

## บทที่ 6

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

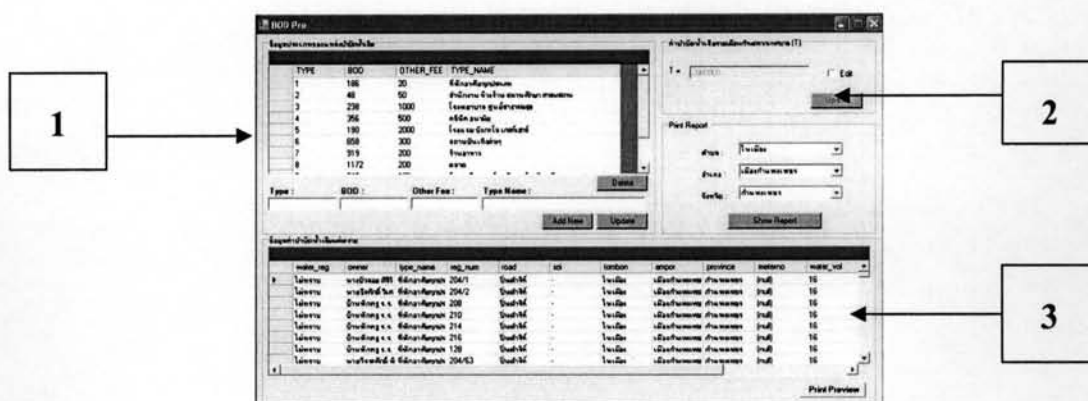
#### 6.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยเรื่องระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดเก็บค่าบำบัดน้ำเสียในเขตเทศบาลเมืองกำแพงเพชร มีจุดประสงค์หลัก คือ เพื่อสร้างฐานข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดเก็บค่าบำบัดน้ำเสีย ในเขตเทศบาลเมืองกำแพงเพชร โดยมีแนวทางการวิจัย ดังนี้

- 1) การสร้างฐานข้อมูลของระบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดเก็บค่าบำบัดน้ำเสียในเขตเทศบาลเมืองกำแพงเพชร ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลการบำบัดน้ำเสีย โดยการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและรายงานต่างๆ รวมทั้งแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น แผนที่ต่างๆ ประกอบกับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำเสีย และเจ้าหน้าที่ในท้องถิ่น เมื่อรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้เพียงพอแล้ว ผู้วิจัยได้จัดทำข้อมูลเชิงพื้นที่ด้วยโปรแกรม ArcGIS 9.2 แล้วสร้างฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม Microsoft Access แล้วทำการเชื่อมข้อมูลเข้าด้วยกัน เพื่อใช้ในการคำนวณค่าบำบัดน้ำเสียในเขตเทศบาลเมืองกำแพงเพชร โดยใช้ภาษา SQL ของโปรแกรม Microsoft Access
- 2) การพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดเก็บค่าบำบัดน้ำเสีย โดยการจัดทำโปรแกรมประยุกต์ชื่อ BODPro เพื่อใช้คำนวณค่าบำบัดน้ำเสียในเขตเทศบาลเมืองกำแพงเพชร รวมทั้งจัดพิมพ์ใบแจ้งหนี้ ได้ใช้ข้อมูลที่รวบรวมขึ้น มาเขียนโปรแกรมประยุกต์ด้วยโปรแกรม Microsoft Visual Basic โดยให้โปรแกรมประยุกต์เข้าไปจัดการกับฐานข้อมูลของโปรแกรม Microsoft Access
- 3) คำนวณค่าบำบัดน้ำเสียของแหล่งกำเนิดน้ำเสียแต่ละแห่งในเขตเทศบาลเมืองกำแพงเพชร รวมทั้งจัดพิมพ์ใบแจ้งหนี้ โดยใช้โปรแกรมประยุกต์

การดำเนินการวิจัยเพื่อให้ได้ผลการวิจัยตามขั้นตอนทั้ง 3 สามารถสรุปผลได้ดังนี้

- 1) การออกแบบฐานข้อมูลของระบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดเก็บค่าบำบัดน้ำเสียในเขตเทศบาลเมืองกำแพงเพชร ด้วยโปรแกรม ArcGIS 9.2 มีสะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ ในการทำงานสารสนเทศภูมิศาสตร์
- 2) โปรแกรมประยุกต์ BODPro มีประโยชน์ในการคำนวณค่าบำบัดน้ำเสียในเขตเทศบาลเมืองกำแพงเพชร รวมทั้งจัดพิมพ์ใบแจ้งหนี้ ประกอบด้วยเมนูที่เข้าใจง่าย ใช้งานได้รวดเร็ว มีส่วนการทำงาน 3 ส่วน คือ (ภาพที่ 6.1)



ภาพที่ 6.1 หน้าจอโปรแกรมประยุกต์

ผู้วิจัยได้ออกแบบการใช้งานไว้ 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นหน้าจอที่เชื่อมต่อกับตารางประเภทของแหล่งกำเนิดน้ำเสีย ซึ่งจะสามารถแก้ไขตารางได้ 3 วิธี ได้แก่ การลบระเบียน การเพิ่มระเบียน และการแก้ไขข้อมูล

ส่วนที่ 2 เป็นหน้าจอสำหรับระบุตัวเลขจำนวนเงินทั้งหมดที่เทศบาลต้องการจัดเก็บ

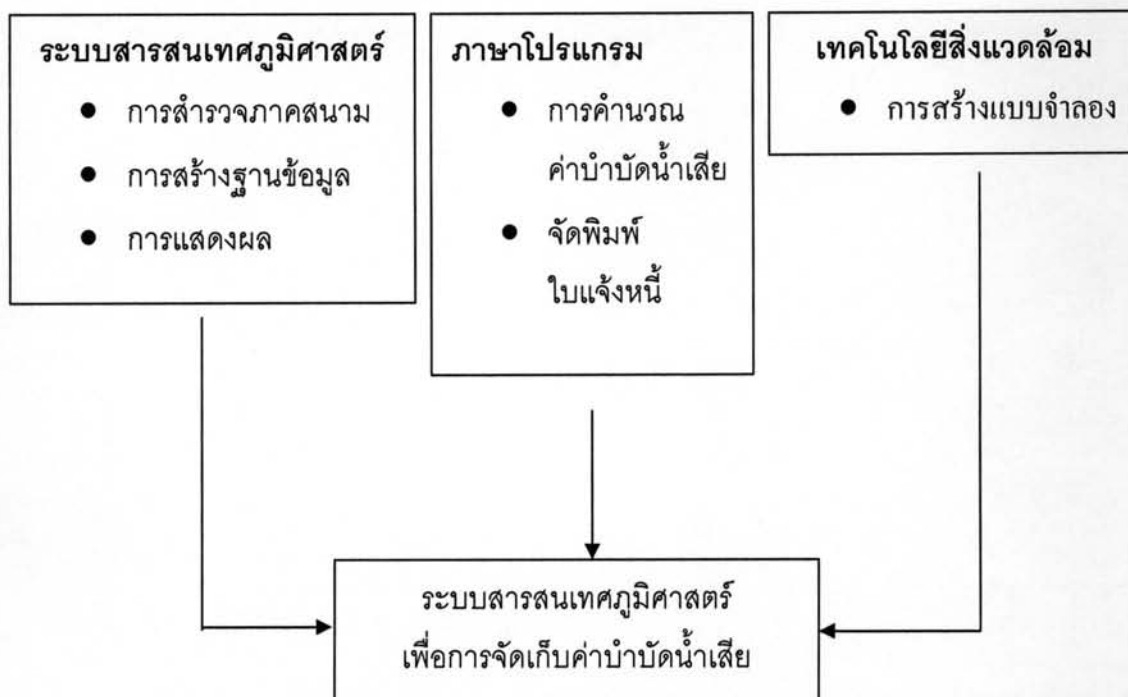
ส่วนที่ 3 เป็นหน้าจอเพื่อการคำนวณและจัดพิมพ์รายงาน

- 3) คำนวณค่าบำบัดน้ำเสียของแหล่งกำเนิดน้ำเสียแต่ละแห่งในเขตเทศบาลเมืองกำแพงเพชร รวมทั้งจัดพิมพ์ใบแจ้งหนี้ โดยใช้โปรแกรมประยุกต์ BODPro ส่วนที่ 3 สามารถคำนวณค่าบำบัดน้ำเสียของแหล่งกำเนิดน้ำเสียแต่ละแห่งและจัดพิมพ์ใบแจ้งหนี้ได้อย่างรวดเร็ว สามารถแปลงใบแจ้งหนี้ในรูปแบบอื่น เช่น Microsoft Word ได้อีกด้วย (ภาพที่ 6.2)

ใบแจ้งหนี้ค่าบำบัดน้ำเสีย		วันที่	17-6-2008
หมายเลขใบแจ้งหนี้	บ้านเลขที่ 2041	ใบแจ้งหนี้ประจำเดือน	เดือน
ประเภทผู้ใช้	บ้านเลขที่ 2041	ชำระ	-
จำนวน	บ้านเลขที่ 2041	อัตรา	บ้านเลขที่ 2041
ค่าบำบัดน้ำเสีย	72.50 บาท	ปริมาณการบำบัด	10.00 หน่วย
รวม	92.50 บาท	ค่าธรรมเนียม	20.00 บาท

ภาพที่ 6.2 ตัวอย่างใบแจ้งหนี้

ในการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ภาษาโปรแกรมและเทคโนโลยีสิ่งแวดลอมมาบูรณาการกันมีความเหมาะสมที่จะใช้พัฒนาการจัดเก็บค่าบำบัดน้ำเสียในพื้นที่ศึกษา โดยสามารถใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการสำรวจภาคสนาม การสร้างฐานข้อมูล และการแสดงผล ภาษาโปรแกรมมีประโยชน์ในการเขียนโปรแกรมประยุกต์เพื่อการคำนวณค่าบำบัดน้ำเสีย และจัดพิมพ์ใบแจ้งหนี้ ส่วนเทคโนโลยีสิ่งแวดลอมนั้น ผู้วิจัยได้นำค่าบีโอดีมาใช้ในรูปแบบจำลองเพื่อการคำนวณค่าบำบัดน้ำเสีย ดังที่แสดงในภาพที่ 6.3



ภาพที่ 6.3 การบูรณาการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ภาษาโปรแกรมและเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

## 6.2 ปัญหาและอุปสรรค

- 1) ปัญหาด้านการปฏิบัติงานภาคสนาม ระหว่างการปฏิบัติงานภาคสนาม ผู้วิจัยประสบปัญหาหลายประการ เช่น ประชาชนบางส่วนไม่ให้ความร่วมมือ เนื่องจากไม่ต้องการจ่ายค่าบ้ำบัดน้ำเสีย การสำรวจตามเลขที่บ้านทำได้ยากลำบาก เนื่องจากมีการเปลี่ยนเลขที่บ้านใหม่ทั้งเขตเทศบาล จึงยังมีประชาชนบางส่วนยังคงติดเลขที่เก่าไว้ที่หน้าบ้าน รวมทั้งประชาชนที่ยังไม่ทราบว่ามีการเปลี่ยนเลขที่บ้านใหม่ พื้นที่บางส่วนเป็นแหล่งเสื่อมโทรม ต้องอาศัยเจ้าหน้าที่ตำรวจรักษาความปลอดภัยให้กับนักศึกษาที่เข้าไปเก็บข้อมูล

- 2) ปัญหาด้านเทคนิค ผู้วิจัยพบปัญหาบางประการ ได้แก่

ในการกรอกข้อมูลปริมาณน้ำใช้ ผู้วิจัยการเชื่อมข้อมูลปริมาณน้ำใช้ของแหล่งกำเนิดน้ำเสียจากข้อมูลใบเสร็จของการประปาโดยตรง เพื่อป้องกันไม่ให้เจ้าของแหล่งกำเนิดน้ำเสียบิดเบือนข้อมูลปริมาณน้ำใช้ ทำให้ไม่สามารถเก็บเลขที่ผู้ใช้น้ำในแหล่งกำเนิดน้ำเสียบางแห่งเมื่อไม่พบผู้ดูแลในเวลาทีเข้าไปเก็บ ข้อมูล ทำให้ขาดข้อมูลปริมาณน้ำใช้ของแหล่งกำเนิดน้ำเสียบาง

แห่ง แต่โปรแกรม Microsoft Access เข้าใจว่าข้อมูลปริมาณน้ำใช้ที่ขาดไป มีค่าเป็นศูนย์ ทำให้การคำนวณผิดพลาด ผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องนำค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำใช้ของแหล่งกำเนิดน้ำเสียมาใส่แทน เพื่อให้สามารถคำนวณได้ อย่างไรก็ตาม เมื่อทางเทศบาลต้องการนำโปรแกรมประยุกต์ไปใช้จริง สามารถประสานงานกับการประสานภูมิภาคเพื่อสร้างฐานข้อมูลผู้ใช้น้ำที่สมบูรณ์ได้

ปัญหาที่พบอย่างอื่น ได้แก่ ตารางที่มีนามสกุล .dbf ของโปรแกรม ArcView 3.3 และ ArcGis 9.2 ไม่สามารถเปลี่ยนคุณสมบัติของเขตข้อมูล จากตัวอักษรเป็นตัวเลขได้ ถึงแม้จะเปลี่ยนด้วยโปรแกรมอื่น เช่น Microsoft Access หรือ Microsoft Excel ได้ แต่เมื่อเปิดตารางด้วยโปรแกรม ArcView 3.3 และ ArcGis 9.2 อีกครั้ง โปรแกรมก็จะเปลี่ยนคุณสมบัติของเขตข้อมูลกลับไปเป็นตัวอักษรหรือตัวเลขเหมือนกับที่สร้างเขตข้อมูลไว้ตอนแรก

นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังพบว่าในการขอข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ หน่วยงานมักไม่สามารถให้ข้อมูลในระบบดิจิทัลได้ เนื่องจากข้อมูลส่วนใหญ่ถูกป้องกันไว้ด้วยระบบจัดการฐานข้อมูลหรือ DBMS ทำให้เจ้าหน้าที่ของหน่วยงานไม่สามารถแปลง ข้อมูลออกมาเป็นระบบที่นิยมใช้กันอยู่ทั่วไป เช่น Microsoft Office ได้ ดังนั้น ข้อมูลที่ผู้วิจัยได้มาส่วนใหญ่จึงเป็นข้อมูลในรูปแบบของสำเนา ที่ต้องนำมากรอกข้อมูลใหม่ให้อยู่ในระบบดิจิทัลอีกครั้ง ก่อให้เกิดความ ยุ่งยาก และอาจทำให้ข้อมูลผิดพลาดได้

### 6.3 ข้อเสนอแนะ

- 1) ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยนำค่า BOD อันเป็นดัชนีวัดคุณสมบัติของน้ำเสียที่สำคัญที่สุดมาวิจัยเท่านั้น แต่ก็ยังมีปัจจัยอื่นที่สำคัญเช่นกัน เช่น COD , pH , ของแข็ง และโลหะต่างๆ ซึ่งในอนาคต หากจะมีการวิจัยเพิ่มเติม โดยนำปัจจัยอื่นมาใช้ร่วมด้วย ก็จะทำให้การคำนวณค่าบำบัดน้ำเสียมีความแม่นยำสูงขึ้น
- 2) ในการจัดประเภทของแหล่งกำเนิดน้ำเสียขององค์กรต่างๆ สมควรที่จะนำคุณสมบัติของน้ำเสียทั้งด้านปริมาณและคุณภาพมาใช้พิจารณาร่วมด้วย เพื่อจัดกลุ่มของแหล่งกำเนิดน้ำเสียได้อย่างถูกต้องมากกว่าการจัดประเภทโดยพิจารณาจากวิธีการใช้ประโยชน์ หรือรูปทรงของอาคารอย่างเดียว

- 3) ในเทศบาลบางแห่ง อาจยังไม่มีแนวท่อน้ำเสียที่ครอบคลุมทั่วทั้งเทศบาล อาจเกิดคำถามว่า แหล่งกำเนิดน้ำเสียที่อยู่นอกแนวท่อ จำเป็นต้องจ่ายค่าบำบัดน้ำเสียด้วยหรือไม่ เพราะเหตุใด จึงเป็นหน้าที่ของส่วนกลางที่จะต้องกำหนดนโยบาย เพื่อป้องกันการเกิดปัญหาความไม่พอใจของประชาชนในอนาคต
- 4) ในเขตเทศบาลเมืองกำแพงเพชร ยังมีบางบริเวณที่ยังขาดการวางท่อน้ำเสีย ทำให้ประชาชนบางส่วนต้องระบายน้ำเสียลงไปยังคูเมือง และแหล่งน้ำธรรมชาติ ก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำ ทั้งยังทำให้เสียทัศนียภาพอีกด้วย ควรที่ทางเทศบาลจะพิจารณาวางท่อน้ำเสียในพื้นที่ที่จำเป็น เพื่อทำให้สิ่งแวดล้อมของชุมชนต่อไป
- 5) การกำหนดนโยบายการจัดเก็บค่าบำบัดน้ำเสียเป็นของเทศบาล ร่วมกับองค์การจัดการน้ำเสีย ซึ่งไม่ได้ถูกกำหนดนโยบายให้เหมือนกันทั่วประเทศ ดังนั้นนโยบายของเทศบาลอาจถูกแทรกแซงโดยผลประโยชน์ด้านการเมือง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องคะแนนเสียงเลือกตั้ง ทำให้การเก็บค่าบำบัดน้ำเสียในประเทศไทยมีเพียงบางพื้นที่ ด้วยวิธีต่างกัน และอัตราการจัดเก็บไม่เท่ากัน ควรที่จะมีการวางนโยบายที่เหมาะสม มีหลักเกณฑ์มากยิ่งขึ้น
- 6) ผู้วิจัยพบว่า องค์การจัดการน้ำเสีย ยังไม่มีการกำหนดที่ชัดเจนว่า รัศมีการบริการของแนวท่อน้ำเสียเป็นระยะเท่าใด และยังไม่มีความหมายบังคับให้ผู้อาศัยในแนวท่อน้ำเสียต่อท่อน้ำเสียกับท่อน้ำเสีย อาจทำให้เกิดข้อโต้แย้งในเรื่องการจ่ายค่าบำบัดน้ำเสียได้ จึงควรที่จะมีการกำหนดรัศมีการบริการของแนวท่อน้ำเสียให้ชัดเจน และระบุว่าผู้ที่ไม่ได้เชื่อมต่อกับท่อน้ำเสียจำเป็นต้องจ่ายค่าบำบัดน้ำหรือไม่