ที่ราบ (ความชัน น้อยกว่า 5%) สามารถก่อสร้างได้ดี

ที่ลาดชันน้อย (ความชัน 5-10%) สามาก่อสร้างอาคารได้ แต่ไม่เหมาะกับสนามกีฬา

ที่ลาดชันปานกลาง (ความชัน 10-25%) สามารถก่อสร้างอาคารบางประเภทได้เท่านั้น

ที่ลาดชันมาก (ความลาดชันสูงกกว่า 25%) ต้องการเทคนิคพิเศษในการก่อสร้าง เพื่อแก้ปัญหา

เนื่องจากปัจจัยที่สนใจจะศึกษาเป็นพื้นที่อยู่อาศัยจึงกำหนดให้ค่าความลาดชัน 0-20% เป็นพื้นที่ที่โดยทั่วไปสามารถเป็นที่อยู่อาศัยได้ จึงทำการหาพื้นที่แบ่งชั้นข้อมูลออกเป็น 2 ชั้นคือ ชั้นที่สามารถอยู่อาศัยได้ และชั้นที่ไม่สามารถอยู่อาศัยได้ด้วยวิธีการจำแนกชั้นข้อมูล (Classify) คิดเป็นตารางกิโลเมตร

3.) ระยะห่างจากถนน

ปัจจัยระยะห่างจากถนน ได้นำข้อมูลมาจากการใช้ประโชน์ที่ดินเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการกระตุ้นการพัฒนาเพราะการเข้าถึงที่ดี โดยมนุษย์ต้องการถนนในการเข้าถึงพื้นที่ที่มีทรัพยากรที่จะใช้เป็นผลในการเปลี่ยนแปลงจึงหาพื้นที่ระยะห่างของแต่ละหมู่บ้านด้วยวิธี การ Buffer คิดเป็นตารางกิโลเมตร

4.) ระยะห่างจากพื้นที่สีเขียว

ปัจจัยระยะห่างจากพื้นที่สีเขียว ได้นำข้อมูลมาจากการใช้ประโชน์ที่ดินแบ่งออกเป็น พื้นที่การเกษตรเป็นพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์เพื่อเกษตรกรรมและเลี้ยงสัตว์ ประกอบด้วย พื้นที่นา พื้นที่ไร่ ไม้ยืนต้น ไม้ผล พืชสวนและไร่หมุนเวียน พื้นที่ป่าไม้ บริเวณที่มีต้นไม้นานาชนิด ประกอบด้วย ป่าไม้ไม่ผลัดใบและป่าไม่ผลัดใบ

3.4.2 กำหนดค่าเชิงพื้นที่ปัจจัยแต่ละหมู่บ้านโดยใช้หน่วยการคำนวณเป็นตารางกิโลเมตร เมื่อมีการกำหนดค่าปัจจัยพื้นที่ตัวแปรแต่ละหมู่บ้านแล้วจึงนำมาคำนวณหาแบบจำลองเชิงเส้น

3.4.3 เมื่อได้แบบจำลองแล้วจะนำมาทำการแปลงค่าตัวแปรตามให้เป็นค่าความน่าจะเป็นด้วยแบบจำลองการถดถอยโลจิสติก ในสมการ

$$P = 1 / (1 + \exp(-Y))$$

3.4.4 นำผลที่ได้จากแบบจำลองการถดถอยโลจิสติกมาวิเคราะห์ความถูกต้องของแบบจำลองด้วยวิธีการ ROC ในโปรแกรม SPSS

3.5 การเตรียมข้อมูล

หาค่าปัจจัยเชิงพื้นที่ที่ใช้ในการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกทำการวิเคราะห์โดยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของตำบลวังบาลมีทั้งหมด 17 หมู่บ้าน ปัจจัยที่ใช้ได้แก่ ความสูง ความลาดชัน ระยะห่างจากถนน และระยะห่างจากพื้นที่สีเขียวมีหน่วยเป็นตารางกิโลเมตร

ตาราง 3.5 ค่าปัจจัยเชิงพื้นที่แต่ละหมู่บ้าน ของตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

หมู่บ้าน	ความสูง	ความลาดชัน	ระยะห่างจากถนน	ระยะห่างจากพื้นที่สีเขียว
1. บ้านภูปูน	1.769	0.010	0.096	3.718
2. บ้านนาทราย	2.720	0.072	0.064	1.652
3. บ้านนาทราย	2.475	0.067	0.101	1.139
4. บ้านน้ำครั้ง	1.067	0.025	0.032	0.819
5. บ้านน้ำครั้ง	1.156	0.023	0.047	0.982
6. บ้านหนองไผ่	3.006	0.026	0.098	5.318
7. บ้านน้ำครั้ง	3.800	0.037	0.112	5.043
8. บ้านวังบาล	1.223	0.020	0.035	1.115
9. บ้านวังบาล	1.909	0.034	0.062	2.860
10. บ้านวังบาล	3.177	0.072	0.072	3.034
11. บ้านเหมืองแบ่ง	3.255	0.094	0.317	8.915
12. บ้านขี้นาค	3.258	0.054	0.129	6.486
13. บ้านห้วยหอบ	2.283	0.047	0.312	18.852
14. บ้านทับเบิก	0	0.061	0.306	8.334
15. บ้านวังบาล	0.613	0.156	0.009	0.309
16. บ้านทับเบิก	0	0.377	0.202	8.332
17. บ้านนาสะอุ้ง	0	0.377	0.123	23.085

บทที่ 4

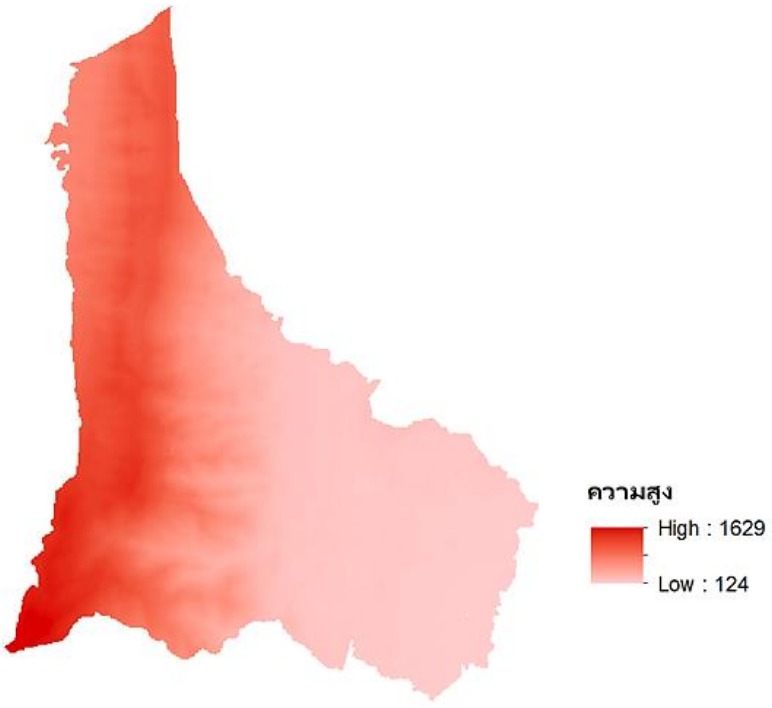
ผลการศึกษา

การศึกษางานวิจัยในครั้งนี้ได้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อจำลองรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกเชิงพื้นที่ (Spatial Logistic Regression Analysis) กรณีศึกษา ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

4.1 ผลจากการสร้างแผนที่ปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์

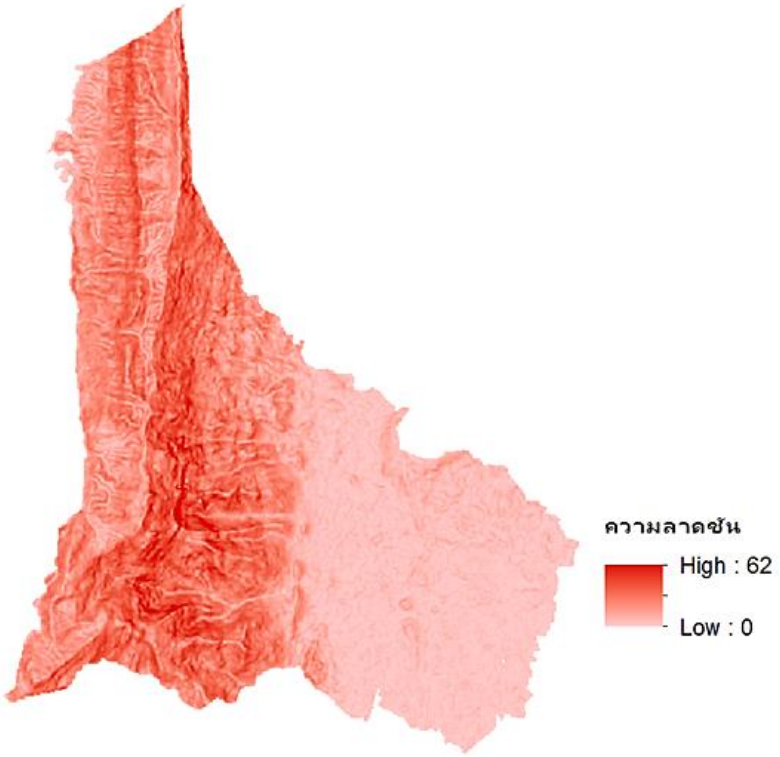
ผลจากการสร้างแผนที่ปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้แบ่งปัจจัยการวิเคราะห์เป็น 4 ปัจจัย ดังนี้

1. ความสูง เป็นลักษณะภูมิประเทศบริเวณพื้นที่ที่มีระดับสูงขึ้นกว่าบริเวณที่อยู่โดยรอบเป็นพื้นที่ที่มีความต่างระดับมากกว่า 150 เมตร และสูงกว่าระดับทะเลตั้งแต่ 100 เมตร จนถึง 1,500 เมตร เนื่องจากปัจจัยที่สนใจจะศึกษาเป็นพื้นที่อยู่อาศัยจึงกำหนดให้ค่าความสูง 0 -150 เป็นพื้นที่ที่โดยทั่วไปสามารถเป็นที่อยู่อาศัยได้ จึงทำการหาพื้นที่แบ่งชั้นข้อมูลออกเป็น 2 ชั้นคือ ชั้นที่สามารถอยู่อาศัยได้ และชั้นที่ไม่สามารถอยู่อาศัยได้ด้วยวิธีการจำแนกชั้นข้อมูล (Classify) คิดเป็นตารางกิโลเมตร



ภาพ 4.แบบจำลองความสูงเชิงเลข ตำบลวังบาล

2. ความลาดชัน การประเมินหาบริเวณที่มีความลาดชัน แบ่งเป็นชั้น ๆ ของประเภทเป็น 4 ประเภทที่ราบ (ความชัน น้อยกว่า 5%) สามารถก่อสร้างได้ดี ที่ลาดชันน้อย (ความชัน 5-10%) สามารถก่อสร้างอาคารได้ แต่ไม่เหมาะกับสนามกีฬา ที่ลาดชันปานกลาง (ความชัน 10-25%) สามารถก่อสร้างอาคารบางประเภทได้เท่านั้น ที่ลาดชันมาก (ความลาดชันสูงกกว่า 25%) ต้องการเทคนิคพิเศษในการก่อสร้าง เพื่อแก้ปัญหา เนื่องจากปัจจัยที่สนใจจะศึกษาเป็นพื้นที่อยู่อาศัยจึงกำหนดให้ค่าความลาดชัน 0-20% เป็นพื้นที่ที่โดยทั่วไปสามารถเป็นที่อยู่อาศัยได้ จึงทำการหาพื้นที่แบ่งชั้นข้อมูลออกเป็น 2 ชั้นคือ ชั้นที่สามารถอยู่อาศัยได้ และชั้นที่ไม่สามารถอยู่อาศัยได้ด้วยวิธีการจำแนกชั้นข้อมูล (Classify) คิดเป็นตารางกิโลเมตร

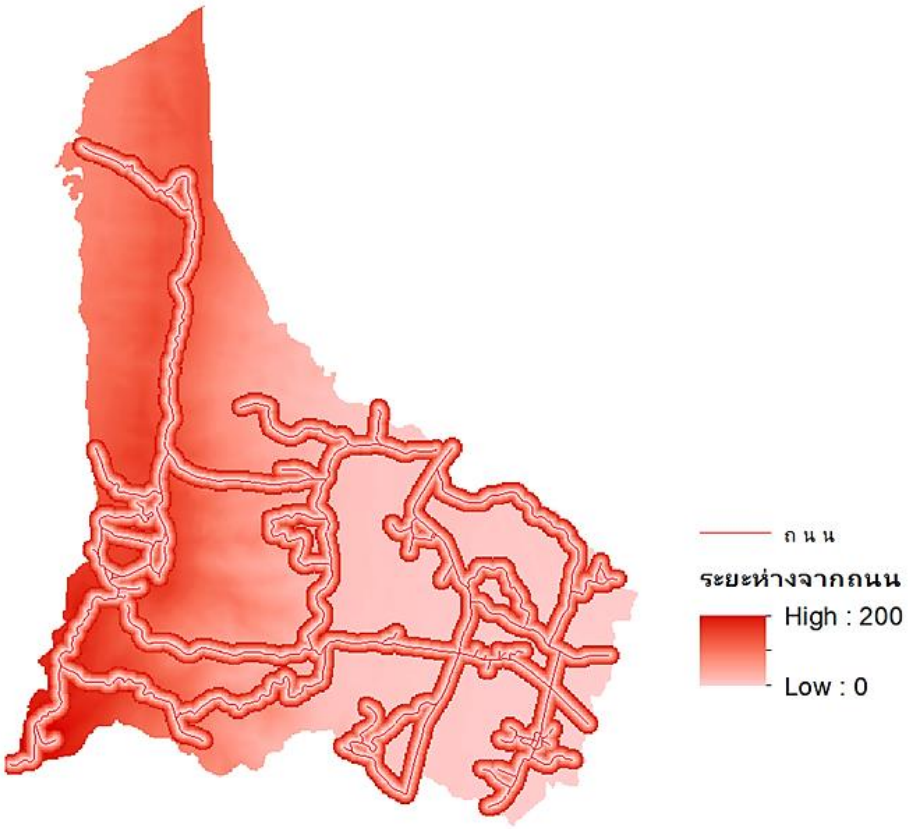


ภาพ 4.2 แผนที่ข้อมูลความลาดชัน

Copyright by Naresuan University
All rights reserved

3. ระยะห่างจากถนน

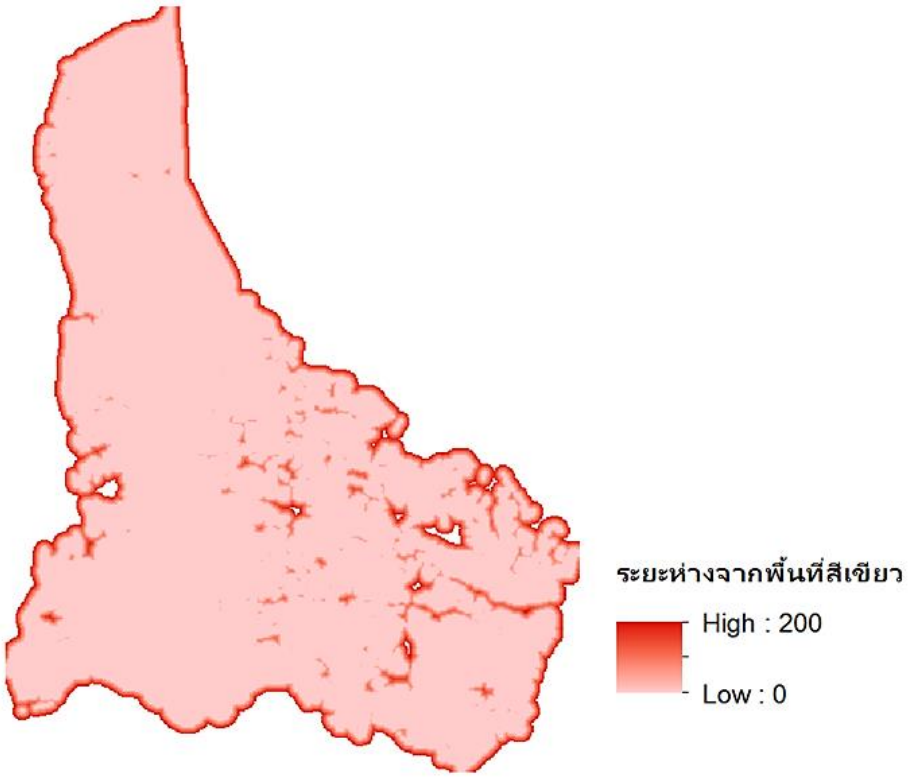
ปัจจัยระยะห่างจากถนน ได้นำข้อมูลมาจากการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการกระตุ้นการพัฒนาเพราะการเข้าถึงที่ดี โดยมนุษย์ต้องการถนนในการเข้าถึงพื้นที่ที่มีทรัพยากรที่จะใช้เป็นผลในการเปลี่ยนแปลงจึงหาพื้นที่ระยะห่างของแต่ละหมู่บ้านด้วยวิธี การ Buffer คิดเป็นตารางกิโลเมตร



ภาพ 4.3 แผนที่ข้อมูลระยะห่างจากถนน

4. ระยะห่างจากพื้นที่สีเขียว

ปัจจัยระยะห่างจากพื้นที่สีเขียว ได้นำข้อมูลมาจากการใช้ประโยชน์ที่ดินแบ่งออกเป็น พื้นที่การเกษตรเป็นพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์เพื่อเกษตรกรรมและเลี้ยงสัตว์ ประกอบด้วย พื้นที่นา พื้นที่ไร่ ไม้ยืนต้น ไม้ผล พืชสวนและไร่หมุนเวียน พื้นที่ป่าไม้ บริเวณที่มีต้นไม้นานาชนิด ประกอบด้วย ป่าไม้ไม่ผลัดใบและป่าไม่ผลัดใบ



ภาพ 4.4 แผนที่ระยะห่างจากที่อยู่อาศัย

ตาราง 4.1.1 ผลจากการคำนวณค่าปัจจัยแต่ละหมู่บ้านมีหน่วยเป็นตารางกิโลเมตร

หมู่บ้าน	ความสูง	ความลาดชัน	ระยะห่างจากถนน	ระยะห่างจากพื้นที่สีเขียว
1. บ้านภูปูน	1.769	0.010	0.096	3.718
2. บ้านนาทราย	2.720	0.072	0.064	1.652
3. บ้านนาทราย	2.475	0.067	0.101	1.139
4. บ้านน้ำครั้ง	1.067	0.025	0.032	0.819
5. บ้านน้ำครั้ง	1.156	0.023	0.047	0.982
6. บ้านหนองไผ่	3.006	0.026	0.098	5.318
7. บ้านน้ำครั้ง	3.800	0.037	0.112	5.043

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ตาราง 4.1.1 ผลจากการคำนวณค่าปัจจัยแต่ละหมู่บ้านมีหน่วยเป็นตารางกิโลเมตร (ต่อ)

หมู่บ้าน	ความสูง	ความลาดชัน	ระยะห่างจากถนน	ระยะห่างจากพื้นที่สีเขียว
8. บ้านวังบาล	1.223	0.020	0.035	1.115
9. บ้านวังบาล	1.909	0.034	0.062	2.860
10. บ้านวังบาล	3.177	0.072	0.072	3.034
11. บ้านเหมืองแบ่ง	3.255	0.094	0.317	8.915
12. บ้านขี้นาค	3.258	0.054	0.129	6.486
13. บ้านห้วยหอบ	2.283	0.047	0.312	18.852
14. บ้านทับเบิก	0	0.061	0.306	8.334
15. บ้านวังบาล	0.613	0.156	0.009	0.309
16. บ้านทับเบิก	0	0.377	0.202	8.332
17. บ้านนาสะอุ้ง	0	0.377	0.123	23.085

4.2 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองเชิงเส้น

การวิเคราะห์แบบจำลองเชิงเส้นโดยโปรแกรม ArcGIS จากการนำข้อมูลเวกเตอร์รูปปิดของขอบเขตหมู่บ้านที่มีฟิลด์ข้อมูลค่าปัจจัยที่ได้คำนวณตามตารางที่ 4.1.1 ของตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ และทำการกำหนดค่าการทำงานของฟังก์ชัน OLS ได้ผลลัพธ์ตามตารางที่ 4.2.1 ดังนี้

ตาราง 4.2.1 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองเชิงเส้น

หมู่บ้าน	Estimated	Residual	StdResid
1. บ้านภูปูน	0.155	-0.035	-0.379
2. บ้านนาทราย	0.164	-0.068	-0.729
3. บ้านนาทราย	0.183	-0.061	-0.650

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ตาราง 4.2.1 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองเชิงเส้น (ต่อ)

หมู่บ้าน	Estimated	Residual	StdResid
4. บ้านน้ำครั้ง	0.127	0.066	0.716
5. บ้านน้ำครั้ง	0.135	-0.005	-0.006
6. บ้านหนองไผ่	0.164	-0.051	-0.547
7. บ้านน้ำครั้ง	0.183	-0.136	-1.458
8. บ้านวังบาล	0.129	0.035	0.380
9. บ้านวังบาล	0.144	0.035	0.374
10. บ้านวังบาล	0.167	0.238	2.552
11. บ้านเหมืองแบ่ง	-0.274	0.007	0.079
12. บ้านขี้นาค	-0.180	0.033	0.353
13. บ้านห้วยหอบ	-0.210	0.021	0.232
14. บ้านทับเบิก	-0.231	-0.018	-0.193
15. บ้านวังบาล	0.125	-0.082	-0.878
16. บ้านทับเบิก	0.206	0.033	0.354
17. บ้านนาสะอุ้ง	-0.094	-0.01883	-0.201

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

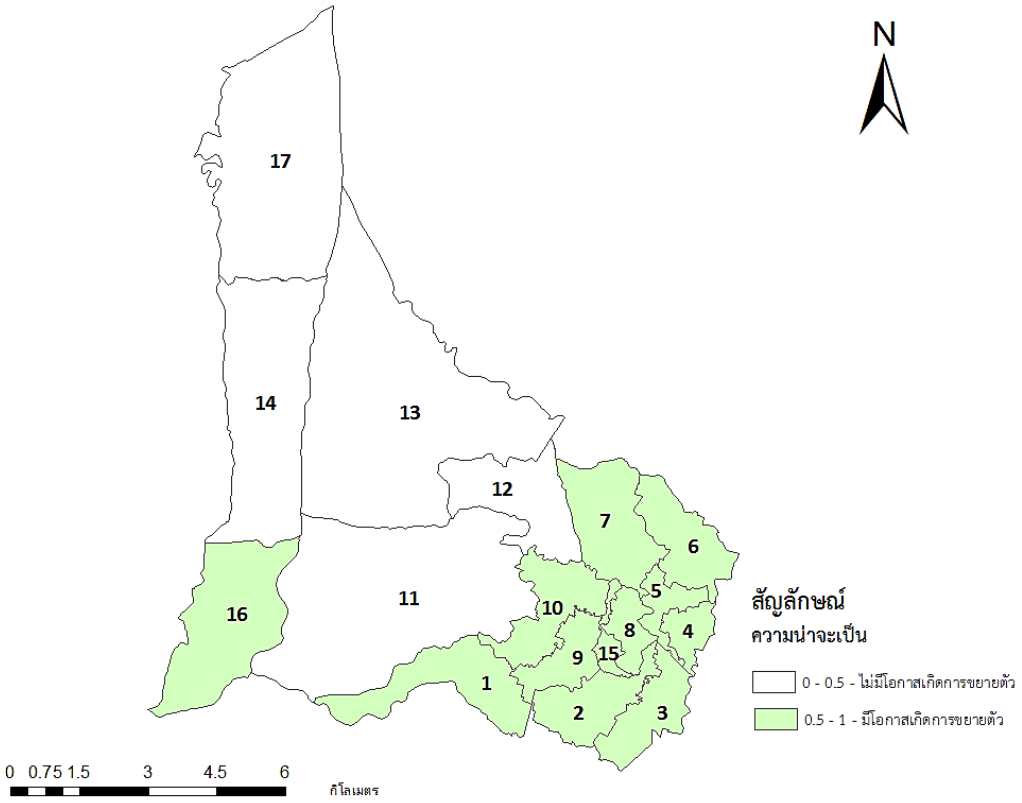
4.3 ผลจากการวิเคราะห์แบบจำลองโลจิสติก

ผลจากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของแบบจำลองโลจิสติกโดยโปรแกรม ArcGIS เพิ่มฟิลด์ Probabil ใช้ฟังก์ชัน Field calculator คำนวณค่าความน่าจะเป็นของแบบจำลองโลจิสติก การคำนวณตัวแปรตาม ใช้ค่าที่ได้จากการคำนวณแบบจำลองเชิงเส้น (ฟิลด์ Estimated)

ตาราง 4.3.1 ตารางผลจากการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของแบบจำลองโลจิสติก

หมู่บ้าน	Estimated	Residual	StdResid	Probabil
1. บ้านภูปูน	0.155	-0.035	-0.379	0.538
2. บ้านนาทราย	0.164	-0.068	-0.729	0.541
3. บ้านนาทราย	0.183	-0.061	-0.650	0.545
4. บ้านน้ำครั้ง	0.127	0.066	0.716	0.531
5. บ้านน้ำครั้ง	0.135	-0.005	-0.006	0.533
6. บ้านหนองไผ่	0.164	-0.051	-0.547	0.540
7. บ้านน้ำครั้ง	0.183	-0.136	-1.458	0.545
8. บ้านวังบาล	0.129	0.035	0.380	0.532
9. บ้านวังบาล	0.144	0.035	0.374	0.536
10. บ้านวังบาล	0.167	0.238	2.552	0.541
11. บ้านเหมืองแบ่ง	-0.274	0.007	0.079	0.431
12. บ้านขี้นาค	-0.180	0.033	0.353	0.454
13. บ้านห้วยหอบ	-0.210	0.021	0.232	0.447
14. บ้านทับเบิก	-0.231	-0.018	-0.193	0.442
15. บ้านวังบาล	0.125	-0.082	-0.878	0.531
16. บ้านทับเบิก	0.206	0.033	0.354	0.551
17. บ้านนาสะอุ้ง	-0.094	-0.01883	-0.201	0.476

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

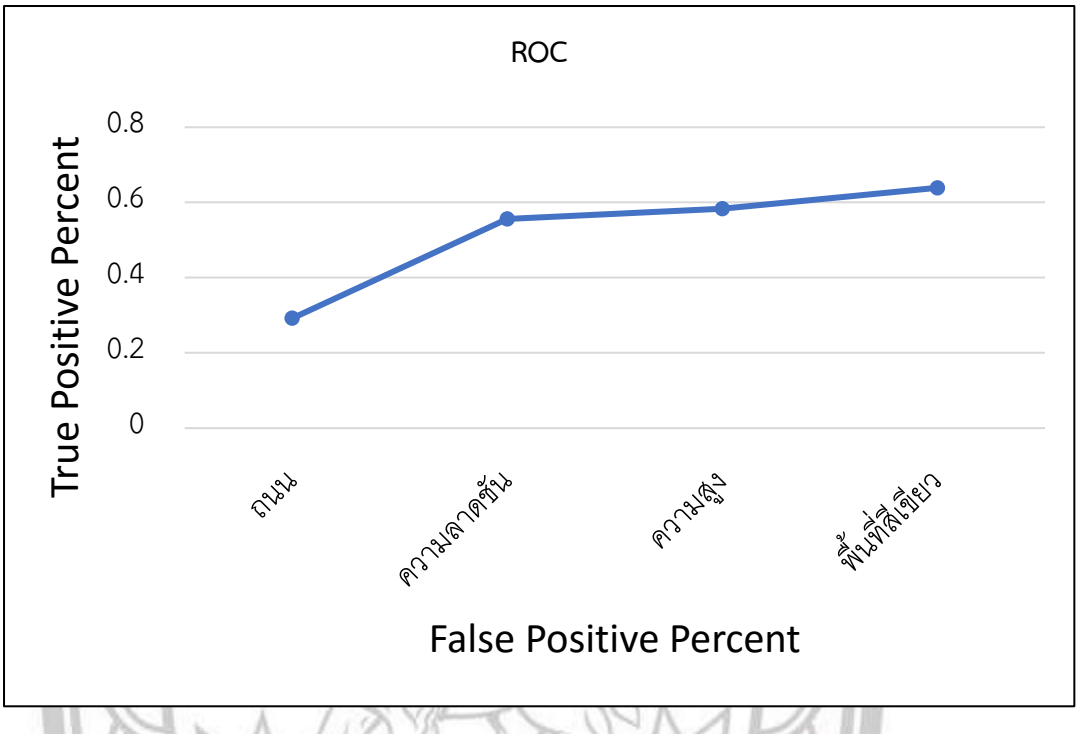


ภาพ 4.5 แผนที่ผลความน่าจะเป็นของแบบจำลองการถดถอยโลจิสติก

4.4 ผลจากการวิเคราะห์กราฟ Receiver Operator Characteristics

การวิเคราะห์กราฟ Receiver Operator Characteristics (ROC) เป็นตัวประเมินที่ช่วยให้สามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างแบบจำลองได้ ROC สร้างจากการพล็อตค่าที่มีความถูกต้องเชิงบวก กับค่าที่มีความถูกต้องเชิงลบ มีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 1 โดยค่าเข้าใกล้ 1 ถือว่าดี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved



ภาพ 4.6 การวิเคราะห์กราฟ ROC

ปัจจัยที่มีผลต่อพื้นที่อยู่อาศัย มากที่สุดคือ ระยะห่างจากพื้นที่สีเขียวมีค่าเท่ากับ 0.639 ลองลงมาเป็นความสูงมีค่าเท่ากับ 0.583 ความลาดชันมีค่าเท่ากับ 0.556 ระยะห่างจากถนนมีค่าเท่ากับ 0.292 ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บทที่ 5

บทสรุป

จากสภาพสิ่งแวดล้อมในเขตตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ เกิดปัญหาการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้เพื่อประโยชน์ทางธุรกิจทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมด้านพื้นที่อยู่อาศัยอย่างรวดเร็ว จึงทำการศึกษา การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกเชิงพื้นที่ (Spatial Logistic Regression Analysis) ร่วมกับการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่เป็นแบบจำลองระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์คาดการณ์เหตุการณ์ที่สนใจ คือ การขยายตัวของพื้นที่อยู่อาศัยในพื้นที่ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ในอนาคตว่าจะเกิดเหตุการณ์หรือไม่และเพื่อทำแผนที่ความน่าจะเป็นของการขยายตัวของพื้นที่อยู่อาศัย สรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการศึกษา

การถดถอยโลจิสติก เป็นเทคนิคการวิเคราะห์ทางสถิติสำหรับการทำนายความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ที่สนใจจากชุดตัวแปรจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0–1 ค่า 0–0.5 มีความหมายว่าเป็นกรณีไม่เกิดเหตุการณ์ ถ้าเกิน 0.5 ขึ้นไปมีความหมายว่ามีการเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ จากการศึกษางานวิจัยในครั้งนี้ได้นำเอาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับการถดถอยโลจิสติกเชิงพื้นที่เพื่อจำลองรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินได้แบ่งปัจจัยการวิเคราะห์เป็น 5 ปัจจัย คือ พื้นที่อยู่อาศัยเป็นตัวแปรตาม (Y) ความสูง (X_1) ความลาดชัน (X_2) ระยะห่างจากถนน (X_3) และระยะห่างจากพื้นที่สีเขียว (X_4) เป็นตัวแปรอิสระ โดยอยากทราบถึงเหตุการณ์ความน่าจะเป็นการเกิดขึ้นของพื้นที่อยู่อาศัยในเขตตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ตารางผลการศึกษาแบบจำลองการใช้ประโยชน์ที่ดินการกำหนดปัจจัย ได้ผลจากการคำนวณค่าความน่าจะเป็นของทั้ง 17 หมู่บ้านพบว่า หมู่ที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 15 และ 16 มีค่าความน่าจะเป็น = 1 หมู่ที่ 11 12 13 14 และ 17 มีค่าความน่าจะเป็น = 0 ซึ่งมีหมายความว่าหมู่บ้านที่มีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 1 มีโอกาสการเกิดพื้นที่อยู่อาศัยเพิ่มขึ้น หมู่บ้านที่มีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 0 ไม่มีโอกาสการเพิ่มขึ้นของพื้นที่อยู่อาศัย และจากตารางผลการคำนวณค่า ROC เพื่อประเมินความถูกต้องของแบบจำลองการใช้ประโยชน์ที่ดินพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อพื้นที่อยู่

อาศัย มากที่สุดคือ ระยะห่างจากพื้นที่สีเขียวมีค่าเท่ากับ 0.639 ลองลงมาเป็นความสูงมีค่าเท่ากับ 0.583 ความลาดชันมีค่าเท่ากับ 0.556 ระยะห่างจากถนนมีค่าเท่ากับ 0.292 ตามลำดับ

5.2 อภิปรายผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อจำลองรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน มีการกำหนดปัจจัยที่สนใจศึกษาเป็น พื้นที่อยู่อาศัยเป็นตัวแปรตาม ความสูง ความลาดชัน ระยะห่างจากถนน และระยะห่างจากพื้นที่สีเขียวเป็นตัวแปรอิสระ โดยมีการนำเอาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้การถดถอยโลจิสติก เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความน่าจะเป็นของการทำนายพื้นที่อยู่อาศัยในเขตตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ด้วยสูตรการถดถอยโลจิสติก ผลที่ได้จากการศึกษาแบ่งเป็นแต่ละขอบเขตหมู่บ้านที่ได้ทำการแบ่งชั้นข้อมูลของแต่ละปัจจัยมีหน่วยเป็นตารางกิโลเมตรทั้งหมด 17 หมู่บ้าน จะมีค่าความน่าจะเป็นอยู่ระหว่าง 0 – 1 ค่า 0 – 0.5 มีความหมายว่าเป็นกรณี ไม่เกิดเหตุการณ์ ถ้าเกิด 0.5 ขึ้นไปหมายถึงมีการเกิดเหตุกาณ์ที่สนใจศึกษา

จากการศึกษาพบว่าหมู่ที่ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 15 และ 16 มีค่าความน่าจะเป็น = 1 หมู่ที่ 11 12 13 14 และ 17 มีค่าความน่าจะเป็น = 0 เนื่องจากหมู่บ้านที่มีค่าความน่าจะเป็นเท่ากับ 1 มีพื้นที่อยู่ใกล้ขอบเขตอำเภอมากกว่าบริเวณรอบนอกที่ส่วนใหญ่มีแต่ภูเขาสูงและป่าไม้และอีกหนึ่งหมู่บ้านคือหมู่บ้านภูทับเบิก เป็นหมู่บ้านเชิงท่องเที่ยวซึ่งมีการสร้างที่อยู่อาศัยลักษณะรีสอร์ตจึงมีโอกาสการการขยายตัวของที่อยู่อาศัยและการพัฒนาเชิงท่องเที่ยวมากกว่า จากการประเมินความถูกต้องของแบบจำลอง ROC พบว่าปัจจัยระยะห่างจากพื้นที่สีเขียวมีผลต่อแบบจำลองมากที่สุด ลองลงมาเป็นปัจจัยความสูงเนื่องจากพื้นที่ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นพื้นที่ที่ราบภูเขา พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นป่าไม้ พื้นที่การเกษตรและมีความสูงมากจึงไม่เหมาะต่อการขยายตัวของพื้นที่อยู่อาศัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

5.3 ข้อเสนอแนะในงานวิจัยครั้งต่อไป

5.3.1 การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเบื้องต้น ที่แสดงให้เห็นถึงพื้นที่ความน่าจะเป็นของการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกเป็นแบบจำลอง GIS หากจะนำวิจัยฉบับนี้เป็นแนวทางในการศึกษา ควรขยายพื้นที่การศึกษาให้มากยิ่งขึ้น เพื่อที่จะเห็นถึงผลการศึกษาที่ชัดเจนมากกว่านี้

5.3.2 ควรเลือกช่วงปีในการศึกษาเป็นช่วงที่ห่างกันประมาณ 5 – 10 ปีขึ้นไป เพื่อที่จะได้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของการใช้ประโยชน์ที่ดินได้ชัดเจน

บรรณานุกรม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

บรรณานุกรม

กฤตวิชญ์ สุขอึ้ง และ สุรัสวดี นางแล (2559) Integrating geographic information system and environmental factors for landslide susceptibility mapping at BanNanglaeNai,Muang district, Chiang Rai province.

อาคีรา ราชเวียง และ วีรวัฒน์ เพ็งช่วย (2559) The development of geographic information system for tourism industry to ASEAN community in in Phetchaburi Province.

ฐิติมา คริสเตียนเซ่น (2557) **การพยากรณ์ปัจจัยความเสี่ยงสำหรับโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยวิธีการถดถอยโลจิสติกเชิงพหุ**

ยุทธ ไกยวรรณ์ (2555) **หลักการและการใช้การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติคสำหรับการวิจัย**

สวัสดิ์ชัย ศรีพนมธนากร (2548) **การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก** สืบค้นเมื่อวันที่ 26 พฤษภาคม 2560 จาก http://www.thairenu.com/logistic.htm.

Amin Tayyebi, และคณะ (2010) A Spatial Logistic Regression Model for Simulating Land Use Patterns: A Case Study of the Shiraz Metropolitan Area of Iran.

M. Pir Bavaghar (2015) Deforestation modelling using logistic regression and GIS .

Omar F. Althuwaynee (2017) How to use Logistic Regression in GIS using ArcGIS and statistics.

Z.X.Zhang H.Y.Zhang D.W.Zhou (2010) Using GIS spatial analysis and logistic regression to predict the probabilities of human-caused grassland fires.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล สุกัญญา ศรีทอง

วัน เดือน ปี เกิด 22 กันยายน 2539

ที่อยู่ปัจจุบัน 25 หมู่ 3 ตำบลท่าแดง อำเภอหนองไผ่ จังหวัดเพชรบูรณ์

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2558 – ปัจจุบัน วท.บ (ภูมิศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร เกรดเฉลี่ย 2.49

พ.ศ. 2552 – 2557 ระดับมัธยมศึกษา (วิทย์ - คณิต) โรงเรียนสระหลวงพิทยาคม ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร เกรดเฉลี่ย 3.27

ผลงานตีพิมพ์

สุกัญญา ศรีทองและธัญญาลัคน์ จันทร์สมบัติ (2561). การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อจำลองรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกเชิงพื้นที่ กรณีศึกษา ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

กิจกรรมที่เข้าร่วม

1. ได้เข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการหัวข้อ “การจัดทำระบบแผนที่ออนไลน์ด้วยซอฟแวร์รหัสเปิด” วันที่ 16 -17 กันยายน 2560 ณ คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
2. เข้าร่วมการอบรมกระบวนการโฟโตแกรมเมตรีเชิงเลขจากข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ ระหว่างวันที่ 29-30 ตุลาคม 2559 ณ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร
3. ค่ายโครงการพัฒนาชนบท ครั้งที่ 1 ระหว่างวันที่ 22-24 ตุลาคม 2559 ณ โรงเรียนบ้านป่าถั่ว อำเภอไทรงาม จังหวัดกำแพงเพชร
4. เข้าร่วมงานประชุมการพัฒนาระบบฐานข้อมูลผู้สูงอายุเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงและติดตามการดูแลด้วยระบบ GIS ในหัวข้อ “การประยุกต์งานด้านภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศ กับงานด้านผู้สูงอายุในยุค Thailand 4.0” วันที่ 21 ธันวาคม 2560
5. เป็นฝ่ายสถานที่ของมหาวิทยาลัยนเรศวร ปีการศึกษา 2558

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved

6. เป็นสมาชิกในการทำงานสโมสรนิสิตคณะเกษตรศาสตร์ ปีการศึกษา 2560 คณะเกษตรศาสตร์ฯ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
Copyright by Naresuan University
All rights reserved