



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ “ศูนย์วิจัยระบบการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำ
เพื่อความมั่นคงระดับจังหวัด ระยะที่ 3”

รายงานหลัก

โดย

รศ.ดร. สุจิตต์ คุณธนกุลวงศ์ และคณะ

ตุลาคม 2557

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ "ศูนย์วิจัยระบบการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อความมั่นคงระดับจังหวัด ระยะที่ 3"

คณะผู้วิจัย

สังกัด

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. รศ.ดร. สุจิตต์ คุณธนกุลวงศ์ | คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 2. รศ.ชัยยุทธ สุขศรี | คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 3. Prof. Dr. Seigo NASU | Kochi University of Technology |
| 4. รศ.ดร.ไพศาล สันติธรรมนนท์ | คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 5. นายโชคชัย สุทธิธรรมจิต | คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 6. ดร. พงษ์ศักดิ์ สุทธินนท์ | Kochi University of Technology |
| 7. นายศักร์ สกุลไทย | คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 8. นายวินัย เขาวินวิวัฒน์ | คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 9. นายขวัญชัย แพโคสูง | คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 10. นางสาวเปี่ยมจันทร์ ดวงมณี | คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |
| 11. นางสาววิชุดา เหมเสถียร | คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย |

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

ชุดโครงการวิจัยด้านการจัดการทรัพยากรน้ำ

คำนำ

รายงานฉบับสมบูรณ์ของโครงการศูนย์วิจัยระบบการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำ เพื่อความมั่นคงระดับจังหวัด ระยะที่ 3 โดยหน่วยปฏิบัติการวิจัยระบบการจัดการแหล่งน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้สรุปผลการศึกษาของโครงการในปีที่ 1-2 และแสดงผลงานในปีที่ 3 (15 มิ.ย. 55 - 14 มิ.ย. 56) ซึ่งประกอบด้วยการพัฒนากระบวนการวางแผน และจัดการทรัพยากรน้ำชุมชนที่สอดคล้องกับการพัฒนาพื้นที่ การวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำระดับ จังหวัด การจัดทำคู่มือการจัดการน้ำ การเพิ่มขีดความสามารถของระบบสารสนเทศเพื่อจัดการ ทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่ให้สามารถเชื่อมโยงการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในระบบลุ่มน้ำควบคู่กับ การขยายผลการใช้งานในระดับจังหวัด และเป็นศูนย์ประสานงาน และสร้างเครือข่ายแลกเปลี่ยน เรียนรู้ระหว่างหน่วยงานนโยบายกับหน่วยงานปฏิบัติ องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น และ สถาบันการศึกษา นอกจากนี้ทางโครงการฯ ได้ดำเนินการเชื่อมโยงความรู้ในการใช้ประโยชน์จากระบบ แก่เจ้าหน้าที่ท้องถิ่นและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ในการพัฒนาระบบลุ่มมหาวิทยาลัยเครือข่าย จัดประชุม เชิงปฏิบัติการ และสัมมนากับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในลักษณะ Water Forum และนำผลที่ได้มา ประกอบการพัฒนากระบวนการวางแผนด้านจัดการทรัพยากรน้ำในระดับลุ่มน้ำ จังหวัดและชุมชน ที่ได้เสนอไว้ในรายงานฉบับสมบูรณ์เล่มนี้

ทางทีมวิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานฉบับสมบูรณ์เล่มนี้ จะมีเนื้อหาที่เป็นประโยชน์ ต่อหน่วยงานทั้งภาคราชการ องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นรวมถึงประชาชนในการนำองค์ความรู้ที่ได้มา มาพัฒนากระบวนการวางแผนทรัพยากรน้ำทั้งในระดับลุ่มน้ำ จังหวัด และชุมชน และขยายผลการใช้ งานกับระบบสารสนเทศเพื่อจัดการทรัพยากรน้ำใช้ในพื้นที่ให้เหมาะสมขึ้น หากท่านใดมี ข้อคิดเห็นประการใดต่อการวิจัยในครั้งนี้ สามารถแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของท่านต่อทาง โครงการฯ ผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทางเว็บไซต์ www.thaiwaterplan.org

หัวหน้าโครงการวิจัย

ตุลาคม 2557

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาของโครงการ “ศูนย์วิจัยระบบการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อความมั่นคงระดับจังหวัด ระยะที่ 3” สามารถดำเนินการมาได้ด้วยความร่วมมือจากหลายฝ่ายทั้งในด้านบุคลากร และการสนับสนุนข้อมูลในงานวิจัย ทางโครงการฯ ขอขอบคุณหน่วยงานทุกฝ่ายอันประกอบด้วย กรมชลประทาน กรมอุตุนิยมวิทยา กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กรมทรัพยากรน้ำ กรมแผนที่ทหาร กรมพัฒนาที่ดิน องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นจังหวัดระยอง องค์การบริหารส่วนจังหวัดระยอง ฯลฯ นอกจากนี้ยังได้รับความร่วมมือจากผู้เข้าร่วมสัมมนาที่ทางโครงการฯ จัดขึ้น (ในเดือนมีนาคม 2556) เพื่อถ่ายทอดบทเรียน องค์ความรู้ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อคณะผู้วิจัยที่จะนำบทเรียน และข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์มาใช้ในการพัฒนากระบวนการของงานวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ยังได้รับการสนับสนุนเป็นอย่างดีตั้งแต่เริ่มโครงการฯ จากคณะกรรมการกำกับ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ผู้ประสานงานชุดโครงการศูนย์วิจัยระบบการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อความมั่นคงระดับจังหวัด สกว. ทั้งนี้ขอเสนอแนะ และข้อมูลพื้นฐานจากสำนักงานจังหวัดระยอง องค์การบริหารส่วนจังหวัดระยอง และโครงการชลประทานจังหวัดระยอง สามารถนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัย

ทางคณะผู้วิจัยขอแสดงความขอบคุณหน่วยงาน ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เข้าร่วมสัมมนา ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณหน่วยปฏิบัติการวิจัยระบบการจัดการแหล่งน้ำ ภาควิชาวิศวกรรมแหล่งน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ และอุปกรณ์ประกอบการวิจัย และขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยสำหรับเงินทุนสนับสนุนการวิจัย มา ณ โอกาสนี้

คณะผู้วิจัย

ตุลาคม 2557

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

1. บทนำ

การวางแผนจัดการด้านทรัพยากรน้ำมักจะมีหน่วยงานที่ร่วมและมีส่วนเกี่ยวข้องอยู่มาก แต่มีข้อจำกัดในด้านการบูรณาการระหว่างหน่วยงานและแผนงานให้สอดคล้องทั้งในด้านการจัดสรรงบประมาณและทรัพยากร ส่งผลต่อประสิทธิภาพของการบริหารจัดการเพื่อจัดการส่วนต่าง (gap) ระหว่างอุปสงค์ (water demand) กับอุปทาน (water supply) และถึงแม้ได้มีการศึกษาและวางแผนในระดับลุ่มน้ำแล้ว แต่ในระดับจังหวัดยังไม่มีผลที่เป็นรูปธรรมและเป็นระบบที่สอดคล้องกันทั้งในระดับลุ่มน้ำไปถึงระดับชุมชน โครงการศูนย์วิจัยระบบการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อความมั่นคงระดับจังหวัด มีความมุ่งหมายที่จะพัฒนาระบบสนับสนุนส่วนกลางสำหรับการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อรับมือกับสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในพื้นที่ และพัฒนาเครือข่ายสถาบันการศึกษา และนักวิจัยและหน่วยปฏิบัติการในการจัดการทรัพยากรน้ำในจังหวัดที่เข้าร่วมการวิจัย โดยผลที่เกิดขึ้นในปีที่ 1 และปีที่ 2 คือ ระบบฐานข้อมูลและเครื่องมือสนับสนุนการจัดการน้ำ และการพัฒนาความรู้ และเทคนิคสนับสนุนกระบวนการวางแผนน้ำในจังหวัดระยอง สมุทรสงคราม นครปฐม นครศรีธรรมราช และพัทลุง (กระบวนการจัดเก็บข้อมูลน้ำ การทำความเข้าใจปัญหาในพื้นที่ทั้งในปัจจุบันและอนาคต การจัดทำแผนการจัดการน้ำและโครงการแก้ไขปัญหาน้ำในปัจจุบัน การลงทุนแก้ไขปัญหาน้ำในชุมชน และการลงทุนแบบชุดโครงการในการจัดสรรทรัพยากรน้ำร่วมกัน) และการเสริมสร้างความสามารถของเครือข่ายวิจัยและสร้างเครือข่ายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างหน่วยงานนโยบาย หน่วยงานปฏิบัติ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และสถาบันการศึกษา และในปีที่ 3 ได้วิเคราะห์กลไกเชื่อมโยงการวางแผนน้ำกับแผนพัฒนาจังหวัด และเพิ่มเติมตัวชี้วัดสำหรับการวางแผนน้ำ แบบจำลองประเมินความต้องการน้ำโดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ชุดเครื่องมือและโปรแกรมประยุกต์ให้สามารถรองรับการแสดงผลผ่านทางอุปกรณ์พกพา (Tablet) ซึ่งสามารถดำเนินงานคู่ขนานไปกับกิจกรรมการเสริมสร้างขีดความสามารถให้กับเครือข่ายวิจัย และการจัดเวทีประชุมนโยบายน้ำสาธารณะ ซึ่งส่งผลต่อข้อเสนอระบบการวางแผนน้ำจัดการทรัพยากรน้ำระดับจังหวัด ประกอบด้วย ชุดโครงการวางแผนน้ำ กลไกดำเนินงาน การเตรียมพร้อมของคน และองค์ความรู้ในการแก้ไขปัญหาให้กับหน่วยงานนโยบาย จังหวัด และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการพัฒนาศักยภาพการจัดการน้ำ

ในจังหวัด เพื่อให้เกิดความพร้อมในการรับมือกับสถานการณ์ความเสี่ยงใหม่ในอนาคตและมุ่งสู่การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพมีประโยชน์และเป็นธรรมแก่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อไป

2. วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาเป็นศูนย์วิจัยระบบการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อความมั่นคงระดับจังหวัด มุ่งสู่การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพและเท่าเทียม โดยมีวัตถุประสงค์ในปีที่สาม ดังนี้

1. วิจัยและพัฒนาความรู้ทางเทคนิควิชาการเพื่อสนับสนุนกระบวนการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำ ได้แก่ กลไกเชื่อมโยงการวางแผนน้ำกับแผนพัฒนาจังหวัด ตัวชี้วัดสำหรับการวางแผนน้ำ แบบจำลองประเมินความต้องการน้ำโดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต สังเคราะห์ระบบการวางแผนทรัพยากรน้ำระดับจังหวัด
2. เพิ่มขีดความสามารถของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่ และพัฒนาชุดเครื่องมือและโปรแกรมประยุกต์ให้สามารถรองรับการแสดงผลผ่านทางอุปกรณ์พกพา (Tablet)
3. เป็นศูนย์ประสานงานสนับสนุนเทคนิควิชาการและพัฒนาเครือข่ายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างหน่วยงานนโยบาย กับ หน่วยงานปฏิบัติ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และสถาบันการศึกษา
4. สังเคราะห์องค์ความรู้กระบวนการจัดการน้ำในชุมชน ท้องถิ่น กลุ่มน้ำ เชื่อมโยงกับการวางแผนพัฒนาจังหวัด และเสนอเชิงระบบและเชิงปฏิบัติของการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำระดับจังหวัด ให้กับหน่วยงานนโยบาย จังหวัด และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

3. แนวทางและวิธีการดำเนินงานโครงการ

แนวทางการดำเนินงานของโครงการประกอบด้วย 3 งาน ได้แก่ งานวิจัยการจัดการทรัพยากรน้ำ งานระบบฐานข้อมูลและโปรแกรมการจัดการน้ำ และงานสร้างเครือข่ายและเสริมศักยภาพ โดยรายละเอียดของการดำเนินงานในแต่ละกลุ่มงาน สามารถสรุปได้ดังนี้

3.1 กลุ่มงานวิจัยการจัดการทรัพยากรน้ำ ครอบคลุมงานดังนี้

- 1) วิจัยและพัฒนาเครื่องมือสำหรับการวางแผนน้ำจังหวัด
- 2) วิเคราะห์กลไกกระบวนการทำงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

3.2 กลุ่มงานระบบฐานข้อมูลและโปรแกรมการจัดการน้ำ ครอบคลุมงานดังนี้

- 1) พัฒนา และจัดทำเครื่องมือด้านสารสนเทศนำเสนอผ่านทางเว็บเพจ และอุปกรณ์พกพา เพื่อเป็นสื่อกลางในการเชื่อมระบบกับผู้ใช้
- 2) ปรับปรุงฐานข้อมูลสถานการณ์น้ำให้ทันสมัยครอบคลุมทุกจังหวัดสำหรับการขยายผลในจังหวัดอื่นๆ

3.3 กลุ่มงานประสานงานและถ่ายทอด ครอบคลุมงานดังนี้

- 1) สนับสนุนวิชาการและกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับเครือข่ายวิจัยในกระบวนการวางแผนน้ำจังหวัด เป็นงานที่มุ่งถอดบทเรียนจากกิจกรรมการจัดทำชุดโครงการ
- 2) ศึกษารูปแบบ water schooling ที่เหมาะสมกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
- 3) สร้างเครือข่ายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างหน่วยงานนโยบาย กับหน่วยงานปฏิบัติ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และสถาบันการศึกษา
- 4) จัดประชุมเชิงปฏิบัติการกับเครือข่ายวิจัย

4. สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษามีสรุปได้ดังนี้

1. กระบวนการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำ ควรเพิ่มกลไกเชื่อมโยงการวางแผนน้ำกับแผนพัฒนาจังหวัด และใช้ตัวชี้วัดสำหรับการวางแผนน้ำ แบบจำลองประเมินความต้องการน้ำโดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต จะทำให้หน่วยงานของจังหวัดสามารถรับรู้ถึงข้อมูลในการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำ และข้อมูลความต้องการใช้น้ำในอนาคต
2. การพัฒนาระบบฐานข้อมูลและโปรแกรมการจัดการน้ำ ต้องมีการทำความเข้าใจถึงข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้งาน ให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดการทรัพยากรน้ำในอนาคต

3. การเสริมสร้างศักยภาพและการเผยแพร่ โดยผ่านการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ อบรม สัมมนา เผยแพร่ข้อมูล และเอกสารแนะนำโครงการ พร้อมทั้งคู่มือการใช้และพัฒนา Tablet และผลการศึกษาผ่านทางเว็บไซต์ ซึ่งหน่วยวิจัยของโครงการเป็นศูนย์ประสานงาน การสร้างเครือข่ายและเสริมศักยภาพ สามารถเพิ่มความรู้ความเข้าใจด้านการจัดการ ทรัพยากรน้ำให้กับหน่วยปฏิบัติ และสถาบันการศึกษาในพื้นที่จังหวัดน่าน และ เป็นการสร้างเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้การดำเนินงานและผลงานระหว่างพื้นที่กับหน่วยงาน นโยบาย และระหว่างพื้นที่กับพื้นที่ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
4. กิจกรรมดังกล่าวมีส่วนช่วยส่งเสริมความแข็งแกร่งของเครือข่ายมหาวิทยาลัยและ องค์การภาคประชาชนในการขยายผลการนำผลวิจัยและงานวิชาการไปประยุกต์แก้ไข และวางแผนน้ำในระดับชุมชน อปท. และจังหวัดในลักษณะ water schooling ได้ ในอนาคต
5. การศึกษาได้จัดทำข้อเสนอระบบการวางแผนน้ำจัดการทรัพยากรน้ำระดับจังหวัด ประกอบด้วย ชุดโครงการวางแผนน้ำ กลไกดำเนินงาน การเตรียมพร้อมของบุคคล และองค์ความรู้ในการแก้ไขปัญหาให้กับหน่วยงานนโยบาย จังหวัด และ องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นในการพัฒนาศักยภาพการจัดการน้ำในจังหวัด เพื่อให้เกิด ความพร้อมในการรับมือกับสถานการณ์ความเสี่ยงใหม่ในอนาคตและมุ่งสู่การจัดการน้ำ อย่างมีประสิทธิภาพมีประโยชน์และเป็นธรรมแก่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อไป

5. ข้อเสนอแนะ

1. การขับเคลื่อน

โดยปกติแล้ว การขับเคลื่อนจากหน่วยงานระดับกรม จะอิงตามภารกิจ นโยบายประเทศ นโยบายกรม ข้อมูลพื้นฐานที่มี (เช่น แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัย การขาดแคลนน้ำ ฯลฯ ตลอดจนการร้องขอ จากหน่วยงาน บุคคลในระดับต่างๆ) มาจัดทำเป็นแผนงาน และโครงการ (ซึ่งบางแห่งก็อาจมี กระบวนการรวบรวมข้อมูล การประชุมรับฟัง รวบรวมข้อมูลโครงการจากพื้นที่) การพิจารณาโครงการ ก็จะมีกระบวนการผ่านหน่วยงาน ผู้บริหาร กรรมการ และเมื่อได้รับงบประมาณแล้ว ก็จะกระจาย ไปสู่หน่วยงานส่วนกลางหรือพื้นที่เพื่อดำเนินการต่อไป

ในระดับพื้นที่ กรณีที่ใช้งบประมาณของตนเอง ก็มีแผนงานที่ผ่านกระบวนการรับฟังรวมแผน เข้าที่ประชุมสภาพื้นที่ เพื่อพิจารณาจัดสรร เมื่ออนุมัติแล้วก็ไปดำเนินการตามพื้นที่ แต่ถ้าต้องการความช่วยเหลือ หรือของบประมาณจากจังหวัดหรือหน่วยงาน ก็ต้องทำเป็นโครงการไปเข้ากระบวนการพิจารณา และของบประมาณตามระบุข้างต้น

ซึ่งจะเห็นว่า ทั้งสองกระบวนการมีการดำเนินการที่แยกส่วน ขึ้นกับแหล่งงบประมาณ และขั้นตอนการวางแผน พิจารณา และดำเนินการ และมักจะใช้ช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ทำให้แนวคิดที่จะร่วมวางแผน จัดโครงการร่วมทำได้ยาก ในระบบปกติ

การดำเนินการให้เกิดการวางแผน และโครงการร่วม จำเป็นต้องมีปรับความคิด และมีนโยบายต่อการพัฒนาโครงการในลักษณะนี้ก่อน โดยอาจเลือกประเด็นร่วม เช่น ปัญหาน้ำกินน้ำใช้

มีการพัฒนาระบบสารสนเทศรองรับ มีระบบ project clearing house ระดับจังหวัด เพื่อลดความซ้ำซ้อน และเพิ่มโครงการร่วมซึ่งสามารถจัดเป็น master plan ในจังหวัดเป็นชุดโครงการไว้ได้ โดยการพัฒนา ข้อต่อ (จังหวัด อบจ. อบต.) และโครงสร้างพื้นฐานด้านข้อมูล ระบบ และการพัฒนาบุคลากรที่มีอยู่เตรียมรองรับไว้

ปัจจัยสำคัญคือ การสร้างความเข้าใจ การให้ความรู้กระบวนการ การพัฒนาคน โดยเฉพาะผู้ที่ทำงานเป็นข้อต่อจากการทำงาน การวางกลยุทธ์ในการเลือกประเด็น และโครงการที่จะดำเนินการ การจัดข้อมูลส่วนกลางสนับสนุนการวางแผนระดับจังหวัดและพื้นที่ เสริมด้วยข้อมูลจากพื้นที่ การจัดระบบ(วางแผนและทำโครงการ) รองรับ (เช่น ระบบคณะทำงานด้วยสมาชิกที่เหมาะสม) และอาจมีเครือข่ายสนับสนุน ทั้งจากพื้นที่ และสถาบันการศึกษาเข้าร่วมสนับสนุน ก็จะทำให้มีหลักประกันในการยอมรับ และดำเนินการต่ออย่างยั่งยืนมากขึ้น และสามารถขยายแนวคิดกระบวนการสู่พื้นที่อื่นในประเทศต่อไป

2. การศึกษาวิจัยต่อไป

กลไกและกระบวนการที่เสนอสามารถประยุกต์ใช้ต่อปัญหาอื่นๆ ในพื้นที่ที่จะตามมา ทั้งจากสภาพธรรมชาติ (การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ฯลฯ) การเปลี่ยนแปลงจากกิจกรรมมนุษย์ (การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน การกัดเซาะชายฝั่ง ฯลฯ) นโยบายที่จะมี (การพัฒนาโครงการชลประทาน 60 ล้านไร่ การจัดโซนนิ่งภาคเกษตรกรรม การเปิดตลาด AEC) ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อชุมชน โดยขั้นตอนจะต้องทราบ เรียนรู้ และผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้น เพื่อให้เกิดการคิดและการศึกษา วางแผน แก้ไขปัญหาร่วมกันให้เป็นระบบ และมีความร่วมมือกันได้

ในการเตรียมแก้ไขปัญหาดังกล่าว ต้องมีการศึกษา วิจัยเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ เทคนิคที่จะใช้ แนวทางการแก้ไขปัญหา การถ่ายทอดข้อมูลและความรู้สู่ระดับต่างๆ เพื่อให้ไปประสานและถ่ายทอดไปกับกลไก กระบวนการแก้ไขปัญห ความรู้ในระดับพื้นที่ที่จะดำเนินการเพื่อให้เกิดการแก้ไขปัญหามีประสิทธิภาพและทันเวลาได้

6. ผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรมจากโครงการ

- 1) ตัวชี้วัดสำหรับการวางแผนน้ำระดับจังหวัดและอำเภอ ได้แก่ ตัวชี้วัดความเพียงพอ ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำ และตัวชี้วัดประสิทธิภาพ เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนน้ำและพัฒนาพื้นที่
- 2) แบบจำลองเพื่อประเมินความต้องการใช้น้ำของจังหวัดระยอง โดยวิธี Multiple linear regression และวิธี I/O Table ซึ่งพบว่าการคาดการณ์ความต้องการน้ำโดยวิธี I/O Table จะมีความน่าเชื่อถือมากกว่าวิธี Multiple linear regression
- 3) ผังความเชื่อมโยงการบริหารจัดการน้ำและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง จำแนกเป็นกลุ่มการจัดสรรและการจัดการทรัพยากรน้ำ สถานการณ์ของทรัพยากรน้ำ และการควบคุมดูแลคุณภาพน้ำ เพื่อใช้ในกระบวนการวางแผนน้ำระดับจังหวัด
- 4) ชุดเครื่องมือโปรแกรมประยุกต์นำเสนอระบบสารสนเทศผ่านทางอุปกรณ์พกพา
- 5) ข้อเสนอเชิงนโยบายการจัดการน้ำเพื่อความมั่นคงของน้ำในระดับจังหวัด “เชื่อมข้อต่อของการวางแผนด้านน้ำเพื่อการพัฒนาจังหวัด” มีจุดเน้นสำคัญ คือ การกำหนดกระบวนการวางแผนน้ำที่มีการใช้ข้อมูลอย่างมีส่วนร่วม และการปรับปรุงกระบวนการในบริเวณข้อต่อสำคัญให้มีการเก็บ ใช้ข้อมูล ถ่ายทอดแผนงานและความรู้ ใช้แนวทางเชื่อมโยงในลักษณะ 4 ข้อต่อ ได้แก่ ข้อต่อที่ 1 คือ จากชุมชนและเทศบาล สู่อบต. เป็นการพัฒนาโครงการและชุดโครงการพัฒนาแหล่งน้ำเข้าสู่แผนพัฒนาชุมชน (สามปี) ของอบต. ข้อต่อที่ 2 คือ การเชื่อมโยงกับหน่วยงานและหน่วยปฏิบัติในพื้นที่ ข้อต่อที่ 3 คือ การเชื่อมโยงกับอบจ. ทั้งส่วนนโยบายและปฏิบัติ และ ข้อต่อที่ 4 คือ การจัดทำบันทึกความเข้าใจร่วมกันในการพัฒนาชุดโครงการการจัดการทรัพยากรน้ำ ระหว่างหน่วยงาน อบจ. อบต. และภาควิชาการเป็นส่วนสนับสนุน

- 6) การสร้างเครือข่ายและจัดทำแผนจัดการทรัพยากรน้ำระดับพื้นที่ โดยจัดกิจกรรมประชุมเวทีสาธารณะนโยบายน้ำ ครั้งที่ 4 ประชุมเชิงปฏิบัติการ อบรมการใช้เครื่องมือ และลงพื้นที่กับเครือข่ายมหาวิทยาลัย ชุมชน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งสิ้น 12 ครั้ง
- 7) บทความตีพิมพ์ในวารสารวิชาการนานาชาติ 1 เรื่อง บทความนำเสนอในที่ประชุมวิชาการนานาชาติ 2 เรื่อง

การนำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์

กรมทรัพยากรน้ำได้มีนโยบายสนับสนุนการวางแผนและแก้ไขปัญหาการจัดการน้ำในระดับจังหวัด โดยใช้แนวทางจากงานวิจัยนี้ คือ การรวบรวมข้อมูลแหล่งน้ำด้วยระบบ GPS ในระดับจังหวัดทั่วประเทศ และเวทีสัมมนาประชาคมเพื่อเสนอการแก้ไขปัญหาของพื้นที่ เริ่มดำเนินการแล้วในปี 2556

Executive Summary

1. Introduction

Water Resources planning normally involves with many collaborating and concerned agencies but with the constraint of working integration among functions and work programs, the effectiveness of water management to gap down the water demand and water supply becomes limited. Furthermore, up to present, there are water studies and water planning in the basin level however the planning and planning system in the provincial level and down to the community level is not effectively linked. The Project on Water Resources Planning Research Center for water security in the provincial level aims to develop the central supporting system for water resources planning to cope with water problems in the area and also to develop education institute network and researchers in the province for research participation to assist the provincial planning linkage. The main achievements in the first and second year of the Project are the development of data base system and water management supporting tools. The knowledge and techniques were developed for the water planning process in the provinces of Rayong, Samutsongkran, Nakorn Phathom, Nakornsithammarat and Patalung (including water data collecting process, local water problem identification and understanding, water project package investment scheme to share water resources). The capacity buildings for research network, sharing session among planning, local administrative and education institutes were implemented to facilitate the planning linkage process. In the third year, the analysis on the linkage between Provincial Development planning and water planning process was conducted. The index for water planning, water demand model (using I/O Table) were developed. The planning tools and data to assist water planning was also developed for trial use through tablet (mobile phone) mode. Via the capacity building with research network and water policy public forums, the provincial water resources planning system was developed and proposed in this study which included water planning package, implementation process, human resources capacity building and water

problem knowledge building and disseminations to the function and local administrative concerned agency officers, linkage with provincial development planning. The proposed provincial water resources planning system will also enhance the water management coping capacity in the province level to cope with new risks in the future and secure water security with more effective, efficient and equality among stakeholders.

2. Objectives

The research center project for water resources planning for water security in the provincial level set the third year research objectives as follows.

1. To research and develop technical and academic knowledge to support the linkage of water resource planning and provincial development plan which included linkage mechanism, water planning index, water demand estimation model provincial water resources planning system analysis.
2. To build up information system capacity for water resources planning in the area and develop tools, applications for Tablet display.
3. To be a center to coordinate and support techniques and develop exchange networks among policy, implementing agencies and local administrative and education institutes.
4. To synthesis knowledge of water management process in the community, regional and basin which link to provincial development planning and propose the water resources planning system in the systematic and practical way to policy, province and local administrative agencies.

3. Approach and methodologies

The project approach was conducted by separating into three tasks, i.e., water resources management research, database and water management program, network and capacity building. The brief methodologies of each task can be described as follows.

3.1 Water resources management research group cover the following activities:

- 1) research and develop tools for water planning in the province level.
- 2) Analyse planning process of concerned agencies for linkage.

3.2 Database and water management program group covers the following activities:

- 1) develop and build information tools to display via web base and mobile phone to link with users.
- 2) improve water status database to be updated and covered with concerned provinces (in the study area).

3.3 Coordinating and dissemination group covers the following activities:

- 1) support academics and knowledge sharing process among research network in the provincial water planning process and summarize/analyze lessons learned from research network.
- 2) study the appropriated scheme of water schooling for local administrative
- 3) build knowledge sharing network among policy making, implementing agencies with local administrative and education institute.
- 4) conduct workshops with research network

4. Conclusions

The research project conducted in the third year can be summarized as follows.

1. Water resources planning process in the provincial level should add the linkage mechanism with provincial development plan and by using the developed water planning index, water demand estimation model, the provincial water agencies will be accessible to the information and future water demand to be used for water resources planning.
2. Database and water management tools should be developed and applied with spatial data to be applicable to water planning for more efficient water resources management in the future.

3. The capacity building and knowledge dissemination through workshops, seminar, information distribution, project documents, via project website and tablet, developed by the center, induced capacity building of water resources management to the implementing agencies and network universities in the pilot provinces. In the same time, this kind of platform also provided information, research findings, knowledge sharing among policy making, implementing agencies from various area which aligned with project objectives.
4. These dissemination and workshop activities promoted the capacity building to network universities and NGO to apply the research work and academic to help water planning and problem solving in the community level. This scheme can be extended to be a water schooling package for local water planner in the future.
5. The provincial water resources planning system was developed and proposed in this study which included water planning package, implementation process, human resources capacity building and water problem knowledge building and disseminations to the function and local administrative concerned agency officers, linkage with provincial development planning.

5. Recommendations

1. Driving mechanism

Normally the driving mechanism in the central functions is based on the function mandate, mission and policy and based on the available basic data such as risk map, water shortage map etc. or from various requests, the department will develop program and projects (there may have data collection, hearing, project commenting process) and propose to the upper level. The project evaluation will pass through functions, minister and parliament committees before budget can be approved. After approval, the projects will be delivered to the concerned department and sometime to the regional for further implementation.

In the local area, in case of own budget, the program or projects will pass through community hearing and debate/approve at local administrative meeting. After budget approval, the projects will be implemented in the selected/decided area. If the budget is not enough, the local administrative has to ask for support or budget from province or functions and the requests will have to go through central budgeting request/approval process as described.

Both processes run separately and independently based on the budget sources and approval process. Budget consideration timing is also different which make the joint planning work and joint collaborative projects (among central functions and local administrative) are difficult for implementation in the normal procedure.

The joint project planning and joint collaborative project can be executed only the change of mindset and supportive policy are set. The starting point is to select the common issue for planning such as to solve water supply in the area. The supportive information system should then be prepared to plan the project and, in the same time, can be used as a project clearing house mechanism in the provincial level in order to reduce the redundant projects and generate the joint collaborative projects among functions and local administrative to achieve common issue problem solving. These joint collaborative projects can be gathered and set as a master plan for the area. By this means, the working joints (among functions, local administrative) with information infrastructure and capacity building will be developed to support the collaborative project planning and execution for the area.

The most important elements are mutual understandings, process knowledge, human capacity building (especially those who will work as joints), topic selection tactics and project selection. The backup for provincial planning from the central departments such as data system provision, local data support, working system, supportive team members, network support and support from local education institutes will make more confident for the

project acceptance and sustainable project execution. This joint project planning and execution scheme can also be extended to other area in the country.

2. Further research

The proposed mechanism and process can be applied to other problem/issues, i.e., issues generated from the nature (climate change etc.), or human activities (land use change, coastal erosion etc.) or change in policy (policy on irrigation area expansion, agricultural land zoning, open market under AEC etc.) which will eventually impact to communities. To cope with such issues, the learning, data gathering, impact assessment process should be initiated to prepare for further study, planning, problem solving in the collaborative and systematic manners.

In order to solve such issues, the study and research must also be conducted to develop knowledge, techniques to help solving problems, data/knowledge dissemination to each level. The dissemination can then support the problem solving's mechanism and process together with local information and knowledge to be able to plan and execute with more efficient and on time by the proposed provincial water resources planning system.

6. Concrete results obtained from the project

1) indices for water planning at provincial and district levels, i.e. sufficiency index, accessibility index and efficiency index for water planning and area development.

2) models for assessing water demand in Rayong using multiple linear regression and I/O table. The latter model gave higher reliability.

3) charts showing linkages between water management and associated law which can be divided into three groups including water allocation and water resources management, water resources situation and monitoring of water quality. This is used for water planning processes at the provincial level.

4) a computer program package for presenting IT data via portable equipment

5) a proposal suggesting strategic water management to improve water security at a provincial level by bridging the gap between water planning and provincial development. It emphasizes the process of community participation into water planning and bridging the gap between planning and management through data collection, application and knowledge transfer. To bridge the gap, four steps were performed. The first step is to link the community and municipal to local administrative unit to direct the project development to community development plan (three years) of the local administrative unit. The second step is to connect planners and practitioners in the area to work together. The third step is to link to provincial administrative unit in terms of policy and practice. The last step is to develop a memorandum of understanding of the development of water resources management projects agreed by the district and provincial administrative units with support from academics.

6) creating network and developing water resources plan at an area level. The 4th public forum meeting of water policy was arranged. Workshops, equipment usage trainings and site visits were also arranged 12 times with academic network, community and related agencies.

7) One international journal publication and two international proceedings.

Putting research findings into practice

The project findings were used by the Department of Water Resources to support planning and provide solutions to water management at the provincial level. Data collection using GPS in the country and public seminar forum to propose solutions to water issues in the area were started in 2013.

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : RDG5530011

ชื่อโครงการ : โครงการศูนย์วิจัยระบบการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อความมั่นคง
ระดับจังหวัด ระยะที่ 3

ชื่อนักวิจัย :	รศ.ดร. สุจิตต์ คุณธนกุลวงศ์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
	รศ. ชัยยุทธ สุขศรี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
	Prof. Dr. Seigo NASU	Kochi University of Technology
	ผศ.ดร. ไพศาล สันติธรรมนนท์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
	นายโชคชัย สุทธิธรรมจิต	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
	ดร. พงษ์ศักดิ์ สุทธินนท์	Kochi University of Technology
	นายศักดิ์ สกุลไทย	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
	นายวินัย เขาวินวัฒน์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
	นายขวัญชัย แพโคสูง	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
	นางสาวเปี่ยมจันทร์ ดวงมณี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
	นางสาววิชุดา เหมเสถียร	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

e-mail address : WaterCU@eng.chula.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 15 มิถุนายน 2555 - 14 มิถุนายน 2556

คำหลัก : กระบวนการวางแผนบริหารจัดการน้ำ เครือข่าย ชุดโครงการพัฒนาทรัพยากรน้ำ
ระบบสารสนเทศสนับสนุน

เนื่องจากรัฐบาลมีนโยบายในการจัดทำแผนพัฒนาจังหวัดแบบบูรณาการตามพระราชบัญญัติบริหารราชการแผ่นดิน (ฉบับที่ 7) พ.ศ. 2550 และองค์ประกอบเรื่องน้ำเป็นองค์ประกอบสำคัญในการวางแผนดังกล่าว นอกจากนี้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 ก็มุ่งเน้นประเด็นการมีส่วนร่วมของชุมชนให้มากขึ้น การวางแผนจัดการด้านทรัพยากรน้ำที่ผ่านมา มีหน่วยงานที่ร่วมมีส่วนเกี่ยวข้องอยู่มาก แต่มีข้อจำกัดในด้านการบูรณาการระหว่างหน่วยงาน และแผนงานให้สอดคล้อง ทั้งในด้านการจัดสรรงบประมาณ และทรัพยากร เพื่อยังผลให้การบริหารจัดการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และการจัดการส่วนต่าง (Gap Management) ระหว่างอุปสงค์ (Water Demand) กับอุปทาน (Water Supply) จะนำไปสู่ความมั่นคงด้านทรัพยากรน้ำได้ในที่สุด และการวางแผนจัดการด้านทรัพยากรน้ำของจังหวัดจำเป็นต้องคำนึงถึงภาคส่วนในการปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง โดยอาศัยการบูรณาการแผนงานจากหน่วยงานต่างๆ มาประกอบเพื่อให้ทิศทางการบริหารสอดคล้องกันและหาภาพของศักยภาพในการจัดการทรัพยากรน้ำในรูปของการใช้น้ำ (Water Usage) ให้เหมาะสมกับส่วนต่าง (Gap) พร้อมทั้งสามารถตอบโจทย์ปัญหา และความต้องการของพื้นที่ภายใต้กระบวนการมีส่วนร่วมรับรู้และร่วมเสนอปัญหา รวมการแสดงออกถึงแนวทางแก้ไขโดยอาศัยองค์ความรู้ในพื้นที่ ในการจัดทำแผนบริหารจัดการน้ำบนหลักการข้างต้นอยู่บนพื้นฐานของการวิเคราะห์ปัจจัยสภาพแวดล้อม/ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ทั้งในระดับข้อมูลพื้นฐาน ข้อมูลสถานการณ์ปัจจุบัน ข้อมูลเชิงวิเคราะห์ ตลอดจนข้อมูลระดับการพยากรณ์/จำลองสถานการณ์ และข้อมูลปัจจัยสนับสนุนการจัดทำและประเมินวิเคราะห์แผนบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในด้านต่างๆ ของจังหวัด

วัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อ (1) วิจัยและพัฒนาความรู้ทางเทคนิควิชาการเพื่อสนับสนุนกระบวนการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำ กลไกเชื่อมโยงการวางแผนน้ำกับแผนพัฒนาจังหวัด ตัวชี้วัดสำหรับการวางแผนน้ำ แบบจำลองประเมินความต้องการน้ำโดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต สังเคราะห์ระบบการวางแผนทรัพยากรน้ำระดับจังหวัด (2) เพิ่มขีดความสามารถของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่ และพัฒนาชุดเครื่องมือและโปรแกรมประยุกต์ให้สามารถรองรับการแสดงผลทางอุปกรณ์พกพา (Tablet) (3) เป็นศูนย์ประสานงานสนับสนุนเทคนิควิชาการและพัฒนาเครือข่ายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างหน่วยงานนโยบายกับหน่วยงานปฏิบัติ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และสถาบันการศึกษา (4) สังเคราะห์องค์ความรู้กระบวนการจัดการน้ำในชุมชน ท้องถิ่น ลุ่มน้ำ เชื่อมโยงกับการวางแผนพัฒนาจังหวัดและ

เสนอเชิงระบบและเชิงปฏิบัติของการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำระดับจังหวัด ให้กับหน่วยงานนโยบาย จังหวัด และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

ในการดำเนินงานทางโครงการได้ทำการวิจัยพัฒนาระบบการวางแผนด้านทรัพยากรน้ำในระดับลุ่มน้ำ จังหวัดและชุมชน ซึ่งมีการพัฒนาการวางแผนจัดการด้านทรัพยากรน้ำในลักษณะชุดโครงการความร่วมมือระหว่างจังหวัด อบท. และชุมชนโดยใช้ตัวอย่าง อบจ.ระยอง เป็นกรณีนำร่องเพื่อเป็นการถ่ายทอดกับหน่วยงาน อบท. ในระดับจังหวัด การพัฒนาระบบสารสนเทศได้มีการเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างกันของหน่วยงานส่วนกลางกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เพื่อสนับสนุนการจัดทำแผนพัฒนาทรัพยากรน้ำ ตลอดจนจัดอบรมถ่ายทอดความรู้ในการใช้ประโยชน์จากระบบจากเจ้าหน้าที่ท้องถิ่นสู่มหาวิทยาลัย

ผลการดำเนินงานสรุปได้ว่า (1) กระบวนการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำ ได้มีกลไกเชื่อมโยงการวางแผนน้ำกับแผนพัฒนาจังหวัด ตัวชี้วัดสำหรับการวางแผนน้ำ แบบจำลองประเมินความต้องการน้ำโดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต ทำให้หน่วยงานของจังหวัดสามารถรับรู้ถึงข้อมูลในการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำ และข้อมูลความต้องการใช้น้ำในอนาคต (2) ฐานข้อมูลและโปรแกรมการจัดการน้ำ ต้องมีการทำความเข้าใจถึงข้อมูลเชิงพื้นที่ เพื่อที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้งาน ให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดการทรัพยากรน้ำในอนาคต (3) การเสริมสร้างศักยภาพและการเผยแพร่ ทางโครงการได้มีการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ อบรมสัมมนา เผยแพร่ข้อมูล และเอกสารแนะนำโครงการ พร้อมทั้งคู่มือการใช้และพัฒนา Tablet และผลการศึกษผ่านทางเว็บไซต์ ซึ่งหน่วยวิจัยของโครงการสามารถเป็นศูนย์ประสานงาน การสร้างเครือข่ายและเสริมศักยภาพด้านการจัดทรัพยากรน้ำ ระหว่างหน่วยปฏิบัติ และสถาบันการศึกษาในพื้นที่จังหวัดนำร่อง และสร้างเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้การดำเนินงานและผลงานระหว่างพื้นที่กับหน่วยงานนโยบาย และระหว่างพื้นที่กับพื้นที่ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ (4) กิจกรรมดังกล่าวมีส่วนช่วยส่งเสริมความแข็งแกร่งของเครือข่ายมหาวิทยาลัยและองค์กรภาคประชาชนในการขยายผลการนำผลวิจัยและงานวิชาการไปประยุกต์แก้ไข และวางแผนน้ำในระดับชุมชน อบท. และจังหวัดได้ในอนาคต

จากการดำเนินการวิจัยมีข้อเสนอแนะ สำหรับการวางแผนน้ำในอนาคต ดังนี้ ได้แก่ (1) การจัดทำตัวชี้วัดเพื่อประเมินสถานการณ์น้ำในพื้นที่เป้าหมาย จะทำให้ทราบถึงพื้นที่เป้าหมายว่ายังมีความจำเป็นต้องพัฒนาแหล่งน้ำเพิ่มเติมหรือไม่ ซึ่งในบางพื้นที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่เกษตรกรรมแต่ยังขาดแหล่งน้ำต้นทุนสนับสนุน ดังนั้นจึงควรจัดหาแหล่งน้ำจากนอกพื้นที่มาชดเชยกับปริมาณน้ำ

ที่ขาดแคลนอยู่นั้น (2) การพัฒนาแบบจำลองเพื่อประเมินความต้องการน้ำ ไม่ว่าจะเป็นความต้องการน้ำอุปโภคบริโภค ความต้องการน้ำอุตสาหกรรมในอนาคต และความต้องการน้ำเกษตรกรรมในอนาคต โดยแบบจำลองสามารถนำมาวิเคราะห์แนวโน้มการใช้น้ำของแต่ละประเภท ซึ่งสามารถนำข้อมูลนี้ไปประกอบการวางแผนการจัดหาน้ำ ปริมาณน้ำต้นทุน และเตรียมแผนในการรับมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ (3) การพัฒนาและจัดทำชุดเครื่องมือโปรแกรมประยุกต์นำเสนอระบบสารสนเทศผ่านทางอุปกรณ์พกพา ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นในโครงการสามารถใช้สื่อสารและนำไปประกอบการพัฒนาโครงการด้านการจัดการทรัพยากรน้ำระดับพื้นที่ ซึ่งมีเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน (4) การสร้างเครือข่ายและเสริมสร้างศักยภาพ และการเผยแพร่ ซึ่งการเสริมสร้างศักยภาพให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หรือตัวแทนจากชุมชนนําร่อง (5) ควรพัฒนาสร้างกลไกในการเสริมข้อต่อในระดับ ชุมชน อบจ. และจังหวัดเพื่อให้สามารถผลักดันการวางแผนน้ำในระดับต่างๆ ให้เข้ากับกลไกการวางแผนพัฒนาพื้นที่ (จังหวัด กลุ่มจังหวัด) (6) ควรพัฒนากลไกการสร้างและเผยแพร่ความรู้ในระดับต่างๆ กับกลุ่มชุมชน NGO สถาบันการศึกษา และตัวแทนภาคอุตสาหกรรม การค้า เพื่อให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูล ข่าวสาร และความรู้เพื่อให้เกิดความเข้าใจ และการพัฒนาแผนในพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรมจากโครงการ คือ (1) ตัวชี้วัดสำหรับการวางแผนน้ำระดับจังหวัดและอำเภอ ได้แก่ ตัวชี้วัดความเพียงพอ ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำ และตัวชี้วัดประสิทธิภาพ เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนน้ำและพัฒนาพื้นที่ (2) แบบจำลองเพื่อประเมินความต้องการใช้น้ำของจังหวัดระยอง โดยวิธี Multiple linear regression และวิธี I/O Table ซึ่งพบว่า การคาดการณ์ความต้องการน้ำโดยวิธี I/O Table จะมีความน่าเชื่อถือมากกว่าวิธี Multiple linear regression (3) ผังความเชื่อมโยงการบริหารจัดการน้ำและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง จำแนกเป็นกลุ่มการจัดสรรและการจัดการทรัพยากรน้ำ สถานการณ์ของทรัพยากรน้ำ และการควบคุมดูแลคุณภาพน้ำ เพื่อใช้ในกระบวนการวางแผนน้ำระดับจังหวัด (4) ชุดเครื่องมือโปรแกรมประยุกต์นำเสนอระบบสารสนเทศผ่านทางอุปกรณ์พกพา (5) ข้อเสนอเชิงนโยบายการจัดการน้ำเพื่อความมั่นคงของน้ำในระดับจังหวัด “เชื่อมข้อต่อของการวางแผนด้านน้ำเพื่อการพัฒนาจังหวัด” มีจุดเน้นสำคัญ คือ การกำหนดกระบวนการวางแผนน้ำที่มีการใช้ข้อมูลอย่างมีส่วนร่วม และการปรับปรุงกระบวนการในบริเวณข้อต่อสำคัญให้มีการเก็บ ใช้ข้อมูลถ่ายทอดแผนงานและความรู้ ใช้แนวทางเชื่อมโยงในลักษณะ 4 ข้อต่อ (6) การสร้างเครือข่ายและจัดทำแผนจัดการทรัพยากรน้ำระดับพื้นที่ โดยจัดกิจกรรมประชุมเวทีสาธารณะนโยบายน้ำ ครั้งที่ 4

ประชุมเชิงปฏิบัติการ อบรมการใช้เครื่องมือ และลงพื้นที่กับเครือข่ายมหาวิทยาลัย ชุมชน และ
หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งสิ้น 12 ครั้ง (7) บทความตีพิมพ์ในวารสารวิชาการนานาชาติ 1
เรื่อง บทความนำเสนอในที่ประชุมวิชาการนานาชาติ 2 เรื่อง และได้มีการนำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์
โดยทางกรมทรัพยากรน้ำได้มีนโยบายสนับสนุนการวางแผนและแก้ไขปัญหาการจัดการน้ำในระดับ
จังหวัด โดยใช้แนวทางจากงานวิจัยนี้ คือ การรวบรวมข้อมูลแหล่งน้ำด้วยระบบ GPS ในระดับจังหวัด
ทั่วประเทศและเวทีสัมมนาประชาคมเพื่อเสนอการแก้ไขปัญหาน้ำของพื้นที่ เริ่มดำเนินการแล้วในปี

2556

Abstract

Project Code : RDG5530011

Project Name : Research Center Project on Web based Provincial Water Planning System
for Water Resources Security, Phase 3

Researchers :

Assoc. Prof. Dr Sucharit Koontanakulvong	Chulalongkorn University
Assoc. Prof. Chaiyuith Suksri	Chulalongkorn University
Prof. Dr. Seigo NASU	Kochi University of Technology
Assoc. Prof. Phaisarn Santitamnon	Chulalongkorn University
Mr. Chokchai Suthithammachit	Chulalongkorn University
Dr. Pongsak Suthinon	Kochi University of Technology
Mr. Sak Sakulthai	Chulalongkorn University
Mr. Winai Chaowiwat	Chulalongkorn University
Mr. Kwanchai Kokoksuang	Chulalongkorn University
Ms. Piamchan Duangmanee	Chulalongkorn University
Ms. Wichuta Hemsatien	Chulalongkorn University

e-mail address : WaterCU@eng.chula.ac.th

Project Duration : 15 June 2012 - 14 June 2013

Key words : Water management, planning process, network, water resources
development project, supporting information system

Thai Government had a policy to have an Integrated Provincial Development Plan based on Administrative Act (Issue no 7, 2007) and water issue is an important element in the plan. Besides, the 11th National Socio-economic Plan also focused on the community participation. Water Resources Planning work envisaged with various agencies but the main bottle necks are how to integrate among agencies and their plans under the constraints of budget and resources to have more efficient to manage the gap of water demand and water supply which will pave to water security in the province eventually. Water planning in the provincial level must coordinate agency plans to link with provincial development potentials and can answer to water demand-use gap under the joint acknowledgement and local knowledge involvement process. The planning process must base on concerned environment/factor analysis, basic data on water situation and future projection, existing provincial resources planning assessments etc.

The study objectives are set to (1) research and develop technical knowledges to support water resources planning process, link water planning with provincial development plan, setup water planning indicators, develop water demand estimation model, analyse provincial water resources planning, (2) improve information system for local water resources management and develop tools and program to support information presentation via tablet (3) work as technical coordinating center to develop knowledge sharing schemes among policy bodies, implementing bodies, local administrative units and education institutes (4) synthesis knowledge from community water management in community, local, basin level and link with provincial development planning process and lastly (5) to propose recommendations the system and operation of provincial water planning scheme to policy bodies and local administratives.

The study developed the water resources planning process in the basin, provincial and community levels by proposing collaborative schemes among province, local administrative and communities using Rayong Local Administrative model as a pilot and transfer the scheme to other local administratives within the province. The linkage of

information system was developed among provincial level and local administrative to support water resources planning process. The system was also disseminated among local administrative officers and network university staff via workshops.

From the study, the developed water resources planning process had linked water planning to provincial development plan using water planning index, water demand model. The process helped provincial functions to know more information and future water demand data. Water database and water management program used must link to spatial mapping for applications which will induce better water management efficiency in the future. The project capacity building via workshops, seminar, information system and document enabled the information and knowledge sharing among policy bodies, implementing bodies and local administrative as per project objectives. Lastly, the capacity building activities implemented during the research project helped strengthening network university and community networks to disseminate the project concept and tools, and improve their future water planning capacities in the area.

The recommendations from the project implementations for future water planning can be mentioned as follows. The water status index developed from the study will help identify the hot spot area in the province whether new water resources project in the area or water resources from outside area should be planned. The developed water demand estimation for domestic, industry, agriculture can project water demand trend in each use categories and can produce data to better the water supply, water sources and preparation planning. The developed tablet typed information system can be used for data communication and supported local water resources management planning with simplified content. The expansion of network university and community working network are important and essential to support local and provincial water planning capacity and process. Besides, the mechanism development of LINKS of community, local administrative and province to transfer water development/management plans from local level to provincial (or provincial group) development process is recommended. Lastly, the platform (workshop,

web based information system etc.) for information and knowledge sharing among community, NGOs, education institutes, industrial, commercial, agricultural sectors is also necessary to better understanding water situations and share development objectives for local development planning.

The concrete results obtained from the project include (1) indices for water planning at provincial and district levels, i.e. sufficiency index, accessibility index and efficiency index, (2) models for assessing water demand in Rayong using multiple linear regression and I/O table; the latter model gave higher reliability, (3) charts showing linkages between water management and associated law which can be divided into three groups including water allocation and water resources management, water resources situation and monitoring of water quality; (4) a computer program package for presenting IT data via portable equipment; and (5) a proposal suggesting strategic water management to improve water security at a provincial level by bridging the gap between water planning and provincial development; it emphasizes the process of community participation into water planning and bridging the gap between planning and management through data collection, application and knowledge transfer; To bridge the gap, four steps were performed; The first step is to link the community and municipal to local administrative unit to direct the project development to community development plan (three years) of the local administrative unit; The second step is to connect planners and practitioners in the area to work together; The third step is to link to provincial administrative unit in terms of policy and practice; The last step is to develop a memorandum of understanding of the development of water resources management projects agreed by the district and provincial administrative units with support from academics; (6) creating network and developing water resources plan at an area level; the 4th public forum meeting of water policy was arranged; workshops, equipment usage trainings and site visits were also arranged 12 times with academic network, community and related agencies; (7) 1 international journal publication and 2 international proceedings; the project findings were used by the Department of Water

Resources to support planning and provide solutions to water management at the provincial level; data collection using GPS in the country and public seminar forum to propose solutions to water issues in the area were started in 2013.

สารบัญ

หน้า

รายชื่อคณะวิจัย

คำนำ

กิตติกรรมประกาศ

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

Executive Summary

บทคัดย่อไทย

บทคัดย่ออังกฤษ

สารบัญ

สารบัญรูป

สารบัญตาราง

บทที่ 1 บทนำ

1.1	ความเป็นมาและสภาพปัญหา	1-1
1.2	วัตถุประสงค์	1-2
1.3	เป้าหมายและขอบเขตพื้นที่ศึกษา	1-2
1.4	ขอบเขตการศึกษา	1-4
1.5	แนวคิดของโครงการฯ	1-5
1.6	แนวทางและวิธีการดำเนินงานโครงการ	1-6
1.7	สาระของรายงานฉบับสมบูรณ์	1-19

บทที่ 2 ผลการศึกษาและดำเนินการภายใต้โครงการระยะที่ 3

ก. งานวิจัย

2.1	ผลการศึกษาภายใต้โครงการระยะที่ 1-2	2-1
2.2	การจัดทำตัวชี้วัดเพื่อประเมินสถานการณ์น้ำในพื้นที่เป้าหมาย	2-7
2.3	การพัฒนาแบบจำลองเพื่อประเมินความต้องการใช้น้ำของจังหวัดระยอง	2-49

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.4 กระบวนการวางแผนระดับจังหวัด	2-78
2.5 กฎหมายและพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดทำแผนพัฒนา ทรัพยากรน้ำ	2-81
ข. การพัฒนาระบบฐานข้อมูลและโปรแกรมการจัดการน้ำ	
2.6 การพัฒนาและจัดทำชุดเครื่องมือโปรแกรมประยุกต์นำเสนอระบบสารสนเทศ ผ่านทางอุปกรณ์พกพา	2-105
ค. การประยุกต์ใช้	
2.7 การสร้างเครือข่ายและการจัดทำแผนจัดการทรัพยากรน้ำในระดับพื้นที่	2-117
2.8 กระบวนการวางแผนทรัพยากรน้ำระดับจังหวัด (ปีที่ 3)	2-129
2.9 ตัวอย่างจากพื้นที่จังหวัดระยอง	2-133
2.10 ข้อเสนอเชิงนโยบาย	2-135
 บทที่ 3 บทสรุป	
ก. งานวิจัย	
3.1 การจัดทำตัวชี้วัดเพื่อประเมินสถานการณ์น้ำในพื้นที่เป้าหมาย	3-1
3.2 การพัฒนาแบบจำลองเพื่อประเมินความต้องการใช้น้ำ	3-2
ข. การพัฒนาระบบฐานข้อมูลและโปรแกรมการจัดการน้ำ	
3.3 การพัฒนาและจัดทำชุดเครื่องมือโปรแกรมประยุกต์นำเสนอระบบสารสนเทศ ผ่านทางอุปกรณ์พกพา	3-4
ค. การประยุกต์ใช้	
3.4 การสร้างเครือข่ายและเสริมศักยภาพ	3-5
3.5 บทเรียน และผลสำเร็จที่ได้	3-5
3.6 บทเรียนจากการประยุกต์ใช้ของเครือข่าย	3-8
 บทที่ 4 ข้อเสนอแนะ	
4.1 การขับเคลื่อน	4-1
4.2 การศึกษาวิจัยต่อไป	4-3

เอกสารอ้างอิง

ภาคผนวก

- ก กฎหมาย และพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนทรัพยากรน้ำ
- ข สถานการณ์น้ำ และตัวแปรประกอบการจัดทำตัวชี้วัด
- ค คู่มือการใช้และพัฒนา Tablet
- ง กิจกรรมการสร้างเครือข่ายและเสริมศักยภาพ
- จ บทความทางวิชาการที่เผยแพร่
- ฉ งานพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก
- ช กระบวนการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำระดับจังหวัด
(ตัวอย่าง จังหวัด นครศรีธรรมราช)
- ซ รายงานการจัดทำข้อมูลหมู่บ้านที่ไม่มีระบบน้ำกินน้ำใช้

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.3-1	ขอบเขตพื้นที่ศึกษา	1-3
1.3-2	ขั้นตอนศึกษาของโครงการในปีที่ 3	1-4
2.1-1	กรอบเนื้อหาของแผนบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของจังหวัดเชิงบูรณาการ	2-2
2.1-2	องค์ประกอบของระบบ	2-2
2.1-3	คู่มือการจัดทำแผนจัดการทรัพยากรน้ำระดับจังหวัด	2-3
2.1-4	คู่มือการจัดทำแผนจัดการทรัพยากรน้ำระดับชุมชน	2-3
2.1-5	หน้าเว็บไซต์โครงการที่เผยแพร่	2-4
2.1-6	ผังกระบวนการประเมินปริมาณน้ำท่าขอบเขต อปท.	2-5
2.1-7	กระบวนการวางแผนพัฒนาภายใต้ชุดโครงการ	2-6
2.1-8	หน้าเว็บไซต์โครงการที่เผยแพร่	2-7
2.2-1	ขั้นตอนในการดำเนินการศึกษา	2-12
2.2-2	การกระจายตัวของฝนรายอำเภอ ปี พ.ศ. 2554	2-23
2.2-3	การกระจายตัวของน้ำท่ารายอำเภอ ปี พ.ศ. 2554	2-23
2.2-4	ปริมาณน้ำบาดาลเอกชน รายอำเภอ ปี พ.ศ. 2554	2-24
2.2-5	ปริมาณการสูบน้ำบาดาลเอกชน และราชการ รายอำเภอ ปี พ.ศ. 2554	2-24
2.2-6	ปริมาณน้ำต้นทุนของประเทศไทย รายอำเภอ ปี พ.ศ. 2554	2-25
2.2-7	ปริมาณการใช้น้ำอุปโภคบริโภคของประเทศไทย รายอำเภอ ปี พ.ศ. 2554	2-28
2.2-8	ปริมาณการใช้น้ำอุตสาหกรรมของประเทศไทย รายอำเภอ ปี พ.ศ. 2554	2-28
2.2-9	ปริมาณการใช้น้ำเกษตรกรรมของประเทศไทย รายอำเภอ ปี พ.ศ. 2554	2-29
2.2-10	ปริมาณการใช้น้ำรวมของประเทศไทย รายอำเภอ ปี พ.ศ. 2554	2-29
2.2-11	ปริมาณน้ำผลิตและปริมาณน้ำดิบของประปาส่วนภูมิภาค รายอำเภอ ปี พ.ศ. 2554	2-31
2.2-12	แนวโน้มตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำของจังหวัดเครือข่าย	2-35
2.2-13	ตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำสำหรับน้ำอุปโภคบริโภค รายอำเภอ ปี พ.ศ. 2554	2-38

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
2.2-14	ตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำสำหรับน้ำอุตสาหกรรม รายอำเภอ ปี พ.ศ. 2554	2-38
2.2-15	ตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำสำหรับน้ำเกษตรกรรม รายอำเภอ ปี พ.ศ. 2554	2-39
2.2-16	ตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำสำหรับการใช้น้ำทุกกิจกรรม รายอำเภอ ปี พ.ศ. 2554	2-39
2.2-17	ตัวชี้วัดการเข้าถึงสำหรับน้ำอุปโภคบริโภคในเขตเมือง	2-43
2.2-18	ตัวชี้วัดการเข้าถึงนอกเขตเมือง รายอำเภอ ปี พ.ศ. 2553	2-44
2.2-19	ตัวชี้วัดการเข้าถึงสำหรับน้ำเกษตรกรรม รายอำเภอ ปี พ.ศ. 2550	2-44
2.2-20	ตัวชี้วัดประสิทธิภาพสำหรับน้ำประปา	2-48
2.2-21	ตัวชี้วัดประสิทธิภาพสำหรับน้ำชลประทาน	2-48
2.3-1	ปริมาณน้ำฝนรายฤดู และรายปี รายอำเภอ	2-52
2.3-2	สัดส่วนการใช้น้ำเพื่อกิจกรรมต่างๆ ของจังหวัดระยอง	2-52
2.3-3	โครงการผันน้ำเพิ่มปริมาณน้ำต้นทุนให้กับพื้นที่ภาคตะวันออก	2-55
2.3-4	แนวโน้มการเพิ่มของความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคของจังหวัดระยอง ในอนาคตอันใกล้	2-65
2.3-5	แนวโน้มการเพิ่มของความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคของจังหวัดระยอง ในอนาคตอันไกล	2-65
2.3-6	แนวโน้มการเพิ่มของความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรมของจังหวัดระยอง ในอนาคตอันใกล้	2-71
2.3-7	แนวโน้มการเพิ่มของความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรมของจังหวัดระยอง ในอนาคตอันไกล	2-71
2.3-8	ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรของจังหวัดระยองในอนาคตอันใกล้	2-73
2.3-9	ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรของจังหวัดระยองในอนาคตอันไกล	2-74

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
2.4-1	การเชื่อมโยงกรอบทิศทางการพัฒนาจังหวัดให้สอดคล้องกับนโยบาย และแผนงานระดับต่างๆ	2-79
2.4-2	ยุทธศาสตร์ทั้ง 5 ด้าน	2-80
2.5-1	แผนผังกฎหมายการจัดสรรน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค	2-84
2.5-2	แผนผังกฎหมายการจัดสรรน้ำเพื่อการเกษตรกรรม	2-86
2.5-3	แผนผังกฎหมายการจัดสรรน้ำเพื่อการอุตสาหกรรม	2-88
2.5-4	แผนผังกฎหมายการจัดสรรเพื่อการผลิตพลังงาน (แหล่งน้ำต้นทุน)	2-89
2.5-5	แผนผังกฎหมายกับการจัดการน้ำแล้ง	2-94
2.5-6	แผนผังกฎหมายกับการจัดการน้ำท่วม	2-100
2.5-7	แผนผังกฎหมายกับการควบคุมดูแลคุณภาพของทรัพยากรน้ำ	2-104
2.5-8	แนวคิดการเชื่อมโยงกฎหมายและแผนระหว่างหน่วยงานในการพัฒนาแผนฯ ระดับจังหวัด	2-105
2.6-1	ตัวอย่างปุ่มกดเปลี่ยนหน้าจอ	2-111
2.6-2	ตัวอย่างปุ่มย่อขยายการแสดงผล	2-111
2.6-3	ตัวอย่างช่องกรอกข้อความช่วยการค้นหา	2-111
2.6-4	ตัวอย่างหน้าจอกลุ่มจังหวัด	2-112
2.6-5	ตัวอย่างการค้นหารายชื่อจังหวัด	2-112
2.6-6	โครงสร้างประชากร ปี พ.ศ. 2552	2-113
2.6-7	โครงสร้างการผลิตด้านเกษตร ปี พ.ศ. 2552	2-113
2.6-8	โครงสร้างการผลิตด้านอุตสาหกรรม	2-114
2.6-9	โครงสร้างการจัดสรรแหล่งน้ำ	2-114
2.6-10	โครงสร้างหน่วยงานที่จัดสรรน้ำ	2-115
2.6-11	ข้อมูลปริมาณน้ำท่าในพื้นที่เป็นตัวแทนข้อมูลสถานการณ์น้ำแล้งในพื้นที่	2-115

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
2.6-12	ข้อมูลปริมาณน้ำฝนในพื้นที่เป็นตัวแทนข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมในพื้นที่	2-115
2.6-13	ที่ตั้งโครงการตามแผนพัฒนาจังหวัด	2-116
2.6-14	ที่ตั้งตามแผนพัฒนา อบจ.	2-116
2.7-1	หน้าเว็บไซต์โครงการที่เผยแพร่	2-120
2.7-2	งานสัมมนาจากเวทีสาธารณะนโยบายน้ำ สกว. ครั้งที่ 4	2-122
2.7-3	การพัฒนาการเชื่อมโยงระหว่างพื้นที่กับส่วนกลาง	2-123
2.7-4	ระบบน้ำ พื้นที่รับประโยชน์ และตำแหน่งโครงการที่พัฒนา	2-123
2.7-5	เพจข้อมูลพื้นที่จังหวัดระยอง (www.cuwater.org)	2-124
2.7-6	การประชุมกับทางเครือข่ายมหาวิทยาลัย	2-125
2.7-7	อบรมการใช้เครื่องมือบันทึกพิกัด GPS	2-125
2.7-8	ปรึกษาหารือกับนายกองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านแลง นาดาวัญ และตะพง	2-127
2.7-9	ปรึกษาหารือกับหัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำฯ โครงการชลประทานระยอง	2-128
2.7-10	ปรึกษาหารือกับรองนายก อบจ. และเจ้าหน้าที่กองทรัพยากรฯ	2-128
2.7-11	การประชุมลงนาม MOU	2-129
2.8-1	แผนที่น้ำท่วมทับมา	2-130
2.8-2	ตัวอย่างหน้าจอกลุ่มจังหวัด	2-131
2.8-3	โครงสร้างคณะทำงานของจังหวัดระยอง	2-132
2.9-1	การส่งเสริมการพัฒนาโครงการและชุดโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ	2-136
2.9-2	การเชื่อมโยงกับหน่วยงานและหน่วยปฏิบัติในพื้นที่	2-137
2.9-3	เชื่อมโยงกับองค์การบริหารส่วนจังหวัดระยองทั้งส่วนของหน่วยดูแลนโยบายและหน่วยปฏิบัติ	2-137
2.9-4	การจัดทำบันทึกความเข้าใจร่วมกันในการพัฒนาชุดโครงการการจัดการทรัพยากรน้ำ	2-138
4.1	แนวคิดศูนย์วิจัยกับการพัฒนาการจัดการแหล่งน้ำระดับจังหวัด	4-2

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.6-1	แผนกิจกรรมหลักที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ รวมทั้งผลลัพธ์ (Output) ที่คาดว่าจะได้รับ 1-12
1.6-2	แผนงานและกิจกรรมของโครงการตามวัตถุประสงค์ 1-16
2.2-1	รายการข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และแหล่งที่มา 2-10
2.2-2	ค่าคงที่ a และ b ของกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝนและสัมประสิทธิ์การไหล 2-14
2.2-3	ค่าปรับแก้สัมประสิทธิ์การไหลรายเดือน 2-14
2.2-4	ตัวแปรสำหรับการวิเคราะห์หาค่าขีดเพื่อประเมินสถานการณ์น้ำ 2-19
2.2-5	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี รายภาค ช่วงปี พ.ศ. 2536-2554 2-20
2.2-6	ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี รายภาค ช่วงปี พ.ศ. 2536-2554 2-21
2.2-7	ปริมาณสูบน้ำบาดาลเพื่อการเกษตรรายภาค ช่วงปี พ.ศ. 2541-2554 2-21
2.2-8	ปริมาณสูบน้ำบาดาลเพื่อธุรกิจ รายภาค ช่วงปี พ.ศ. 2541-2554 2-21
2.2-9	ปริมาณสูบน้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภค รายภาค ช่วงปี พ.ศ. 2541-2554 2-21
2.2-10	ปริมาณสูบน้ำบาดาลเอกชน รายภาค ช่วงปี พ.ศ. 2541-2554 2-22
2.2-11	ปริมาณสูบน้ำบาดาลราชการ รายภาค ช่วงปี พ.ศ. 2541-2554 2-22
2.2-12	ปริมาณสูบน้ำเอกชน และราชการรายภาค ช่วงปี พ.ศ. 2541- 2554 2-22
2.2-13	ปริมาณการใช้น้ำอุปโภคบริโภคในเขตเทศบาลรายภาค ช่วงปี พ.ศ. 2541-2554 2-25
2.2-14	ปริมาณการใช้น้ำอุปโภคบริโภคนอกเขตเทศบาลรายภาค ปี พ.ศ. 2541-2554 2-26
2.2-15	ปริมาณการใช้น้ำอุปโภคบริโภครายภาค ปี พ.ศ. 2541-2554 2-26
2.2-16	ปริมาณการใช้น้ำอุตสาหกรรมรายภาค ปี พ.ศ. 2541-2554 2-26
2.2-17	ปริมาณการใช้น้ำเกษตรกรรมในเขตชลประทานรายภาค ปี พ.ศ. 2541-2554 2-26
2.2-18	ปริมาณการใช้น้ำเกษตรกรรมนอกเขตชลประทานรายภาค ปี พ.ศ. 2541-2554 2-27
2.2-19	ปริมาณการใช้น้ำเกษตรกรรมรวมรายภาค ปี พ.ศ. 2541-2554 2-27
2.2-20	ปริมาณการใช้น้ำรวมรายภาค ปี พ.ศ. 2541-2554 2-27
2.2-21	สรุปการจัดสรรน้ำของการประปานครหลวง 2-30

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
2.2-22	สรุปจำนวนผู้ใช้น้ำของประปาส่วนภูมิภาค ปี พ.ศ. 2548-2555 2-30
2.2-23	สรุปปริมาณน้ำผลิตของประปาส่วนภูมิภาค ปี พ.ศ. 2548-2555 2-31
2.2-24	สรุปปริมาณน้ำดิบของประปาส่วนภูมิภาค ปี พ.ศ. 2548-2555 2-31
2.2-25	สรุปจำนวนประปาหมู่บ้าน 2-32
2.2-26	ตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำของจังหวัดเครือข่าย 2-33
2.2-27	ตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำ 10 อันดับแรกของประเทศไทย 2-36
2.2-28	ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำในเขตเมืองของจังหวัดเครือข่าย 2-41
2.2-29	ตัวชี้วัดการเข้าถึงน่านอกเขตเมืองของจังหวัดเครือข่าย 2-41
2.2-30	ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำเกษตรกรรมของจังหวัดเครือข่าย 2-42
2.2-31	ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำต่ำสุด 10 อันดับแรกของประเทศไทย 2-43
2.2-32	ตัวชี้วัดประสิทธิภาพสำหรับน้ำอุปโภคบริโภคของจังหวัดเครือข่าย 2-45
2.2-33	ตัวชี้วัดประสิทธิภาพสำหรับน้ำอุปโภคบริโภคต่ำสุด 10 อันดับแรกของประเทศไทย 2-46
2.2-34	ตัวชี้วัดประสิทธิภาพสำหรับน้ำชลประทาน 2-47
2.3-1	การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง 2-56
2.3-2	การคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคของจังหวัดระยอง ในอนาคตอันใกล้ 2-63
2.3-3	การคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคของจังหวัดระยอง ในอนาคตอันไกล 2-64
2.3-4	การคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรมของจังหวัดระยอง ในอนาคตอันใกล้ 2-67
2.3-5	การคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรมของจังหวัดระยอง ในอนาคตอันไกล 2-69

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
2.3-6	การคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรของจังหวัดระยอง ในอนาคตอันใกล้	2-72
2.3-7	การคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรของจังหวัดระยอง ในอนาคตนไกล	2-73
2.3-8	การเปรียบเทียบคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำของจังหวัดระยอง (ด้วยวิธี multiple linear regression กับ I/O Table)	2-75
2.7-1	กิจกรรมสร้างเครือข่ายและเสริมศักยภาพในโครงการที่ผ่านมา	2-118

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและสภาพปัญหา

เนื่องจากรัฐบาลมีนโยบายในการจัดทำแผนพัฒนาจังหวัดแบบบูรณาการตามพระราชบัญญัติบริหารราชการแผ่นดิน (ฉบับที่ 7) พ.ศ. 2550 และองค์ประกอบเรื่องน้ำเป็นองค์ประกอบสำคัญในการวางแผนดังกล่าว และการวางแผนจัดการด้านทรัพยากรน้ำที่ผ่านมามีหน่วยงานที่ร่วมมีส่วนเกี่ยวข้องอยู่มาก แต่มีข้อจำกัดในด้านการบูรณาการระหว่างหน่วยงานและแผนงานให้สอดคล้อง ทั้งในด้านการจัดสรรงบประมาณ และทรัพยากร เพื่อยังผลให้การบริหารจัดการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และการจัดการส่วนต่าง (Gap) ระหว่างอุปสงค์ (Water Demand) กับอุปทาน (Water Supply) จะนำไปสู่ความมั่นคงด้านทรัพยากรน้ำได้ในที่สุด ที่ผ่านมามีการศึกษาและวางแผนในระดับลุ่มน้ำทั้ง 25 ลุ่มน้ำ แต่การวางแผนการพัฒนาและแก้ไขปัญหาในระดับจังหวัดยังไม่มีผลที่เป็นรูปธรรมหรือเป็นระบบที่แสดงถึงความสอดคล้องกันทั้งในระดับลุ่มน้ำไปถึงระดับชุมชนอย่างเท่าเทียม โดยอาศัยการจัดการส่วนต่าง (Gap) อย่างเหมาะสมในการวางแผนจัดการด้านทรัพยากรน้ำของจังหวัดจำเป็นต้องคำนึงถึงภาคส่วนในการปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง โดยอาศัยการบูรณาการแผนงานจากหน่วยงานต่างๆ มาประกอบเพื่อให้ทิศทางในการบริหารสอดคล้องกันเพื่อหาภาพของศักยภาพในการจัดการทรัพยากรน้ำในรูปของการใช้ (Water Usage) ให้เหมาะสมกับส่วนต่าง (Gap) พร้อมทั้งสามารถตอบโจทย์ปัญหาและความต้องการของพื้นที่ภายใต้กระบวนการมีส่วนร่วมรับรู้และร่วมเสนอปัญหา รวมถึงการหาทางออกและแนวทางแก้ไขโดยอาศัยองค์ความรู้ นอกจากนี้ยังต้องสามารถประเมินประสิทธิภาพและประสิทธิผลของแผนงานทั้งก่อนและหลังการพัฒนาในแต่ละด้านได้อย่างเป็นรูปธรรม

การจัดทำแผนบริหารจัดการน้ำบนหลักการข้างต้นควรอยู่บนพื้นฐานของการวิเคราะห์ปัจจัยสภาพแวดล้อม/ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ทั้งในระดับข้อมูลพื้นฐาน ข้อมูลสถานการณ์ปัจจุบัน ข้อมูลเชิงวิเคราะห์ ตลอดจนข้อมูลระดับการพยากรณ์/จำลองสถานการณ์ และข้อมูลปัจจัยสนับสนุนการจัดทำและประเมินวิเคราะห์แผนบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในด้านต่างๆ ของจังหวัด ซึ่งทั้งหมดควรมีกรอบครบถ้วนและครอบคลุมประเด็นที่เป็นปัจจัยหลัก (Factor) สามารถนำเสนอในรูปแบบที่สะดวกต่อการรับรู้และเข้าใจของผู้ใช้งาน เพื่อให้สามารถใช้เครื่องมือและข้อมูลเพื่อสร้างกระบวนการ

มีส่วนร่วมได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และมีระบบเชื่อมโยงที่ใช้สนับสนุนการติดตามและรายงานผลการดำเนินงานตามแผนฯ ตลอดจนเชื่อมโยงข้อมูลที่ใช้ในการสนับสนุนการบริหารจัดการน้ำในภาวะวิกฤต

1.2 วัตถุประสงค์

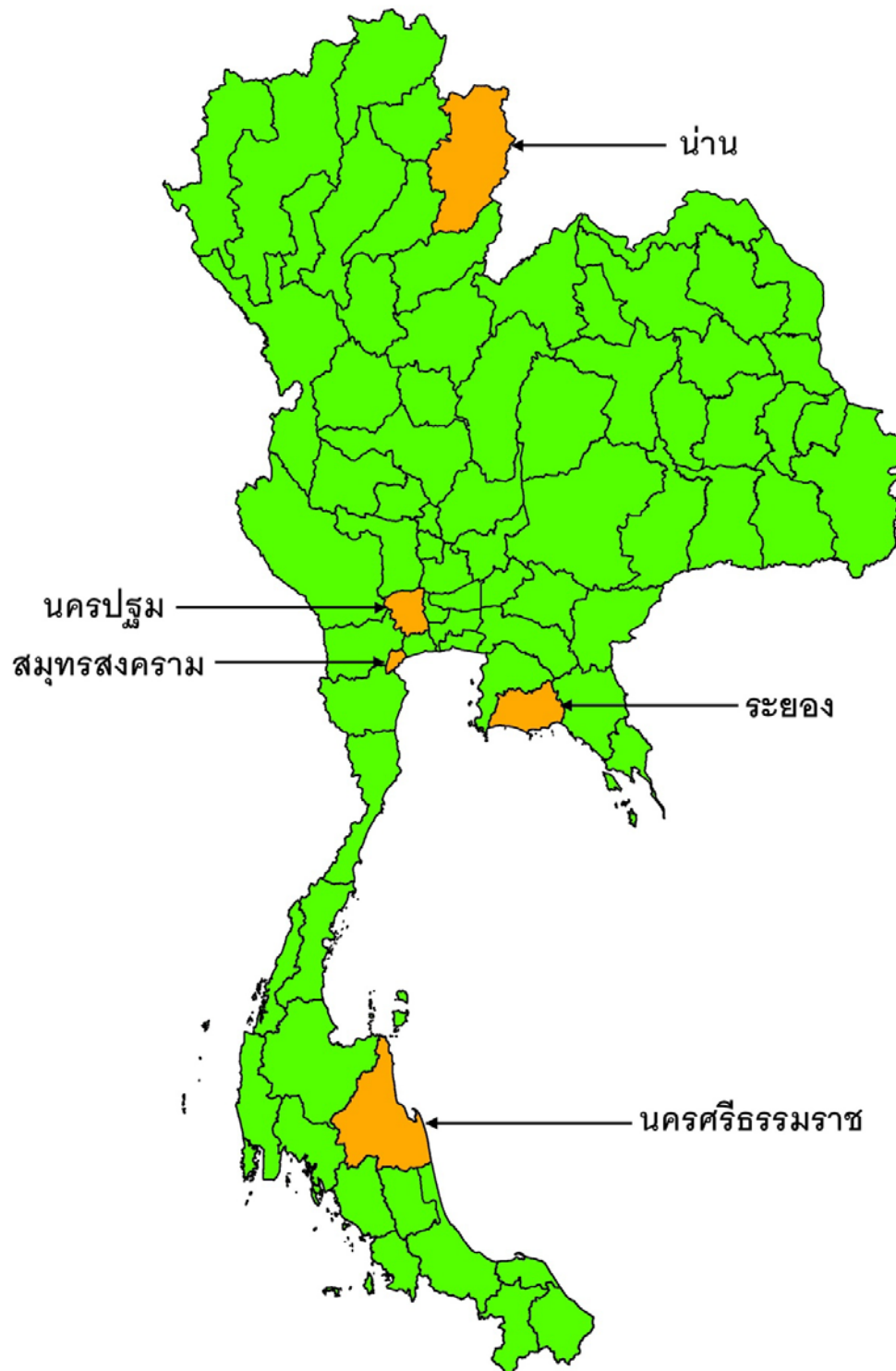
เพื่อพัฒนาเป็นศูนย์วิจัยระบบการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อความมั่นคงระดับจังหวัด มุ่งสู่การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพและเท่าเทียม โดยมีวัตถุประสงค์ในปีที่สาม ดังนี้

1. วิจัยและพัฒนาความรู้ทางเทคนิควิชาการเพื่อสนับสนุนกระบวนการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำ ได้แก่ กลไกเชื่อมโยงการวางแผนน้ำกับแผนพัฒนาจังหวัด ตัวชี้วัดสำหรับการวางแผนน้ำ แบบจำลองประเมินความต้องการน้ำโดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต สังเคราะห์ระบบการวางแผนทรัพยากรน้ำระดับจังหวัด
2. เพิ่มขีดความสามารถของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่ และพัฒนาชุดเครื่องมือและโปรแกรมประยุกต์ให้สามารถรองรับการแสดงผลผ่านทางอุปกรณ์พกพา (Tablet)
3. เป็นศูนย์ประสานงานสนับสนุนเทคนิควิชาการและพัฒนาเครือข่ายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างหน่วยงานนโยบาย กับ หน่วยงานปฏิบัติ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และสถาบันการศึกษา
4. สังเคราะห์องค์ความรู้กระบวนการจัดการน้ำในชุมชน ท้องถิ่น กลุ่มน้ำ เชื่อมโยงกับการวางแผนพัฒนาจังหวัด และเสนอเชิงระบบและเชิงปฏิบัติของการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำระดับจังหวัด ให้กับหน่วยงานนโยบาย จังหวัด และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

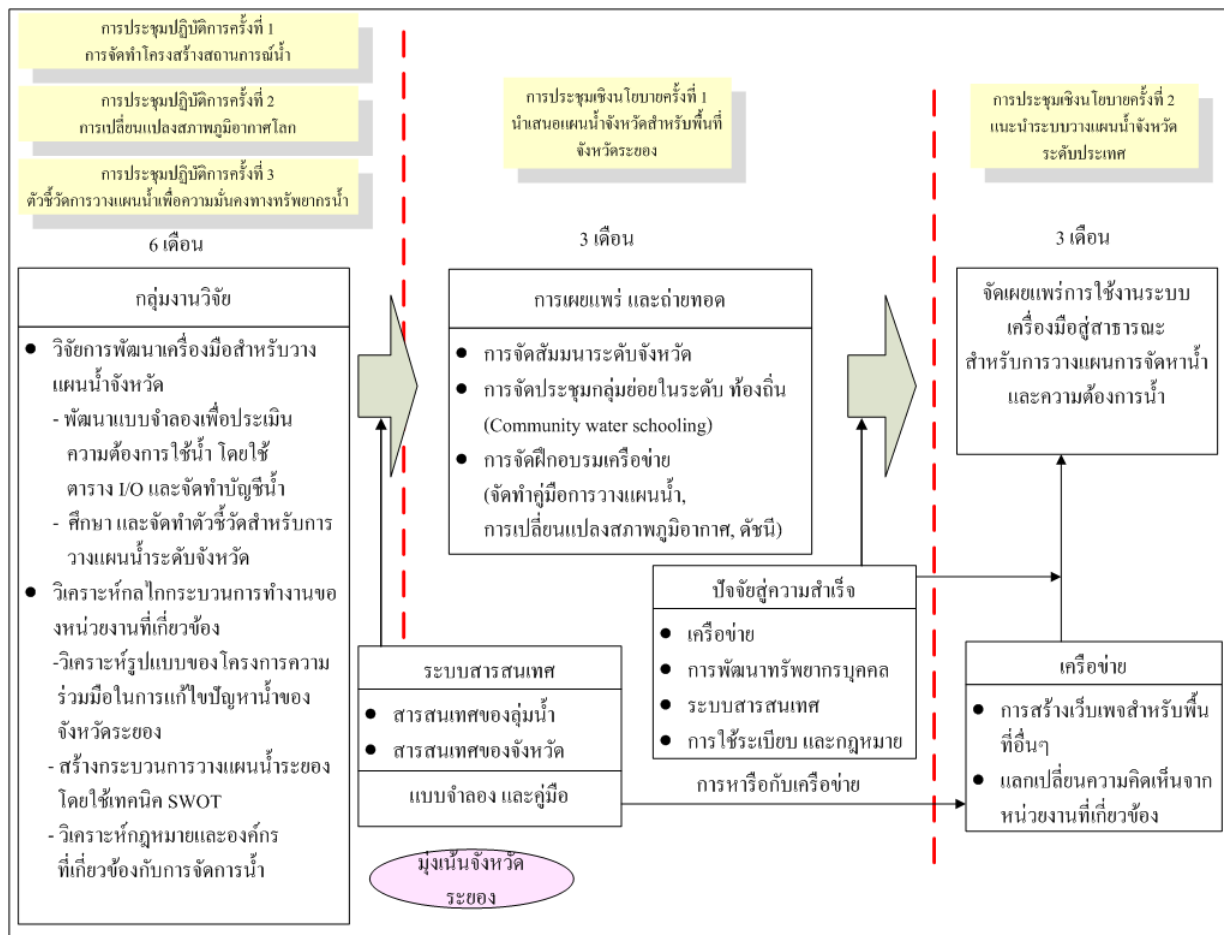
1.3 เป้าหมายและขอบเขตพื้นที่ศึกษา

พื้นที่เป้าหมายของมหาวิทยาลัยเครือข่ายในโครงการในปีที่สาม นี้มีระดับจังหวัด ได้แก่ จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดนครปฐม จังหวัดระยอง และจังหวัดน่าน

ที่มีการดำเนินการต่อเนื่อง ขณะที่แม่ข่ายจะดูแลงานในจังหวัดระยองเป็นหลัก โดยในระดับลุ่มน้ำจะมีโครงการลุ่มน้ำน่านเชิงกลยุทธ์เป็นโครงการเพิ่ม ดังรูปที่ 1.3-1



รูปที่ 1.3-1 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา



รูปที่ 1.3-2 ขั้นตอนการศึกษาของโครงการในปีที่ 3

1.4 ขอบเขตการศึกษา

โครงสร้างของงานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มงานวิจัย (Research) กลุ่มงานระบบฐานข้อมูล (GIS) โปรแกรมการจัดการน้ำ และกลุ่มเสริมสร้างศักยภาพและประสานงาน (Coordinate & Disseminate)

1) กลุ่มงานวิจัยและวางแผนจัดการน้ำ

1.1) ศึกษาจัดทำตัวชี้วัดเพื่อกำหนดเป้าหมายและการประเมินผลสำหรับกระบวนการวางแผนน้ำจังหวัด

1.2) พัฒนาแบบจำลองเพื่อประเมินความต้องการน้ำโดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตโดยใช้จังหวัดระยองเป็นกรณีศึกษา

1.3) จัดกระบวนการวางแผนน้ำจังหวัดระยอง

1.4) วิเคราะห์กฎหมาย และกลไกที่เป็นช่องทางในการบูรณาการทำงานเชื่อมโยงกระบวนการวางแผนน้ำจากบนลงล่าง และจากล่างขึ้นบนที่โยงไปสู่การวางแผนพัฒนาจังหวัด

2) กลุ่มงานระบบฐานข้อมูลและโปรแกรมการจัดการน้ำ

2.1) พัฒนาและจัดทำชุดเครื่องมือและโปรแกรมประยุกต์นำเสนอระบบสารสนเทศผ่านทางอุปกรณ์พกพา

3) กลุ่มงานเสริมสร้างศักยภาพและประสานงาน

3.1) สนับสนุนวิชาการและกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับเครือข่ายวิจัยในกระบวนการวางแผนน้ำจังหวัด

3.2) สร้างเครือข่ายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างหน่วยงานนโยบาย กับ หน่วยงานปฏิบัติ องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น และสถาบันการศึกษา

3.3) จัดประชุมเชิงปฏิบัติการเครือข่ายวิจัยและหน่วยปฏิบัติในการจัดการทรัพยากรน้ำในจังหวัดที่เข้าร่วมการวิจัย

1.5 แนวคิดของโครงการฯ

การดำเนินงานเพื่อพัฒนาระบบการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำระดับจังหวัด ประกอบด้วย การทำงานวิจัย 2 ระดับ คือ ระดับส่วนกลาง และระดับพื้นที่ โดยกำหนดระยะเวลาช่วง 3 ปี โดยมีเป้าหมายการดำเนินงาน คือ

1) แผนบริหารจัดการทรัพยากรน้ำที่ตอบสนองความต้องการของจังหวัดที่สนใจเข้าร่วมการวิจัย

2) พัฒนาชุดความรู้การจัดการน้ำในแต่ละจังหวัด จากการรวมกลุ่มกันของหน่วยปฏิบัติ สถาบันการศึกษา และชุมชน

3) ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการน้ำในแต่ละจังหวัด

4) ระบบสนับสนุนส่วนกลางสำหรับการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำ

5) เครือข่ายสถาบันการศึกษา หน่วยปฏิบัติ และชุมชน ในการจัดการทรัพยากรน้ำ

โดยผลงานที่เกิดขึ้นในปีที่ 1 (ผ่านมาแล้ว) มีดังนี้

- สนับสนุนกระบวนการจัดทำข้อมูลน้ำและแผนจัดการทรัพยากรน้ำในจังหวัด นครศรีธรรมราช จังหวัดพัทลุง จังหวัดสมุทรสงคราม และจังหวัดนครปฐม ร่วมกับ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ มหาวิทยาลัยทักษิณ และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
- พัฒนาระบบ www.thaiwaterplan.org เป็นช่องทางกลางเชื่อมโยงฐานข้อมูลและระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำระดับจังหวัด
- ประชุมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการใช้งานระบบ และสร้างเวทีนโยบายสาธารณะน้ำ

การดำเนินงานในปีที่ 2 พัฒนาเทคนิควิชาการเพื่อสนับสนุนกระบวนการวางแผนน้ำ ในลักษณะชุดโครงการเชื่อมงานระดับจังหวัด อปท. และชุมชนให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และเพิ่มการทำงานร่วมกับมหาวิทยาลัยนเรศวร และขยายผลการใช้งานกับระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำร่วมกับองค์การบริหารส่วนจังหวัด เช่น จังหวัดระยอง

การดำเนินงานในปีที่ 3 (ปีนี้) พัฒนาแบบจำลองเพื่อประเมินความต้องการน้ำโดยใช้ปัจจัยการผลิต และผลผลิต (I/O table) พัฒนาสำหรับจังหวัดระยอง และจัดทำเครื่องมือด้านสารสนเทศ นำเสนอผ่านทางเว็บเพจ และอุปกรณ์พกพา เพื่อเป็นสื่อกลางในการเชื่อมระบบกับผู้ใช้ ได้มีการถ่ายทอดองค์ความรู้สู่มหาวิทยาลัยเครือข่าย

1.6 แนวทางและวิธีการดำเนินงานโครงการ

แนวทางการดำเนินงานของโครงการประกอบด้วย 3 งาน ได้แก่ งานวิจัยการจัดการทรัพยากรน้ำ งานระบบฐานข้อมูลและโปรแกรมการจัดการน้ำ และงานสร้างเครือข่ายและเสริมศักยภาพ โดยรายละเอียดของการดำเนินงานในแต่ละกลุ่มงาน สามารถสรุปได้ดังนี้

โครงสร้างของงานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือกลุ่มงานวิจัย (Research) กลุ่มงานระบบฐานข้อมูล-GIS โปรแกรมการจัดการน้ำ และกลุ่มงานเผยแพร่และประสานงาน (Coordinate & Disseminate) โดยขอบเขตของแต่ละกลุ่มงานเป็นดังนี้

1.6.1 กลุ่มงานวิจัยการจัดการทรัพยากรน้ำ

1) วัตถุประสงค์

วิจัยและพัฒนาความรู้ทางเทคนิควิชาการเพื่อสนับสนุนกระบวนการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำ

2) วิธีการดำเนินการศึกษา

กลุ่มงานวิจัยการจัดการทรัพยากรน้ำ ครอบคลุมงานดังนี้

1. วิจัยและพัฒนาเครื่องมือสำหรับการวางแผนน้ำจังหวัด

ก) การประมาณความต้องการใช้น้ำ

- รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ตารางปัจจัยการผลิตของจังหวัดระยะของข้อมูลการใช้น้ำเกษตรกรรม และอุตสาหกรรม ข้อมูลประชากรรายตำบลจากกรมปกครอง และอัตราการใช้น้ำเขตเทศบาล และนอกเขตเทศบาล (หัวข้อที่ 2.2.2)
- จัดรูปแบบจำนวนกิจกรรมทางเศรษฐกิจ และข้อมูลการใช้น้ำให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน จากตารางการใช้น้ำ 107 ประเภท เป็นตารางปัจจัยการผลิต 40 ประเภท (หัวข้อ 2.3.4.4)
- ปรับแก้ตารางปัจจัยการผลิตตามอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจในอนาคต หรือยุทธศาสตร์ของพื้นที่ เช่น การเติบโตของ Gross Domestic Product (GDP), Gross Provincial Product (GPP) หรือแผนแม่บทพัฒนาอุตสาหกรรม หรือแผนพัฒนาด้านการท่องเที่ยว (หัวข้อที่ 2.3.4.4)
- คำนวณความต้องการใช้น้ำในอนาคต โดยใช้หน่วยความต้องการใช้น้ำตามราย 40 ประเภทของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (หัวข้อที่ 2.3.4.4)
- รวบรวม และศึกษาข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ปริมาณน้ำต้นทุน (Supply) ความต้องการน้ำเพื่อกิจกรรมต่างๆ ปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำท่า ปริมาณน้ำอ่างเก็บน้ำ ปริมาณน้ำชลประทาน และปริมาณน้ำบาดาล ตลอดจนตัวชี้วัดที่มีการจัดทำโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่างๆ

ข) การพัฒนาตัวชี้วัด

- พัฒนาตัวชี้วัดสำหรับการวางแผนน้ำโดยอาศัยข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องให้เหมาะสมสำหรับสภาพปัญหาของพื้นที่ศึกษา โดยพิจารณาจากสถานการณ์น้ำในพื้นที่เป็นหลัก (หัวข้อที่ 2.2)
- ประยุกต์ใช้ตัวชี้วัดสำหรับการวางแผนน้ำ (หัวข้อที่ 2.2.7)
- ตรวจสอบโดยเปรียบเทียบตัวชี้วัดการวางแผนน้ำที่สร้างขึ้นจากการศึกษาในครั้งนี้ และเทียบเคียงกับของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
- นำเสนอ และจัดการฝึกอบรมการจัดทำตัวชี้วัดการวางแผนน้ำต่อเครือข่าย ตลอดจนรวบรวมความคิดเห็นต่อตัวชี้วัดการวางแผนน้ำโดยเชิญหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมาให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับตัวชี้วัดการวางแผน โดยจัด focus group เพื่อสร้างมาตรฐาน หรือความยอมรับร่วมกันระหว่างเครือข่าย (ภาคผนวก ง-8)
- จัดทำสถานการณ์น้ำและค่าตัวชี้วัดในระดับจังหวัดครอบคลุมทั่วประเทศ
- สรุปผลการจัดทำตัวชี้วัดการวางแผนน้ำในระดับอำเภอ ในพื้นที่ศึกษา 5 จังหวัดในระดับอำเภอ พื้นที่ที่เหลือจัดทำในระดับจังหวัด (ภาคผนวก ข)

2. วิเคราะห์กลไกกระบวนการทำงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

- วิเคราะห์รูปแบบของโครงการความร่วมมือในการแก้ไขปัญหาพื้นที่จังหวัดระยอง
- สร้างกระบวนการวางแผนน้ำระยอง โดยใช้เทคนิค SWOT
 - จัดประชุมกลุ่มย่อยเพื่อระดมความคิดเห็นจากอบต. และกลุ่มผู้นำเพื่อนำมาวิเคราะห์ SWOT
 - พัฒนาการวางแผนน้ำเชิงกลยุทธ์โดยใช้เทคนิค SWOT
- วิเคราะห์กฎหมายและองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการจัดการและการถ่ายโอนภารกิจจัดการน้ำในระดับจังหวัด และท้องถิ่น โดยอาศัยโครงการบริหารราชการ

- เชื่อมโยงระเบียบ และกฎหมายที่เกี่ยวข้องในการวางแผนในระดับจังหวัด หน่วยงาน และท้องถิ่น
- วิเคราะห์จุดอ่อน และจุดแข็งของระเบียบและกฎหมายของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในระดับต่างๆ
- สรุปผลการประมวล และตรวจสอบสาระสำคัญของระเบียบ และกฎหมายที่เกี่ยวข้องที่โยงไปสู่การวางแผนในระดับจังหวัด หน่วยงาน และท้องถิ่น
- เสนอแนะรูปแบบและจัดทำกระบวนการวางแผนน้ำที่เหมาะสม
- จัดประชุมกลุ่มย่อยร่วมกับหน่วยงานนโยบาย หน่วยงานปฏิบัติ และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

1.6.2 กลุ่มงานระบบฐานข้อมูลและโปรแกรมการจัดการน้ำ

1) วัตถุประสงค์

เพิ่มขีดความสามารถของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่และพัฒนาชุดเครื่องมือและโปรแกรมประยุกต์ให้สามารถรองรับการแสดงผลผ่านทางอุปกรณ์พกพา (Tablet)

2) วิธีการดำเนินการศึกษา

กลุ่มงานระบบฐานข้อมูลและโปรแกรมการจัดการน้ำครอบคลุมงานดังนี้

1. พัฒนา และจัดทำเครื่องมือด้านสารสนเทศนำเสนอผ่านทางเว็บเพจ และอุปกรณ์พกพา เพื่อเป็นสื่อกลางในการเชื่อมระบบกับผู้ใช้
 - ศึกษารูปแบบส่วนติดต่อ และจัดเนื้อหาให้เหมาะสมกับการแสดงผลบนอุปกรณ์พกพา (Tablet) เพื่อเพิ่มช่องทางการใช้ประโยชน์จากระบบและเครื่องมือ (หัวข้อที่ 2.6)
 - ออกแบบและพัฒนาระบบส่วนที่ติดต่อผู้ใช้ (หัวข้อที่ 2.6.3)
 - ทดลองการใช้งานระบบสารสนเทศผ่านทางอุปกรณ์พกพาร่วมกับเครือข่ายวิจัย (หัวข้อที่ 2.7.1)
 - บำรุงรักษาระบบส่วนกลางสำหรับเว็บเพจ

- ดูแลเครื่อง, อุปกรณ์ และการเชื่อมต่อให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
- จัดทำคู่มือระบบสนับสนุนข้อมูลเพื่อการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำ
- จัดทำคู่มือแนะนำระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการน้ำโดยอุปกรณ์พกพา (ภาคผนวก ค)

2. ปรับปรุงฐานข้อมูลสถานการณ์น้ำให้ทันสมัยครอบคลุมทุกจังหวัดสำหรับการขยายผลในจังหวัดอื่นๆ

- บำรุงรักษาระบบส่วนกลางสำหรับเว็บเพจ
- ปรับปรุงฐานข้อมูลให้ทันสมัยในทุกจังหวัด โดยมีรายละเอียดในระดับอำเภอ
- ปรับปรุงฐานข้อมูลให้ทันสมัยในจังหวัดระยอง โดยมีรายละเอียดในระดับตำบล

1.6.3 กลุ่มงานประสานงานและถ่ายทอด

1) วัตถุประสงค์

เป็นศูนย์ประสานงานสนับสนุนเทคนิควิชาการและสร้างเครือข่ายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างหน่วยงานนโยบาย กับ หน่วยงานปฏิบัติ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และสถาบันการศึกษา

2) วิธีการดำเนินการศึกษา

1. สนับสนุนวิชาการและกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับเครือข่ายวิจัยในกระบวนการวางแผนน้ำจังหวัด เป็นงานที่มุ่งถอดบทเรียนจากกิจกรรมการจัดทำชุดโครงการ (หัวข้อที่ 2.7 และภาคผนวก ง)

- จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ (เครือข่าย)
 - ร่วมประชุม และแลกเปลี่ยนความรู้กับเครือข่ายวิจัยในพื้นที่
2. ศึกษาแบบ water schooling ที่เหมาะสมกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
- ให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรน้ำ
 - จัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อผู้ร่วมประชุมสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่
 - ถอดบทเรียนจากการประชุมมาสร้างหลักสูตรการจัดการทรัพยากรน้ำสำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

3. สร้างเครือข่ายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างหน่วยงานนโยบาย กับหน่วยงานปฏิบัติ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และสถาบันการศึกษา
- จัดประชุมเวทีนโยบายน้ำสาธารณะ ในช่วง 6 เดือนหลังจำนวน 2 ครั้ง (ภาคผนวก ง-9)
ครั้งที่ 1 นำเสนอแผนน้ำจังหวัดสำหรับพื้นที่จังหวัดระยอง
ครั้งที่ 2 แนะนำระบบวางแผนน้ำจังหวัดระดับประเทศ
 - จัดทำคู่มือที่โครงการได้พัฒนาขึ้น
 - จัดการแนะนำการใช้เครื่องมือผ่านอุปกรณ์พกพา (Tablet)
4. จัดประชุมเชิงปฏิบัติการกับเครือข่ายวิจัย
- จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการกับเครือข่ายวิจัย สนับสนุนการจัดทำแผนพัฒนาจังหวัด
 - จัดประชุมเชิงปฏิบัติการเครือข่ายวิจัยและหน่วยปฏิบัติในการจัดการทรัพยากรน้ำในจังหวัดที่เข้าร่วมการวิจัย

กิจกรรมหลักที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ รวมทั้งผลลัพธ์ (Output) ที่คาดว่าจะได้รับ
ดังตารางที่ 1.6-1

ตารางที่ 1.6-1 แผนกิจกรรมหลักที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ รวมทั้งผลลัพธ์ (Output) ที่คาดว่าจะได้รับ

วัตถุประสงค์	กิจกรรมหลัก	กิจกรรมรอง	ผลที่คาดว่าจะได้รับ	ผู้รับผิดชอบ และระยะเวลา
1) วิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ทางเทคนิควิชาการในกระบวนการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำ ได้แก่ กลไกเชื่อมโยงการวางแผนน้ำกับแผนพัฒนาจังหวัด ตัวชี้วัดสำหรับการวางแผนน้ำแบบจำลองประเมินความต้องการน้ำโดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต	1.1) ศึกษาจัดทำตัวชี้วัดเพื่อกำหนดเป้าหมายและการประเมินผลสำหรับกระบวนการวางแผนน้ำจังหวัด	1.1.1) พัฒนาตัวชี้วัดแสดงภาพการเข้าถึงและประสิทธิภาพของการใช้น้ำ	1.1.1) ตัวชี้วัด 1.1.2) ข้อมูล	1. รศ.ดร.สุจิต คุณธนกุลวงศ์ 2. โชคชัย สุทธิธรรมจิต 3. ปิยะธิดา ห้อยสังวาลย์ 4. ดร.เปี่ยมจันทร์ ดวงมณี 5. ดร.พงษ์ศักดิ์ สุทธินนท์ 6. วินัย เชาวนิวัฒน์ 7. ดนัย จำปานิล
	1.2) พัฒนาแบบจำลองเพื่อประเมินความต้องการน้ำโดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตโดยใช้จังหวัดระยองเป็นกรณีศึกษา	1.2.1) จัดรูปแบบจำนวนกิจกรรมทางเศรษฐกิจและข้อมูลการใช้น้ำให้อยู่ในรูปแบบของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต และปรับแก้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตตามอัตราการเติบโตในอนาคตหรือยุทธศาสตร์ของพื้นที่ 1.2.2) คำนวณความต้องการใช้น้ำในอนาคต 1.2.3) เปรียบเทียบผลการคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำกับวิธีการประเมินอื่นๆ เช่น การพยากรณ์แบบ liner regression และ multiple linear regression	1.2.1) ข้อมูลความต้องการใช้น้ำในอนาคตจังหวัดระยอง 1.2.2) แบบจำลองประเมินความต้องการน้ำโดยใช้ตารางปัจจัยการผลิต	เดือนที่ 1-6
	1.3) จัดกระบวนการวางแผนน้ำจังหวัดระยอง	1.3.1) จัดประชุมกลุ่มย่อยหน่วยงานนโยบายหน่วยงานปฏิบัติการปกครองส่วนท้องถิ่น 1.3.2) วิเคราะห์การดำเนินงานของชุดโครงการแก้ปัญหาความขัดแย้งระหว่างกรมชลประทาน อบจ.ระยอง และองค์การบริหารส่วนตำบล 3 แห่ง	1.3.1) แผนการจัดการน้ำจังหวัดระยองและรูปแบบการดำเนินงานแก้ไขน้ำร่วมกันระหว่างหน่วยงาน	

ตารางที่ 1.6-1 แผนกิจกรรมหลักที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ รวมทั้งผลลัพธ์ (Output) ที่คาดว่าจะได้รับ (ต่อ)

วัตถุประสงค์	กิจกรรมหลัก	กิจกรรมรอง	ผลที่คาดว่าจะได้รับ	ผู้รับผิดชอบ และระยะเวลา
	1.4) วิเคราะห์กฎหมายและกลไกที่เป็นช่องทางในการบูรณาการทำงานเชื่อมโยงกระบวนการวางแผนน้ำจากบนลงล่างและจากล่างขึ้นบนที่โยงไปสู่การวางแผนพัฒนาจังหวัด	1.4.1) วิเคราะห์กฎหมายและองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการจัดการและการถ่ายโอนภารกิจการจัดการน้ำ 1.4.2) จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการกับเจ้าหน้าที่ สศช. ในส่วนที่ดูแลแผนพัฒนาจังหวัดและกลุ่มจังหวัด 1.4.3) จัดประชุมนำเสนอแผนการจัดการน้ำระยองและข้อเสนอกลไกบูรณาการทำงานร่วมกันของหน่วยงานที่จังหวัดระยอง	1.4.1) รูปแบบการบูรณาการทำงานการวางแผนน้ำระดับจังหวัดและกลไกเชื่อมโยงจากบนลงล่างและล่างขึ้นบน	
2) เพิ่มขีดความสามารถของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่โดยเพิ่มช่องทางในการใช้ประโยชน์ผ่านทางอุปกรณ์พกพา (Tablet)	2.1) พัฒนาและจัดทำชุดเครื่องมือและโปรแกรมประยุกต์นำเสนอระบบสารสนเทศผ่านทางอุปกรณ์พกพา	2.1.1) ศึกษารูปแบบส่วนติดต่อและจัดเนื้อหาให้เหมาะสมกับการแสดงผลบนอุปกรณ์พกพา 2.1.2) ออกแบบและพัฒนาระบบส่วนที่ติดต่อผู้ใช้ (Graphic User Interface) 2.1.3) ปรับปรุงฐานข้อมูลสถานการณ์น้ำให้ทันสมัย 2.1.4) ทดลองการใช้งานระบบสารสนเทศผ่านทางอุปกรณ์พกพาร่วมกับเครือข่ายวิจัย (จัดประชุมร่วมกับเครือข่ายวิจัยในแต่ละจังหวัด)	2.1.1) ระบบข้อมูลและแผนที่ส่วนกลางสำหรับเว็บเพจและอุปกรณ์พกพา 2.1.2) คู่มือระบบสนับสนุนข้อมูลเพื่อการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำ	1. ผศ.ดร. ไพศาล สันติธรรมนนท์ 2. ศักย์ สกฤตไทย 3. ชินวัชร สิริธชานนท์ เดือนที่ 1-6

ตารางที่ 1.6-1 แผนกิจกรรมหลักที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ รวมทั้งผลลัพธ์ (Output) ที่คาดว่าจะได้รับ (ต่อ)

วัตถุประสงค์	กิจกรรมหลัก	กิจกรรมรอง	ผลที่คาดว่าจะได้รับ	ผู้รับผิดชอบ และระยะเวลา
		2.1.5) บำรุงรักษาระบบ ส่วนกลางสำหรับ เว็บเพจ 2.1.6) จัดทำคู่มือแนะนำระบบ สารสนเทศเพื่อการ จัดการน้ำโดยอุปกรณ์ พกพา		
3) เป็นศูนย์ประสานงาน สนับสนุนเทคนิค วิชาการและพัฒนา เครือข่ายแลกเปลี่ยน เรียนรู้ระหว่าง หน่วยงานนโยบาย กับ หน่วยงานปฏิบัติ องค์กรปกครอง ส่วนท้องถิ่น	3.1) สนับสนุนวิชาการ และกระบวนการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกับเครือข่ายวิจัย ในกระบวนการ วางแผนน้ำจังหวัด 3.2) สร้างเครือข่าย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ระหว่างหน่วยงาน นโยบาย กับ หน่วยงานปฏิบัติ องค์กรปกครอง ส่วนท้องถิ่น และ สถาบันการศึกษา	3.1.1) จัดประชุมเชิงปฏิบัติการ 3 เรื่อง คือ การจัดทำ โครงการสถานการณ์น้ำ, การเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศ, และ การจัดทำตัวชี้วัดสำหรับ การวางแผนน้ำ 3.2.1) จัดเวทีนโยบายน้ำ สาธารณะ 3.2.2) จัดทำ Module การ วางแผนน้ำระดับจังหวัด ได้แก่ - การวางแผนน้ำ - ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ น้ำ - การแนะนำ QGIS - การจัดทำสถานการณ์น้ำ - การจัดทำบัญชีน้ำ - การจัดทำชุดโครงการแก้ไข ปัญหาน้ำ - การประมาณความต้องการน้ำ จากตารางปัจจัยการผลิตและ ผลผลิต	3.1.1) เครือข่ายวิจัยได้ เรียนรู้เครื่องมือ และวิชาการ ที่เกี่ยวข้องกับ การจัดการน้ำและ กระบวนการ วางแผนจัดการ ทรัพยากรน้ำ 3.2.1) การขับเคลื่อน ข้อเสนอเชิงระบบ และเชิงปฏิบัติการ ในการวางแผน จัดการน้ำในระดับ จังหวัด 3.2.2) Module ที่เป็นชุด คู่มือการวางแผน น้ำ	1. รศ.ดร.สุจิต คุณธนกุลวงศ์ 2. รศ.ชัยยุทธ สุขศรี 3. โชคชัย สุทธิธรรมจิต 4. วินัย เชาวนวิวัฒน์ 5. ปัญญา หรรษอิทธิพนธ์

