

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาความเหมาะสมและออกแบบรายละเอียดระบบรวบรวมและระบบบำบัดน้ำเสียในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญเพื่อให้ได้ข้อมูลและแนวทางการจัดการน้ำเสียได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โดยมีขั้นตอนการดำเนินการศึกษาวิจัยต่างๆ ดังนี้

13.1 พื้นที่ศึกษา

พื้นที่โครงการครอบคลุมพื้นที่โดยประมาณ 468 ไร่ ภายในเขตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม และบริเวณใกล้เคียงที่มีผลต่อคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำตามธรรมชาติที่เป็นแหล่งรองรับน้ำทิ้งจากมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ดังภาพที่ 3.1 และภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.1 ขอบเขตของพื้นที่ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



ภาพที่ 3.2 ขอบเขตของพื้นที่ศึกษารายละเอียดส่วนต่างๆ ในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

13.2 การศึกษาความเหมาะสมระบบรวบรวมและระบบบำบัดน้ำเสีย

1) การสำรวจและรวบรวมข้อมูล

1.1 ข้อมูลทางด้านกายภาพและเศรษฐกิจสังคมของพื้นที่โครงการ เช่น แผนที่ จำนวนประชากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม การใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบันและอนาคต ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ปริมาณน้ำฝน เศรษฐกิจและสังคม ลักษณะภูมิประเทศ และลักษณะชั้นดิน เป็นต้น

1.2 ข้อมูลปริมาณและลักษณะสมบัติของน้ำเสีย (Wastewater Quantities Characteristics) ประกอบด้วย ปริมาณน้ำเสียจากแหล่งกำเนิดน้ำเสียที่เกิดขึ้นภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ดังเช่น น้ำเสียจากโรงอาหาร ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ บ้านพักบุคลากร หอพักนักศึกษา อาคารเรียนต่างๆ และลักษณะสมบัติของน้ำเสียทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ

1.3 ข้อมูลระบบระบายน้ำ ระบบรวบรวมน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสีย และระบบสุขาภิบาลอื่นๆ ของแหล่งกำเนิดน้ำเสียภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

2) การศึกษาปัญหาและกำหนดทางเลือกในการแก้ปัญหา

2.1 ศึกษาและพยากรณ์ปริมาณและลักษณะสมบัติของน้ำเสีย แยกตามแหล่งกำเนิดที่สำคัญในพื้นที่มหาวิทยาลัยฯ ที่มีผลต่อการจัดการคุณภาพน้ำในพื้นที่โครงการสำหรับในอีก 20 ปีข้างหน้า

2.2 ศึกษากระบวนการระบายน้ำ ระบบรวบรวม และระบบบำบัดน้ำเสียที่มีอยู่เดิมและสำรวจความสามารถในการรับน้ำ เพื่อวิเคราะห์สภาพปัญหาของการรวบรวมน้ำเสีย พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาในระยะสั้นและระยะยาว โดยพิจารณาจากระบบระบายน้ำ ปริมาณและลักษณะสมบัติของน้ำเสีย ระบบท่อแยก ระบบท่อรวม ระบบท่อคักน้ำเสียจากระบบระบายน้ำ ระยะทางการวางท่อไปสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและแหล่งน้ำ วิธีการบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสม ค่าลงทุน การบำรุงรักษา ที่ตั้งพื้นที่สำหรับก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น

2.3 ศึกษาเปรียบเทียบระบบระบายน้ำเสียแบบต่างๆ ที่เหมาะสมกับการนำมาประยุกต์ใช้ในพื้นที่โครงการ รวมทั้งเสนอแนะระบบรวบรวมน้ำเสียที่มีประสิทธิภาพในการรวบรวมและระบายน้ำเสียสูงสุด โดยสามารถประสานกับระบบระบายน้ำเสียที่มีอยู่เดิมอย่างมีประสิทธิภาพ

2.4 ศึกษาแนวทางการวางท่อส่งน้ำเสีย และ/หรือ การก่อสร้างสถานีสูบน้ำส่งน้ำเสียที่รวบรวมได้ไปยังระบบบำบัดน้ำเสียที่ได้จัดเตรียมไว้

2.5 ศึกษาที่ตั้งของระบบบำบัดน้ำเสีย สำหรับบำบัดน้ำเสียในพื้นที่ต่างๆ โดยพิจารณาความเหมาะสมต่างๆ ได้แก่ ระยะทางการวางท่อไปสู่ระบบบำบัด ผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและคุณภาพแหล่งรับน้ำ โอกาสในการก่อสร้างความริ่ค่าความคุ้มชุนข้างเคียง เป็นต้น

2.6 ศึกษาเปรียบเทียบระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับการบำบัดน้ำเสียของมหาวิทยาลัยฯ โดยพิจารณาจากปริมาณและลักษณะสมบัติของน้ำเสียในช่วงเวลาต่างๆ ตลอดจนค่าลงทุนและบำรุงรักษา ความยากง่ายในการดำเนินการ ผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านต่างๆ

2.7 ศึกษาความเหมาะสมเพื่อกำหนดแหล่งรองรับน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้ว โดยพิจารณาถึงความสามารถในการรองรับปริมาณน้ำเสียของแหล่งน้ำ และผลกระทบด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อมบริเวณใกล้เคียง ตลอดจนพิจารณาทางเลือกในการนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์โดยเฉพาะการรดน้ำต้นไม้ และหญ้าในมหาวิทยาลัยฯ

3) การศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์และการเงิน

ศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์เพื่อเปรียบเทียบทางเลือกของระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียต่างๆ สำหรับใช้ประกอบการกำหนดทางเลือกที่เหมาะสม โดยวิธีการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต่ำสุด พิจารณาค่าลงทุนรวม ค่าติดตั้งอุปกรณ์ทดแทนตามอายุการใช้งานของอุปกรณ์เดิม ค่าดำเนินการและค่าบำรุงรักษา ตลอดจนค่าใช้จ่ายที่มีประสิทธิผลสูงสุด

4) การศึกษาระบบการบริหารงาน

ศึกษาวิเคราะห์และกำหนดรูปแบบของการบริหารงานที่เหมาะสมกับการดำเนินงานระบบรวบรวมและระบบบำบัดน้ำเสีย ตลอดจนจัดทำข้อเสนอแนะเกี่ยวกับองค์การบริหารงานดังกล่าว เช่น จำนวนและคุณสมบัติของบุคลากรที่จำเป็นสำหรับการดำเนินการและการบำรุงรักษาระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย

5) การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ศึกษาและประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการก่อสร้างและการดำเนินงานระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย รวมทั้งเสนอแนะมาตรการการแก้ไขปัญหาทั้งในระยะสั้นและระยะยาว เช่น การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน กลิ่นรบกวนจากระบบบำบัดน้ำเสีย ความเสื่อมโทรมของคุณภาพน้ำในแหล่งรองรับน้ำทิ้ง ตลอดจนแบบสอบถามรับฟังความคิดเห็นของบุคลากรและนักศึกษาในมหาวิทยาลัยฯ ได้กลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการคำนวณตามสูตรของ Taro Yamane ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 กลุ่มตัวอย่างที่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการดำเนินงานของโครงการ

ข้อมูล	รายละเอียด	กลุ่มตัวอย่าง
สถานภาพในมหาวิทยาลัย	บุคลากรสายสอน	58
	บุคลากรสายสนับสนุน	87
	นักศึกษา	190
	นักเรียน	0
รวม		335
หน่วยงานที่สังกัด	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	35
	คณะวิทยาการจัดการ	41
	คณะครุศาสตร์	41
	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	54
	คณะเทคโนโลยีการเกษตร	27
	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ	26
	คณะนิติศาสตร์	37
	คณะรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์	16
	คณะวิศวกรรมศาสตร์	28
	บัณฑิตวิทยาลัย	10
	ศูนย์/สำนัก	6
	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม	14
รวม		335

6) การออกแบบเบื้องต้นและประมาณราคา

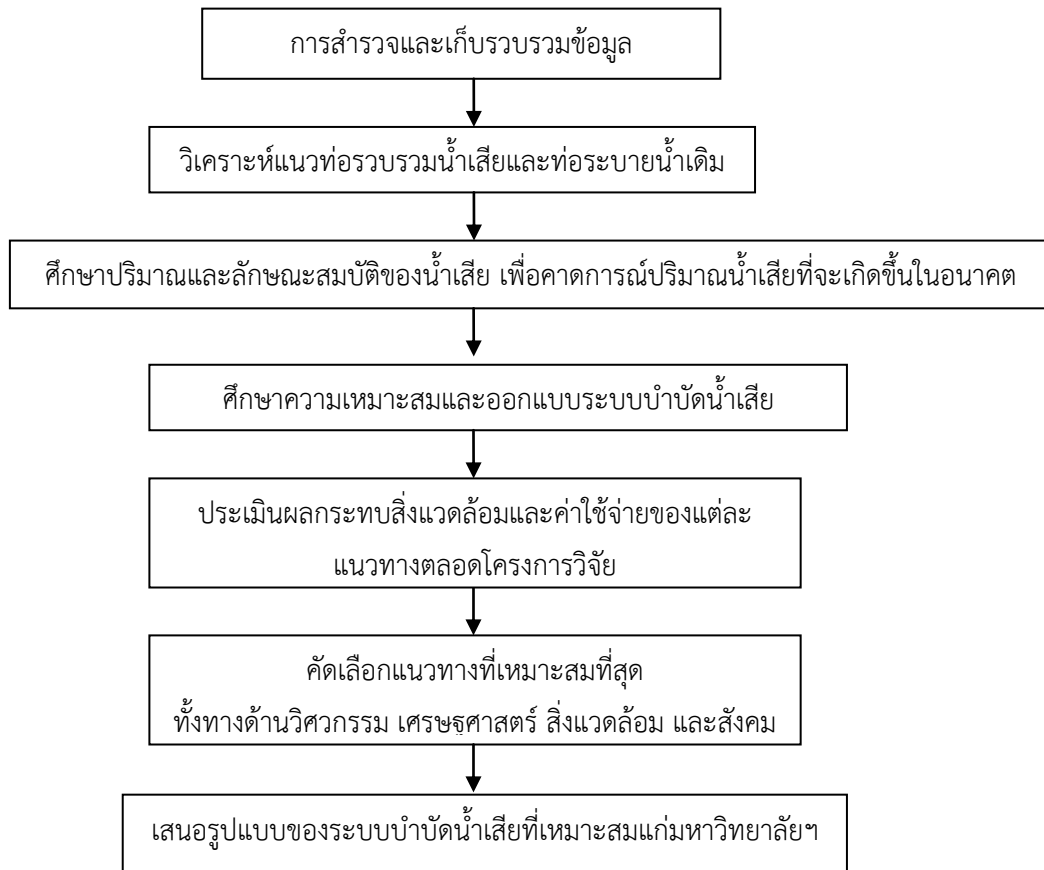
กำหนดแนวทางและข้อกำหนดในการออกแบบสำหรับองค์ประกอบดังกล่าว และประมาณราคาเพื่อการเปรียบเทียบทางด้านเศรษฐศาสตร์และการเงินด้านความคุ้มทุนกับการลงทุนต่อไป

7) การศึกษาความเหมาะสม

นำข้อมูลและผลการศึกษาทั้งหมดข้างต้นมาทำการวิเคราะห์และจัดทางเลือกต่างๆ สำหรับระบบรวบรวมและระบบบำบัดน้ำเสีย พร้อมเสนอแนะทางเลือกที่มีความเหมาะสมที่สุด

8) การออกแบบรายละเอียด

การออกแบบรายละเอียดองค์ประกอบต่างๆ ตามแนวทางที่ได้รับเลือกไว้ในการศึกษาความเหมาะสม โดยองค์ประกอบที่จะต้องทำการออกแบบ ดังเช่น ระบบระบายน้ำ ระบบรวบรวมน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสีย สถานีสูบน้ำ เครื่องสูบน้ำ และอุปกรณ์ประกอบ บ่อดักน้ำเสีย และบ่อดักขยะ โดยออกแบบรายละเอียดข้อมูลทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องพร้อมทั้งแบบแปลนทางสถาปัตยกรรม หรือ ออกแบบเบื้องต้นของระบบระบายน้ำ ระบบรวบรวมน้ำเสีย และระบบบำบัดน้ำเสียของทางเลือกต่างๆ พร้อมทั้งประเมินราคาเบื้องต้นระบบบำบัดน้ำเสียแต่ละทางเลือก และ เสนอรูปแบบของระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมแก่มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โดยมีขั้นตอนการดำเนินการต่างๆ ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการศึกษาความเหมาะสมและออกแบบรายละเอียดระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย