บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

บทนี้จะกล่าวถึงการสรุปผลการวิจัย เรื่องระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดทำเลที่ตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย กรณีศึกษา เทศบาลตำบลสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา โดยมีเนื้อหาตั้งแต่ที่มา และความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ แนวเหตุผล ขอบเขตการวิจัย แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง วิธีการดำเนินงานวิจัย ผลการวิเคราะห์ และอภิปรายผลสรุปของการวิจัย รวมถึงข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้

6.1 สรุปผลการวิจัย

อำเภอสีคิ้วเป็นอำเภอที่อยู่บริเวณพื้นที่สูงตอนกลางของจังหวัดนครราชสีมา และจัดให้เป็นเขตพัฒนาอุตสาหกรรม อีกทั้งในลักษณะที่ตั้งของอำเภอสีคิ้ว ประกอบด้วยลักษณะภูมิประเทศที่มีแม่น้ำลำตะคองสายสำคัญ ซึ่งถือว่าเป็นต้นน้ำของแม่น้ำสายนี้จากเขื่อนลำตะคองไหลผ่านใกล้ชุมชนเมือง มีถนนมิตรภาพซึ่งเป็นถนนสายหลักและมีทางรถไฟ สู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตัดผ่าน ด้วยศักยภาพเหล่านี้ ทำให้อำเภอสีคิ้วมีความเจริญขึ้น และเพื่อรองรับการขยายตัวของประชากร การเตรียมความพร้อมทางด้านสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดผลกระทบตามมา โดยเฉพาะความเสื่อมโทรมของแม่น้ำสายหลักที่จะต้องไหลผ่านไปยังอีกหลายอำเภอในจังหวัดนครราชสีมา ในการวางแผนเพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมทางด้านความเสื่อมโทรมของแม่น้ำสายหลัก ระบบบำบัดน้ำเสียจึงเป็นวิธีป้องกันและแก้ไขมลพิษทางน้ำ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียรวม ซึ่งจะรวบรวมน้ำเสียจากพื้นที่ทั้งหมดมาทำการบำบัดเพื่อให้น้ำเสียจากแหล่งกำเนิดน้ำเสียต่างๆ มีคุณภาพดีขึ้นก่อนปล่อยสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ทั้งนี้การหาทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นเรื่องสำคัญอันดับแรกในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย และจากการสำรวจความคิดเห็นในการมีส่วนร่วมของประชาชนเกี่ยวกับการจัดการน้ำเสีย พบว่า ประชาชนเห็นว่ามีความจำเป็นในการแก้ไขปัญหาน้ำเสีย ร้อยละ 98.42 และเห็นด้วยกับการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย ถึงร้อยละ 95.79 เนื่องจากประชาชนส่วนใหญ่ร้อยละ 50.53 คิดว่า สาเหตุที่ทำให้น้ำเสียเพิ่มมากขึ้นมาจาก น้ำเสียจากโรงงาน รองลงมาร้อยละ 38.42 คิดว่าสาเหตุของน้ำเสียมาจากบ้านเรือนที่อยู่อาศัย และยังมีความเห็นเกี่ยวกับผลเสียจากปัญหาน้ำเสียว่า น้ำเสียทำให้เป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคถึงร้อยละ 40 และเป็นอันตรายต่อสุขภาพร้อยละ 39.47 พร้อมกับเห็นด้วยว่า รัฐบาลและประชาชนจะต้องรับผิดชอบร่วมกันในการ

แก้ไขปัญหาน้ำเสียถึงร้อยละ 61.85 ดังนั้น งานวิจัยนี้ได้เล็งเห็นความสำคัญของปัญหาน้ำเสีย จึงได้ศึกษาถึงหลักเกณฑ์และข้อพิจารณาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบฐานข้อมูลของระบบบำบัดน้ำเสีย และนำเทคนิคการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) เทคนิคด้านแบบจำลองดัชนี มาประยุกต์ใช้ร่วมกัน เพื่อให้ได้ทำเลที่ตั้งที่เหมาะสมมากที่สุดสำหรับก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย ที่สามารถบำบัดน้ำเสียได้อย่างน้อย เป็นระยะเวลา 20 ปี ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้

แนวเหตุผลของงานวิจัย คือ การวิเคราะห์โดยการใช้สมการถดถอยพหุคูณ และเทคนิคการถ่วงน้ำหนัก ผสมผสานกับระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ จะสามารถหาทำเลที่ตั้งระบบบำบัดน้ำเสียของชุมชนเทศบาลตำบลสีคิ้วได้

วิธีดำเนินการวิจัยจะเริ่มตั้งแต่การค้นคว้ารวบรวมข้อมูลซึ่งแบ่งเป็น ข้อมูลกราฟิกและข้อมูลตามลักษณะ จากนั้นนำมากำหนดปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมสำหรับก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย ทำการให้ค่าน้ำหนักและค่าจัดลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัย ที่ได้จากแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ ด้วยเทคนิคการถ่วงน้ำหนัก นำเข้าสู่โปรแกรมของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ โดยวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม ArcView 3.3 และทำการวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกันทุกปัจจัยเพื่อให้ได้พื้นที่เหมาะสม ในโปรแกรม Arc/Info แปลงข้อมูลเวกเตอร์เป็นข้อมูลแรสเตอร์ วางซ้อนภายใต้มอดูลกริด จากนั้นแสดงผลข้อมูลในรูปแผนที่และตาราง ซึ่งแบ่งพื้นที่เหมาะสมออกเป็น 3 ระดับ คือ พื้นที่เหมาะสมมาก พื้นที่เหมาะสมปานกลาง และพื้นที่เหมาะสมน้อย

การวิจัยนี้ ผู้วิจัยใช้โครงสร้างฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) โดยออกแบบให้ข้อมูลตามลักษณะที่เป็นปัจจัยในการวิเคราะห์เชื่อมโยงกับข้อมูลกราฟิกโดยตรงโดยใช้กุญแจหลัก (Primary key) ส่วนข้อมูลที่เป็นรายละเอียดเพิ่มเติมกำหนดให้เชื่อมกับตารางข้อมูลตามลักษณะได้โดยใช้กุญแจนอก (Foreign key) และได้ยังจัดทำพจนานุกรมข้อมูลเพื่อแสดงรายละเอียดโครงสร้างของตารางต่างๆ ในฐานข้อมูล ทั้งนี้การออกแบบฐานข้อมูลช่วยให้ประหยัดเวลาในการวิเคราะห์ข้อมูล และลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล

ผลการจัดทำฐานข้อมูลเพื่อวิเคราะห์หาทำเลที่ตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย จะได้ฐานข้อมูล 14 ฐานข้อมูล คือ ฐานข้อมูลชุมชน ฐานข้อมูลรายละเอียดของชุมชน ฐานข้อมูลแหล่งน้ำ ฐานข้อมูลรายละเอียดของแหล่งน้ำ ฐานข้อมูลถนน ฐานข้อมูลรายละเอียดของถนน ฐานข้อมูลเส้นชั้นความสูง ฐานข้อมูลรายละเอียดของเส้นชั้นความสูง ฐานข้อมูลขอบเขตการปกครอง ฐานข้อมูล

รายละเอียดขอบเขตการปกครอง ฐานข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ฐานข้อมูลรายละเอียดประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ฐานข้อมูลชุดดิน ฐานข้อมูลรายละเอียดชุดดิน

ผลการวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมเพื่อก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย ในพื้นที่เทศบาลตำบลสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ปัจจัยทางด้านกายภาพ จำนวน 7 ปัจจัย อันประกอบด้วย 1) ปัจจัยด้านความลาด 2) ปัจจัยประเภทของเนื้อดิน 3) ปัจจัยด้านการซึมซาบน้ำของดิน 4) ปัจจัยแหล่งน้ำผิวดิน 5) ปัจจัยพื้นที่ชุมชน 6) ความสะดวกในการเข้าถึง 7) ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งปัจจัยต่างๆ เหล่านี้มีผลต่อการพิจารณาพื้นที่ที่เหมาะสมแตกต่างกัน โดยผู้เชี่ยวชาญได้ให้ค่าน้ำหนักของปัจจัยแต่ละตัว พบว่า ปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุดในการคำนึงถึงการคัดเลือกพื้นที่เหมาะสม 3 อันดับแรก คือ ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปัจจัยความลาด ปัจจัยการซึมซาบน้ำของดิน ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ค่าคะแนนรวมของทุกปัจจัยด้วยวิธีการวางซ้อน (Overlay Technique) ทำให้ได้พื้นที่เหมาะสมสำหรับก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย 3 ระดับ จากการแบ่งช่วงชั้นของค่าคะแนนความเหมาะสมรวม ดังนี้

- พื้นที่เหมาะสมน้อยสำหรับก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย มีค่าคะแนนความเหมาะสมระหว่าง 84 ถึง 111
- พื้นที่เหมาะสมปานกลางสำหรับก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย มีค่าคะแนนความเหมาะสมระหว่าง 112 ถึง 170
- พื้นที่เหมาะสมมากสำหรับก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย มีค่าคะแนนความเหมาะสมระหว่าง 171 ถึง 193

ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวพบว่า พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียที่ไม่รวมแหล่งน้ำผิวดิน มีพื้นที่ทั้งหมด 11.31 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นพื้นที่ร้อยละ 95.28 ของพื้นที่เทศบาลตำบลสีคิ้ว (พื้นที่รวมทั้งหมดหลังการวิเคราะห์เท่ากับ 11.87 ตารางกิโลเมตร) จะเห็นได้ว่า เมื่อนำปัจจัยแหล่งน้ำผิวดินเข้ามาพิจารณาร่วมด้วย ทำให้พื้นที่เหมาะสมสำหรับก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียลดลง 0.56 ตารางกิโลเมตร

ผลการแบ่งชั้นความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย ออกเป็น 3 ระดับ พบว่าระดับพื้นที่เหมาะสมแต่ละระดับมีลักษณะดังต่อไปนี้

1) พื้นที่เหมาะสมมากสำหรับก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย ครอบคลุมพื้นที่ 4.84 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 42.79 ของพื้นที่เหมาะสมทั้งหมด พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในบริเวณที่มีค่าคะแนนความเหมาะสมของระดับปัจจัยแต่ละตัวมากที่สุด ประกอบด้วยปัจจัยความลาดร้อยละ 0-2 มีค่าคะแนนความเหมาะสมสูงสุดของปัจจัยนี้ ปัจจัยประเภทของเนื้อดิน พบว่าเป็นบริเวณที่มีเนื้อดินละเอียด ปัจจัยการซึมซาบน้ำของดิน พบว่ามีการซึมซาบน้ำของดินช้า ปัจจัยความสะดวกในการเข้าถึง พบว่ามีระยะห่างจากแนวถนน 0 – 300 เมตร ปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน พบว่าเป็นพื้นที่เกษตรกรรม

2) พื้นที่เหมาะสมปานกลางสำหรับก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย ครอบคลุมพื้นที่ 6.38 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 56.44 ของพื้นที่เหมาะสมทั้งหมด พื้นที่เหมาะสมในระดับนี้ พบว่ามีความหลากหลายของระดับค่าคะแนนความเหมาะสมของปัจจัยแต่ละตัว กล่าวคือ ปัจจัยความลาดร้อยละ 0-2 มีค่าคะแนนเหมาะสมสูงสุด ปัจจัยประเภทของเนื้อดินเป็นเนื้อดินหยาบ และปัจจัยการซึมซาบน้ำของดิน มีการซึมซาบน้ำของดินปานกลาง ในส่วนของปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดิน พบว่าเป็นพื้นที่ชุมชนและสิ่งก่อสร้าง ส่วนใหญ่จะอยู่พบในตำบลสีคิ้ว ถึงแม้ว่าจะมีค่าคะแนนในปัจจัยความสะดวกในการเข้าถึงสูงสุด แต่เนื่องจากเป็นพื้นที่ชุมชนจึงทำให้ความเหมาะสมของพื้นที่เป็นระดับความเหมาะสมปานกลาง

3) พื้นที่เหมาะสมน้อย สำหรับก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย ครอบคลุมพื้นที่ 0.09 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.77 ของพื้นที่เหมาะสมทั้งหมด เป็นพื้นที่ที่มีความลาด ร้อยละ 2-5 มีค่าคะแนนต่ำสุดในปัจจัยการซึมซาบน้ำของดินคือมีการซึมซาบน้ำปานกลาง และปัจจัยประเภทของเนื้อดินเป็นเนื้อดินหยาบ ส่วนในปัจจัยการใช้ประโยชน์ที่ดินพบว่า เป็นพื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง

ผลการคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมมากที่สุดและมีขนาดพื้นที่มากกว่า 78 ไร่ สำหรับทำเลที่ตั้งระบบบำบัดน้ำเสียรวม ที่สามารถบำบัดน้ำเสียได้อย่างน้อย เป็นระยะเวลา 20 ปี พื้นที่ที่คัดเลือกได้ พบว่ามี 2 บริเวณ คือ บริเวณแรกจะอยู่บริเวณซอยมิตรสัมพันธ์ 1 และบริเวณที่สองจะติดถนนมิตรภาพ ในช่วงกม. 211 – กม. 212 ซึ่งทั้ง 2 บริเวณอยู่ในตำบลมิตรภาพ โดยเป็นบริเวณที่มีความลาด ร้อยละ 0 – 2 มีเนื้อดินละเอียดเป็นดินเหนียว และการซึมซาบน้ำของดินช้า มีการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นพื้นที่เกษตรกรรม นอกจากนี้ ยังมีระยะห่างจากถนนไม่เกิน 100 เมตร และอยู่ใกล้ถนนมิตรภาพ

6.2 ข้อเสนอแนะ

1) สามารถนำเทคนิควิธีการวิเคราะห์นี้ ไปใช้ในการหาพื้นที่เหมาะสมสำหรับก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียในบริเวณอื่นๆ ที่มีลักษณะทางกายภาพ ใกล้เคียงกับเทศบาลตำบลสีคิ้ว ได้

2) การศึกษาในครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์พื้นที่สำหรับก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย ในเทศบาลตำบลสีคิ้ว โดยปัจจัยทางกายภาพเป็นหลัก เพื่อให้มีความเป็นได้ในการนำไปใช้ควรจะมีการทำประชาพิจารณ์ในพื้นที่ เพื่อให้เกิดการยอมรับของประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่นั้น

3) ในปัจจุบันการออกแบบระบบรวบรวมน้ำเสีย ยังไม่มีหลักเกณฑ์หรือกฎหมายที่ชัดเจนก่อให้เกิดความสับสนในการออกแบบ ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรจะหาหลักเกณฑ์และกฎหมายเข้ามาควบคุม ให้เป็นมาตรฐานสำหรับการออกแบบระบบรวบรวมน้ำเสียต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย