**บทที่ 3**

**วิธีดำเนินการวิจัย**

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา เรื่องการจัดการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์(GIS)ออนไลน์เพื่อการบริหารจัดการน้ำเสียองค์การบริหารส่วนตำบลบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี ที่มีการแสดงผลแบบออนไลน์ โดยใช้องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องและเชื่อมโยงกัน ได้แก่ ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร (Management Information System : MIS) ระบบฐานข้อมูลของกรมชลประทาน กระบวนการวิเคราะห์และจัดทำแผนบริหารความเสี่ยงและข้อมูลภูมิสารสนเทศพื้นฐาน (Fundamental Geographic Data Set : FGDS) ที่จำเป็นต่อการบริหารจัดการน้ำเสียประกอบด้วย ชั้นข้อมูลขอบเขตการปกครอง ชั้นข้อมูลเส้นทางคมนาคม ชั้นข้อมูลแม่น้ำ ลำธาร แหล่งน้ำ ชั้นข้อมูลเขตชุมชน ชั้นข้อมูลการใช้ที่ดิน ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศออร์โท ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม ข้อมูลหมุดหลักฐานแผนที่ ข้อมูลแผนที่ภูมิประเทศ ซึ่งมีขั้นตอนการศึกษาวิจัย ดังนี้

**3.1 วิธีการดำเนินการวิจัย**

ในการดำเนินการวิจัยนี้ การจัดเก็บข้อมูลจะใช้วิธีการลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลจากสถานที่จริง การเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร การเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้บริหารและจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อเก็บข้อมูลให้สมบูรณ์ที่สุดในการสร้างระบบ GIS ออนไลน์ จากนั้นก็จะเป็นการพัฒนาโปรแกรม การทดลองและการวิเคราะห์ผลซึ่งดำเนินการในห้องปฏิบัติการ ซึ่งมีรายละเอียดของวิธีการในการดำเนินวิจัยประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นและวางแผนการวิจัย
2. การเก็บข้อมูลทุติยภูมิและศึกษาระบบงานเดิม
3. ขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยๆ ดังนี้

1. ค้นหาปัญหา โอกาสและเป้าหมาย (Identifying Problems, Opportunity and Objective)

2. ศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)

3. วิเคราะห์ความต้องการของระบบ (Analyzing System Needs)

4. การออกแบบระบบ (Designing the Recommended System)

5. พัฒนาซอฟต์แวร์และจัดทำเอกสาร (Developing and Documenting Software)

6. ทดสอบและบำรุงรักษาระบบ (Testing and Maintaining the System)

7. ดำเนินงานและประเมินผล (Implementing and evaluating the System)

1. ขั้นตอนการจัดทำฐานข้อมูล ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. เก็บรวบรวมข้อมูลรายละเอียดทั้งหมด

2. กำหนดโครงสร้างของ Table

3. กำหนดคีย์

4. การทำ Normalization

5. กำหนดความสัมพันธ์

1. ขั้นตอนการจัดทำเว็บไซด์

1. การวิเคราะห์และการวางแผนการพัฒนาเว็บไซต์ ประกอบด้วย

1.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของเว็บไซต์ให้ชัดเจน (Objective)

1.2 รูปแบบเนื้อหาที่จะนำเสนอ (Content)

1.3 กำหนดเป้าหมายของเว็บไซต์ที่ต้องการพัฒนา (Target)

1.4 การนำเทคนิคกลยุทธ์ต่าง ๆ มาใช้กับเว็บไซต์ (Technical)

1.5 สถาปัตยกรรมหรือโครงสร้างของเว็บไซต์ (Site architecture)

1.6 การกำหนดตารางเวลาทำงาน (Timing)

2. การพัฒนาเว็บไซต์ (Web developing) ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนิ้

2.1 การเตรียมข้อมูลเนื้อหา

2.2 การออกแบบโครงสร้างและกราฟิก

2.3 การพัฒนาทางด้านโปรแกรม (Web programming)

2.4 การนำเทคนิคต่าง ๆ มาเสริม (Web technical)

1. การจัดทำแอนดรอยด์แอปพลิเคชั่น
2. การจัดทำ IOS แอปพลิเคชั่น
3. การทดสอบระบบ

1. ทดสอบโปรแกรมโดยวิธีการแบบ Black box เพื่อทดสอบหาข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับ ระบบในการใช้งาน

2. ทดสอบโดยใช้แบบสอบถามเชิงคุณภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญด้วยเทคนิคการประเมินคุณภาพของโปรแกรม ประกอบด้วย 5 ด้านคือ

* + 1. Functional Requirement test
    2. Functional test
    3. Usability test
    4. Performance test
    5. Security test

1. การประเมินผลการทำงานของระบบ หัวข้อที่ใช้เป็นมาตรฐานในการตรวจสอบ มีดังนี้

1. เป้าหมาย (Goal) ระบบใหม่ที่เราทำการออกแบบเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้หรือไม่ ขั้นตอนหลักมีอยู่ในระบบหรือไม่ ขั้นตอนที่ไม่สำคัญมีหรือไม่

2. เวลา (Time) เวลาในที่นี้จะรวมเวลาในการทำงานในแต่ละขั้นตอน (Overall Processing Time) เวลาการทำงานของคอมพิวเตอร์ (Response Time) เป็นต้น

3. ต้นทุน (Cost) หมายถึง ต้นทุนของระบบในการดำเนินการในแต่ละปี ต้นทุนในการบำรุงรักษา ต้นทุนในการติดตั้งระบบ ต้นทุนในการดำเนินงาน ต้นทุนในการลงทุน เป็นต้น

4. คุณภาพ (Quality) ระบบที่ทำขึ้นดีหรือไม่ ในแง่ของการทำงานมีความซ้ำซ้อนหรือไม่จากการเริ่มใช้ระบบใหม่ ข้อมูลและสารสนเทศต่าง ๆ มีความถูกต้องแม่นยำขึ้นหรือไม่

5. ความสามารถของระบบ (Capacity) หมายถึง ความสามารถในการรองรับงานในปัจจุบันและรวมทั้งงานในอนาคต

6. ประสิทธิภาพ (Efficiency) ตรวจสอบว่าระบบใหม่ดีกว่าระบบที่ใช้อยู่เดิมหรือไม่

7. ประสิทธิผล (Productivity) ข้อมูลของผู้ใช้มีคุณภาพดีขึ้นหรือไม่ รวมทั้งการจัดการข้อมูลของผู้ใช้ (User) พัฒนาไปในทางที่ดีขึ้นหรือไม่ การตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่ได้มารวดเร็วขึ้นหรือไม่

8. ความถูกต้อง (Accuracy) มีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นแก่ข้อมูลข่าวสารที่ได้จากระบบอีกหรือไม่ ระดับบริหารให้ความไว้วางใจแก่ระบบใหม่มากกว่าระบบเก่าหรือไม่

9. ความยืดหยุ่น (Flexibility) ความสามารถในการรองรับความต้องการใหม่ ๆ ที่ไม่เคยเกิดขึ้นในระบบ

10. ความน่าเชื่อถือ (Reliability) เปรียบเทียบระบบเก่ากับระบบใหม่ในแง่ของความเร็วในการใช้ระบบออนไลน์ (Online) โปรแกรมหรือความล้มเหลวของระบบ ซึ่งหมายถึงความผิดพลาดที่ทำให้ระบบทำงานไม่ได้ มีมากหรือน้อยเพียงใด

11. การยอมรับ (Acceptance) ทำการตรวจสอบว่าระบบได้รับการยอมรับจากผู้ใช้หรือไม่

12. การควบคุม (Controls) มีระบบการรักษาความปลอดภัยที่เพียงพอหรือไม่ ในการป้องกันความผิดพลาดของระบบที่อาจเกิดจากการฉ้อโกง การยกยอกของผู้ใช้ หรือเกิดจากการสูญเสียข้อมูลหรือมีสาเหตุการณ์ที่ไม่คาดฝัน เป็นต้น

13. เอกสาร (Documentation) มีเอกสารเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ (Hardware) โปรโตคอล (Protocols) ซอฟต์แวร์ (Software) คู่มือ (User Manual) พอเพียงหรือไม่

14. การอบรม (Training) มีการจัดการอบรมที่เพียงพอสำหรับผู้ใช้ระบบหรือไม่

15. อายุการใช้งานของระบบ (System Life) อายุของระบบ นับเปรียบเทียบกับระยะเวลาในการออกแบบและการติดตั้งต้องคุ้มค่าในการลงทุน หากอายุการใช้งานสั้น อาจจะไม่คุ้มค่าที่จะมีการพัฒนาระบบใหม่

16. การถ่ายทอดการใช้งานระบบไปยังผู้ใช้และผู้ที่เกี่ยวข้อง

1. การจัดการประชุมเพื่อเผยแพร่ผลการวิจัยไปสู่กลุ่มเป้าหมาย
2. สรุปผลการวิจัย

**3.2 สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล**

สถานที่ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ พื้นที่ในเขตองค์การบริหารส่วนตำบลบางบัวทอง อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี