

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการศึกษาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำนครนายก

Application of Geographic Information System for the Study of the Conditional Tendency of Land Use Change in Nakornnayok Watershed.

คำนำ

การใช้ที่ดินของประเทศไทยได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน อันเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของประชากร และการขยายตัวทางเศรษฐกิจทำให้มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติมากขึ้น ส่งผลให้เกิดปัญหาและผลกระทบกับทรัพยากรธรรมชาติในปัจจุบันที่เสื่อมโทรมลง เช่น ทรัพยากรดิน ทรัพยากรน้ำ ทรัพยากรป่าไม้ และสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ดังนั้นการศึกษาลักษณะและแนวโน้มของการใช้ที่ดินในอนาคตจึงมีความสำคัญ ทั้งนี้เพื่อที่จะได้ใช้เป็นข้อมูลในการหาแนวทางและวิธีการวางแผนการใช้ที่ดินที่เหมาะสม ตลอดจนการนำทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัดมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดโดยเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

ลุ่มน้ำนครนายกเป็นลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำบางปะกง เป็นพื้นที่ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ที่ดินหลากหลายประเภท เช่น ป่าไม้ เกษตรกรรม ชุมชน เป็นต้น และเป็นพื้นที่ที่ได้รับอิทธิพลจากการขยายตัวของชุมชนเมืองในเขตกรุงเทพมหานคร และมีการสร้างเขื่อนคลองท่าด่าน ซึ่งเป็นเขื่อนคอนกรีตบดอัดที่ใหญ่ที่สุดในโลก ด้วยความสูง 95 เมตร ยาว 2,720 เมตร จุน้ำได้ 224 ล้านลูกบาศก์เมตร บนเนื้อที่ 180,500 ไร่ และใช้เวลาสร้างถึง 7 ปี นับตั้งแต่ปี 2542-2548 ซึ่งก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างรวดเร็ว และส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรในลุ่มน้ำ ดังนั้นจึงการศึกษาการเปลี่ยนแปลงและแนวโน้มของการใช้ประโยชน์ที่ดินของลุ่มน้ำนครนายก โดยนำเทคนิคการสำรวจระยะไกล ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์จะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลและการคาดการณ์ถึงการเปลี่ยนแปลงจากผลกระทบที่จะเกิดขึ้น เพื่อสามารถใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการจัดการลุ่มน้ำนครนายกต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาพและรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำนครนายก ในปี พ.ศ. 2543 และพ.ศ. 2547
2. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำนครนายก ในปี พ.ศ. 2543 และพ.ศ. 2547
3. เพื่อคาดการณ์แนวโน้มการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำนครนายกในอนาคต

การตรวจเอกสาร

1. การใช้ประโยชน์ที่ดิน

1.1 การใช้ที่ดิน (land use) หมายถึง การนำที่ดินมาใช้สนองความต้องการของมนุษย์ในด้านต่าง ๆ เช่น เกษตรกรรม พาณิชยกรรม อุตสาหกรรม และที่อยู่อาศัย (บรรเจิด, 2523 และสถิตย์, 2525) การใช้ที่ดินแต่ละแบบจะมีผลต่อสมรรถนะในการให้ผลผลิตของที่ดินและการเกิดการเสื่อมโทรมของที่ดิน เพราะว่าที่ดินแต่ละบริเวณมีศักยภาพในการให้ผลผลิตแตกต่างกัน เนื่องจากมีคุณสมบัติและองค์ประกอบแตกต่างกันออกไป ปัจจัยที่เป็นองค์ประกอบของที่ดินเหล่านี้เป็นตัวกำหนดศักยภาพในการให้ผลผลิตและความเหมาะสมของการใช้ที่ดินนั้น ๆ การใช้ที่ดินเพื่อให้ได้ผลตอบแทนที่ดีที่สุดนั้น ต้องใช้ที่ดินให้เหมาะสมกับสมรรถนะที่ดินและจำนวนของประชากรที่ความสามารถของที่ดินที่จะรองรับได้ เพราะการใช้ที่ดินที่ไม่ถูกต้องนั้นจะเป็นการทำลายคุณภาพ (quality) ของดินที่จะทำให้ศักยภาพของที่ดินลดลง (สมเจตน์, 2524)

การแบ่งการใช้ที่ดินของประเทศไทยออกเป็น 5 ประเภท คือ (สถิตย์, 2521)

- 1) เมืองและสิ่งก่อสร้าง (urban and built-up land) ได้แก่ ที่อยู่อาศัย ย่านการค้า ย่านอุตสาหกรรม คมนาคม และสถานที่ราชการอื่น ๆ
- 2) พื้นที่เกษตรกรรม (agriculture land) ได้แก่ พื้นที่ปลูกพืชล้มลุกและพืชถาวร เช่น สวน ผัก สวนผลไม้ พืชไร่ นาข้าว ทุ่งปศุสัตว์และไร่เลื่อนลอย (shifting cultivation)
- 3) ป่าไม้ (forest land) ได้แก่ พื้นที่ป่าไม้ทั่วไปและจัดแยกย่อยไปตามประเภทของป่าไม้ เช่น ป่าเต็งรัง ป่าเต็งรังผสมสน ป่าเบญจพรรณ ป่าเบญจพรรณผสมสัก ป่าดิบแล้ง ป่าดิบชื้น ป่าดิบเขา ป่าชายเลน ป่าไผ่ ทุ่งหญ้าธรรมชาติและสวนป่า เป็นต้น
- 4) แหล่งน้ำ (water bodies) ได้แก่ พื้นที่ที่เป็นแม่น้ำ ลำธาร หนอง คลอง บึง ทะเลสาบ และแหล่งกักเก็บน้ำที่สร้างขึ้น

5) พื้นที่ว่างเปล่า (idle land) ได้แก่ พื้นที่ที่ปราศจากสิ่งปกคลุม

1.2 การใช้ประโยชน์ที่ดิน หมายถึง กิจกรรมของมนุษย์บนพื้นดินและสิ่งที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติบนพื้นแผ่นดิน ในที่นี้จะรวมเอาสิ่งครอบคลุมดินเข้าไปด้วยเพื่อที่จะสามารถจัดจำแนกพื้นที่ได้ทั้งหมด โดยทั่วไปแล้วลำดับชั้นของสิ่งครอบคลุมดินมีด้วยกัน 3 ประการ คือ โครงสร้างทางกายภาพที่มนุษย์สร้างขึ้น ปรากฏการณ์ทางชีวภาพ และการพัฒนาการทุกประเภท สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินนับว่าเป็นข้อมูลพื้นฐานสำคัญอย่างหนึ่งต่อการวางแผน และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ โดยที่สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินจะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา ดังนั้นการทำแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินและอาจต้องมีการปรับปรุงบ่อยครั้งเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลอื่น ๆ ที่ใช้ประกอบในการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน นิพนธ์ (2525) ได้ให้ความหมายของคำว่า การใช้ประโยชน์ที่ดิน หมายถึง การใช้ที่ดินเพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ เช่น ใช้ในการเกษตร ใช้เป็นพื้นที่ป่า ใช้เป็นพื้นที่แหล่งน้ำ ใช้เป็นที่ตั้งบ้านเรือนที่อยู่อาศัย ใช้เป็นแหล่งที่ตั้งอุตสาหกรรม เป็นต้น

1.3 การใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำ พื้นที่ลุ่มน้ำแต่ละแห่งมีคุณสมบัติของดินที่แตกต่างกัน ทั้งด้านเคมี ฟิสิกส์ และ ชีววิทยา ทำให้ดินแต่ละแห่งหรือแต่ละจุดมีสมรรถนะในการนำมาใช้ประโยชน์ที่ต่างกันไป ลุ่มน้ำบางแห่งคุณสมบัติของดินเพื่อการเกษตรอย่างเดียว หรือปลูกป่าไม้ อย่างเดียวก็ได้ ในทำนองเดียวกัน ดินแต่ละประเภทนั้นอาจมีความเหมาะสมเฉพาะ เช่น ดินที่มีสมรรถนะในการเกษตรนั้น อาจเหมาะสมต่อการปลูกข้าวก็ได้ดีที่สุด หรือปลูกไม้ผล หรือพื้นที่ที่มีสมรรถนะต่อการพักผ่อน อาจใช้เป็นสวนสาธารณะหรือสวนป่าตามหลักการจัดการลุ่มน้ำแล้ว จำเป็นจะต้องแบ่งชั้นประเภทที่ดินทั้งลุ่มน้ำตามสมรรถนะการใช้ประโยชน์ที่ดินก่อนอื่นใดทั้งสิ้น การแบ่งประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินให้ถูกต้อง แล้วใช้ประโยชน์ตามสมรรถนะนั้น ก็จะทำให้การจัดการลุ่มน้ำได้รับผลตอบแทนตามวัตถุประสงค์แน่นอน เกษม (2545) ได้ให้หลักการทางการจัดการลุ่มน้ำในเชิงรูปธรรมที่เห็นชัดเจน ก็คือ การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินหรือการวางแผนการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นที่ทราบกันดีว่าไม่มีเทคโนโลยีใดที่มีประสิทธิภาพพร้อมร้อยเปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการเกิดของเสียและมลพิษจึงเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ จึงจำเป็นต้องวางแผนไว้ โดยพยายามให้เกิดน้อยที่สุด และไม่เป็นภัยต่อมนุษย์ หรือมีน้อยเท่าที่ธรรมชาติจะบำบัดให้ได้หรือมนุษย์สามารถบำบัดได้

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (2534) พบว่ารูปแบบของการใช้ประโยชน์ที่ดินจะแปรผันตามความต้องการของมนุษย์ เทคโนโลยี และสภาพเศรษฐกิจ ซึ่งขึ้นอยู่กับ 5 ปัจจัย คือ

- 1) สภาพภูมิประเทศ (topography)
- 2) สภาพภูมิอากาศ (climatic)
- 3) สภาพดิน (soil)
- 4) ระบบการติดต่อสื่อสาร (communication system)
- 5) สิ่งก่อสร้างอื่น ๆ (Other infrastructure)

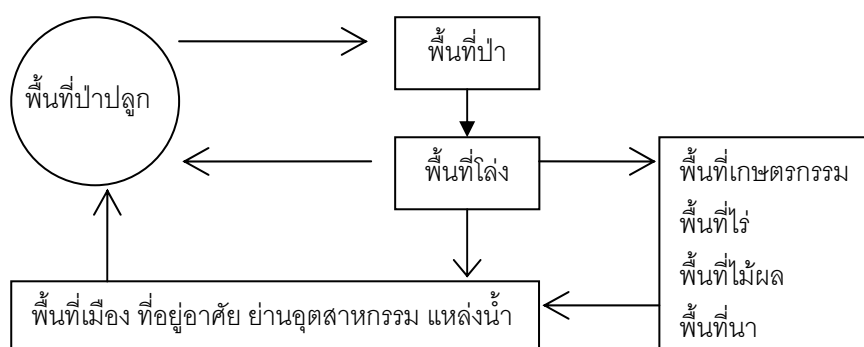
การใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นกิจกรรมที่สะท้อนถึงพฤติกรรมของมนุษย์ ซึ่งมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์โดยตรง และส่งผลกระทบไปถึงสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ด้วย เป็นข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของแต่ละชุมชน หรือของแต่ละประเทศเป็นอย่างมาก

2. การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน หมายความว่า การใช้ที่ดินมีการเปลี่ยนแปลงจากประเภทหนึ่งไปเป็นอีกประเภทหนึ่ง เช่น การเปลี่ยนแปลงจากสภาพป่าเป็นพื้นที่เกษตรกรรม จากพื้นที่เกษตรกรรมเป็นพื้นที่อยู่อาศัย และแหล่งน้ำ หรือจากพื้นที่แหล่งน้ำเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการใช้ที่ดิน พบว่า สภาพเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรรมเกี่ยวข้องกับพื้นที่ที่ประกอบอาชีพและที่อยู่อาศัยของเกษตรกรด้วย การใช้ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยจะสัมพันธ์กับการเพิ่มปริมาณของจำนวนครัวเรือน และเส้นทางคมนาคม กล่าวคือ ในพื้นที่ใดที่มีเส้นทางคมนาคมตัดผ่านจะก่อให้เกิดความสะดวก พื้นที่บางส่วนในบริเวณนั้นอาจมีลักษณะการใช้ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยและพื้นที่เกษตรกรรมเกิดขึ้น ในขณะเดียวกันพื้นที่ป่าไม้จะลดลง (สุวัฒน์ , 2530) และ สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินมีผลมาจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์มากกว่าการเปลี่ยนแปลงโดยธรรมชาติ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงจะเริ่มต้นจากมนุษย์นั่นเอง (Grainger ,1990)

เมื่อประชากรเพิ่มมากขึ้น ความต้องการที่ดินและที่อยู่อาศัยมีมากขึ้นตามลำดับ พื้นที่ป่าไม้จึงถูกเปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่เมืองและพื้นที่แหล่งน้ำ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าว แทบไม่มีขอบเขตจำกัดแต่อย่างใด จึงทำให้เกิดปัญหาการใช้ที่ดินตามมามากมาย (ดรธรณี , 2531)

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ในประเทศไทยนั้น จะเริ่มจากการแผ้วถางพื้นที่ป่าไม้ เพื่อเปลี่ยนพื้นที่ให้เหมาะสมต่อการเพาะปลูก หรือเปลี่ยนเป็นพื้นที่รองรับน้ำเพื่อเก็บกักไว้ใช้ประโยชน์เมื่อเข้าสู่หน้าแล้ง โดยรูปแบบของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินสามารถสร้างเป็นแบบจำลองได้ ดังแสดงในภาพที่ 1 ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ คือจากพื้นที่ป่าไม้ เปลี่ยนไปสู่พื้นที่โล่ง เปลี่ยนไปสู่พื้นที่ทางการเกษตร พื้นที่เมือง แหล่งอุตสาหกรรม แหล่งน้ำ และเป็นพื้นที่ป่าปลูก เวียนกันไปตามการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งอาจจะรวมถึงนโยบายการปกครองด้วย (อัครศิธ ,2546)



ภาพที่ 1 ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ที่มา : ดัดแปลงจาก Navanugraha (2000) อ้างโดย อัครศิธ (2546)

ปัจจัยด้านเศรษฐกิจและสังคมที่อาจก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินที่สำคัญ 4 ประการ ได้แก่ จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น ทำให้เกิดความต้องการที่อยู่อาศัย ที่ทำงาน และสถานที่พักผ่อนเพิ่มขึ้นตามความเจริญของสังคม ปัจจัยสำคัญรองลงมา คือ การให้บริการด้านคมนาคม ถ้าเมืองมีระดับของการเข้าถึงสูง และมีเส้นทางคมนาคมขนาดใหญ่มารวมกลุ่มกัน สถานที่นั้นจะเป็นศูนย์กลางของกิจกรรมในเมือง (มานพ ,2527)

สุวรรณา (2537) ศึกษาเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณลุ่มน้ำป่าสัก ได้กล่าวว่า รูปแบบการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในประเทศไทย ในส่วนของการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ที่ดินเปลี่ยนจากพื้นที่ป่าไม้ สู่การใช้ที่ดินประเภทอื่น ๆ เช่น เปลี่ยนเป็นพื้นที่เมือง พื้นที่เกษตรกรรม หรือพื้นที่แหล่งน้ำ หรือจากพื้นที่เกษตรกรรมสู่พื้นที่เมือง สาเหตุเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของประชากร ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป มีผลทำให้ความต้องการที่ดินทำกินและอยู่อาศัยมีมากขึ้น การใช้ประโยชน์พื้นที่จึงมีการเปลี่ยนแปลง และสุรพงษ์ (2536) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณ จังหวัดนนทบุรี พ.ศ. 2512 – 2531 ซึ่งเป็นพื้นที่รองรับการขยายตัวของกรุงเทพมหานครด้านที่อยู่อาศัย เป็นเหตุให้เกิดผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน สภาพแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ เศรษฐกิจ และสังคม สุริรัตน์ (2526) โดยที่เมื่อขอบเขตเมืองได้ขยายออกไปมากขึ้น เข้าไปในพื้นที่เกษตร โดยไม่มีการควบคุมทำให้การบริการสาธารณูปโภค สาธารณูปการ ไม่เพียงพอต่อความต้องการ อีกทั้งการลงทุน กิจการสาธารณูปโภค สาธารณูปการ ต้องใช้การลงทุนสูง จึงไม่คุ้มกับการลงทุน เนื่องจากผู้ให้บริการมีจำนวนน้อย และการตั้งถิ่นฐานอยู่กระจัดกระจาย ทำให้รัฐไม่สามารถบริการได้ทั่วถึง ส่วนประชัน (2539) ได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ภายในช่วงเวลา 12 ปี (พ.ศ. 2525 – 2537) โดยวิธี Time series พร้อมทั้งหาความสัมพันธ์ของการใช้ที่ดินโดยวิธี Multiple Regression และ Stepwise Technique พบว่าพื้นที่ของกลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา มีการบุกรุกแผ้วถางป่า มีการใช้ที่ดินที่ไม่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ คือ พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่เมือง ในพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ 1 และ 2 เนื่องจากการเพิ่มจำนวนประชากรและการขยายตัวของเมือง ควรกำหนดทิศทางการใช้ประโยชน์ที่ดินให้ถูกต้องตามหลักการอนุรักษ์ดินและน้ำ และให้เหมาะสมต่อพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ เพื่อให้พื้นที่ลุ่มน้ำสามารถใช้ประโยชน์ และมีการพัฒนาที่ยั่งยืนในอนาคต

สายัณห์ (2533) ได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในเขตเทศบาลเมืองบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี พ.ศ. 2523 และ พ.ศ. 2530 พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินมาจากสาเหตุหลัก คือ เกิดจากการเพิ่มขึ้นของประชากรและการขยายตัวของเมือง และจากกิจกรรมต่าง ๆ ของเมืองที่เกี่ยวข้องกับการใช้ที่ดินหรือโครงการพัฒนาในพื้นที่การใช้ที่ดินและการขาดการควบคุมการใช้ที่ดินที่ถูกต้อง และสุชาติ (2546) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและการหาพื้นที่เสี่ยงต่อการถูกบุกรุกในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่แวก จังหวัดเชียงใหม่ โดยอาศัยปัจจัยทางกายภาพ 8 ปัจจัย ได้แก่ ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล ความลาดชัน ทิศด้านลาด ระยะห่างจากถนน ระยะห่างจากทางน้ำ ระยะห่างจากหมู่บ้าน ลักษณะหิน และลักษณะดิน โดยใช้เทคนิคของ

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก พบว่าพื้นที่ป่าไม้ลดลง เพราะมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินประเภทพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่สวนป่า และที่อยู่อาศัยเพิ่มขึ้น

การใช้ประโยชน์ที่ดินจะแตกต่างกันไป เช่น ใช้เป็นที่อยู่อาศัย เกษตรกรรม อุตสาหกรรม แหล่งท่องเที่ยว และจะเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของมนุษย์ หรือสภาวะของเศรษฐกิจและสังคม ตลอดจนเทคโนโลยีต่างๆ การใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละชนิดจะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งโดยตรงและโดยอ้อม

3. รูปแบบของการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Spatial pattern)

Jay and David (2000) ได้ศึกษาว่าลักษณะรูปแบบของพื้นที่มาจากปัจจัยด้านกายภาพ หรือด้านวัฒนธรรมที่เปลี่ยนไปในโลก รูปแบบพื้นที่เป็นแนวคิดทางสถิติ ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงการกระจายรูปแบบของพื้นที่ในเวลาหนึ่ง กระบวนการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ก็เป็นอีกแนวคิดหนึ่ง que แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงที่เป็นพลวัตในเวลาต่างๆ แต่ทั้งรูปแบบของพื้นที่และกระบวนการเปลี่ยนแปลงพื้นที่นั้นมีความสัมพันธ์กันในทางรูปแบบ สถิติของพื้นที่เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์มากที่จะอธิบายและวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นหรือเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ ซึ่งเราใช้สถิติในพื้นที่นั้นอธิบายลักษณะของรูปแบบและเปรียบเทียบในพื้นที่ศึกษา เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงและวิเคราะห์รูปแบบของพื้นที่ที่เปลี่ยนไปในแต่ละเวลา และการศึกษารูปแบบของความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ (Spatial relationships) ต้องมีการเปรียบเทียบรูปแบบนั้นๆ ตามทฤษฎี เราต้องแบ่งจำแนกรูปแบบตามโครงสร้างของรูปแบบที่เราทราบ ถ้ารูปแบบที่ศึกษาสอดคล้องกับทฤษฎีของรูปแบบสามารถแปลความหมายได้ว่า ลักษณะรูปแบบพื้นที่ที่อยู่ใกล้เคียงกันที่ทราบถึงรูปแบบแล้ว ก็สามารถที่จะใช้ประสพการณ์กับความรู้ของการศึกษาถึงลักษณะรูปแบบของพื้นที่ เพื่อศึกษาพื้นที่ได้ต่อไปในอนาคตได้ โดยแบ่งรูปแบบของพื้นที่ออกเป็น 3 แบบคือ แบบเกาะกลุ่ม (clustered) แบบกระจายตัว (dispersed) แบบสุ่ม (random) ดังนี้คือ

clustered แบบเกาะกลุ่มกัน จะมีความสัมพันธ์กัน เช่น เมืองโตขึ้น ประชากรเพิ่มขึ้น

dispersed แบบกระจายตัว คือมีการกระจายและเปลี่ยนระหว่างทุกคู่ของพื้นที่ใกล้เคียงโดยปกติ

random เป็นรูปแบบโครงสร้างที่เป็นตามระบบหรือเป็นไปตามกลไกที่ถูกควบคุมพิเศษ

ปัญหาที่มากที่สุดคือ ไม่มีตัวชี้วัดที่ชัดเจนในการแบ่งรูปแบบพื้นที่ว่าเป็น แบบเกาะกลุ่ม แบบกระจายตัว หรือแบบสุ่ม ซึ่งในโลกจริงๆ ของเราอาจจะมีระหว่าง แบบสุ่มและแบบกระจายตัว หรือแบบสุ่มและแบบเกาะกลุ่ม พยายามมากที่จะเป็นแบบเกาะกลุ่มอย่างเดียว หรือ มีแต่แบบกระจายตัว หรือมีแบบสุ่มมากที่สุด ซึ่งทำให้เราตัดสินใจในการแบ่งรูปแบบ 3 แบบนี้ได้ยากมาก

ในการจำแนกรูปแบบพื้นที่ให้เป็น แบบเกาะกลุ่ม แบบกระจายตัว หรือแบบสุ่ม เราสามารถเจาะลึกไปยังพื้นที่ต่างๆ เพื่อวัดความเหมือนหรือความแตกต่างกันของพื้นที่ใกล้เคียงกัน เมื่อทราบผลก็จะสรุปว่าเป็นรูปแบบพื้นที่เช่นไร ซึ่งก็จะมีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ร่วมอยู่ด้วย (Odland,1988)

4. การวิเคราะห์รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยวิธี Moran's I

Moran's I เป็นวิธีที่นิยมในการนำมาเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์รูปแบบของพื้นที่ (spatial pattern) เพราะมีคุณสมบัติในการวิเคราะห์การกระจายตัวของข้อมูลได้ดี (Cliff and Ord,1973)

ค่าสถิติเป็นพื้นฐานของการวิเคราะห์หน่วยพื้นที่ที่อยู่ติดกัน ถ้าพื้นที่ที่ศึกษามีคุณสมบัติคล้ายคลึงกันอยู่ใกล้ ๆ กัน ค่าสถิติก็จะบ่งชี้ว่ามีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในทางบวก แต่ถ้าพื้นที่มีความแตกต่างกัน ค่าสถิติก็จะแสดงให้เห็นว่า มีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในทางลบ ซึ่งค่าสถิติทั้งสองนี้จะใช้เปรียบเทียบคุณสมบัติของพื้นที่ที่อยู่ใกล้ชิดกัน (Jay and David, 2000) โดยวิธี Moran's I มีสมการดังนี้

$$Moran's I = \frac{n \sum \sum w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{W \sum (x_i - \bar{x})^2}$$

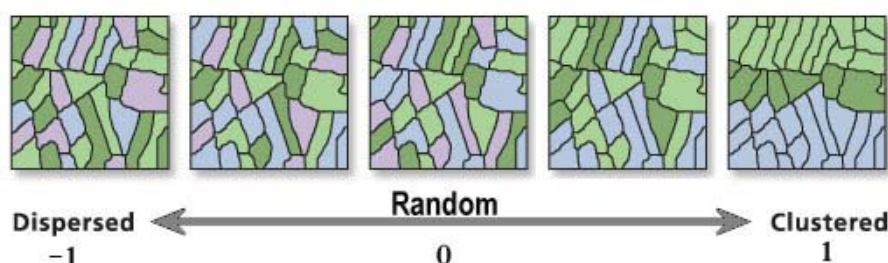
โดยที่ n = จำนวนค่าทั้งหมด

x_i = ค่าของตัวแปรที่เป็นช่วงชั้นหรืออัตราส่วนที่เป็นหน่วยพื้นที่ ในหน่วยพื้นที่ i

x_j = ค่าของตัวแปรที่เป็นช่วงชั้นหรืออัตราส่วนที่เป็นหน่วยพื้นที่ ในหน่วยพื้นที่ j

W_{ij} = ค่าฐานของตัวเลข 2 ค่า ที่มีขอบเขตการเชื่อมต่อระหว่างคู่ของขอบเขต

Peter (2001) กล่าวว่าค่าผลลัพธ์ที่ได้มาถ้าค่าใกล้เคียงกับ $+1$ บ่งชี้ว่าพื้นที่มีรูปแบบพื้นที่เกาะกลุ่มกัน แต่ถ้าค่าผลลัพธ์ที่ได้มาเข้าใกล้ -1 แสดงว่าพื้นที่มีรูปแบบพื้นที่ที่เป็นแบบกระจายตัว และค่าเข้าใกล้ 0 แสดงว่าไม่มีรูปแบบของพื้นที่ เป็นแบบสุ่ม และไม่มีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ ซึ่งสอดคล้องกับ Moran (1950) ที่อธิบายว่าการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่นั้นต้องศึกษาปรากฏการณ์ของ Stochastic เพื่อดูถึงการกระจายของข้อมูลในพื้นที่ 2 มิติหรือมากกว่านั้น โดยค่า Moran's I จะเป็นช่วง $+1$ หมายความว่า เป็นค่าบวก เป็นรูปแบบเกาะกลุ่มกัน ช่วง 0 หมายความว่า เป็นรูปแบบสุ่ม และช่วง -1 ค่าเป็นลบ เป็นรูปแบบกระจายตัว



ภาพที่ 2 รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินตามหลักการของ Moran's I

ที่มา : Jay and David (2000)

ภายใต้สมมติฐานของความแปรผันของการกระจายแบบปกติ และความแปรผันคงที่ของการกระจายของ Moran's I ภายใต้สมมติฐานนี้จะทราบได้จากค่ามัธยฐานและค่าความแปรผันและเป็นนัยสำคัญที่จะคำนวณโดยใช้ความแปรผันแบบปกติ (Cliff and Ord, 1981)

Sokal and Oden (1978) พบว่าในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่จะใช้ค่าสถิติเป็นตัววัดความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ โดยที่ความสัมพันธ์ของพื้นที่จะอยู่ในในลักษณะข้อมูลที่เป็นลำดับเลขช่วงชั้น หรืออัตราส่วนจะมีความเปลี่ยนแปลงในพื้นที่หนึ่งอย่างอิสระและค่านี้จะเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ใกล้เคียงกัน

Richardson (1996) ใช้เทคนิคความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในการวิเคราะห์หารูปแบบของการเกิดโรคเรื้อรังในเมืองเซียร์รา ซึ่งมีความจำเป็นในการตรวจการเปลี่ยนแปลงของโรคในมาตราส่วนใหญ่

และมาตราส่วนเล็ก โดยใช้ Moran's I วัดความสัมพันธ์เชิงพื้นที่โดยระดับของการเกาะกลุ่มของพื้นที่ของอัตราการเกิดของโรคเรื้อนได้อย่างแม่นยำ (Cliff and Ord ,1981)

5. แบบจำลอง Markov chain (Markov Chain Model)

การหารูปแบบ และอัตราการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน หรือที่เรียกว่า วิวัฒนาการของการใช้ที่ดินนั้น อาจทำได้หลายลักษณะ จากการศึกษาของ Watcharakitti *et al.* (1979) ได้อาศัยแบบจำลอง Markov Chain ในการวิเคราะห์ ซึ่งการใช้วิธีนี้จะต้องทราบสัดส่วนของการใช้ที่ดิน (land-use proportion ,V) อย่างน้อย 2 ช่วงระยะห่างกันพอประมาณ แล้วพิจารณาโอกาสของการเปลี่ยนแปลง (probability , P) ของการใช้ที่ดินรูปแบบต่างๆจากเวลาหนึ่งไปอีกช่วงหนึ่ง โดยนำโอกาสของการเปลี่ยนแปลง (P) ซึ่งอยู่ในรูปของ Matrix คูณกับสัดส่วน (V) ของเนื้อที่ของการใช้ที่ดินในระยะที่ 2 จะได้เนื้อที่การใช้ที่ดินรูปแบบต่างๆในระยะที่ 3 ซึ่งมีเวลาห่างกับระยะที่ 2 เท่ากับระยะที่ 2 ห่างกับระยะที่ 1 ปฏิบัติเช่นนี้ต่อไปจะได้ระยะที่ 4 , 5 จนถึงช่วงเวลาที่ต้องการ

สำหรับการประเมินหาการใช้ที่ดินรูปแบบต่างๆวิธีการของ Markov chain มีรูปแบบทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

สัดส่วนของการใช้ที่ดินในช่วงเวลาถัดไป $= (V_j) \times (P_{jk})$ โดยที่

V_j คือ สัดส่วนของการใช้ที่ดินในระยะที่ 2 ซึ่งอยู่ในรูปของ Vector คือ

$$(V_1, V_2, V_3, \dots, V_m) \quad j = 1, 2, 3, \dots, m$$

P_{jk} คือ โอกาสของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน จากระยะที่ 1 ไปเป็นระยะที่ 2 ซึ่งอยู่ในรูปของ matrix คือ $j = 1, 2, 3, \dots, m$ และ $k = 1, 2, 3, \dots, m$

ดังนั้นผลคูณของ Matrix และ Vector จะเป็น

$$V_j \times P_{jk} = [V_1, V_2, V_3, \dots V_m] \begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots P_{1m} \\ P_{21} & P_{22} & \dots P_{2m} \\ \vdots & \vdots & \dots \vdots \\ P_{m1} & P_{m2} & \dots P_{mm} \end{pmatrix}$$

การนำ Markov Chain Model มาประยุกต์ใช้กับวิวัฒนาการหรือการเปลี่ยนแปลงตามช่วงระยะเวลาของการใช้ประโยชน์ที่ดิน สมศักดิ์ (2520) กล่าวว่า เริ่มต้นจากการกำหนดช่วงระยะเวลาที่จะทำการคาดการณ์ล่วงหน้าหรือประเมินย้อนหลังว่า จะใช้ระยะเวลาที่ปี ต่อจากนั้นจึงทำการสุ่มเลือกตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในช่วงระยะเวลาที่กำหนดขึ้นไว้แล้วนั้นว่า จะเริ่มต้นที่ปีใดและสิ้นสุดในปีใด ภายใต้สมมุติฐานที่ว่า การเปลี่ยนแปลงทั้งที่เกิดขึ้นในอดีตและที่จะเกิดขึ้นในอนาคตจะมีโอกาสของการเปลี่ยนแปลงในลักษณะเดียวกันกับการเปลี่ยนแปลงในช่วงระยะเวลาที่สุ่มเลือกขึ้นมาแล้วนั้น

การนำสัดส่วนของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน นำมาเขียน kinematics graph เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้าง transition matrix โดยมีค่าของโอกาสแห่งการเปลี่ยนแปลง (probability) เป็นตัวกำหนดความเป็นไปได้ของการเปลี่ยนแปลง ในขั้นตอนสุดท้ายของการคาดคะเนหรือการพยากรณ์การใช้ที่ดินในอนาคต หรือการประเมินค่าการใช้ที่ดินจากอดีตที่ผ่านมาด้วยการคูณ transition matrix ชนิดที่ใช้ในการพยากรณ์หรือชนิดที่ใช้ประเมินค่ากับค่าของ vector ที่เป็นสัดส่วนของการใช้ที่ดิน ณ จุดสิ้นสุดของการเปลี่ยนแปลง หรือ ณ จุดเริ่มต้นของการเปลี่ยนแปลง ตามลำดับผลลัพธ์ที่ได้จะเป็น vector หรือสัดส่วนของการใช้ที่ดินล่วงหน้าหรือย้อนหลังไปในจำนวนปีที่เท่ากับปีแห่งการเปลี่ยนแปลง

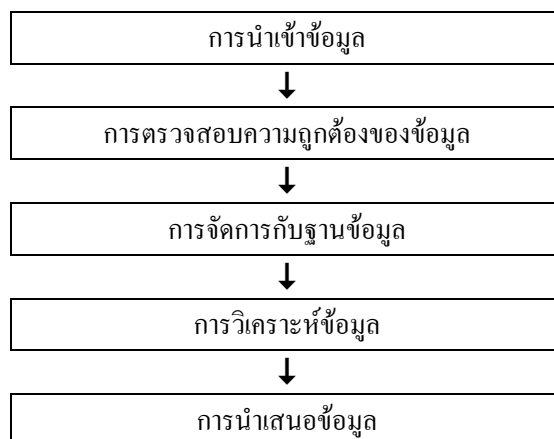
สรุปได้ว่า Markov Chain Model เป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่นำหลักของ probability distribution มาใช้กับตัวอย่างที่ได้รับการสุ่มเลือกขึ้นมาจากเหตุการณ์ทั้งหมด เพื่อประเมินค่าของเหตุการณ์ที่ได้เกิดขึ้นมาแล้วในอดีตและ/หรือพยากรณ์เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ภายใต้สมมุติฐานที่ว่า แนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงทั้งในอดีตและปัจจุบันจะมีลักษณะเช่นเดียวกับการ

เปลี่ยนแปลงในช่วงระยะเวลาที่สุ่มเลือกขึ้นมา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการประยุกต์ใช้กับการหาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินภายในลุ่มน้ำ ซึ่งสามารถทำได้โดยง่ายด้วยการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินแต่ละประเภทภายในช่วงระยะเวลาที่กำหนด นำข้อมูลที่ได้มาสร้าง kinematic graph และ transition matrix แล้วจึงนำ vector ที่เป็นค่าของสัดส่วนการใช้ที่ดินมาคูณด้วย ก็จะได้ผลลัพธ์ออกมาเป็น vector ของสัดส่วนการใช้ที่ดินที่เกิดขึ้นในช่วงอนาคต

ลักษณะของแบบจำลองการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินควรจะสามารทำให้ข้อมูลโอกาสของการเปลี่ยนแปลงไปใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งพื้นที่และสถานที่ จะบอกถึงการพยากรณ์ได้ทั้งในระยะสั้นและระยะยาวจนถึง 20-30 ปีข้างหน้า สามารถบอกพลวัตของการใช้ที่ดินชนิดต่าง ๆ ทั้งระดับท้องที่ ท้องถิ่น ระดับภูมิภาค ด้านระบบนิเวศสภาพแวดล้อมของพื้นที่นั้น รวมถึงระดับประเทศ เป็นแบบจำลองที่น่าเชื่อถือที่เป็นตัวขับเคลื่อนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมาเป็นตัวกำหนดปริมาณและอัตราการเปลี่ยนแปลงลักษณะการใช้ที่ดินประเภทต่าง ๆ สามารถนำข้อมูลที่จะนำไปใช้ในการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

6. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และการวิเคราะห์ข้อมูลระยะไกล

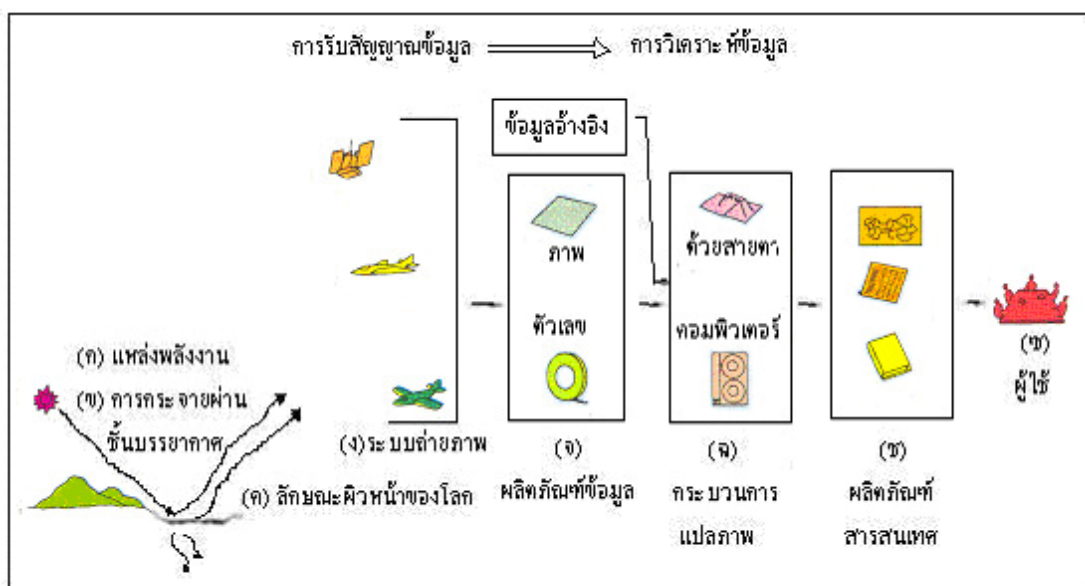
ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems: GIS) คือระบบสารสนเทศที่ออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้รวบรวม จัดเก็บ วิเคราะห์ข้อมูลภูมิศาสตร์ รวมทั้งการค้นข้อมูล และการแสดงผลสารสนเทศซึ่งระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์นั้นเป็นทั้งระบบฐานข้อมูลที่มีความสามารถในการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่โดยอยู่ในรูปของแผนที่เชิงเลข ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ และระบบปฏิบัติการเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้นได้ผลออกมาเป็นสารสนเทศแล้วนำไปใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจต่อไป (สรรรถใจ, 2542) สอดคล้องกับสุระ (2546) ที่ได้กล่าวว่าระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ คือเครื่องมือหรือวิธีการที่ได้รับการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพในการจัดเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนการแสดงผลข้อมูลจากสภาพความเป็นจริงด้วยการอ้างอิงจุดพิกัดทางภูมิศาสตร์เพื่อนำไปใช้ในวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันออกไปโดยข้อมูลที่อ้างอิงภายใต้จุดพิกัดเดียวกันจะเป็นข้อมูลทั้งในรูปของข้อความ รูปภาพ โดยถูกสร้างให้มีความเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
ที่มา: สุพรรณิ (2547)

การวิเคราะห์ข้อมูลระยะไกล (Remote Sensing) หมายถึง การศึกษาเกี่ยวกับวัตถุ พื้นที่หรือปรากฏการณ์ต่างๆ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลที่บันทึกด้วยคู่มือ โดยไม่ได้สัมผัสกับวัตถุ พื้นที่หรือปรากฏการณ์นั้นๆ (พร้อมจิตร, 2533) สอดคล้องกับสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (2538) ที่ได้กล่าวว่า Remote Sensing คือ การบันทึกหรือการได้มาซึ่งข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับวัตถุ พื้นที่เป้าหมายด้วยอุปกรณ์บันทึกข้อมูล (Sensor) โดยปราศจากการสัมผัสกับวัตถุนั้นๆ ซึ่งอาศัยคุณสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นสื่อในการได้มาของข้อมูลใน 3 ลักษณะ คือ ช่วงคลื่น (Spectral) รูปทรงสัณฐาน (Spatial) และการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา (Temporal) ของสิ่งต่างๆ บนพื้นผิวโลก ส่วน Campbell (1996) ได้อธิบายถึงความหมายไว้ว่า Remote Sensing คือการใช้สารสนเทศเกี่ยวกับพื้นผิวโลกและพื้นผิวน้ำโดยภาพที่ได้รับมาจากมุมมองจากด้านบนโดยการใช้คลื่นรังสีสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในการสะท้อนหรือดูดซับของพื้นผิวโลก

จากนิยามความหมายต่างๆ สามารถสรุปได้ว่าการวิเคราะห์ข้อมูลระยะไกล คือ การศึกษาและการได้ข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่างๆ บนพื้นผิวโลกจากการบันทึกของอุปกรณ์ที่อาศัยคุณสมบัติของพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการสะท้อนหรือดูดซับต่อวัตถุนั้นๆ โดยปราศจากการสัมผัสกับวัตถุใดๆ



ภาพที่ 4 กระบวนการทางการวิเคราะห์ข้อมูลระยะไกล

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (2538)

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วัลยา (2541) ได้ศึกษาเรื่องการวิเคราะห์รูปแบบการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินเพื่อการท่องเที่ยวในเขตเทศบาลตำบลหัวหิน ในปี พ.ศ. 2529 และปี พ.ศ. 2539 โดยใช้เทคนิคระบบการวางซ้อนทับด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ซึ่งทำให้พบว่า การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจากที่อยู่อาศัยเพิ่มขึ้นและเป็นการเปลี่ยนแปลงจากพื้นที่เกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่ การใช้ที่ดินเพื่อการท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นบริเวณชายทะเล การใช้ที่ดินเพื่อการพาณิชยกรรมเป็นการขยายตัวออกจากบริเวณเดิมและเกิดเป็นหย่อมเล็กในย่านสถานพักผ่อนเพื่อการท่องเที่ยว

กาญจน์เขจร (2532) ศึกษาสภาพการใช้ที่ดินของอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ ได้จำแนกรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศ ประกอบการสำรวจภาคพื้นดิน สามารถจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินออกได้ 13 ประเภทคือ ป่าดิบเขา ป่าดิบแล้ง ป่าผสมผลัดใบ ป่าเต็งรัง ป่าเต็งรังผสมสนเขา ป่าสนเขาผสมก่อ สวนป่า นาข้าว สวนผลไม้ หรือสวนผสมไร่เลื่อนลอยที่กำลังทำอยู่ ที่อยู่อาศัยหรือหมู่บ้าน หน่วยงานและที่ดินของรัฐ พบว่ามีปัญหาใหญ่ ๆ อยู่ 2 ประการ คือ

ปัญหาการทำลายป่าเพื่อใช้พื้นที่ทำการเกษตรกรรมของราษฎรชาวเขาในพื้นที่และปัญหาการบุกรุกเข้ามาใช้ประโยชน์ทรัพยากรในพื้นที่ของราษฎรรอบนอกเขตอุทยานแห่งชาติ

อนุชิต (2544) ได้ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับการวิเคราะห์ข้อมูลระยะไกลในการศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อปริมาณน้ำท่าบริเวณลุ่มน้ำแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งผลของการศึกษาทำให้ทราบถึงประวัติ รูปแบบและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในบริเวณลุ่มน้ำที่ศึกษาตลอดจนทำให้ได้รับทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณน้ำท่าที่ลดลงหรือเพิ่มขึ้นอันเป็นผลทำให้เกิดแนวทางการวางแผนจัดการลุ่มน้ำที่ศึกษานั้นให้มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้ที่ดินในบางส่วนอันทำให้เกิดผลต่อการเปลี่ยนแปลงให้เกิดปริมาณน้ำท่ารายปีที่เพิ่มขึ้นต่อลุ่มน้ำแห่งนี้ได้

อนุชยาและคณะ (2539) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและผลกระทบที่มีต่ออุทยานแห่งชาติดอยหลวงและบริเวณใกล้เคียง โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมระบบ TM เปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ. 2532 และ ปี พ.ศ. 2535 พบว่าพื้นที่ป่าที่ลดลงส่วนใหญ่จะถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่ป่าเสื่อมโทรม ส่วนใหญ่จะเป็นป่าเต็งรัง สำหรับพื้นที่ป่าดงดิบเขา ชาวไทยภูเขาแม้งจะบุกรุกทำไร่เลื่อนลอยกระจายอยู่ทั่วไป การกำหนดแนวทางในการวางแผนฟื้นฟูสภาพป่าต้นน้ำลำธารให้ถูกต้องตามหลักวิชาการสรุปได้ดังนี้คือ ต้องเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันพื้นที่ป่าเสื่อมโทรมเพื่อให้มีการสืบพันธุ์เองตามธรรมชาติ ต้องปลูกต้นไม้เสริมโดยใช้วิธีการปลูกไม้เบิกนำและไม้พื้นล่างเพื่อช่วยเร่งรัดกระบวนการทดแทนธรรมชาติ ไม่ควรนำกิจกรรมการปลูกสร้างสวนป่าเพื่อเศรษฐกิจมาใช้ในพื้นที่ต้นน้ำลำธาร สุดท้ายสนับสนุนให้มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดการลุ่มน้ำ การทดแทนและการฟื้นตัวของสังคมพืช เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการจัดการให้เหมาะสมต่อไป

สุวิทย์ (2529) ศึกษาสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อทราบการเปลี่ยนแปลง และผลกระทบที่เกิดขึ้น ณ บริเวณสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช โดยอาศัยภาพถ่ายทางอากาศสีธรรมชาติและสีในช่วงคลื่นอินฟราเรด สามารถจำแนกออกได้เป็น 5 ประเภท คือ ที่อยู่อาศัยและสิ่งก่อสร้าง พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ป่าไม้ แหล่งน้ำ และพื้นที่อื่นๆ พบว่าในช่วงเวลา พ.ศ. 2517 – 2519 พื้นที่ป่าไม้ถูกบุกรุกเพื่อทำการเกษตรเกิดขึ้นน้อยมาก เมื่อเทียบกับในช่วง พ.ศ. 2496 – 2519 ซึ่งรุนแรงมาก ส่งผลกระทบโดยตรงต่อระบบนิเวศป่าไม้ ทำให้องค์ประกอบสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศนี้ได้แก่ ป่าไม้และสัตว์ป่าต่างๆ ลดลงหรือสูญหายไป และองค์ประกอบซึ่งไม่มีชีวิตเกิดการเปลี่ยนในทางที่เสื่อมโทรม เช่น การพังทลายของดิน การเกิดพื้นที่หินโผล่ และในปี พ.ศ. 2529 การดำเนินงานของสถานีวิจัยฯ

ได้รับความสำเร็จตามเป้าหมาย ปัจจุบันสามารถอพยพชาวบ้านที่บุกรุกในพื้นที่ป่าเดิมออกจากพื้นที่ได้เกือบสมบูรณ์แล้ว

สุจินต์ (2530) ศึกษาการใช้ประโยชน์บริเวณอุทยานแห่งชาติเขาคิชฌกูฏ โดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศ โดยดำเนินการแปลภาพ ทำแผนที่จำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน เก็บข้อมูล และตรวจสอบความถูกต้องทางภาคพื้นดินที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างและเก็บข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจและสังคมของประชากรที่อาศัยในบริเวณใกล้เคียง ผลการศึกษาพบว่ามีการใช้ประโยชน์ที่ดินอยู่ 9 ประเภท คือ ป่าดิบชื้น ป่าลูกท้อลาย หุบหญ้า สวนผลไม้ นาข้าว สวนยางพารา สิ่งปลูกสร้างและที่อยู่อาศัย และแหล่งน้ำขนาดเล็ก และสภาพเศรษฐกิจและสังคมของประชากรอยู่ในระดับกลาง

สมใจ (2543) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในเขตอุทยานแห่งชาติภูพาน จังหวัดสกลนคร โดยสนใจศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ และศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตอุทยานแห่งชาติภูพาน จากการตรวจสอบข้อมูลพื้นที่ชนิดป่าไม้ ปี พ.ศ. 2535 กับปี พ.ศ. 2542 พบว่าพื้นที่ป่าลดลง คิดเป็นร้อยละ 6.81 ของพื้นที่ป่าที่มีอยู่ในปี พ.ศ. 2535 จากผลการทดสอบสมมติฐานโดยใช้ Chi-square พบว่า รูปแบบของการถือครองที่ดิน รูปแบบการใช้ที่ดินการเกษตร มีความสัมพันธ์ทางสถิติกับการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน จำนวนแปลงที่ดินและขนาดพื้นที่การเพาะปลูก ไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน การรับรู้ของราษฎรต่อแนวเขตอุทยานแห่งชาติ และความถี่ของการลาดตระเวน มีผลต่อการใช้ที่ดิน ส่วนความรู้ความเข้าใจในกฎระเบียบของอุทยานแห่งชาติ พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในเขตอุทยานแห่งชาติภูพาน

วรารักษ์ (2547) ได้ศึกษาแนวโน้มสภาพการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในกลุ่มน้ำปึงวังเพื่อการวางแผนการจัดการสิ่งแวดล้อม โดยการศึกษาได้ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับภาพถ่ายดาวเทียมซึ่งผลของการศึกษาทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในลักษณะของการเปลี่ยนแปลงจากสภาพป่าไม้เป็นพื้นที่เกษตรกรรม ที่อยู่อาศัย แหล่งน้ำและมีสาเหตุอันเนื่องมาจากการขยายตัวของประชากร การพัฒนาด้านสาธารณูปโภค การพัฒนาทางด้านคมนาคม นอกจากนี้ การศึกษาในครั้งนี้ยังได้ใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์โดยวิธี Markov Chain Model เพื่อศึกษาถึงแนวโน้มการใช้ที่ดินในอนาคตด้วย

Nualchawee *et al.* (1981) ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในภาคเหนือ ซึ่งประกอบด้วยชนิดป่า 6 ประเภท และพื้นที่เกษตรกรรม 3 ประเภท โดยแปลจากภาพถ่ายดาวเทียม 6 ช่วงเวลา และเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์โดยใช้ Markov Chain Model ร่วมกับ Discriminant Analysis ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ทำให้ทราบว่า ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดในการเปลี่ยนแปลงสภาพป่า ประกอบด้วย ความลาดชัน ความสูง ระยะห่างจากหมู่บ้าน ระยะห่างจากลำห้วย และระยะห่างจาก ถนน ซึ่งผลที่ได้รับมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการประเมินหาพื้นที่ไร้อ่อนลยที่จะเกิดในอนาคต

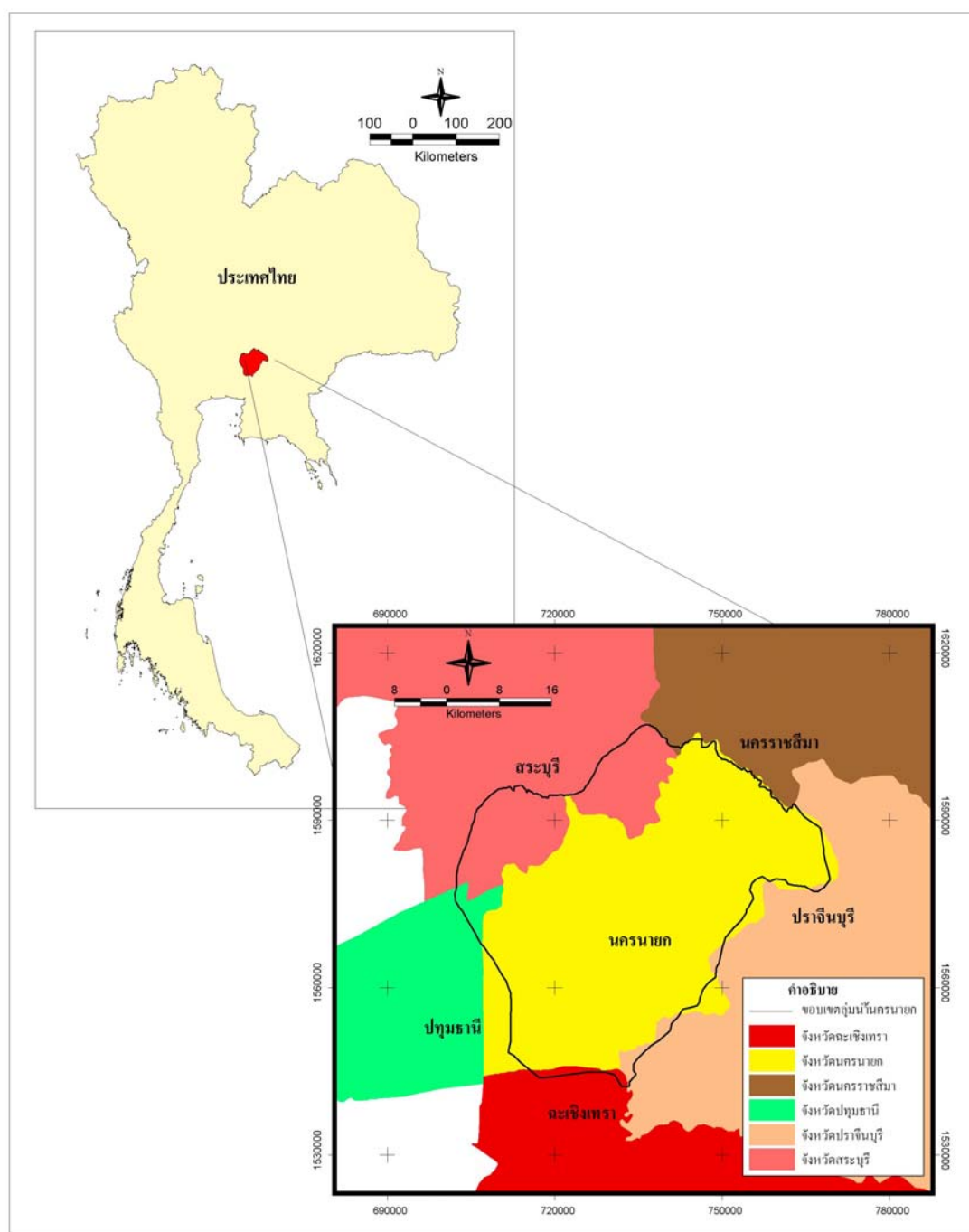
Pijanowski *et al.* (2002) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพยากรณ์และการประเมินผลกระทบของการขยายตัวของเมืองต่อพื้นที่ลุ่มน้ำตามชายฝั่งทางตะวันออกของทะเลสาปมิชิแกน (Forecasting and Assessing the Impact of Urban Sprawl in Coastal Watersheds along Eastern Lake Michigan) โดยใช้แบบจำลองการเปลี่ยนแปลงที่ดิน (The Land Transformation Model: LTM) ซึ่งปฏิบัติการร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ รวมถึงการใช้ Artificial Neural Networks: ANNs และการสำรวจระยะไกล (Remote Sensing) เป็นเครื่องมือในการศึกษา ผลการศึกษาทำให้ทราบถึงแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ที่เป็นเมืองจะมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นในบริเวณพื้นที่ศึกษาในอีก 20 - 40 ปีข้างหน้าซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่อพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่ป่าไม้ปกคลุมได้ ผลการศึกษานำไปสู่การวางแผนการจัดการพื้นที่ทะเลสาปมิชิแกนโดยหน่วยงานเพื่อการปกป้องสิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐ (USEPA)

Sudhira *et al.* (2003) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Urban Sprawl: metrics, dynamics and modelling using GIS. โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ร่วมกับข้อมูลจากการสำรวจระยะไกล (Remote Sensing) ในการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมและเพื่อช่วยในการวิเคราะห์การเจริญเติบโต รูปแบบและขอบเขตของการขยายตัวในอนาคตที่อาจจะเกิดขึ้นในอีก 30 ปีข้างหน้าซึ่งการศึกษานี้เน้นเพื่อความเข้าใจในเรื่องของการใช้แบบจำลอง (Modelling) ในการศึกษาปรากฏการณ์ของการเกิดกระบวนการพลวัตของเมืองที่เกิดขึ้น

8. ข้อมูลพื้นฐานพื้นที่ลุ่มน้ำนครนายก

จากข้อมูล จังหวัดนครนายก (2549) ลุ่มน้ำนครนายกเป็นลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำบางปะกง ครอบคลุมพื้นที่อำเภอเมือง อำเภอบ้านนา อำเภอบางพลี และอำเภองครักษ์ จังหวัดนครนายก และมีบางส่วนอยู่ในจังหวัดสระบุรี นครราชสีมา ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา ปทุมธานี เนื้อที่ประมาณ 2525.76 ตารางกิโลเมตร ลุ่มน้ำนครนายกมีต้นกำเนิดอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ทางทิศ

ตะวันตกเฉียงใต้ของอุทยานฯ ในเขตจังหวัดนครนายก เกิดจากการรวมตัวของลำห้วยสำคัญหลายสาย เช่น สาลิกา นางรอง ลำกระตึก ท่าด่าน และสมพุงใหญ่ ไหลผ่านจังหวัดนครนายกไปบรรจบกับแม่น้ำปราจีนบุรีเป็นแม่น้ำบางปะกง ที่อำเภอบางน้ำเปรี้ยว จังหวัดฉะเชิงเทรา



ภาพที่ 5 พื้นที่ลุ่มน้ำนครนายก

8.1 ภูมิประเทศ ลักษณะภูมิประเทศของกลุ่มน้ำนครนายกประกอบด้วยพื้นที่ภูเขา พื้นที่ลาดเขา และพื้นที่ราบ (จังหวัดนครนายก , 2549)

8.1.1 พื้นที่ภูเขา ครอบคลุมพื้นที่บริเวณตอนเหนือประมาณหนึ่งในสามของพื้นที่ลุ่มน้ำ ลักษณะเป็นเทือกเขาซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของทิวเขาคงพญาเย็น พื้นที่ภูเขาส่วนใหญ่อยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปัจจุบันตั้งแต่ 40 – 1,000 เมตร มียอดเขาเขียวเป็นยอดเขาสูงที่สุดประมาณ 1,351 เมตร ยอดเขาเหล่านั้น จัดเป็นสันปันน้ำและเส้นแบ่งเขตจังหวัดนครนายก จังหวัดนครราชสีมา และจังหวัดสระบุรี ส่วนระหว่างเทือกเขาจะมีพื้นที่หุบเขาแคบ ๆ ขนานไปกับแนวภูเขา และมีทางน้ำไหลผ่านในบริเวณหุบเขาเหล่านั้น

8.1.2 พื้นที่ลาดเขา เป็นพื้นที่บริเวณแคบ ๆ อยู่ด้านหน้าของพื้นที่ภูเขาในแนวตะวันออกเฉียงใต้ มีความลาดเอียงค่อนข้างต่ำประมาณ 5 – 10 องศา มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปัจจุบันประมาณ 5 – 40 เมตร

8.1.3 พื้นที่ราบ เป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ของกลุ่มน้ำ ลักษณะราบเรียบแผ่เป็นบริเวณกว้างอยู่ทางตอนใต้และตะวันตกเฉียงใต้ของกลุ่มน้ำ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของที่ราบลุ่มภาคกลางตอนล่าง หรือที่ราบลุ่มเจ้าพระยา มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลปัจจุบันระหว่าง 2 – 5 เมตร

8.2 ภูมิอากาศ เนื่องจากลักษณะที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ของกลุ่มน้ำนครนายก อยู่บริเวณที่ราบลุ่มภาคกลางตอนล่างทำให้ลักษณะภูมิอากาศเป็นแบบฝนเมืองร้อน สภาพอากาศแห้งแล้งสลับกับฝนตกชุกเพราะอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดปกคลุมพื้นที่ประมาณเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนเมษายนทำให้มีอากาศเย็นและแห้งแล้ง

ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่านพื้นที่ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคมมีกำลังแรงมากในระยะเดือนสิงหาคมและเดือนกันยายนทำให้มีฝนตกชุก

ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม อากาศร้อนอบอ้าว โดยเฉพาะเดือนเมษายนเป็นช่วงที่ร้อนที่สุด อุณหภูมิสูงสุดโดยเฉลี่ย 34.89 องศาเซลเซียส

ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม ปริมาณฝนตกสูงสุดในระยะเดือนสิงหาคมและเดือนกันยายน

8.2.1 อุณหภูมิ กลุ่มน้ำนครนายกโดยเฉลี่ยตลอดปีประมาณ 22.54 ถึง 34.89 องศาเซลเซียส คิดเป็นค่าเฉลี่ยสูงสุดในเดือนธันวาคม 35.1 องศาเซลเซียส และในเดือนเมษายน 36.3 องศาเซลเซียส มีอุณหภูมิต่ำสุดในเดือนพฤศจิกายนคิดเป็นค่าเฉลี่ย 21.3 องศาเซลเซียส และในเดือนตุลาคม 22.5 องศาเซลเซียส คิดเป็นค่าเฉลี่ยปานกลางตลอดปีประมาณ 28.72 องศาเซลเซียส

8.2.2 ปริมาณน้ำฝน จังหวัดนครนายกมีการเปลี่ยนแปลงค่าปริมาณน้ำฝนรายเดือนในปี 2540 ดังเช่น โครงการชลประทานในเดือนกุมภาพันธ์มีค่าตั้งแต่ 9.2 มิลลิเมตร ถึง 533.5 มิลลิเมตรในเดือนกันยายน ปริมาณน้ำฝนตลอดปีประมาณ 2,262.9 มิลลิเมตร ฝนตกทั้งปีรวม 144 วัน คิดเป็นร้อยละ 39.5

8.3 ทรัพยากร จำแนกเป็น

8.3.1 ทรัพยากรดิน กองวางแผนการใช้ที่ดินกรมพัฒนาที่ดินได้จำแนกลักษณะดินของจังหวัดนครนายกตามความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์เป็น 5 ประเภท คือ

ก. ดินนาข้าวในเขตชลประทาน เป็นดินบนที่ราบน้ำทะเลเคยท่วม เกิดจากตะกอนน้ำกร่อย ดินลึก ดินเหนียว การระบายน้ำเลวถึงค่อนข้างเลว และความอุดมสมบูรณ์ต่ำพบที่ตอนใต้ของกลุ่มน้ำคิดเป็นพื้นที่รวม 1,068.411 ตารางกิโลเมตร ดินบริเวณนี้มีปฏิกิริยาเป็นกรดแก่ถึงกรดจัดมากจำนวน 966.674 ตารางกิโลเมตร

ข. ดินนาข้าวในเขตน้ำฝน เป็นดินบนที่ลุ่มแม่น้ำท่วมถึงกับดินปนตะกอนน้ำระดับต่ำ เกิดดินลึก ดินเหนียว การระบายน้ำค่อนข้างเลว และความอุดมสมบูรณ์ต่ำจนถึงปานกลางพบที่ตอนกลางของจังหวัดคิดเป็นพื้นที่รวม 335.41 ตารางกิโลเมตร

ค. ดินพืชไร่ไม่ผลไม่ยืนต้น ประกอบด้วยดินบนที่ลุ่มน้ำท่วมถึง ดินบนลาดชันน้ำระดับสูงจนถึงดินเชิงเขา ดินลึก ดินเหนียวถึงดินร่วน การระบายน้ำดีถึงดีปานกลางและความอุดม

สมบูรณ์ต่ำจนถึงปานกลาง พบในที่สูงขึ้นไปถัดจากดินขาวข้างน้ำฝนในตอนกลางของจังหวัด เป็นบริเวณเล็ก ๆ

ง. ดินภูเขา ได้แก่ บริเวณภูเขาและที่มีความลาดชันสูงมาก ส่วนใหญ่เป็นดินต้นหรือลิกปานกลางไม่เหมาะกับการเกษตรกรรมคิดเป็นพื้นที่รวม 641.797 ตารางกิโลเมตร

จ. ดินผิวน้ำ ได้แก่ บริเวณที่เป็นทางน้ำ อ่างน้ำ

8.3.2 ทรัพยากรน้ำ แหล่งน้ำธรรมชาติของกลุ่มน่านครนายกจำแนกดังนี้คือ

ก. แหล่งน้ำในอากาศ ได้แก่ ฝนเป็นแหล่งน้ำที่สำคัญที่สุด เป็นต้น

ข. แหล่งน้ำผิวดิน สภาพภูมิประเทศทางตอนเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือของกลุ่มน่านครนายกเป็นที่เนินสูง มีภูเขาสลับซับซ้อนก่อให้เกิดลำธารน้อยใหญ่ไหลผ่านลงมาทางตอนกลางสู่ทางใต้ มีแม่น้ำที่สำคัญเพียงสายเดียวคือแม่น้ำน่านครนายก นอกนั้นเป็นแม่น้ำสายเล็ก ๆ ตามลำดับต่อไปนี้

แม่น้ำน่านครนายก มีต้นกำเนิดจากยอดเขาใหญ่ ไหลผ่านตัวเมืองนครนายกไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ผ่านเขตอำเภอบ้านนาและอำเภอองครักษ์ไปบรรจบกับแม่น้ำบางปะกงที่อำเภอสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี มีความยาวประมาณ 130 กิโลเมตร

แม่น้ำบางปะกง เกิดจากลำน้ำเล็ก 2 สายคือ ลำน้ำนอก และลำน้ำในบริเวณอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี ไหลผ่านตำบลบางปะกงไปบรรจบกับแม่น้ำน่านครนายกบริเวณอำเภอองครักษ์ ในฤดูแล้งมีปริมาณน้ำน้อย

คลองบ้านนา มีต้นกำเนิดจากภูเขาดิตต่อกับเขาใหญ่บริเวณอำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี ไหลจากทิศเหนือลงทิศใต้ไปบรรจบกับแม่น้ำน่านครนายกบริเวณอำเภอบ้านนา ความยาวประมาณ 57 กิโลเมตร

ลำน้ำสาขาของแม่น้ำนครนายก ต้นกำเนิดส่วนใหญ่อยู่ในเทือกเขาใหญ่เป็นแหล่งต้นน้ำของแม่น้ำนครนายก ลำน้ำสาขาที่สำคัญ เช่น คลองสาริกา คลองนางรอง คลองตะเกียน คลองท่าด่าน คลองมะเคื่อ เป็นต้น

8.3.3 แหล่งน้ำใต้ดิน แหล่งน้ำบาดาล จำแนกตามชั้นหินอุ้มน้ำเป็น 4 หน่วย คือ

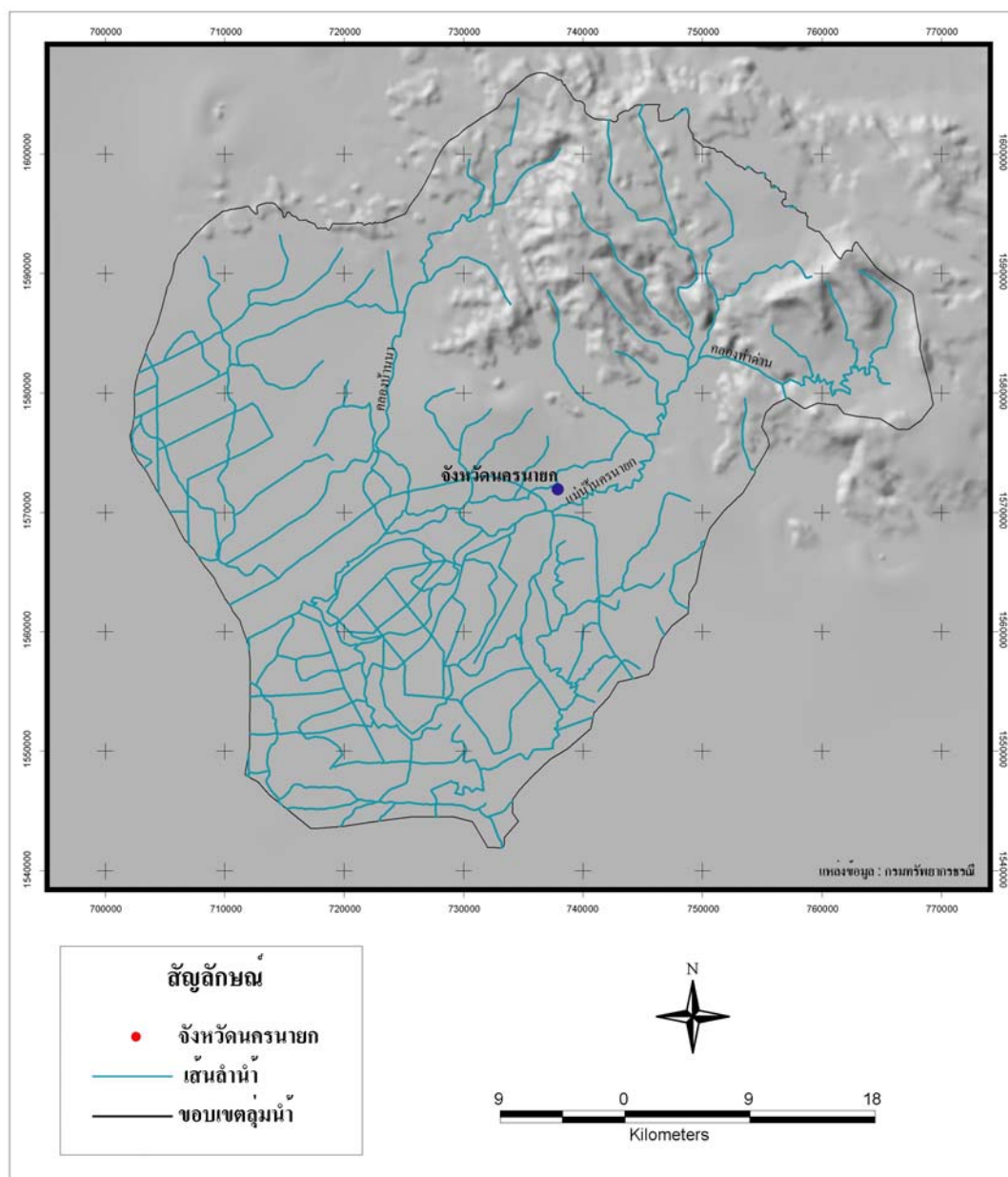
ก. ชั้นหินอุ้มน้ำตะกอนน้ำพา พบตามที่ราบลุ่มอำเภองครักษ์ อำเภอบ้านนา ทางตอนใต้ของอำเภอมืองนครนายก และอำเภopakพลี ปริมาณน้ำที่ได้ 1 – 20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

ข. ชั้นหินอุ้มน้ำตะกอนน้ำพารูปพัด พบทางตะวันออกของอำเภอมืองนครนายกบริเวณดงละคร ปริมาณน้ำที่ได้ประมาณ 2 – 10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

ค. ชั้นหินอุ้มน้ำหินทรายและหินทรายแป้ง พบทางตะวันออกเฉียงเหนือในพื้นที่ภูเขา ปริมาณน้ำที่ได้ 5 – 30 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

ง. ชั้นหินอุ้มน้ำหินภูเขาไฟ พบทางที่ราบด้านเหนือของอำเภอมืองนครนายกและในพื้นที่ภูเขา ปริมาณน้ำที่ได้ 2 – 10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

คุณภาพน้ำบาดาลในบริเวณลุ่มน้ำนครนายกจะแปรผันตามลักษณะของชั้นหินอุ้มน้ำและการแทรกดันของน้ำเค็มเข้าไปตามแม่น้ำลำคลอง โดยปริมาณสารละลายทั้งหมดและปริมาณคลอไรด์ในน้ำบาดาลเป็นตัวกำหนดคุณภาพน้ำ



ภาพที่ 6 ลักษณะลำน้ำบริเวณลุ่มน้ำครนย

8.3.4 ทรัพยากรป่าไม้ ป่าไม้เป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญ เป็นบ่อเกิดของต้นน้ำลำธารที่นำความอุดมสมบูรณ์มาสู่ลุ่มน้ำนครนายก และนำไปสู่อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวซึ่งประกอบด้วยป่า เขา ลำธาร น้ำตก พื้นที่ป่าไม้ในลุ่มน้ำนครนายก มีทั้งพื้นที่ป่าที่เป็นผืนใหญ่มีความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรป่าไม้และสัตว์ป่า ซึ่งอยู่ในเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่และพื้นที่ป่าห่อมเล็กห่อมน้อยตามกฎหมายที่มีความลาดชันค่อนข้างสูง โดยแยกได้ดังนี้

ก. ป่าไม้ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ จำนวน 340,575 ไร่

ข. ป่าไม้ถาวรตามมติคณะรัฐมนตรี จำนวน 17,710 ไร่

ค. เมื่อวันที่ 28 ธันวาคม 2536

ง. ป่าไม้ตามพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 จำนวน 10,976 ไร่
(ห่อมเล็กห่อมน้อยตามกฎหมายที่มีความลาดชันค่อนข้างสูง)

จ. ป่าบริเวณเขาชะโงก ในราชการกระทรวงกลาโหม จำนวน 51,921 ไร่
หมายเหตุ ได้เพิกถอนพื้นที่ป่าไม้ในเขตอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่บางส่วน เพื่อทำโครงการเขื่อนคลองท่าด่านอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดนครนายก ประมาณ 1925 ไร่

8.3.5 ทรัพยากรธรณี ลุ่มน้ำนครนายกมีพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในบริเวณที่มีภูเขาไฟ ทำให้มีแหล่งทรัพยากรธรณีเป็นแร่และหินอุตสาหกรรม แร่ธาตุสำคัญที่นำมาใช้ประโยชน์ ได้แก่

ก. หินสบู่ หรือที่โอไฟไรต์ พบมากที่เขาชะโงก ตำบลพรหมณี อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก เป็นหินทนไฟเพื่อทำเตาที่ทนความร้อน เช่น ในโรงงานทำแก้ว โรงงานกระดาษา เป็นต้น

ข. หินอ่อน พบมากที่เขาชะโงก ตำบลพรหมณี อำเภอเมือง เป็นหินประดับในการก่อสร้าง หรือแกะสลักสวยงามเป็นเครื่องใช้ เครื่องประดับ ตลอดจนศิลปวัตถุ เป็นต้น

ค. ดินขาว พบที่อำเภอเมือง และอำเภอปากพลี จังหวัดนครนายก ใช้ผสมทำอิฐทนไฟ กระเบื้องโมเสก และใช้เป็นสารก่ดตะกอน

ง. หินแก้วผลึก หรือหินเขียวหนุมาน พบที่อำเภอเมือง และอำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก ใช้ประโยชน์ในการทำแก้วทนไฟ

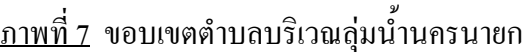
8.4 ประชากร ในปี พ.ศ.2547 มีประชากรจำนวน 248,592 อำเภอเมืองนครนายก เป็นอำเภอที่มีประชากรมากที่สุด โดยมีประชากร จำนวน 98,756 คน คิดเป็นร้อยละ 39.73 ของประชากรทั้งหมด รองลงมาคือ อำเภอบ้านนา มีประชากร จำนวน 69,122 คน คิดเป็นร้อยละ 27.81 ของประชากรทั้งหมด สำหรับอำเภอที่มีประชากรอาศัยอยู่น้อยที่สุด คือ อำเภอปากพลี โดยมีประชากรอาศัยอยู่ จำนวน 24,493 คน คิดเป็นร้อยละ 9.85 ของประชากรทั้งหมด

จากจำนวนประชากรดังกล่าว สามารถจัดลำดับขนาดของประชากร ตามความเหมาะสม ได้ดังนี้ กลุ่มที่มีประชากรระหว่าง 50,000-100,000 คน ได้แก่ อำเภอเมืองนครนายก อำเภอ บ้านนา และอำเภอองครักษ์ ส่วนกลุ่มที่มีประชากร ต่ำกว่า 50,000 คน คือ อำเภอปากพลี

ความหนาแน่นประชากร เมื่อวิเคราะห์ความหนาแน่นประชากรของจังหวัดนครนายก ซึ่งมีพื้นที่ 2,122 ตร.กม. โดยในปี พ.ศ.2547 นครนายก มีประชากร จำนวน 248,592 คน มีความหนาแน่นประชากรโดยเฉลี่ย ประมาณ 117 คนต่อตารางกิโลเมตร โดยอำเภอที่มีประชากรอาศัยอยู่หนาแน่นที่สุด คือ อำเภอบ้านนา เฉลี่ย 178 คนต่อตารางกิโลเมตร รองลงมาคือ อำเภอเมืองนครนายก เฉลี่ย 136 คนต่อตารางกิโลเมตร อำเภอองครักษ์ เฉลี่ย 116 คนต่อตารางกิโลเมตร และอำเภอปากพลี มีประชากรอาศัยอยู่เบาบางที่สุด เฉลี่ย 47 คนต่อตารางกิโลเมตร

อัตราการเพิ่มของประชากร ในช่วงเวลา 10 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ.2536-2546) จังหวัดนครนายก มีจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ดังนี้ พ.ศ.2536-2541 นครนายกมีประชากรเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 2,023 คนต่อปี โดยมีอัตราการเติบโตของประชากรเฉลี่ยร้อยละ 0.87 ต่อปี โดยอำเภอเมืองนครนายก เป็นพื้นที่ที่มีประชากรเพิ่มขึ้นมากที่สุด ในขณะที่อำเภอองครักษ์ เป็นพื้นที่ที่มีการเติบโตของประชากรสูงที่สุดในช่วงเวลาดังกล่าว

พ.ศ.2541-2546 นครนายก มีประชากรเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 1,303 คนต่อปี และมีอัตราการเติบโตของประชากรเฉลี่ยร้อยละ 0.54 ต่อปี โดยทุกอำเภอมีอัตราการเติบโตประชากรเพิ่มขึ้น ยกเว้น อำเภอปากพลี



ภาพที่ 7 ขอบเขตตำบลบริเวณลุ่มน้ำนครนายก

8.5 การประกอบอาชีพเกษตรกรรม

จากข้อมูลของ สำนักงานเกษตรจังหวัดนครนายก (2549) โดยสภาพการเพาะปลูกข้าวของกลุ่มนํานครนายก ในช่วงปีการเพาะปลูก 2544/2545 จังหวัดนครนายกมีการใช้พื้นที่สำหรับการเพาะปลูกข้าวรวมทั้งสิ้น จำนวน 795,380 ไร่ โดยแยกเป็น

ข้าวนาปี พันธุ์ที่ส่งเสริม เช่น เหลืองประทิว ข้าวดอกมะลิ 105 ขาวตาแห้ง 17 หอมมะลิ สุพรรณบุรี 60.90 มีจำนวน 673,093 ไร่ มีพื้นที่เก็บเกี่ยวทั้งสิ้น 673,093 ไร่ ได้ผลผลิตรวม 352,851 ตัน เฉลี่ย 501 กิโลกรัม/ไร่ มีการปลูกข้าวนาปีมากที่สุดที่อำเภอเมืองนครนายก จำนวน 198,709 ไร่ ส่วนอำเภอที่มีผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดของจังหวัดนครนายก ได้แก่ อำเภอองครักษ์ 655 กิโลกรัม/ไร่

ข้าวนาปรัง พันธุ์ที่ส่งเสริม เช่น กข.21 กข.23 สุพรรณบุรี 60.90 มีจำนวน 122,287 ไร่ มีพื้นที่เก็บเกี่ยวทั้งสิ้น 122,287 ไร่ ได้ผลผลิตรวม 80,003 ตัน เฉลี่ย 654 กิโลกรัม/ไร่ การปลูกข้าวนาปรังมากที่สุดที่อำเภอองครักษ์ จำนวน 119,905 ไร่ ส่วนอำเภอที่มีผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดของจังหวัดนครนายก ได้แก่ อำเภอบ้านนา 700 กิโลกรัม/ไร่

การเพาะปลูกพืชไร่ของกลุ่มนํานครนายก ในช่วงปีการเพาะปลูก 2544/2545 จังหวัดนครนายกมีการใช้พื้นที่สำหรับปลูกพืชไร่ จำนวน 1,683 ไร่ มีพื้นที่เก็บเกี่ยวทั้งสิ้น 1,662 ไร่ พืชที่ปลูกมาก 3 อันดับ คือ ถั่วเขียวพื้มน (ฤดูแล้ง) ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (ฤดูแล้ง) และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (ฤดูฝน)

พื้นที่ปลูกถั่วเขียวพื้มน (ฤดูแล้ง) จำนวน 800 ไร่ มีพื้นที่เก็บเกี่ยวทั้งสิ้น 800 ไร่ ได้ผลผลิตรวม 280 ตันเฉลี่ย 350 กิโลกรัม/ไร่ ปลูกมากที่สุดในอำเภอองครักษ์ จำนวน 600 ไร่

พื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (ฤดูแล้ง) จำนวน 200 ไร่ มีพื้นที่เก็บเกี่ยวทั้งสิ้น 200 ไร่ ได้ผลผลิตรวม 160 ตัน เฉลี่ย 800 กิโลกรัม/ไร่ ปลูกมากที่สุดในอำเภอเมืองนครนายก จำนวน 200 ไร่ พื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (ฤดูฝน) จำนวน 200 ไร่ มีพื้นที่เก็บเกี่ยวทั้งสิ้น 200 ไร่ ได้ผลผลิตรวม 120 ตัน เฉลี่ย 600 กิโลกรัม/ไร่ ปลูกมากที่สุดในอำเภอเมืองนครนายก จำนวน 200 ไร่

การเพาะปลูกพืชผักของกลุ่มนํ้านครนายก ในช่วงปีการเพาะปลูก 2544/2545 มีการใช้พื้นที่สำหรับปลูกพืชผักจำนวน 10,206 ไร่ มีพื้นที่เก็บเกี่ยวทั้งสิ้น 9,456 ไร่ พืชที่ปลูกมาก 3 อันดับ คือ แตงโมเนื้อ ผักบุ้งจีน และถั่วฝักยาว

พื้นที่ปลูกแตงโมเนื้อ จำนวน 1,695 ไร่ มีพื้นที่เก็บเกี่ยวทั้งสิ้น 1,695 ไร่ ได้ผลผลิตรวม 5,402 ตัน เฉลี่ย 3,187 กิโลกรัม/ไร่ ปลูกมากที่สุด ในอำเภอบ้านนา จำนวน 1,165 ไร่

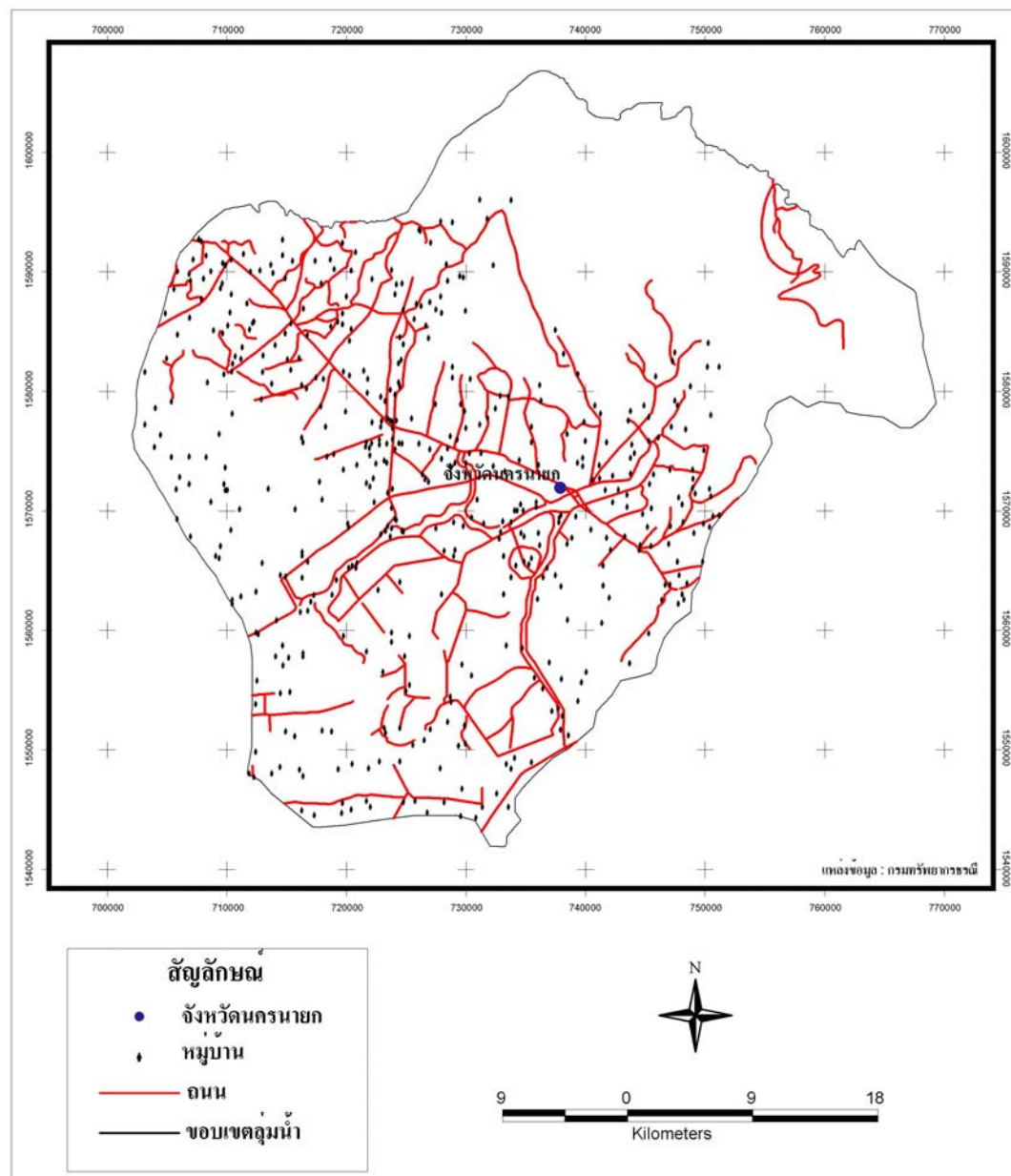
พื้นที่ปลูกผักบุ้งจีน จำนวน 1,666 ไร่ มีพื้นที่เก็บเกี่ยวทั้งสิ้น 1,506 ไร่ ได้ผลผลิตรวม 890 ตัน เฉลี่ย 591 กิโลกรัม/ไร่ ปลูกมากที่สุด ในอำเภอเมืองนครนายก จำนวน 932 ไร่

พื้นที่ปลูกถั่วฝักยาว จำนวน 1,378 ไร่ มีพื้นที่เก็บเกี่ยวทั้งสิ้น 1,151 ไร่ ได้ผลผลิตรวม 2,007 ตัน เฉลี่ย 1,744 กิโลกรัม/ไร่ ปลูกมากที่สุด ในอำเภอเมืองนครนายก จำนวน 473 ไร่

การเพาะปลูกไม้ผล ไม้ยืนต้นของกลุ่มนํ้านครนายก ในช่วงปีการเพาะปลูก 2544/2545 มีการใช้พื้นที่สำหรับปลูกไม้ผล ไม้ยืนต้น จำนวน 89,285 ไร่ มีพื้นที่เก็บเกี่ยวทั้งสิ้น 82,759 ไร่ พืชที่ปลูกมาก 3 อันดับ คือ มะม่วง ส้มเขียวหวาน และหน่อไม้ไผ่ตง

พื้นที่ปลูกมะม่วง จำนวน 24,061 ไร่ มีพื้นที่เก็บเกี่ยวทั้งสิ้น 23,177 ไร่ ได้ผลผลิตรวม 22,010 ตัน เฉลี่ย 950 กิโลกรัม/ไร่ ปลูกมากที่สุด ในอำเภอเมืองนครนายก จำนวน 11,215 ไร่ พื้นที่ปลูกส้มเขียวหวาน จำนวน 14,471 ไร่ มีพื้นที่เก็บเกี่ยวทั้งสิ้น 13,771 ไร่ ได้ผลผลิตรวม 19,971 ตัน เฉลี่ย 1,450 กิโลกรัม/ไร่ ปลูกมากที่สุด ในอำเภอองครักษ์ จำนวน 7,221 ไร่

พื้นที่ปลูกหน่อไม้ไผ่ตง จำนวน 10,727 ไร่ มีพื้นที่เก็บเกี่ยวทั้งสิ้น 10,347 ไร่ ได้ผลผลิตรวม 23,705 ตัน เฉลี่ย 2,291 กิโลกรัม/ไร่ ปลูกมากที่สุด ในอำเภอเมืองปากพลี จำนวน 6,072 ไร่



ภาพที่ 8 เส้นทางคมนาคมและตำแหน่งหมู่บ้านบริเวณลุ่มน้ำนครนายก

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์

1.1 ข้อมูลพื้นฐาน

1.1.1 เอกสาร ตำรา วารสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานต่างๆ อาทิ ห้องสมุด สถาบันการศึกษา หน่วยงานราชการ องค์กรเอกชนและข้อมูลสารสนเทศจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

1.1.2 แผนที่และข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ศึกษาจากสำนักงานต่างๆ เช่น กรมพัฒนาที่ดิน กองสารสนเทศสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กรมแผนที่ทหาร กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช สำนักงานที่ดินจังหวัดนครนายก เป็นต้น

1.1.3 การสำรวจและเก็บข้อมูลภาคสนาม คือ การสำรวจความถูกต้องของรูปแบบการใช้ที่ดินว่ามีความถูกต้องหรือไม่เพื่อให้ข้อมูลมีความสมบูรณ์มากที่สุด

1.2 อุปกรณ์

1.2.1 แผนที่ภูมิประเทศจากกรมแผนที่ทหาร

1.2.2 แผนที่ขอบเขตการปกครองทั้งขอบเขตการปกครองระดับจังหวัดและขอบเขตการปกครองระดับอำเภอ จากกองสารสนเทศสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม มาตรฐาน 1 : 50,000

1.2.3 ข้อมูลแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณลุ่มน้ำนครนายก ครอบคลุมจังหวัดนครนายก ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา ปทุมธานี สระบุรี และนครราชสีมา มาตรฐาน 1:50,000 ในปี พ.ศ. 2543 จากการแปลและประมวลผลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของภาพถ่ายดาวเทียม กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช และในปีพ.ศ.2547 จากโครงการการพัฒนาใช้ประโยชน์เป็น

ดัชนีทางชีวภาพชนิดใหม่เพื่อการประเมินคุณภาพน้ำแบบบูรณาการ โดยความร่วมมือของประชาชน บริเวณลุ่มน้ำบางปะกง

1.2.4 โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

2. วิธีการ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้ทราบถึงรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินของกลุ่มน้ำนครนายก เพื่อนำไปสู่การพยากรณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคต อย่างไรก็ตามเพื่อให้การศึกษานี้บรรลุไปตามจุดมุ่งหมายจึงได้กำหนดขั้นตอนการศึกษาดังนี้

2.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร ตำรา วารสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน จากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2 รวบรวมข้อมูลทางด้านปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน เช่น จำนวนประชากร ข้อมูลด้านเศรษฐกิจ การค้า รูปแบบการใช้ที่ดิน แผนการพัฒนาพื้นที่ จากหน่วยงานต่างๆ เช่น กรมการปกครอง สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองทั้งส่วนกลางและระดับจังหวัด สำนักงานสถิติจังหวัดนครนายก ที่ทำการปกครองจังหวัดนครนายก เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อนำไปสู่การสร้างฐานข้อมูลของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำนครนายก

2.3 การศึกษาการรูปแบบใช้ประโยชน์ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในระหว่างปี พ.ศ. 2543 ถึง พ.ศ. 2547

2.3.1 นำข้อมูลในรูปแบบ Digital file ที่ได้จากการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในระหว่างปี พ.ศ. 2543 และปี พ.ศ. 2547 เข้าสู่โปรแกรมระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

2.3.2 ตัดข้อมูลให้เท่ากับขอบเขตพื้นที่ศึกษา โดยใช้เทคนิคการซ้อนทับแผนที่ (overlay analysis) ระหว่าง ข้อมูลสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2543 ถึงปี พ.ศ. 2547 และข้อมูลแนวเขตพื้นที่ศึกษา

2.3.3 วิเคราะห์รูปแบบการใช้ที่ดินในพื้นที่แต่ละช่วงปีเพื่อใช้ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้ง 2 ช่วงปี พ.ศ. 2543 – พ.ศ. 2547 โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติการใช้ประโยชน์ที่ดิน เมื่อได้ผลจากการเตรียมข้อมูลสถิติเบื้องต้น แล้วนำข้อมูลเข้าสู่โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อทำการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์สถิติเชิงพื้นที่ (Spatial Statistical Analysis) เพื่อแสดงผลการเปรียบเทียบรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินจากอดีตจนถึงปัจจุบัน

2.3.4 ทำการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดิน พร้อมทั้งคำนวณพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภท และวิเคราะห์ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในระหว่างปี พ.ศ. 2543 และปี พ.ศ. 2547

2.3.5 พยากรณ์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยนำรูปแบบการใช้ที่ดินที่ได้ทำการวิเคราะห์ไว้แล้วทั้ง 2 ช่วงเวลาเป็นข้อมูลนำเข้า จากนั้นสร้างแบบจำลอง Markov Chain เพื่อนำข้อมูลนำเข้า (Input Data) เหล่านี้สู่กระบวนการทางแบบจำลองและแปลผลออกมาเป็นรูปแบบของการพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในช่วงเวลาที่จะทำการพยากรณ์การใช้ที่ดินในอนาคตนั้น แสดงผลการศึกษาโดยการจัดวางแผนที่ (Layout) ของพื้นที่ศึกษาเทียบกับแผนที่จากอดีตจนถึงปัจจุบันที่ทำการวิเคราะห์

2.4 นำผลการพยากรณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ได้มาประกอบกับข้อมูลสถิติภูมิด้านการใช้ที่ดินของพื้นที่ลุ่มน้ำนครนายกมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพยากรณ์ นำเสนอข้อมูลจากการพยากรณ์ที่ได้ในรูปแบบเชิงพรรณนาประกอบกับตาราง กราฟ และแผนที่

ผลการศึกษา

1. การใช้ประโยชน์ที่ดินของกลุ่มน่านครนายก

การจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน่านครนายก ซึ่งครอบคลุมจังหวัดนครนายก และพื้นที่บางส่วนของจังหวัดปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา ปทุมธานี สระบุรี และนครราชสีมา ประกอบด้วย พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่ชุมชน พื้นที่แหล่งน้ำ และพื้นที่อื่นๆ

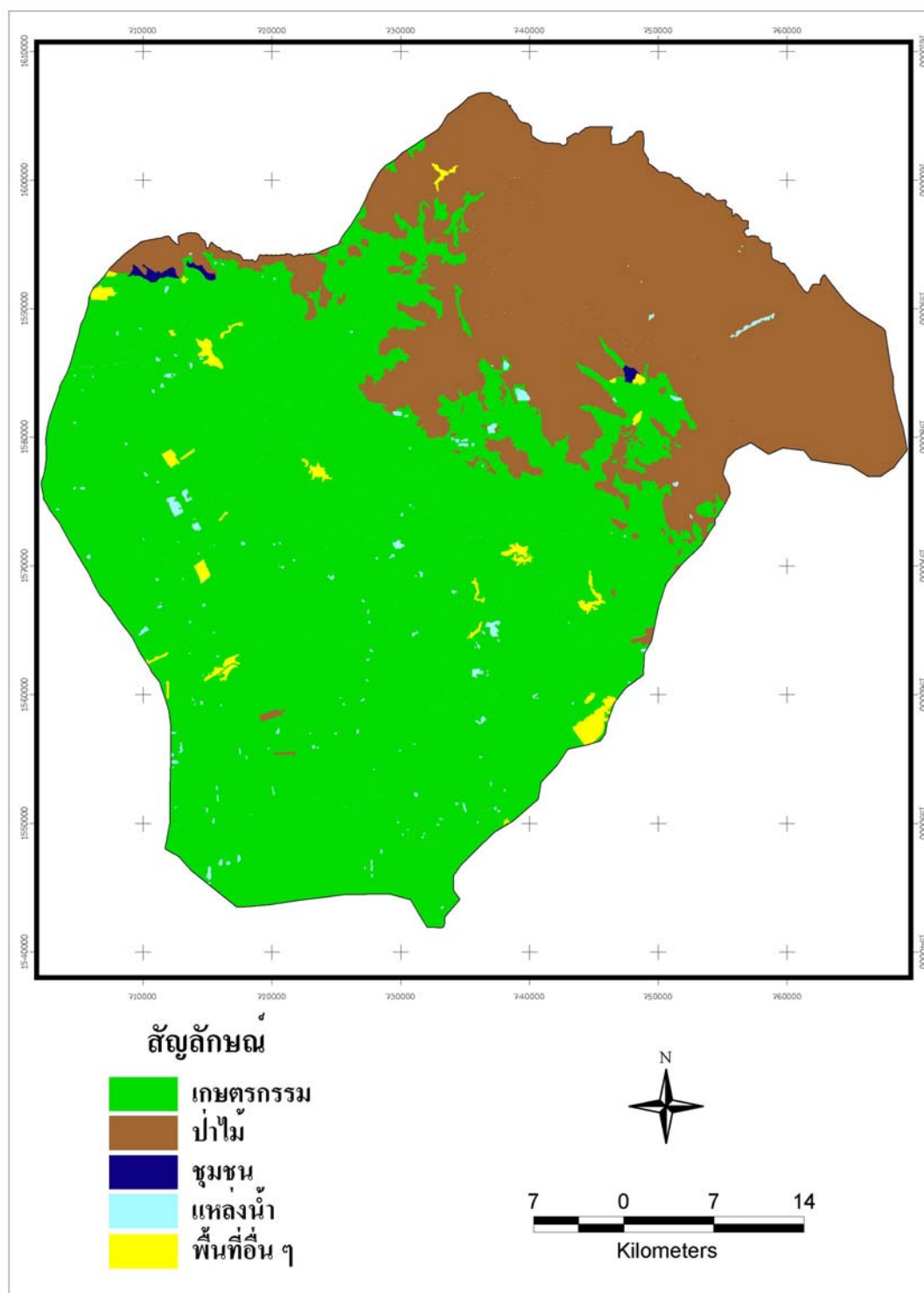
1.1 การใช้ประโยชน์ที่ดินในปี พ.ศ. 2543

พื้นที่ลุ่มน่านครนายกครอบคลุมพื้นที่โดยประมาณ 2,525.76 ตารางกิโลเมตร จากภาพที่ 5 โดยจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินหลักดังนี้

พื้นที่เกษตรกรรม มีเนื้อที่โดยประมาณ 1,678.71 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 66.46 พื้นที่เกษตรกรรมส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยการทำนา และจะมีการทำสวนผลไม้ เช่น การปลูกสวนมะม่วง ทุเรียน เงาะ ขนุน มังคุด และส้ม บางพื้นที่จะมีการปล่อยให้เป็นไร่ร้างหรือปลูกพืชไร่หมุนเวียนในพื้นที่ ส่วนพืชไร่ เช่น อ้อย ข้าวโพด

พื้นที่ป่าไม้ มีเนื้อที่โดยประมาณ 807.16 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 31.96 เช่น ป่าเบญจพรรณ ป่าดิบแล้ง ป่าผลัดใบ ป่าเต็งรัง และสวนป่า รวมทั้งพื้นที่ป่าไม้เสื่อมโทรมอยู่ประปรายตามพื้นที่

พื้นที่ชุมชน มีเนื้อที่โดยประมาณ 4.42 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 0.17 ประกอบด้วยที่อยู่อาศัย ในหมู่บ้าน ตัวเมือง สถานที่ราชการและสถานบันการศึกษา สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ ในบางพื้นที่มีการปลูกบ้านในพื้นที่เกษตรกรรมประปราย มีการขยายตัวในชุมชนเมือง



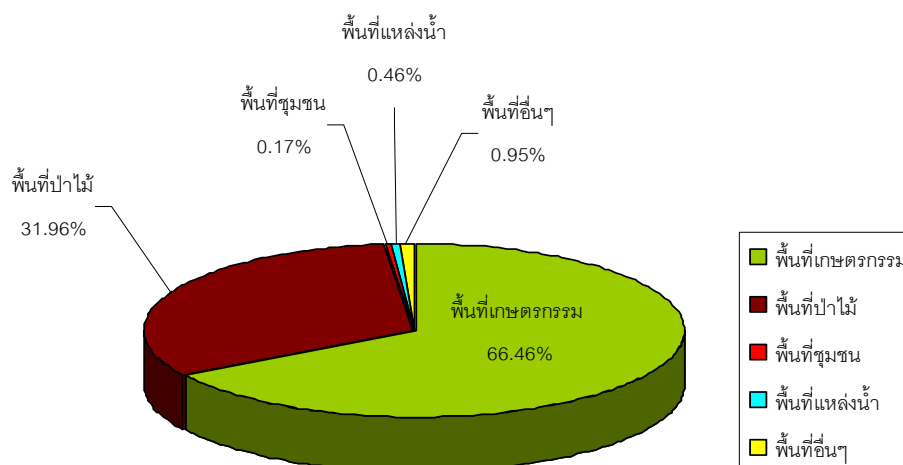
ภาพที่ ๑ การใช้ประโยชน์ที่ดินของกลุ่มนํ้านครนายก ปี พ.ศ. ๒๕๔๓

พื้นที่แหล่งน้ำ มีเนื้อที่โดยประมาณ 11.54 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 0.46 ประกอบด้วย แม่น้ำลำคลอง แหล่งน้ำจากธรรมชาติและแหล่งน้ำที่สร้างขึ้นหรือการพัฒนาของกรมชลประทาน

พื้นที่อื่น ๆ มีเนื้อที่โดยประมาณ 23.93 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 0.95 เป็นพื้นที่ที่ปล่อยให้รกร้าง ไม้พุ่มหรือพื้นที่ชุ่มน้ำ ไม่มีการประกอบกิจกรรมใด ๆ

ตารางที่ 1 ประเภทของการใช้ประโยชน์ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำนครนายก ในปี พ.ศ. 2543

ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	เนื้อที่	
	ตร.กม.	ร้อยละ
เกษตรกรรม	1,678.71	66.46
ป่าไม้	807.16	31.96
ชุมชน	4.42	0.17
แหล่งน้ำ	11.54	0.46
อื่น ๆ	23.93	0.95
รวม	2,525.76	100.00



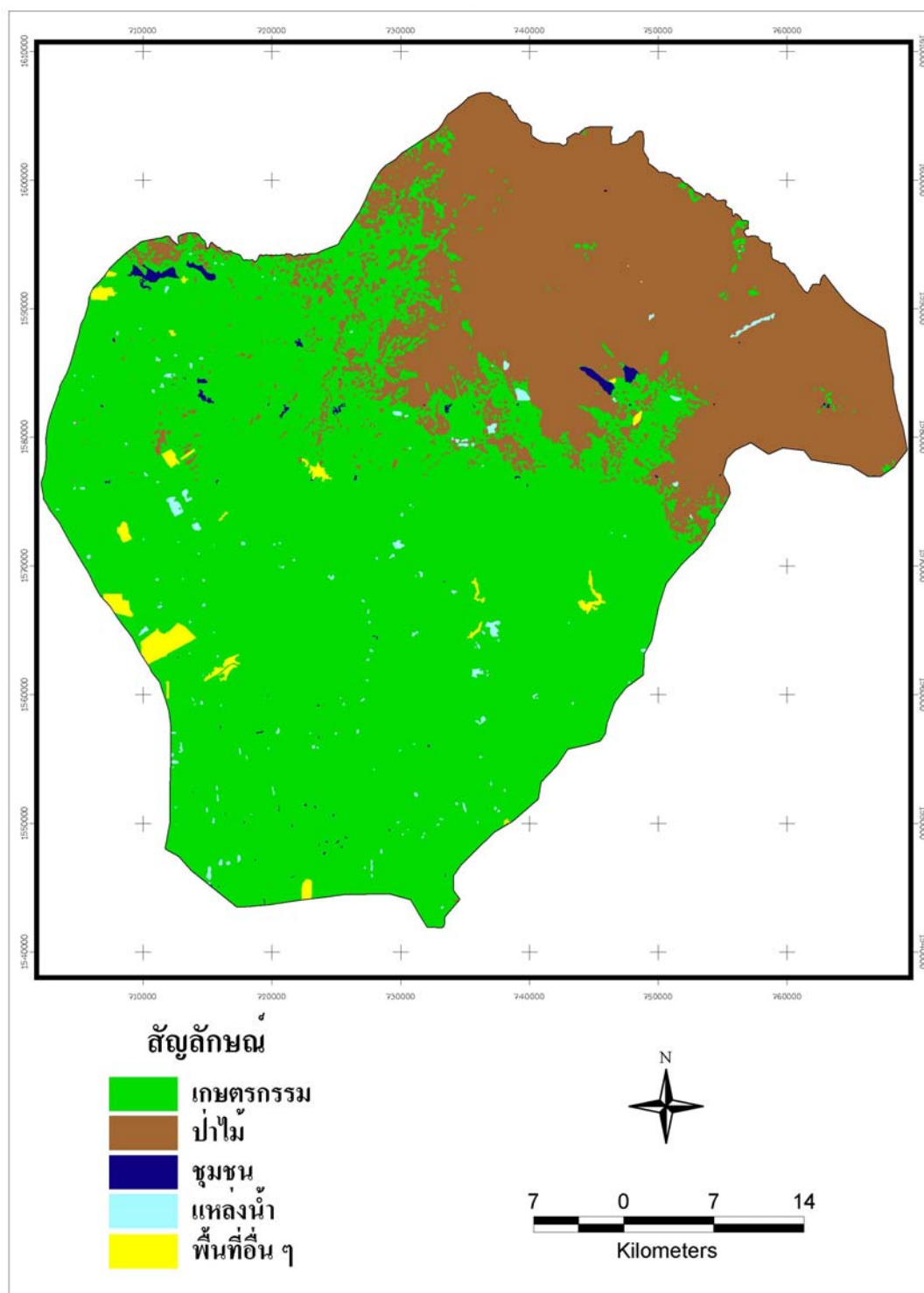
ภาพที่ 10 สัดส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินลุ่มน้ำนครนายก ปี พ.ศ. 2543

1.2 การใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2547

พื้นที่ลุ่มน้ำนครนายกครอบคลุมพื้นที่โดยประมาณ 2,525.76 ตารางกิโลเมตร จากภาพที่ 7 โดยจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินหลักดังนี้

พื้นที่เกษตรกรรม มีเนื้อที่โดยประมาณ 1,726.47 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 68.36 พื้นที่เกษตรกรรมส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยการทำนา และจะมีการทำสวนผลไม้ เช่น การปลูกสวนมะม่วง ทุเรียน เงาะ ขนุน มังคุด และส้ม บางพื้นที่จะมีการปล่อยให้เป็นไร่ร้างหรือปลูกพืชไร่หมุนเวียนในพื้นที่ ส่วนพืชไร่ เช่น อ้อย ข้าวโพด กระจายตามพื้นที่

พื้นที่ป่าไม้ มีเนื้อที่โดยประมาณ 769.39 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 30.46 มีพื้นที่ป่าไม้ประเภทต่าง ๆ เช่น ป่าเบญจพรรณ ป่าดิบแล้ง ป่าผลัดใบ ป่าเต็งรัง และสวนป่า รวมทั้งพื้นที่ป่าไม้เสื่อมโทรมอยู่กระจายตามพื้นที่



ภาพที่ 11 การใช้ประโยชน์ที่ดินของกลุ่มน้ำนครนายก ปี พ.ศ. 2547

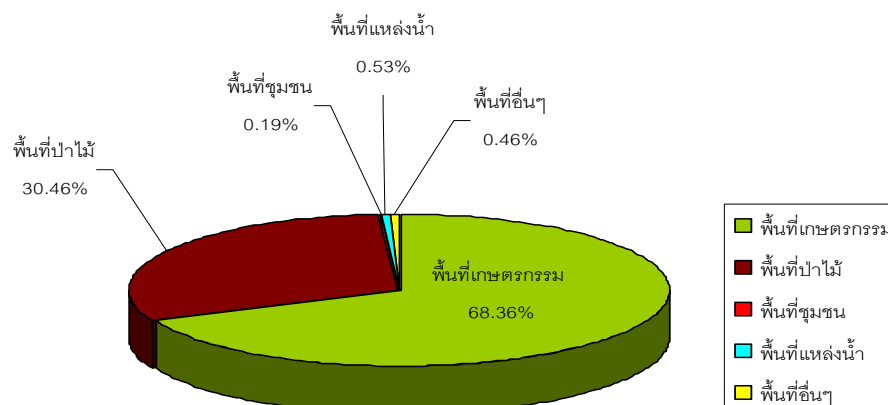
พื้นที่ชุมชนเมือง มีเนื้อที่โดยประมาณ 4.91 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 0.19 พบการขยายตัวในตัวเมือง ซึ่งมีบ้านพักอาศัย สถานทีราชการ สถาบันการศึกษา สถานที่พักผ่อน หย่อนใจกระจุกตัวอยู่ในตัวเมือง และพบพื้นที่ชุมชนกระจายอยู่บริเวณทั่วพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยบางพื้นที่ มีการปลูกบ้านพักอาศัยในพื้นที่เกษตรกรรมด้วย

พื้นที่แหล่งน้ำ มีเนื้อที่โดยประมาณ 13.32 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 0.53 ประกอบด้วย ลำคลอง แหล่งน้ำจากธรรมชาติและแหล่งน้ำที่สร้างขึ้นหรือการพัฒนาของกรมชลประทานเพื่อการเกษตรและอุปโภค บริโภคเป็นหลัก

พื้นที่อื่น ๆ มีเนื้อที่โดยประมาณ 11.67 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 0.46 เป็นพื้นที่รกร้าง ไม้พุ่มหรือพื้นที่ชุ่มน้ำ ไม่มีการประกอบ กิจกรรมใดๆ

ตารางที่ 2 ประเภทของการใช้ประโยชน์ที่ดิน บริเวณลุ่มน้ำนครนายก ในปี พ.ศ. 2547

ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	เนื้อที่	
	ตร.กม.	ร้อยละ
เกษตรกรรม	1,726.47	68.36
ป่าไม้	769.39	30.46
ชุมชน	4.91	0.19
แหล่งน้ำ	13.32	0.53
อื่น ๆ	11.67	0.46
รวม	2,525.76	100.00



ภาพที่ 12 สัดส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินลุ่มน้ำนครนายก ปี พ.ศ. 2547

จากการสำรวจในพื้นที่ลุ่มน้ำนครนายกพบว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ตอนบนด้านตะวันออกเป็นพื้นที่ป่าไม้ที่สมบูรณ์ ในบางพื้นที่ป่าไม้มีการบุกรุกการทำเกษตร รวมทั้งการทำสวน ทำนาและไร่ร้าง ทำให้พื้นที่ของเกษตรกรรมเพิ่มมากขึ้น พื้นที่เกษตรกรรมจะแบ่งออกเป็นสองส่วนใหญ่ ๆ คือ การทำนาและปลูกไม้ผล เช่น มะม่วง ทุเรียน เงาะ มังคุด ส้ม เป็นต้น ในด้านพื้นที่ชุมชนพบว่าสถานที่ราชการและหมู่บ้านมีการขยายตัวในส่วนตัวเมือง และตามพื้นที่รกร้างว่างเปล่าก็ถูกพัฒนาเป็นที่อยู่อาศัย พื้นที่แหล่งน้ำมีการสร้างเพิ่มขึ้นเพื่อการเกษตรและพื้นที่อื่น ๆ มีบ้างประปราย



พื้นที่ป่าไม้



พื้นที่เกษตรกรรม



พื้นที่ชุมชน



พื้นที่แหล่งน้ำ



พื้นที่อื่น ๆ

ภาพที่ 13 สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินของกลุ่มนํ้านกรนายก ปี พ.ศ. 2547

2. รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินของกลุ่มนํ้านครนายก

จากการศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินของกลุ่มนํ้านครนายกแล้ว ยังศึกษารูปแบบของการใช้ประโยชน์ที่ดินว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละประเภทมีรูปแบบเป็นอย่างไร โดยการวิเคราะห์จาก Moran's I โดยประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มาเป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์

2.1 รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินในปี พ.ศ. 2543

จากการวิเคราะห์ด้วย Moran's I จะได้ค่าและรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละชนิดดังนี้

พื้นที่เกษตรกรรม มีค่า 0.005 จากผลการศึกษาแสดงว่ามีรูปแบบการใช้ที่ดินเป็นแบบสุม มีรูปแบบการใช้ที่ดินที่ไม่แน่นอน ซึ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินเกษตรกรรมนี้จะมีทั้งเกาะกลุ่มและกระจายตัวอย่างไม่มีรูปแบบที่แน่นอน ซึ่งพื้นที่เกษตรกรรมส่วนมากจะมีการเกาะกลุ่มกันมากที่สุด และจะมีบางพื้นที่ที่กระจายตัวเป็นหย่อมเล็กหย่อมน้อยไปทั่วบริเวณกลุ่มนํ้านครนายก

พื้นที่ป่าไม้ มีค่า 0.258 จากผลการศึกษาแสดงว่ามีรูปแบบการใช้ที่ดินเป็นแบบสุม มีรูปแบบการใช้ที่ดินที่ไม่แน่นอน แต่โดยส่วนใหญ่พื้นที่ป่าไม้จะเกาะกลุ่มกัน โดยเฉพาะพื้นที่บริเวณตอนบนของกลุ่มนํ้า และมีบางพื้นที่ของป่าไม้กระจายอยู่บริเวณพื้นที่กลุ่มนํ้านครนายกแต่มีไม่มากนัก ซึ่งพบว่าส่วนใหญ่เป็นป่าไม้ที่ค่อนข้างเสื่อมโทรม

พื้นที่ชุมชน มีค่า 0.206 จากผลการศึกษาแสดงว่ามีรูปแบบการใช้ที่ดินเป็นแบบสุม มีรูปแบบการใช้ที่ดินที่ไม่แน่นอน ซึ่งโดยส่วนใหญ่ชุมชนจะตั้งกระจุกตัวกันมากในพื้นที่ตัวเมืองของจังหวัดนครนายก และมีอีกส่วนหนึ่งกระจายอยู่ทั่วทั้งพื้นที่กลุ่มนํ้าเป็นหย่อมเล็ก ๆ

พื้นที่แหล่งนํ้า มีค่า 0.234 จากผลการศึกษาแสดงว่ามีรูปแบบการใช้ที่ดินเป็นแบบสุม มีรูปแบบการใช้ที่ดินที่ไม่แน่นอน ซึ่งพื้นที่แหล่งนํ้าจะมีทั้งแหล่งนํ้าตามธรรมชาติ และแหล่งนํ้าที่มนุษย์สร้างขึ้น พื้นที่ส่วนใหญ่จะกระจายอยู่ทั่วพื้นที่ และมีบางพื้นที่ ที่กระจุกตัวกัน จากพื้นที่แหล่งนํ้าที่มีรูปแบบที่ไม่แน่นอนนั้น ส่วนมากมาจาก แหล่งนํ้าที่มนุษย์สร้างขึ้น ในพื้นที่ที่ขาดแคลนน้ำทั้งอุปโภค บริโภค และเพื่อใช้ทำการเกษตร

พื้นที่อื่น ๆ มีค่า -0.052 จากผลการศึกษาแสดงว่ามีรูปแบบการใช้ที่ดินเป็นแบบสุ่ม มีรูปแบบการใช้ที่ดินที่ไม่แน่นอน ซึ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพื้นที่อื่น ๆ นั้น มีการใช้ประโยชน์ที่ดิน ที่มีหลากหลายประเภททั้ง พื้นที่รกร้างว่างเปล่า พื้นที่โรงงานอุตสาหกรรม พื้นที่ชุ่มน้ำ พื้นที่สนามกอล์ฟ เป็นต้น ทำให้มีพื้นที่กระจกระบายอยู่ทั่วพื้นที่และไม่มีรูปแบบที่แน่นอน เพราะมีการใช้ประโยชน์ที่ดินที่หลากหลาย

จากการศึกษารูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินในปี พ.ศ. 2543 พื้นที่ลุ่มน้ำนครนายกพบว่ารูปแบบเป็นแบบสุ่มทั้งหมด ก็อาจเนื่องมาจาก การใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละประเภทอยู่กระจกระบายกันไป ไม่มีรูปแบบที่แน่นอน หรือเรียกได้ว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินไม่มีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่

2.2 รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2547

จากการวิเคราะห์รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินจากแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละปีร่วมกับการวิเคราะห์ด้วย Moran's I จะได้ค่าและรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละชนิดดังนี้

พื้นที่เกษตรกรรม มีค่า 0.272 จากผลการศึกษาแสดงว่ามีรูปแบบการใช้ที่ดินเป็นแบบสุ่ม มีรูปแบบการใช้ที่ดินที่ไม่แน่นอน ซึ่งการใช้ประโยชน์ที่ดินส่วนใหญ่เกาะกลุ่มกัน และมีส่วนน้อยที่กระจกระบายเป็นพื้นที่เล็ก ๆ กระจายอยู่ทั่วพื้นที่ลุ่มน้ำนครนายก

พื้นที่ป่าไม้ มีค่า 0.460 จากผลการศึกษาแสดงว่ามีรูปแบบการใช้ที่ดินเป็นแบบสุ่ม มีรูปแบบการใช้ที่ดินที่ไม่แน่นอน ซึ่งเห็นเป็นพื้นที่ส่วนน้อยที่กระจายตัวออกไป โดยส่วนใหญ่จะมีพื้นที่ป่าไม้เกาะกลุ่มกัน โดยจะอยู่บริเวณตอนบนของลุ่มน้ำ

พื้นที่ชุมชน มีค่า 0.034 จากผลการศึกษาแสดงว่ามีรูปแบบการใช้ที่ดินเป็นแบบสุ่ม มีรูปแบบการใช้ที่ดินที่ไม่แน่นอนมีทั้งกระจุกตัว และกระจายอยู่ทั่วบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำนครนายก มีการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ชุมชนก็เป็นอีกสาเหตุที่ทำให้พื้นที่ชุมชนมีรูปแบบที่ไม่แน่นอน อาจจะมาจากการเพิ่มขึ้นที่กระจกระบาย หรือบางพื้นที่ก็เพิ่มบริเวณที่เป็นชุมชน ทำให้เกิดการกระจุกตัวกัน จึงทำให้พื้นที่ชุมชนมีรูปแบบที่ไม่แน่นอน

พื้นที่แหล่งน้ำ มีค่า 0.015 จากผลการศึกษาแสดงว่ามีรูปแบบการใช้ที่ดินเป็นแบบสุ่ม มีรูปแบบการใช้ที่ดินที่ไม่แน่นอน เพราะมีทั้งพื้นที่แหล่งน้ำที่กระจุกตัว และกระจายอยู่ซึ่งมีรูปแบบที่ไม่แน่นอน

พื้นที่อื่น ๆ มีค่า 0.086 จากผลการศึกษาแสดงว่ามีรูปแบบการใช้ที่ดินเป็นแบบสุ่ม มีรูปแบบการใช้ที่ดินที่ไม่แน่นอน มีการใช้ประโยชน์ที่ดินที่หลากหลายประเภท ทำให้มีพื้นที่กระจุกกระจายอยู่ทั่วพื้นที่และไม่มีรูปแบบที่แน่นอน

จากการศึกษารูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินในปี พ.ศ. 2547 พื้นที่ลุ่มน้ำนครนายกพบว่ารูปแบบเป็นแบบสุ่มทั้งหมด ก็อาจเนื่องมาจาก การใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละประเภทอยู่กระจุกกระจายกันไป ไม่มีรูปแบบที่แน่นอน หรือเรียกได้ว่า การใช้ประโยชน์ที่ดินไม่มีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่

2.3 วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2543 และปี พ.ศ. 2547

ทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงรูปแบบ โดยวิเคราะห์จากค่าที่ได้จาก Moran's I ในแต่ละปี ประกอบกับศึกษาจากแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละปี นำมาวิเคราะห์ร่วมกัน

ตารางที่ 3 ค่า Moran 's I Indicator ของการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่าง ๆ ในปี พ.ศ. 2543 และปี พ.ศ. 2547

ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	พ.ศ. 2543		พ.ศ. 2547	
	ค่า Moran's I	รูปแบบ	ค่า Moran's I	รูปแบบ
เกษตรกรรม	0.005	สุ่ม	0.272	สุ่ม
ป่าไม้	0.258	สุ่ม	0.460	สุ่ม
ชุมชน	0.206	สุ่ม	0.034	สุ่ม
แหล่งน้ำ	0.234	สุ่ม	0.015	สุ่ม
อื่น ๆ	-0.052	สุ่ม	0.086	สุ่ม

พื้นที่เกษตรกรรม แสดงว่ามีรูปแบบการใช้ที่ดินเป็นแบบสุ่มทั้งสองปี แต่ค่า Moran's I ในปีพ.ศ. 2547 มีค่า 0.272 ซึ่งมีค่าเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2543 ซึ่งมีค่า 0.005 จากการวิเคราะห์พบว่ามาจากพื้นที่เกษตรปี พ.ศ. 2547 มีพื้นที่เพิ่มมากขึ้น จากการศึกษาพบว่าพื้นที่เกษตรกรรมได้เพิ่มขึ้นถึง 47.76 ตารางกิโลเมตร จากพื้นที่ป่าบางส่วน และพื้นที่อื่นได้เปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตร ทำให้พื้นที่เกษตรกรรมเริ่มกระจุกตัวกันเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะมีการเกาะกลุ่มในแต่ละประเภทชนิดของการทำการเกษตรในชนิดเดียวกัน เช่น การปลูกข้าว ก็จะปลูกอยู่ในพื้นที่ ใกล้เคียงหรือพื้นที่ติดกัน หรือพืชไร่ พืชสวน ก็เช่นเดียวกัน พื้นที่เกษตรกรรมได้กระจายขยายออกไปมากคือพื้นที่ป่า ซึ่งมีการเปลี่ยนจากพื้นที่ป่ามาเป็นพื้นที่เกษตร เนื่องจากมีความต้องการพื้นที่ทำกิน ทำให้พื้นที่เกษตรกรรมในเขตช่วงที่ติดกับพื้นที่ป่าบริเวณตอนบนของกลุ่มน้ำ และบางพื้นที่ที่ติดกับพื้นที่ป่าเสื่อมโทรมและพื้นที่อื่นๆ นี้ ได้ขยายพื้นที่ออกไป ทำให้พื้นที่เกษตรกรรมเกาะกลุ่มกันเพิ่มมากขึ้น แต่ยังคงแสดงให้เห็นว่ารูปแบบของการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทการเกษตรนั้นก็ยังเป็นรูปแบบสุ่ม ซึ่งมีรูปแบบที่ไม่แน่นอนนั่นเอง ถ้าในอนาคตยังสามารถที่จะคงไว้เป็นรูปแบบเดิม หรือมีการเกาะกลุ่มกันมากขึ้นจะเป็นผลดี เพราะจะมีการจัดการพื้นที่ได้ง่าย และรวดเร็ว ทั้งวางแผนในการจัดการทรัพยากรต่าง ๆ ก็ง่าย เพราะพื้นที่นั้น ๆ เป็นพื้นที่ที่มีการทำการเกษตรในชนิดพืชเดียวกัน หรือคล้ายกันนั่นเอง แต่ถ้าพื้นที่เกษตรกรรมที่เพิ่มขึ้นไปบุกรุกพื้นที่ป่านั้น ควรจะหาแนวทางในการป้องกันก่อนที่จะมีการบุกรุกพื้นที่ป่าด้วย

พื้นที่ป่าไม้ ในปี พ.ศ. 2547 มีค่า Moran's I คือ 0.460 ซึ่งมีค่าเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2543 ซึ่งมีค่า 0.258 จากการวิเคราะห์พบว่า ปี พ.ศ.2547 พื้นที่ป่าไม้ลดลงถึง 37.77 ตารางกิโลเมตร ทำให้เกิดการเกาะกลุ่มกันของพื้นที่ป่าไม้ เนื่องจากพื้นที่ป่าไม้ได้ลดลง แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ป่าไม้ถูกนำไปใช้ประโยชน์ประเภทอื่น คือ เปลี่ยนไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่อื่น ๆ โดยการกระจายของพื้นที่ป่าไม้จะเป็นไปในลักษณะที่ลดลง ซึ่งแสดงให้เห็นว่า แม้ว่าจะมีพื้นที่ป่าลดลง แต่ส่วนมากลดลงในพื้นที่เล็กๆ ที่กระจายอยู่ทั่วไปในกลุ่มน้ำ ทำให้พื้นที่ป่ามีการเกาะกลุ่มกันในบริเวณกลุ่มน้ำตอนบน ซึ่งพื้นที่ป่าบริเวณนี้ยังคงสภาพเดิม แต่บางส่วนอาจถูกเปลี่ยนแปลงเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินชนิดอื่นเช่น พื้นที่เกษตรกรรมหรือพื้นที่อื่น ๆ เป็นต้น ซึ่งแนวโน้มในอนาคต ถ้าพื้นที่ป่าไม้ยังลดลงอยู่และรูปแบบจะเริ่มกระจุกตัวกันมากขึ้น แสดงให้เห็นว่ามีการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้มากขึ้นในบริเวณพื้นที่ป่าไม้ด้านบนของกลุ่มน้ำ และพื้นที่ป่าขนาดเล็ก ๆ ที่กระจายอยู่ทั่วบริเวณกลุ่มน้ำ ก็ลดลง ดังนั้นจึงต้องมีการวางแผนการจัดการป่าไม้ให้คงอยู่สภาพเดิมตลอดไป โดยฟื้นฟูสภาพป่าที่เสื่อมโทรม และปลูกป่าขึ้นมาใหม่

พื้นที่ชุมชน ในปี พ.ศ. 2547 มีค่า Moran's I คือ 0.034 แสดงว่ามีรูปแบบการใช้ที่ดินเป็นแบบสุ่ม เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับ Moran's I กับปี พ.ศ. 2543 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.206 พบว่าปี พ.ศ. 2547 มีค่าลดลง แต่มีใช้พื้นที่จะลดลง แต่จากการวิเคราะห์พบว่า รูปแบบการกระจายตัวของการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทนี้เป็นแบบกระจุกกระจาย ที่ไม่มีรูปแบบที่แน่นอน พื้นที่อยู่อาศัยได้ขยายตัวหรือกระจายตัวออกไปมากขึ้น การเจริญเติบโตของพื้นที่อยู่อาศัยนี้เนื่องจากประชากรที่เพิ่มขึ้นและพบว่าอิทธิพลดังกล่าวมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดิน มีชุมชนเมืองที่สำคัญคือเมืองนครนายกเป็นชุมชนศูนย์กลางของจังหวัด ส่วนที่เหลือเป็นการตั้งถิ่นฐานในหมู่บ้านขนาดเล็กกระจายอยู่ทั่วไปทั้งพื้นที่ ตามเส้นทางถนนสายสำคัญทั้งระดับจังหวัดและระดับอำเภอ

พื้นที่แหล่งน้ำในปี พ.ศ. 2547 มีค่า Moran's I คือ 0.015 แสดงว่ามีรูปแบบการใช้ที่ดินเป็นแบบสุ่ม เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับ Moran's I กับปี พ.ศ. 2543 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.234 แสดงว่าในปี พ.ศ. 2543 มีการกระจายตัวของพื้นที่แหล่งน้ำนี้มาก และพบว่าปี พ.ศ. 2547 มีค่าลดลง เพราะพื้นที่แหล่งน้ำเพิ่มมากขึ้น บางพื้นที่แหล่งน้ำก็กระจายตัวกัน บางพื้นที่ก็กระจุกตัวกันในบริเวณน้ำที่มีไม่เพียงพอต่อการใช้ ทำให้มีการขุดบ่อเพิ่มขึ้น โดยอาจจะมีการเกาะกลุ่มในการใช้พื้นที่แหล่งน้ำในพื้นที่ใกล้ ๆ กัน หรือติดกัน แสดงให้เห็นว่าผลกระทบที่เกิดจากการใช้ที่ดินประเภทเกษตรกรรม และพื้นที่อื่น ๆ ใกล้เคียงกัน มีความสำคัญต่อพื้นที่แหล่งน้ำด้วยกันทุกประเภท ทำให้เห็นว่าการเพิ่มขึ้นของพื้นที่แหล่งน้ำ เพิ่มขึ้นแบบสุ่ม หรือไม่มีความสัมพันธ์เชิงพื้นที่

พื้นที่อื่น ๆ ในปี พ.ศ. 2547 มีค่า Moran's I คือ 0.086 แสดงว่ามีรูปแบบการใช้ที่ดินเป็นแบบสุ่ม พื้นที่อื่น ๆ นั้น มีค่า Moran's I ใกล้เคียงกัน แต่ปี พ.ศ. 2543 ซึ่งมีค่าเท่ากับ -0.052 ค่าจะเป็นแบบสุ่มค่อนข้างกระจายตัว แต่ปี พ.ศ. 2547 เป็นแบบสุ่มแต่ค่อนข้างกระจุกตัว แต่ทั้ง 2 ปีก็เป็นแบบสุ่ม ซึ่งแสดงให้เห็นว่าพื้นที่ปี พ.ศ. 2547 พื้นที่อื่น ๆ มีพื้นที่ลดลง แต่ลดลงในพื้นที่ที่อยู่ห่างกัน การกระจายของพื้นที่อื่น ๆ นั้นแตกต่างกันออกไป บางพื้นที่ก็มีการเกาะกลุ่มกัน แต่ส่วนใหญ่ พบเป็นการกระจายตัวกันมากกว่าเกาะกลุ่มกัน

3. การเปลี่ยนแปลงและแนวโน้มการใช้ประโยชน์ที่ดินของกลุ่มนํ้านครนายก

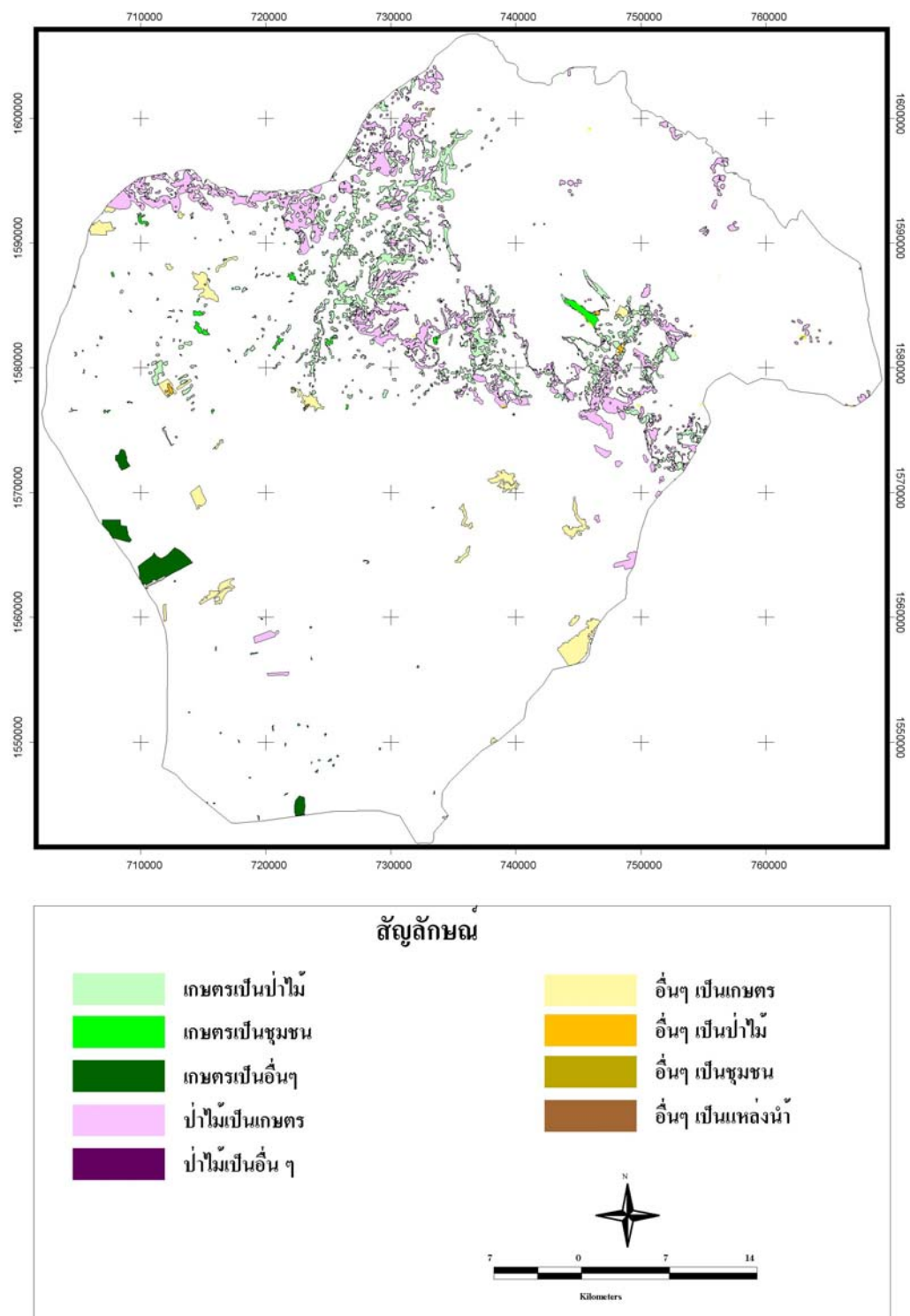
ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ทำการซ้อนทับกัน (overlay) มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงระยะเวลาของปีพ.ศ. 2543 และปี พ.ศ.2547 ในระยะเวลา 4 ปี แล้วประเมินหาความเปลี่ยนแปลงของการใช้ประโยชน์ที่ดิน

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในทุกประเภทของกลุ่มนํ้านครนายก จะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยจะเปลี่ยนแปลงจากประเภทหนึ่งไปยังอีกประเภทหนึ่งตามในช่วงปี พ.ศ. 2543 และ พ.ศ. 2547 รายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่างปี พ.ศ. 2543 ถึงปี พ.ศ. 2547 ในพื้นที่ลุ่มนํ้านครนายก

(หน่วย : ตารางกิโลเมตร)

ปี พ.ศ. 2547						
ปี พ.ศ. 2543	ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	เกษตรกรรม	ป่าไม้	ชุมชน	แหล่งน้ำ	พื้นที่อื่น ๆ
	รวม (2543)					
	เกษตรกรรม	1621.94	50.98	0.22	0.00	5.57
	ป่าไม้	86.60	717.75	0.00	0.00	2.81
	ชุมชน	0.00	0.00	4.42	0.00	0.10
	แหล่งน้ำ	0.00	0.00	0.00	11.54	0.00
	พื้นที่อื่น ๆ	17.93	0.66	0.27	1.78	3.29
	รวม (2547)	1726.47	769.39	4.91	13.32	11.67
						2525.76

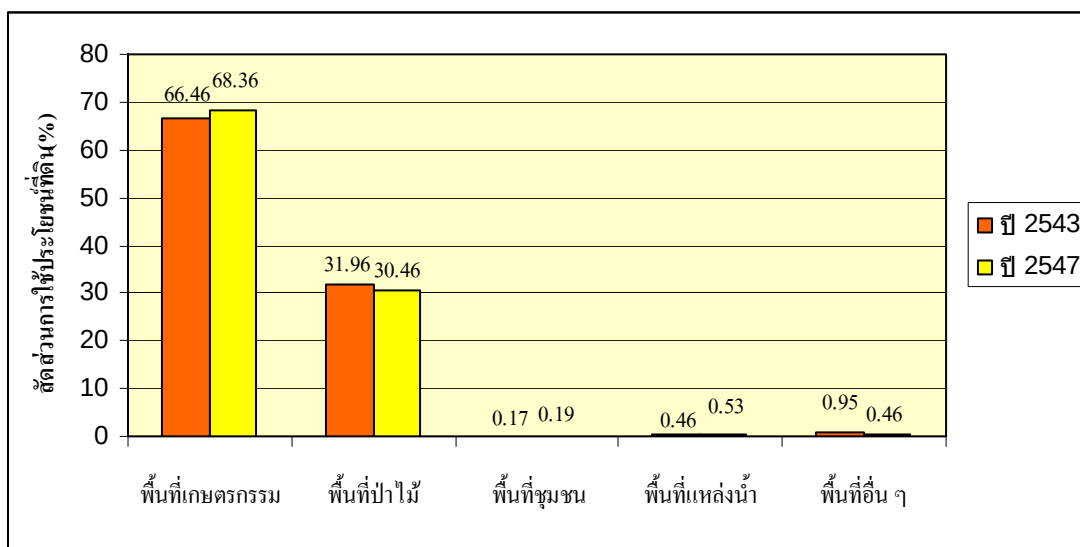


ภาพที่ 14 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของกลุ่มน้านครนายก ปี พ.ศ. 2543 และ ปี พ.ศ. 2547

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินประเภทเกษตรกรรมพบว่า พื้นที่เกษตรกรรมของจังหวัดนครนายก กว่าครึ่งหนึ่งเป็นนาข้าว มีการเพาะปลูกกันมากเป็นบริเวณกว้างโดยเฉพาะพื้นที่ตั้งแต่ตอนกลางจนถึงทางตอนใต้ของจังหวัด ในพื้นที่อำเภอบ้านนา เมืองนครนายก ปากพลี และองครักษ์ ทั้งนี้เนื่องจากสภาพดินที่มีความค่อนข้างอุดมสมบูรณ์และเหมาะสมกับการทำนา ทำให้เกษตรกรยึดถือการทำนาเป็นอาชีพหลักของตนเอง จึงทำให้มีการทำเกษตรมากที่สุด แต่มีบางส่วนที่ถูกเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่ป่า อันเนื่องมาจากการรณรงค์ให้มีการปลูกป่ากันมากขึ้น ซึ่งส่วนมากจะเปลี่ยนเป็นพื้นที่สวนป่าเกือบทั้งหมด และพบว่ามีบางพื้นที่ ที่ถูกเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่ชุมชน ซึ่งก็มีสาเหตุจากประชากรที่เพิ่มมากขึ้นทำให้มีความต้องการด้านที่อยู่อาศัยและที่ดินทำกินเพิ่มมากขึ้น และพบว่ามีบางพื้นที่เปลี่ยนเป็นพื้นที่อื่นๆ เช่น โรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งส่วนมากจะเปลี่ยนเป็นโรงงานที่แปรรูปวัตถุดิบทางเกษตร ซึ่งจะก่อตั้งอยู่ใกล้กับแหล่งวัตถุดิบ นั่นก็คือพื้นที่เกษตรกรรมนั่นเอง

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินประเภทพื้นที่ป่าไม้ พบว่าพื้นที่ป่ามีการเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรมมาก ซึ่งชนิดป่าในพื้นที่ส่วนใหญ่จำแนกได้เป็น 3 ประเภท คือ พื้นที่ป่าไม้ผลัดใบ ป่าผลัดใบ และสวนป่า ในจำนวนนี้เป็นพื้นที่ป่าผลัดใบมากที่สุด โดยพื้นที่ป่าไม้ของกลุ่มน่านนครนายก เป็นผืนป่าขนาดใหญ่ที่มีอาณาเขตครอบคลุมทางตอนบนของกลุ่มน้ำ ส่วนใหญ่กระจายอยู่ทางด้านตะวันออกเฉียงเหนือในพื้นที่อำเภอบ้านนา และเมืองนครนายก ต่อเนื่องกับอำเภอมวกเหล็กและแก่งคอย จังหวัดสระบุรี อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา และอำเภอประจันตคาม จังหวัดปราจีนบุรี สภาพของป่าไม้ค่อนข้างอุดมสมบูรณ์ ขณะที่พื้นที่บางส่วนถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรมเป็นส่วนมาก รองลงมาคือ พื้นที่อื่น ๆ และพื้นที่ชุมชน ดังนั้นการอนุรักษ์พื้นที่ป่าไม้ เพื่อเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารซึ่งเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาในด้านอื่นๆ

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินประเภทพื้นที่ชุมชน ในกลุ่มน่านนครนายก ซึ่งพื้นที่ชุมชนส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ของหมู่บ้าน โดยการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง ส่วนมากจะสัมพันธ์กับประชากรที่เพิ่มมากขึ้นทำให้มีความต้องการด้านที่อยู่อาศัยเพิ่มมากขึ้นเป็นเงาตามตัว ทำให้มีการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ชุมชน และประกอบกับมีนโยบายของกรมผังเมืองให้มีการสร้างผังเมืองใหม่ ก็เป็นเหตุให้มีประชากรอพยพเข้ามาตั้งถิ่นฐานในพื้นที่เป้าหมายเพิ่มมากขึ้นเช่นเดียวกัน



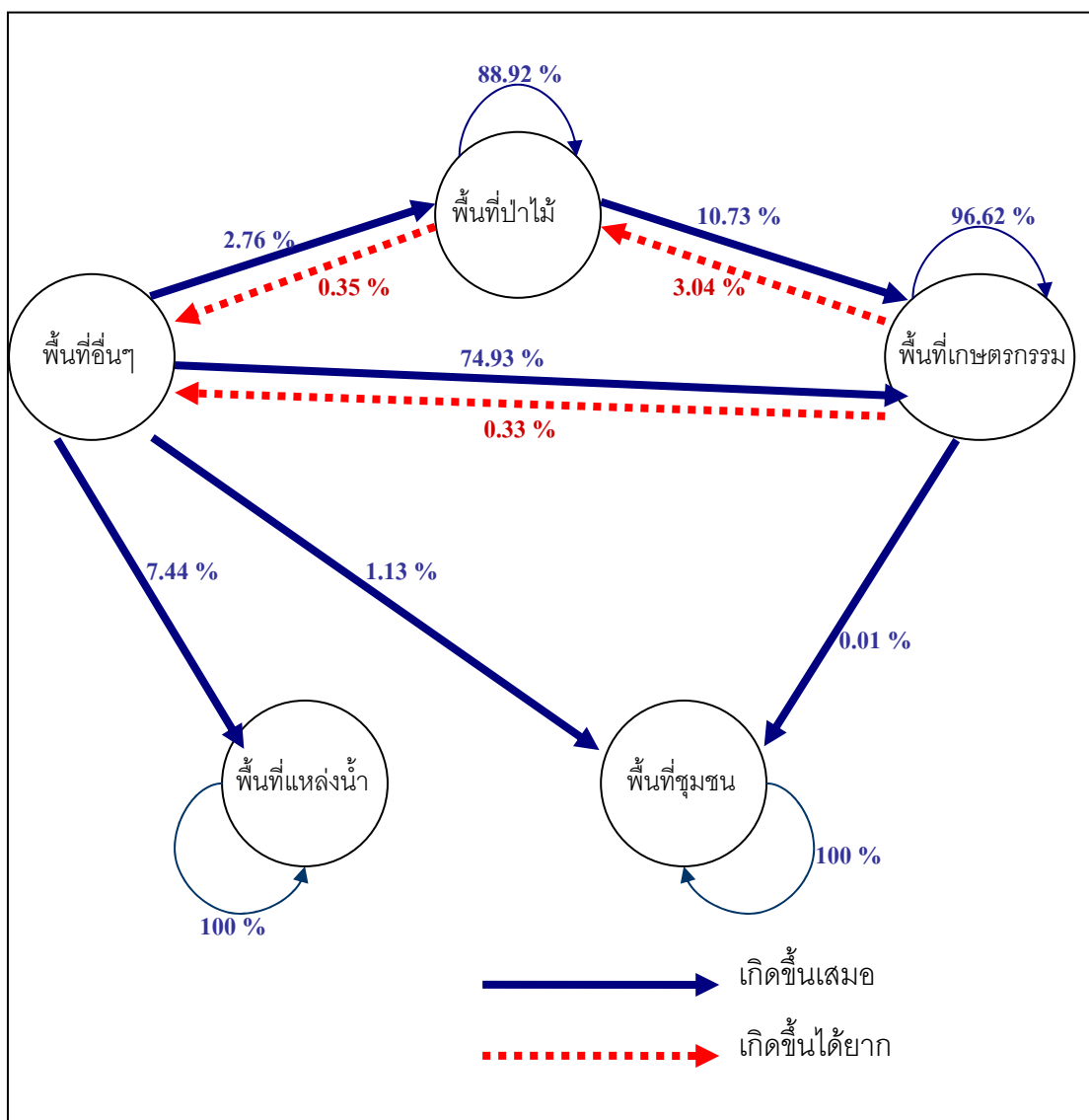
ภาพที่ 15 สัดส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินลุ่มน้ำนครนายก ปี พ.ศ. 2543 และ 2547

จากการศึกษาพบว่าพื้นที่แหล่งน้ำจะมีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่เพิ่มขึ้น โดยเปลี่ยนแปลงมาจากพื้นที่ที่เคยใช้ประโยชน์ในรูปแบบอื่น ๆ มาก่อนทั้งนี้อาจจะมีสาเหตุมาจากความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค และเพื่อการเกษตรเพิ่มมากขึ้น ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินดังกล่าวก็เพื่อจะให้มีแหล่งน้ำสำหรับการบริโภคและอุปโภคได้อย่างพอเพียงทั้งในปัจจุบัน และอนาคต

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินประเภทพื้นที่อื่น ๆ พบว่าพื้นที่อื่น ๆ ถูกเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่ประเภทอื่นมากมายเช่น เปลี่ยนจากพื้นที่รกร้างว่างเปล่าให้เป็นพื้นที่เกษตร หรือจากพื้นที่ว่างเปล่าที่อยู่ติดกับพื้นที่ป่า ก็ถูกฟันฟูให้เป็นพื้นที่สวนป่า แต่เป็นพื้นที่ไม่มากนักเปลี่ยนเป็นที่อยู่อาศัย ซึ่งส่วนมากจะเปลี่ยนเป็นหมู่บ้านจัดสรรกันเป็นจำนวนมาก เปลี่ยนเป็นพื้นที่แหล่งน้ำ ซึ่งจากความต้องการน้ำเพิ่มมากขึ้นนั่นเอง แต่ในพื้นที่อื่นๆ เองก็ถูกเปลี่ยนจากการใช้ประโยชน์ที่ดินจากประเภทหนึ่ง เปลี่ยนไปอีกประเภทหนึ่ง เช่น พื้นที่รกร้างว่างเปล่าถูกเปลี่ยนไปเป็นสนามกอล์ฟ หรือเป็นโรงงานอุตสาหกรรม

จากการศึกษา พบว่าในช่วงระยะเวลาจะมีบทบาทสำคัญที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของการใช้ประโยชน์ที่ดิน พบว่าพื้นที่ป่าไม้ถูกเปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่เกษตรกรรมมากที่สุด และพื้นที่เกษตรกรรมมีการเปลี่ยนแปลงเป็นชุมชนเมือง ในช่วงระยะเวลา 4 ปี อัตราของการเปลี่ยนแปลงการ

ใช้ประโยชน์ที่ดิน เกิดขึ้นมาก แต่ในพื้นที่ป่าไม้ถูกเปลี่ยนแปลงเป็นเกษตรกรรม และเริ่มมีการปรับปรุงสภาพพื้นที่ที่กว้างเปล่าให้เหมาะสมกับการเกษตร ซึ่งส่วนใหญ่ การทำเกษตรกรรมจะมีบทบาทมากที่ทำให้ การใช้ประโยชน์ที่ดินมีการเปลี่ยนแปลงไป



ภาพที่ 16 ภาพไดอะแกรมของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในกลุ่มน้ำนครนายก

4. แนวโน้มการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคต

การพยากรณ์แนวโน้มการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยใช้แบบจำลอง Markov Chain Model โดยการนำค่าโอกาสของการเปลี่ยนแปลง (probability) มาสร้าง transition matrix ที่ใช้เป็นตัวแทนของ

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในช่วงปี พ.ศ. 2543 ถึง พ.ศ. 2547 ในระยะเวลา 4 ปี จะคาดคะเนและพยากรณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคตไปอีก 4 ปีข้างหน้าของกลุ่มนํ้านครนายก ดังนี้

ตารางที่ 5 การพยากรณ์แนวโน้มการใช้ประโยชน์ที่ดินลุ่มนํ้านครนายกในปี 2551 โดยใช้ Markov Chain Model

ปี พ.ศ.	พื้นที่ (ตร.กม.)				
	เกษตรกรรม	ป่าไม้	ชุมชน	แหล่งน้ำ	อื่นๆ
2543	1678.71	807.16	4.42	11.54	23.93
2547	1726.47	769.39	4.91	13.32	11.67
2551	1758.33	736.95	6.92	13.56	10.00

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่า แนวโน้มการใช้ประโยชน์ที่ดินลุ่มนํ้านครนายก จากการที่ลุ่มนํ้านครนายกพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม และประชากรส่วนใหญ่ของจังหวัดยังคงประกอบอาชีพเกษตรกรรมอยู่ เพราะพื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดนครนายกเหมาะแก่การเกษตร โดยเฉพาะการเพาะปลูกพืชสวนและพืชไร่ ฐานเศรษฐกิจของจังหวัดนครนายก ประชากรส่วนใหญ่ยังพึ่งพิงภาคเกษตรอยู่มาก โดยพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดนครนายกพิจารณาจากแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินจะพบว่าคือ ข้าว โดยพื้นที่นาข้าวมีการกระจายตัวอยู่ในแถบบริเวณอำเภอองครักษ์ และอำเภอบ้านนา เมื่อพิจารณาจากสัดส่วนการใช้ที่ดินด้านการเกษตรในแต่ละด้าน ในปี 2547 จะพบว่าพื้นที่นาจะกระจายตัวอยู่ในเขตอำเภอองครักษ์มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 41.90 ส่วนพื้นที่เพาะปลูกพืชไร่ก็มีการกระจายตัวอยู่ในเขตอำเภอองครักษ์ในสัดส่วนมากที่สุดคือ 36.52 ส่วนพื้นที่เพาะปลูกพืชสวนไม้ผล และผักผลไม้จะอยู่ในเขตอำเภอเมืองเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งสภาพเกษตรกรรมในอนาคตพบว่า พื้นที่เกษตรกรรมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เนื่องจากยุทธศาสตร์การพัฒนากลุ่มจังหวัดนครนายกฯ ให้เป็นแหล่งผลิตสินค้าเกษตรที่มีคุณภาพ ปลอดภัย และได้มาตรฐานเพื่อการส่งออก และพื้นที่เกษตรกรรมส่วนใหญ่ก็มีการเพาะปลูกหลายชนิดพืช ก่อให้เกิดความหลากหลายของพื้นที่เกษตร ทำให้ประชากรส่วนใหญ่ของจังหวัดประกอบอาชีพเกษตรกรรมอยู่ เพราะพื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดนครนายกเหมาะแก่การเกษตร โดยเฉพาะการเพาะปลูกพืชสวนและพืชไร่ ประชากรส่วนใหญ่ยังพึ่งพิงภาคเกษตรเพื่อการยังชีพ ส่งผลให้จังหวัดนครนายกเป็นจังหวัดเกษตรกรรม ซึ่งในปัจจุบันและอนาคตมีการขยายตัวของอุตสาหกรรมในพื้นที่อย่างสูง ซึ่งอุตสาหกรรมดังกล่าวก็เอื้อต่อความเป็นพื้นที่เกษตรกรรมของทางจังหวัดด้วย โดยมีโรงงาน

อุตสาหกรรมแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร ทำให้สามารถพัฒนาผลผลิตทางการเกษตรเพื่อรองรับอุตสาหกรรมแปรรูปที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

แนวโน้มการลดลงของพื้นที่ป่าไม้ เกิดขึ้นจากหลายปัจจัย ถ้าจะปล่อยให้พื้นที่ยังคงลดลงอย่างต่อเนื่องจะต้องเข้าไปควบคุมกิจกรรมของมนุษย์ที่เกิดขึ้น ทั้งการเข้าไปอยู่อาศัยและที่ทำมาหากินด้วย ควรมีการฟื้นฟูสภาพทรัพยากรป่าไม้ โดยการปลูกป่าทดแทนและควรมีมาตรการกฎหมายที่จะควบคุมประชากรอย่างเคร่งครัด

พื้นที่ชุมชนในกลุ่มน้ำนครนายกปัจจุบันประชาชนส่วนใหญ่จะตั้งถิ่นฐานอย่างหนาแน่นบริเวณสองฝากของแม่น้ำนครนายก บริเวณทางตอนบนของพื้นที่เมืองเก่าดงละคร ปัจจุบันมีความหนาแน่นของประชากรในพื้นที่ชุมชนน้อย เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ชุมชนดั้งเดิมตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่น้ำท่วมถึงบริเวณคันกั้นน้ำชลประทาน และแม่น้ำนครนายก โดยในอนาคตชุมชนมีแนวโน้มการขยายตัวค่อนข้างน้อยไปทางตะวันออก โดยส่วนใหญ่จะขยายตัวไปยังชุมชนหลักของจังหวัดนครนายกบริเวณเทศบาลเมืองนครนายก ส่วนบริเวณพื้นที่อำเภอบ้านนาซึ่งเป็นอำเภอที่มีจำนวนประชากรมากเป็นอันดับ 2 ของจังหวัด คือ 69,122 คน และเป็นอำเภอที่มีประชากรอาศัยอยู่หนาแน่นที่สุดเฉลี่ย 178 คนต่อตารางกิโลเมตร การตั้งถิ่นฐานของชุมชนบริเวณอำเภอบ้านนามีลักษณะเป็นชุมชนเกษตรกระจายตัวตามพื้นที่เกษตรกรรม

ลักษณะการตั้งถิ่นฐานของประชาชน ส่วนใหญ่จะหนาแน่นบริเวณจุดตัดของทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 33 กับทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3222 และ 3051 ซึ่งเป็นที่ตั้งเทศบาลเมืองท่าช้าง โดยเทศบาลเมืองท่าช้างเป็นชุมชนดั้งเดิมของพื้นที่ ทำหน้าที่ในการเป็นศูนย์กลางการค้าและบริการในระดับอำเภอ โดยแนวโน้มการขยายตัวของศูนย์กลางชุมชนในอนาคต มีลักษณะขยายตัวไปตามเส้นทางคมนาคมสายหลักคือ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 33 ทั้งทางตะวันออกและตะวันตก โดยเฉพาะบริเวณที่จะมีการสร้างเมืองใหม่นครนายก เพื่อเชื่อมโยงแนวแกนการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจในพื้นที่การพัฒนาหลักของภูมิภาคในอนาคต นอกจากนั้นยังมีแนวโน้มการขยายตัวของชุมชนไปตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3222 (ถนนบ้านนา-แก่งคอย) ซึ่งแยกจากทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 33 ที่อำเภอบ้านนา เชื่อมต่อกับทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2 (ถนนมิตรภาพ) ไปอำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี ซึ่งสามารถเชื่อมโยงไปยังศูนย์กลางการส่งออกและนิคมอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศ คือ สนามบินสุวรรณภูมิ ท่าเรือกรุงเทพฯ ท่าเรือแหลมฉบัง ท่าเรือมาบตาพุด ควบคู่ไปกับการพัฒนาเศรษฐกิจในอนาคต และตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3051

ส่วนในพื้นที่แหล่งน้ำ พบว่ามีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ไม่ชัดเจน จากความต้องการทางด้านการเกษตร จำเป็นจะต้องใช้แหล่งน้ำ หรือชลประทานเพื่ออุปโภคและบริโภคเพิ่มขึ้นด้วย ส่วนในพื้นที่อื่นๆ เนื่องจากหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้อง จากหลายสาเหตุที่เกิดขึ้น หรือการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากสภาพแวดล้อมเป็นได้

ในพื้นที่อื่น ๆ พบว่ามีแนวโน้มลดลง เนื่องจากการปรับปรุงพื้นที่ไปทำการเกษตร หรือชุมชน โดยสร้างเป็นหมู่บ้านหรือบ้านจัดสรรกันเพิ่มมากขึ้น ตามจำนวนของประชากรที่เพิ่มมากขึ้น และจากการพิจารณาในส่วนของอุตสาหกรรมในพื้นที่จังหวัดนครนายก พบว่าพื้นที่อำเภอเมืองนครนายกมีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมมากที่สุด ในปี 2540 มีจำนวน 72 แห่ง และเพิ่มขึ้นเป็น 94 แห่ง รองลงมาคือพื้นที่อำเภอบ้านนา องค์กรัก และปากพลี ถึงแม้ว่าพื้นที่อำเภอเมืองนครนายกจะมีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมมากที่สุดในจังหวัดแต่เมื่อพิจารณาถึงอัตราการเพิ่มของจำนวนของโรงงานอุตสาหกรรมพบว่า อำเภอองค์กรักมีอัตราการเพิ่มขึ้นของจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมมากที่สุด ทั้งนี้เป็นผลมาจากการพัฒนาด้านสาธารณูปโภค สาธารณูปการ รวมทั้งการขยายตัวของเขตชุมชน และสถาบันการศึกษาเข้ามาในพื้นที่อำเภอองค์กรัก ทำให้นักลงทุนเล็งเห็นถึงแนวโน้มการเติบโตทางด้านแรงงานที่มีทักษะในพื้นที่ ส่งผลให้เกิดการลงทุนด้านอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นตามมาพื้นที่อำเภอองค์กรัก เป็นพื้นที่ซึ่งมีศักยภาพทางด้านอุตสาหกรรมมากที่สุดและมีแนวโน้มจะขยายตัวต่อไปในอนาคต

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในกลุ่มน่านนครนายก ดังที่กล่าวข้างต้น เป็นไปตามหลักของ Markov Chain นั้น สามารถคาดการณ์การใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคตได้ โดยที่สภาพทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมในอนาคตต้องมีสภาพใกล้เคียงกับในปีที่ทำการศึกษามีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยตามสภาพปกติของธรรมชาติ แต่ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงสภาพทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม อย่างรวดเร็วหรือรุนแรง เช่น เกิดภัยธรรมชาติต่าง ๆ ทั้งนี้ท่วมดินถล่ม ภัยแล้ง มีผลทำให้แนวโน้มที่คาดการณ์ไว้ในอนาคตอาจไม่เป็นไปตามสภาพดังกล่าว แต่สามารถแก้ไขได้โดยการเก็บข้อมูลใหม่ เพื่อหาการเปลี่ยนแปลงและสัดส่วนของการใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละประเภทใหม่ แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วย Markov Chain ทำให้สามารถทำนายการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคตต่อไปได้เช่นเดียวกัน ซึ่งจะเป็นแนวทางในการวางแผนในการจัดการกลุ่มน่านนครนายกให้ถูกต้องและเหมาะสมต่อไป

สรุป

การศึกษารูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน และศึกษาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำนครนายก โดยใช้ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2543 จากการแปลและประมวลผลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ของภาพถ่ายดาวเทียม กรณียุทธศาสตร์แห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช และในปีพ.ศ.2547 จากโครงการการพัฒนาใช้ใบรอชั่วคราวเป็นดัชนีทางชีวภาพ ชนิดใหม่เพื่อประเมินคุณภาพน้ำแบบบูรณาการ โดยการมีส่วนร่วมของประชาชน บริเวณลุ่มน้ำบางปะกง โดยใช้สองช่วงเวลา ระยะห่างกัน 4 ปี นำข้อมูลดังกล่าวมาซ้อนทับกัน เพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่ชุมชน พื้นที่แหล่งน้ำ และพื้นที่อื่น ๆ นำมาศึกษารูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละปี โดยวิธี Moran's I และศึกษาแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยวิธี Markov chain

1. รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำนครนายก ปี พ.ศ. 2543 และ พ.ศ. 2547

1.1 พื้นที่เกษตรกรรม ปี พ.ศ. 2543 มีเนื้อที่โดยประมาณ 1,678.71 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 66.46 และ พ.ศ. 2547 มีเนื้อที่โดยประมาณ 1,726.47 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 68.36 มีค่า Moran's I เท่ากับ 0.005 และ 0.272 ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่ามีรูปแบบการใช้ที่ดินเป็นแบบสุ่ม หรือมีรูปแบบที่ไม่แน่นอน พบว่าพื้นที่เกษตรกรรมส่วนมากจะมีการเกาะกลุ่มกันในแต่ละประเภทชนิดของการทำการเกษตรในชนิดเดียวกันเช่น การปลูกข้าว จะปลูกในพื้นที่ใกล้ ๆ หรือติดกัน หรือพืชไร่ พืชสวน จะปลูกในชนิดพืชเดียวกันในพื้นที่ใกล้ ๆ กัน

1.2 พื้นที่ป่าไม้ ปี พ.ศ. 2543 มีเนื้อที่โดยประมาณ 807.16 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 31.96 และ พ.ศ. 2547 มีเนื้อที่โดยประมาณ 769.39 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 30.46 มีค่า Moran's I เท่ากับ 0.258 และ 0.460 ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่ามีรูปแบบการใช้ที่ดินเป็นแบบสุ่ม หรือมีรูปแบบที่ไม่แน่นอน แต่โดยส่วนใหญ่พื้นที่ป่าไม้จะเกาะกลุ่มกัน แต่มีป่าไม้เสื่อมโทรม หรือสวนป่าจะกระจายอยู่บริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำนครนายก

1.3 พื้นที่ชุมชน ปี พ.ศ. 2543 มีเนื้อที่โดยประมาณ 4.42 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 0.17 และ พ.ศ. 2547 มีเนื้อที่โดยประมาณ 4.91 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 0.19 มีค่า Moran's I เท่ากับ 0.206 และ 0.034 ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่ามีรูปแบบการใช้ที่ดินเป็นแบบสุ่ม หรือมี

รูปแบบที่ไม่แน่นอน โดยส่วนใหญ่พื้นที่ชุมชนจะตั้งกระจุกตัวกันมากในพื้นที่ตัวเมือง และบางส่วนจะตั้งอยู่กระจายทั่วบริเวณลุ่มน้ำนครนายก

1.4 พื้นที่แหล่งน้ำ ปี พ.ศ. 2543 มีเนื้อที่โดยประมาณ 11.54 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 0.46 และ พ.ศ. 2547 มีเนื้อที่โดยประมาณ 13.32 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 0.53 มีค่า Moran's I เท่ากับ 0.234 และ 0.015 ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่ามีรูปแบบการใช้ที่ดินเป็นแบบสุม หรือมีรูปแบบที่ไม่แน่นอน พบว่าพื้นที่แหล่งน้ำจะกระจายตัวกัน แต่แหล่งน้ำบางพื้นที่จะกระจุกตัวกัน ในบริเวณที่น้ำมีไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำ

1.5 พื้นที่อื่น ๆ ปี พ.ศ. 2543 โดยประมาณ 23.93 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 0.95 และ พ.ศ. 2547 มีเนื้อที่โดยประมาณ 11.67 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 0.46 มีค่า Moran's I เท่ากับ -0.052 และ 0.086 ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่ามีรูปแบบการใช้ที่ดินเป็นแบบสุม หรือมีรูปแบบที่ไม่แน่นอน ในการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทอื่น ๆ จะมีการใช้ประโยชน์ที่ดินที่หลากหลายประเภท ทำให้มีพื้นที่กระจุกกระจายอยู่ทั่วพื้นที่และไม่มีรูปแบบที่แน่นอน

2. การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำนครนายก ปี พ.ศ. 2543 และ พ.ศ. 2547

2.1 พื้นที่เกษตรกรรมมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่ป่าไม้ร้อยละ 3.04 เนื่องจากมีการรณรงค์ให้มีการปลูกป่าเพิ่มมากขึ้น และพื้นที่เกษตรกรรมส่วนที่ถูกเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่ชุมชนและพื้นที่อื่น ๆ ก็มีไม่มากซึ่งคิดเป็นร้อยละ 0.01 และ 0.33 ตามลำดับ

2.2 พื้นที่ป่าไม้นั้นพบว่าเปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรมในอัตราร้อยละ 10.73 เนื่องจากความต้องการใช้พื้นที่เพาะปลูกเพิ่มมากขึ้น และมีพื้นที่เล็กน้อยที่ถูกเปลี่ยนเป็นพื้นที่อื่น ๆ ในอัตราร้อยละ 0.35

2.3 พื้นที่ชุมชนนั้น พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทใด ๆ

2.4 พื้นที่แหล่งน้ำ พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทใด ๆ

2.5 พื้นที่อื่น ๆ พบว่าเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรมมากที่สุดในอัตราร้อยละ 74.93 เพราะมีการปรับปรุงพื้นที่ไปทำการเกษตรกันมากขึ้น และจากการรณรงค์ให้มีการปลูกป่าก็ทำให้พื้นที่อื่น ๆ ถูกเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่ป่าร้อยละ 2.76 จากการขยายตัวของชุมชนและความต้องการน้ำที่เพิ่มมากขึ้นทำให้พื้นที่อื่น ๆ เปลี่ยนไปเป็นพื้นที่ที่อยู่อาศัยและแหล่งน้ำมากขึ้นในอัตราร้อยละ 1.13 และ 7.44 ตามลำดับ

3. แนวโน้มการใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำนครนายก ปี พ.ศ. 2551

3.1 พื้นที่เกษตรกรรม จากแนวโน้มการใช้พื้นที่เกษตรกรรมในอนาคตจะมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้และพื้นที่อื่น ๆ โดยทำให้พื้นที่ป่าไม้และพื้นที่อื่น ๆ ลดลง

1.2 พื้นที่ป่าไม้ แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้ คาดว่าพื้นที่ป่าไม้มีแนวโน้มลดลง เพราะมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ชุมชน โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้เป็นพื้นที่เกษตรกรรม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากประชากรมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น จึงต้องการที่ทำกินมากขึ้น

1.3 พื้นที่ชุมชน จากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชุมชนพบว่าจะมีพื้นที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าไม้และพื้นที่อื่น ๆ โดยเฉพาะพื้นที่อื่น ๆ ที่อาจจะรกร้างว่างเปล่า ก็มีการเปลี่ยนให้เป็นพื้นที่อยู่อาศัยที่เพิ่มมากขึ้น และบางส่วนนำไปทำโครงการบ้านจัดสรร เพื่อรองรับการเพิ่มขึ้นของประชากรและการขยายตัวของเมืองหลวง

1.4 พื้นที่แหล่งน้ำ จากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่แหล่งน้ำมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเล็กน้อย เพราะอาจจะมาจากความต้องการใช้น้ำในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นของประชากรทั้งในด้านอุปโภคและบริโภค รวมถึงการขยายตัวของเกษตรกรรมก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญที่ทำให้ปริมาณความต้องการใช้น้ำเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาพื้นที่แหล่งน้ำเพิ่มมากขึ้น

1.5 พื้นที่อื่น ๆ ส่วนมากคือ พื้นที่รกร้างว่างเปล่า พื้นที่ชุ่มน้ำ โรงงานอุตสาหกรรม สนามกอล์ฟ เป็นต้น ซึ่งพื้นที่อื่น ๆ ก็มาจากการปล่อยให้พื้นที่รกร้างว่างเปล่า และนอกจากนี้อาจเกิดจากการเปลี่ยนแปลงการทำการเกษตรในที่ดินเดิมไม่ได้ผลประโยชน์จึงโยกย้ายไปหาที่ทำกินในพื้นที่

แห่งใหม่ และบางส่วนก็มีการใช้พื้นที่เกษตรกรรมไปเป็นพื้นที่สนามกอล์ฟ จากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่อื่น ๆ คาดว่าจะมีแนวโน้มลดลง

ข้อเสนอแนะ

1. แนวทางในการจัดการการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคต เนื่องจากปัญหาการใช้พื้นที่บางพื้นที่ไม่เหมาะสมในพื้นที่ลุ่มน้ำที่สำคัญคือ ปัญหาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ลุ่มน้ำน่านครนายก มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องในอีก 4 ปีข้างหน้า กิจกรรมใดๆที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์จะต้องเข้าไปจัดการแก้ไขปัญหเป็นอันดับแรก และศึกษามาตรการการใช้ที่ดินในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งที่เป็นพื้นที่สูงและพื้นที่ราบ และแผนงานในการจัดการฟื้นฟูสภาพทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมต่อไปเพื่อจะได้เป็นแนวทางอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในส่วนที่เป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธารให้มีปริมาณ และสัดส่วนให้สมดุลกับธรรมชาติ เพื่อเป็นการป้องกันมิให้พื้นที่ตอนบนเกิดการพังทลายได้ง่าย และช่วยเก็บกักน้ำเพื่อระบายให้กับพื้นที่ตอนล่างได้อย่างพอเพียงต่อไป โดยการฟื้นฟูแหล่งป่าไม้เสื่อมโทรมและการปลูกป่าทดแทน การอนุรักษ์ส่วนที่เป็นพื้นที่ป่าอนุรักษ์ จะควบคุมกิจกรรมซึ่งเกิดจากมนุษย์ โดยการออกกฎหมายหรือมาตรการที่เกี่ยวข้องกับป่าไม้อย่างเคร่งครัด และในด้านเกษตรให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำเทคโนโลยีมาช่วยในการเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ ตลอดจนควบคุมวิธีปฏิบัติให้เป็นตามหลักวิชาการ และสอดคล้องกับหลักการอนุรักษ์ดินและน้ำ

2. ประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณรอบ ๆ พื้นที่ป่า มีกิจกรรมที่ต้องพึ่งพาป่ามาโดยตลอด จึงควรที่จะจัดพื้นที่ป่าไม้ให้ประชาชนไว้ใช้ประโยชน์ โดยควบคุมให้มีการใช้ประโยชน์ในแนวทางที่เอื้อต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติป่าไม้ให้เกิดความยั่งยืน โดยที่ประชาชนช่วยกันดูแลรักษาเอง และควรมีกฎหมายควบคุมการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในพื้นที่ลุ่มน้ำ เพื่อป้องกันและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติให้คงอยู่ต่อไป และควรมีบทลงโทษอย่างหนักต่อผู้ละเมิดกฎหมายป่าไม้

3. ให้ความรู้ความเข้าใจแก่ประชากรในท้องถิ่น ผู้ใช้ประโยชน์จากทรัพยากรพื้นที่ลุ่มน้ำน่านครนายกเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และความสำคัญของพื้นที่ลุ่มน้ำที่ชาวบ้านมีอยู่แล้ว พร้อมทั้งชี้แนะให้ชาวบ้านมีความรู้ความเข้าใจถึงคุณประโยชน์ของการอนุรักษ์พื้นที่ลุ่มน้ำน่านครนายกว่าจะช่วยฟื้นฟูสภาพทางธรรมชาติของพื้นที่ให้ตอบสนองต่อความต้องการในชีวิตประจำวันได้เช่นไรบ้าง

4. ปัญหาพื้นที่เกษตรกรรมและชุมชนที่เพิ่มขึ้นต่อไปในอนาคต จะต้องกำหนดขอบเขตการใช้ประโยชน์ที่ดิน และสร้างศักยภาพในพื้นที่ตามความเหมาะสมและถูกต้องตามสมรรถนะ

ที่ดิน ตามคำแนะนำของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะสามารถนำข้อมูลพื้นฐานไปใช้ในการวางแผนต่อไป และในส่วนของพื้นที่ชุมชนที่มีการขยายตัวเพิ่มขึ้นจะต้องวางแผนอย่างชัดเจนเพื่อรองรับต่อการเพิ่มขึ้นของประชากรในอนาคต

5. ควรมีการเก็บรวบรวมข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติ เช่น ป่าไม้ เกษตรกรรม เป็นต้น ให้เป็นปัจจุบัน และทันสมัยตลอดเวลา เพื่อจะได้นำข้อมูลมาใช้ในการทำงานได้ตลอดเวลา

6. การวางแผนการจัดการพื้นที่ลุ่มน้ำให้ได้ประโยชน์สูงสุด ควรมีการปรับแผนการจัดการให้สอดคล้องกับหลักการอนุรักษ์และความต้องการใช้ประโยชน์ของชุมชน และในการวางแผนงานทุกครั้ง จะต้องให้ประชาชนในท้องถิ่นซึ่งเป็นผู้ใช้ประโยชน์จากทรัพยากรในพื้นที่ลุ่มน้ำเข้าร่วมแสดงความคิดเห็นด้วย

7. การดำเนินงานด้านการจัดการพื้นที่ลุ่มน้ำเกี่ยวข้องกับเจ้าหน้าที่หลายหน่วยงาน เพื่อไม่ให้เกิดการปฏิบัติงานซ้ำซ้อนกัน ควรมีการประชุมร่วมวางแผนในการปฏิบัติงานร่วมกัน เพื่อให้พื้นที่ลุ่มน้ำสามารถเอื้อประโยชน์ได้อย่างยั่งยืนและยาวนานตลอดไป

8. ควรใช้ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มาจากแหล่งเดียวกัน หรือแปลจากข้อมูลระยะไกลเอง เพื่อความถูกต้องของข้อมูลมากยิ่งขึ้น

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- เกษม จันทร์แก้ว. 2545. การจัดการสิ่งแวดล้อมแบบผสมผสาน. วิทยาลัยสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- กาญจน์เขจร ชูชีพ. 2532. การศึกษาสภาพการใช้ที่ดินและการวิเคราะห์สังคมพืชเพื่อการวิเคราะห์สถานการณ์ของอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์. จ.เชียงใหม่ วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- จังหวัดนครนายก. 2549. คู่มือน้ำนครนายก. www.nakhonnayok.go.th. พฤศจิกายน. 2548
- ดรชนิ เอมพันธุ์. 2531. หลักการใช้ที่ดินเบื้องต้น. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- นิพนธ์ ตั้งธรรม. 2525. รายงาน ผลกระทบของวิวัฒนาการการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อลักษณะและคุณภาพน้ำท่า ในลุ่มน้ำแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- บรรเจิด พลากร. 2523. ทรัพยากรที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.
- ประชัน มีบุญ. 2539. การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ภายในช่วงเวลา 12 ปี (2525-2537). วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- พร้อมจิตร์ ตระกูลดิษฐ์. 2533. หลักการเบื้องต้นของ Remote Sensing, น. 9 - 21. ใน กองสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้วยดาวเทียม สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, ผู้รวบรวม. การวิเคราะห์ข้อมูลจากดาวเทียมด้วยคอมพิวเตอร์และการประยุกต์. ม.ป.ท, กรุงเทพฯ.
- มานพ พงศทัต. 2527. รายงานการวิจัยเรื่องรูปแบบการใช้ที่ดิน ระบบและโครงสร้างการสัญจรกรุงเทพมหานคร. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

วรารณ สีนันทวงศ์. 2547. การศึกษาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำปิง-วังเพื่อการวางแผนการจัดการสิ่งแวดล้อม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วัลยา ศรีสังาม. 2541. การวิเคราะห์รูปแบบการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินเพื่อการท่องเที่ยวในเขตเทศบาลตำบลหัวหิน ในปี พ.ศ. 2529 และปี พ.ศ. 2539. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

สถิตย์ วัชรกิตติ. 2521. ระบบการแบ่งแยกประเภทการใช้ที่ดิน. ภาควิชาการจัดการป่าไม้. คณะวนศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

_____. 2525. การใช้ประโยชน์ที่ดินในประเทศไทย. บทความทางวิชาการ สาขาเศรษฐศาสตร์และเศรษฐศาสตร์เกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สมเจตน์ จันทวัฒน์. 2524. หลักการใช้ที่ดิน. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สมใจ ธาระพุด. 2543. การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ในอุทยานแห่งชาติภูพาน จังหวัดสกลนคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สมศักดิ์ สุขวงศ์. 2520. ระบบนิเวศน์ป่าไม้ น.131-155. ใน **Proceeding of Training course as System Approach to Environmental Research and Management.** สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.

สรรค์ใจ กลิ่นดาว. 2542. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์: หลักการเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.

- สายัณห์ มั่นมะโน. 2533. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในเขตเทศบาลเมือง
บางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี พ.ศ. 2533 และ พ.ศ. 2530 . วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สุระ พัฒนเกียรติ. 2546. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในทางนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม (Geo-
Informatics in Ecology and Environment). ห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงพิมพ์ยูไนเต็ดโปรดักชั่น,
กรุงเทพฯ.
- สุรพงษ์ สุปงกฎ. 2536. การประยุกต์การสำรวจข้อมูลระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ใน
การติดตามประเมินผลการใช้ที่ดิน บริเวณจังหวัดนนทบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สุวัฒน์ วรรณพินิจ. 2530. ผลการใช้ประโยชน์ที่ดินภายหลังได้รับเอกสารสิทธิ์ทำกิน สทก.1 :
กรณีศึกษาป่าแม่वंก – แม่เปิน จังหวัดนครสวรรค์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สุพรรณิ ทักษิณสัมพันธ์. 2547. การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการวางแผนจัดการ
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม บริเวณลุ่มน้ำโดยรอบเขตอุทยานแห่งชาติภูพาน จังหวัด
สกลนคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สุวรรณ ภูวนานนท์. 2537. ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อปริมาณน้ำท่า
และตะกอนแขวนลอยในลุ่มน้ำป่าสัก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
กรุงเทพฯ.
- สุชาติ มูลเมือง. 2546. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการ
ใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่แรม อำเภอมะแม่ม จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์
ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

- สุจินต์ ชัยติสมบุญ. 2530. การใช้ภาพถ่ายทางอากาศในการศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณอุทยานแห่งชาติเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สุวิทย์ อ่องสมหวัง. 2529. การใช้ภาพถ่ายทางอากาศศึกษาธรรมชาติและสัณฐานช่วงคลื่นอินฟราเรด ประเมินการใช้ประโยชน์ที่ดิน : ความเปลี่ยนแปลงและผลกระทบที่เกิดขึ้น ณ บริเวณสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สุรรัตน์ ณ นคร. 2526. การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในเขตชานเมืองกรุงเทพมหานครและผลกระทบทางเศรษฐกิจสังคมที่มีต่อเกษตรกรชานเมือง : กรณีศึกษาเขตหนองแขม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเกษตรจังหวัดนครนายก. 2549. การประกอบอาชีพเกษตรกรกรม.
<http://nakhonnayok.doae.go.th/>. พฤศจิกายน. 2548.
- สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2534. จากห้วงอวกาศสู่พื้นแผ่นดินไทย.
กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและพลังงาน, กรุงเทพฯ.
- _____. 2538. จากห้วงอวกาศสู่พื้นแผ่นดินไทยฉบับย่อ. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, กรุงเทพฯ.
- อนุชา ชำนาญคิด, ชลธร ชำนาญคิด และวัชร เอกรวิริยะภิชชาติ. 2539. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและประเมินผลกระทบต่ออุทยานแห่งชาติดอยหลวงและบริเวณใกล้เคียง. รายงานการวิจัย, สำนักคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.
- อนุชิต รัตนสุวรรณ. 2544. การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการสำรวจระยะไกลในการศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินต่อปริมาณน้ำท่าบริเวณลุ่มน้ำแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อัศศิริ นโรปกรณ์. 2546. ผลกระทบของการใช้ที่ดิน/สิ่งปกคลุมดินต่อสมดุลของน้ำและช่วง
ระยะเวลาการไหลของน้ำท่าในลุ่มน้ำมูล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
, กรุงเทพฯ.

Anselin ,L. and D.A. , Griffith 1988. **Do Spatial effects really matter in regression analysis?** .
Papers of the regional file association ,65:11-34.

Campbell, James B. 1996. **Introduction to Remote Sensing**. 2nd ed. The Guilford Press, New
York.

Cliff, A.D. and J.K. , Ord 1973. **Spatial Autocorrelation**. Pion, London.

Cliff, A.D. and J.K. , Ord 1981. **Spatial Processes: Models and Applications**, Pion, London.

Grainger. A. 1990. Modeling Deforestation in the Tropics 349 p., *In*: Deforestation or
Development in the Third World Vol. III., **Finish Forest Research Institute**,
Division of Social Economic of Forestry, Helsinki,

Jay Lee and David W.S. Wong. 2000. **Statistical with ArcView GIS**. USA.

Moran, P.A.P. 1950. Notes on continuous stochastic phenomena. *Biometrika*, 37:17

Navanugraha, C. 2000. **Land Use/Cover Change (LUCC) – A Case Study in Thailand**.
[Http://www.start.or.th/luccdis_98/thailand_case.htm](http://www.start.or.th/luccdis_98/thailand_case.htm)

Nualchawee, K., Miller, L.D., Tom, C., Christenson, J., and Williams. D. 1981. **Spatial
inventory and Modeling of shifting Cultivation and forest land cover of Nothern
Thailand with input form Map Airphotos ,and Landsat**. Remote sensing Center
technical.

Odland J. 1988. **Spatial autocorrelation**. New Bury Tark ,CA.

Peter A. 2001. **Statistical methods for Geography**. SAGE Publ. Ltd. ,London.

Pijanowski, Bryan C., Shellito, Bradley., Pithadia, Snehal. and Alexandridis, Konstantinos. 2002.
Forecasting and Assessing the Impact of Urban Sprawl in Coastal Watersheds along
Eastern Lake Michigan. **Lake & Reservoirs: Research and Management**. 7: 271-285.

Richarson S. 1996. **Statistical methods for geographical correlation studies**. In P Elliot, J
Cuzick, D English, R Stern (eds), *Geographical and Enviromental Epidemiology:
Methods for Small-Area Studies*, Oxford University Press, Oxford, p.181-204.

Sokal, R.R. and N.L. , Oden 1978. **Spatial autocorrelation in biology 1**. Methodology.
Biological Journal of the Linnean Society, 10:199

Sudhira, H.S., T.V. , Ramachandra and K.S. , Jagadish 2003. Urban Sprawl: metrics, dynamics and
modelling using GIS. **International Journal of Applied Earth Observation and
Geoinformation**. Article in Press.

Watcharakitti, S., Keadkeo, P. Intrachand, N. Ruangpanit , U.Kutintara and A.
Pataratuma. 1979. **Nam Pong Environmental Management Research Project**. Interim
Committee for Coordination coordination of Investigations of the Lower Mekong Basin,
A project Supported by the Ford Foundation, Kasetsart University. 68 p.

ภาคผนวก

โครงการพัฒนาบริเวณลุ่มน้ำนครนายก

1. โครงการเมืองใหม่นครนายก

โครงการเมืองใหม่นครนายก เป็นพระราชปรารภของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ว่า ต้องการเห็นเมืองใหม่ที่เป็นเมืองสะอาด ไร้มลพิษ อยู่ไม่ไกล และสามารถลดความแออัดในเขตกรุงเทพมหานครได้ ดังนั้นคณะรัฐมนตรีจึงได้มีมติเมื่อวันที่ 19 พฤศจิกายน 2546 ดำเนินโครงการเมืองใหม่นครนายกให้เกิดเป็นรูปธรรม โดยได้กำหนดที่ตั้งอยู่บริเวณตอนเหนือของอำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก ซึ่งเมื่อศึกษารายละเอียดแล้วพบว่าพื้นที่ที่เหมาะสมครอบคลุมพื้นที่ใน 2 จังหวัด คือ นครนายก และสระบุรี มีประชากรเป้าหมายจำนวน 200,000 – 300,000 คน ในเบื้องต้น

ในปัจจุบันโครงการวางผังเมืองใหม่นครนายกยังไม่มีความคืบหน้ามากนัก แต่ก็ได้มีการออกพระราชกฤษฎีกากำหนดเขตที่ดินที่จะทำการสำรวจเพื่อการวางและจัดทำผังเมืองเฉพาะ ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 150,000 – 200,000 ไร่ ในท้องที่ 17 ตำบล 4 อำเภอ และ 2 จังหวัด

จังหวัดนครนายก	อำเภอบ้านนา -	ตำบลเขาเพิ่ม	ตำบลศรีกะอาง
		ตำบลบ้านพริก	ตำบลป่าชะ
		ตำบลบ้านนา	ตำบลบ้านพร้าว
		ตำบลพิบูลออก	
จังหวัดสระบุรี	อำเภอแก่งคอย -	ตำบลชำผักแพว	ตำบลท่ามะปราง
		ตำบลชะอม	ตำบลห้วยแห้ง
	อำเภอมวกเหล็ก-	ตำบลมิตรภาพ	
	อำเภอวิหารแดง -	ตำบลเจริญธรรม	ตำบลคลองเรือ
		ตำบลบ้านลำ	ตำบลหนองสรวง

จากการสำรวจเขตการวางผังเบื้องต้นคาดว่าจะมีพื้นที่เมือง (Built-Up Area) ประมาณ 50,000 -60,000 ไร่ สามารถรองรับประชากรได้ประมาณ 200,000 – 300,000 คน ซึ่งการศึกษา วิเคราะห์สภาพพื้นที่ทางกายภาพบริเวณพื้นที่โครงการได้มีกรอบแนวคิดเพื่อเป็นเงื่อนไขในสาระสำคัญให้เหมาะสมต่อการพัฒนาเมืองใหม่ตั้งอยู่ใกล้แหล่งสาธารณูปโภคที่สำคัญ คือ

เขื่อนป่าสัก แม่น้ำป่าสัก เขื่อนคลองท่าด่านมีระยะทางที่เหมาะสม ห่างจากกรุงเทพฯ พอสมควร เพื่อให้หลุดจากอิทธิพลของปัจจัยดึงดูดของกรุงเทพฯ ได้ โดยพื้นที่โครงการมีระยะห่างจากกรุงเทพฯ ประมาณ 93 กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทางโดยรถยนต์ประมาณ 1 ชั่วโมง

จัดหาพื้นที่เพื่อดำเนินโครงการทำได้โดยง่าย คือพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นกรรมสิทธิ์ของรัฐและที่ราชพัสดุและที่ดินบางส่วนมีพระราชกฤษฎีกาใช้พื้นที่ในทางราชการอยู่แล้ว จึงง่ายต่อการพัฒนา ลักษณะภูมิประเทศเอื้ออำนวยต่อการพัฒนาเมือง คือทำเลที่ตั้งของโครงการเป็นพื้นที่ราบสูงเชิงเขา กวาระดับน้ำทะเล 10-30 เมตรโดยเฉลี่ยพื้นที่ราบที่นา ไม่เกิดปัญหาน้ำท่วมมีเส้นทางเข้าถึงพื้นที่โครงการที่สะดวก โดยมีถนนทางเข้าหลัก 2 เส้นทาง คือ ถนนสายรังสิต – นครนายก และถนนพหลโยธินเลี้ยวขวาเข้าถนนสุวรรณศร มีทางรถไฟ 2 สาย คือสายท่าเรือน้ำลึกแหลมฉบัง ไปชุมทางแก่งคอย สระบุรี และสายกรุงเทพฯ – คลอง 19 – อรัญประเทศ – สระแก้ว ซึ่งในระยะต่อไปจะมีการก่อสร้างเชื่อมโยงกับแก่งคอยและนครราชสีมา มีรถไฟรางคู่เชื่อมโยธนาภิมุขสุวรรณภูมิกับเมืองใหม่ และรถไฟความเร็วสูง กรุงเทพฯ – นครนายก

มีสภาพแวดล้อมที่ดี มีทัศนียภาพที่สวยงาม โดยมีภูมิประเทศเป็นเนินเขาสลับกับที่ราบลอนลูกฟูกติดกับที่ราบลุ่ม

2. แนวคิดการพัฒนาเมืองใหม่

จากวิสัยทัศน์การพัฒนาเมืองใหม่ให้เป็นเมืองไฮเทคสำหรับการอยู่อาศัย และมีเป้าหมายในการพัฒนาเมืองใหม่ คือ ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดี เป็นเมืองทันสมัย มีสิ่งอำนวยความสะดวก สวนสาธารณะ และสาธารณูปการที่ส่งเสริมคุณภาพชีวิตของผู้อยู่อาศัยในโครงการเป็นอย่างดี มีความมั่นคงปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน ที่อยู่อาศัยใกล้กับแหล่งงาน สภาพแวดล้อมดี ปลอดภัย ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในกิจกรรมเมืองด้านต่างๆ

ฐานเศรษฐกิจของเมืองใหม่ มุ่งพัฒนาภาคธุรกิจ การค้า และอุตสาหกรรมต้นแบบที่ใช้ความรู้ความชำนาญทางวิชาชีพและเทคโนโลยีระดับสูง รับผิดชอบต่อสังคมเป็นศูนย์กลางพัฒนาผลิตภัณฑ์ และเชื่อมโยงตลาด ผู้ซื้อ กับผู้ผลิต มุ่งเสริมสร้างศักยภาพในการแข่งขันของธุรกิจไทยในระดับภูมิภาคเอเชียและระดับโลก ซึ่งจะเป็นแหล่งสร้างรายได้ที่เข้มแข็งให้กับประเทศอีกแหล่งหนึ่ง

ตำแหน่งที่ตั้งเมืองใหม่ เป็นจุดยุทธศาสตร์ที่เชื่อมต่อกับแหล่งท่องเที่ยวสำคัญๆ ในภาคกลางและภาคตะวันออกได้เป็นอย่างดี อีกทั้งพื้นที่เองมีสภาพภูมิประเทศที่โอบล้อมด้วยภูเขาและอากาศดี จึงมีศักยภาพในการพัฒนาเป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวในภูมิภาคนี้เพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยว โดยพัฒนาให้เป็นแหล่งโรงแรมที่พักตากอากาศชั้นดี

นอกจากนี้ โครงการยังมีศักยภาพในการพัฒนามหาวิทยาลัยเป็นศูนย์กลางการศึกษาระดับสูงของภูมิภาคเอเชีย โดยมุ่งพัฒนาให้มีมาตรฐานการศึกษาระดับนานาชาติ สามารถดึงดูดนักศึกษาและนักวิจัยจากต่างประเทศ มีการแลกเปลี่ยนด้านวิชาการ และสร้างรายได้ให้ประเทศ ตลอดจนเป็นศูนย์กลางการวิจัยที่เข้มแข็ง เพื่อสนับสนุนการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เศรษฐกิจ และอุตสาหกรรมของประเทศไทยให้มีมาตรฐานสูงเป็นที่ยอมรับในระดับสากล

3. ยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัด

จากการแบ่งกลุ่มการพัฒนาตามยุทธศาสตร์ของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ จังหวัดนครนายกถูกจัดอยู่ในกลุ่มจังหวัดภาคกลางตอนล่างกลุ่มที่ 3 โดยวิสัยทัศน์ของจังหวัดนครนายก ถูกกำหนดให้เป็น “ แหล่งรองรับการขยายตัวของเมืองหลวงและสนามบินสุวรรณภูมิ ศูนย์กลางการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ และแพทย์แผนไทย ศูนย์กลาง Logistics เชื่อมโยงเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมสู่ตลาดโลก เปิดประตูสู่อินโดจีน “ โดยการพัฒนาจะเน้นการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวที่มีความอุดมสมบูรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกครบครัน มีศูนย์กลางทางการแพทย์ในระดับชาติและสากล เน้นการพัฒนาสินค้าเกษตรที่มีคุณภาพได้มาตรฐานตลาดโลก และเป็นศูนย์กลางอุตสาหกรรมต่อเนื่องและเชื่อมโยงด้านยานยนต์ อิเล็กทรอนิกส์ สิ่งทอ เครื่องหนัง และอาหารแปรรูป รวมทั้งการพัฒนาภาคขนส่งให้มีความเชื่อมโยงกันเพื่อความเป็นศูนย์กลางด้าน Logistics

จากยุทธศาสตร์การพัฒนากลุ่มจังหวัด จังหวัดนครนายกจึงจำเป็นต้องปรับยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดให้มีความสอดคล้องและไปในทิศทางเดียวกัน โดยยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัดนครนายก คือ “เป็นเมืองท่องเที่ยวเชิงนิเวศและผจญภัย น่ายุ่ การเกษตรก้าวหน้าแบบยั่งยืน และเป็นสังคมฐานความรู้” เพื่อให้จังหวัดนครนายกเป็น

3.1 ยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัด

3.1.1 เมืองท่องเที่ยวเชิงนิเวศและผจญภัย ซึ่งมีแหล่งท่องเที่ยวที่มีความสมบูรณ์ มีสิ่งอำนวยความสะดวกครบครัน

3.1.2 แหล่งรองรับการขยายตัวของเมืองหลวง มีสภาพภูมิทัศน์ดี สภาพแวดล้อมดี มีปัจจัยพื้นฐานได้มาตรฐานพอเพียง

3.1.3 แหล่งผลิตสินค้าเกษตรที่มีคุณภาพ ปลอดภัย และได้มาตรฐานเพื่อการส่งออก

3.1.4 เมืองสังคมฐานความรู้ที่มีการผลิต การแสวงหา การกระจายความรู้ให้แก่ประชาชน ประชาชนได้รับบริการด้าน IT ที่มีคุณภาพและทั่วถึง

3.2 โดยจะเน้นการพัฒนาด้านต่างๆดังต่อไปนี้

3.2.1 ส่งเสริมการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวเดิม ตลอดจนสิ่งอำนวยความสะดวกในแหล่งท่องเที่ยว

3.2.2 เร่งรัดพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวที่มีศักยภาพให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวแห่งใหม่ โดยเน้นในเชิงนิเวศ และเชิงสุขภาพ

3.2.3 ส่งเสริมและพัฒนากิจกรรมการท่องเที่ยวให้มีรูปแบบความหลากหลาย

3.2.4 ส่งเสริมและสนับสนุนให้ภาคเอกชนลงทุนด้านที่พักแรมในบริเวณอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

3.2.5 ส่งเสริมการประชาสัมพันธ์และการตลาดการท่องเที่ยวโดยใช้สื่อและเทคโนโลยีที่ทันสมัย สู่นานาชาติ

3.2.6 ส่งเสริมการพัฒนาศูนย์กลางทางการท่องเที่ยวให้มีคุณภาพในการให้บริการ

3.2.7 ส่งเสริมการสร้างจิตสำนึกความเป็นเจ้าบ้านที่ดี และการจัดตั้งองค์กรเครือข่าย
ทางการท่องเที่ยว

3.2.8 ส่งเสริมและพัฒนาสินค้าเพื่อจำหน่ายเป็นของที่ระลึก

3.2.9 ส่งเสริมการรักษาความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของนักท่องเที่ยว
ส่งเสริมการจัดกิจกรรมชุดท่องเที่ยวเพื่อเชื่อมโยงแหล่งท่องเที่ยวในกลุ่มจังหวัด

การพัฒนาที่จะเกิดขึ้นจากโครงการต่างๆดังกล่าวข้างต้น จะส่งผลให้พื้นที่จังหวัดนครนายกเปลี่ยนบทบาทจากเมืองที่มีฐานการผลิตภาคเกษตร และมีภาคบริการและอุตสาหกรรมเป็นสาขาเสริมบทบาทภาคเกษตร ไปสู่เมืองที่มีบทบาทความเป็นศูนย์กลางในด้านการบริหารราชการแผ่นดิน มีบทบาททางด้านกิจกรรมทางการผลิตนอกภาคเกษตรที่ได้รับการส่งเสริมจากผลของการพัฒนาที่ดินเพื่อรองรับโครงการเมืองใหม่่นครนายก นอกจากนี้ยังมีบทบาททางด้านความเป็นศูนย์กลางทางการศึกษาเพื่อสนับสนุนการเติบโตของโครงการเมืองใหม่อีกด้วย

4 ศักยภาพของจังหวัด

4.1 ด้านกายภาพ : จากสภาพภูมิประเทศของจังหวัดนครนายก มีทั้งพื้นที่ที่เป็นภูเขา พื้นที่ลาดเขาและพื้นที่ราบ ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดจะเป็นพื้นที่ราบ เรียกว่าพื้นที่ราบลุ่มเจ้าพระยา หรือที่ราบกรุงเทพ เป็นที่ราบลุ่มภาคกลางตอนล่าง เหมาะแก่การทำการเกษตร จากการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดนครนายกพบว่า มีการใช้ประโยชน์ที่ดินกว่าร้อยละ 60 เป็นพื้นที่เกษตร โดยเฉพาะการทำนา พบว่าพื้นที่นาจะกระจายตัวอยู่ในเขตอำเภอองครักษ์มากที่สุด พื้นที่เพาะปลูกพืชไร่ก็มีการกระจายตัวอยู่ในเขตอำเภอองครักษ์มากที่สุด ส่วนพื้นที่เพาะปลูกพืชสวนไม้ผล และผักผลไม้จะอยู่ในเขตอำเภอเมืองเป็นส่วนใหญ่ ก่อให้เกิดความหลากหลายของพื้นที่เกษตร ทำให้ประชากรส่วนใหญ่ของจังหวัดประกอบอาชีพเกษตรกรรมอยู่ เพราะพื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดนครนายกเหมาะแก่การเกษตร โดยเฉพาะการเพาะปลูกพืชสวนและพืชไร่ ประชากรส่วนใหญ่ยังพึ่งพิงภาคเกษตรเพื่อการยังชีพ ส่งผลให้จังหวัดนครนายกเป็นจังหวัดเกษตรกรรม ซึ่งในปัจจุบันมีการขยายตัวของอุตสาหกรรมในพื้นที่อย่างสูง ซึ่งอุตสาหกรรมดังกล่าวก็เอื้อต่อความเป็นพื้นที่เกษตรกรรมของทางจังหวัดด้วย โดยมีโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร ทำให้สามารถพัฒนาผลผลิตทางการเกษตรเพื่อรองรับอุตสาหกรรมแปรรูปที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

นอกจากนี้ยังเป็นการแก้ไขปัญหาผลผลิตของเกษตรกรคันตลาดและรักษาพื้นที่เกษตรให้ดำรงอยู่โดยไม่กระทบต่อความเป็นอยู่ของเกษตรกรอีกทางหนึ่งด้วย

นอกจากนี้จังหวัดนครนายกยังมีความหลากหลายของแหล่งท่องเที่ยว ซึ่งพื้นที่จังหวัดนครนายกเป็นที่รู้จักของนักท่องเที่ยวในเรื่องของแหล่งท่องเที่ยวที่มีความหลากหลายและมีชื่อเสียง เช่น วังตะไคร้ น้ำตกนางรอง น้ำตกสาริกา รวมทั้งอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ เป็นต้น นอกจากนี้แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติแล้วจังหวัดนครนายกยังมีแหล่งท่องเที่ยวทางศิลปวัฒนธรรม นอกจากนี้พื้นที่เกษตรของจังหวัดนครนายกยังสามารถพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงเกษตร และเชิงนิเวศได้อีกด้วย ทำให้ทางจังหวัดเองมีศักยภาพในการท่องเที่ยวเป็นอย่างมาก ทำให้นักท่องเที่ยวเข้ามาท่องเที่ยวมากขึ้น สร้างรายได้ให้กับจังหวัดอีกทางหนึ่งด้วย

จังหวัดนครนายกเป็นพื้นที่พัฒนาโครงการเมืองใหม่ ซึ่งทางรัฐบาลได้เลือกพื้นที่จังหวัดนครนายกเป็นที่ตั้งของโครงการพัฒนาเมืองใหม่เพื่อเป็นศูนย์กลางการบริการราชการแผ่นดินแห่งใหม่ทำให้พื้นที่จังหวัดนครนายก มีแนวโน้มที่จะสามารถเติบโตขึ้นในทุกๆด้านทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และโครงสร้างพื้นฐานที่จะมีการลงทุนเพื่อรองรับการก่อสร้างโครงการเมืองใหม่ด้วย ทำให้จังหวัดนครนายกจะมีความเจริญและมีความเป็นเมืองมากขึ้นกว่าเดิมหลายเท่าตัว

4.2 ด้านเศรษฐกิจ : ผลผลิตทั้งหมดรวมทั้งหมดของจังหวัดนครนายก ในปี 2545 ได้มีการเพิ่มขึ้นจากปีก่อนๆมาก เมื่อพิจารณาจากพื้นฐานทางเศรษฐกิจของจังหวัดนครนายกจะพบว่าเป็นผลมาจากการที่นครนายกมีแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่มีชื่อเสียงเป็นจำนวนมาก เช่น วังตะไคร้ น้ำตกสาริกา เป็นต้น นอกจากนี้จากการที่จังหวัดนครนายกมีสถานศึกษาในระดับอุดมศึกษาที่ขยายตัวมาจากเขตกรุงเทพมหานคร ทำให้เกิดการขยายตัวของชุมชนและแหล่งที่พัก รวมทั้งบริการต่างๆที่เกี่ยวกับการศึกษา รวมทั้งการท่องเที่ยว

ในส่วนของการอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจของจังหวัดนครนายกพบว่าค่อยๆกระเตื้องขึ้น ซึ่งสาขาการผลิตที่มีอัตราการเติบโตเพิ่มสูงขึ้นตลอดเวลาตั้งแต่ช่วงปี 2538 –2545 คือสาขาปฐมนิเทศพื้นฐานทางด้านโครงสร้างเศรษฐกิจที่แท้จริงของจังหวัดนครนายกคือสาขาเกษตรกรรม และมีแนวโน้มที่จะสามารถพัฒนาเพื่อการแข่งขันในระดับต่างๆได้ต่อไป

จากการที่จังหวัดนครนายกพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นป่าไม้ และพื้นที่เกษตร ทำให้สัดส่วนของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัดนครนายกด้านการเกษตรกรรมในปี 2545 มีมากที่สุดคือคิดเป็นร้อยละ 21.90 โดยพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของจังหวัดนครนายกพิจารณาจากแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินจะพบว่าคือ ข้าว โดยพื้นที่นาข้าวมีการกระจายตัวอยู่ในแถบบริเวณ อำเภอองครักษ์ และอำเภอบ้านนา เมื่อพิจารณาจากสัดส่วนการใช้ที่ดินด้านการเกษตรในแต่ละด้าน ในปี 2547 จะพบว่าพื้นที่นาจะกระจายตัวอยู่ในเขตอำเภอองครักษ์มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 41.90 ส่วนพื้นที่เพาะปลูกพืชไร่ก็มีการกระจายตัวอยู่ในเขตอำเภอองครักษ์ในสัดส่วนมากที่สุดคือ 36.52 ส่วนพื้นที่เพาะปลูกพืชสวนไม้ผล และผักผลไม้จะอยู่ในเขตอำเภอเมืองเป็นส่วนใหญ่

เมื่อพิจารณาในส่วนของอุตสาหกรรมในพื้นที่จังหวัดนครนายกพบว่าพื้นที่อำเภอเมืองนครนายกมีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมมากที่สุด ในปี 2540 มีจำนวน 72 แห่ง และเพิ่มขึ้นเป็น 94 แห่ง ในปี รองลงมาคือพื้นที่อำเภอบ้านนา องครักษ์ และปากพลี ถึงแม้ว่าพื้นที่อำเภอเมืองนครนายกจะมีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมมากที่สุดในจังหวัดแต่เมื่อพิจารณาถึงอัตราการเพิ่มของจำนวนของโรงงานอุตสาหกรรมพบว่า อำเภอองครักษ์มีอัตราการเพิ่มขึ้นของจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมมากที่สุด ทั้งนี้เป็นผลมาจากการพัฒนาด้านสาธารณูปโภค สาธารณูปการ รวมทั้งการขยายตัวของเขตชุมชน และสถาบันการศึกษาเข้ามาในพื้นที่อำเภอองครักษ์ ทำให้นักลงทุนเล็งเห็นถึงแนวโน้มการเติบโตทางด้านแรงงานที่มีทักษะในพื้นที่ ส่งผลให้เกิดการลงทุนด้านอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้นตามมา พื้นที่อำเภอองครักษ์ เป็นพื้นที่ซึ่งมีศักยภาพทางด้านอุตสาหกรรมมากที่สุดและมีแนวโน้มจะขยายตัวต่อไปในอนาคต

นอกจากนี้การค้าปลีก ค้าส่ง และบริการชุมชนมีการขยายตัวและเพิ่มจำนวนอย่างสูงเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณของนักท่องเที่ยวในพื้นที่จังหวัด รวมทั้งสถานศึกษาระดับต่างๆ และชุมชนเมืองที่มีการขยายตัวมาจากบริเวณจังหวัดปทุมธานีและผลจากโครงการพัฒนาเมืองใหม่ที่ส่งผลให้เกิดความสนใจในหมู่นักลงทุนทั้งชาวไทยและต่างชาติ

แม้ว่าประชากรส่วนใหญ่ของจังหวัดยังคงประกอบอาชีพเกษตรกรรมอยู่ เพราะพื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดนครนายกเหมาะแก่การเกษตร โดยเฉพาะการเพาะปลูกพืชสวนและพืชไร่ ฐานเศรษฐกิจของจังหวัดนครนายก ประชากรส่วนใหญ่ยังพึ่งพิงภาคเกษตรอยู่มาก แต่ในปัจจุบันสาขาการค้าและบริการรวมทั้งบริการต่างๆเริ่มมีบทบาทมากขึ้นต่อระบบเศรษฐกิจของจังหวัด

4.3 ด้านสังคม : ในด้านของลักษณะของประชากรจังหวัดนครนายกในช่วงเวลา 10 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ.2536-2546) มีจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั้งมีการอพยพย้ายถิ่น โดยส่วนใหญ่เพื่อการศึกษา และหางานทำ การย้ายถิ่นเพื่อศึกษานั้นทางจังหวัดนครนายก มีสถานศึกษาระดับอุดมศึกษาเพื่อรองรับการพัฒนาของทางจังหวัด โดยที่จังหวัดนครนายกเป็นที่ตั้งของสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา ถึง 2 แห่ง คือมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า ซึ่งสามารถพัฒนาเพื่อรองรับความเจริญเติบโตของเมืองได้ในอนาคต โดยเฉพาะมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่สามารถพัฒนาด้านการค้นคว้าวิจัย เพื่อตอบสนองความต้องการด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อตอบสนองภาคอุตสาหกรรม และการเกษตร ทั้งนี้ จังหวัดนครนายกได้มีการขยายตัวของอุตสาหกรรมมากขึ้น ทำให้เกิดการย้ายถิ่นฐานของประชากรเพื่อเป็นแรงงานภาคอุตสาหกรรมมากขึ้นตามไปด้วย

5. แนวโน้มทิศทางการขยายตัวของเมือง

ลักษณะการตั้งถิ่นฐานของประชากรส่วนใหญ่โดยเฉพาะชุมชนดั้งเดิมจะตั้งถิ่นฐานเกาะกลุ่มอยู่อย่างหนาแน่นบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำ โดยเฉพาะบริเวณสองฝั่งของแม่น้ำนครนายกซึ่งเป็นแม่น้ำสายหลักที่ใช้ในการเดินทางของประชาชนในอดีต ต่อมาเมื่อมีการพัฒนาระบบเส้นทางคมนาคมขนส่งทางบกเข้ามาในพื้นที่ส่งผลทำให้มีการจัดตั้งชุมชนใหม่ขึ้นตามชุมทางที่เป็นเส้นทางตัดกันหรือเป็นทางแยก ทางบรรจบกันระหว่างทางบกและทางน้ำ หรือระหว่างทางหลวงชนบทกับทางหลวงแผ่นดิน โดยจะมีลักษณะการตั้งถิ่นฐานเป็นแนวยาวตามเส้นทางคมนาคมสายสำคัญของจังหวัด ได้แก่ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 33 และทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 305 ซึ่งเป็นแนวแกนการพัฒนาระหว่างพื้นที่ภาคกลางกับภาคตะวันออกตอนบนเพื่อเชื่อมโยงไปสู่กลุ่มประเทศอินโดจีนตอนใต้ทำให้เกิดชุมชนน้อยใหญ่เกาะกลุ่มไปตามเส้นทางคมนาคมขนส่งทางบกมากขึ้น โดยชุมชนขนาดใหญ่จะกระจุกบริเวณพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์และบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำซึ่งเอื้อต่อการกสิกรรมและการตั้งถิ่นฐานของประชาชน ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวนอกจากจะเป็นที่ตั้งของแหล่งชุมชนแล้ว ยังเป็นที่ตั้งของเมืองสำคัญต่าง ๆ ของจังหวัดนครนายกอีกด้วย โดยลักษณะการเกาะกลุ่มของชุมชนที่มีลักษณะรวมตัวกันเป็นศูนย์ชุมชนเมืองในเขตพื้นที่จังหวัดนครนายกนั้นมีอยู่บางส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นชุมชนชนบทและเกษตรกรรม มีลักษณะศูนย์ชุมชนเมืองที่เด่นชัดอยู่ 1 แห่ง คือ บริเวณเขตเทศบาลเมืองนครนายก และศูนย์ชุมชนรองอีก 4 แห่ง คือ บริเวณเขตเทศบาลตำบลบ้านนา เทศบาลตำบลองครักษ์ เทศบาลตำบลเกาะหวาย และเทศบาลตำบลท่าช้าง

ปัจจุบันเทศบาลเมืองนครนายกมีลักษณะของเมืองเป็นศูนย์กลางเดี่ยว การมีความแตกต่างอย่างมากของระดับการพัฒนาระหว่างชุมชนศูนย์กลางลำดับต่าง ๆ กล่าวคือ เทศบาลเมืองนครนายก ซึ่งเป็นชุมชนศูนย์กลางลำดับที่ 1 มีระดับความเป็นเมืองที่สูงกว่าชุมชนศูนย์กลางลำดับที่ 2 คือ เทศบาลตำบลบ้านนา และเทศบาลตำบลองครักษ์ รวมทั้งชุมชนศูนย์กลางลำดับอื่น ๆ อย่างมาก ทั้งนี้เป็นเพราะมีการรวมตัวของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ สังคม และการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่เน้นหนักอยู่ที่เทศบาลเมืองนครนายกเพียงแห่งเดียว อันเนื่องมาจากยุทธศาสตร์การพัฒนา กลุ่มจังหวัด ที่เน้นการพัฒนากระบวนเศรษฐกิจ สังคมและโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อส่งเสริมให้จังหวัดนครนายกเป็น “เมืองท่องเที่ยวเชิงนิเวศและผจญภัย น่ายอยู่ การเกษตรก้าวหน้าแบบยั่งยืน และเป็นสังคมฐานความรู้” โดยเฉพาะการเป็นแหล่งรองรับการขยายตัวของกรุงเทพมหานคร และแหล่งผลิตสินค้าเกษตรที่มีคุณภาพ ส่งผลให้การพัฒนาในด้านต่าง ๆ เน้นไปที่ศูนย์กลางความเจริญหลักเพียงแห่งเดียว ทำให้ชุมชนศูนย์กลางระดับอื่น ๆ มีโอกาสเติบโตได้ช้า และยังคงพึ่งพาเทศบาลเมืองนครนายก โดยประชาชนส่วนใหญ่จะอาศัยอยู่หนาแน่นบริเวณใจกลางเมือง และบริเวณสองฟากแม่น้ำนครนายกล้อมรอบด้วยบริเวณที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง ที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย และพื้นที่เกษตรกรรม มีการใช้ที่ดินประเภทอุตสาหกรรมกระจายอยู่ทั่วไป โดยส่วนใหญ่จะเป็นอุตสาหกรรมบริการขนาดย่อมเท่านั้น

ในด้านการขยายตัวของพื้นที่เมืองในอนาคต มีแนวโน้มการขยายตัวไปตามเส้นทางถนนสายสำคัญต่าง ๆ โดยเฉพาะตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 33 (ถนนสุวรรณศร) ซึ่งเป็นถนนสายหลักที่เชื่อมโยงแกนการพัฒนาทางเศรษฐกิจระหว่างพื้นที่ศูนย์กลางหลักของภาคตะวันออก ตอนบน (เทศบาลเมืองนครนายก) ภาคกลาง(เทศบาลเมืองสระบุรี) เป็นส่วนใหญ่ และตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3049 (ถนนนครนายก – องค์กรักษ์ – รังสิต) ซึ่งเป็นเส้นทางที่มุ่งไปยังอำเภอองค์กรักษ์ จังหวัดนครนายก จังหวัดปทุมธานี และกรุงเทพมหานคร ซึ่งตัดผ่านสถาบันการศึกษา ระดับอุดมศึกษาหลายแห่ง ได้แก่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒองค์กรักษ์ วิทยาลัยเทเรซ่าเสดิมมหาวิทยาลัยอีสเทอร์นเอเชีย สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตปทุมธานี คลอง 6 เป็นต้น และบริเวณเทศบาลตำบลท่าช้าง ซึ่งตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมืองนครนายก เป็นที่ตั้งของชุมชนเกษตรดั้งเดิมซึ่งปกครองแบบสุขาภิบาลต่อมาได้ยกฐานะเป็นเทศบาลตำบล ตามพระราชบัญญัติการยกฐานะสุขาภิบาลเป็นเทศบาลตำบล พ.ศ.2542

ปัจจุบันประชาชนส่วนใหญ่จะตั้งถิ่นฐานอย่างหนาแน่นบริเวณสองฟากของแม่น้ำนครนายก บริเวณทางตอนบนของพื้นที่เมืองเก่าดงละคร ปัจจุบันมีความหนาแน่นของประชากรใน

พื้นที่ชุมชนน้อย เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ชุมชนดั้งเดิมตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่น้ำท่วมถึงบริเวณคันกันน้ำชลประทาน และแม่น้ำนครนายก โดยในอนาคชุมชนมีแนวโน้มการขยายตัวค่อนข้างน้อยไปทางตะวันออก โดยส่วนใหญ่จะขยายตัวไปยังชุมชนหลักของจังหวัดนครนายกบริเวณเทศบาลเมืองนครนายก ส่วนบริเวณพื้นที่อำเภอบ้านนา ซึ่งเป็นอำเภอที่มีจำนวนประชากรมากเป็นอันดับ 2 ของจังหวัด คือ 69,122 คน และเป็นอำเภอที่มีประชากรอาศัยอยู่หนาแน่นที่สุดเฉลี่ย 178 คนต่อตารางกิโลเมตร การตั้งถิ่นฐานของชุมชนบริเวณอำเภอบ้านนามีลักษณะเป็นชุมชนเกษตรกระจายตัวตามพื้นที่เกษตรกรรม

ลักษณะการตั้งถิ่นฐานของประชาชนส่วนใหญ่จะหนาแน่นบริเวณจุดตัดของทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 33 กับทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3222 และ 3051 ซึ่งเป็นที่ตั้งเทศบาลเมืองท่าช้าง โดยเทศบาลเมืองท่าช้างเป็นชุมชนดั้งเดิมของพื้นที่ ทำหน้าที่ในการเป็นศูนย์กลางการค้าและบริการในระดับอำเภอ โดยแนวโน้มการขยายตัวของศูนย์กลางชุมชนในอนาคต มีลักษณะขยายตัวไปตามเส้นทางคมนาคมสายหลักคือ ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 33 ทั้งทางตะวันออกและตะวันตก โดยเฉพาะบริเวณที่จะมีการสร้างเมืองใหม่นครนายกเพื่อเชื่อมโยงแนวแกนการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจในพื้นที่การพัฒนาหลักของภูมิภาคในอนาคต นอกจากนั้นยังมีแนวโน้มการขยายตัวของชุมชนไปตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3222 (ถนนบ้านนา-แก่งคอย) ซึ่งแยกจากทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 33 ที่อำเภอบ้านนา เชื่อมต่อกับทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 2 (ถนนมิตรภาพ) ไปอำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี ซึ่งสามารถเชื่อมโยงไปยังศูนย์กลางการส่งออกและนิคมอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศ คือ สนามบินสุวรรณภูมิ ท่าเรือกรุงเทพฯ ท่าเรือแหลมฉบัง ท่าเรือมาบตาพุด ควบคู่ไปกับการพัฒนาเศรษฐกิจในอนาคต และตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3051

บริเวณอำเภอองครักษ์ ซึ่งเป็นอำเภอทางตอนใต้ของจังหวัดนครนายก โดยพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม โดยมีชุมชนเมือง 1 แห่ง คือเทศบาลตำบลองครักษ์ ซึ่งมีลักษณะการตั้งถิ่นฐานของชุมชนกระจุกตัวอยู่บริเวณสองฝั่งคลองรังสิตประยูรศักดิ์ โดยเฉพาะพื้นที่ทางตอนใต้คลองรังสิตประยูรศักดิ์ฝั่งตะวันออกของทางหลวงชนบท นย.3001 มีกิจกรรมการค้าและบริการอยู่มากที่สุด ซึ่งเป็นย่านค้าปลีกและค้าส่งดั้งเดิมของชุมชนโดยประชากรตั้งถิ่นฐานเกาะกลุ่มกันหนาแน่นและเป็นที่ตั้งของหน่วยงานราชการจำนวนมาก

สำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยจะกระจายตัวอยู่โดยรอบย่านการค้า ซึ่งแนวโน้มการขยายตัวของชุมชนในอนาคตมีทิศทางไปทางใต้ของคลองรังสิตประยูรศักดิ์ฝั่ง

ตะวันตกของทางหลวงชนบท นย.3001 และทางตอนล่างของพื้นที่ชุมชนเมืองเดิม ส่วนบริเวณ
อำเภอปากพลี การใช้ประโยชน์ที่ดินประมาณ 1 ใน 2 ของพื้นที่ส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ป่าไม้

ลักษณะการตั้งถิ่นฐานของชุมชนจะมีลักษณะเป็นพื้นที่เมืองไม่เด่นชัดนัก ยังมี
ลักษณะเป็นชุมชนชนบท มีความหนาแน่นของประชากรไม่มากนัก การใช้ประโยชน์ที่ดินส่วน
ใหญ่จะเป็นที่อยู่อาศัย และสถานที่ราชการที่สำคัญต่าง ๆ ของอำเภอปากพลี สถานีตำรวจภูธรปาก
พลี สำนักงานบริการโทรศัพท์ ฯลฯ โดยแนวโน้มการขยายตัวของชุมชนจะมีแนวโน้มการขยายตัว
ไปตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 33 ด้านตะวันตก ซึ่งเป็นที่ตั้งของเทศบาลเมืองนครนายก