ตารางที่ 1.6-1 แผนกิจกรรมหลักที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ รวมทั้งผลลัพธ์ (Output) ที่คาดว่าจะได้รับ (ต่อ)

วัตถุประสงค์	กิจกรรมหลัก	กิจกรรมรอง	ผลที่คาดว่าจะได้รับ	ผู้รับผิดชอบ และระยะเวลา
	4.1) จัดประชุมเชิงปฏิบัติการเครือข่ายวิจัยและหน่วยปฏิบัติในการจัดการทรัพยากรน้ำในจังหวัดที่เข้าร่วมการวิจัย		4.1.1) ข้อเสนอเชิงระบบและเชิงปฏิบัติการในการวางแผนจัดการน้ำในระดับจังหวัด และชุดกระบวนการพัฒนาแผนจัดการน้ำจังหวัด ได้แก่ ฐานข้อมูล เครื่องมือกระบวนการและตัวอย่างการดำเนินการ	

ตารางที่ 1.6-2 แผนงานและกิจกรรมของโครงการตามวัตถุประสงค์

รายละเอียดงาน	เดือนที่											
	15มิ.ย.55	15ก.ค.55	15ส.ค.55	15ก.ย.55	15ต.ค.55	15พ.ย.55	15ธ.ค.55	15ก.พ.56	15มี.ค.56	15ก.พ.56	15เม.ย.56	15พ.ค.56
	-14ก.ค.55	-14ส.ค.55	-14ก.ย.55	-14ต.ค.55	-14พ.ย.55	-14ธ.ค.55	-14ก.พ.56	-14มี.ค.56	-14เม.ย.	-14ก.พ.56	-14พ.ค.56	-14มิ.ย.56
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1) วิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ทางเทคนิควิชาการในกระบวนการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำ												
1.1) ศึกษาจัดทำตัวชี้วัดเพื่อกำหนดเป้าหมายและการประเมินผลสำหรับกระบวนการวางแผนน้ำจังหวัด												
1.1.1) พัฒนาตัวชี้วัดแสดงความพึงพอใจ การเข้าถึง และประสิทธิภาพของการใช้น้ำ												
1.2) พัฒนาแบบจำลองเพื่อประเมินความต้องการน้ำโดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตโดยใช้จังหวัดระยะของเป็นกรณีศึกษา												
1.2.1) จัดรูปแบบจำนวนกิจกรรมทางเศรษฐกิจและข้อมูลการใช้น้ำให้อยู่ในรูปแบบของตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต												
1.2.2) คำนวณความต้องการใช้น้ำในอนาคต												
1.2.3) เปรียบเทียบผลการคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำกับการประเมินอื่น ๆ												
1.3) จัดกระบวนการวางแผนน้ำจังหวัดระยะของ												
1.3.1) จัดประชุมกลุ่มย่อยหน่วยงานนโยบาย หน่วยงานปฏิบัติ องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น												
1.3.2) วิเคราะห์การดำเนินงานของชุดโครงการแก้ปัญหาภาวะวิกฤตระหว่างกรมชลประทาน อปท.ระยะของ และองค์การบริหารส่วนตำบล 3 แห่ง												

ตารางที่ 1.6-2 แผนงานและกิจกรรมของโครงการตามวัตถุประสงค์ (ต่อ)

รายละเอียดงาน	เดือนที่											
	15มิ.ย.55	15ก.ค.55	15ส.ค.55	15ก.ย.55	15ต.ค.55	15พ.ย.55	15ธ.ค.55	15ก.พ.56	15มี.ค.56	15เม.ย.56	15พ.ค.56	
	-14ก.ค.55	-14ส.ค.55	-14ก.ย.55	-14ต.ค.55	-14พ.ย.55	-14ธ.ค.55	-14ก.พ.56	-14มี.ค.56	-14เม.ย.	-14พ.ค.56	15พ.ค..56	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1) วิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ทางเทคนิควิชาการในระบบการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำ												
1.4) วิเคราะห์กฎหมาย และกลไกที่เป็นช่องทางในการบูรณาการทำงาน												
1.4.1) วิเคราะห์กฎหมายและองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการจัดการและการถ่ายโอนภาระกิจการจัดการน้ำ												
1.4.2) จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการกับเจ้าหน้าที่ สศท. ในส่วนที่ดูแลแผนพัฒนาจังหวัดและกลุ่มจังหวัด												
1.4.3) จัดประชุมนำเสนอแผนการจัดการน้ำระยะยงและข้อเสนอกลไกบูรณาการทำงานร่วมกันของหน่วยงานที่จังหวัดระยอง												
2) เพิ่มขีดความสามารถของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่โดยเพิ่มช่องทางในการใช้ประโยชน์ผ่านทางอุปกรณ์พกพา (Tablet)												
2.1) พัฒนาและจัดทำชุดเครื่องมือและโปรแกรมประยุกต์นำเสนอสถานการณ์ผ่านทางอุปกรณ์พกพา												
2.1.1) ศึกษารูปแบบส่วนติดต่อและจัดเนื้อหาให้เหมาะสมกับการแสดงผลบนอุปกรณ์พกพา												
2.1.2) ออกแบบและพัฒนาระบบส่วนที่ติดต่อผู้ใช้												
2.1.3) ปรับปรุงฐานข้อมูลสถานการณ์น้ำให้ทันสมัย												
2.1.4) ทดลองการใช้งานระบบสารสนเทศผ่านทางอุปกรณ์พกพา ร่วมกับเครือข่ายวิจัย (จัดประชุมร่วมกับเครือข่ายวิจัยในแต่ละจังหวัด)												
2.1.5) นำร่องใช้ระบบส่วนกลางสำหรับเว็บเพจ												
2.1.6) จัดทำคู่มือแนะนำระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการน้ำโดยอุปกรณ์พกพา												

ตารางที่ 1.6-2 แผนงานและกิจกรรมของโครงการตามวัตถุประสงค์ (ต่อ)

รายละเอียดงาน	เดือนที่											
	15มิ.ย.55 -14ก.ค.55	15ก.ค.55 -14ส.ค.55	15ส.ค.55 -14ก.ย.55	15ก.ย.55 -14ต.ค.55	15ต.ค.55 -14พ.ย.55	15พ.ย.55 -14ธ.ค.55	15ธ.ค.55 -14ม.ค.56	15ม.ค.56 -14ก.พ.56	15ก.พ.56 -14มี.ค.56	15มี.ค.56 -14เม.ย.	15เม.ย.56 -14พ.ค.56	15พ.ค.56 -14มิ.ย.56
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3) เป็นศูนย์ประสานงานสนับสนุนเทคนิควิชาการและพัฒนาเครือข่ายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างหน่วยงานนโยบาย กับ หน่วยงานปฏิบัติ องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น												
3.1) สนับสนุนวิชาการและกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับเครือข่ายวิจัยในกระบวนการวางแผนน้ำจังหวัด												
3.1.1) จัดประชุมเชิงปฏิบัติการ 3 เรื่อง คือ การจัดทำโครงการสถานการณ์น้ำ, การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, และการจัดทำตัวชี้วัดสำหรับการวางแผนน้ำ												
3.2) สร้างเครือข่ายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างหน่วยงานนโยบาย กับหน่วยงานปฏิบัติ องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น และสถาบันการศึกษา												
3.2.1) จัดเวทีนโยบายนำสาธารณะ												
3.2.2) จัดทำ Module การวางแผนน้ำระดับจังหวัด												
4) ส่งเสริมองค์ความรู้กระบวนการจัดการน้ำในชุมชน ท้องถิ่น เชื่อมโยงกับการวางแผนพัฒนาจังหวัดและเสนอเชิงระบบและเชิงปฏิบัติของกระทรวงมหาดไทยและหน่วยงานนโยบายจังหวัด												
4.1) จัดประชุมเชิงปฏิบัติการเครือข่ายวิจัยและหน่วยปฏิบัติการทรัพยากรน้ำในจังหวัดที่เข้าร่วมการวิจัย												
5) จัดทำรายงาน												
5.1) รายงานความก้าวหน้า												
5.2) รายงานฉบับสมบูรณ์												

1.7 สารของรายงานฉบับสมบูรณ์

สารของรายงานฉบับสมบูรณ์ฉบับนี้ เสนอผลการศึกษา ในแต่ละกิจกรรมตามข้อกำหนดโครงการ โดยแต่ละบทมีรายละเอียดของเนื้อหา ดังนี้

- **บทที่ 1 บทนำ** กล่าวถึง ความเป็นมาและสภาพปัญหา วัตถุประสงค์ เป้าหมายและขอบเขตพื้นที่ศึกษา ขอบเขตการศึกษา แนวคิดของโครงการ แนวทางและวิธีการดำเนินงานโครงการ และเนื้อหารายงานของรายงานฉบับสมบูรณ์
- **บทที่ 2 ผลการศึกษาและดำเนินการภายใต้โครงการระยะที่ 3** กล่าวถึง ผลการศึกษาภายใต้โครงการระยะที่ 1-2 การจัดทำตัวชี้วัดเพื่อประเมินสถานการณ์น้ำในพื้นที่เป้าหมาย การพัฒนาแบบจำลองเพื่อประเมินความต้องการน้ำ กระบวนการวางแผนน้ำระดับจังหวัด กฎหมายและพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดทำแผนพัฒนาทรัพยากรน้ำ การพัฒนาและจัดทำชุดเครื่องมือโปรแกรมประยุกต์นำเสนอระบบสารสนเทศผ่านทางอุปกรณ์พกพา การสร้างเครือข่ายและการจัดทำแผนจัดการทรัพยากรน้ำในระดับพื้นที่ กระบวนการวางแผนระดับจังหวัด (ปีที่ 3) สรุปกรณีตัวอย่างจากพื้นที่จังหวัดระยอง และข้อเสนอเชิงนโยบาย
- **บทที่ 3 บทสรุป** กล่าวถึง การจัดทำตัวชี้วัดเพื่อประเมินสถานการณ์น้ำในพื้นที่เป้าหมาย การพัฒนาแบบจำลองเพื่อประเมินความต้องการน้ำ การพัฒนาและจัดทำชุดเครื่องมือโปรแกรมประยุกต์นำเสนอระบบสารสนเทศผ่านทางอุปกรณ์พกพา การสร้างเครือข่ายและเสริมศักยภาพ บทเรียนและผลสำเร็จที่ได้ตลอดจนบทเรียนจากการประยุกต์ใช้จากเครือข่าย
- **บทที่ 4 ข้อเสนอแนะ** กล่าวถึง การขับเคลื่อน และการศึกษาวิจัยต่อไป

บทที่ 2

ผลการศึกษาและดำเนินการภายใต้โครงการระยะที่ 3

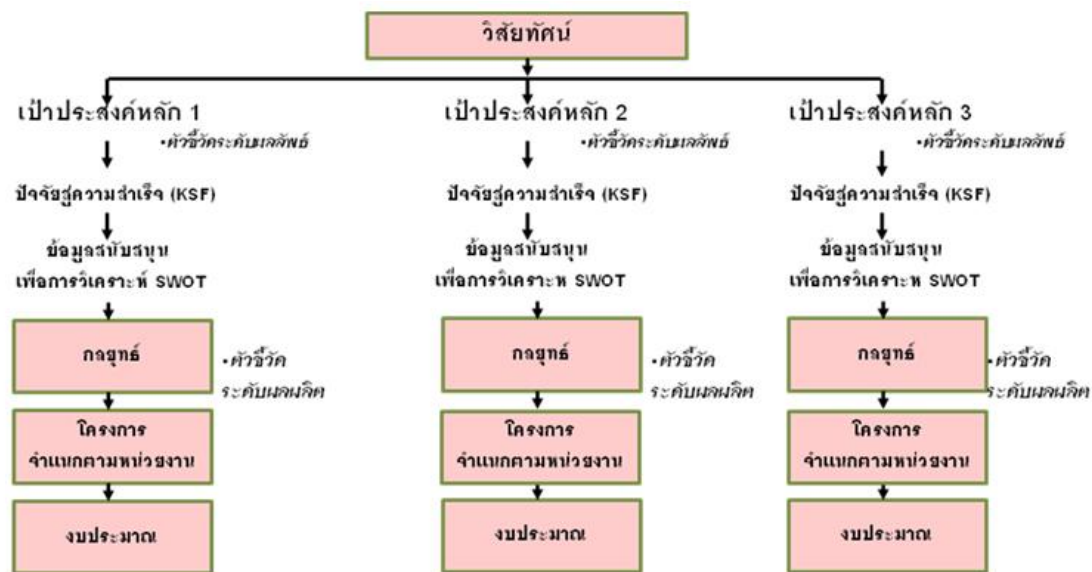
ในบทนี้จะกล่าวถึงสรุปผลการศึกษาในโครงการระยะที่ 1-2 และผลการดำเนินการภายใต้โครงการระยะที่ 3 ประกอบด้วย การจัดทำตัวชี้วัดเพื่อประเมินสถานการณ์น้ำในพื้นที่เป้าหมาย การพัฒนาแบบจำลองเพื่อประเมินความต้องการน้ำ กระบวนการวางแผนระดับจังหวัด กฎหมาย และพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดทำแผนพัฒนาทรัพยากรน้ำ การพัฒนาและจัดทำชุดเครื่องมือโปรแกรมประยุกต์นำเสนอระบบสารสนเทศผ่านทางอุปกรณ์พกพา การสร้างเครือข่าย และการจัดทำแผนจัดการทรัพยากรน้ำในระดับพื้นที่ กระบวนการวางแผนระดับจังหวัด (ปีที่ 3) และข้อเสนอเชิงนโยบาย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ก. งานวิจัย

2.1 ผลการศึกษภายใต้โครงการระยะที่ 1-2

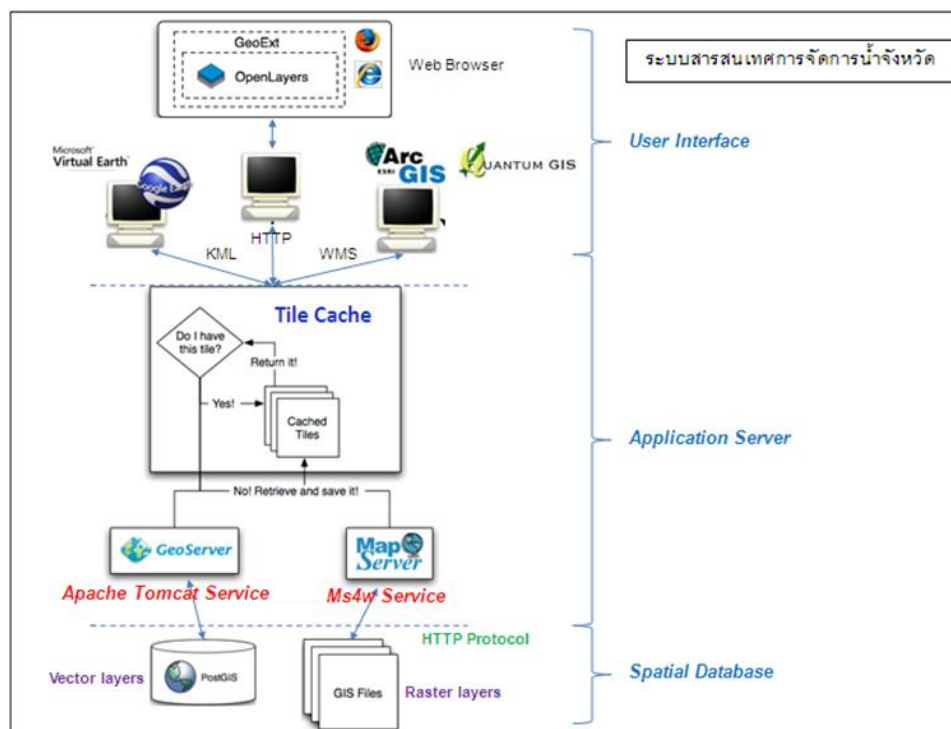
2.1.1 ผลการศึกษภายใต้โครงการระยะที่ 1

ผลการดำเนินงานด้านงานวิจัยกลุ่มงานวิจัยการจัดการทรัพยากรน้ำ สรุปได้ว่า กระบวนการพัฒนาแผนจัดการทรัพยากรน้ำระดับจังหวัดที่พัฒนาขึ้น ทำให้เจ้าหน้าที่หน่วยงานของจังหวัดสามารถรับรู้ถึงการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำระดับจังหวัด พร้อมทั้งขั้นตอนการศึกษาหาแนวทางในการพัฒนาให้เป็นในเชิงพื้นที่มากขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหา ให้สอดคล้องและบูรณาการกับแผนพัฒนาจังหวัดและแผนพัฒนาชุมชน ในด้านการจัดทำแผนจัดการทรัพยากรน้ำชุมชน ทำให้เจ้าหน้าที่หน่วยงานของท้องถิ่นสามารถปรับปรุงลักษณะวิธีการดำเนินการที่ว่าด้วยการจัดทำแผนพัฒนาชุมชน ในรูปแบบแผนที่ และสอดคล้องกับแผนพัฒนาที่ได้จากชุมชนต่างๆ ในพื้นที่



รูปที่ 2.1-1 กรอบเนื้อหาของแผนบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของจังหวัดเชียงใหม่

ผลการดำเนินงานด้านงานพัฒนาระบบและฐานข้อมูล ได้มีการพัฒนาระบบฐานข้อมูลพื้นฐานและระดับพื้นที่ สรุปการดำเนินงาน ข้อมูลปัจจัยที่หลากหลาย โดยมาจากหน่วยงานทั้งในและนอกกระทรวง หรือ กรม หรือเป็นหน่วยงานระดับจังหวัดและรวมไปถึงหน่วยงานระดับอำเภอและตำบล สามารถช่วยกระบวนการวางแผนพัฒนาได้ดียิ่งขึ้น



รูปที่ 2.1-2 องค์ประกอบของระบบ

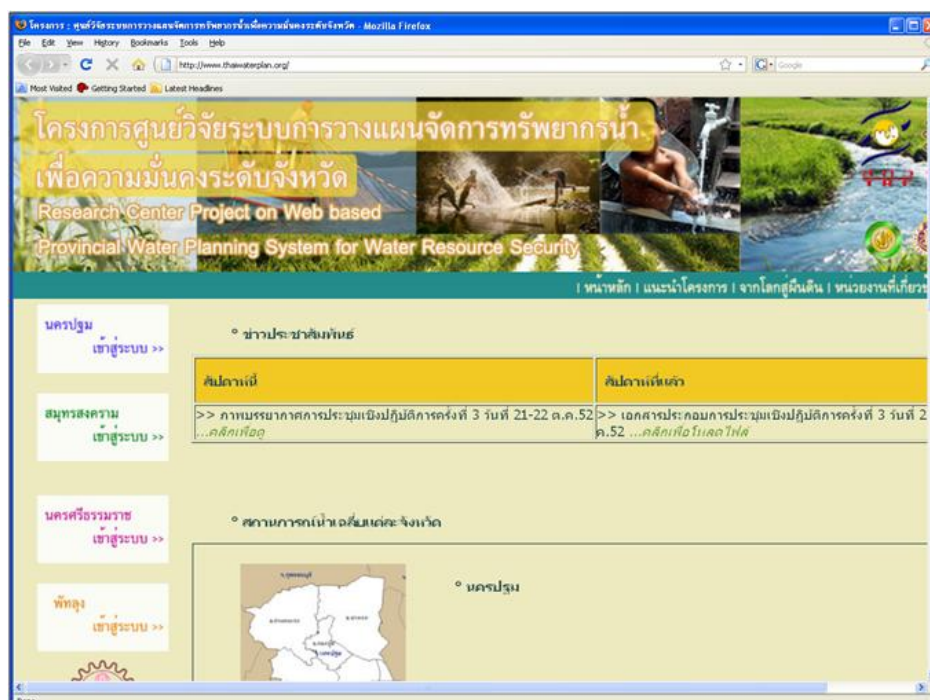
ผลการดำเนินงานด้านประสานงานและถ่ายทอด ซึ่งในการเสริมสร้างศักยภาพและการเผยแพร่ โครงการได้จัดอบรมสัมมนาและเผยแพร่ข้อมูลและเอกสารแนะนำโครงการ คู่มือการวางแผนต่างๆ และผลการศึกษาผ่านทาง เว็บไซต์ ซึ่งหน่วยวิจัยของโครงการสามารถเป็นศูนย์ประสานงาน การสร้างเครือข่ายและเสริมศักยภาพ ด้านการจัดทรัพยากรน้ำ ระหว่างหน่วยปฏิบัติและสถาบันการศึกษาในพื้นที่จังหวัด นำร่อง และสร้างเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้การดำเนินงานและผลงานระหว่างพื้นที่กับหน่วยงานนโยบาย และระหว่างพื้นที่กับพื้นที่



รูปที่ 2.1-3 คู่มือการจัดทำแผนจัดการทรัพยากรน้ำ
ระดับจังหวัด



รูปที่ 2.1-4 คู่มือการจัดทำแผนจัดการทรัพยากรน้ำ
ระดับชุมชน



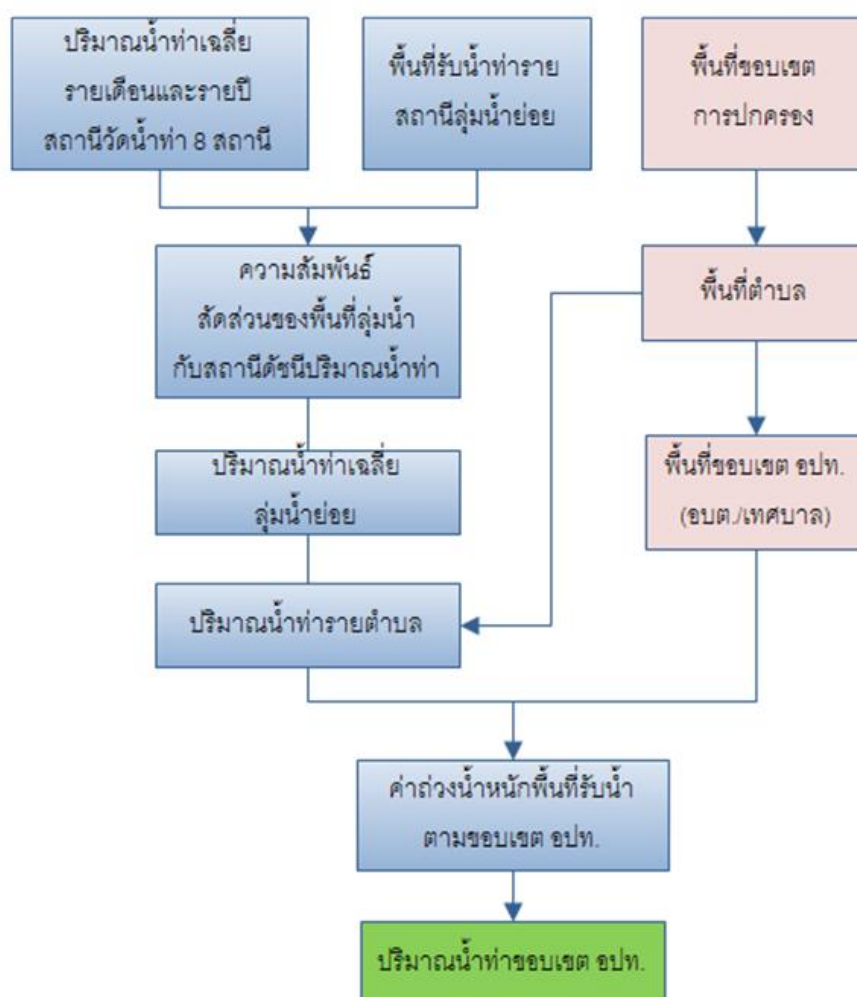
รูปที่ 2.1-5 หน้าเว็บไซต์โครงการที่เผยแพร่

2.1.2 ผลการศึกษาภายใต้โครงการระยะที่ 2

ผลการดำเนินงานด้านงานวิจัยกลุ่มงานวิจัยการจัดการทรัพยากรน้ำ สรุปได้ว่า

- (1) การศึกษาการบริหารจัดการตามปีน้ำจากข้อมูลที่ผ่านมาเพื่อกำหนดสัดส่วนการใช้น้ำตามปีน้ำที่เหมาะสมในอนาคตโดยพิจารณาความต้องการน้ำที่มากขึ้นและแหล่งน้ำที่พัฒนาขึ้นใหม่
- (2) การศึกษาความสัมพันธ์ของสภาพน้ำฝนกับน้ำท่า ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝนดาวเทียม TRMM สามารถประยุกต์ใช้ในการปรับแก้กับค่าปริมาณฝนสถานีสำหรับการทำนายฝนในช่วงเวลาต่อไปได้ ด้วยข้อมูลปริมาณฝนดาวเทียม TRMM ที่ update เข้าถึงได้ง่ายและข้อมูลที่ได้นั้นเป็นที่ยอมรับจากสากล และสามารถนำมาสร้างความสัมพันธ์ระหว่างฝนสถานีกับฝนดาวเทียม TRMM เพื่อให้ฝนดาวเทียม TRMM มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น (3) กระบวนการวิจัยการจัดทำชุดโครงการพัฒนาทรัพยากรน้ำและข้อตกลงเรื่องการจัดการน้ำร่วม งานวิจัยนี้ได้ดำเนินการทบทวนโครงการพัฒนาทางด้านการทรัพยากรน้ำในพื้นที่นำร่องของตำบลนาตาขวัญ บ้านแลง และตะพง ในจังหวัดระยอง ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ และสร้างกระบวนการเชื่อมต่อบทบาท หน้าที่ และงบประมาณของแต่ละหน่วยงานในรูปแบบใหม่โดยใช้ข้อมูลทางวิชาการประกอบการวางแผนและเจรจา ทำให้เกิดความร่วมมือกันในการพัฒนาโครงการทางด้านการทรัพยากรน้ำ

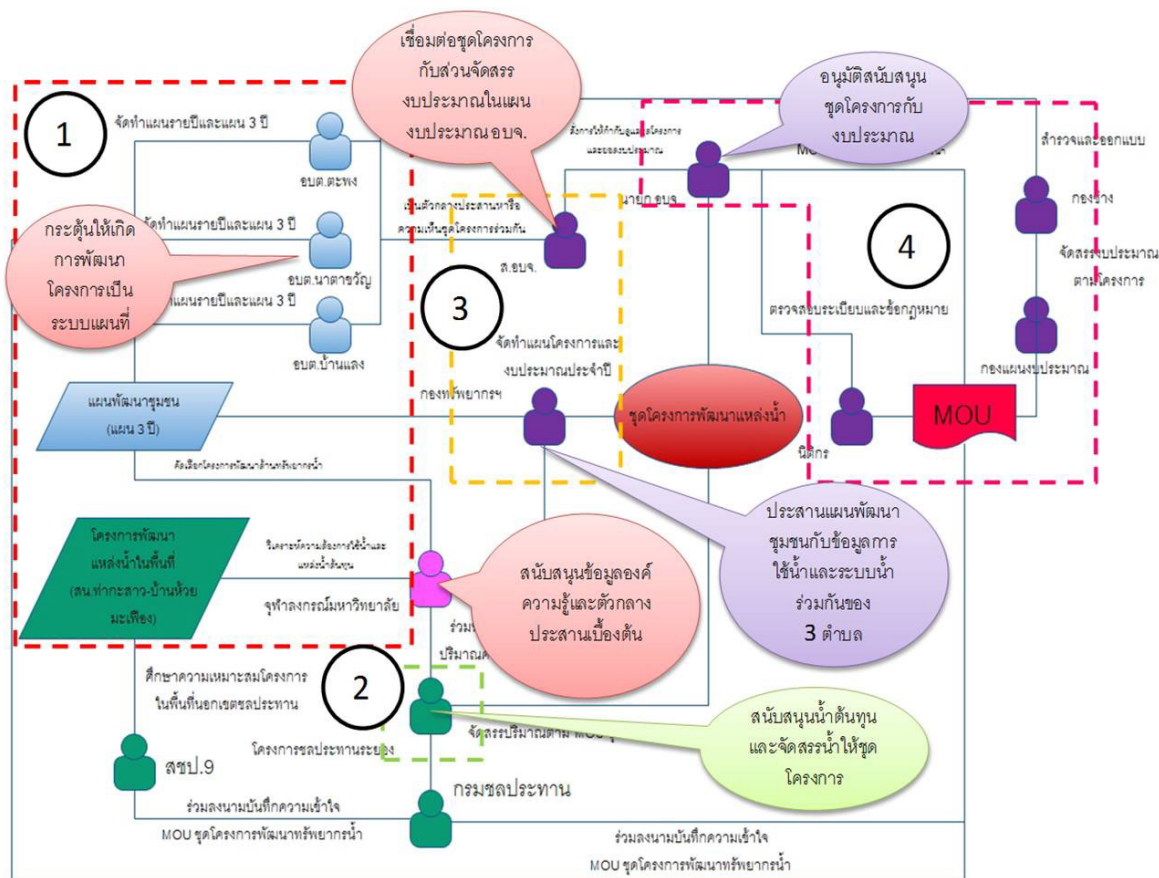
ทั้งภายในตำบล จังหวัด และหน่วยงานฟังก์ชันจากส่วนกลาง เพื่อหลีกเลี่ยงข้อขัดแย้งหรือทำให้เกิดความสมบูรณ์ในการพัฒนาด้านทรัพยากรน้ำของพื้นที่ต่อไป



รูปที่ 2.1-6 ผังกระบวนการประเมินปริมาณน้ำท่าขอบเขต อปท.

ผลการดำเนินงานด้านงานพัฒนาระบบและฐานข้อมูล สรุปได้ว่า (1) กระบวนการวางแผนและจัดการทรัพยากรน้ำชุมชนด้วยการจัดทำชุดโครงการพัฒนาทรัพยากรน้ำ ทำให้องค์การบริหารส่วนตำบลกับองค์การบริหารส่วนจังหวัดมีการเชื่อมต่อกัน พร้อมทั้งได้มีการประเมินสถานการณ์น้ำเพื่อการอุปโภคและเกษตรกรรมในพื้นที่ Hot spot ในกระบวนการวางแผนทำให้ได้รูปแบบ กลไกในการบริหารงานระหว่างองค์การบริหารส่วนจังหวัด และองค์การบริหารส่วนตำบล ภายใต้การใช้ข้อมูลพื้นฐานในการประเมินความต้องการน้ำ และศักยภาพของทรัพยากรน้ำให้สามารถนำมาใช้เป็นตัวกลางประสานงานกับทางกรมชลประทาน (2) การพัฒนาระบบสารสนเทศได้มีการเชื่อมต่อข้อมูล

ระหว่างหน่วยงานส่วนกลางกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เชื่อมโยงกับระบบข้อมูลลุ่มน้ำ โดยมีการปรับการใช้งานระบบให้สอดคล้องกับการใช้ประโยชน์ของแต่ละหน่วยงาน



รูปที่ 2.1-7 กระบวนการวางแผนพัฒนาภายใต้ชุดโครงการ

ผลการดำเนินงานด้านประสานงานและถ่ายทอด ด้านการเสริมสร้างศักยภาพและการเผยแพร่ โครงการได้จัดอบรมสัมมนา ประชุมเชิงปฏิบัติการและเผยแพร่ข้อมูล และคู่มือการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำระดับจังหวัดและชุมชน ฉบับปรับปรุง โดยผ่านทางเว็บไซต์ ซึ่งหน่วยวิจัยของโครงการสามารถเป็นศูนย์ประสานงาน การสร้างเครือข่ายและเสริมศักยภาพด้านการจัดทรัพยากรน้ำ ระหว่างหน่วยปฏิบัติ เครือข่ายสถาบันการศึกษาในพื้นที่จังหวัดนำร่องและองค์กรบริหารส่วนจังหวัดระยอง และสร้างเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้การดำเนินงานและผลงานระหว่างพื้นที่กับหน่วยงานนโยบาย และระหว่างพื้นที่กับพื้นที่



รูปที่ 2.1-8 หน้าเว็บไซต์โครงการที่เผยแพร่

2.2 การจัดทำตัวชี้วัดเพื่อประเมินสถานการณ์น้ำในพื้นที่เป้าหมาย

การจัดทำตัวชี้วัดเพื่อประเมินสถานการณ์น้ำในครั้งนี้ คณะวิจัยได้ทำการศึกษาทบทวนรายงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำตัวชี้วัดต่างๆ และทบทวนผลการจัดทำตัวชี้วัดในช่วงที่ผ่านมาเกี่ยวกับการศึกษาในครั้งนี้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจในสภาพพื้นที่ลุ่มน้ำหลักของประเทศไทย ซึ่งที่ผ่านมาได้มีการศึกษาและจัดทำดัชนีชี้วัดเพื่อแสดงสถานการณ์น้ำในลุ่มน้ำ ซึ่งการจัดทำตัวชี้วัดดังกล่าวมีข้อจำกัดอยู่ที่ลักษณะทางกายภาพของลุ่มน้ำ ปริมาณน้ำต้นทุน และปริมาณความต้องการน้ำ ดังนั้นการศึกษาจึงได้พัฒนาตัวชี้วัดเพื่อประเมินสถานการณ์น้ำในระดับการปกครองส่วนท้องถิ่น หรือระดับอำเภอ หรือระดับตำบล ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อผู้บริหารจัดการน้ำ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการตัดสินใจวางแผนดำเนินโครงการพัฒนาแหล่งน้ำได้ดียิ่งขึ้น

2.2.1 การทบทวนรายงานที่เกี่ยวข้อง

สำนักนโยบายสาธารณะ สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2547) ได้ดำเนินการจัดทำดัชนีชี้วัดเพื่อแสดงสถานการณ์น้ำในแต่ละลุ่มน้ำ โดยพิจารณาจากผลการศึกษาในด้านต่างๆ ได้แก่ สภาพอุตุ-อุทกวิทยา ดิน การใช้ที่ดิน การเกษตร ป่าไม้ ประชากร อุตสาหกรรม พื้นที่ศักยภาพการพัฒนาโครงการพัฒนาแหล่งน้ำทั้งที่ดำเนินการแล้วในปัจจุบัน

และที่อยู่ในแผนการพัฒนา ปริมาณความต้องการน้ำใช้สำหรับกิจกรรมต่างๆ รวมถึงพื้นที่ประสบอุทกภัยและภัยแล้ง จากนั้นได้นำมาคัดเลือกเพื่อกำหนดตัวแปรที่จะใช้หาค่าดัชนีวัดสภาพการพัฒนาสภาพปัญหา และสถานการณ์น้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยได้จำแนกกลุ่มดัชนีชี้วัดออกเป็น 2 กลุ่มด้วยกัน คือ กลุ่มดัชนีชี้วัดสถานการณ์ทรัพยากรในเชิงพื้นที่ และกลุ่มดัชนีชี้วัดสถานการณ์ทรัพยากรในเชิงปริมาณน้ำ ดังนี้

1) ดัชนีชี้วัดสถานการณ์ทรัพยากรในเชิงพื้นที่

ดัชนีชี้วัดสถานการณ์ทรัพยากรในเชิงพื้นที่จะเป็นการพิจารณาถึงโอกาส และความเหมาะสมของสภาพทรัพยากรในเชิงพื้นที่ที่จะต้องมีการพัฒนา ประกอบด้วยดัชนีที่เกี่ยวข้องดังนี้

- (1) สัดส่วนพื้นที่ป่าไม้ต่อพื้นที่ลุ่มน้ำ (ใช้พื้นที่ป่าไม้จากการใช้ที่ดิน) จะแสดงให้เห็นถึงโอกาสในการพัฒนาแหล่งเก็บกักน้ำตามธรรมชาติ และศักยภาพการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดต่างๆ
- (2) สัดส่วนพื้นที่ชลประทานโครงการขนาดใหญ่ และขนาดกลางปัจจุบันต่อพื้นที่ศักยภาพพัฒนาระบบชลประทาน

(3) สัดส่วนหมู่บ้านที่ประสบอุทกภัย (น้ำท่วมขัง) ต่อจำนวนหมู่บ้านทั้งหมด

(4) สัดส่วนหมู่บ้านที่ประสบภัยแล้งทั้งหมดต่อจำนวนหมู่บ้านทั้งหมด

2) ดัชนีชี้วัดสถานการณ์ทรัพยากรในเชิงปริมาณน้ำ

ดัชนีชี้วัดสถานการณ์ทรัพยากรในเชิงปริมาณน้ำจะเป็นการพิจารณาถึงสถานการณ์ความเพียงพอของปริมาณน้ำต้นทุนทั้งในรูปของปริมาณน้ำท่าตามธรรมชาติ และปริมาณน้ำที่เก็บกักหรือใช้งานได้ กับความต้องการน้ำในด้านต่างๆ (กรณีปริมาณน้ำชลประทาน พิจารณาเฉพาะโครงการขนาดใหญ่ และขนาดกลาง) ทั้งในสภาพปัจจุบัน และแนวโน้มที่จะมีการพัฒนาในอนาคต ซึ่งประกอบด้วยดัชนีที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

(1) สัดส่วนปริมาณความต้องการน้ำในทุกกิจกรรมต่อปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำ (พิจารณาความต้องการใช้น้ำในสภาพปัจจุบัน อนาคต 2564 และอนาคตเต็มศักยภาพ)

(2) สัดส่วนปริมาณความต้องการน้ำในทุกกิจกรรม (ยกเว้นปริมาณน้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศทำนน้ำ) ในช่วงฤดูแล้งต่อปริมาตรความจุใช้งานของอ่างเก็บน้ำในปัจจุบัน (พิจารณาความต้องการใช้น้ำในสภาพปัจจุบัน อนาคต 2564 และอนาคตเต็มศักยภาพ)

(3) สัดส่วนปริมาตรความจุใช้น้ำในปัจจุบัน (เฉพาะโครงการขนาดใหญ่และขนาดกลาง) ต่อปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำ

วรารุณ วุฒินิธิชัย ได้ศึกษาประสิทธิภาพการชลประทานโดยนิยามว่า เป็นดรชนีชี้วัดที่สำคัญว่าโครงการชลประทานนั้นๆ บริหารจัดการน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากน้อยอย่างไร การบริหารจัดการน้ำชลประทานอย่างไม่มีประสิทธิภาพ อาจเกิดจากผู้ใช้น้ำใช้น้ำอย่างไม่ประหยัด ใช้อย่างฟุ่มเฟือย ไม่คุ้มค่า โครงการขาดระบบการควบคุมการส่งน้ำ และใช้น้ำที่มีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดการสูญเสียโดยเปล่าประโยชน์มากเกินไป ย่อมนำไปสู่สภาวะการขาดแคลนน้ำ มีผลกระทบต่อผลผลิตและรายได้ และก่อให้เกิดปัญหาทางเศรษฐกิจ-สังคมตามมา โดยสรุปผลการศึกษาได้ว่าประสิทธิภาพการชลประทานของประเทศมีค่าเฉลี่ย 43% และฐานนิยม 40-50% ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ยโดยทั่วไป จึงควรที่โครงการชลประทานต่างๆ จะต้องมีการตรวจวัดประสิทธิภาพการชลประทานอย่างจริงจัง

สรุปโดยภาพรวมของการจัดทำตัวชี้วัดสถานการณ์น้ำส่วนใหญ่จะศึกษาเฉพาะสถานการณ์ของลุ่มน้ำทางกายภาพในสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันเท่านั้น และขาดการวิเคราะห์ในมิติของอนุเวลา อีกทั้งเมื่อพิจารณาสภาพอุทกวิทยาของประเทศไทยมีความแตกต่างในเชิงปริมาณน้ำในแต่ละฤดูอย่างชัดเจน โดยที่ปริมาณน้ำฝนหรือน้ำท่ามีปริมาณน้ำมากถึงร้อยละ 80 ของฤดูแล้ง ซึ่งการพิจารณาปริมาณน้ำท่า หรือปริมาณน้ำในฤดูแล้ง ฤดูฝน และรายปีเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถสะท้อนสภาพความเป็นจริงของพื้นที่ได้ นอกจากนี้การพิจารณาแหล่งน้ำต้นทุนที่ผ่านมามีปริมาณน้ำผิวดินเพียงอย่างเดียว และแหล่งน้ำต้นทุนอื่นๆยังไม่ถูกนำมาพิจารณาเป็นปัจจัยประกอบด้วย ประสิทธิภาพการชลประทานได้มีการศึกษาเฉพาะในส่วนโครงการชลประทานแต่ละโครงการเท่านั้น ซึ่งยังไม่ครอบคลุมในแต่ละจังหวัด ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงพยายามพัฒนาตัวชี้วัดเพื่อให้ครอบคลุมประเด็นต่างๆ ที่ขาดอยู่ให้ครบถ้วน เพื่อใช้เป็นตัวแทนของท้องถิ่นอย่างแท้จริง

2.2.2 การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำตัวชี้วัดเพื่อประเมินสถานการณ์น้ำ จำเป็นที่จะต้องรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาประกอบการจัดทำตัวชี้วัด โดยข้อมูลเหล่านี้ คณะวิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กรมอุตุนิยมวิทยา กรมชลประทาน กรมการปกครอง และกรมโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น ประกอบด้วย ข้อมูลอุตุ-อุทกวิทยา ข้อมูลประชากร ข้อมูลการเพาะปลูก และข้อมูลโรงงาน

อุตสาหกรรม เป็นต้น เพื่อใช้สำหรับวิเคราะห์ตัวแปรในการจัดทำตัวชี้วัดเพื่อประเมินสถานการณ์ ซึ่งได้แสดงถึงช่วงเวลา แหล่งที่มา และวัตถุประสงค์ พอที่จะสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 2.2-1 รายการข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และแหล่งที่มา

ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	ช่วงปี	แหล่งข้อมูล	วัตถุประสงค์
1. ข้อมูลจำนวนประชากร	2536 - 2554	กรมการปกครอง	ใช้สำหรับการวิเคราะห์การ ใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภค
2. อัตราการใช้น้ำของประชากร		รายงานโครงการศึกษาการบริหาร จัดการทรัพยากรน้ำของชาติอย่างมี ประสิทธิภาพ และการจัดการ 25 ลุ่ม น้ำสำคัญของประเทศ	ใช้สำหรับการวิเคราะห์การ ใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภค
3. ข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรม	2536 - 2554	กรมโรงงานอุตสาหกรรม	ใช้สำหรับการวิเคราะห์การ ใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรม
4. อัตราการใช้น้ำของโรงงาน		รายงานการศึกษาสถานการณ์การใช้ น้ำภาคอุตสาหกรรมในพื้นที่ กรุงเทพมหานคร ปริมณฑล และลุ่ม น้ำปากสัก	ใช้สำหรับการวิเคราะห์การ ใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรม
5. ข้อมูลพื้นที่เกษตร	2541 - 2554	สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร	ใช้สำหรับการวิเคราะห์การ ใช้น้ำเพื่อการเกษตร
6. แผนที่การใช้ที่ดิน (shape file)	2552	กรมพัฒนาที่ดิน	ใช้สำหรับการวิเคราะห์การ ใช้น้ำเพื่อการเกษตร
7. ข้อมูลปริมาณน้ำฝน	2536 - 2554	กรมชลประทาน, กรมอุตุนิยมวิทยา	ใช้สำหรับการวิเคราะห์การ ใช้น้ำเพื่อการเกษตร, น้ำท่า
8. ข้อมูลอัตราการคายระเหยของพืช		กรมชลประทาน	ใช้สำหรับการวิเคราะห์การ ใช้น้ำเพื่อการเกษตร, น้ำท่า
9. ข้อมูลจำนวนประปาหมู่บ้าน	2552	กรมการปกครอง	ใช้สำหรับการวิเคราะห์ ความเท่าเทียม
10. ข้อมูลจำนวนหมู่บ้าน	2552	กรมการปกครอง	ใช้สำหรับการวิเคราะห์ ความเท่าเทียม
11. ข้อมูลบ่อบาดาลเอกชน	2541 - 2550	กรมทรัพยากรน้ำบาดาล	ใช้สำหรับการวิเคราะห์ ปริมาณน้ำบาดาล
12. ข้อมูลบ่อบาดาลราชการ	2541 - 2550	กรมทรัพยากรน้ำบาดาล	ใช้สำหรับการวิเคราะห์ ปริมาณน้ำบาดาล

ตารางที่ 2.2-1 รายการข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และแหล่งที่มา (ต่อ)

ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	ช่วงปี	แหล่งข้อมูล	วัตถุประสงค์
13. ข้อมูลปริมาณน้ำผลิตของประปาส่วนภูมิภาค	2548 - 2550	การประปาส่วนภูมิภาค, การประปานครหลวง	ใช้สำหรับการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ
14. ข้อมูลปริมาณน้ำจำหน่ายของประปาส่วนภูมิภาค	2548 - 2550	การประปาส่วนภูมิภาค, การประปานครหลวง	ใช้สำหรับการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ

2.2.3 แนวทางในการศึกษา

สำหรับแนวทางในการจัดทำตัวชี้วัดสามารถแสดงขั้นตอนการดำเนินการได้ดังรูปที่ 2.2-1 ซึ่งมีรายละเอียดในการศึกษาดังนี้

1) รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องสำหรับวิเคราะห์ตัวแปรในการจัดทำตัวชี้วัดเพื่อประเมินสถานการณ์น้ำ ได้แก่ ข้อมูลอุตุ-อุทกวิทยา ข้อมูลประชากร ข้อมูลการเพาะปลูก และข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรม ปริมาณน้ำฝน ปริมาณน้ำท่า และปริมาณน้ำบาดาล ตลอดจนข้อมูลประชากร ข้อมูลการเพาะปลูก และข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น

2) วิเคราะห์ตัวแปรในการจัดทำตัวชี้วัดเพื่อการวางแผน ได้แก่ การวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่า การวิเคราะห์ความต้องการน้ำเพื่อกิจกรรมต่างๆ ได้แก่ ความต้องการน้ำเพื่ออุปโภคบริโภค อุตสาหกรรม และชลประทาน

3) พัฒนาตัวชี้วัดสำหรับการวางแผนน้ำโดยอาศัยข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องให้เหมาะสมสำหรับสภาพปัญหาของพื้นที่ศึกษา โดยพิจารณาจากสถานการณ์น้ำในพื้นที่ศึกษาซึ่งครอบคลุมขอบเขตพื้นที่ในประเทศไทยและพื้นที่ของจังหวัดเครือข่าย ได้แก่ จังหวัดระยอง จังหวัดนครปฐม จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดนนทบุรี และจังหวัดนครศรีธรรมราช

4) ประยุกต์ใช้ตัวชี้วัดสำหรับการวางแผนน้ำ

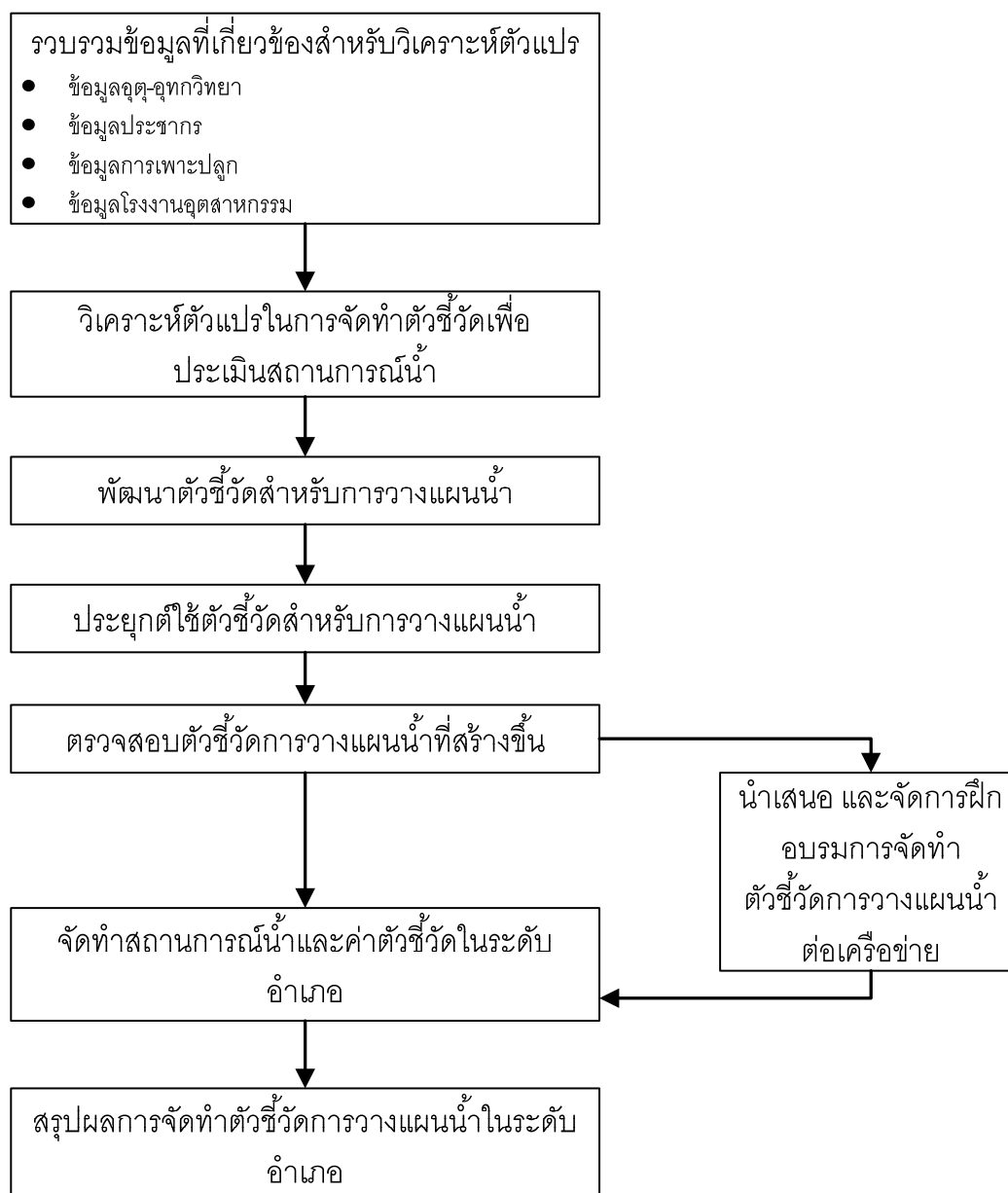
5) ตรวจสอบโดยเปรียบเทียบตัวชี้วัดการวางแผนน้ำที่สร้างขึ้นจากการศึกษาในครั้งนี้ และเทียบเคียงกับของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

6) นำเสนอ และจัดการฝึกอบรมการจัดทำตัวชี้วัดการวางแผนน้ำต่อเครือข่าย ตลอดจนรวบรวมความคิดเห็นต่อตัวชี้วัดการวางแผนน้ำ โดยเชิญหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมาให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับตัวชี้วัดการวางแผน โดยจัด focus group เพื่อสร้างมาตรฐาน หรือความยอมรับร่วมกันระหว่างเครือข่าย

- 7) จัดทำตัวชี้วัดการวางแผนน้ำในระดับอำเภอครอบคลุมทั่วประเทศ
- 8) สรุปผลการจัดทำตัวชี้วัดการวางแผนน้ำในระดับอำเภอ ในพื้นที่ศึกษา 5 จังหวัด
ในระดับอำเภอ พื้นที่ที่เหลือจัดทำในระดับจังหวัด

2.2.4 แนวทางการวิเคราะห์ตัวแปรในการจัดทำตัวชี้วัดเพื่อประเมินสถานการณ์น้ำ

ในการวิเคราะห์ตัวแปรในการจัดทำตัวชี้วัดเพื่อประเมินสถานการณ์น้ำ เป็นการวิเคราะห์หาตัวแปรด้านปริมาณน้ำต้นทุนในพื้นที่ลุ่มน้ำ ได้แก่ ปริมาณน้ำท่า และปริมาณน้ำบาดาล และตัวแปรด้านปริมาณความต้องการน้ำเพื่อกิจกรรมต่างๆ



รูปที่ 2.2-1 ขั้นตอนในการดำเนินการศึกษา

1) ตัวแปรด้านปริมาณน้ำต้นทุน (Supply side)

ในการวิเคราะห์ปริมาณน้ำต้นทุน สามารถจำแนกตามแหล่งน้ำได้เป็น แหล่งน้ำผิวดิน และแหล่งน้ำบาดาล โดยที่แหล่งน้ำผิวดิน ได้แก่ ปริมาณน้ำท่าต่อปริมาณน้ำที่ปล่อยจากเขื่อน และแหล่งน้ำบาดาล คือ ปริมาณน้ำบาดาล

2) ตัวแปรด้านปริมาณความต้องการน้ำ (Demand side)

ในการวิเคราะห์ความต้องการน้ำ ได้แก่ ความต้องการน้ำเพื่ออุปโภคบริโภค อุตสาหกรรม และการเกษตร

2.2.4.1 ตัวแปรด้านปริมาณน้ำต้นทุน (Supply side)

ในการวิเคราะห์ปริมาณน้ำต้นทุนของแต่ละอำเภอ หรือตำบลสามารถพิจารณาได้จากปริมาณน้ำท่าที่เกิดจากปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ และปริมาณน้ำบาดาลที่สูบได้ในแต่ละอำเภอ หรือตำบล สำหรับปริมาณน้ำต้นทุนที่ได้รับจากการจัดสรรจากอ่างเก็บน้ำจะพิจารณาจากสัดส่วน ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานของโครงการต่อปริมาณความต้องการน้ำทั้งหมดที่ได้รับ การจัดสรรจากอ่างเก็บน้ำ ซึ่งพิจารณาเป็นกรณีๆ ไป เช่น เขื่อนภูมิพล และเขื่อนสิริกิติ์จัดสรรน้ำให้กับโครงการชลประทานพิษณุโลก และโครงการชลประทานเจ้าพระยา เป็นต้น โดยรายละเอียดของการวิเคราะห์มีดังนี้

- การวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่าจากปริมาณน้ำฝน ซึ่งสามารถคำนวณค่าปริมาณน้ำท่ารายเดือนจากข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือน จากสมการ (กรมชลประทาน, 2547)

$$Q = C_i A$$

$$C = (a + bi) \text{ Adj(month)}$$

เมื่อ

Q คือ ปริมาณน้ำท่ารายเดือน (ลบ.ม.)

I คือ ปริมาณน้ำฝนรายเดือน (ลบ.ม.)

A คือ พื้นที่ลุ่มน้ำ (ตร.ม.)

a,b ค่าคงที่ในตารางที่ 2.2-2

Adj(month) คือค่าคงที่ในตารางที่ 2.2-3

ตารางที่ 2.2-2 ค่าคงที่ a และ b ของกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฝน และสัมประสิทธิ์การไหล

พื้นที่	ค่า a	ค่า b
ภาคเหนือ	0.0420	0.00109
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	0.0336	0.00103
ภาคตะวันออก	0.0455	0.00089
ภาคตะวันตก	0.0621	0.00085
ภาคใต้	0.1838	0.00090

ที่มา : กรมชลประทาน, 2547

ตารางที่ 2.2-3 ค่าปรับแก้สัมประสิทธิ์การไหลรายเดือน

พื้นที่ศึกษา	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
ภาคเหนือ	1.25	0.84	1.19	1.25	1.00	0.84	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.25
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	1.25	0.84	0.96	1.05	1.00	1.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.25
ภาคตะวันออก	1.25	0.84	0.84	0.86	1.00	1.23	1.00	1.00	1.00	1.00	1.25	1.25
ภาคตะวันตก	1.25	1.25	1.25	1.25	1.00	0.84	0.84	1.00	1.00	1.00	1.25	1.25
ภาคใต้	1.25	1.25	1.25	1.25	1.00	1.25	0.84	1.00	1.00	1.00	1.25	1.25

ที่มา : กรมชลประทาน, 2547

- การวิเคราะห์ปริมาณน้ำบาดาล สามารถคำนวณจากปริมาณน้ำที่สูบได้ของบ่อบาดาล เอกชน และบ่อบาดาลราชการ ซึ่งสามารถวิเคราะห์จากสมการ

$$Q = Q_p * 52 * 5 / 1000000$$

เมื่อ Q_p คือ ปริมาณน้ำที่อนุญาตให้สูบ (ลบ.ม./วัน)

- การวิเคราะห์ปริมาณน้ำต้นทุนที่ได้รับจากการจัดสรรจากอ่างเก็บน้ำ สามารถคำนวณจากสัดส่วนปริมาณความต้องการน้ำชลประทานของโครงการต่อปริมาณความต้องการน้ำทั้งหมด ที่ได้รับการจัดสรรจากอ่างเก็บน้ำคูณด้วยปริมาณน้ำจัดสรรจากสมการ

$$Q_b = WD_{irr} / WD_t * Q_a$$

Q_b คือ ปริมาณน้ำต้นทุนที่ได้รับจากการจัดสรรจากอ่างเก็บน้ำ

WD_{irr} ปริมาณความต้องการน้ำชลประทานของโครงการ

WD_t ปริมาณความต้องการน้ำทั้งหมดที่ได้รับการจัดสรรจากอ่างเก็บน้ำ

Q_a ปริมาณน้ำจัดสรร

2.2.4.2 ตัวแปรด้านปริมาณความต้องการน้ำ (Demand side)

- ความต้องการใช้น้ำด้านเกษตรกรรม การประเมินความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตร รายตำบลสามารถประเมินได้จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่เกษตร ได้แก่ ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจในเขตและนอกเขตชลประทาน รายปี ในช่วงปี 2541-2554 ได้แก่ ข้าวนาปี และข้าวนาปรัง พื้นที่โครงการชลประทานในแต่ละจังหวัด ปฏิทินการเพาะปลูกรายภาค ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนของแต่ละจังหวัด และอัตราการคายของพืช และสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืชอ้างอิง ซึ่งข้อมูลพื้นที่เกษตรกรรมอยู่ในรูปแบบของพื้นที่เพาะปลูกรายจังหวัด สำหรับการวิเคราะห์ในการศึกษาตัวชี้วัดครั้งนี้จะพิจารณาพื้นที่ในระดับอำเภอ ซึ่งสามารถทำได้โดยการวิเคราะห์สัดส่วนของพื้นที่เกษตรกรรมประเภทต่างๆ จากแผนที่การใช้ที่ดิน ซึ่งจะใช้สัดส่วนดังกล่าวในการวิเคราะห์ปริมาณความต้องการน้ำในระดับอำเภอต่อไป โดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์ดังนี้

ปริมาณการใช้น้ำของข้าว

ปริมาณการใช้น้ำของข้าว ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการเช่นฤดูกาลวิธีการเพาะปลูก (นาดำ/นาหว่าน) ชนิดดินพันธุ์ข้าวสภาพภูมิอากาศซึ่งแบ่งเป็นปริมาณความต้องการน้ำด้านต่างๆ ดังนี้

- น้ำใช้ในการเตรียมแปลง = 200 มิลลิเมตร
- ระยะเวลาในการเตรียมแปลงประมาณ 2 สัปดาห์
- การใช้น้ำเพื่อการเจริญเติบโตของต้นข้าว (หลังจากปักดำหรือหว่าน) คำนวณได้จากสมการ

$$ET = Kc \cdot ETo$$

โดย ET = ปริมาณการใช้น้ำของข้าว (มิลลิเมตร/วัน)

$$Kc = \text{สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของข้าว}$$

ETo = ปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิงโดยวิธีของ Penman-Monteith (มิลลิเมตร/วัน)

- ปริมาณน้ำที่ซึมลงไปในดิน (Percolation) เมื่อส่งน้ำเข้าไปในแปลงเพาะปลูก จะมีน้ำส่วนหนึ่งไหลซึมผ่านลงไปในดินเลยเขตรากพืช ปริมาณการรั่วซึมจะมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ เช่น ชนิดของดิน วิธีการเตรียมแปลง ความสูงของระดับน้ำที่ขังในแปลงเพาะปลูก และระดับน้ำใต้ดิน เป็นต้น ในการศึกษาี้ กำหนดค่าอัตราการรั่วซึม เท่ากับ 2 มิลลิเมตร

ต่อวัน (จากรายงานการศึกษาทบทวนความเหมาะสมและศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการ เขื่อนแควน้อย, กรมชลประทาน, 2538)

สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Crop Coefficient)

สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Kc) คือ อัตราการใช้น้ำของพืชแต่ละชนิด ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปตามอายุของพืชและช่วงเวลาการเติบโตของพืชแต่ละชนิด ค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Kc) เมื่อนำไปคูณกับปริมาณการใช้น้ำของพืชอ้างอิง (ETp) ก็จะได้ความต้องการน้ำของพืชนั้นๆ ค่า Kc จากเอกสารอ้างอิงและจากข้อมูลงานวิจัยของกรมชลประทานที่ได้ทำการรวบรวมไว้

- ความต้องการใช้น้ำด้านอุตสาหกรรม สามารถประเมินได้จากข้อมูลพื้นฐานของโรงงานอุตสาหกรรม ประกอบด้วย จำนวนแรงงาน จำนวนเงินลงทุน จำนวนแรงม้า และผลผลิตมวลรวมของจังหวัด (GPP) และอัตราการใช้น้ำของแต่ละประเภทโรงงานอุตสาหกรรม 107 ประเภท

$$W_i = H_p * W_{ri} * (365/1,000,000)$$

โดยที่ W_i = ความต้องการใช้น้ำด้านอุตสาหกรรม (ล้านลบ.ม./ปี)

H_p = จำนวนแรงม้า (แรงม้า)

W_{ri} = อัตราการใช้น้ำของแต่ละประเภทโรงงานอุตสาหกรรม 107 ประเภท (ลบ.ม./แรงแม้า/วัน)

- ความต้องการใช้น้ำด้านอุปโภคบริโภค สามารถประเมินได้จากข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญ 2 ตัว คือ จำนวนประชากรรายตำบล และอัตราการใช้น้ำในเขตและนอกเขตเทศบาล ความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค เป็นความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคของประชากรทั้งหมดที่อาศัยอยู่ในเขตเมือง และนอกเขตเมืองซึ่งมีความต้องการใช้น้ำที่แตกต่างกัน โดยได้จำแนกอัตราการใช้น้ำของประชากรตามลักษณะชุมชน คือ เทศบาลนคร เทศบาลเมือง เทศบาลตำบล นอกเขตเทศบาล และการปกครองท้องถิ่นรูปแบบพิเศษ (กรุงเทพมหานครและเมืองพัทยา) ดังนี้

- เทศบาลนคร กำหนดอัตราการใช้น้ำเท่ากับ 250 ลิตร/คน/วัน
- เทศบาลเมือง กำหนดอัตราการใช้น้ำเท่ากับ 200 ลิตร/คน/วัน
- เทศบาลตำบล กำหนดอัตราการใช้น้ำเท่ากับ 120 ลิตร/คน/วัน
- นอกเขตเทศบาล กำหนดอัตราการใช้น้ำเท่ากับ 50 ลิตร/คน/วัน
- การปกครองท้องถิ่นรูปแบบพิเศษ กำหนดอัตราการใช้น้ำเท่ากับ 400 ลิตร/คน/วัน (กรุงเทพมหานครและเมืองพัทยา)

ความต้องการใช้น้ำด้านอุปโภคบริโภค สามารถคำนวณได้จาก

$$W_d = N_p * W_{rd}$$

โดยที่ W_d = ความต้องการใช้น้ำด้านอุปโภคบริโภค (ล้านลบ.ม./ปี)

N_p = จำนวนประชากรรายตำบล (คน)

W_{rd} = อัตราการใช้น้ำของประชากรตามลักษณะชุมชน (ลิตร/คน/วัน)

สำหรับตัวแปรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำ ได้แก่ จำนวนประปาหมู่บ้าน จำนวนหมู่บ้านทั้งหมด ส่วนตัวชี้วัดประสิทธิภาพ ได้แก่ ปริมาณน้ำจำหน่าย และปริมาณน้ำที่ผลิตได้ของการประปาส่วนภูมิภาค

2.2.5 แนวทางการพัฒนาตัวชี้วัดเพื่อประเมินสถานการณ์น้ำ

ในการจัดทำตัวชี้วัดเพื่อประเมินสถานการณ์น้ำจะพิจารณา 3 ประเด็นหลัก คือ ความเพียงพอ การเข้าถึงและประสิทธิภาพ ตัวชี้วัดความเพียงพอของแหล่งน้ำจำเป็นต้องหาจากสัดส่วนของตัวแปรความต้องการน้ำ กับตัวแปรน้ำต้นทุน ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำวิเคราะห์จากจำนวนประปาหมู่บ้านต่อจำนวนหมู่บ้านทั้งหมด ส่วนตัวชี้วัดประสิทธิภาพ วิเคราะห์จากปริมาณน้ำจำหน่ายต่อปริมาณน้ำที่ผลิตได้ของการประปาส่วนภูมิภาค แสดงได้ดังตารางที่ 2.2-4 ซึ่งมีรายละเอียดในการวิเคราะห์ดังนี้

1) ตัวชี้วัดความเพียงพอของแหล่งน้ำ วิเคราะห์จากสัดส่วนปริมาณความต้องการน้ำ

ในทุกกิจกรรมต่อปริมาณต้นทุนในจังหวัด แสดงให้เห็นถึงความเพียงพอของปริมาณน้ำท่าและน้ำบาดาล ซึ่งเป็นปริมาณน้ำต้นทุนต่อปริมาณความต้องการใช้น้ำ

- ความเพียงพอของแหล่งน้ำสำหรับน้ำอุปโภคบริโภคฤดูฝน ฤดูแล้ง และรายปี
- ความเพียงพอของแหล่งน้ำสำหรับน้ำเกษตรกรรมฤดูฝน ฤดูแล้ง และรายปี
- ความเพียงพอของแหล่งน้ำสำหรับน้ำอุตสาหกรรมฤดูฝน ฤดูแล้ง และรายปี
- ความเพียงพอของแหล่งน้ำสำหรับการใช้น้ำทุกกิจกรรมฤดูฝน ฤดูแล้ง และรายปี

2) ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำ แบ่งเป็น

- การเข้าถึงน้ำสำหรับน้ำอุปโภคบริโภคในเขตเทศบาล พิจารณาจากสัดส่วนของจำนวนผู้ใช้น้ำของประปาภูมิภาคในอำเภอต่อจำนวนประชากรที่อยู่ในอำเภอ

- การเข้าถึงน้ำสำหรับน้ำอุปโภคบริโภคนอกเขตเทศบาล พิจารณาจากสัดส่วนของจำนวนประปาหมู่บ้านต่อจำนวนหมู่บ้านทั้งหมดในอำเภอหรือจังหวัด เป็นการวิเคราะห์ถึงการเข้าถึงน้ำอุปโภคบริโภคหรือการกระจายตัวของประปาที่ใช้น้ำอุปโภคบริโภคสามารถเข้าได้
- การเข้าถึงน้ำสำหรับน้ำเกษตรกรรม พิจารณาจากสัดส่วนของพื้นที่ชลประทานต่อพื้นที่เกษตรกรรมทั้งหมดในฤดูฝน

3) ตัวชี้วัดประสิทธิภาพ แบ่งเป็น

- ประสิทธิภาพของการประปาภูมิภาค พิจารณาจากปริมาณน้ำจำหน่ายต่อปริมาณน้ำที่ผลิตได้ของการประปาส่วนภูมิภาคในอำเภอหรือจังหวัด ตัวชี้วัดประสิทธิภาพเป็นการวัดความสามารถในการส่งน้ำของการประปาส่วนภูมิภาค
- ประสิทธิภาพของการชลประทาน เป็นการรวบรวม และทบทวนประสิทธิภาพการชลประทานจากรายงานที่เกี่ยวข้อง

ข้อจำกัดของตัวชี้วัดสำหรับการวางแผนน้ำ

- **ตัวชี้วัดความพอเพียง** พิจารณาถึงปริมาณน้ำต้นทุนของพื้นที่อำเภอที่มีโครงการชลประทานตั้งอยู่ อาจมีความจำเป็นในการพิจารณาปริมาณน้ำท่าที่ไหลก่อนเข้าสู่พื้นที่อำเภอเป็นองค์ประกอบด้วย ถ้าไม่นำมาพิจารณาจะทำให้ค่าตัวชี้วัดความพอเพียงมีค่าสูงมากเนื่องจากความต้องการน้ำเพื่อชลประทานสูงกว่าปริมาณน้ำต้นทุนที่มีอยู่ในพื้นที่ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องปรับแก้โดยเพิ่มในส่วนของน้ำท่าที่ไหลเข้าอำเภอนั้นๆ โดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำท่าที่สถานีก่อนเข้าอำเภอประกอบการพิจารณา
- **ตัวชี้วัดความพอเพียง** พิจารณาปริมาณน้ำในมิติของฤดูกาลเป็นองค์ประกอบด้วยเนื่องจากปริมาณน้ำต้นทุนแปรผันตามฤดูกาล
- **ตัวชี้วัดความพอเพียง** ไม่ได้พิจารณาปริมาณน้ำต้นทุนในกรณีที่สูงตรงจากอ่างเก็บน้ำ เช่น กรณี East water สูบน้ำเพื่ออุตสาหกรรม

ตารางที่ 2.2-4 ตัวแปรสำหรับการวิเคราะห์ตัวชี้วัดเพื่อประเมินสถานการณ์น้ำ

ตัวชี้วัด	ฤดู	ข้อมูลการใช้	ข้อมูลปริมาณน้ำต้นทุน
1. ตัวชี้วัดความเพียงพอ - ตัวชี้วัดความเพียงพออุปโภคบริโภค	ฤดูฝน	ปริมาณการใช้น้ำอุปโภคบริโภคในฤดูฝน	ปริมาณน้ำท่าในฤดูฝน+ปริมาณการสูบน้ำบาดาลเอกชนเพื่ออุปโภคบริโภคในฤดูฝน+ปริมาณการสูบน้ำบาดาลราชการในฤดูฝน
	ฤดูแล้ง	ปริมาณการใช้น้ำอุปโภคบริโภคในฤดูแล้ง	ปริมาณน้ำท่าในฤดูแล้ง+ปริมาณการสูบน้ำบาดาลเอกชนเพื่ออุปโภคบริโภคในฤดูแล้ง+ปริมาณการสูบน้ำบาดาลราชการในฤดูฝน
	รวม	ปริมาณการใช้น้ำอุปโภคบริโภครวม	ปริมาณน้ำท่ารวม+ปริมาณการสูบน้ำบาดาลเอกชนเพื่ออุปโภคบริโภครวม+ปริมาณการสูบน้ำบาดาลราชการรวม
- ตัวชี้วัดความเพียงพออุปโภคบริโภค	ฤดูฝน	ปริมาณการใช้น้ำอุตสาหกรรมในฤดูฝน	ปริมาณน้ำท่าในฤดูฝน+ปริมาณการสูบน้ำบาดาลเอกชนเพื่ออุตสาหกรรมในฤดูฝน
	ฤดูแล้ง	ปริมาณการใช้น้ำอุตสาหกรรมในฤดูแล้ง	ปริมาณน้ำท่าในฤดูแล้ง+ปริมาณการสูบน้ำบาดาลเอกชนเพื่ออุตสาหกรรมในฤดูแล้ง
	รวม	ปริมาณการใช้น้ำอุตสาหกรรมรวม	ปริมาณน้ำท่ารวม+ปริมาณการสูบน้ำบาดาลเอกชนเพื่ออุตสาหกรรมรวม
- ตัวชี้วัดความเพียงพออุปโภคบริโภค	ฤดูฝน	ปริมาณการใช้น้ำเกษตรกรรมในฤดูฝน	ปริมาณน้ำท่าในฤดูฝน+ปริมาณการสูบน้ำบาดาลเอกชนเพื่อเกษตรกรรมในฤดูฝน
	ฤดูแล้ง	ปริมาณการใช้น้ำเกษตรกรรมในฤดูแล้ง	ปริมาณน้ำท่าในฤดูแล้ง+ปริมาณการสูบน้ำบาดาลเอกชนเพื่อเกษตรกรรมในฤดูแล้ง
	รวม	ปริมาณการใช้น้ำเกษตรกรรมรวม	ปริมาณน้ำท่ารวม+ปริมาณการสูบน้ำบาดาลเอกชนเพื่อเกษตรกรรมรวม
- ตัวชี้วัดความเพียงพออุปโภคบริโภคทุกกิจกรรม	ฤดูฝน	ปริมาณการใช้น้ำทุกกิจกรรมในฤดูฝน	ปริมาณน้ำท่าในฤดูฝน+ปริมาณการสูบน้ำบาดาลเอกชนรวมในฤดูฝน+ปริมาณการสูบน้ำราชการในฤดูฝน
	ฤดูแล้ง	ปริมาณการใช้น้ำทุกกิจกรรมในฤดูแล้ง	ปริมาณน้ำท่าในฤดูแล้ง+ปริมาณการสูบน้ำบาดาลเอกชนรวมในฤดูแล้ง+ปริมาณการสูบน้ำราชการในฤดูแล้ง
	รวม	ปริมาณการใช้น้ำทุกกิจกรรมรวม	ปริมาณน้ำท่ารวม+ปริมาณการสูบน้ำบาดาลเอกชนรวม+ปริมาณการสูบน้ำราชการรวม
2. ตัวชี้วัดการเข้าถึง - น้ำอุปโภคบริโภคในเขตเทศบาล - น้ำอุปโภคบริโภคนอกเขตเทศบาล - น้ำเกษตรกรรม		จำนวนผู้ใช้น้ำในเขตบริการ รายอำเภอ จำนวนประปาหมู่บ้านในอำเภอ พื้นที่ชลประทาน (นาปี)	จำนวนครัวเรือนในเขตบริการ รายอำเภอ จำนวนหมู่บ้านในอำเภอ พื้นที่เกษตรกรรม (นาปี)
3. ตัวชี้วัดประสิทธิภาพ - ประปาภูมิภาค - ชลประทาน		ปริมาณน้ำจำหน่ายเพื่อกิจกรรมต่างๆ รวบรวม และทบทวนจากรายงานที่เกี่ยวข้อง	ปริมาณน้ำสูบน้ำจากแหล่งน้ำต่างๆ

2.2.6 สถานการณ์น้ำของประเทศไทย

จากการวิเคราะห์ตัวแปรด้านปริมาณน้ำต้นทุน และความต้องการน้ำเพื่อกิจกรรมต่างๆ รายอำเภอ สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

1) ปริมาณน้ำต้นทุน

ปริมาณน้ำท่าจากปริมาณน้ำฝน จากการวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่าจากปริมาณน้ำฝน รายอำเภอ โดยในขั้นต้นได้ทำการวิเคราะห์ปริมาณน้ำฝนจากสถานีวัดน้ำฝนรายอำเภอด้วยวิธี Inverse Distance Weighting (IDW) โดยแปลงข้อมูลฝนจากสถานีวัดน้ำฝนไปสู่กริดขนาด 20 X 20 ตารางกิโลเมตร จากนั้นจึงวิเคราะห์ปริมาณน้ำฝนในแต่ละอำเภอโดยใช้วิธี Thiessen Polygon เฉลี่ยลงสู่พื้นที่อำเภอ และตำบล ซึ่งสามารถสรุปปริมาณน้ำฝนรายจังหวัด ดังตารางที่ 2.2-5 แสดงการกระจายตัวของปริมาณน้ำฝนรายอำเภอ ปี พ.ศ. 2554 ได้ดังรูปที่ 2.2-2 จากนั้นจึงนำผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำฝนรายอำเภอไปคำนวณปริมาณน้ำท่ารายจังหวัดต่อไป สำหรับผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำท่า สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2.2-6 และปริมาณสูบน้ำบาดาลเอกชนเพื่อการเกษตร ธุรกิจ อุปโภคบริโภค ปริมาณสูบน้ำบาดาลเอกชน ปริมาณสูบน้ำบาดาลราชการ และปริมาณสูบน้ำรวมราชการ และเอกชน รายภาคสรุปได้ดังตารางที่ 2.2-7 ถึง 2.2-12 แสดงการกระจายตัวของปริมาณน้ำท่ารายอำเภอ ได้ดังรูปที่ 2.2-3 และแสดงปริมาณการสูบน้ำบาดาลเอกชน รายประเภทผู้ใช้ รายอำเภอ ดังรูปที่ 2.2-4 แสดงปริมาณการสูบน้ำบาดาลเอกชน และราชการ รายอำเภอ ดังรูปที่ 2.2-5 และสรุปปริมาณน้ำต้นทุนของประเทศไทย รายอำเภอ ดังรูปที่ 2.2-6 ส่วนปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี ปริมาณสูบน้ำบาดาลเอกชน และปริมาณสูบน้ำราชการ รายจังหวัด ดังตารางภาคผนวก ข-1 ถึง ข-8

ตารางที่ 2.2-5 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี รายภาค ช่วงปี พ.ศ. 2536-2554

ภาค/จังหวัด	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี (มม./ปี)													
	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554
1. ภาคกลาง	1,220	1,462	1,262	1,128	1,053	1,068	937	1,142	1,155	1,357	1,506	1,421	1,513	1,587
2. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	1,142	1,414	1,482	1,430	1,407	1,208	1,211	1,311	1,307	1,479	1,611	1,429	1,422	1,699
3. ภาคใต้	1,816	2,266	2,087	1,905	1,563	1,750	1,568	1,811	1,752	2,254	2,360	2,148	2,328	2,818
4. ภาคเหนือ	1,036	1,359	1,248	1,256	1,292	1,005	1,096	1,173	1,299	1,260	1,319	1,180	1,364	1,712
รวมทุกภาค	1,304	1,625	1,520	1,430	1,329	1,258	1,203	1,359	1,378	1,588	1,699	1,544	1,657	1,954

ตารางที่ 2.2-6 ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี รายภาค ช่วงปี พ.ศ. 2536-2554

ภาค/จังหวัด	ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยรายปี (ล้านลบ.ม./ปี)													
	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554
1. ภาคกลาง	30,141	39,457	32,519	26,935	26,006	26,119	22,385	28,371	28,644	36,903	40,328	36,903	41,032	44,757
2. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	40,412	56,880	65,625	60,674	66,303	51,156	49,741	57,484	53,397	64,651	75,773	62,971	66,653	88,631
3. ภาคใต้	53,824	68,080	63,177	53,457	42,000	48,457	43,260	62,085	49,763	72,702	83,154	69,028	80,303	113,722
4. ภาคเหนือ	37,065	55,196	50,140	52,969	54,471	38,209	46,213	49,039	55,532	53,110	53,383	47,656	69,091	89,684
รวมทุกภาค	161,442	219,612	211,460	194,035	188,779	163,942	161,599	196,979	187,335	227,365	252,638	216,558	257,079	336,795

ตารางที่ 2.2-7 ปริมาณสูบน้ำบาดาลเพื่อการเกษตรรายภาค ช่วงปี พ.ศ. 2541-2554

ภาค/จังหวัด	ปริมาณสูบน้ำบาดาลเพื่อการเกษตรรายปี (ล้านลบ.ม./ปี)													
	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554
1. ภาคกลาง	6.94	7.11	7.44	8.72	10.35	14.81	24.34	28.72	34.30	36.51	37.02	37.02	37.02	37.02
2. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	1.80	1.83	1.87	2.13	2.24	5.45	8.69	10.05	11.67	12.22	12.38	12.38	12.38	12.38
3. ภาคใต้	0.22	0.61	0.71	0.74	0.78	1.69	1.90	2.24	2.76	2.95	3.11	3.11	3.11	3.11
4. ภาคเหนือ	1.60	1.77	1.78	1.99	2.11	6.88	15.57	18.71	20.26	20.73	21.05	21.05	21.05	21.05
รวมทุกภาค	10.55	11.32	11.79	13.58	15.48	28.83	50.51	59.72	68.99	72.41	73.57	73.57	73.57	73.57

ตารางที่ 2.2-8 ปริมาณสูบน้ำบาดาลเพื่อธุรกิจ รายภาค ช่วงปี พ.ศ. 2541-2554

ภาค/จังหวัด	ปริมาณสูบน้ำบาดาลเพื่อธุรกิจรายปี (ล้านลบ.ม./ปี)													
	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554
1. ภาคกลาง	185	199	218	244	274	299	318	336	353	365	370	370	370	370
2. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	15	15	16	16	17	19	21	23	24	28	28	28	28	28
3. ภาคใต้	14	17	19	22	26	35	41	48	52	54	55	55	55	55
4. ภาคเหนือ	16	17	18	23	26	31	33	35	37	40	40	40	40	40
รวมทุกภาค	229	249	271	306	343	384	414	443	466	486	493	493	493	493

ตารางที่ 2.2-9 ปริมาณสูบน้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภค รายภาค ช่วงปี พ.ศ. 2541-2554

ภาค/จังหวัด	ปริมาณสูบน้ำบาดาลเพื่ออุปโภคบริโภครายปี (ล้านลบ.ม./ปี)													
	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554
1. ภาคกลาง	17	32	51	77	107	132	151	169	186	197	202	202	202	202
2. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	3	4	4	5	5	8	9	12	12	16	17	17	17	17
3. ภาคใต้	4	7	8	12	16	25	31	38	42	44	45	45	45	45
4. ภาคเหนือ	8	10	11	15	18	23	26	28	29	32	33	33	33	33
รวมทุกภาค	32	52	74	109	146	188	217	246	270	289	296	296	296	296

ตารางที่ 2.2-10 ปริมาณสูบน้ำบาดาลเอกชน รายภาค ช่วงปี พ.ศ. 2541-2554

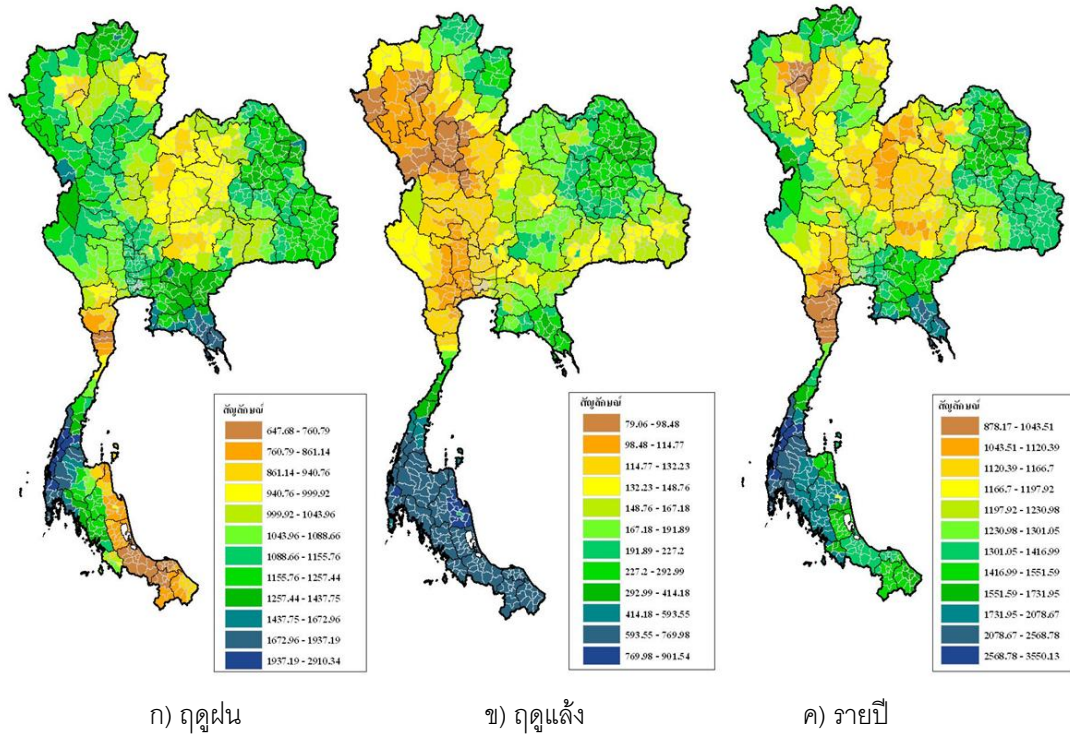
ภาค/จังหวัด	ปริมาณสูบน้ำบาดาลเอกชนรายปี (ล้านลบ.ม./ปี)													
	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554
1. ภาคกลาง	209	238	276	330	391	446	493	534	573	599	609	609	609	609
2. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	20	21	22	23	25	32	39	45	48	56	57	57	57	57
3. ภาคใต้	18	25	28	35	43	62	74	88	97	100	103	103	103	103
4. ภาคเหนือ	26	28	31	40	46	61	74	82	87	92	94	94	94	94
รวมทุกภาค	272	312	356	429	505	601	681	749	805	848	863	863	863	863

ตารางที่ 2.2-11 ปริมาณสูบน้ำบาดาลราชการ รายภาค ช่วงปี พ.ศ. 2541-2554

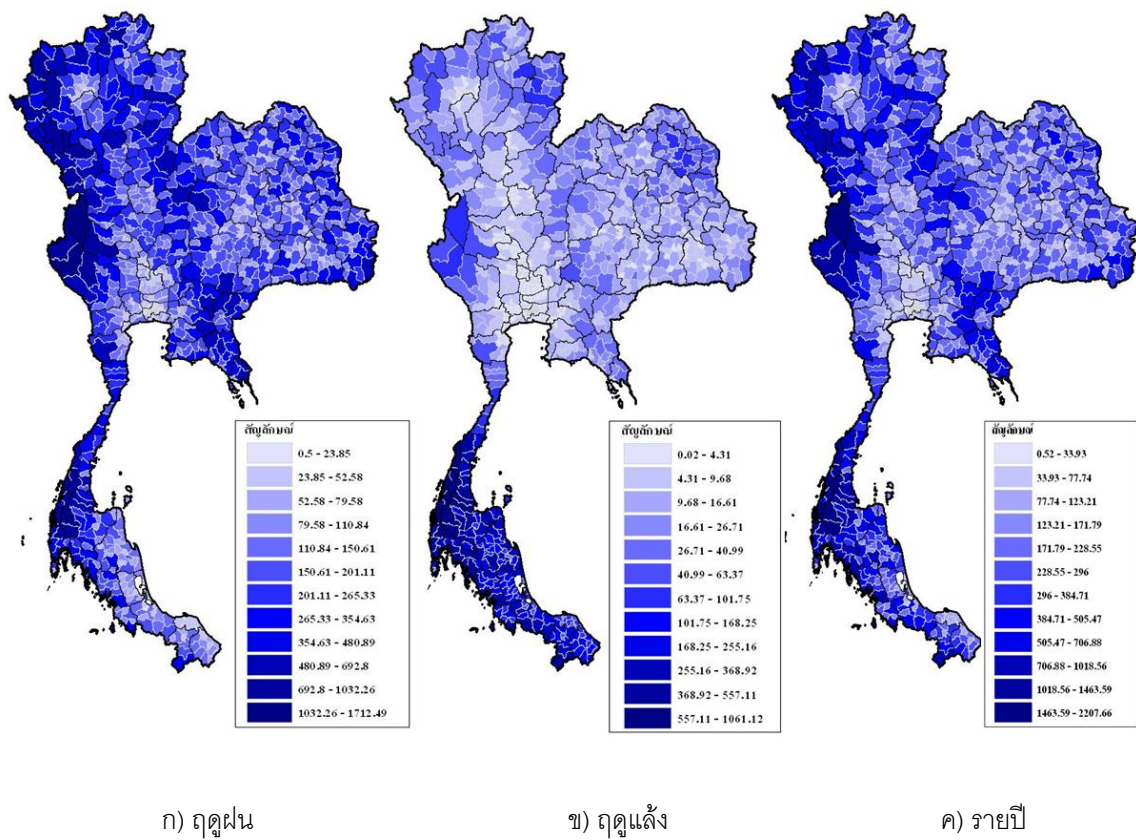
ภาค/จังหวัด	ปริมาณสูบน้ำราชการรายปี (ล้านลบ.ม./ปี)													
	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554
1. ภาคกลาง	224	230	234	239	241	242	243	245	246	324	324	324	324	324
2. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	211	218	225	230	232	234	235	239	240	246	246	246	246	246
3. ภาคใต้	59	62	64	66	68	68	69	69	73	146	146	146	146	146
4. ภาคเหนือ	116	121	125	129	132	133	133	136	143	146	146	146	146	146
รวมทุกภาค	610	631	648	665	674	677	680	690	702	863	863	863	863	863

ตารางที่ 2.2-12 ปริมาณสูบน้ำเอกชน และราชการรายภาค ช่วงปี พ.ศ. 2541-2554

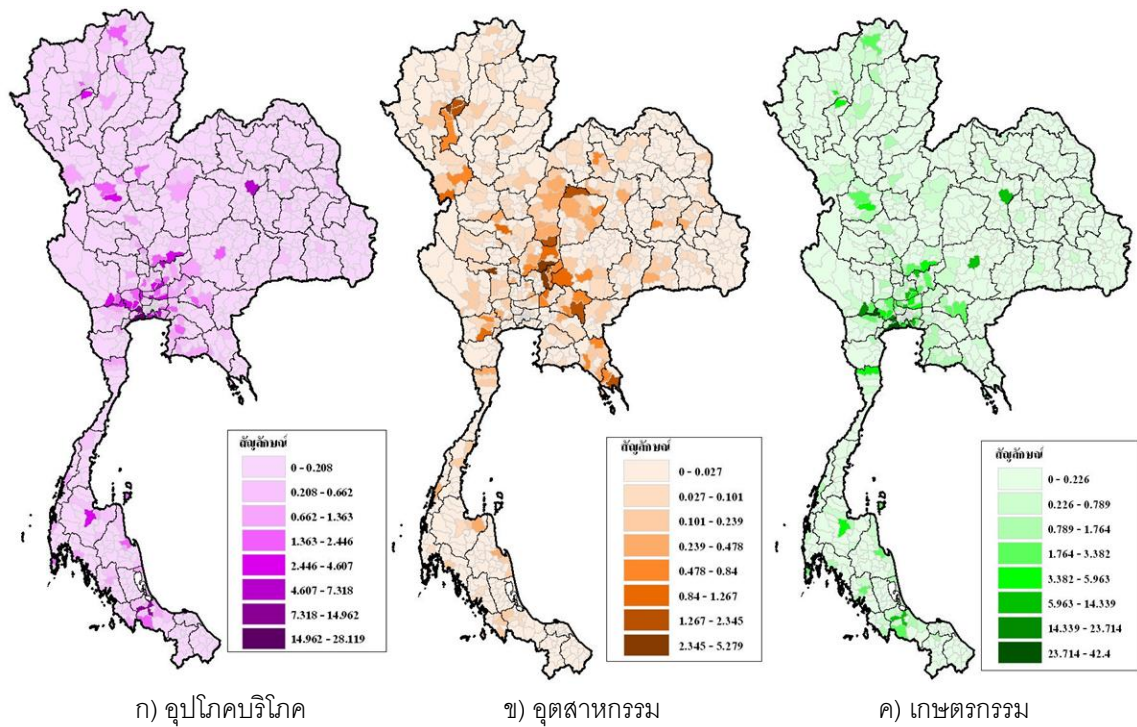
ภาค/จังหวัด	รวมปริมาณสูบน้ำเอกชนและราชการรายปี (ล้านลบ.ม./ปี)													
	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554
1. ภาคกลาง	434	468	511	569	632	688	737	780	819	923	933	933	933	933
2. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	231	239	247	253	257	266	274	284	288	302	303	303	303	303
3. ภาคใต้	76	86	92	101	112	130	143	157	170	247	249	249	249	249
4. ภาคเหนือ	142	150	155	169	179	193	207	218	230	238	240	240	240	240
รวมทุกภาค	883	943	1005	1093	1180	1278	1361	1438	1507	1710	1725	1725	1725	1725



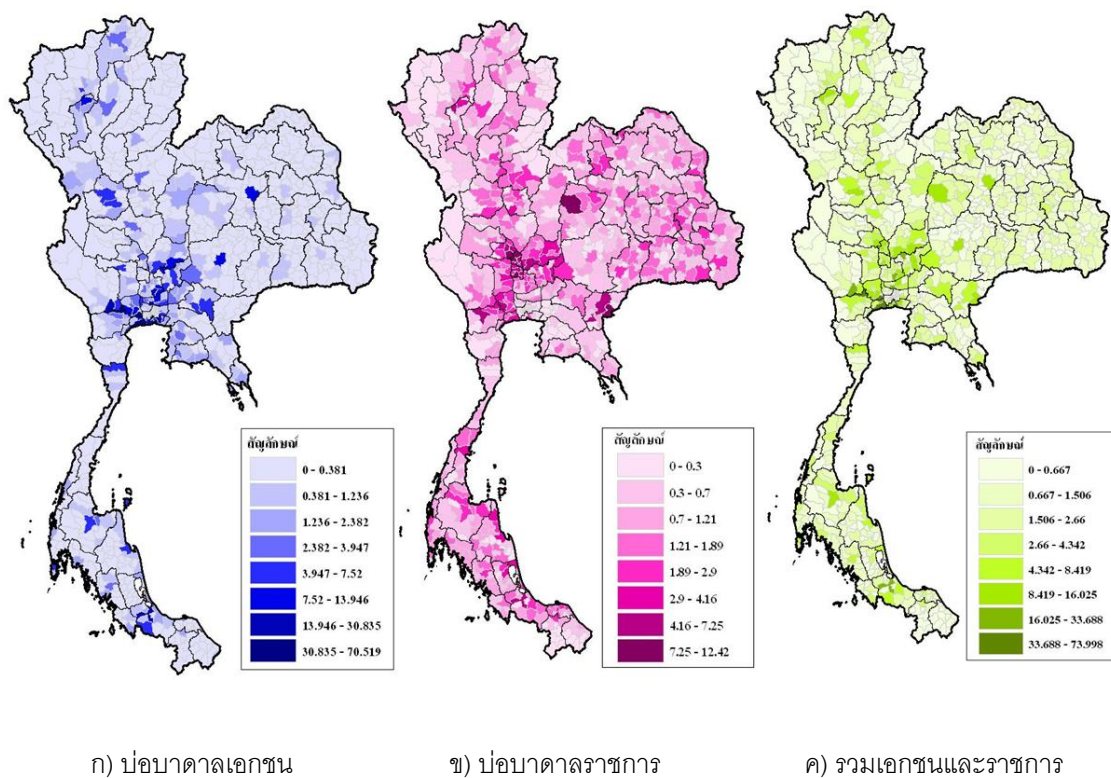
รูปที่ 2.2-2 การกระจายตัวของฝนรายอำเภอ ปี พ.ศ. 2554



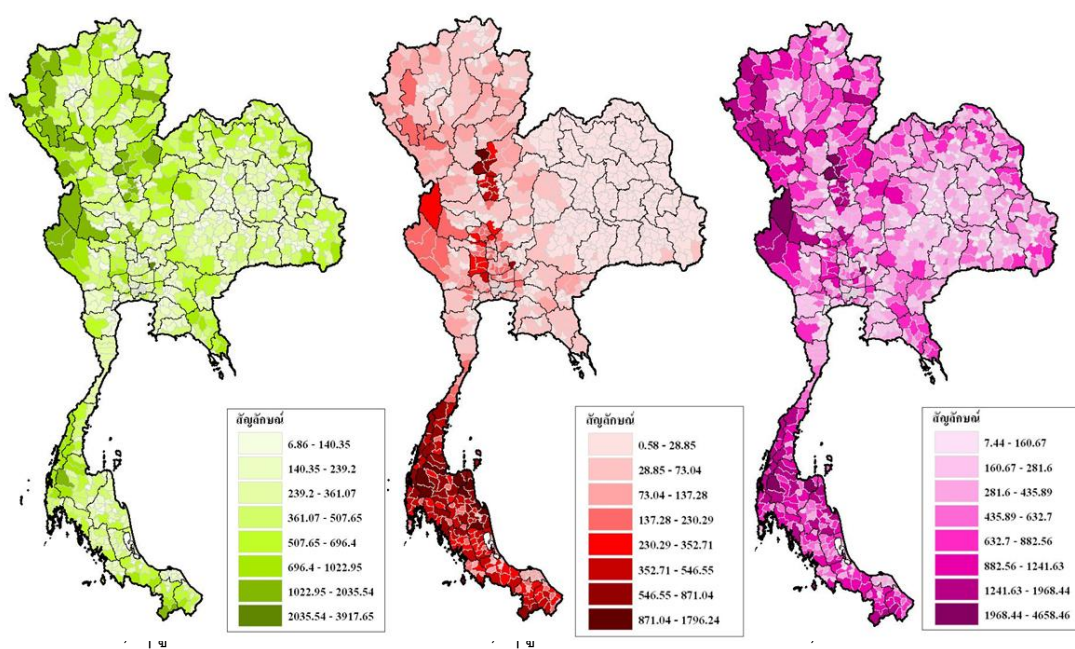
รูปที่ 2.2-3 การกระจายตัวของน้ำท่ารายอำเภอ ปี พ.ศ. 2554



รูปที่ 2.2-4 ปริมาณน้ำบาดาลเอกชน รายอำเภอ ปี พ.ศ. 2554



รูปที่ 2.2-5 ปริมาณการสูบน้ำบาดาลเอกชน และราชการ รายอำเภอ ปี พ.ศ. 2554



หน่วย : ล้านลบ.ม.

รูปที่ 2.2-6 ปริมาณน้ำต้นทุนของประเทศไทย รายอำเภอ ปี พ.ศ. 2554

2) ปริมาณความต้องการใช้น้ำ

จากการวิเคราะห์ตัวแปรด้านความต้องการใช้น้ำเพื่อกิจกรรมต่างๆ ได้แก่ ความต้องการใช้น้ำด้านอุปโภคบริโภค ความต้องการใช้น้ำด้านอุตสาหกรรม และความต้องการใช้น้ำด้านการเกษตร รายจังหวัด สามารถสรุปเป็นรายการได้ดังตารางที่ 2.2-13 ถึง 2.2-20 ตามลำดับ สำหรับความต้องการน้ำเพื่อกิจกรรมต่างๆ รายจังหวัด แสดงรายละเอียดดังตารางภาคผนวก ข-9 ถึง ข-16 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.2-13 ปริมาณการใช้น้ำอุปโภคบริโภคในเขตเทศบาลรายภาค ช่วงปี พ.ศ. 2541-2554

ภาค/จังหวัด	ปริมาณการใช้น้ำอุปโภคบริโภคในเขตเทศบาลรายปี (ล้านลบ.ม./ปี)													
	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554
1. ภาคกลาง	973	986	993	1106	1129	1145	1112	1126	1140	1152	1165	1186	1200	1206
2. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	103	103	102	187	188	190	186	190	192	199	202	234	235	223
3. ภาคใต้	84	87	88	118	119	125	130	132	133	145	154	162	155	161
4. ภาคเหนือ	70	72	72	135	133	135	135	136	136	140	148	172	173	170
รวมทุกภาค	1230	1248	1254	1546	1569	1594	1563	1583	1600	1636	1670	1753	1763	1760

ตารางที่ 2.2-14 ปริมาณการใช้น้ำอุปโภคบริโภคนอกเขตเทศบาลรายภาค ปี พ.ศ. 2541-2554

ภาค/จังหวัด	ปริมาณการใช้น้ำอุปโภคบริโภคนอกเขตเทศบาลรายปี (ล้านลบ.ม./ปี)													
	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554
1. ภาคกลาง	218	218	221	182	184	186	183	186	187	188	186	181	181	182
2. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	365	366	367	333	335	336	329	329	329	328	327	315	315	309
3. ภาคใต้	126	128	129	118	120	121	118	119	120	118	117	116	116	118
4. ภาคเหนือ	205	205	204	179	180	179	174	175	175	173	169	158	158	158
รวมทุกภาค	915	917	920	811	818	822	803	808	811	806	800	770	771	767

ตารางที่ 2.2-15 ปริมาณการใช้น้ำอุปโภคบริโภคภายในเขตเทศบาลรายภาค ปี พ.ศ. 2541-2554

ภาค/จังหวัด	ปริมาณการใช้น้ำอุปโภคบริโภคภายในเขตเทศบาลรายปี (ล้านลบ.ม./ปี)													
	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554
1. ภาคกลาง	1,192	1,205	1,213	1,288	1,313	1,331	1,295	1,311	1,327	1,339	1,352	1,368	1,381	1,388
2. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	467	469	468	520	522	525	515	519	521	526	529	548	550	532
3. ภาคใต้	210	215	217	236	239	246	248	251	253	263	271	277	272	279
4. ภาคเหนือ	276	277	276	314	313	314	309	310	310	313	318	330	331	328
รวมทุกภาค	2,145	2,165	2,174	2,358	2,387	2,416	2,366	2,391	2,412	2,442	2,470	2,523	2,534	2,527

ตารางที่ 2.2-16 ปริมาณการใช้น้ำอุตสาหกรรมรายภาค ปี พ.ศ. 2541-2554

ภาค/จังหวัด	ปริมาณการใช้น้ำอุตสาหกรรมรายปี (ล้านลบ.ม./ปี)													
	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554
1. ภาคกลาง	2,065	2,104	2,173	2,262	2,344	2,376	2,495	2,566	2,655	2,855	2,871	2,883	2,899	2,161
2. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	287	291	294	297	299	304	295	301	321	345	346	348	348	342
3. ภาคใต้	118	119	121	124	127	129	135	139	144	158	158	159	159	155
4. ภาคเหนือ	104	105	109	111	115	120	132	137	141	154	155	156	157	150
รวมทุกภาค	2,574	2,619	2,697	2,795	2,885	2,928	3,057	3,143	3,260	3,511	3,530	3,546	3,564	2,808

ตารางที่ 2.2-17 ปริมาณการใช้น้ำเกษตรกรรมในเขตชลประทานรายภาค ปี พ.ศ. 2541-2554

ภาค/จังหวัด	ปริมาณการใช้น้ำเกษตรกรรมในเขตชลประทานรายปี (ล้านลบ.ม./ปี)													
	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554
1. ภาคกลาง	5,527	5,558	5,992	7,405	7,927	6,906	7,880	7,778	8,131	7,526	7,757	7,409	7,127	6,332
2. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	2,325	2,239	2,057	2,456	2,098	2,526	2,434	2,495	2,645	2,579	2,798	2,959	3,556	3,223
3. ภาคใต้	513	583	597	661	585	504	733	685	753	474	641	715	428	399
4. ภาคเหนือ	4,717	4,413	4,858	5,304	4,991	5,516	5,463	5,485	5,534	6,033	6,039	6,206	6,555	5,602
รวมทุกภาค	13,082	12,793	13,504	15,826	15,601	15,451	16,510	16,442	17,064	16,612	17,234	17,289	17,666	15,555

ตารางที่ 2.2-18 ปริมาณการใช้น้ำเกษตรกรรมนอกเขตชลประทานรายภาค ปี พ.ศ. 2541-2554

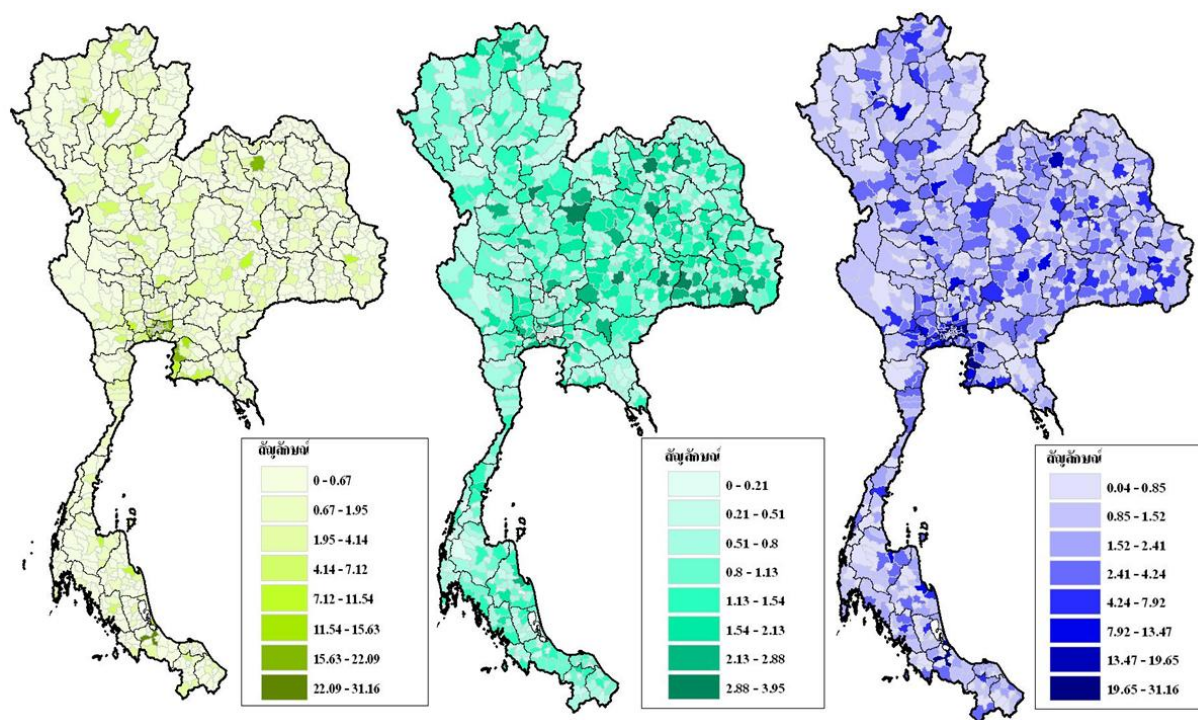
ภาค/จังหวัด	ปริมาณการใช้น้ำเกษตรกรรมนอกเขตชลประทานรายปี (ล้านลบ.ม./ปี)													
	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554
1. ภาคกลาง	194	242	179	292	239	220	224	307	202	234	141	178	99	88
2. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	8,874	8,806	7,180	7,248	6,359	7,663	7,357	7,048	7,893	7,102	7,282	6,472	6,746	5,597
3. ภาคใต้	26	19	13	14	11	7	4	1	0	0	0	0	0	0
4. ภาคเหนือ	1,949	1,961	2,040	2,044	1,826	1,844	1,793	1,682	1,609	1,918	2,031	1,992	1,984	1,730
รวมทุกภาค	11,044	11,027	9,411	9,598	8,435	9,733	9,377	9,039	9,704	9,255	9,454	8,642	8,829	7,415

ตารางที่ 2.2-19 ปริมาณการใช้น้ำเกษตรกรรมรวมรายภาค ปี พ.ศ. 2541-2554

ภาค/จังหวัด	ปริมาณการใช้น้ำเกษตรกรรมรวมรายปี (ล้านลบ.ม./ปี)													
	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554
1. ภาคกลาง	5,721	5,799	6,170	7,697	8,165	7,126	8,104	8,085	8,333	7,760	7,898	7,587	7,226	6,420
2. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	11,200	11,045	9,237	9,704	8,457	10,189	9,791	9,543	10,538	9,682	10,080	9,431	10,301	8,820
3. ภาคใต้	539	601	609	676	596	511	737	685	753	474	641	715	428	399
4. ภาคเหนือ	6,666	6,375	6,899	7,347	6,817	7,360	7,256	7,167	7,143	7,951	8,070	8,197	8,540	7,331
รวมทุกภาค	24,126	23,820	22,915	25,424	24,036	25,185	25,888	25,481	26,768	25,867	26,688	25,931	26,495	22,970

ตารางที่ 2.2-20 ปริมาณการใช้น้ำรวมรายภาค ปี พ.ศ. 2541-2554

ภาค/จังหวัด	ปริมาณการใช้น้ำรวมรายปี (ล้านลบ.ม./ปี)													
	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554
1. ภาคกลาง	8,978	9,108	9,556	11,247	11,822	10,833	11,894	11,962	12,315	11,954	12,120	11,838	11,507	9,969
2. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	11,954	11,805	9,999	10,520	9,279	11,018	10,600	10,363	11,380	10,553	10,955	10,327	11,200	9,693
3. ภาคใต้	866	935	947	1,035	962	885	1,120	1,076	1,150	895	1,070	1,151	859	832
4. ภาคเหนือ	7,046	6,756	7,283	7,773	7,245	7,793	7,696	7,614	7,594	8,418	8,542	8,683	9,027	7,810
รวมทุกภาค	28,845	28,604	27,786	30,576	29,308	30,529	31,311	31,015	32,440	31,820	32,688	32,000	32,593	28,305



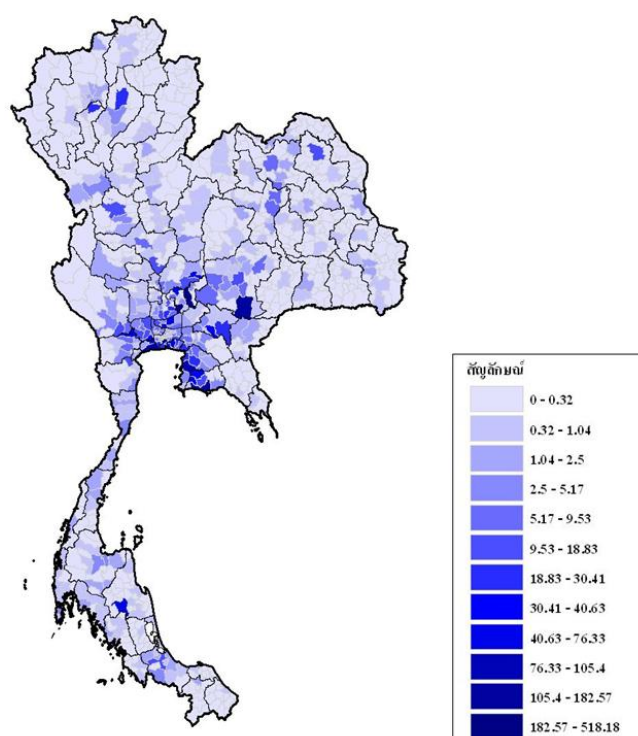
ก) ในเขตเทศบาล

ข) นอกเขตเทศบาล

ค) รวมใน และนอกเขตเทศบาล

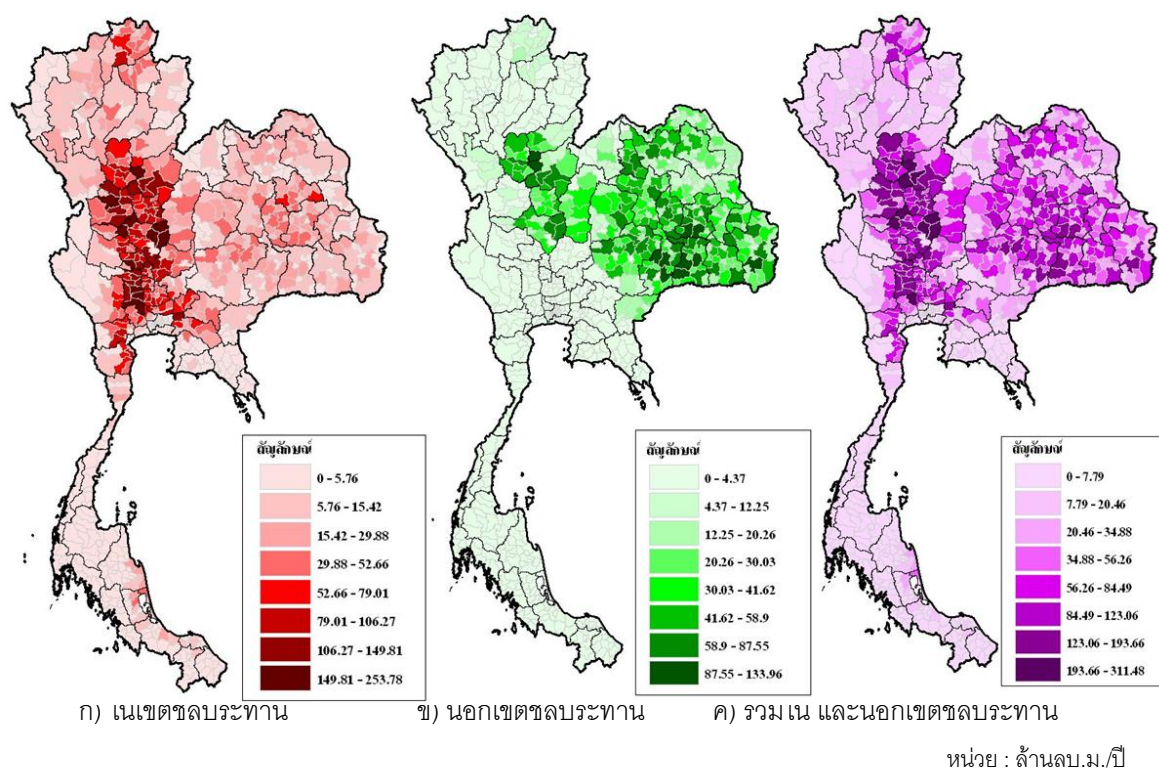
หน่วย : ล้านลบ.ม./ปี

รูปที่ 2.2-7 ปริมาณการใช้น้ำอุปโภคบริโภคของประเทศไทย รายอำเภอ ปี พ.ศ. 2554

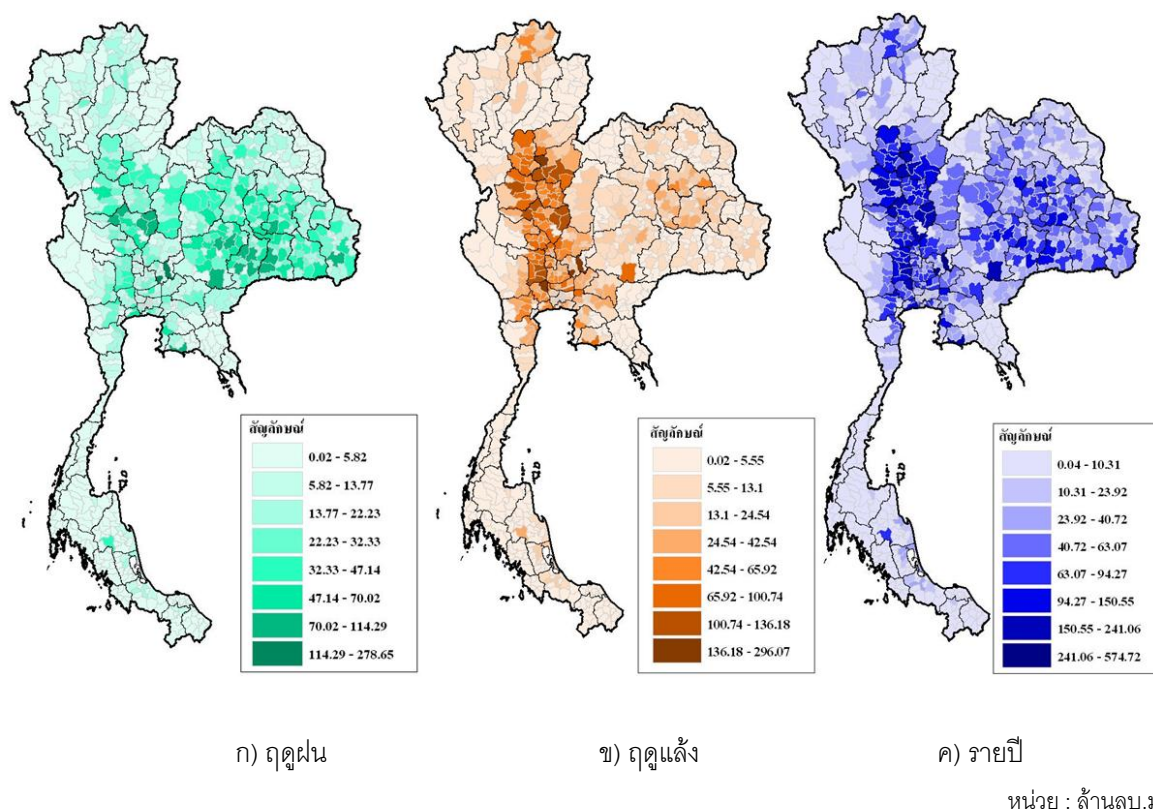


หน่วย : ล้านลบ.ม./ปี

รูปที่ 2.2-8 ปริมาณการใช้น้ำอุตสาหกรรมของประเทศไทย รายอำเภอ ปี พ.ศ. 2554



รูปที่ 2.2-9 ปริมาณการใช้น้ำเกษตรกรรมของประเทศไทย รายอำเภอ ปี พ.ศ. 2554



รูปที่ 2.2-10 ปริมาณการใช้น้ำรวมของประเทศไทย รายอำเภอ ปี พ.ศ. 2554

3) การจัดสรรน้ำของประเทศไทย

3.1) การประปานครหลวง

จากการรวบรวมข้อมูลประปานครหลวง พบว่า ประปานครหลวงได้จัดสรรน้ำในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร นนทบุรี และสมุทรปราการ ในปี 2554 มีปริมาณน้ำผลิตจ่ายทั้งหมด 1,715.8 ล้านลบ.ม. ปริมาณน้ำจำหน่ายทั้งหมด 1,282.4 ล้านลบ.ม. แบ่งเป็นที่อยู่อาศัย 605.2 ล้านลบ.ม. ธุรกิจ รัฐวิสาหกิจ ราชการ และอุตสาหกรรม 677.1 ล้านลบ.ม. และน้ำสาธารณะ และอื่น ๆ 20 ล้านลบ.ม. สรุปการจัดสรรน้ำของการประปามภาคในช่วงปี 2541-2554 ดังตารางที่ 2.2-21

ตารางที่ 2.2-21 สรุปการจัดสรรน้ำของการประปานครหลวง

ข้อมูลทั่วไป	หน่วย	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554
ปริมาณน้ำผลิตจ่ายทั้งหมด	ล้าน ลบ.ม.	1555.2	1,415.20	1,438.50	1,481.70	1,505.00	1,516.10	1,538.30	1,628.10	1,699.70	1,739.30	1,765.70	1,736.40	1,735.90	1,715.80
ปริมาณน้ำจำหน่ายทั้งหมด	ล้าน ลบ.ม.	914.8	856.6	880.3	929.5	969.4	1013.9	1,076.00	1,131.00	1,172.90	1,224.00	1,250.60	1,250.30	1,281.90	1,282.40
ที่อยู่อาศัย	ล้าน ลบ.ม.	461.9	439.8	438.8	460.4	476.7	489.6	508.1	516.5	516.9	551.4	568.4	594.8	612	605.2
ธุรกิจ รัฐวิสาหกิจ ราชการ และอุตสาหกรรม	ล้าน ลบ.ม.	442.8	410.8	435.6	463.5	486.3	516.2	556.2	598.8	632.9	653	664.6	635.3	652.2	677.1
น้ำสาธารณะ และอื่น ๆ	ล้าน ลบ.ม.	10.1	6.2	5.9	5.6	6.4	8.1	11.7	15.7	23.2	19.6	17.6	20.2	17.7	20
เปอร์เซ็นต์น้ำจำหน่าย	ร้อยละ	58.8	60.6	61.2	62.7	64.4	66.9	69.9	69.5	69	70.4	70.83	72	73.9	74.7
จำนวนผู้ใช้น้ำสิ้นปี	ราย	1,369,728	1,384,958	1,410,101	1,444,445	1,488,638	1,540,203	1,607,921	1,684,505	1,749,013	1,804,324	1,859,573	1,920,155	1,964,591	2,017,531

3.2) การประปาส่วนภูมิภาค

จากการรวบรวมข้อมูลประปาภูมิภาค พบว่า มีจำนวนผู้ใช้น้ำรวมทั้งสิ้น 3,423,496 ราย ปริมาณน้ำผลิต 1,503.7 ล้านลบ.ม./ปี และปริมาณน้ำดิบ 1,670.9 ล้านลบ.ม./ปี สามารถสรุปจำนวนผู้ใช้น้ำ ปริมาณน้ำผลิต และปริมาณน้ำดิบเป็นรายภาคได้ดังตารางที่ 2.2-22 ถึง 2.2-24 ตามลำดับ

ตารางที่ 2.2-22 สรุปจำนวนผู้ใช้น้ำของประปาส่วนภูมิภาค ปีพ.ศ. 2548-2555

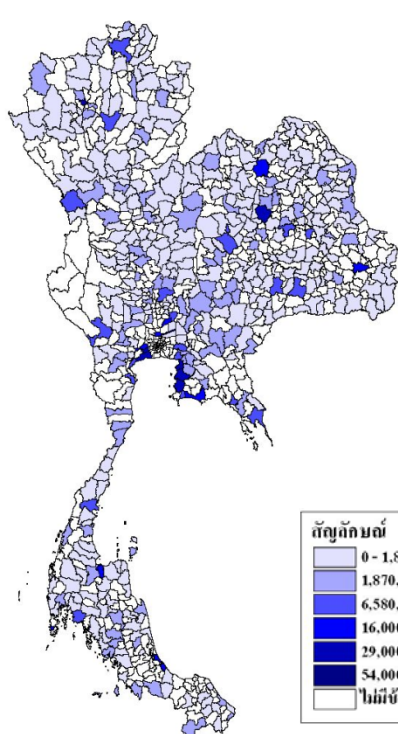
ภาค	จำนวนผู้ใช้น้ำ (ราย)							
	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555
1. ภาคกลาง	871,678	957,584	1,049,141	1,124,501	1,160,769	1,196,150	1,337,749	1,406,782
2. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	646,783	683,255	718,171	739,678	765,160	783,111	860,656	902,065
3. ภาคใต้	367,741	388,841	409,721	435,496	449,217	462,314	517,487	544,621
4. ภาคเหนือ	409,107	428,134	450,256	470,925	484,009	496,409	544,528	570,028
รวมทุกภาค	2,295,309	2,457,814	2,627,289	2,770,600	2,859,155	2,937,984	3,260,420	3,423,496

ตารางที่ 2.2-23 สรุปปริมาณน้ำผลิตของประปาส่วนภูมิภาค ปีพ.ศ. 2548-2555

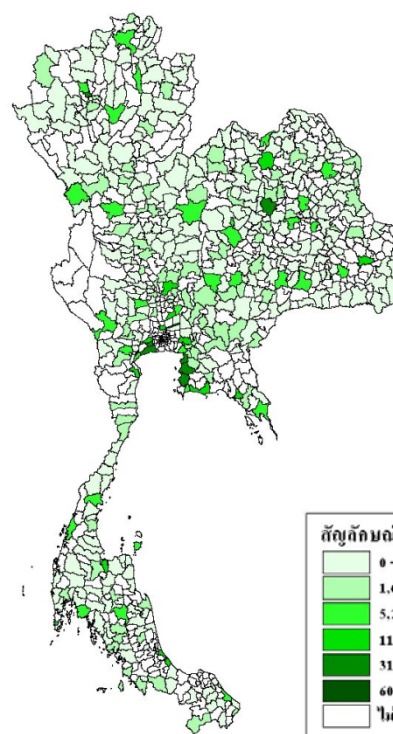
ภาค	ปริมาณน้ำผลิต (ล้านลบ.ม./ปี)							
	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555
1. ภาคกลาง	428.13	479.03	545.06	580.13	580.13	651.23	684.63	749.72
2. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	223.69	233.02	252.02	262.58	262.58	302.46	309.14	329.50
3. ภาคใต้	139.58	143.88	159.84	174.63	174.95	199.29	209.77	228.33
4. ภาคเหนือ	134.22	138.84	148.79	154.67	154.67	179.03	181.72	196.14
รวมทุกภาค	925.62	994.78	1,105.72	1,172.01	1,172.33	1,332.01	1,385.26	1,503.70

ตารางที่ 2.2-24 สรุปปริมาณน้ำดิบของประปาส่วนภูมิภาค ปีพ.ศ. 2548-2555

ภาค	ปริมาณน้ำดิบ (ล้านลบ.ม./ปี)							
	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555
1. ภาคกลาง	485.80	533.87	662.25	696.33	696.33	694.87	728.96	825.81
2. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	343.71	365.71	340.00	315.57	315.57	319.38	327.11	372.59
3. ภาคใต้	194.31	214.27	219.90	209.56	209.94	213.35	225.47	252.97
4. ภาคเหนือ	218.97	230.14	207.38	186.03	186.03	186.70	191.69	219.56
รวมทุกภาค	1,242.79	1,344.00	1,429.52	1,407.49	1,407.87	1,414.29	1,473.23	1,670.93



ก) ปริมาณน้ำผลิต



ข) ปริมาณน้ำดิบ

รูปที่ 2.2-11 ปริมาณน้ำผลิตและปริมาณน้ำดิบของประปาส่วนภูมิภาค รายอำเภอ ปี พ.ศ. 2554

3.3) การประปาหมู่บ้าน

จากการรวบรวมข้อมูลประปาหมู่บ้าน พบว่า ประเทศไทยมีจำนวนประปาหมู่บ้านทั้งสิ้น 50,223 แห่ง สามารถสรุปเป็นรายภาคได้ดังตารางที่ 2.2-25

ตารางที่ 2.2-25 สรุปจำนวนประปาหมู่บ้าน

ภาค	จำนวนประปาหมู่บ้าน (แห่ง)
1. ภาคกลาง	12,910
2. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	19,649
3. ภาคใต้	6,642
4. ภาคเหนือ	11,022
รวมทุกภาค	50,223

2.2.7 ผลการพัฒนาตัวชี้วัดเพื่อประเมินสถานการณ์น้ำ

1) ตัวชี้วัดความเพียงพอของแหล่งน้ำ

ตัวชี้วัดความเพียงพอของแหล่งน้ำ วิเคราะห์จากสัดส่วนปริมาณความต้องการน้ำในทุกกิจกรรมต่อปริมาณน้ำต้นทุนในจังหวัด แสดงให้เห็นถึงความเพียงพอของปริมาณน้ำทำ ซึ่งเป็นปริมาณความต้องการใช้น้ำต่อปริมาณน้ำต้นทุน หรือปริมาณความต้องการน้ำเป็นสัดส่วนเท่าไรของปริมาณน้ำต้นทุนที่มีอยู่ในจังหวัดนั้นๆ

ผลการจัดทำตัวชี้วัดความเพียงพอของแหล่งน้ำในการศึกษารั้งนี้ สามารถแสดงตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำของจังหวัดเครือข่าย (จังหวัดระยอง จังหวัดน่าน จังหวัดนครปฐม จังหวัดสมุทรสงคราม และจังหวัดนครศรีธรรมราช) โดยแยกตามประเภทผู้ใช้น้ำต่างๆ ได้แก่ อุปโภคบริโภค อุตสาหกรรม เกษตรกรรม และรวมการใช้น้ำทุกกิจกรรม โดยสรุปตัวชี้วัดความเพียงพอของแหล่งน้ำได้ดังตารางที่ 2.2-26 และแนบในตัวชี้วัดความเพียงพอของจังหวัดเครือข่าย ดังรูปที่ 2.2-12 พบว่า ตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำสำหรับน้ำอุปโภคบริโภครวมในปี พ.ศ. 2554 ของจังหวัดระยอง จังหวัดนครปฐม จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดน่าน และจังหวัดนครศรีธรรมราช มีค่าเท่ากับ 0.013 0.019 0.047 0.003 และ 0.002 ตามลำดับ ตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำสำหรับน้ำอุตสาหกรรมรวมในปี พ.ศ. 2554 ของจังหวัดระยอง จังหวัดนครปฐม จังหวัดสมุทรสงคราม

จังหวัดน่าน และจังหวัดนครศรีธรรมราช มีค่าเท่ากับ 0.132 0.080 0.031 0.0002 และ 0.003 ตามลำดับ ตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำสำหรับน้ำเกษตรกรรมรวมในปี พ.ศ. 2554 ของจังหวัดระยอง จังหวัดนครปฐม จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดน่าน และจังหวัดนครศรีธรรมราช มีค่าเท่ากับ 0.007 0.223 0.022 0.006 และ 0.006 ตามลำดับ ตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำสำหรับน้ำรวมทุกกิจกรรมในปี พ.ศ. 2554 ของจังหวัดระยอง จังหวัดนครปฐม จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดน่าน และจังหวัดนครศรีธรรมราช มีค่าเท่ากับ 0.151 0.309 0.097 0.010 และ 0.012 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่า ตัวชี้วัดความเพียงพอมีค่าสูงในช่วงฤดูแล้งเนื่องจากปริมาณต้นทุนมีอยู่อย่างจำกัด ในขณะที่ความต้องการน้ำมีมากในฤดูแล้ง นอกจากนี้ ตัวชี้วัดยังชี้ให้เห็นถึงลักษณะการใช้น้ำของจังหวัดนั้นๆ ว่าส่วนใหญ่ใช้น้ำเพื่อกิจกรรมใด เช่น จังหวัดระยองมีตัวชี้วัดด้านอุตสาหกรรมสูงในกลุ่มน้ำอุตสาหกรรม ส่วนจังหวัดนครปฐมมีการใช้น้ำสูงในกลุ่มน้ำของเกษตรกรรม เป็นต้น และจังหวัดระยองมีแนวโน้มที่จะต้องจัดหาแหล่งน้ำเพิ่มเติมในอนาคต เนื่องจากปริมาณน้ำต้นทุนในพื้นที่ไม่เพียงพอ สำหรับตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำในรายอำเภอของจังหวัดเครือข่ายแสดงในภาคผนวก ข

ตารางที่ 2.2-26 ตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำของจังหวัดเครือข่าย (หน่วย : สัดส่วน)

ก) อุบโศกบริโศก

จังหวัด	2552			2553			2554		
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รวม	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รวม	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รวม
ระยอง	0.014	0.120	0.013	0.013	0.236	0.013	0.015	0.106	0.013
นครปฐม	0.019	0.049	0.013	0.012	0.037	0.009	0.050	0.032	0.019
สมุทรสงคราม	0.044	0.365	0.039	0.058	0.700	0.054	0.057	0.280	0.047
น่าน	0.002	0.065	0.002	0.001	0.066	0.001	0.004	0.018	0.003
นครศรีธรรมราช	0.004	0.013	0.003	0.006	0.025	0.005	0.018	0.003	0.002

ตารางที่ 2.2-26 ตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำของจังหวัดเครือข่าย (หน่วย : สัดส่วน) (ต่อ)

ข) อุตสาหกรรม

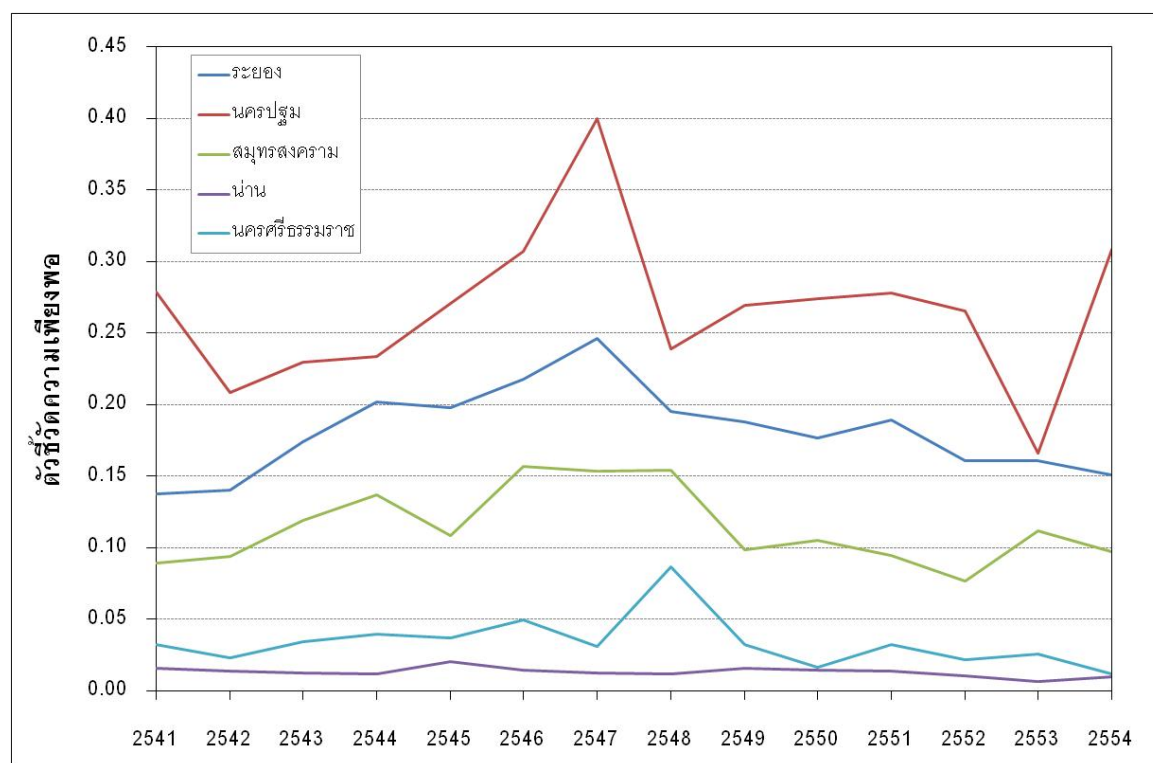
จังหวัด	2552			2553			2554		
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รวม	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รวม	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รวม
ระยอง	0.078	0.645	0.140	0.075	1.180	0.141	0.077	0.474	0.132
นครปฐม	0.037	0.105	0.054	0.021	0.076	0.032	0.111	0.064	0.080
สมุทรสงคราม	0.014	0.135	0.025	0.019	0.309	0.036	0.018	0.100	0.031
น่าน	0.0001	0.0024	0.0001	0.0000	0.0025	0.0001	0.0001	0.0004	0.0002
นครศรีธรรมราช	0.003	0.008	0.004	0.004	0.011	0.005	0.007	0.002	0.003

ค) เกษตรกรรม

จังหวัด	2552			2553			2554		
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รวม	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รวม	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รวม
ระยอง	0.005	0.051	0.010	0.002	0.105	0.008	0.003	0.033	0.007
นครปฐม	0.066	0.508	0.206	0.023	0.387	0.128	0.115	0.290	0.223
สมุทรสงคราม	0.005	0.106	0.014	0.005	0.391	0.026	0.007	0.103	0.022
น่าน	0.009	0.014	0.009	0.004	0.029	0.005	0.006	0.006	0.006
นครศรีธรรมราช	0.014	0.020	0.015	0.009	0.045	0.015	0.028	0.003	0.006

ง) การใช้น้ำรวม

จังหวัด	2552			2553			2554		
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รวม	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รวม	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รวม
ระยอง	0.090	0.733	0.161	0.084	1.328	0.161	0.087	0.548	0.151
นครปฐม	0.111	0.605	0.266	0.050	0.463	0.166	0.237	0.358	0.309
สมุทรสงคราม	0.040	0.376	0.077	0.052	0.824	0.112	0.053	0.313	0.097
น่าน	0.010	0.048	0.011	0.005	0.064	0.006	0.008	0.016	0.010
นครศรีธรรมราช	0.018	0.034	0.022	0.016	0.068	0.026	0.043	0.007	0.012



รูปที่ 2.2-12 แนวโน้มตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำของจังหวัดเครือข่าย

สำหรับตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำ 10 อันดับแรกของประเทศไทย สามารถแสดงดังตารางที่ 2.2-22 พบว่า ตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำสำหรับน้ำอุปโภคบริโภคสูงสุด คือ กรุงเทพมหานคร รองลงมา คือ จังหวัดนนทบุรี และจังหวัดสมุทรปราการ ตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำสำหรับน้ำอุตสาหกรรมสูงสุด คือ สมุทรสาคร รองลงมา คือ จังหวัดสมุทรปราการ และจังหวัดสระบุรี ตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำสำหรับน้ำเกษตรกรรมสูงสุด คือ จังหวัดนครสวรรค์ รองลงมา คือ จังหวัดเพชรบุรี และจังหวัดพิจิตร ตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำสำหรับการใช้น้ำรวมสูงสุด คือ กรุงเทพมหานคร รองลงมา คือ จังหวัดเพชรบุรี และจังหวัดนครสวรรค์

แสดงการกระจายตัวของตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำสำหรับน้ำอุปโภคบริโภค อุตสาหกรรม เกษตรกรรม และการใช้น้ำทุกกิจกรรมรายจังหวัด ดังรูปที่ 2.2-12 ถึง 2.2-15 สำหรับตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำรายจังหวัดแสดงดังภาคผนวก ข จากผลการวิเคราะห์ข้างต้นชี้ให้เห็นว่า กรุงเทพมหานครมีความต้องการใช้น้ำสูงกว่าปริมาณน้ำต้นทุนที่มีอยู่ในพื้นที่มาก ซึ่งอาศัยปริมาณน้ำต้นทุนจากแหล่งน้ำอื่นๆ นอกพื้นที่มาชดเชยส่วนขาดแคลน จังหวัดที่มีตัวชี้วัดสูงเป็นจังหวัดที่มี

ประชากร และการเติบโตทางด้านเศรษฐกิจสูงในอันดับต้นๆ ของประเทศไทย ซึ่งจังหวัดเหล่านี้อาจมีความจำเป็นที่ต้องจัดหาแหล่งน้ำเพิ่มเติม

ตารางที่ 2.2-27 ตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำ 10 อันดับแรกของประเทศไทย

ก) อุปโภคบริโภค

อันดับที่	จังหวัด	ฤดูฝน	จังหวัด	ฤดูแล้ง	จังหวัด	รวม
1	จ.กรุงเทพมหานคร	3.630	จ.กรุงเทพมหานคร	0.648	จ.กรุงเทพมหานคร	0.516
2	จ.นนทบุรี	0.415	จ.ชลบุรี	0.410	จ.นนทบุรี	0.155
3	จ.สมุทรปราการ	0.186	จ.สมุทรสงคราม	0.280	จ.สมุทรปราการ	0.054
4	จ.สมุทรสาคร	0.097	จ.ขอนแก่น	0.251	จ.สมุทรสงคราม	0.047
5	จ.ปทุมธานี	0.089	จ.มหาสารคาม	0.250	จ.ชลบุรี	0.047
6	จ.สมุทรสงคราม	0.057	จ.ร้อยเอ็ด	0.249	จ.สมุทรสาคร	0.046
7	จ.ชลบุรี	0.053	จ.นนทบุรี	0.249	จ.ปทุมธานี	0.034
8	จ.สงขลา	0.052	จ.กาฬสินธุ์	0.235	จ.เชียงใหม่	0.030
9	จ.ภูเก็ต	0.051	จ.ศรีสะเกษ	0.206	จ.ภูเก็ต	0.030
10	จ.นครปฐม	0.050	จ.สุรินทร์	0.176	จ.เพชรบุรี	0.021

ข) อุตสาหกรรม

อันดับที่	จังหวัด	ฤดูฝน	จังหวัด	ฤดูแล้ง	จังหวัด	รวม
1	จ.สมุทรปราการ	0.452	จ.สระบุรี	1.001	จ.สมุทรสาคร	0.339
2	จ.สมุทรสาคร	0.379	จ.สมุทรสาคร	0.578	จ.สมุทรปราการ	0.299
3	จ.สระบุรี	0.348	จ.ระยอง	0.474	จ.สระบุรี	0.263
4	จ.กรุงเทพมหานคร	0.312	จ.ชลบุรี	0.337	จ.ระยอง	0.132
5	จ.ปทุมธานี	0.146	จ.สมุทรปราการ	0.257	จ.กรุงเทพมหานคร	0.102
6	จ.นครปฐม	0.111	จ.ลพบุรี	0.226	จ.ปทุมธานี	0.096
7	จ.นนทบุรี	0.106	จ.ปราจีนบุรี	0.151	จ.นนทบุรี	0.083
8	จ.ระยอง	0.077	จ.นครราชสีมา	0.143	จ.นครปฐม	0.080
9	จ.พระนครศรีอยุธยา	0.057	จ.สมุทรสงคราม	0.100	จ.ชลบุรี	0.079
10	จ.ชลบุรี	0.045	จ.ลำพูน	0.094	จ.ลพบุรี	0.046

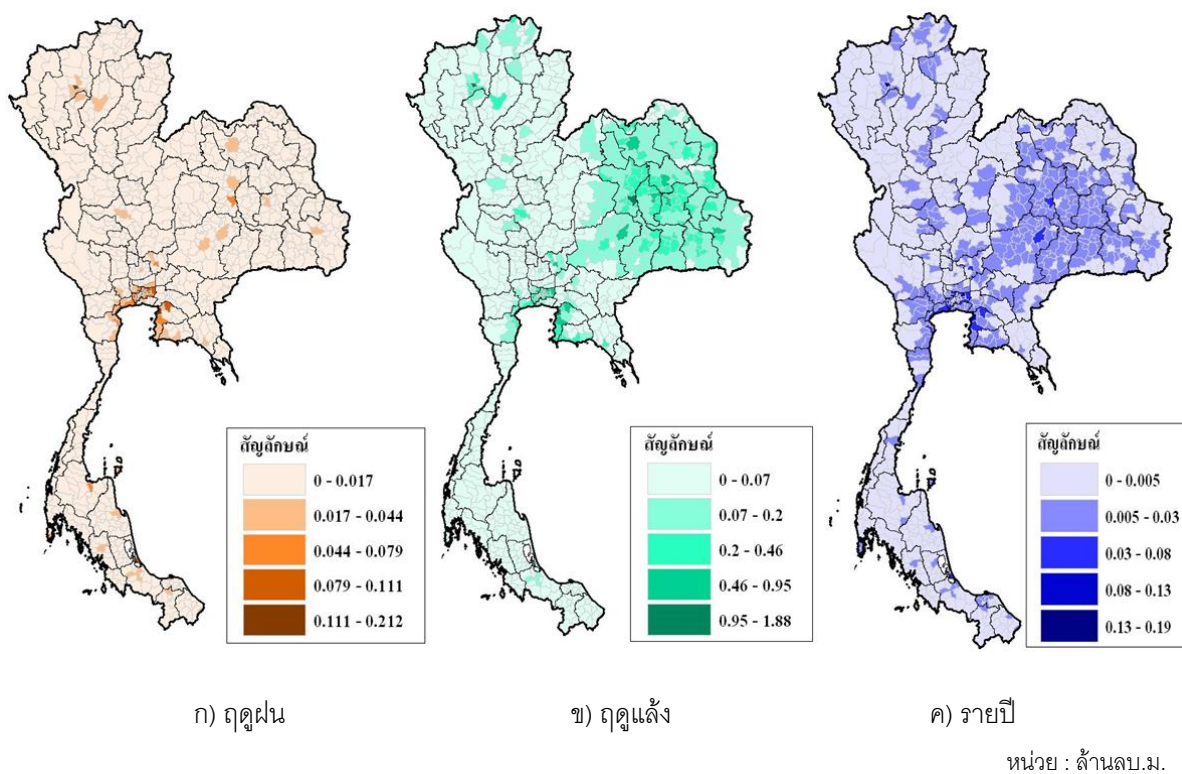
ตารางที่ 2.2-27 ตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำ 10 อันดับแรกของประเทศไทย (ต่อ)

ค) เกษตรกรรม

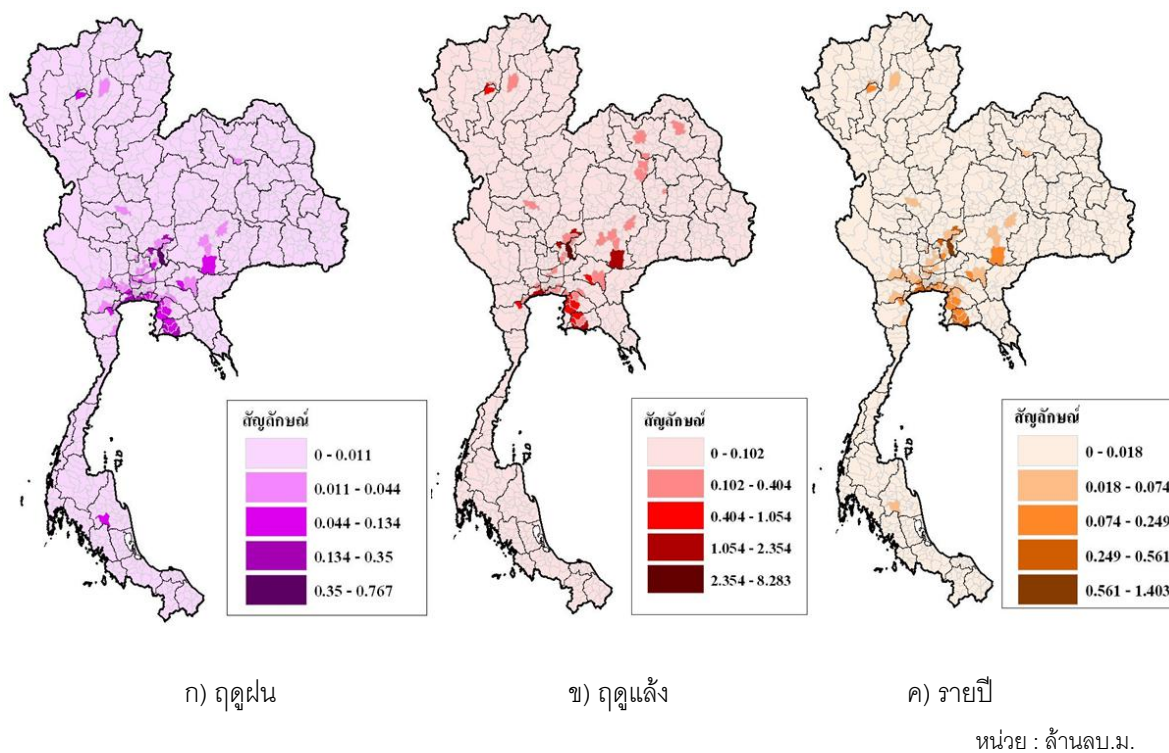
อันดับที่	จังหวัด	ฤดูฝน	จังหวัด	ฤดูแล้ง	จังหวัด	รวม
1	จ.บุรีรัมย์	0.328	จ.กาฬสินธุ์	4.153	จ.นครสวรรค์	0.501
2	จ.สิงห์บุรี	0.289	จ.มหาสารคาม	2.624	จ.เพชรบุรี	0.474
3	จ.สุรินทร์	0.287	จ.นครสวรรค์	2.238	จ.พิจิตร	0.469
4	จ.นครราชสีมา	0.274	จ.ร้อยเอ็ด	2.235	จ.อุทัยธานี	0.399
5	จ.มหาสารคาม	0.255	จ.พิจิตร	2.172	จ.ชัยนาท	0.368
6	จ.ร้อยเอ็ด	0.247	จ.เพชรบุรี	1.981	จ.มหาสารคาม	0.365
7	จ.ศรีสะเกษ	0.235	จ.อุทัยธานี	1.936	จ.สุโขทัย	0.360
8	จ.ขอนแก่น	0.232	จ.กำแพงเพชร	1.517	จ.สิงห์บุรี	0.352
9	จ.นครสวรรค์	0.230	จ.สุโขทัย	1.461	จ.ร้อยเอ็ด	0.339
10	จ.ชัยนาท	0.226	จ.ยโสธร	1.420	จ.สุพรรณบุรี	0.323

ง) การใช้น้ำรวม

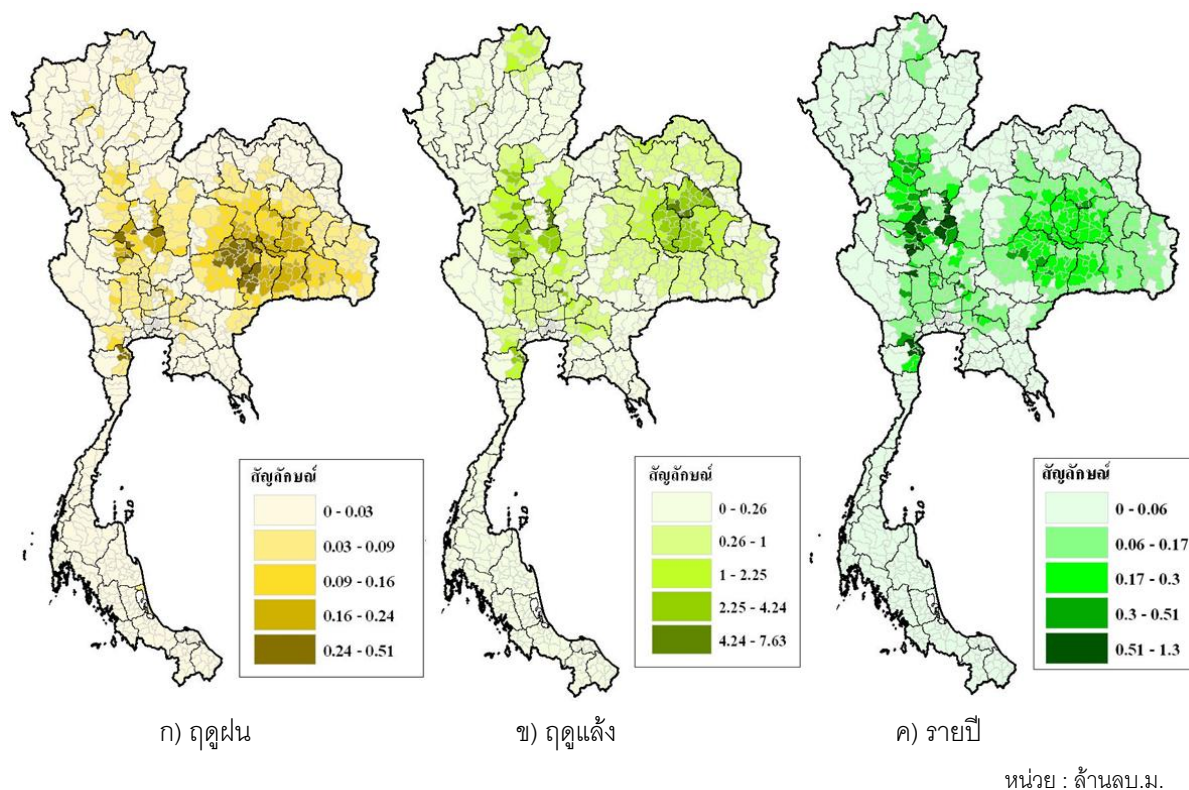
อันดับที่	จังหวัด	ฤดูฝน	จังหวัด	ฤดูแล้ง	จังหวัด	รวม
1	จ.กรุงเทพมหานคร	2.094	จ.กาฬสินธุ์	3.994	จ.กรุงเทพมหานคร	0.614
2	จ.สมุทรปราการ	0.502	จ.มหาสารคาม	2.608	จ.เพชรบุรี	0.517
3	จ.สระบุรี	0.492	จ.นครสวรรค์	2.240	จ.นครสวรรค์	0.513
4	จ.สมุทรสาคร	0.394	จ.ร้อยเอ็ด	2.172	จ.สระบุรี	0.502
5	จ.นนทบุรี	0.388	จ.พิจิตร	2.155	จ.พิจิตร	0.473
6	จ.บุรีรัมย์	0.334	จ.เพชรบุรี	2.062	จ.อุทัยธานี	0.404
7	จ.นครราชสีมา	0.298	จ.อุทัยธานี	1.899	จ.สมุทรสาคร	0.380
8	จ.ปทุมธานี	0.296	จ.สระบุรี	1.744	จ.มหาสารคาม	0.376
9	จ.สุรินทร์	0.293	จ.กำแพงเพชร	1.488	จ.นนทบุรี	0.374
10	จ.สิงห์บุรี	0.290	จ.สุโขทัย	1.453	จ.ชัยนาท	0.369



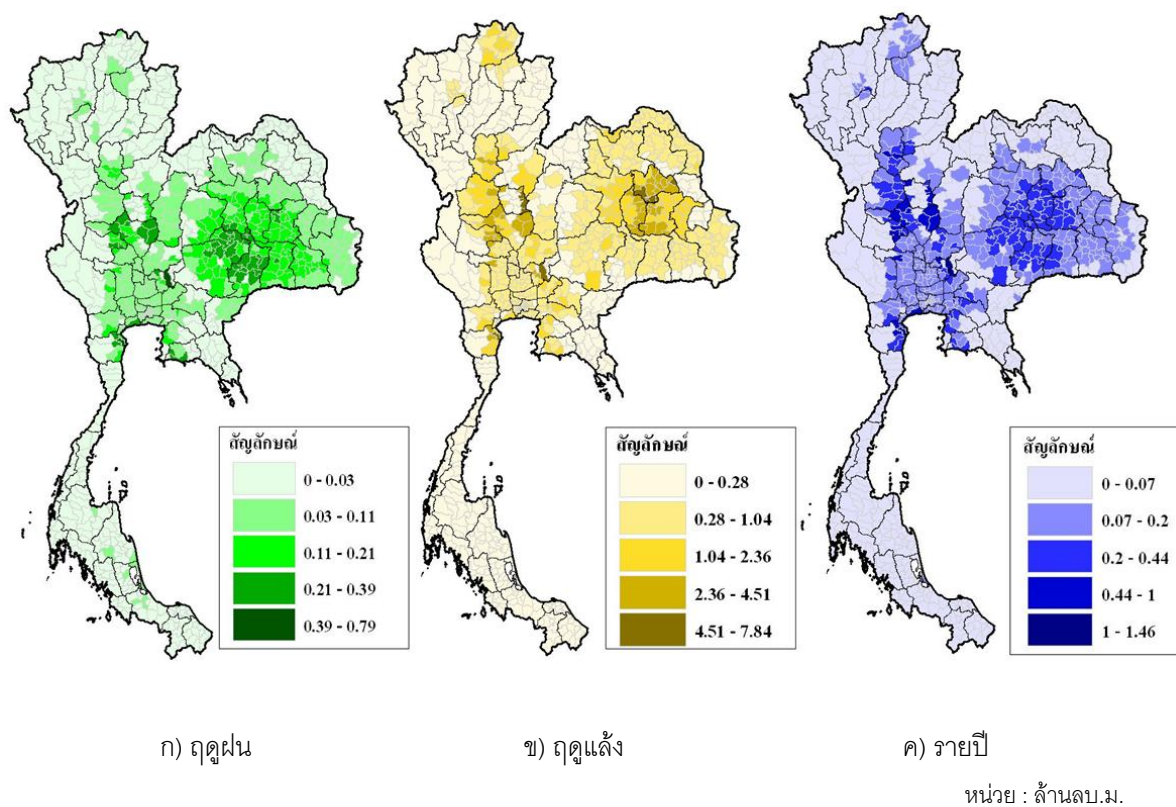
รูปที่ 2.2-13 ตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำสำหรับน้ำอุปโภคบริโภค รายอำเภอ ปี พ.ศ. 2554



รูปที่ 2.2-14 ตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำสำหรับน้ำอุตสาหกรรม รายอำเภอ ปี พ.ศ. 2554



รูปที่ 2.2-15 ตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำสำหรับน้ำเกษตรกรรม รายอำเภอ ปี พ.ศ. 2554



รูปที่ 2.2-16 ตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำสำหรับการใช้น้ำทุกกิจกรรม รายอำเภอ ปี พ.ศ. 2554

2) ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำ

ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำได้พิจารณาจากความสามารถในการเข้าถึงน้ำอุปโภคบริโภค และน้ำเกษตรกรรม โดยที่ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำอุปโภคบริโภคสามารถจำแนกตามลักษณะพื้นที่ให้บริการน้ำประปา แบ่งเป็น ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำอุปโภคบริโภคในเขตเมือง และตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำอุปโภคบริโภคนอกเขตเมือง ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำอุปโภคบริโภคในเขตเมือง พิจารณาจากสัดส่วนของจำนวนผู้ใช้น้ำประปาในอำเภอ และจำนวนครัวเรือนในอำเภอ ส่วนตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำอุปโภคบริโภคนอกเขตเมือง พิจารณาจากสัดส่วนของจำนวนประปาหมู่บ้านต่อจำนวนหมู่บ้านทั้งหมดในอำเภอ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ถึงการเข้าถึงน้ำอุปโภคบริโภคหรือการกระจายตัวของประปาที่ผู้ใช้น้ำอุปโภคบริโภคสามารถเข้าถึงน้ำได้

สำหรับตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำเกษตรกรรม พิจารณาจาก สัดส่วนของพื้นที่เพาะปลูกในเขตชลประทานในอำเภอต่อพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมดในอำเภอ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์เฉพาะพื้นที่เกษตรที่ได้รับ การจัดสรรน้ำชลประทาน นอกเหนือจากพื้นที่เกษตรน้ำฝนหรือใช้น้ำจากแหล่งน้ำตามธรรมชาติ ในกรณีที่พื้นที่เพาะปลูกในเขตชลประทานต่อพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมดมีค่าใกล้เคียงกับ 1 หรือเท่ากับ หมายความว่า พื้นที่อำเภอนั้นได้รับการจัดสรรน้ำเป็นอย่างดีซึ่งแบ่งเกณฑ์ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำได้ดังนี้

เกณฑ์	ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำเกษตรกรรม
มาก	0.8-1
ปานกลาง	0.5-0.8
น้อย	< 0.5

ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำอุปโภคบริโภคในเขตเมืองของจังหวัดเครือข่าย (จังหวัดระยอง จังหวัดนครปฐม จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดน่าน และจังหวัดนครศรีธรรมราช) ได้ตั้งตารางที่ 2.2-28 พบว่า ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำเฉลี่ยของจังหวัดระยอง จังหวัดนครปฐม จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดน่าน และจังหวัดนครศรีธรรมราช มีค่าเท่ากับ 0.82 1.00 1.00 0.68 และ 0.77 ตามลำดับ แสดงตัวชี้วัดการเข้าถึงสำหรับน้ำอุปโภคบริโภคในเขตเมืองดังรูปที่ 2.2-17

ตารางที่ 2.2-28 ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำในเขตเมืองของจังหวัดเครือข่าย

จังหวัด	ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำในเขตเมือง					
	2548	2549	2550	2551	2552	2553
ระยอง	0.81	0.81	0.82	0.82	0.83	0.82
นครปฐม	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
สมุทรสงคราม	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
น่าน	0.72	0.65	0.67	0.68	0.68	0.68
นครศรีธรรมราช	0.72	0.74	0.76	0.77	0.78	0.77

ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำอุปโภคบริโภคนอกเขตเมืองของจังหวัดเครือข่าย (จังหวัดระยอง จังหวัดนครปฐม จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดน่าน และจังหวัดนครศรีธรรมราช) ได้ดังตารางที่ 2.2-29 พบว่า ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำเฉลี่ยของจังหวัดระยอง จังหวัดนครปฐม จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดน่าน และจังหวัดนครศรีธรรมราช มีค่าเท่ากับ 0.909 1.000 0.977 0.933 และ 0.838 ตามลำดับ จังหวัดเครือข่ายส่วนใหญ่มีตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำอุปโภคบริโภคมากกว่า 0.90 ยกเว้น ในจังหวัดนครศรีธรรมราชมีสัดส่วนของจำนวนประปาหมู่บ้านที่ไม่มีประปาหมู่บ้านสูงสุด ซึ่งพิจารณาเฉพาะหมู่บ้านที่มีประปาหมู่บ้านเท่านั้น ในกรณีที่มีประปาหมู่บ้านแต่ชำรุดหรือไม่ได้ใช้การยังไม่ได้นำมาพิจารณาในครั้งนี้

ตารางที่ 2.2-29 ตัวชี้วัดการเข้าถึงน่านอกเขตเมืองของจังหวัดเครือข่าย

จังหวัด	จำนวนหมู่บ้าน	จำนวนหมู่บ้านไม่มีน้ำประปา	จำนวนหมู่บ้านมีน้ำประปา	ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำอุปโภคบริโภคนอกเขตเมือง
ระยอง	412	38	374	0.909
นครปฐม	872	0	872	1.000
สมุทรสงคราม	269	6	263	0.977
น่าน	858	59	799	0.933
นครศรีธรรมราช	1502	256	1246	0.838

ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำเกษตรกรรมของจังหวัดเครือข่าย (จังหวัดระยอง จังหวัดนครปฐม จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดน่าน และจังหวัดนครศรีธรรมราช) ได้ดังตารางที่ 2.2-28 พบว่า ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำเกษตรกรรมเฉลี่ยของจังหวัดระยอง จังหวัดนครปฐม จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดน่าน และจังหวัดนครศรีธรรมราช มีค่าเท่ากับ 0.22 0.94 0.65 0.11 และ 0.76 ตามลำดับ แสดงตัวชี้วัดการเข้าถึงสำหรับน้ำเกษตรกรรมดังรูปที่ 2.2-30

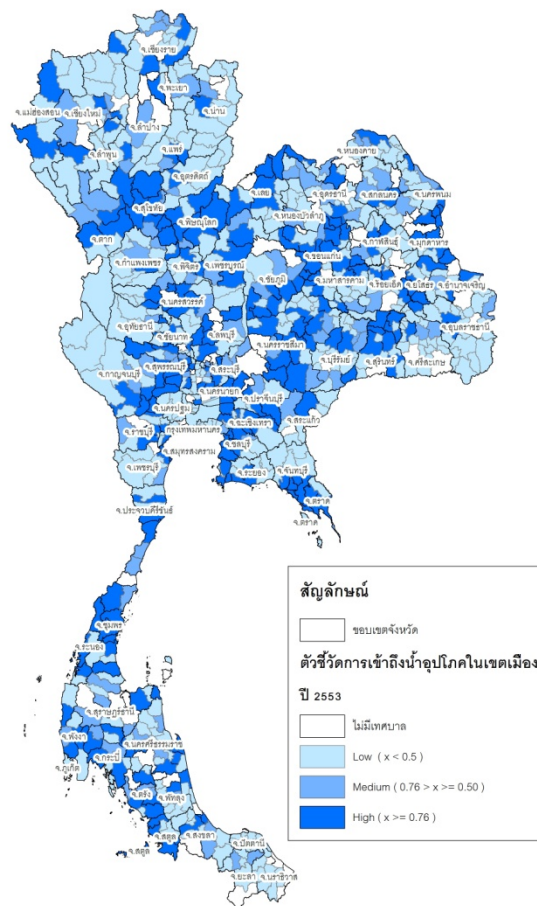
ตารางที่ 2.2-30 ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำเกษตรกรรมของจังหวัดเครือข่าย

จังหวัด	ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำเกษตรกรรม									
	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550
ระยอง	0.19	0.19	0.20	0.22	0.15	0.19	0.18	0.19	0.19	0.22
นครปฐม	0.98	0.98	0.98	1.00	0.99	1.00	0.91	0.97	0.99	0.94
สมุทรสงคราม	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
น่าน	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
นครศรีธรรมราช	0.81	0.78	0.84	0.81	0.81	0.79	0.76	0.78	0.68	0.76

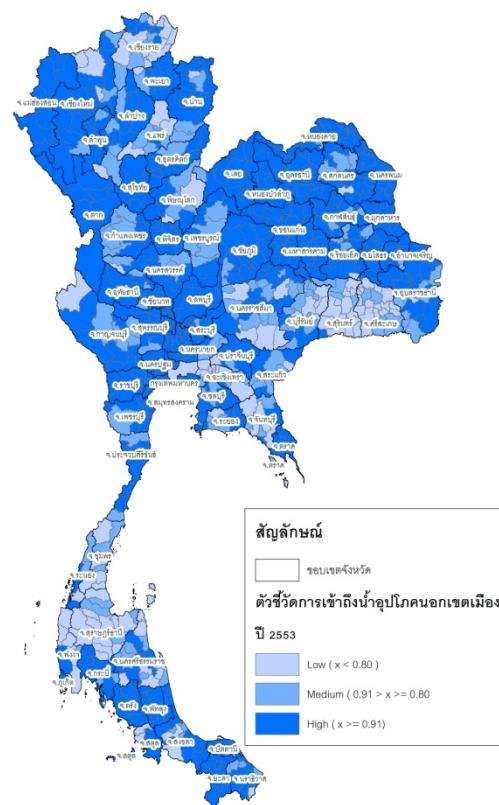
สำหรับตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำรายจังหวัดสูงสุด 10 อันดับแรก แสดงได้ดังตารางที่ 2.2-31 และแสดงการกระจายตัวของตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำรายจังหวัด ดังรูปที่ 2.2-17 และ 2.2-18 พบว่า จังหวัดที่มีตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำสำหรับน้ำอุปโภคบริโภคในเขตเทศบาลต่ำสุด ได้แก่ จังหวัดนราธิวาส (0.366) จังหวัดลำพูน (0.38) และจังหวัดหนองบัวลำภู (0.41) ส่วนจังหวัดที่มีตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำสำหรับน้ำอุปโภคบริโภคนอกเขตเทศบาลต่ำสุด ได้แก่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี (0.67) จังหวัดฉะเชิงเทรา (0.69) และจังหวัดชุมพร (0.71) ในการเพิ่มค่าตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำสำหรับน้ำอุปโภคบริโภค จึงมีความจำเป็นที่จะต้องขยายเขตบริการน้ำประปา และก่อสร้างประปาหมู่บ้านเพิ่มเติม สำหรับจังหวัดที่มีตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำสำหรับน้ำเกษตรกรรมต่ำสุด ได้แก่ จังหวัดเลย (0.03) จังหวัดสุรินทร์ (0.05) และจังหวัดนครพนม (0.06) โดยการเพิ่มค่าตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำสำหรับน้ำเกษตรกรรม จึงมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาโครงการชลประทานเพิ่มเติม สำหรับตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำรายจังหวัด แสดงดังภาคผนวก ข

ตารางที่ 2.2-31 ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำต่ำสุด 10 อันดับแรกของประเทศไทย

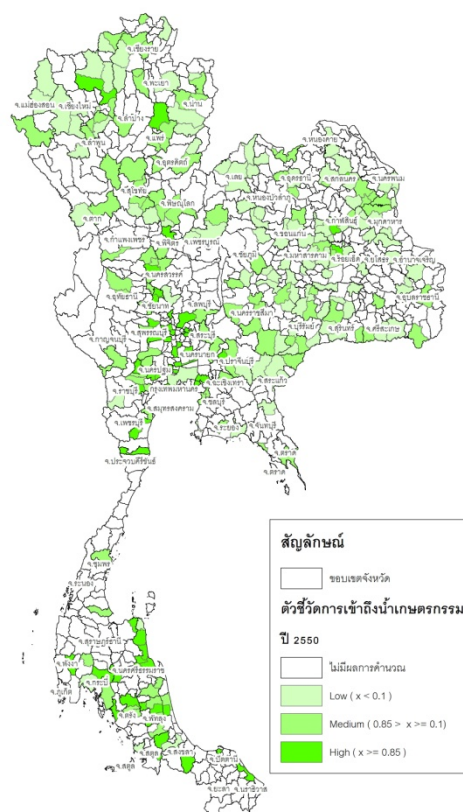
อันดับที่	จังหวัด	อุปโภคบริโภค ในเขตเทศบาล	จังหวัด	อุปโภคบริโภค นอกเขตเทศบาล	จังหวัด	เกษตรกรรม
1	นราธิวาส	0.36	สุราษฎร์ธานี	0.67	เลย	0.03
2	ลำพูน	0.38	ฉะเชิงเทรา	0.69	สุรินทร์	0.05
3	หนองบัวลำภู	0.41	ชุมพร	0.71	นครพนม	0.06
4	ปทุมธานี	0.44	สุรินทร์	0.72	มุกดาหาร	0.06
5	สิงห์บุรี	0.51	ศรีสะเกษ	0.72	แม่ฮ่องสอน	0.07
6	ศรีสะเกษ	0.55	แพร่	0.78	ยโสธร	0.07
7	อุทัยธานี	0.57	เชียงราย	0.78	อำนาจเจริญ	0.07
8	พะเยา	0.58	จันทบุรี	0.81	สระแก้ว	0.08
9	กาฬสินธุ์	0.59	พังงา	0.82	ขอนแก่น	0.08
10	อุบลราชธานี	0.59	นครศรีธรรมราช	0.84	เพชรบูรณ์	0.09



รูปที่ 2.2-17 ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำสำหรับน้ำอุปโภคบริโภคในเขตเมือง



รูปที่ 2.2-18 ตัวชี้วัดการเข้าถึงนอกเขตเมือง รายอำเภอ ปี พ.ศ. 2553



รูปที่ 2.2-19 ตัวชี้วัดการเข้าถึงสำหรับน้ำเกษตรกรรม รายอำเภอ ปี พ.ศ. 2550

3) ตัวชี้วัดประสิทธิภาพ

ตัวชี้วัดประสิทธิภาพพิจารณาจากปริมาณน้ำจำหน่ายต่อปริมาณน้ำที่ผลิตได้ของการประปาส่วนภูมิภาคในอำเภอหรือจังหวัด เนื่องจากปริมาณน้ำส่วนหนึ่งในกระบวนการส่งน้ำจากผู้ผลิตหรือการประปาส่วนภูมิภาคมีการสูญเสียเกิดขึ้น ตัวชี้วัดประสิทธิภาพเป็นการวัดความสามารถในการส่งน้ำของการประปาส่วนภูมิภาค ซึ่งทำให้ทราบว่าจังหวัดใดมีประสิทธิภาพในการจัดสรรน้ำมากหรือน้อยอย่างไร และควรดำเนินการปรับปรุงประปาที่มีน้ำสูญเสียมาก

สำหรับผลการจัดทำตัวชี้วัดประสิทธิภาพในการศึกษารั้งนี้ สามารถแสดงตัวชี้วัดประสิทธิภาพของจังหวัดเครือข่าย (จังหวัดระยอง จังหวัดนครปฐม จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดน่าน และจังหวัดนครศรีธรรมราช) ได้ดังตารางที่ 2.2-32 พบว่า ตัวชี้วัดประสิทธิภาพเฉลี่ยของจังหวัดระยอง จังหวัดนครปฐม จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดน่าน และจังหวัดนครศรีธรรมราช มีค่าเท่ากับ 0.80 0.90 0.90 0.79 และ 0.67 ตามลำดับ จะเห็นว่า ปัจจุบันจังหวัดเครือข่ายมีตัวชี้วัดประสิทธิภาพมากกว่าร้อยละ 70 ยกเว้นในจังหวัดนครศรีธรรมราชมีตัวชี้วัดประสิทธิภาพเพียง 0.67 เท่านั้น ซึ่งจำเป็นต้องมีการปรับปรุงระบบประปาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดสรรน้ำให้สูงขึ้น

ตารางที่ 2.2-32 ตัวชี้วัดประสิทธิภาพสำหรับน้ำอุปโภคบริโภคของจังหวัดเครือข่าย

จังหวัด	ตัวชี้วัดประสิทธิภาพสำหรับอุปโภคบริโภค
ระยอง	0.80
นครปฐม	0.90
สมุทรสงคราม	0.90
น่าน	0.79
นครศรีธรรมราช	0.67

สำหรับตัวชี้วัดประสิทธิภาพสำหรับน้ำอุปโภคบริโภครายจังหวัดต่ำสุด 10 อันดับแรก แสดงได้ดังตารางที่ 2.2-33 และแสดงการกระจายตัวของตัวชี้วัดประสิทธิภาพรายจังหวัด ดังรูปที่ 2.2-20 พบว่า จังหวัดที่มีตัวชี้วัดประสิทธิภาพต่ำสุด ได้แก่ จังหวัดปัตตานี จังหวัดมุกดาหาร และจังหวัดชุมพร ตามลำดับ ซึ่งจังหวัดเหล่านี้ควรปรับปรุงระบบจัดส่งน้ำประปาเพื่อประสิทธิภาพให้สูงขึ้น ส่วนตัวชี้วัดประสิทธิภาพสำหรับน้ำชลประทานแสดงได้ดังตารางที่ 2.2-34 สำหรับตัวชี้วัดประสิทธิภาพสำหรับน้ำอุปโภคบริโภครายจังหวัดแสดงดังภาคผนวก ข

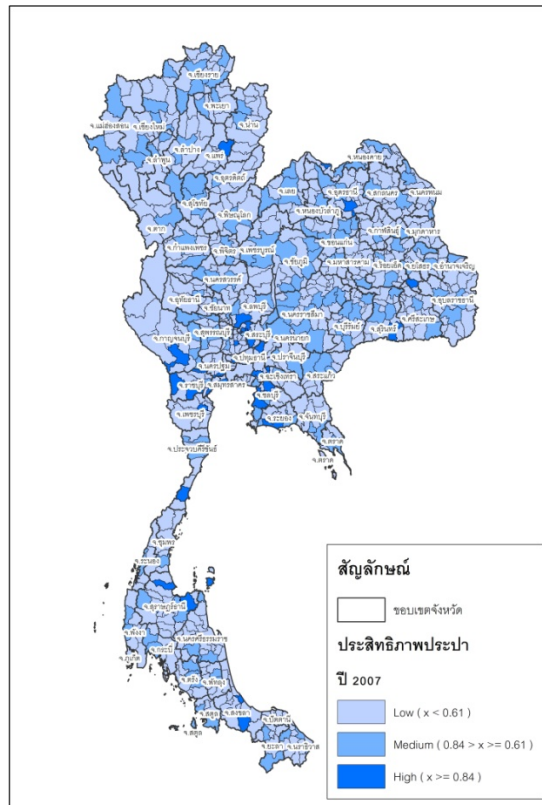
ตารางที่ 2.2-33 ตัวชี้วัดประสิทธิภาพสำหรับน้ำอุปโภคบริโภคต่ำสุด 10 อันดับแรกของประเทศไทย

อันดับที่	จังหวัด	ตัวชี้วัดประสิทธิภาพ
1	ปัตตานี	0.58
2	มุกดาหาร	0.58
3	ชุมพร	0.58
4	นครนายก	0.6
5	กาฬสินธุ์	0.62
6	จันทบุรี	0.62
7	เพชรบูรณ์	0.62
8	พิษณุโลก	0.63
9	ตาก	0.64
10	มหาสารคาม	0.65

ตารางที่ 2.2-34 ตัวชี้วัดประสิทธิภาพสำหรับน้ำชลประทาน

โครงการชลประทาน	ประสิทธิภาพการชลประทาน(%)
กำแพงแสน	57.50
ดำเนินสะดวก	45.00
ท่ามะกา	42.50
นครชุม	37.50
นครปฐม	40.00
บางเลน	47.50
พนมทวน	52.50
ราชบุรีฝั่งขวา	37.50
ราชบุรีฝั่งซ้าย	45.00
สองพี่น้อง	52.50
มโนรมย์	38.75
ช่องแค	47.50
โคกกระเทียม - เริงราง	50.00
ป่าสักใต้	35.00
นครหลวง	30.00
รังสิตเหนือ	25.00
รังสิตใต้	32.50
พลเทพ - ท่าโบสถ์	47.50
ดอนเจดีย์	51.25
สามชุก	45.00
โพธิ์พระยา	36.25
บรมธาตุ	48.75
ชัยสุนทร	38.75
ยางมณี	26.25
ผักไห่	25.00
เจ้าเจ็ด - บางยี่หน	38.75
เพชรบุรี	42.50
มูลบน	48.75
ลำปาว	45.00
ลำพระเพลิง	57.50
หนองหวาย	55.00
น้ำคูณ	35.00
พลายชุมพล	67.50
แม่กวัง	30.00
แม่แตง	55.00
แม่ยม	32.50
แม่วัง - กิ่วลม	17.50

ที่มา : รศ.ดร.วราวุธ วุฒินิษฐ์ ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครปฐม,
การประชุมวิชาการ เรื่องน้ำของประเทศไทย ครั้งที่ 1, ประสิทธิภาพการชลประทานในประเทศไทย.



รูปที่ 2.2-20 ตัวชี้วัดประสิทธิภาพสำหรับน้ำประปา



รูปที่ 2.2-21 ตัวชี้วัดประสิทธิภาพสำหรับน้ำชลประทาน

4) การประยุกต์ตัวชี้วัดสำหรับการวางแผนน้ำ

- **ตัวชี้วัดความเพียงพอ** พิจารณาจาก ถ้าตัวชี้วัดความเพียงพอมีค่าสูง หรือมากกว่า 1 แสดงว่าในพื้นที่อำเภอนั้นมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดความขาดแคลนน้ำในพื้นที่ ในแง่ของการวางแผนน้ำมีความจำเป็นที่จะต้องหาน้ำจากแหล่งน้ำอื่นๆ หรือลุ่มน้ำข้างเคียง หรืออำเภoxข้างเคียงมาเป็นแหล่งน้ำเสริมในพื้นที่ หรือหาแหล่งกักเก็บน้ำในพื้นที่เพิ่มเติม ถ้าตัวชี้วัดความเพียงพอมีค่าต่ำชี้ให้เห็นว่า ในพื้นที่นั้นยังมีโอกาสในการหาปริมาณน้ำต้นทุนสำหรับการจัดสรรเพิ่มได้
- **ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำ** พิจารณาจาก ถ้าตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำต่ำ แสดงว่าในพื้นที่นั้นมีความจำเป็นจะต้องก่อสร้างประปาหมู่บ้านเพิ่มเติม หรือขยายระบบชลประทานในพื้นที่นั้นๆ เพิ่มเติม
- **ตัวชี้วัดประสิทธิภาพ** พิจารณาจาก ถ้าตัวชี้วัดประสิทธิภาพต่ำ แสดงว่าในพื้นที่อำเภอนั้นมีความจำเป็นจะต้องปรับปรุงระบบส่งน้ำ หรือลดน้ำสูญเสียในระบบท่อ

ผลการวิเคราะห์ตัวชี้วัดที่แสดงสามารถนำไปใช้ประกอบการวางแผนทรัพยากรน้ำรวมถึงการจัดแผนพัฒนาพื้นที่ได้ต่อไป

2.3 การพัฒนาแบบจำลองเพื่อประเมินความต้องการใช้น้ำของจังหวัดระยอง

ในการพัฒนาแบบจำลองเพื่อประเมินความต้องการใช้น้ำ สามารถประเมินจากข้อมูลการใช้น้ำเพื่อกิจกรรมต่างๆ ที่ผ่านมาในอดีต ทั้งนี้แบบจำลองจะมีความน่าเชื่อถือมากหรือน้อยนั้นจำเป็นที่จะต้องมีการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของแบบจำลองความต้องการน้ำนั้นด้วย ซึ่งในการศึกษาค้างนี้ ได้พิจารณาสภาพความเป็นจริงของข้อมูลเป็นปัจจัยประกอบ โดยเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำเพื่อกิจกรรมต่างๆ ได้แก่ น้ำเพื่ออุปโภคบริโภค น้ำเพื่ออุตสาหกรรม และน้ำเพื่อการเกษตร ทั้งนี้การพัฒนาแบบจำลองในครั้งนี้จะพิจารณาปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจเป็นองค์ประกอบด้วย ได้แก่ ค่าผลผลิตมวลรวมรายจังหวัด โดยจะนำไปพิจารณาร่วมกับตารางปัจจัยการผลิต และผลผลิต โดยเปรียบเทียบการประเมิน 2 วิธี คือ การพยากรณ์แบบ Multiple linear regression และแบบ I/O Table ซึ่งจะเปรียบเทียบในจังหวัดระยอง โดยมีรายละเอียดในการศึกษาดังนี้

2.3.1 การทบทวนรายงานที่เกี่ยวข้อง

โครงการการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตเพื่อการศึกษาผลกระทบเชิงเศรษฐกิจ ความต้องการน้ำและพลังงานของจังหวัดระยอง (2555) ได้ดำเนินงานโครงการวิจัยเรื่องการจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตเพื่อการศึกษาผลกระทบเชิงเศรษฐกิจ ความต้องการน้ำและพลังงานของจังหวัดระยอง พบว่า สามารถจัดทำตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิตทั้งแบบตัวเงินและแบบหน่วยผสมของจังหวัดระยองในปี 2552 ขนาดโครงสร้าง 40 ภาคเศรษฐกิจได้โดยได้ข้อมูลจากการสำรวจผู้ประกอบการจริงที่สามารถนำมาจัดทำโครงสร้างได้จำนวน 30 ภาคเศรษฐกิจ จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 293 ราย โดยใช้ข้อมูลส่วนที่ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลในพื้นที่ได้ในส่วนที่เหลือจากข้อมูลโครงสร้างของประเทศไทยที่รายงานโดยสำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติมาปรับใช้อีก 10 ภาคเศรษฐกิจ ภาคเศรษฐกิจที่มีผลกระทบต่อจังหวัดระยองในแง่ตัวเงินมากที่สุด 5 อันดับแรก คือ ภาคการก่อสร้างต่างๆ (sector 25) ภาคการผลิตปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืช (sector18) ภาคหัตถอุตสาหกรรม (sector40) ภาคการขนส่งทางบก (sector32) และภาคเครื่องเซรามิคและคอนกรีต (sector20) ตามลำดับ เนื่องจากเป็นภาคเศรษฐกิจที่เป็นความต้องการเป็นปัจจัยการผลิตชั้นกลางของภาคเศรษฐกิจอื่นๆ โดยส่งผลกระทบต่อการขยายตัวของผลผลิตถึงประมาณ 2.5 เท่า หากพิจารณาถึงภาคเศรษฐกิจที่มีความสำคัญกับประชาชนในพื้นที่จังหวัดระยอง บางภาคเศรษฐกิจ เช่น ภาคการจัดหาที่พักและค่ายแรม (sector31) มีผลกระทบรวมในอัตรา 2.268 เท่าของมูลค่าการเพิ่มขึ้นของการบริโภคโดยผู้บริโภคขั้นสุดท้าย ภาคทำสวนผลไม้ (sector5) ผลกระทบ 1.955 เท่า ภาคปลูกยางและน้ำยาง (sector8) 1.538 เท่า ภาคมันสำปะหลังดิบ 2.119 เท่า ภาคปลูกอ้อย (sector6) 1.791 เท่า และภาคปลูกปาล์ม (sector7) คิดเป็น 1.212 เท่า แบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิตของจังหวัดระยองในรูปตัวเงินและแบบหน่วยผสมนี้สามารถนำไปใช้ในการประเมินผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงการบริโภคขั้นสุดท้ายในจังหวัดระยอง โดยผลกระทบนี้ สามารถแสดงเป็นการเปลี่ยนแปลงมูลค่าผลผลิตของทุกๆ ภาคเศรษฐกิจในจังหวัด ทั้งยังสามารถแสดงผลกระทบที่มีต่อภาคพลังงาน ในหน่วยพลังงาน และผลกระทบต่อภาคการผลิตน้ำประปาในหน่วยปริมาตรน้ำได้ด้วย

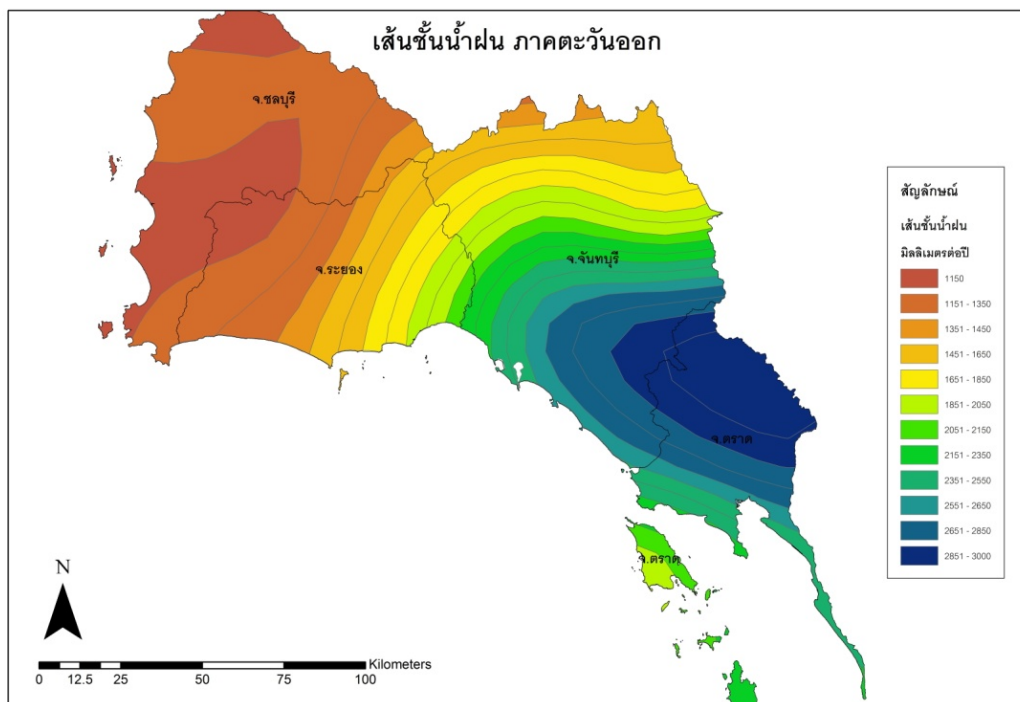
แบบจำลองปัจจัยการผลิตและผลผลิตของจังหวัดระยองในปี 2552 นี้ ได้จัดเตรียมไว้ให้สามารถที่จะนำไปปรับปรุงค่าสัมประสิทธิ์ต่อไปได้หากในอนาคตทางจังหวัดมีการรวบรวมข้อมูลในรายละเอียดเพิ่มขึ้นที่สอดคล้องกับโครงสร้างที่ได้วางไว้แล้วในงานวิจัยนี้ ในการจัดทำตารางปัจจัย

การผลิตและผลผลิตในระดับจังหวัดนั้นหากมีการวางโครงสร้างไว้ล่วงหน้าก่อนปีข้อมูลจะมี ส่วนช่วยให้ผลของการสำรวจประสบความสำเร็จมากขึ้นและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผน ได้มากขึ้น กล่าวคือ สัมประสิทธิ์ของภาคเศรษฐกิจที่มีองค์ประกอบที่ได้มาจากการสำรวจ กลุ่มตัวอย่าง นั้นผู้ให้ข้อมูลอาจช่วยจัดเตรียมการแยกบัญชีปัจจัยการผลิตที่ซื้อจากภาคเศรษฐกิจ ต่างๆ จากการซื้อภายในจังหวัดและภายนอกจังหวัด รวมทั้งหากจัดทำข้อมูลการจ้างงานไว้ด้วยก็จะ ทำให้สามารถประเมินผลกระทบต่างๆ ที่มีต่อการขยายตัวของการจ้างงานในจังหวัดได้เป็นอย่างดี

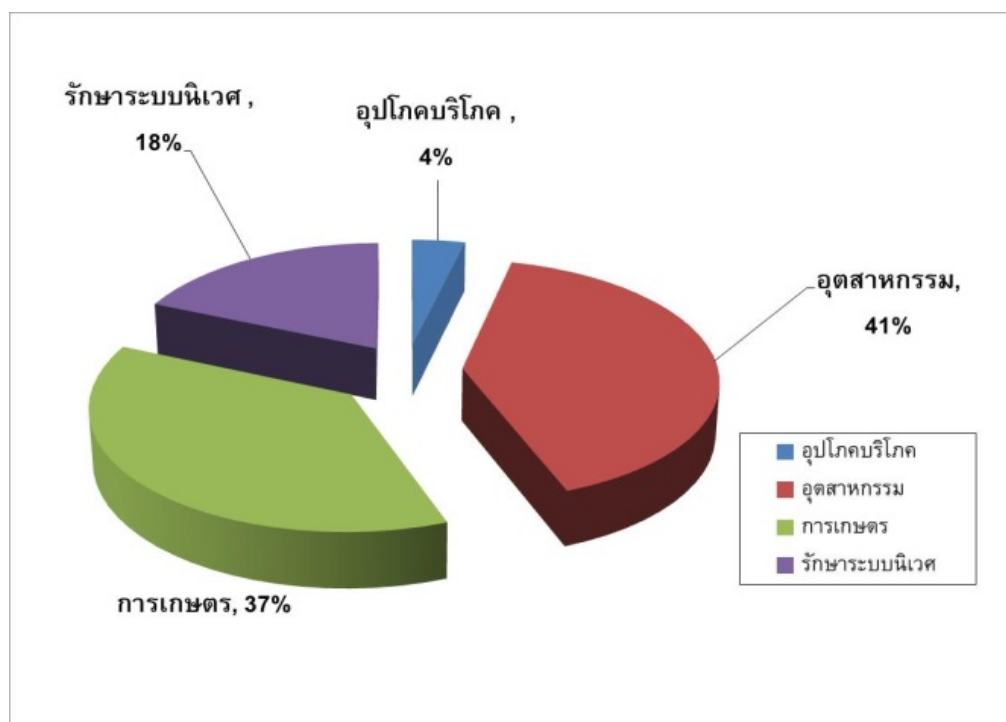
2.3.2 สถานการณ์น้ำในจังหวัดระยอง

จากการรวบรวมข้อมูลและเอกสารที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า จังหวัดระยองมีปริมาณน้ำฝนรายปี เฉลี่ย เท่ากับ 1,478 มม./ปี แบ่งเป็นช่วงฤดูฝน 1,260 มม. คิดเป็นร้อยละ 85 และช่วงฤดูแล้ง 218 มม. คิดเป็นร้อยละ 15 ลักษณะการกระจายของฝนที่ตกส่วนใหญ่เริ่มตกในเดือนพฤษภาคม ต่อมาฝนจะ ทั่วทั้งช่วงในเดือนมิถุนายน และเริ่มตกอีกครั้งในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงตุลาคม ส่วนปริมาณน้ำท่า รายปีเฉลี่ย เท่ากับ 1,193 ล้านลบ.ม./ปี แบ่งเป็นช่วงฤดูฝน 1,193 ล้านลบ.ม. คิดเป็นร้อยละ 92 และช่วงฤดูแล้ง 109 ล้านลบ.ม. คิดเป็นร้อยละ 8 โดยลุ่มน้ำคลองใหญ่มีปริมาณน้ำท่ารายปี เฉลี่ย 460 ล้านลบ.ม./ปี และลุ่มน้ำประแสร์มีปริมาณน้ำท่ารายปี เฉลี่ย 697 ล้านลบ.ม./ปี

สำหรับการใช้น้ำเพื่อกิจกรรมต่างๆ ในจังหวัดระยอง มีการใช้รวมทั้งสิ้น 646 ล้านลบ.ม./ปี แสดงสัดส่วนการใช้น้ำเพื่อกิจกรรมต่างๆ ดังรูปที่ 2.3-1



รูปที่ 2.3-1 ปริมาณน้ำฝนรายฤดู และรายปี รายอำเภอ



รูปที่ 2.3-2 สัดส่วนการใช้น้ำเพื่อกิจกรรมต่างๆ ของจังหวัดระยอง

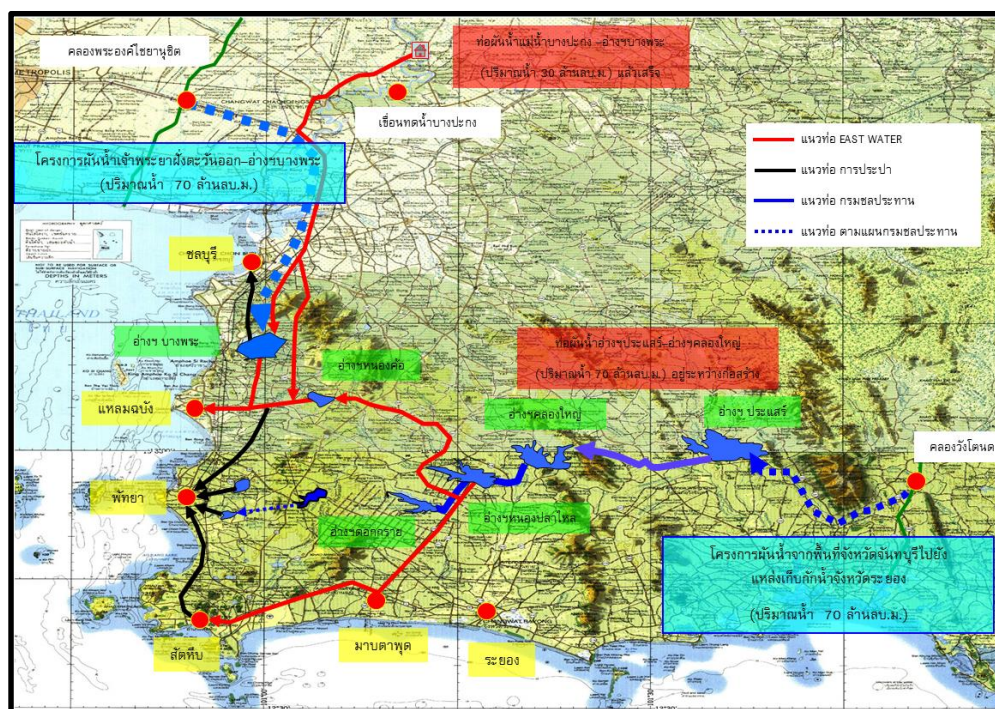
การใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภค สามารถประมาณการณได้จากจำนวนประชากรของจังหวัดระยอง ในปี พ.ศ. 2554 มีจำนวนประชากรรวมทั้งสิ้น 625,599 คน มีการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภครวม 24 ล้านลบ.ม./ปี แบ่งเป็นการใช้น้ำอุปโภคบริโภคในเขตเทศบาล 18 ล้านลบ.ม./ปี และนอกเขตเทศบาล 6 ล้านลบ.ม./ปี มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.13 ต่อปี จังหวัดระยองมีประปาภูมิภาคจัดหาน้ำเพื่ออุปโภคบริโภคและธุรกิจอุตสาหกรรมนอกเขตนิคมอุตสาหกรรมอยู่ 3 สาขาด้วยกัน คือ การประปาระยอง การประปาบ้านฉาง และการประปาประแสร์ มีผู้ใช้น้ำรวมทั้งสิ้น 99,591 ราย และมีกำลังผลิตรวมทั้งสิ้น 45 ล้านลบ.ม./ปี ในอนาคตอีก 10 ปีข้างหน้า หรือปีพ.ศ. 2566 การประปาสวนภูมิภาคคาดการณ์ว่าจะมีผู้ใช้น้ำเพิ่มขึ้นเป็น 259,857 ราย (การประปาสวนภูมิภาค, 2556)

การใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรม ในปีพ.ศ. 2553 โรงงานอุตสาหกรรมในจังหวัดระยองรวมทั้งสิ้น 2,329 โรง มีนิคมอุตสาหกรรมที่สำคัญในเขตจังหวัดระยอง ได้แก่ มาบตาพุด ตะวันออกผาแดง อีสเทิร์นซีบอร์ด อมตะซิตี้ และเอเชีย มีพื้นที่รวม 24,785 ไร่ มีโรงงานรวมทั้งสิ้น 318 โรง ประเภทอุตสาหกรรมสำคัญๆ ได้แก่ โรงผลิตไฟฟ้า อุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมเคมีและปุ๋ยเคมี จังหวัดระยองมีแนวโน้มการเติบโตของภาคอุตสาหกรรมสูงขึ้นมาก ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2538-2548 และโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่เป็นประเภทอุตสาหกรรมต้นน้ำที่ใช้เทคโนโลยีการผลิตและมูลค่าการลงทุนสูง จากการประมาณการณในปี พ.ศ. 2554 พบว่า มีการใช้น้ำอุตสาหกรรมสูงถึง 262 ล้านลบ.ม./ปี โดยอุตสาหกรรมประเภทโรงงานผลิตภัณฑ์พลาสติก มีการใช้น้ำสูงสุดรองลงมา เป็นโรงงานเคมีภัณฑ์ ตามลำดับ การใช้น้ำของภาคอุตสาหกรรมมีแนวโน้มสูงขึ้น โดยมีอัตราการเพิ่มร้อยละ 7.24 ต่อปี

การใช้น้ำเพื่อการเกษตร จังหวัดระยองมีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตรรวมทั้งสิ้น 1,829,847 ไร่ การเพาะปลูกพืชส่วนใหญ่ ได้แก่ พืชไร่ ไม้ผลและไม้ยืนต้น ข้าว และการเกษตรด้านอื่นๆ โครงการชลประทานที่สำคัญ ได้แก่ โครงการชลประทานฝ่ายบ้านค่าย และโครงการชลประทานคลองใหญ่ เป็นต้น มีการใช้น้ำเพื่อการเกษตรรวมทั้งสิ้น 241 ล้านลบ.ม./ปี แบ่งเป็นการใช้น้ำในเขตพื้นที่ชลประทาน 49 ล้านลบ.ม. สำหรับพื้นที่นอกเขตชลประทานมีความต้องการใช้น้ำ 192 ล้านลบ.ม. ส่วนการใช้น้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศของจังหวัดระยองมีปริมาณน้ำระบายเพื่อรักษาระบบนิเวศเท่ากับ 119.3 ล้านลบ.ม./ปี (ประมาณการณจากน้ำท่า 10%)

การจัดการน้ำในจังหวัดระยองปัจจุบัน ได้อาศัยแหล่งน้ำต้นทุนหลักจากอ่างเก็บน้ำที่สำคัญ 5 อ่าง ด้วยกัน ได้แก่ อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล (163.75 ล้านลบ.ม.) อ่างเก็บน้ำดอกกราย (71.4 ล้านลบ.ม.) อ่างเก็บน้ำคลองใหญ่ (40.1 ล้านลบ.ม.) อ่างเก็บน้ำประแสร์ (248 ล้านลบ.ม.) และ อ่างเก็บน้ำคลองระลอก (19.65 ล้านลบ.ม.) มีความจุเก็บกักรวมทั้งสิ้น 542.9 ล้านลบ.ม. โดยที่อ่างเก็บน้ำเหล่านี้มีวัตถุประสงค์ในการจัดสรรน้ำเพื่ออุปโภคบริโภค การเกษตร การอุตสาหกรรม และรักษาระบบนิเวศ สามารถจัดสรรน้ำได้รวมทั้งสิ้น 361.34 ล้านลบ.ม./ปี โดยจัดสรรน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค 45.26 ล้านลบ.ม./ปี (ร้อยละ 13) การอุตสาหกรรม 241.70 ล้านลบ.ม./ปี (ร้อยละ 67) การเกษตร 49.38 ล้านลบ.ม./ปี (ร้อยละ 14) และรักษาระบบนิเวศ 25 ล้านลบ.ม./ปี (ร้อยละ 7) นอกจากนี้ยังมีการสูบน้ำบาดาลเพื่อกิจกรรมต่างๆ อยู่ในพื้นที่จังหวัดระยองรวมทั้งสิ้น 24 ล้านลบ.ม./ปี แบ่งเป็นการสูบน้ำบาดาลเอกชน 14 ล้านลบ.ม./ปี และการสูบน้ำบาดาลเอกชน 10 ล้านลบ.ม./ปี

สำหรับแนวทางการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำในภาคตะวันออกในปัจจุบัน ภาครัฐได้ดำเนินการอยู่หลายมาตรการด้วยกันเพื่อเพิ่มปริมาณน้ำต้นทุนให้กับพื้นที่ภาคตะวันออก แสดงดังรูปที่ 2.3.3 (กรมชลประทาน, 2556) เป็นต้นว่า โครงการผันน้ำอ่างเก็บน้ำดอกกราย-หนองปลาไหล (16 ล้านลบ.ม.) โครงการผันน้ำอ่างเก็บน้ำคลองใหญ่-หนองปลาไหล (10 ล้านลบ.ม.) โครงการผันน้ำจากอ่างเก็บน้ำประแสร์-คลองใหญ่ (70 ล้านลบ.ม.) โครงการผันน้ำจากคลองวังโตนด-ประแสร์ (70 ล้านลบ.ม.) โครงการผันน้ำพระองค์ไชยานุชิต-อ่างฯบางพระ (70 ล้านลบ.ม.) โครงการผันน้ำแม่น้ำบางปะกง-อ่างฯบางพระ (30 ล้านลบ.ม.) ส่วนในภาคเอกชนหรือบริษัทจัดการน้ำภาคตะวันออก ได้ดำเนินการเตรียมแผนในการรองรับปัญหาขาดแคลนน้ำเช่นเดียวกัน (EAST WATER, 2556) ได้แก่ การสูบน้ำย้อนกลับจากฝายบ้านค่าย-อ่างเก็บน้ำหนองปลาไหล การสำรองน้ำจากแม่น้ำบางปะกงเข้าอ่างฯบางพระมากกว่าปกติ ช่วงเดือนสิงหาคม-ธันวาคม และการใช้น้ำจากแม่น้ำระยองเข้ามาเสริมในพื้นที่มาบตาพุด



ที่มา : ฝ่ายจัดสรรน้ำและปรับปรุงระบบชลประทาน โครงการชลประทานระยอง, 2556

รูปที่ 2.3-3 โครงการผันน้ำเพิ่มปริมาณน้ำต้นทุนให้กับพื้นที่ภาคตะวันออก

จากการเติบโตทางด้านเศรษฐกิจ และสังคมอย่างรวดเร็วของประเทศไทย ส่งผลทำให้มีความต้องการใช้น้ำเพื่อกิจกรรมต่างๆ เพิ่มขึ้นในอนาคต จากการประมาณการความต้องการใช้น้ำเพื่อกิจกรรมต่างๆ ในอนาคต พบว่า ในอนาคตอีก 10 ปีข้างหน้า หรือปีพ.ศ. 2565 (สุจิต คุณธนกุลวงศ์ และคณะ, 2555) จังหวัดระยองมีความต้องการใช้น้ำด้วยอัตราการเพิ่มเช่นเดียวกับปัจจุบัน จะมีการใช้น้ำโดยรวมเพิ่มขึ้นเป็น 592 ล้านลบ.ม./ปี แบ่งการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภค 31 ล้านลบ.ม./ปี การใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรม 315 ล้านลบ.ม./ปี และการใช้น้ำเพื่อการเกษตร 246 ล้านลบ.ม./ปี ตามลำดับ ปริมาณน้ำต้นทุนที่สามารถจัดสรรได้ในปัจจุบัน 361.34 ล้านลบ.ม./ปี ส่วนปริมาณน้ำต้นทุนในอนาคตเมื่อมีการพัฒนาโครงการผันน้ำในอนาคต คาดการณ์ว่า จังหวัดระยองจะมีปริมาณน้ำต้นทุนรวมเพิ่มขึ้น 166 ล้านลบ.ม./ปี รวมเป็น 527.34 ล้านลบ.ม./ปี เมื่อพิจารณาปริมาณน้ำต้นทุนที่สามารถจัดสรรได้ในอนาคตเทียบกับความต้องการใช้น้ำเพื่อกิจกรรมต่างๆ ในอนาคต (เฉพาะในเขตชลประทาน) แม้จะมีการพัฒนาโครงการผันน้ำข้ามลุ่มน้ำเต็มรูปแบบแล้วก็ตาม พบว่า ในอนาคตจังหวัดระยองอาจจะประสบกับปัญหาการขาดแคลนน้ำได้ถึง 64.66 ล้านลบ.ม./ปี ซึ่งมีความเสี่ยงต่อการเกิดสภาพความขาดแคลนน้ำในกรณีเกิดภัยแล้ง อย่างไรก็ตาม ภาครัฐ

และเอกชนควรมีมาตรการอื่นๆ รองรับภาวะความต้องการน้ำสูงในอนาคต โดยเฉพาะการจัดหาแหล่งน้ำสำรอง

2.3.3 การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาแบบจำลองเพื่อประเมินความต้องการน้ำ จำเป็นที่จะต้องรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาประกอบการประเมินความต้องการน้ำ ประกอบด้วย ข้อมูลอุตุ-อุทกวิทยา ข้อมูลประชากร ข้อมูลการเพาะปลูก และข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น และพิจารณาข้อมูลทางเศรษฐกิจ ได้แก่ ข้อมูลผลผลิตมวลรวมรายจังหวัด นอกจากนี้ยังพิจารณาสภาพการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกในอนาคตร่วมในการประเมินด้วย พอที่จะสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 2.3-1 การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	ช่วงปี พ.ศ.	แหล่งข้อมูล	วัตถุประสงค์
1. ข้อมูลจำนวนประชากร	2536 - 2554	กรมการปกครอง	ใช้สำหรับการวิเคราะห์การใช้ น้ำเพื่ออุปโภคบริโภค
2. อัตราการใช้ของประชากร		รายงานโครงการศึกษาการบริหารจัดการ ทรัพยากรน้ำของชาติอย่างมีประสิทธิภาพ และการจัดการ 25 ลุ่มน้ำสำคัญของ ประเทศ	ใช้สำหรับการวิเคราะห์การใช้ น้ำเพื่ออุปโภคบริโภค
3. ข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรม	2536 - 2554	กรมโรงงานอุตสาหกรรม	ใช้สำหรับการวิเคราะห์การใช้ น้ำเพื่ออุตสาหกรรม
4. อัตราการใช้ของโรงงาน		รายงานการศึกษาศถานการณ์การใช้น้ำ ภาคอุตสาหกรรมในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ปริมณฑล และลุ่มน้ำปากสัก	ใช้สำหรับการวิเคราะห์การใช้ น้ำเพื่ออุตสาหกรรม
5. ข้อมูลพื้นที่เกษตร	2541 - 2554	สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร	ใช้สำหรับการวิเคราะห์การใช้ น้ำเพื่อการเกษตร
6. แผนที่การใช้ที่ดิน (shape file)	2552	กรมพัฒนาที่ดิน	ใช้สำหรับการวิเคราะห์การใช้ น้ำเพื่อการเกษตร
7. ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนจากสถานี ตรวจวัดอากาศ	2536 - 2554	กรมชลประทาน, กรมอุตุนิยมวิทยา	ใช้สำหรับการวิเคราะห์การใช้ น้ำเพื่อการเกษตร
8. ข้อมูลอุณหภูมิสูงสุดรายเดือนจาก สถานีตรวจวัดอากาศ	2522 - 2550	กรมอุตุนิยมวิทยา	ใช้สำหรับการวิเคราะห์การใช้ น้ำเพื่อการเกษตร
9. ข้อมูลอุณหภูมิต่ำสุดรายเดือนจาก สถานีตรวจวัดอากาศ	2522 - 2550	กรมอุตุนิยมวิทยา	ใช้สำหรับการวิเคราะห์การใช้ น้ำเพื่อการเกษตร
10. ข้อมูลความชื้นรายเดือนจากสถานี ตรวจวัดอากาศ	2522 - 2550	กรมอุตุนิยมวิทยา	ใช้สำหรับการวิเคราะห์การใช้ น้ำเพื่อการเกษตร
11. ข้อมูลอัตราการคายระเหยของพืช	2522 - 2550	กรมชลประทาน	ใช้สำหรับการวิเคราะห์การใช้ น้ำเพื่อการเกษตร

ตารางที่ 2.3-1 การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง(ต่อ)

ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	ช่วงปี พ.ศ.	แหล่งข้อมูล	วัตถุประสงค์
12. ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนจากแบบจำลองสภาพภูมิอากาศโลก	2522 - 2549, 2558 - 2582, 2618 - 2642	MRI	ใช้สำหรับการวิเคราะห์การใช้น้ำเพื่อการเกษตร
13. ข้อมูลอุณหภูมิสูงสุดรายเดือนจากแบบจำลองสภาพภูมิอากาศโลก	2522 - 2549, 2558 - 2582, 2618 - 2642	MRI	ใช้สำหรับการวิเคราะห์การใช้น้ำเพื่อการเกษตร
14. ข้อมูลอุณหภูมิต่ำสุดรายเดือนจากแบบจำลองสภาพภูมิอากาศโลก	2522 - 2549, 2558 - 2582, 2618 - 2642	MRI	ใช้สำหรับการวิเคราะห์การใช้น้ำเพื่อการเกษตร
15. ข้อมูลความชื้นรายเดือนจากแบบจำลองสภาพภูมิอากาศโลก	2522 - 2549, 2558 - 2582, 2618 - 2642	MRI	ใช้สำหรับการวิเคราะห์การใช้น้ำเพื่อการเกษตร
16. ข้อมูลผลผลิตมวลรวมของจังหวัดระยอง	2537 - 2552	สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ	ใช้สำหรับการวิเคราะห์การใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรม

2.3.4 แนวทางในการศึกษา

ในการประเมินความต้องการใช้น้ำในการศึกษาคั้งนี้ ประกอบด้วยการประเมินความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภค อุตสาหกรรม และการเกษตรตามเขตการปกครอง ได้แก่ ระดับตำบล ระดับอำเภอ และระดับจังหวัด และตามขอบเขตลุ่มน้ำสาขา และลุ่มน้ำหลัก ซึ่งประเมินได้จากข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ในระดับตำบลจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องต่างๆ ได้แก่ ข้อมูลประชากรจากกรมการปกครอง ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกจากสำนักเศรษฐกิจการเกษตร ข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรมจากกรมโรงงาน เป็นต้น โดยใช้ข้อมูลในช่วงปี 2541-2552 เพื่อใช้เป็นข้อมูลเหล่านี้ฐานในการคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำในอนาคต ปี พ.ศ. 2553-2582 (ค.ศ. 2010-2039) และ พ.ศ. 2618-2642 (ค.ศ. 2075-2099) เป็นต้นว่าใช้ข้อมูลเหล่านี้ในการหาอัตราการเพิ่มของประชากรสำหรับใช้ประเมินความต้องการน้ำอุปโภคบริโภค ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ประเมินความต้องการใช้น้ำอุตสาหกรรม และความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรในอนาคต ซึ่งมีแนวทางการประเมินความต้องการใช้น้ำในแต่ละกิจกรรม ดังนี้

2.3.4.1 แนวทางประเมินความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภค

การประเมินการใช้น้ำ และความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภค สามารถประเมินได้จากข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญ 2 ตัว คือ จำนวนประชากรรายตำบล และอัตราการใช้น้ำในเขตและนอกเขตเทศบาล ซึ่งมีรายละเอียดของการประเมินดังนี้

1) รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ข้อมูลประชากรรายตำบลจากกรมการปกครอง โดยจำแนกออกเป็น จำนวนประชากรรายตำบลในเขต และนอกเขตเทศบาล ในปี พ.ศ. 2541-2550 และอัตราการใช้น้ำในเขตเทศบาล และนอกเขตเทศบาล จากการศึกษาที่ผ่านมา กำหนดให้อัตราการใช้น้ำในเขตเทศบาลเท่ากับอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยต่อประชากร โดยได้จำแนกอัตราการใช้น้ำของประชากรตามลักษณะชุมชน คือ เทศบาลนคร เทศบาลเมือง เทศบาลตำบล นอกเขตเทศบาล และการปกครองท้องถิ่นรูปแบบพิเศษ (กรุงเทพมหานครและเมืองพัทยา) ดังนี้

- เทศบาลนคร กำหนดอัตราการใช้น้ำเท่ากับ 250 ลิตร/คน/วัน
- เทศบาลเมือง กำหนดอัตราการใช้น้ำเท่ากับ 200 ลิตร/คน/วัน
- เทศบาลตำบล กำหนดอัตราการใช้น้ำเท่ากับ 120 ลิตร/คน/วัน
- นอกเขตเทศบาล กำหนดอัตราการใช้น้ำเท่ากับ 50 ลิตร/คน/วัน
- การปกครองท้องถิ่นรูปแบบพิเศษ กำหนดอัตราการใช้น้ำเท่ากับ 400 ลิตร/คน/วัน (กรุงเทพมหานครและเมืองพัทยา)

2) สรุปจำนวนประชากรของแต่ละตำบล อำเภอ และจังหวัดในเขตและนอกเขตเทศบาล

3) หาอัตราการเพิ่มของประชากรในแต่ละจังหวัด ในปี พ.ศ. 2541-2550 สำหรับประเมินแนวโน้มการเติบโตจำนวนประชากรในอนาคต ปี พ.ศ. 2553-2582, 2618-2642

4) วิเคราะห์จำนวนประชากรรายตำบลในอนาคต ปี พ.ศ. 2553-2582, 2618-2642 จากอัตราการเพิ่มของประชากรรายจังหวัด โดยนำอัตราการเพิ่มของประชากรรายจังหวัดไปวิเคราะห์หาจำนวนประชากรในอนาคต ปี พ.ศ. 2553-2582, 2618-2642 จากนั้นจึงนำจำนวนประชากรรายจังหวัดไปคูณกับสัดส่วนประชากรเทศบาล และรายอำเภอในปี พ.ศ. 2552 ซึ่งจะได้จำนวนประชากรรายตำบลในอนาคต

5) คำนวณความต้องการใช้น้ำในอนาคต รายตำบล ปี พ.ศ. 2553-2582, 2618-2642 โดยนำจำนวนประชากรรายตำบลในอนาคต ปี พ.ศ. 2553-2582, 2618-2642 คูณกับอัตราการใช้น้ำ

2.3.4.2 แนวทางประเมินความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรม

การประเมินการใช้น้ำ และความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรม สามารถประเมินได้จากข้อมูลพื้นฐานของโรงงานอุตสาหกรรม ประกอบด้วย จำนวนแรงงาน จำนวนเงินลงทุน จำนวนแรงม้า และผลผลิตมวลรวมของจังหวัด (GPP) และอัตราการใช้น้ำของแต่ละประเภทโรงงานอุตสาหกรรม 107 ประเภท ซึ่งมีรายละเอียดในการประเมินดังนี้

1) รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ข้อมูลพื้นฐานของโรงงานอุตสาหกรรมจำนวนแรงงาน จำนวนเงินลงทุน จำนวนแรงม้าของแต่ละโรงงาน และผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด (GPP) และอัตราการใช้น้ำของแต่ละประเภทโรงงานอุตสาหกรรม 107 ประเภท ซึ่งมีหน่วยเป็นลูกบาศก์เมตรต่อจำนวนแรงม้าต่อวัน

2) สรุปข้อมูลพื้นฐานของโรงงานอุตสาหกรรม รายตำบล จำแนกออกเป็นรายประเภทโรงงาน 107 ประเภท ได้แก่ จำนวนแรงงาน จำนวนเงินลงทุน และจำนวนแรงม้า

3) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของจำนวนแรงงาน (L) กับผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด (GPP) แยกตามประเภทของโรงงาน 107 ประเภท ของแต่ละจังหวัด ซึ่งจะได้สมการความสัมพันธ์ 107 สมการ

4) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของจำนวนเงินลงทุน (C) กับผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด (GPP) แยกตามประเภทของโรงงาน 107 ประเภท ของแต่ละจังหวัด ซึ่งจะได้สมการความสัมพันธ์ 107 สมการ

5) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของจำนวนแรงม้า (H) กับจำนวนแรงงาน (L) กับจำนวนเงินลงทุน (C) แยกตามประเภทของโรงงาน 107 ประเภทของแต่ละจังหวัด ซึ่งจะได้สมการความสัมพันธ์ 107 สมการ

6) หาอัตราการเพิ่มของผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด (GPP) ในแต่ละจังหวัด สำหรับใช้ในการคาดการณ์จำนวนแรงม้าในอนาคต

7) วิเคราะห์จำนวนแรงม้ารายตำบล แยกตามประเภทของโรงงาน 107 ประเภท ในอนาคต ปี พ.ศ. 2553-2582, 2618-2642 ตามขั้นตอนดังนี้

- นำอัตราการเพิ่มของผลิตภัณฑ์มวลรวมของจังหวัด (GPP) มาวิเคราะห์หาผลิตภัณฑ์มวลรวมในอนาคต

- นำผลิตภัณฑ์มวลรวมในขนาดมาวิเคราะห์หาจำนวนแรงงาน และจำนวนเงินลงทุนในขนาด จากสมการในข้อที่ 3 และ 4

- วิเคราะห์หาจำนวนแรงงานในขนาด จากจำนวนแรงงาน และจำนวนเงินลงทุนในขนาด จากสมการในข้อที่ 5

8) คำนวณความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรมในขนาด ปี พ.ศ. 2553-2582, พ.ศ. 2618-2642 จากจำนวนแรงงานรายตำบล รายตำบล แยกตามประเภทโรงงาน แยกตามประเภทโรงงาน จากข้อที่ 7 คูณกับอัตราการใช้น้ำของแต่ละประเภทโรงงานอุตสาหกรรม 107 ประเภท แสดงรายละเอียดของอัตราการใช้น้ำของแต่ละประเภทโรงงานอุตสาหกรรมในภาคผนวก ข-33

9) สรุปความต้องการใช้น้ำปี พ.ศ. 2553-2582, พ.ศ. 2618-2642 รายตำบล รายอำเภอ และรายจังหวัด ตามลำดับ

2.3.4.3 แนวทางประเมินความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตร

การประเมินความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตร รายอำเภอสามารถประเมินได้จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่เกษตร ได้แก่ ข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจในเขตและนอกเขตชลประทาน รายปี ในช่วงปี 2541-2554 ได้แก่ ข้าวนาปี ข้าวนาปรัง อ้อย ข้าวโพด มันสำปะหลัง และพืชเศรษฐกิจอื่นๆ ปฏิทินการเพาะปลูกรายภาค ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์ และอัตราการคายของพืช และสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืชอ้างอิง ซึ่งมีรายละเอียดในการประเมินดังนี้

1) รวบรวมข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจในเขตและนอกเขตชลประทาน รายปี ในแต่ละจังหวัดในช่วงปี 2541-2554 ได้แก่ ข้าวนาปี ข้าวนาปรัง อ้อย ข้าวโพด มันสำปะหลัง และข้อมูลพืชเศรษฐกิจชนิดอื่นๆ จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ข้อมูลโครงการชลประทาน ในแต่ละจังหวัด ปฏิทินการเพาะปลูกรายภาค และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ได้แก่ ปริมาณการรั่วซึมในแปลงเพาะปลูก สัมประสิทธิ์ความต้องการน้ำของพืชแต่ละชนิด และอัตราการคายระเหยของพืชอ้างอิง

2) วิเคราะห์หาปริมาณการใช้น้ำเพื่อการเกษตรในขนาด (พ.ศ.2555-2582, 2618-2642) ซึ่งวิเคราะห์เป็นปริมาณความต้องการใช้น้ำต่อไร่ โดยแยกการวิเคราะห์ความต้องการน้ำใช้เพื่อการเกษตร ออกเป็นโดยนำพื้นที่เพาะปลูก คูณกับปริมาณน้ำที่พืชต้องการที่หักฝนใช้การแล้ว รายเดือน

2.3.4.4 การพัฒนาแบบจำลองเพื่อประเมินความต้องการน้ำโดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (I/O Table)

ในการพัฒนาแบบจำลองเพื่อประเมินความต้องการน้ำโดยใช้ตารางปัจจัยการผลิตและผลผลิต (I/O Table) ได้ใช้จังหวัดระยองเป็นกรณีศึกษา โดยนำผลการคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำนี้ไปเปรียบเทียบกับวิธีการประเมินความต้องการใช้น้ำแบบ Multiple linear regression

1) รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ตารางปัจจัยการผลิตของจังหวัดระยอง (ภาวิณี, 2555) ข้อมูลการใช้น้ำเกษตรกรรม และอุตสาหกรรม ข้อมูลประชากรรายตำบลจากกรมการปกครอง และอัตราการใช้น้ำในเขตเทศบาล และนอกเขตเทศบาล

2) จัดรูปแบบจำนวนกิจกรรมทางเศรษฐกิจ และข้อมูลการใช้น้ำให้อยู่ในรูปแบบเดียวกันจากตารางการใช้น้ำ 107 ประเภท เป็นตารางปัจจัยการผลิต 40 ประเภท (สุจริต และคณะ, 2545) ดังตารางภาคผนวก ข-33

3) วิเคราะห์หน่วยความต้องการใช้น้ำตามราย 40 ประเภทของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ

4) ปรับแก้ตารางปัจจัยการผลิตตามอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจในอนาคต หรือยุทธศาสตร์ของพื้นที่ เช่น การเติบโตของ Gross Domestic Product (GDP), Gross Provincial Product (GPP) หรือแผนแม่บทพัฒนาอุตสาหกรรม

5) คำนวณความต้องการใช้น้ำในอนาคต โดยใช้หน่วยความต้องการใช้น้ำตามราย 40 ประเภทของกิจกรรมทางเศรษฐกิจ

2.3.5 ผลการพัฒนาแบบจำลองเพื่อประเมินความต้องการใช้น้ำเพื่อกิจกรรม

ในการศึกษาความต้องการน้ำเพื่อกิจกรรมต่างๆ ได้แก่ ความต้องการน้ำเพื่ออุปโภคบริโภค เกษตรกรรม และอุตสาหกรรม มีความจำเป็นจะต้องพิจารณาช่วงเวลาที่เหมาะสมทั้งนี้ข้อมูลหรือตัวแปรที่นำมาวิเคราะห์ในส่วนของการความต้องการน้ำเกษตรกรรม คือ ตัวแปรสภาพภูมิอากาศ ได้แก่ อุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุด อัตราการระเหย และปริมาณน้ำฝน ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากแบบจำลองสภาพภูมิอากาศโลกประเทศญี่ปุ่น (MRI GCM) ซึ่งมีช่วงเวลาและได้พยากรณ์ข้อมูลภูมิอากาศในอนาคต ในช่วงปี 2558-2582 ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงพิจารณาข้อมูลทั้งหมดให้สอดคล้องกันกับข้อมูลสภาพภูมิอากาศโลก

2.3.5.1 ผลการจำลองสภาพความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคของจังหวัดระยอง

จากการจำลองสภาพความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคในอนาคตอันใกล้ (พ.ศ. 2553-2582) แสดงการคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคในอนาคตอันใกล้ ดังตารางที่ 2.3-2 และแสดงแนวโน้มการเพิ่มของความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคในอนาคตอันใกล้ ดังรูปที่ 2.3-4 พบว่า ในปี พ.ศ. 2582 ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคในจังหวัดระยอง โดยรวม 44.50 ล้านลบ.ม./ปี โดยมีอัตราการเพิ่มร้อยละ 2.2 ต่อปี โดยเทศบาลนครระยองมีความต้องการใช้น้ำสูงสุด 10 ล้านลบ.ม./ปี รองลงมา คือ เทศบาลเมืองมาบตาพุดมีความต้องการใช้น้ำ 7.32 ล้านลบ.ม./ปี และอำเภอเมืองระยอง 3.10 ล้านลบ.ม./ปี ตามลำดับ

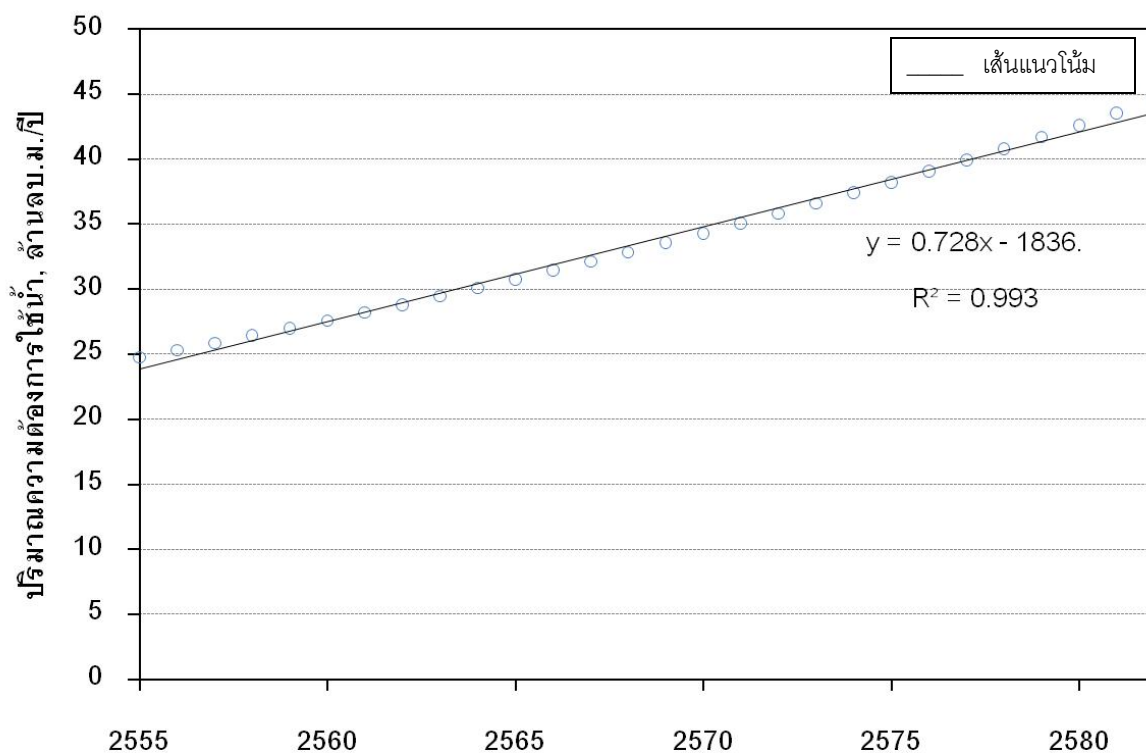
สำหรับความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคในอนาคตอันไกล (พ.ศ. 2618-2642) แสดงการคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคในอนาคตอันไกล ดังตารางที่ 2.3-3 และแสดงแนวโน้มการเพิ่มของความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคในอนาคตอันไกล ดังรูปที่ 2.3-5 พบว่า ในปี พ.ศ. 2642 ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคในจังหวัดระยองโดยรวม 164.06 ล้านลบ.ม./ปี โดยมีอัตราการเพิ่มร้อยละ 2.2 ต่อปี โดยเทศบาลนครระยองมีความต้องการใช้น้ำสูงสุด 36.86 ล้านลบ.ม./ปี รองลงมา คือ เทศบาลเมืองมาบตาพุดมีความต้องการใช้น้ำ 27.01 ล้านลบ.ม./ปี และอำเภอเมืองระยอง 11.43 ล้านลบ.ม./ปี ตามลำดับ

ตารางที่ 2.3-2 การคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคของจังหวัดระยอง
ในอนาคตอันใกล้

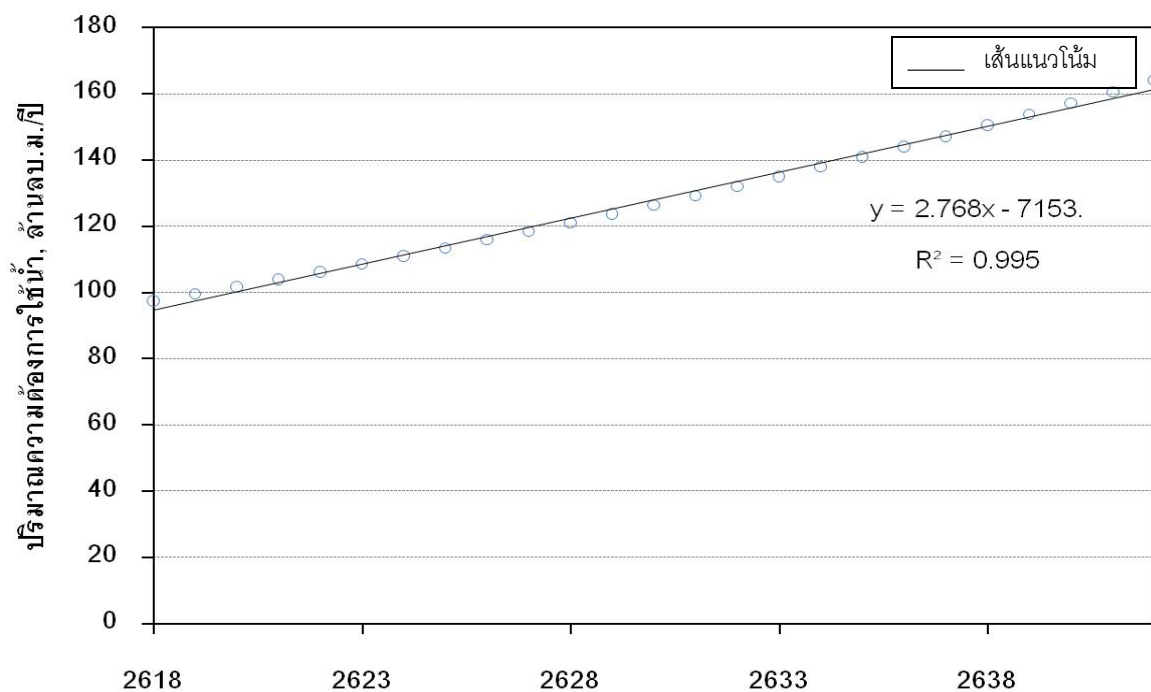
อำเภอ	ปริมาณการใช้น้ำ (ล้านลบ.ม./ปี)						
	2555	2558	2563	2568	2573	2578	2582
เทศบาลตำบลกองดิน	0.22	0.24	0.26	0.29	0.33	0.36	0.40
เทศบาลตำบลแกลงกะเจด	0.32	0.34	0.38	0.42	0.47	0.52	0.57
เทศบาลตำบลจอมพลเจ้าพระยา	0.06	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11
เทศบาลตำบลชุมแสง	0.17	0.18	0.21	0.23	0.26	0.28	0.31
เทศบาลตำบลทับมา	0.88	0.94	1.05	1.17	1.30	1.45	1.58
เทศบาลตำบลทุ่งควายกิน	0.31	0.33	0.36	0.41	0.45	0.50	0.55
เทศบาลตำบลบ้านค่าย	0.14	0.15	0.17	0.19	0.21	0.24	0.26
เทศบาลตำบลบ้านฉาง	0.45	0.48	0.54	0.60	0.67	0.75	0.82
เทศบาลตำบลบ้านนา	0.38	0.40	0.45	0.50	0.56	0.62	0.68
เทศบาลตำบลบ้านปลวกแดง	0.21	0.22	0.24	0.27	0.30	0.34	0.37
เทศบาลตำบลบ้านเพ	0.75	0.80	0.89	1.00	1.11	1.24	1.35
เทศบาลตำบลปากน้ำประแส	0.23	0.25	0.28	0.31	0.34	0.38	0.42
เทศบาลตำบลมะขามคู่	0.45	0.48	0.54	0.60	0.67	0.75	0.81
เทศบาลตำบลมาบข่า	0.33	0.35	0.39	0.44	0.49	0.55	0.60
เทศบาลตำบลมาบข่าพัฒนา	0.29	0.31	0.35	0.39	0.43	0.48	0.53
เทศบาลตำบลมาบตาพุด	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
เทศบาลตำบลเมืองแกลง	0.77	0.83	0.92	1.03	1.15	1.28	1.39
เทศบาลตำบลสำนักท้อน	0.47	0.50	0.56	0.62	0.70	0.78	0.85
เทศบาลตำบลสุนทรภู่	0.66	0.71	0.79	0.88	0.98	1.09	1.19
เทศบาลนครระยอง	5.56	5.93	6.61	7.37	8.22	9.16	10.00
เทศบาลเมืองบ้านฉาง	1.90	2.03	2.26	2.52	2.81	3.14	3.42
เทศบาลเมืองมาบตาพุด	4.07	4.35	4.85	5.40	6.02	6.71	7.32
เทศบาลเมืองระยอง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
อำเภอแกลง	1.24	1.32	1.47	1.64	1.83	2.04	2.22
อำเภอเขาชะเมา	0.44	0.46	0.52	0.58	0.64	0.72	0.78
อำเภอนิคมน้ำพัฒนา	0.27	0.28	0.32	0.35	0.39	0.44	0.48
อำเภอบ้านค่าย	1.11	1.18	1.32	1.47	1.64	1.82	1.99
อำเภอบ้านฉาง	0.16	0.17	0.19	0.21	0.24	0.26	0.29
อำเภอปลวกแดง	0.77	0.82	0.92	1.02	1.14	1.27	1.39
อำเภอเมืองระยอง	1.72	1.84	2.05	2.29	2.55	2.84	3.10
อำเภอวังจันทร์	0.40	0.43	0.48	0.54	0.60	0.67	0.73
รวม	24.74	26.40	29.44	32.82	36.59	40.79	44.50

ตารางที่ 2.3-3 การคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคของจังหวัดระยอง
ในขนาดต้นไถล

อำเภอ	ปริมาณการใช้น้ำ (ล้านลบ.ม./ปี)						
	2555	2618	2623	2628	2633	2638	2642
เทศบาลตำบลกองดิน	0.22	0.87	0.97	1.08	1.20	1.34	1.46
เทศบาลตำบลแก่งกะเจ็ด	0.32	1.25	1.39	1.55	1.73	1.92	2.10
เทศบาลตำบลจอมพลเจ้าพระยา	0.06	0.23	0.26	0.29	0.32	0.36	0.39
เทศบาลตำบลชุมแสง	0.17	0.68	0.76	0.84	0.94	1.05	1.14
เทศบาลตำบลทับมา	0.88	3.47	3.86	4.31	4.80	5.35	5.84
เทศบาลตำบลทุ่งควายกิน	0.31	1.20	1.34	1.50	1.67	1.86	2.03
เทศบาลตำบลบ้านค่าย	0.14	0.56	0.63	0.70	0.78	0.87	0.95
เทศบาลตำบลบ้านฉาง	0.45	1.79	1.99	2.22	2.48	2.76	3.01
เทศบาลตำบลบ้านนา	0.38	1.48	1.65	1.84	2.05	2.29	2.49
เทศบาลตำบลบ้านปลวกแดง	0.21	0.81	0.90	1.01	1.12	1.25	1.36
เทศบาลตำบลบ้านเพ	0.75	2.95	3.29	3.67	4.09	4.56	4.98
เทศบาลตำบลปากน้ำประแส	0.23	0.91	1.02	1.14	1.27	1.41	1.54
เทศบาลตำบลมะขามคู่	0.45	1.78	1.98	2.21	2.46	2.75	3.00
เทศบาลตำบลมาบข่า	0.33	1.30	1.45	1.62	1.80	2.01	2.20
เทศบาลตำบลมาบข่าพัฒนา	0.29	1.15	1.28	1.43	1.59	1.78	1.94
เทศบาลตำบลมาบตาพุด	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
เทศบาลตำบลเมืองแกลง	0.77	3.05	3.40	3.79	4.22	4.71	5.14
เทศบาลตำบลสำนักท้อน	0.47	1.85	2.07	2.30	2.57	2.86	3.12
เทศบาลตำบลสุนทรภู่	0.66	2.61	2.90	3.24	3.61	4.02	4.39
เทศบาลนครระยอง	5.56	21.87	24.38	27.18	30.30	33.79	36.86
เทศบาลเมืองบ้านฉาง	1.90	7.49	8.35	9.31	10.38	11.57	12.62
เทศบาลเมืองมาบตาพุด	4.07	16.03	17.87	19.92	22.21	24.76	27.01
เทศบาลเมืองระยอง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
อำเภอแกลง	1.24	4.87	5.43	6.05	6.74	7.52	8.20
อำเภอเขาชะเมา	0.44	1.71	1.91	2.13	2.37	2.65	2.89
อำเภอนิคมพัฒนา	0.27	1.05	1.17	1.30	1.45	1.62	1.77
อำเภอบ้านค่าย	1.11	4.35	4.85	5.41	6.03	6.72	7.33
อำเภอบ้านฉาง	0.16	0.63	0.70	0.78	0.87	0.97	1.06
อำเภอปลวกแดง	0.77	3.04	3.39	3.78	4.21	4.70	5.12
อำเภอเมืองระยอง	1.72	6.78	7.56	8.43	9.40	10.48	11.43
อำเภอวังจันทร์	0.40	1.59	1.78	1.98	2.21	2.46	2.69
รวม	24.74	97.35	108.53	121.00	134.90	150.39	164.06



รูปที่ 2.3-4 แนวโน้มการเพิ่มของความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคของจังหวัดระยอง
ในอนาคตอันใกล้



รูปที่ 2.3-5 แนวโน้มการเพิ่มของความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคของจังหวัดระยอง
ในอนาคตอันใกล้

2.3.5.2 ผลการจำลองสภาพความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรม

จากการจำลองสภาพความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรมในอนาคตอันใกล้ (พ.ศ. 2553 - 2582) แสดงการคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรมในอนาคตอันใกล้ ดังตารางที่ 2.3-4 และแสดงแนวโน้มการเพิ่มของความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรมในอนาคตอันใกล้ ดังรูปที่ 2.3-6 จากรูปที่ 2.3-7 พบว่า ในปี พ.ศ. 2582 ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรมในจังหวัดระยองโดยรวม 413.52 ล้านลบ.ม./ปี โดยมีอัตราการเพิ่มร้อยละ 1.49 ต่อปี โดยกลุ่มโรงงานผลิตภัณฑ์พลาสติก (053) มีความต้องการใช้น้ำสูงสุด 96.53 ล้านลบ.ม./ปี รองลงมา คือ กลุ่มโรงงานเคมีภัณฑ์ (042) มีความต้องการใช้น้ำ 95 ล้านลบ.ม./ปี และยางเรซินสังเคราะห์ (044) 70.54 ล้านลบ.ม./ปี ตามลำดับ

สำหรับความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรมในอนาคตอันไกล (พ.ศ. 2618-2642) แสดงการคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรมในอนาคตอันไกล ดังตารางที่ 2.3-5 และแสดงแนวโน้มการเพิ่มของความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรมในอนาคตอันไกล ซึ่งการคาดการณ์แนวโน้มการเติบโตของอุตสาหกรรมมีแนวโน้มคงที่ เนื่องจากข้อจำกัดของทรัพยากรที่ดินและน้ำในพื้นที่มีอยู่อย่างจำกัด และคาดการณ์ว่าแนวโน้มจะมีการเติบโตแบบคงที่ ดังรูปที่ 2.3-7 พบว่า ในปี พ.ศ. 2642 ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรมในจังหวัดระยองโดยรวม 844 ล้านลบ.ม./ปี โดยมีอัตราการเพิ่มร้อยละ 0.35 ต่อปี โดยกลุ่มโรงงานผลิตภัณฑ์พลาสติก (053) มีความต้องการใช้น้ำสูงสุด 228.98 ล้านลบ.ม./ปี รองลงมา คือ กลุ่มโรงงานยางเรซินสังเคราะห์ (044) มีความต้องการใช้น้ำ 178.34 ล้านลบ.ม./ปี และกลุ่มโรงงานเคมีภัณฑ์ (042) 95 ล้านลบ.ม./ปี ตามลำดับ

ตารางที่ 2.3-4 การคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรมของจังหวัดระยอง
ในอนาคตอันใกล้

รหัส ประเภท	ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรม (ล้านลบ.ม./ปี)						
	2555	2558	2563	2568	2573	2578	2582
002	0.41	0.45	0.53	0.62	0.72	0.83	0.94
003	0.74	0.81	0.92	1.06	1.21	1.40	1.56
004	0.10	0.11	0.13	0.15	0.18	0.21	0.24
006	0.24	0.25	0.27	0.29	0.32	0.35	0.37
007	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
008	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
009	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
010	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
011	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
012	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03
013	0.35	0.35	0.35	0.36	0.36	0.37	0.37
014	0.19	0.20	0.21	0.22	0.24	0.26	0.27
015	0.08	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09	0.10
017	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.07	0.08
018	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
019	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
020	0.53	0.60	0.72	0.86	1.03	1.23	1.40
022	3.63	3.79	4.10	4.47	4.88	5.37	5.81
023	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04
024	0.14	0.14	0.16	0.17	0.18	0.20	0.22
027	1.14	1.14	1.15	1.15	1.16	1.17	1.18
028	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
032	0.13	0.14	0.16	0.19	0.22	0.25	0.29
033	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05
034	0.58	0.62	0.71	0.81	0.93	1.07	1.19
036	0.07	0.07	0.08	0.09	0.10	0.12	0.13
037	1.60	1.71	1.92	2.16	2.44	2.76	3.06
038	1.62	1.64	1.66	1.68	1.71	1.75	1.78
039	0.28	0.30	0.34	0.39	0.45	0.51	0.57
040	0.53	0.56	0.62	0.70	0.79	0.89	0.98
041	0.22	0.24	0.27	0.30	0.34	0.38	0.42
042	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00
043	7.16	7.49	8.12	8.85	9.70	10.68	11.57
044	36.50	39.09	43.94	49.56	56.08	63.64	70.54
045	0.20	0.22	0.25	0.28	0.32	0.36	0.40
047	0.39	0.44	0.55	0.66	0.80	0.96	1.10
048	0.50	0.56	0.67	0.80	0.94	1.12	1.27
049	16.15	16.15	16.15	16.15	16.15	16.15	16.15
050	5.39	5.79	6.55	7.42	8.43	9.60	10.67
051	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
052	3.61	3.83	4.26	4.76	5.34	6.01	6.62

ตารางที่ 2.3-4 การคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรมของจังหวัดระยอง
ในขนาดตันใกล้เคียง (ต่อ)

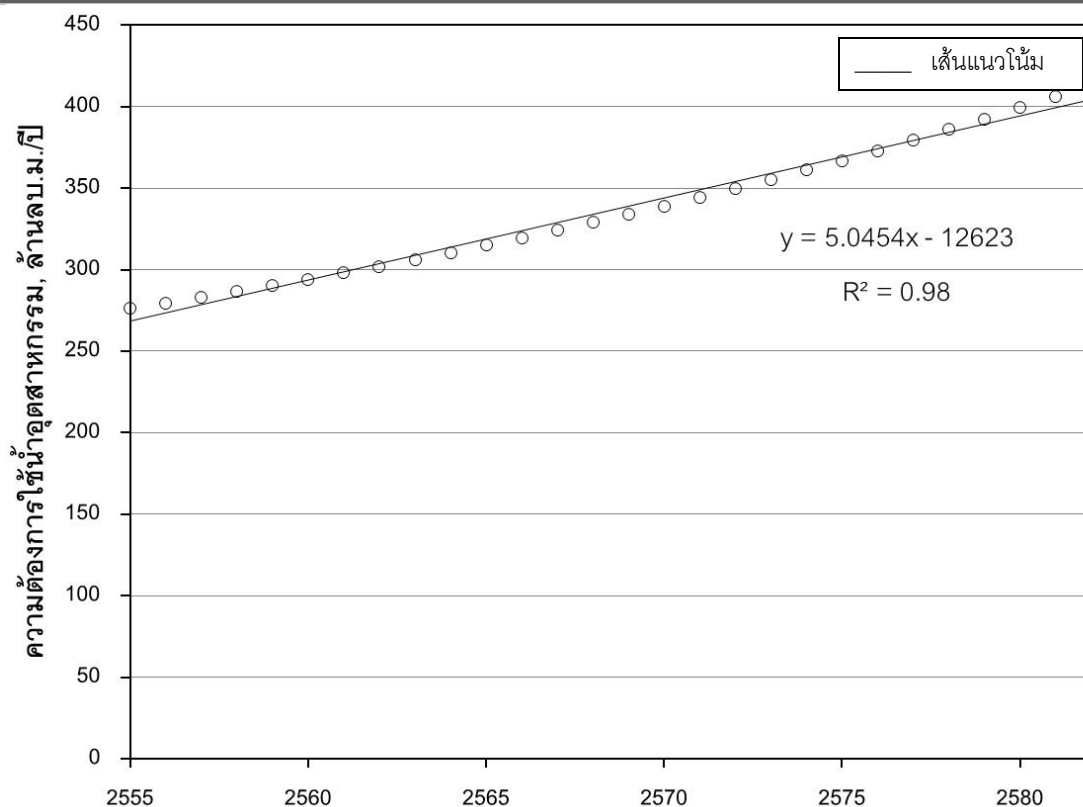
รหัส ประเภท	ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรม (ล้านลบ.ม./ปี)						
	2555	2558	2563	2568	2573	2578	2582
053	53.50	56.77	62.90	70.01	78.25	87.80	96.53
054	1.67	1.84	2.16	2.52	2.95	3.45	3.90
055	1.84	1.97	2.19	2.46	2.76	3.12	3.44
056	0.07	0.07	0.08	0.10	0.11	0.13	0.15
057	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.06
058	0.12	0.13	0.15	0.17	0.19	0.21	0.23
059	4.73	4.91	5.26	5.67	6.14	6.68	7.18
060	6.55	7.14	8.24	9.52	11.00	12.72	14.29
061	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
062	0.08	0.09	0.11	0.13	0.15	0.17	0.20
063	0.37	0.40	0.46	0.52	0.59	0.67	0.75
064	2.56	2.80	3.26	3.79	4.40	5.12	5.77
065	0.53	0.57	0.66	0.76	0.87	1.00	1.12
066	0.14	0.15	0.17	0.20	0.23	0.26	0.30
067	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04
068	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05
069	0.08	0.09	0.10	0.11	0.13	0.15	0.17
070	0.43	0.46	0.52	0.59	0.67	0.76	0.85
071	1.00	1.09	1.26	1.46	1.69	1.96	2.21
072	0.80	0.87	1.00	1.14	1.32	1.51	1.70
073	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05
074	0.15	0.16	0.18	0.20	0.22	0.25	0.27
075	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
077	4.67	5.02	5.67	6.42	7.30	8.31	9.24
078	0.75	0.80	0.89	0.99	1.11	1.25	1.38
079	0.36	0.39	0.44	0.50	0.57	0.65	0.73
081	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
086	0.09	0.10	0.12	0.14	0.16	0.19	0.21
087	0.08	0.08	0.09	0.10	0.11	0.11	0.12
089	0.78	0.80	0.83	0.86	0.90	0.95	0.99
090	4.16	4.54	5.26	6.09	7.05	8.17	9.19
091	1.58	1.73	1.99	2.30	2.66	3.07	3.45
092	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07
095	0.10	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20
097	0.06	0.06	0.07	0.07	0.08	0.09	0.10
098	0.12	0.13	0.14	0.15	0.17	0.18	0.20
100	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.07	0.08
101	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
102	6.32	6.32	6.32	6.32	6.32	6.32	6.32
104	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
105	1.34	1.44	1.63	1.85	2.10	2.39	2.66
106	1.59	1.72	1.96	2.23	2.55	2.92	3.26

ตารางที่ 2.3-5 การคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรมของจังหวัดระยอง
ในขนาดตันไกล

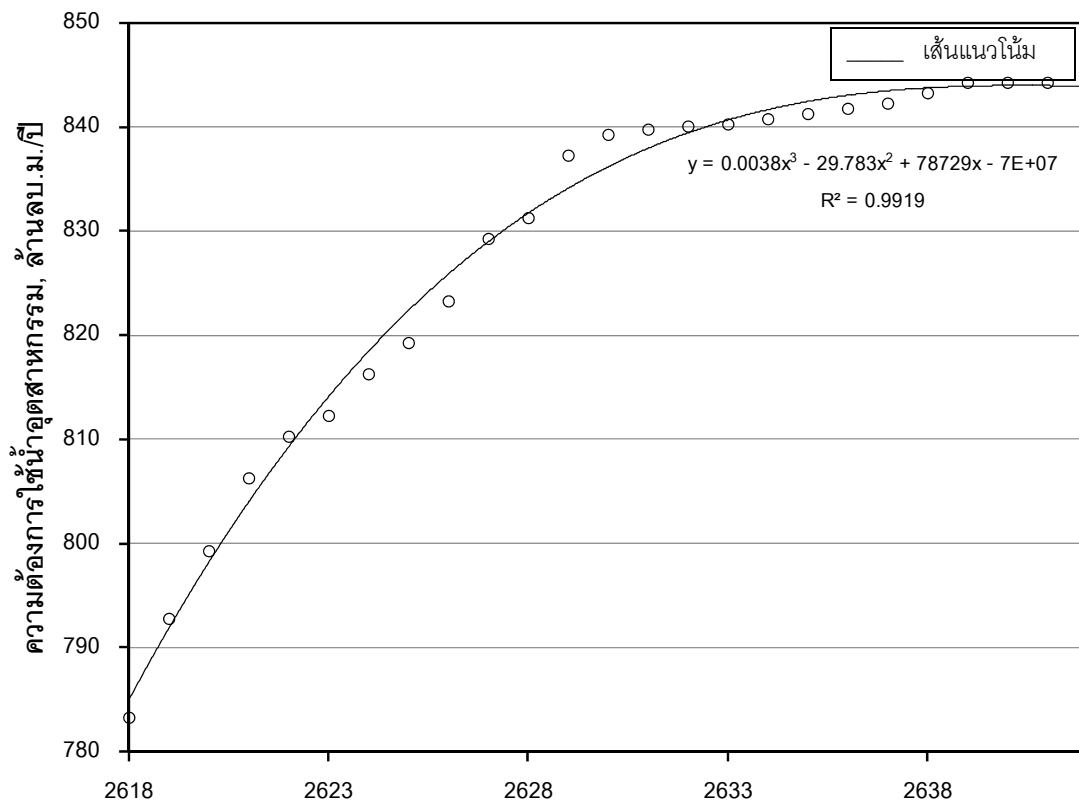
รหัส ประเภท	ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรม (ล้านลบ.ม./ปี)						
	2555	2618	2623	2628	2633	2638	2642
002	0.41	2.38	2.51	2.59	2.64	2.67	2.68
003	0.74	3.78	3.97	4.10	4.17	4.20	4.22
004	0.10	0.65	0.68	0.71	0.72	0.73	0.74
006	0.24	0.74	0.76	0.77	0.78	0.77	0.77
007	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
008	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
009	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
010	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
011	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
012	0.02	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
013	0.35	0.38	0.35	0.33	0.30	0.28	0.26
014	0.19	0.47	0.48	0.48	0.48	0.47	0.46
015	0.08	0.15	0.15	0.15	0.15	0.14	0.14
017	0.04	0.20	0.21	0.21	0.22	0.22	0.22
018	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
019	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
020	0.53	3.82	4.04	4.20	4.30	4.36	4.39
022	3.63	11.54	11.92	12.12	12.17	12.13	12.08
023	0.02	0.09	0.10	0.10	0.10	0.11	0.11
024	0.14	0.42	0.43	0.44	0.44	0.44	0.44
027	1.14	1.15	1.08	0.99	0.90	0.82	0.76
028	0.01	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
032	0.13	0.71	0.74	0.77	0.78	0.79	0.79
033	0.04	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06
034	0.58	2.86	3.00	3.10	3.15	3.17	3.18
036	0.07	0.29	0.30	0.31	0.31	0.32	0.32
037	1.60	6.99	7.31	7.52	7.62	7.65	7.67
038	1.62	1.99	1.91	1.81	1.70	1.59	1.50
039	0.28	1.37	1.44	1.48	1.51	1.52	1.52
040	0.53	2.20	2.30	2.36	2.39	2.40	2.40
041	0.22	0.95	0.99	1.02	1.03	1.04	1.04
042	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00	95.00
043	7.16	23.15	23.91	24.34	24.45	24.38	24.29
044	36.50	162.34	169.71	174.61	177.03	177.96	178.34
045	0.20	0.94	0.98	1.01	1.03	1.03	1.04
047	0.39	3.08	3.26	3.40	3.48	3.53	3.56
048	0.50	3.41	3.61	3.75	3.83	3.88	3.91
049	16.15	16.15	16.15	16.15	16.15	16.15	16.15
050	5.39	24.93	26.09	26.87	27.27	27.44	27.51
051	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
052	3.61	14.69	15.31	15.71	15.89	15.94	15.96

ตารางที่ 2.3-5 การคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรมของจังหวัดระยอง
ในขนาดต้นไถ่ (ต่อ)

รหัส ประเภท	ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรม (ล้านลบ.ม./ปี)						
	2555	2558	2563	2568	2573	2578	2582
053	53.50	211.58	220.31	225.89	228.33	228.92	228.98
054	1.67	10.02	10.56	10.94	11.16	11.28	11.35
055	1.84	7.74	8.08	8.30	8.40	8.43	8.44
056	0.07	0.37	0.39	0.40	0.41	0.41	0.41
057	0.03	0.16	0.17	0.18	0.18	0.18	0.19
058	0.12	0.52	0.54	0.55	0.56	0.56	0.56
059	4.73	13.51	13.88	14.05	14.05	13.95	13.86
060	6.55	35.41	37.23	38.49	39.19	39.54	39.73
061	0.00	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03
062	0.08	0.52	0.55	0.57	0.58	0.59	0.59
063	0.37	1.75	1.84	1.89	1.92	1.93	1.94
064	2.56	14.53	15.29	15.83	16.13	16.29	16.37
065	0.53	2.73	2.86	2.96	3.01	3.03	3.04
066	0.14	0.73	0.77	0.80	0.81	0.82	0.82
067	0.02	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10	0.10
068	0.03	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13	0.13
069	0.08	0.40	0.42	0.43	0.44	0.44	0.44
070	0.43	1.98	2.08	2.14	2.17	2.18	2.19
071	1.00	5.52	5.80	6.00	6.11	6.17	6.20
072	0.80	4.13	4.34	4.48	4.56	4.60	4.61
073	0.02	0.13	0.14	0.15	0.15	0.15	0.15
074	0.15	0.58	0.61	0.62	0.63	0.63	0.63
075	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
077	4.67	21.59	22.60	23.28	23.62	23.77	23.83
078	0.75	3.06	3.19	3.28	3.31	3.33	3.33
079	0.36	1.72	1.80	1.85	1.88	1.90	1.90
081	0.01	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
086	0.09	0.53	0.56	0.58	0.59	0.60	0.60
087	0.08	0.23	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
089	0.78	1.49	1.49	1.47	1.44	1.40	1.37
090	4.16	22.93	24.12	24.95	25.41	25.65	25.78
091	1.58	8.53	8.97	9.27	9.44	9.53	9.57
092	0.06	0.11	0.11	0.10	0.10	0.10	0.10
095	0.10	0.48	0.50	0.52	0.53	0.53	0.54
097	0.06	0.23	0.24	0.25	0.25	0.25	0.25
098	0.12	0.41	0.43	0.44	0.44	0.44	0.44
100	0.04	0.21	0.23	0.23	0.24	0.24	0.24
101	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
102	6.32	6.32	6.32	6.32	6.32	6.32	6.32
104	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
105	1.34	6.21	6.50	6.70	6.80	6.84	6.86
106	1.59	7.80	8.18	8.44	8.57	8.63	8.66



รูปที่ 2.3-6 แนวโน้มการเพิ่มของความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรมของจังหวัดระยอง
ในอนาคตอันใกล้



รูปที่ 2.3-7 แนวโน้มการเพิ่มของความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรมของจังหวัดระยอง
ในอนาคตอันใกล้

2.3.5.3 ผลการจำลองสภาพความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตร

จากการจำลองสภาพความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรในอนาคตอันใกล้ (พ.ศ. 2553-2582) แสดงการคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรในอนาคตอันใกล้ ดังตารางที่ 2.3-6 และแสดงความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรในอนาคตอันใกล้ ดังรูปที่ 2.3-8 พบว่า ในปี พ.ศ. 2582 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรในจังหวัดระยองโดยรวม 232.12 ล้านลบ.ม./ปี

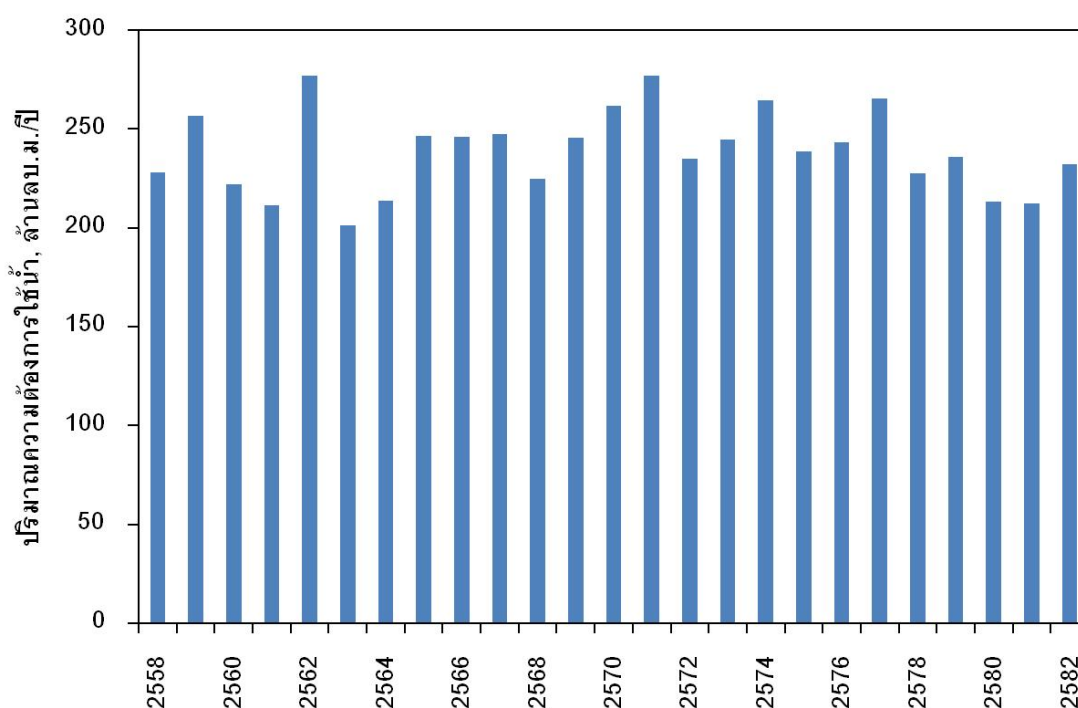
สำหรับความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรในอนาคตอันไกล (พ.ศ. 2618-2642) แสดงการคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรในอนาคตอันไกล ดังตารางที่ 2.3-7 และแสดงความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรในอนาคตอันไกล ดังรูปที่ 2.3-9 พบว่า ในปี พ.ศ. 2642 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรในจังหวัดระยองโดยรวม 242.29 ล้านลบ.ม./ปี จากตาราง 2.3-6 และ 2.3-7 จะเห็นได้ว่าปริมาณความต้องการน้ำมีการแปรผันตามสภาพภูมิอากาศส่งผลให้บางปีมีความต้องการน้ำสูง บางปีมีความต้องการน้ำต่ำตามสภาพภูมิอากาศหรือปริมาณน้ำฝนในปีนั้นๆ เนื่องจากพื้นที่ในการเพาะปลูกไม่ได้เปลี่ยนแปลงจากสภาพปัจจุบันมากนัก แต่ตัวแปรที่มีผลต่อปริมาณน้ำ คือ ตัวแปรสภาพภูมิอากาศเป็นหลัก

ตารางที่ 2.3-6 การคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรของจังหวัดระยองในอนาคตอันใกล้

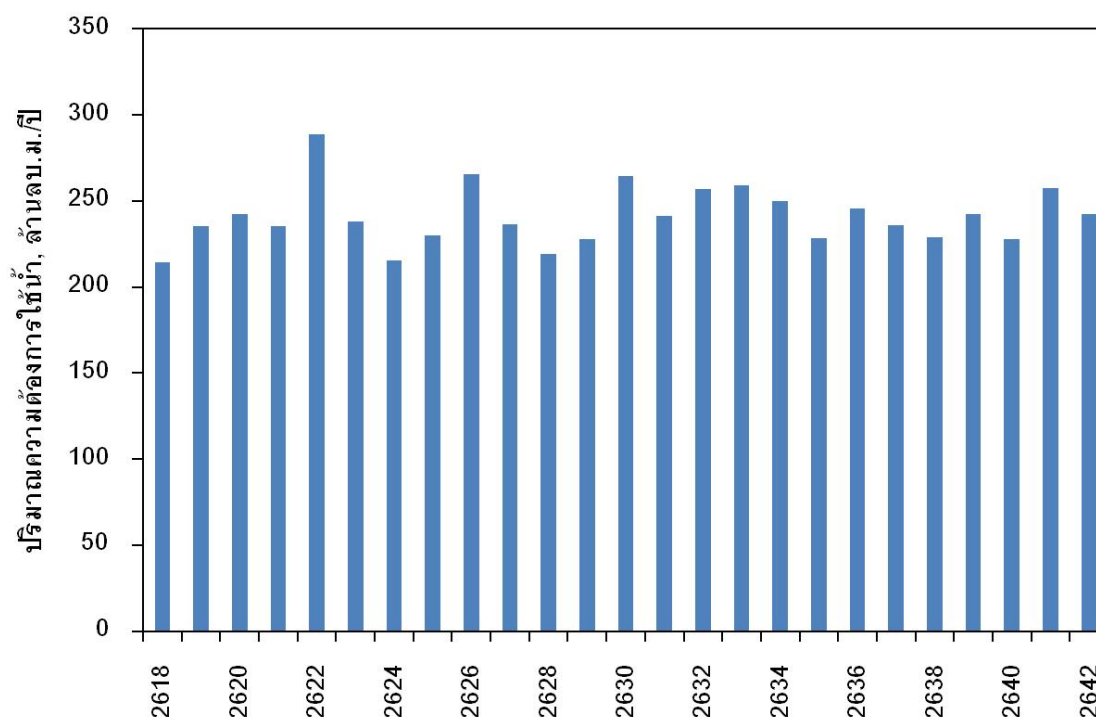
ชนิดพืช	ปริมาณความต้องการใช้น้ำ (ล้านลบ.ม./ปี)					
	2558	2563	2568	2573	2578	2582
ข้าว	16.07	18.28	15.99	17.92	16.04	14.82
อ้อย	22.64	20.20	22.71	22.61	19.42	21.44
มันสำปะหลัง	37.85	37.46	47.99	42.01	29.54	40.38
ทุเรียน	53.62	42.67	44.37	49.16	48.44	55.53
มังคุด	20.50	15.52	17.00	22.19	21.38	20.52
เงาะ	8.58	6.88	8.47	9.08	9.36	7.14
ลองกอง	5.58	4.50	5.51	5.72	6.06	4.67
มะพร้าว	6.44	5.68	6.41	7.74	7.90	6.90
มะนาว	0.52	0.58	0.72	0.71	0.51	0.76
พริกไทย	0.06	0.05	0.06	0.07	0.07	0.06
สับปะรด	40.66	35.88	40.50	48.88	49.89	43.56
ปาล์มน้ำมัน	14.74	13.01	14.68	17.72	18.09	15.79
ข้าวโพดหวาน	0.50	0.44	0.50	0.60	0.61	0.54
รวม	227.77	201.15	224.90	244.42	227.31	232.12

ตารางที่ 2.3-7 การคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรของจังหวัดระยองในอนาคตอันใกล้

ชนิดพืช	ปริมาณความต้องการใช้น้ำ (ล้านลบ.ม./ปี)					
	2618	2623	2628	2633	2638	2642
ข้าว	19.87	20.04	18.86	18.39	23.11	22.45
อ้อย	24.51	22.97	22.67	20.02	24.00	27.62
มันสำปะหลัง	54.59	57.34	51.57	54.36	48.71	62.65
ทุเรียน	33.13	45.24	35.46	56.21	42.42	36.50
มังคุด	12.56	17.16	13.96	18.48	16.65	14.32
เงาะ	6.65	6.00	5.85	6.81	7.01	7.58
ลองกอง	4.19	3.93	3.86	4.43	4.41	4.77
มะพร้าว	6.04	6.65	6.86	8.23	6.38	6.78
มะนาว	0.49	0.67	0.64	0.68	0.70	0.72
พริกไทย	0.06	0.06	0.06	0.08	0.06	0.06
สับปะรด	38.17	41.99	43.34	51.97	40.27	42.80
ปาล์มน้ำมัน	13.84	15.22	15.71	18.84	14.60	15.51
ข้าวโพดหวาน	0.47	0.52	0.53	0.64	0.50	0.53
รวม	214.57	237.78	219.38	259.14	228.81	242.29



รูปที่ 2.3-8 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรของจังหวัดระยองในอนาคตอันใกล้



รูปที่ 2.3-9 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรของจังหวัดระยองในอนาคตอันไกล

2.3.5.4 ผลการเปรียบเทียบวิธี multiple linear regression กับ I/O table

จากการสร้างแบบจำลองความต้องการใช้น้ำของจังหวัดระยองโดยพิจารณาร่วมกับข้อมูลแบบจำลองการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศโลก โดยใช้วิธี multiple linear regression แสดงการเปรียบเทียบคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำของจังหวัดระยองด้วยวิธี multiple linear regression ดังตารางที่ 2.3-8 พบว่า ในอนาคตอันใกล้ (พ.ศ.2558-2582) โดยแบ่งเป็นความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตร 485.40 ล้านลบ.ม.ต่อปี ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม 631.89 ล้านลบ.ม.ต่อปี และความต้องการใช้น้ำเพื่อการบริการ 37.18 ล้านลบ.ม.ต่อปี ตามลำดับ ในอนาคตอันไกล (พ.ศ. 2618-2642) โดยแบ่งเป็นความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตร 697.59 ล้านลบ.ม.ต่อปี ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม 931.38 ล้านลบ.ม.ต่อปี และความต้องการใช้น้ำเพื่อการบริการ 78.25 ล้านลบ.ม.ต่อปี ตามลำดับ

สำหรับสร้างแบบจำลองความต้องการใช้น้ำของจังหวัดระยองโดยพิจารณาร่วมกับการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศโลก โดยใช้วิธี I/O table พบว่า ในอนาคตอันใกล้ (พ.ศ. 2558-2582) โดยแบ่งเป็นความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตร 455.01 ล้านลบ.ม.ต่อปี ความต้องการใช้น้ำ

เพื่อการอุตสาหกรรม 522.40 ล้านลบ.ม.ต่อปี และความต้องการใช้น้ำเพื่อการบริการ 33.53 ล้านลบ.ม.ต่อปี ตามลำดับ ในอนาคตอันไกล (พ.ศ. 2618-2642) โดยแบ่งเป็นความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตร 605.04 ล้านลบ.ม.ต่อปี ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม 751.31 ล้านลบ.ม.ต่อปี และความต้องการใช้น้ำเพื่อการบริการ 67.50 ล้านลบ.ม.ต่อปี ตามลำดับ

ตารางที่ 2.3-8 การเปรียบเทียบคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำของจังหวัดระยองด้วยวิธี

(multiple linear regression กับ I/O Table)

Sector	Sector No.	Sector จังหวัดระยอง	ปริมาณความต้องการใช้น้ำ (ล้านลบ.ม./ปี)					
			ปัจจุบัน (พ.ศ.2552)		อนาคตอันใกล้ (พ.ศ.2582)		อนาคตอันไกล (พ.ศ.2642)	
			Mutiple Regression	I/O Table	Mutiple Regression	I/O Table	Mutiple Regression	I/O Table
Agricultural	1	เพาะปลูกขั้นพื้นฐาน	18.40	19.70	34.00	26.19	39.65	32.67
	2	ป่าไม้	0.30	0.30	0.91	0.43	1.46	2.00
	3	ปศุสัตว์	6.40	6.40	17.66	9.11	20.82	19.46
	4	มันสำปะหลัง	43.40	44.00	59.89	61.78	70.60	53.00
	5	ทำสวนผลไม้	217.30	218.10	299.87	309.33	353.51	330.39
	6	ปลูกข้าว	7.40	6.70	20.42	10.53	60.19	44.68
	7	ปลูกปาล์ม	14.74	14.70	20.34	20.98	71.94	67.24
	8	ปลูกยาง น้ำยาง	0.90	0.90	2.48	1.28	4.25	2.74
	9	ประมงน้ำจืด, น้ำเค็ม	4.60	5.10	12.70	6.55	44.90	34.01
	10	เหมือง	6.20	6.80	17.11	8.83	30.26	18.85
รวม			319.64	322.70	485.40	455.01	697.59	605.04
Industrial	11	ขุดเจาะน้ำมัน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	12	อุตสาหกรรมอาหาร	5.40	6.40	4.68	8.39	10.89	9.04
	13	น้ำมันมะพร้าว, น้ำมันปาล์ม	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	14	ผลิตภัณฑ์จากมัน และน้ำตาล	0.02	0.01	0.01	0.03	0.02	0.04
	15	ผลิตเครื่องดื่มแอลกอฮอล์	0.03	0.02	0.07	0.05	0.12	0.07
	16	เครื่องนุ่งห่ม, เครื่องเรือน, กระดาษ	10.50	12.70	14.18	16.32	31.91	36.78
	17	การผลิตเคมีภัณฑ์ขั้นมูลฐาน	121.50	122.00	208.74	188.88	275.00	220.00
	18	การผลิตปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืช	6.39	8.80	10.43	9.94	24.29	17.32
	19	เคมีภัณฑ์	120.40	112.90	254.37	187.17	297.00	216.00
	20	เครื่องเซรามิค, คอนกรีต	4.30	4.30	6.81	6.68	20.39	17.50
	21	โรงกลั่น	34.10	33.60	58.58	53.01	96.79	92.00
	22	อุตสาหกรรมเหล็ก, โลหะ, อโลหะ	20.24	25.00	39.67	31.47	114.89	97.89
	23	ผลิตรถ และชิ้นส่วนรถ	4.13	0.00	8.51	6.42	24.37	17.45
	24	ซ่อมแซมบำรุงยานพาหนะ	0.75	0.60	1.29	1.17	4.26	4.01
	25	การก่อสร้างต่างๆ	0.14	0.10	0.24	0.22	0.79	0.67
	26	การผลิตไฟฟ้า	7.10	6.80	23.40	11.04	27.80	20.80
	27	แยกก๊าซและขนส่งทางท่อ	1.03	0.90	0.90	1.60	2.87	1.76
รวม			336.04	334.13	631.89	522.40	931.38	751.31

ตารางที่ 2.3-8 การเปรียบเทียบค่าการณความต้องการใช้น้ำของจังหวัดระยองด้วยวิธี

(multiple linear regression กับ I/O Table) (ต่อ)

Sector	Sector No.	Sector จังหวัดระยอง	ปริมาณความต้องการใช้น้ำ (ล้านลบ.ม./ปี)					
			ปัจจุบัน (พ.ศ.2552)		อนาคตอันใกล้ (พ.ศ.2582)		อนาคตอันไกล (พ.ศ.2642)	
			Mutiple Regression	I/O Table	Mutiple Regression	I/O Table	Mutiple Regression	I/O Table
Services	28	ประปา	18.80	17.50	30.12	27.22	63.39	56.40
	29	ค้าปลีก, ค้าส่ง	2.15	2.00	3.44	3.11	7.25	5.42
	30	ร้านอาหาร	0.21	0.20	0.34	0.31	0.72	0.54
	31	จัดหาที่พัก และค่ายพักแรม	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	32	การขนส่งทางบก	0.21	0.20	0.34	0.31	0.72	0.54
	33	การขนส่งน้ำและอากาศ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	34	ไปรษณีย์, สถานสงเคราะห์	0.75	0.70	1.20	1.09	2.54	1.90
	35	บริการการขนส่ง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	36	ธนาคารและประกันภัย	0.11	0.10	0.17	0.16	0.36	0.27
	37	บริการอื่นๆ	0.75	0.70	1.20	1.09	2.54	1.90
	38	สถาบันการศึกษา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	39	สาธารณสุข	0.11	0.10	0.17	0.12	0.36	0.27
	40	หัตถอุตสาหกรรม	0.11	0.10	0.17	0.12	0.36	0.27
รวม			23.20	21.60	37.18	33.53	78.25	67.50

จากการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความต้องการน้ำในแต่ละ sector สามารถสรุปได้ว่า ในสภาพปัจจุบัน มีความต้องการใช้น้ำที่ใกล้เคียงกัน เนื่องจากอัตราการใช้น้ำต่อหน่วยอยู่บนพื้นฐานเดียวกัน ในขณะที่ในอนาคตอันใกล้ วิธี multiple linear regression มีความต้องการใช้น้ำสูงกว่าวิธี I/O Table ในทุก sector โดยที่ภาคเกษตรกรรมสูงกว่า 9.42% ภาคอุตสาหกรรมสูงกว่า 17.33% และภาคบริการสูงกว่า 9.81% ตามลำดับ เนื่องจากฐานข้อมูลที่ใช้พิจารณาอยู่บนพื้นฐานเดียวกัน ได้แก่ อัตราการใช้น้ำอุตสาหกรรมต่อหน่วยมาจากแหล่งเดียวกันการคาดการณ์น้ำพิจารณาจากจำนวนแรงงานเช่นเดียวกันแต่จะแตกต่างกันบ้างในบางประเภทอุตสาหกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมียังไม่มีข้อมูลอัตราการใช้น้ำต่อหน่วยที่มีความถูกต้อง จึงอาศัยการประมาณการณจากอุตสาหกรรมที่ใกล้เคียงกันส่งผลให้อัตราการใช้น้ำมีความแตกต่างกันดังกล่าว ส่วนในอนาคตอันไกล วิธี multiple linear regression มีความต้องการใช้น้ำสูงกว่าวิธี I/O Table ในทุก sector โดยที่ภาคเกษตรกรรมสูงกว่า 13.27% ภาคอุตสาหกรรมสูงกว่า 19.33% และภาคบริการสูงกว่า 13.73% ตามลำดับ ทั้งนี้ความต้องการน้ำคาดการณ์ด้วยวิธี multiple linear regression สูงกว่าเนื่องจากวิธี multiple linear regression เป็นการวิเคราะห์ความต้องการน้ำ

เพียงอุตสาหกรรมชนิดนั้นๆ ซึ่งยังไม่ได้มีการวิเคราะห์การเชื่อมโยงระหว่างกลุ่มอุตสาหกรรมอื่นๆ ทำให้ความต้องการน้ำที่คำนวณได้มีค่าที่สูงกว่า และความต้องการน้ำที่คำนวณได้มีเฉพาะกลุ่มอุตสาหกรรมเป็นรายประเภทไป ซึ่งในบางประเภทไม่มีการเปลี่ยนแปลงทำให้ความต้องการน้ำที่คาดการณ์ไม่เปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ในขณะที่กลุ่มอุตสาหกรรมบางประเภทมีการคาดการณ์จำนวนแรงงานในอนาคตที่สูงเกินกว่าความเป็นจริง ทั้งนี้ อัตราการเพิ่มดังกล่าวได้อาศัยแนวโน้มการเพิ่มขึ้นในอดีตเป็นหลัก ถ้าแนวโน้มในอดีตมีอัตราการเพิ่มสูงในอนาคตก็จะสูงตามไปด้วย ส่วนในบางประเภทอุตสาหกรรมมีแนวโน้มลดลงจะพิจารณาให้เป็นคงที่แทน เนื่องจากแนวโน้มลดลงจะทำให้การคาดการณ์ติดลบ จากเหตุผลดังกล่าวจึงพิจารณาอุตสาหกรรมที่มีแนวโน้มลดลงเป็นคงที่แทน สำหรับขั้นตอนการปรับเทียบได้มีการปรับเทียบระหว่างกลุ่มอุตสาหกรรม ซึ่งพบว่ามีความน่าเชื่อถือค่อนข้างดี หรือค่า Correlation (R^2) สูงแต่เมื่อนำมาประยุกต์ใช้คาดการณ์ในอนาคตกับพบว่ามีความน่าเชื่อถือที่ต่ำกว่าความเป็นจริง จึงมีความจำเป็นต้องหาค่าปรับลดความต้องการน้ำดังกล่าวอีกครั้งหนึ่ง จะเห็นได้ว่าขั้นตอนการหาความต้องการน้ำด้วยวิธี multiple linear regression ยังมีข้อจำกัดอยู่มากในขณะทำการคาดการณ์ความต้องการน้ำด้วยวิธี I/O Table เป็นการคาดการณ์ความต้องการน้ำเชื่อมโยงระหว่างอุตสาหกรรมต้นน้ำ และอุตสาหกรรมต่อเนื่องจึงทำให้การคาดการณ์ความต้องการน้ำด้วยวิธี I/O Table มีความน่าเชื่อถือมากกว่าวิธี multiple linear regression

จากเทคนิคการประมาณความต้องการใช้น้ำสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประมาณความต้องการใช้น้ำในแต่ละพื้นที่ และเมื่อเทียบกับศักยภาพของทรัพยากรน้ำที่มีก็สามารถประมาณการสถานการณ์น้ำในอนาคตได้เพื่อประกอบการวางแผนพัฒนาพื้นที่ได้ในอนาคต (การศึกษาครั้งนี้ยังไม่พิจารณาผลกระทบจากนโยบายหลัก เช่น การกำหนดโซนนิ่ง การเพิ่มพื้นที่ชลประทานขนาดใหญ่ ฯลฯ)

การศึกษายังไม่นำการใช้น้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศ การผันน้ำข้ามลุ่มน้ำ และการใช้น้ำเพื่อท่องเที่ยวมาพิจารณา ทั้งนี้การวิเคราะห์การใช้น้ำดังกล่าว การใช้น้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศมีสัดส่วนที่น้อยมากเมื่อเทียบกับการใช้น้ำในส่วนอื่นๆ ประมาณ 5-10% ของปริมาณน้ำท่า ส่วนการผันน้ำมีความซับซ้อนในมิติของปริมาณน้ำ และช่วงเวลา สำหรับการใช้น้ำเพื่อการท่องเที่ยวมีข้อมูลที่จำกัดเฉพาะจังหวัดที่เป็นแหล่งท่องเที่ยว ซึ่งยังไม่มีข้อมูลในส่วนของรายอำเภอจึงยังไม่นำมาพิจารณา

2.4 กระบวนการวางแผนระดับจังหวัด

การพัฒนาแนวคิดแผนระดับจังหวัดด้านการจัดการทรัพยากรน้ำ มาจากมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 27 พฤศจิกายน พ.ศ. 2550 ที่เห็นชอบแนวทางการขับเคลื่อนแผนพัฒนาจังหวัดและกลุ่มจังหวัด ที่ให้ความสำคัญกับการเชื่อมโยงความต้องการของพื้นที่กับยุทธศาสตร์ของจังหวัดและกลุ่มจังหวัด เพื่อเสริมสร้างการบูรณาการการทำงานร่วมกันอันเป็นการเสริมสร้างขีดความสามารถและความพร้อมในการดำเนินงาน ตามนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยคำสำคัญ คือ นโยบาย, ยุทธศาสตร์, แผนพัฒนา, เป้าหมายและทิศทางการพัฒนา

2.4.1 บูรณาการแผนพัฒนาจังหวัดและกลุ่มจังหวัด มีความเป็นมาของการจัดทำดังต่อไปนี้

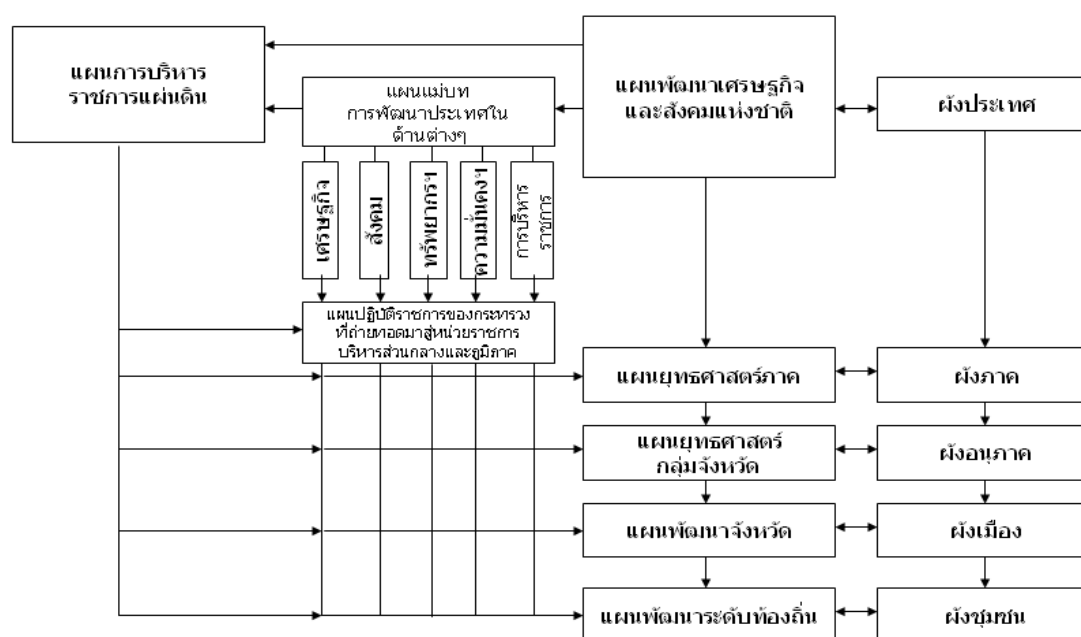
- เพื่อเป็นกรอบทิศทางการบริหารงานจังหวัดให้เป็นในลักษณะบูรณาการ ดังที่ได้ระบุไว้ใน พรฎ.ว่าด้วยการบริหารงานจังหวัดและกลุ่มจังหวัดแบบบูรณาการ พ.ศ. 2551 มาตรา 6 ที่มุ่งเน้นให้มี

- การกำหนดแนวทางการดำเนินงานของทุกภาคส่วนในจังหวัดให้ไปสู่เป้าหมายที่มุ่งหวังร่วมกัน

- การบูรณาการ ยุทธศาสตร์ แผนงาน โครงการ และทรัพยากรในจังหวัด ตลอดจนการประสานความร่วมมือกับทุกภาคส่วนในสังคมอย่างมีทิศทาง โดยมีผู้รับผิดชอบต่อผลของงานอย่างชัดเจน

- เพื่อให้มีแผนงานเชิงยุทธศาสตร์ที่สามารถนำไปเป็นข้อมูลสำคัญในการจัดทำคำของบประมาณรายจ่ายประจำปีของจังหวัดที่จะสนับสนุนการผลักดันวาระแห่งชาติ (National Agenda) สู่ความสำเร็จ ควบคู่กับการบูรณาการเพื่อสร้างวาระระดับพื้นที่ (Area Agenda) การริเริ่มเพื่อแก้ไขปัญหาและพัฒนาพื้นที่ (Area Initiative)

แผนพัฒนาจังหวัด ซึ่งมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงรวมทั้งกรอบทิศทางให้สัมพันธ์กับนโยบายและแผนงานในระดับต่างๆ เช่น แผนการบริหารราชการแผ่นดิน แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนยุทธศาสตร์ภาค และแผนยุทธศาสตร์กลุ่มจังหวัด รวมถึงแผนพัฒนาระดับท้องถิ่นในจังหวัด ซึ่งความสัมพันธ์ดังกล่าวแสดงดังรูปที่ 2.4-1 เป็นการเชื่อมโยงของแผนฯ ในประเทศทั้งหมด



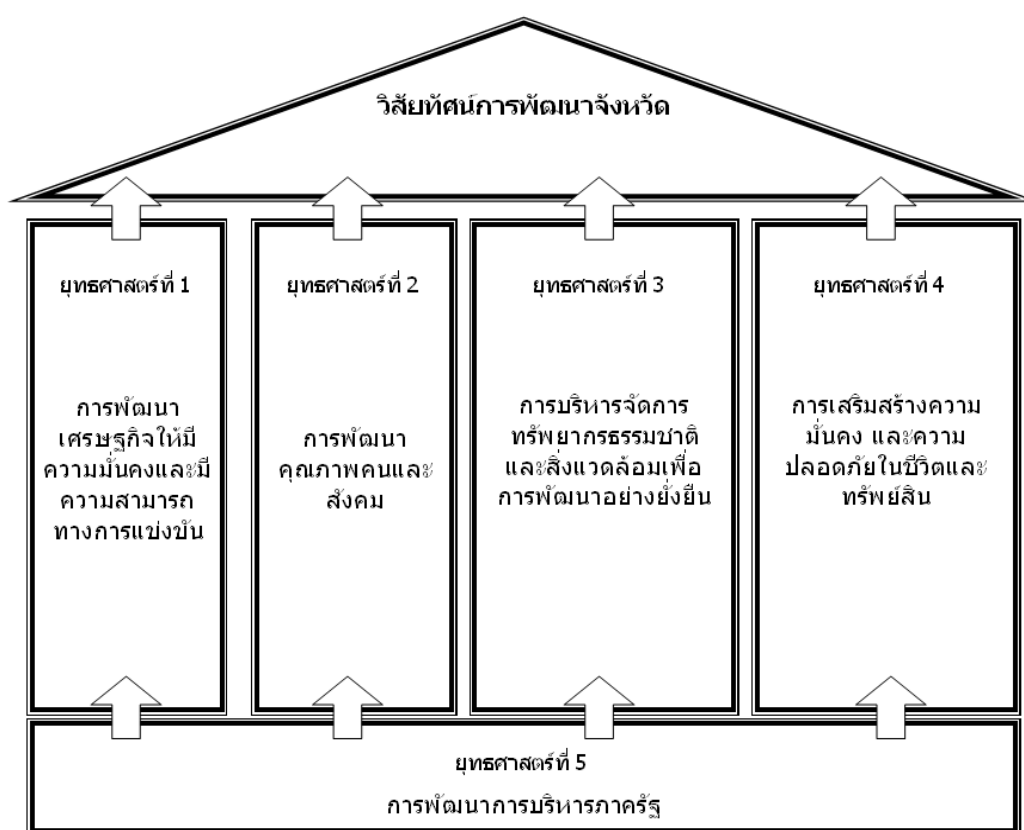
รูปที่ 2.4-1 การเชื่อมโยงกรอบทิศทางการพัฒนาจังหวัดให้สอดคล้องกับนโยบายและแผนงานระดับต่างๆ

2.4.2 การกำหนดประเด็นยุทธศาสตร์ (Strategic Issues)

ประเด็นยุทธศาสตร์ คือ สิ่งที่ต้องได้รับการพัฒนา สิ่งที่ต้องคำนึงถึง ประเด็นหลัก ประเด็นที่สำคัญที่จำเป็นต้องดำเนินการพัฒนาดังรูปที่ 2.4-2 เพื่อนำไปสู่วิสัยทัศน์

ประเด็นยุทธศาสตร์ ต้องพิจารณาจากวิสัยทัศน์และนโยบายหรือความจำเป็นเร่งด่วนจากภายนอก ความคาดหวังจากภาคส่วน (Stakeholder) ที่สำคัญ Strategic Issues หรือ ประเด็นยุทธศาสตร์ที่สำคัญในด้านทรัพยากรน้ำและศักยภาพและความเป็นไปได้ของหน่วยงานที่รับผิดชอบ

คุณสมบัติที่ดีของยุทธศาสตร์ เป็นข้อความง่ายๆ ที่สามารถสื่อให้เห็นแนวทางที่หน่วยงานของจังหวัดจะต้องดำเนินการเพื่อให้บรรลุวิสัยทัศน์และเป้าประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ มีความสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของจังหวัด และกลุ่มจังหวัด มีความเชื่อมโยงในเชิงตรรกะ (Logic) ระหว่างผลการวิเคราะห์ SWOT กับวิสัยทัศน์ และเป้าประสงค์ในการพัฒนาจะต้องคำนึงถึงทรัพยากรที่มีอยู่ของงบประมาณ บุคลากร และเวลา รวมทั้งมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ



รูปที่ 2.4-2 ยุทธศาสตร์ทั้ง 5 ด้าน

2.4.3 กลยุทธ์ (Strategies)

กลยุทธ์เป็นสิ่งที่หน่วยงานจะทำหรือดำเนินการ เพื่อให้บรรลุเป้าประสงค์ที่ตั้งไว้ เป้าประสงค์แต่ละประการจะต้องมีกลยุทธ์มาสอดคล้อง โดยกลยุทธ์เป็นภาพใหญ่ที่มองถึงสิ่งที่ตัวเองให้บรรลุเป้าประสงค์แต่ยังไม่ลงไปในรายละเอียดถึงขั้นของโครงการ กลยุทธ์แต่ละข้อจะต้องมีการกำหนดหน่วยงานรับผิดชอบ

แนวทางในการกำหนดกลยุทธ์ ดำเนินการ แบบ Top - Down หรือ Bottom-Up ของโครงสร้างหน่วยงานรับผิดชอบจากวิสัยทัศน์จังหวัด ในแต่ละภาคส่วน (Stakeholders) หรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับองค์กร (เฉพาะกลุ่มที่สำคัญ) จากผลการวิเคราะห์ SWOT จากสิ่งที่ผู้ว่าราชการจังหวัดเปิดโอกาสให้บุคลากรได้มีส่วนร่วมในการเสนอแนะความคิดเห็นในการประชุมเชิงปฏิบัติการ

ดังนั้นการกำหนดกลยุทธ์ ต้องประกอบด้วยเป้าประสงค์ ตัวชี้วัด และเป้าหมาย และต้องสามารถประเมินสถานะและสิ่งที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งกลยุทธ์เป็นสิ่งที่หน่วยงานปฏิบัติจะต้องทำเพื่อให้บรรลุเป้าประสงค์ที่กำหนดไว้

2.5 กฎหมายและพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดทำแผนพัฒนาทรัพยากรน้ำ

ในรายงานภายใต้โครงการก่อนหน้านี้ (ภาคผนวก กฏ (ระยะที่ 1)) ได้ทำการรวบรวมเนื้อหากฎหมายที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นกรอบในการศึกษาการจัดการทรัพยากรน้ำในรูปแบบ “แผนจัดการทรัพยากรน้ำ” ทำให้ได้ข้อสรุปเบื้องต้นในการจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศไทยเป็นการทำงานคาบเกี่ยวและทับซ้อนกันระหว่างหน่วยงาน ตั้งแต่การจัดสรรทรัพยากรน้ำ การจัดการตามสถานการณ์ของทรัพยากรน้ำ และการควบคุมดูแลคุณภาพของทรัพยากรน้ำ โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาที่สำคัญคือขอบเขตพื้นที่และช่วงเวลาตามสถานการณ์ เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงภาระหน้าที่ระหว่างหน่วยงานไปสู่การพัฒนาแผนจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อความมั่นคงระดับจังหวัด จำเป็นต้องจำแนกภาระหน้าที่ตามกฎหมายของแต่ละหน่วยงานไปตาม “สถานการณ์ของทรัพยากรน้ำ” ทำให้เกิดบทบาทที่ชัดเจนในการเชื่อมโยงการวางแผนและปฏิบัติระหว่างหน่วยงานอันนำไปสู่การดำเนินการที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

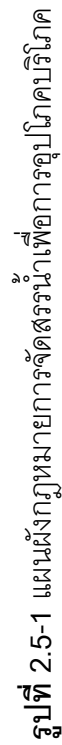
2.5.1 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดสรรและจัดการทรัพยากรน้ำ

- การจัดสรรน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค

ลำดับ	กฎหมาย	พื้นที่รับผิดชอบ	ลักษณะงาน	องค์กร
1.	พ.ร.บ. เทศบาล พ.ศ. ๒๔๙๖	เขตเทศบาล	- กำหนดขอบเขตพื้นที่ - จัดทำกฎหมาย (เทศบัญญัติ)	เทศบาลตำบล, เมือง, นคร
2.	พ.ร.บ. การประปานครหลวง พ.ศ. ๒๕๑๐	เขตการประปานครหลวง	- สำรวจ จัดหาแหล่งน้ำดิบ, ผลิต จัดส่งและจำหน่าย น้ำประปาในเขตท้องที่	คณะกรรมการการประปา การประปา
3.	พ.ร.บ. การประปาสภาภูมิภาค พ.ศ. ๒๕๒๒	เขตการประปาสภาภูมิภาค	- สำรวจ วางแผน และสร้างระบบการผลิต การส่ง และการจำหน่ายน้ำประปา	คณะกรรมการการประปา การประปา สภาภูมิภาค
4.	พ.ร.บ. ลักษณะปกครองท้องที่ พ.ศ. ๒๔๕๗	เขตหมู่บ้าน, ตำบล, อำเภอ	- กำหนดขอบเขตพื้นที่	คณะกรรมการหมู่บ้าน, ตำบล, อำเภอ
5.	พระราชบัญญัติองค์การบริหารส่วนจังหวัด พ.ศ. ๒๕๔๐	เขตองค์การบริหารส่วนจังหวัด	- บริหารงานในเขตองค์การปกครอง - จัดทำแผนพัฒนาองค์การบริหารส่วนจังหวัด - สนับสนุนการทำงานของหน่วยงานอื่น ในงานพัฒนา คุ้มครอง ดูแล และบำรุงรักษาทรัพยากร ธรรมชาติและ	องค์การบริหารส่วนจังหวัด

ลำดับ	กฎหมาย	พื้นที่รับผิดชอบ	ลักษณะงาน	องค์กร
			- สิ่งแวดล้อม - จัดทำกิจการใดๆ อันเป็นอำนาจของราชการส่วนท้องถิ่นในเขต	
6.	พระราชบัญญัติสภาพัฒนาการและองค์การบริหารส่วนตำบล พ.ศ. ๒๕๓๗	เขตองค์การบริหารส่วนตำบล	- อนุมัติแผนพัฒนาและงบประมาณ เช่น จัดหาน้ำอุปโภค และเกษตรกรรม - ดูแลและบำรุงรักษารักษาทางน้ำ	สภาตำบลและองค์การบริหารส่วนตำบล
7.	พระราชบัญญัติกำหนดแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ. ๒๕๔๒	เขตองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น	- จัดทำแผนการกระจายอำนาจและแผนปฏิบัติการเพื่อขอความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรีและรายงานต่อรัฐสภา - ปรับปรุงสัดส่วนภาษีและอากรและรายได้ระหว่างรัฐกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น - ประสานการถ่ายโอนข้าราชการข้าราชการส่วนท้องถิ่น และพนักงานรัฐวิสาหกิจระหว่างส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ	คณะกรรมการการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
8.	ระเบียบกระทรวงมหาดไทยว่าด้วยวิธีการงบประมาณขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ. ๒๕๔๑	เขตองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น	- จัดทำงบประมาณกับเสนองบประมาณรายรับ และรายจ่ายตามแบบ รวบรวมเป็นร่างงบประมาณรายจ่ายประจำปี - วิเคราะห์งบประมาณและการจ่ายเงินของหน่วยงานต่าง ๆ - สั่งการ ควบคุม กำกับ ดูแลเจ้าหน้าที่	องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น, สภาท้องถิ่น
9.	พ.ร.บ. สาธารณสุข พ.ศ. ๒๕๔๔	เขตแหล่งน้ำ, ทางระบายน้ำ	- ควบคุมการใช้จุลเจจะเป็นปฏ - การกำจัดสิ่งปฏิกูล มูลฝอยในเขตราชการ - ตรวจสอบสภาพอาคารที่ชำรุด - ควบคุมดูแลที่หรือทางสาธารณะ	กระทรวงสาธารณสุข

ลำดับ	กฎหมาย	พื้นที่รับผิดชอบ	ลักษณะงาน	องค์กร
10.	พ.ร.บ. รักษาคคลอง ร.ศ. ๑๒๑	ทางน้ำ, ลำคลอง, ลำคู	- ควบคุมการดูแลความสะอาดในคลอง - กำหนดขนาดแพที่จะล่องในคลอง - ตั้งกฎข้อบังคับในการที่จะทำสะพาน ข้ามคลอง หรือสะพานทำน้ำในคลอง	กรมชลประทาน
11.	พ.ร.บ. รักษาคคลองประปา	เขตคลองประปา	- กำหนดบริเวณใดเป็นคลองประปา คลองรับน้ำ คลองขังน้ำ	การประปานครหลวง
12.	พ.ร.บ. การชลประทานราษฎร์ พ.ศ. ๒๔๘๒	เขตการชลประทานของราษฎร์	- แบ่งงานทำการชลประทานส่วนราษฎร์ - การบำรุงรักษาหรือซ่อมแซมแก้ไขการชลประทานส่วนราษฎร์	กรมชลประทาน
13.	พ.ร.บ. การชลประทานหลวง พ.ศ. ๒๔๘๕	ทางน้ำ, เขตชลประทาน	- เก็บค่าบำรุงทางน้ำชลประทานหรือดูแลรักษา ทางน้ำชลประทาน คันคลอง ขานคลอง ทำนบ พนัง หมุดระดับหลักฐานหรือสิ่งก่อสร้างที่ใช้ในการชลประทาน - กำหนดเงื่อนไขการใช้เรือ แพ ในทางน้ำชลประทาน ปิด กั้นหรือเปิดน้ำในทางน้ำชลประทาน - ขุด ลอก ซ่อมหรือตัดแปลงแก้ไขทางน้ำชลประทาน	กรมชลประทาน
แหล่งน้ำบาดาล				
1.	พ.ร.บ. น้ำบาดาล พ.ศ. ๒๕๒๐	เขตน้ำบาดาล	- การกำหนดเขตพื้นที่ใดให้เป็นเขตน้ำบาดาล - กำหนดหลักเกณฑ์ และมาตรการสำหรับการเจาะน้ำบาดาล และเลิกเจาะน้ำบาดาล	คณะกรรมการน้ำบาดาล



- การจัดสรรน้ำเพื่อการเกษตรกรรม

ลำดับ	กฎหมาย	พื้นที่ รับผิดชอบ	ลักษณะงาน	องค์กร
1.	พ.ร.บ. รักษาคลอง ร.ศ. ๑๒๑	ทางน้ำ, ลำ คลอง, ลำคู	- ควบคุมการดูแลความสะอาดในคลอง - กำหนดขนาดแพที่จะล่อง ในคลอง - ตั้งกฎข้อบังคับในการที่จะทำสะพาน ข้ามคลอง หรือสะพานทำน้ำ ในคลอง	กรม ชลประทาน, กรมทรัพยากร น้ำ
2.	พ.ร.บ. ค้นและคูน้ำ พ.ศ. ๒๕๐๕	คัน คูน้ำ	- บำรุงรักษาคัน คูน้ำ และประตูกักน้ำ หรือสิ่งอื่นที่ใช้ใน การบังคับน้ำในที่ดินที่ตน เป็นเจ้าของหรือผู้ครอบครอง	กรม ชลประทาน, กรมทรัพยากร น้ำ
3.	พ.ร.บ. การ ชลประทานราษฎร์ พ.ศ. ๒๔๘๒	เขตการ ชลประทาน ของราษฎร์	- การบำรุงรักษาหรือซ่อมแซมแก้ไขการชลประทาน ส่วนราษฎร์ - แบ่งงานทำการชลประทาน ส่วนราษฎร์	กรม ชลประทาน, กรมพัฒนา ที่ดิน
4.	พ.ร.บ. การ ชลประทานหลวง พ.ศ. ๒๔๘๕	ทางน้ำ, เขต ชลประทาน	- เก็บค่าบำรุงทางน้ำชลประทานหรือดูแลรักษา ทางน้ำชลประทาน คันคลอง ขานคลอง ทำนบ พนัง หมู่ระดับหลักฐานหรือสิ่งก่อสร้าง ที่ใช้ ในการชลประทาน - กำหนดเงื่อนไขการใช้เรือ แพ ในทางน้ำชลประทาน ปิด กั้นหรือเปิด น้ำในทางน้ำชลประทานชุด ลอก ซ่อมหรือดัดแปลงแก้ไขทางน้ำ ชลประทาน	กรม ชลประทาน
5.	พ.ร.บ. จัดรูปที่ดิน เพื่อเกษตรกรรม พ.ศ. ๒๕๑๗	เขต โครงการจัด รูปที่ดิน	- วางโครงการจัดรูปที่ดิน ในท้องที่ต่างๆ - ประเมินราคาที่ดิน - จัดทำงบประมาณค่าใช้จ่าย ในการจัดรูปที่ดิน และเรียกเก็บเงินค่าใช้จ่ายในการจัดรูปที่ดินใน เขตโครงการ - จัดตั้งกองทุนจัดรูปที่ดิน	คณะกรรมการ จัดรูปที่ดิน กลาง
6.	พ.ร.บ. การประมง พ.ศ. ๒๔๙๐	แม่น้ำ, ลำ คลอง	- การขออนุญาตนำเข้าสัตว์น้ำชนิดหนึ่ง พร้อมตรวจสอบรายชื่อสัตว์ น้ำในพระราชกฤษฎีกา และระเบียบของกรมประมง เกี่ยวกับการ นำเข้าและส่งออกสัตว์	กรมประมง
7.	พระราชบัญญัติ องค์การบริหารส่วน จังหวัด พ.ศ. ๒๕๔๐	เขตองค์การ บริหาร ส่วนจังหวัด	- ดำเนินกิจการภายในเขตองค์การบริหารส่วนจังหวัด - จัดทำแผนพัฒนาองค์การบริหารส่วนจังหวัด - สนับสนุนสภาพตำบลและราชการส่วนท้องถิ่นอื่นใน การพัฒนาท้องถิ่น - คุ้มครอง ดูแล และบำรุงรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในท้องถิ่น	องค์การ บริหาร ส่วนจังหวัด

ลำดับ	กฎหมาย	พื้นที่รับผิดชอบ	ลักษณะงาน	องค์กร
8.	พระราชบัญญัติ สภาตำบล และองค์การบริหาร ส่วนตำบล พ.ศ. ๒๕๓๗	เขตองค์การ บริหารส่วน ตำบล	- การพัฒนาตำบลทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม	สภาตำบลและ องค์การ บริหาร ส่วนตำบล
9.	พระราชบัญญัติ กำหนดแผนและ ขั้นตอนการกระจาย อำนาจให้แก่องค์กร ปกครองส่วน ท้องถิ่น พ.ศ. ๒๕๔๒	เขตองค์การ บริหาร ส่วนท้องถิ่น	- จัดทำแผนการกระจายอำนาจ และแผนปฏิบัติการเพื่อขอความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรีและรายงานต่อรัฐสภา - ปรับปรุงสัดส่วนภาษีและอากร และรายได้ระหว่างรัฐกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ประสานการถ่ายโอนข้าราชการ ข้าราชการส่วนท้องถิ่น และพนักงานรัฐวิสาหกิจระหว่างส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ	คณะกรรมการ การกระจาย อำนาจให้แก่ องค์กร ปกครอง ส่วนท้องถิ่น
10.	ระเบียบ กระทรวงมหาดไทย ว่าด้วยวิธีการ งบประมาณของ องค์กรปกครองส่วน ท้องถิ่น พ.ศ. ๒๕๔๑	เขตองค์การ บริหาร ส่วนท้องถิ่น	จัดทำงบประมาณกับเสนองบประมาณรายรับ และรายจ่ายตามแบบรวบรวม เป็นร่างงบประมาณรายจ่ายประจำปี	องค์กร ปกครอง ส่วนท้องถิ่น, สภาท้องถิ่น
			วิเคราะห์งบประมาณและ การจ่ายเงินของหน่วยงาน ต่าง ๆ สังการ ควบคุม กำกับ ดูแล เจ้าหน้าที่	



รูปที่ 2.5-2 แผนผังกฎหมายการจัดสรรน้ำเพื่อการเกษตรกรรม

- การจัดสรรน้ำเพื่อการอุตสาหกรรม

ลำดับ	กฎหมาย	พื้นที่รับผิดชอบ	ลักษณะงาน	องค์กร
1.	พ.ร.บ. การชลประทานหลวง พ.ศ. ๒๔๘๕	เขตชลประทาน	- เก็บค่าบำรุงทางน้ำชลประทานหรือดูแลรักษา ทางน้ำชลประทาน คันคลอง ชานคลอง ทำนบ พนัง หมุดระดับหลักฐานหรือสิ่งก่อสร้างที่ใช้ในการชลประทาน - กำหนดเงื่อนไขการใช้เรือ แพ ในทางน้ำชลประทาน ปิด กั้นหรือเปิดน้ำในทางน้ำชลประทาน - ขุด ลอก ซ่อมหรือตัดแปลงแก้ไขทางน้ำชลประทาน	กรมชลประทาน
2.	พ.ร.บ. น้ำบาดาล พ.ศ. ๒๕๒๐	เขตนํ้าบาดาล	- การกำหนดเขตท้องที่ใดให้เป็นเขตนํ้าบาดาล - กำหนดหลักเกณฑ์ และมาตรการในทางวิชาการสำหรับการเจาะนํ้าบาดาล การเลิกเจาะนํ้าบาดาล	กรมทรัพยากรน้ำบาดาล
3.	พ.ร.บ. การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๒๒	เขตการนิคมอุตสาหกรรม	- การจัดหาที่ดินที่เหมาะสมเพื่อจัดตั้งหรือขยายนิคมอุตสาหกรรม - การปรับปรุงที่ดิน ควบคุมดูแลและรับผิดชอบในเรื่องภาษีอากรของรัฐและเพื่อการส่งเสริมการส่งออกแก่ผู้ประกอบการทั้งในเขตอุตสาหกรรมทั่วไปและเขตอุตสาหกรรมส่งออก - กำหนดระเบียบปฏิบัติสำหรับการปฏิบัติในเขตนิคมอุตสาหกรรม	กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่
4.	พ.ร.บ. แร่ พ.ศ. ๒๕๑๐	เขตควบคุมแร่, เขตเหมืองแร่, เขตแต่งแร่ และเขตโลหกรรม	- การจัดตั้งสำนักงานทรัพยากรธรณีจังหวัด อำเภอ - การสำรวจแร่ การผูกขาดสำรวจแร่ - กำหนดเงื่อนไขในประทานบัตรการทำเหมืองใต้ดิน กำหนดเขต	กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่

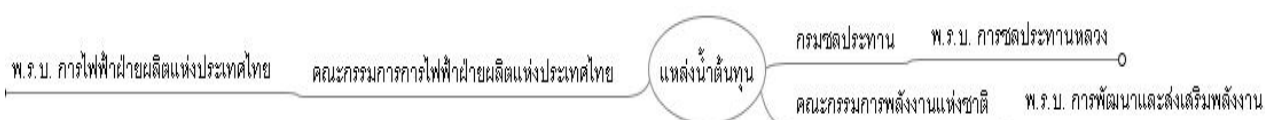
ลำดับ	กฎหมาย	พื้นที่รับผิดชอบ	ลักษณะงาน	องค์กร
			เหมืองแร่ และการคุ้มครองสิทธิใน อสังหาริมทรัพย์	



รูปที่ 2.5-3 แผนผังกฎหมายการจัดสรรน้ำเพื่อการอุตสาหกรรม

- การจัดสรรเพื่อการผลิตพลังงาน (แหล่งน้ำต้นทุน)

ลำดับ	กฎหมาย	พื้นที่รับผิดชอบ	ลักษณะงาน	องค์กร
1.	พ.ร.บ. การชลประทานหลวง พ.ศ. ๒๔๘๕	เขตชลประทาน	- เก็บค่าบำรุงทางน้ำชลประทานหรือดูแลรักษา ทางน้ำชลประทาน คันคลอง ขาน คลอง ทำนบ พนัง หมู่ระดับหลักฐานหรือสิ่งก่อสร้างที่ใช้ในการชลประทาน - กำหนดเงื่อนไขการใช้เรือ แพ ในทางน้ำชลประทาน ปิด กั้น หรือเปิดน้ำในทางน้ำชลประทาน - ชุด ลอก ซ่อมหรือตัดแปลง แกไขทางน้ำชลประทาน	กรมชลประทาน
2.	พ.ร.บ. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๑๑	เขตพลังงาน	- การจัดตั้ง ทุนและเงินสำรอง - ผลิตและขายลิกไนท์ - ดำรวจเพื่อหาแหล่งพลังงาน - บำรุงรักษาระบบไฟฟ้า	คณะกรรมการการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
3.	พ.ร.บ. การพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน พ.ศ. ๒๕๓๕	เขตการพลังงาน	- การอนุรักษ์พลังงานในโรงงานในอาคาร และในเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ - จัดตั้งกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน	คณะกรรมการพลังงานแห่งชาติ



รูปที่ 2.5.4 แผนผังกฎหมายการจัดสรรเพื่อการผลิตพลังงาน (แหล่งน้ำต้นทุน)

2.4.2 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการตามสถานการณ์ของทรัพยากรน้ำ

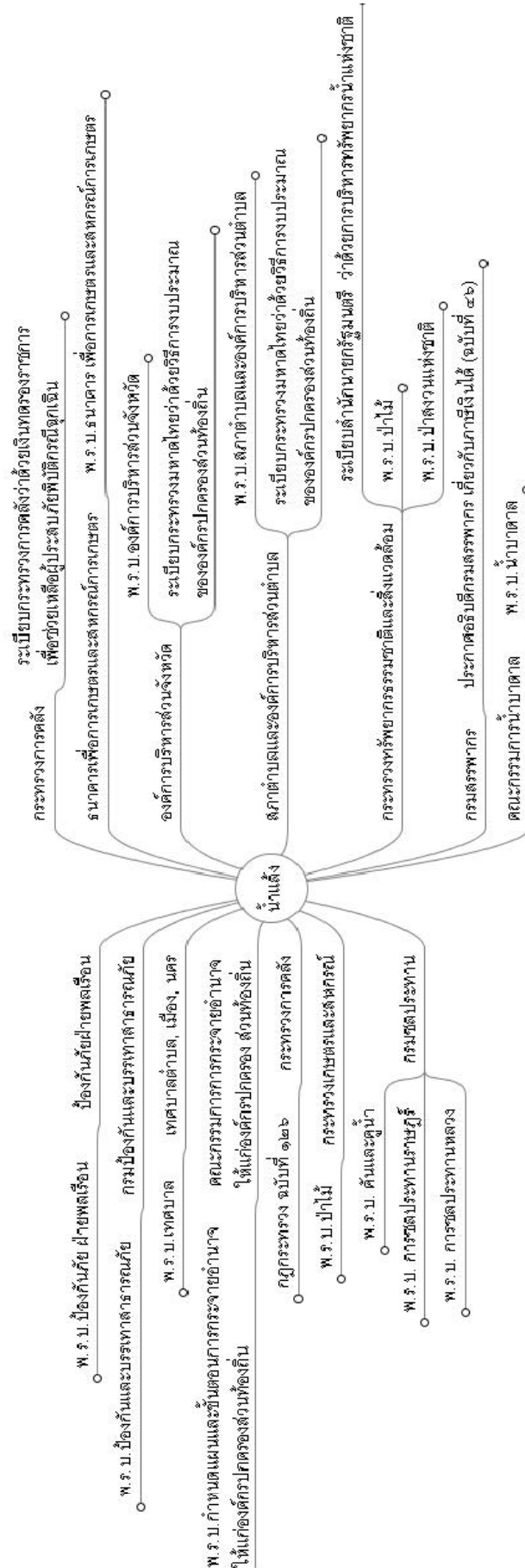
- การจัดการน้ำแล้ง

ลำดับ	กฎหมาย	พื้นที่รับผิดชอบ	ลักษณะงาน	องค์กร
1.	ระเบียบกระทรวงการคลัง ว่าด้วยเงินทดรองราชการเพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติกรณีฉุกเฉิน พ.ศ. ๒๕๔๖	ทั่วประเทศ	- ให้ความช่วยเหลือผู้ประสบภัยพิบัติกรณีฉุกเฉินด้วยการจ่ายเงินทดรองราชการ	กระทรวงการคลัง
2.	พระราชบัญญัติป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน พ.ศ. ๒๕๒๒	ทั่วประเทศ	- กำหนดนโยบาย พิจารณา ตรวจสอบ ติดตาม ประเมินผล ตามเกี่ยวกับการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน - จัดตั้งหน่วยอาสาสมัครขึ้นทุกเขตในกรุงเทพมหานคร และทุกอำเภอ	ป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน
3.	พระราชบัญญัติธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ การเกษตร พ.ศ. ๒๕๐๙	สมาชิกของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร	- ให้ความสนับสนุนการประกอบเกษตรกรรม และช่วยเหลือทางการเงินแก่เกษตรกร กลุ่มเกษตรกร หรือสหกรณ์การเกษตร - กำหนดทุนเรือนหุ้นของธนาคาร - เป็นสถาบันการเงินเพื่อการพัฒนาชนบท - วางนโยบายและควบคุมดูแลทั่วไปซึ่งกิจการของธนาคาร	ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร
4.	พระราชบัญญัติป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พ.ศ. ๒๕๕๐	ทั่วประเทศ	- กำหนดนโยบายในการจัดทำแผนการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยแห่งชาติ - วางระเบียบเกี่ยวกับค่าตอบแทน ค่าทดแทน และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย โดยความเห็นชอบของกระทรวงการคลัง	กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย
5.	พระราชบัญญัติองค์การบริหารส่วนจังหวัด พ.ศ. ๒๕๔๐	เขตองค์การบริหารส่วนจังหวัด	- ดำเนินกิจการภายในเขตองค์การบริหารส่วนจังหวัด - ตราข้อบัญญัติโดยไม่ขัดหรือ	องค์การบริหารส่วนจังหวัด

ลำดับ	กฎหมาย	พื้นที่รับผิดชอบ	ลักษณะงาน	องค์กร
			แย้งต่อกฎหมาย - จัดทำแผนพัฒนาองค์การบริหารส่วนจังหวัด - สนับสนุนสภาตำบลและราชการส่วนท้องถิ่นอื่นในการพัฒนาท้องถิ่น - คຸ້ມครอง ดูแล และบำรุงรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น	
6.	พระราชบัญญัติเทศบาล พ.ศ. ๒๔๙๖	เขตเทศบาล	- การจัดตั้งเทศบาล - ตราเทศบัญญัติโดยไม่ขัดหรือแย้งต่อกฎหมาย	เทศบาลตำบล, เมือง, นคร
7.	พระราชบัญญัติสภาตำบลและองค์การบริหารส่วนตำบล พ.ศ. ๒๕๓๗	เขตองค์การบริหารส่วนตำบล	- การพัฒนาตำบลทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม	สภาตำบลและองค์การบริหารส่วนตำบล
8.	พระราชบัญญัติกำหนดแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ. ๒๕๔๒	เขตองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น	- จัดทำแผนการกระจายอำนาจและแผนปฏิบัติการเพื่อขอความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรีและรายงานต่อรัฐสภา - ปรับปรุงสัดส่วนภาษีและอากรและรายได้ระหว่างรัฐกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น - ประสานการถ่ายโอนข้าราชการข้าราชการส่วนท้องถิ่น และพนักงานรัฐวิสาหกิจระหว่างส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ	คณะกรรมการการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
9.	ระเบียบกระทรวงมหาดไทยว่าด้วยวิธีการงบประมาณขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ. ๒๕๔๑	เขตองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น	- จัดทำงบประมาณกับเสนองบประมาณรายรับ และรายจ่ายตามแบบ รวบรวมเป็นร่างงบประมาณรายจ่ายประจำปี - วิเคราะห์งบประมาณและการจ่ายเงินของหน่วยงานต่าง ๆ - สั่งการ ควบคุม กำกับ ดูแลเจ้าหน้าที่	องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น, สภาท้องถิ่น
10.	ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการบริหารทรัพยากรน้ำแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๐	ทั้งประเทศ	- บริหารทรัพยากรน้ำของประเทศในด้านกระบวนการบริหารจัดการ	กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ลำดับ	กฎหมาย	พื้นที่รับผิดชอบ	ลักษณะงาน	องค์กร
			- การใช้ประโยชน์ พัฒนา ป้องกัน แก้ไขปัญหา การอนุรักษ์ พื้นฟู และ การดำเนินการด้านอื่นที่ เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำ	
11.	กฎกระทรวง ฉบับที่ ๑๒๖ (พ.ศ. ๒๕๐๙) ออกตาม ความในประมวลกฎหมาย ราชการ ว่าด้วยภาษีเงินได้	ทั่วประเทศ	- กำหนดเงิน ได้จากกิจการ ของโรงเรียนราษฎร์ เงินได้ จากการจำหน่าย หรือส่วนลด จากการจำหน่ายสลากกินแบ่ง ของรัฐบาล เงินได้ส่วนที่เป็น ค่าจ้างการทำงานในระหว่าง เวลาปิดภาคการศึกษาของคน ต่างด้าว เงินได้ส่วนที่เป็นค่า รักษาพยาบาลที่นายจ้าง จ่ายให้	กระทรวงการคลัง
12.	ประกาศอธิบดีกรมสรรพากร เกี่ยวกับภาษีเงินได้ (ฉบับที่ ๔๖) เรื่อง กำหนดรายจ่ายเพื่อ การสาธารณประโยชน์ รายจ่าย เพื่อการศึกษาและรายจ่าย เพื่อการกีฬา	ทั่วประเทศ	- กำหนดรายจ่ายเพื่อการ สาธารณประโยชน์ รายจ่าย เพื่อการศึกษา และรายจ่าย เพื่อการกีฬา	กรมสรรพากร
13.	พระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช ๒๔๘๔	ทั่วประเทศ	- กำหนดไม้หวงห้าม ค่าภาคหลวงและขนาดจำกัด ตราประทับไม้ของเอกชน - กำหนดท้องที่ใดให้เป็นเขต ควบคุมการแปรรูปไม้ การทำไม้ หวงห้าม หรือเก็บหาของป่า หวงห้ามโดยการให้สัมปทาน - การอนุญาตให้ผูกขาดหรือ การอนุญาตทำไม้หวงห้ามเพื่อ การค้าในเขตป่าสงวนแห่งชาติ - การสั่งแก้ไขเปลี่ยนแปลง สัมปทานและการสิ้นสุดของ สัมปทาน	กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์, กระทรวง ทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม
14.	พระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๐๗	เขตป่าสงวน	- กำหนดป่าอื่นใดเป็นป่าสงวน แห่งชาติ เพื่อรักษาสภาพป่าไม้ ของป่าหรือทรัพยากรธรรมชาติ อื่น - การควบคุมและรักษาป่าสงวน	กระทรวง ทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม

ลำดับ	กฎหมาย	พื้นที่รับผิดชอบ	ลักษณะงาน	องค์กร
			แห่งชาติ - กำหนดโทษผู้ฝ่าฝืน	
15.	พระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. ๒๕๒๐	เขตนํ้าบาดาล	- กำหนดเขตพื้นที่นํ้าบาดาล - จัดหานํ้าเพื่ออุปโภคบริโภค หรือเพื่อเกษตรกรรมในส่วนที่ เกี่ยวกับการเจ่านํ้าบาดาล และการใช้นํ้าบาดาล - กำหนดเขตวิกฤตการณ์ นํ้าบาดาล - การจดทะเบียนชํางเจา นํ้าบาดาล - จัดตั้งกองทุนพัฒนานํ้าบาดาล	คณะกรรมการนํ้า บาดาล
16.	พระราชบัญญัติการชลประทาน ราชฎี พ.ศ. ๒๔๘๒	ทั่วประเทศ	- การบำรุงรักษาหรือซ่อมแซม แก้ไขการชลประทานส่วน ราชฎี - แบ่งงานทำการชลประทาน ส่วนราชฎี	กรมชลประทาน
17.	พระราชบัญญัติการชลประทาน หลวง พ.ศ. ๒๔๘๕	ทั่วประเทศ	- เก็บค่าบำรุงทางนํ้าชลประทาน หรือดูแลรักษา ทางนํ้า ชลประทาน คันคลอง ขาน คลอง ทํานบ พนัง ทุกระดับ หลักฐานหรือสิ่งก่อสร้างที่ใช้ ในการชลประทาน - กำหนดเงื่อนไขการใช้เรือ แพ ในทางนํ้าชลประทาน ปิด กั้น หรือเปิดนํ้าในทางนํ้า ชลประทาน ชุด ลอก ซ่อมหรือ ดัดแปลงแก้ไขทางนํ้า ชลประทาน	กรมชลประทาน
18.	พระราชบัญญัติคั่นและคู่นํ้า พ.ศ. ๒๕๐๕	คั่น คู่นํ้า	- บำรุงรักษาคั่น คู่นํ้าและประตู กักนํ้า หรือสิ่งอื่นที่ใช้ใน การบังคับนํ้าในที่ดินที่ตน เป็นเจ้าของหรือผู้ครอบครอง	กรมชลประทาน



รูปที่ 2.5-5 แผนผังกฎหมายกับการจัดการน้ำแล้ง

- การจัดการน้ำท่วม

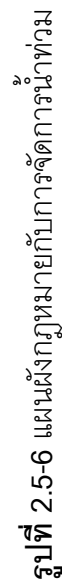
ลำดับ	กฎหมาย	พื้นที่รับผิดชอบ	ลักษณะงาน	องค์กร
1.	ประมวลกฎหมายที่ดิน พ.ศ. ๒๔๙๗	ทั่วประเทศ	- กำหนดสิทธิในที่ดิน สิทธิการครอบครองที่ดิน การสอบสวนเพื่อออกโฉนดที่ดิน คำนวณการรังวัด เพื่อให้ทราบที่ตั้งแนวเขตที่ดิน - การจัดที่ดินเพื่อประชาชน	กรมพัฒนาที่ดิน
2.	พระราชบัญญัติการประปานครหลวง พ.ศ. ๒๕๑๐	เขตการประปานครหลวง	- สำรวจ จัดหาแหล่งน้ำดิบ - ผลิต จัดส่งและจำหน่ายน้ำประปาในเขตท้องที่	คณะกรรมการ การประปานครหลวง
3.	พระราชบัญญัติการประปาส่วนภูมิภาค พ.ศ. ๒๕๒๒	เขตการประปาส่วนภูมิภาค	- การจัดตั้ง ทุน และทูนสำรอง - จัดหาแหล่งน้ำดิบ จัดส่งและจำหน่ายน้ำประปา - กำหนดหลักเกณฑ์วิธีการ และเงื่อนไขในการใช้น้ำประปา - ออกพันธบัตรหรือตราสารอื่นใดเพื่อการลงทุน - สร้างและบำรุงรักษาระบบการผลิต การส่ง และ การจำหน่ายน้ำประปา	คณะกรรมการ การประปาส่วนภูมิภาค
4.	หลักเกณฑ์การช่วยเหลือและการจัดงบประมาณกรณีสวสนสงเคราะห์ลุ่มเหลวทุกกรณีนี ปี ๒๕๓๑	เขตสวนยางพารา	- ให้รับเงินอุดหนุนการสงเคราะห์ช่วยเหลือผู้ได้รับความเสียหายจากภัยธรรมชาติ	สำนักกองทุน สงเคราะห์การทำสวนยาง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
5.	กฎกระทรวงว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการปกครอง ดูแล บำรุงรักษา ใช้ และจัดหาประโยชน์เกี่ยวกับที่ราชพัสดุ พ.ศ. ๒๕๔๕	ทั่วประเทศ	- ปกครองดูแลและบำรุงรักษาที่ราชพัสดุ - การพิจารณาคำขอใช้ที่ราชพัสดุ - การเปลี่ยนที่ราชพัสดุ - การอนุญาตรื้อถอนอาคารปลูกสร้าง	กรมธนารักษ์
6.	ประกาศกรมการข้าว เรื่องข้อควรปฏิบัติการทำนาหลังการเกิดอุทกภัย	พื้นที่ทำการเกษตรนาข้าวที่เกิดอุทกภัยและน้ำป่าไหลหลาก	- แจ้งประกาศเตือนให้ชาวนาที่อยู่ในพื้นที่เกิดอุทกภัย และน้ำป่าไหลหลากทราบถึงข้อปฏิบัติช่วงหลังน้ำลดเกี่ยวกับการปลูกข้าว	กรมการข้าว
7.	พระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๐๔	เขตอุทยานแห่งชาติ	- การกำหนดที่ดินให้เป็นอุทยานแห่งชาติ - การคุ้มครองและดูแลรักษาอุทยานแห่งชาติ	คณะอุทยานแห่งชาติ

ลำดับ	กฎหมาย	พื้นที่รับผิดชอบ	ลักษณะงาน	องค์กร
8.	พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. ๒๕๓๕	เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า	- กำหนดให้สัตว์ป่าชนิดใดเป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง - กำหนดเขตห้ามล่าสัตว์ป่าและการกำหนดชนิดหรือประเภทของสัตว์ป่าที่จะห้าม - ดูแลการนำเข้า ส่งออก นำผ่าน นำเคลื่อนที่ซึ่งสัตว์ป่า และค้าสัตว์ป่า	กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
9.	พระราชบัญญัติการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๒๒	เขตนิคมอุตสาหกรรม	- กำหนดเขตอุตสาหกรรมและเขตประกอบการเสรี - จัดให้ได้มาซึ่งที่ดินที่เหมาะสมเพื่อจัดตั้งหรือขยายนิคมอุตสาหกรรม - ให้เช่า ให้เช่าซื้อ และขาย อสังหาริมทรัพย์หรือสังหาริมทรัพย์ในนิคมอุตสาหกรรม - การกำหนดประเภทและขนาดของกิจการอุตสาหกรรม พาณิชยกรรม	การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย
10.	พระราชบัญญัติการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม พ.ศ. ๒๕๑๘	เขตเกษตรกรรม	- การปรับปรุงเกี่ยวกับสิทธิและการถือครองในที่ดิน - จัดซื้อหรือเวนคืนจากเจ้าของที่ดิน - กำหนดเขตที่ดินในท้องที่ใดให้เป็นเขตปฏิรูปที่ดิน	กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
11.	ระเบียบสวัสดิการสำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคมว่าด้วยการสงเคราะห์สมาชิก พ.ศ. ๒๕๔๙	สมาชิกสวัสดิการสำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม	- จ่ายเงินสงเคราะห์แก่สมาชิก - พิจารณาจ่ายเงินแก่สมาชิกผู้ประสบภัย เช่น อัคคีภัย อุทกภัย วาตภัย หรือภัยอื่นๆ ตามที่คณะกรรมการเห็นสมควร	สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม

ลำดับ	กฎหมาย	พื้นที่รับผิดชอบ	ลักษณะงาน	องค์กร
12.	พระราชบัญญัติองค์การบริหารส่วนจังหวัด พ.ศ. ๒๕๔๐	เขตองค์การบริหารส่วนจังหวัด	- จัดการเลือกตั้งสมาชิกสภาท้องถิ่น ดำเนินกิจการภายในเขตองค์การบริหารส่วนจังหวัด - ตรวจข้อบัญญัติโดยไม่ขัดหรือแย้งต่อกฎหมาย - จัดทำแผนพัฒนาองค์การบริหารส่วนจังหวัด สนับสนุนสภาพตำบลและราชการส่วนท้องถิ่นอื่นในการพัฒนาท้องถิ่น - คุ้มครอง ดูแล และบำรุงรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม - จัดทำกิจการใดๆ อันเป็นอำนาจหน้าที่ของราชการส่วนท้องถิ่นอื่นที่อยู่ในเขตองค์การบริหาร ส่วนจังหวัด	องค์การบริหารส่วนจังหวัด
13.	กฎกระทรวงแบ่งส่วนราชการกรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร พ.ศ. ๒๕๕๕	ทั่วประเทศ	- บริหารจัดการด้านอุตุนิยมวิทยา โดยการตรวจเฝ้าระวัง ติดตาม รายงานสภาพอากาศและปรากฏการณ์ธรรมชาติ พยากรณ์อากาศและเตือนภัยที่เกิดจากธรรมชาติ และให้บริการด้านอุตุนิยมวิทยา แก่กิจการต่างๆ - ศึกษา วิจัย และพัฒนาด้านอุตุนิยมวิทยา ภูมิสารสนเทศ อุตุนิยมวิทยา ภูมิฟิสิกส์ และเทคนิควิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง - ร่วมมือและประสานงานด้านอุตุนิยมวิทยากับประชาชน องค์กรและหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ - ปฏิบัติการอื่นใดตามที่กฎหมายกำหนดให้เป็นอำนาจหน้าที่ของกรม หรือตามที่รัฐมนตรีหรือคณะรัฐมนตรีมอบหมาย	กรมอุตุนิยมวิทยา
14.	พระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช ๒๔๘๔	ทั่วประเทศ	- ตรวจสอบการทำไม้และเก็บหาของป่า - การกำหนดไม้หวงห้าม	กรมป่าไม้, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ลำดับ	กฎหมาย	พื้นที่รับผิดชอบ	ลักษณะงาน	องค์กร
			ค่าภาคหลวงและขนาดจำกัด - กำหนดขนาดจำกัดไม้หวงห้าม - ประทับไม้ที่ได้รับการอนุญาตแล้ว - กำหนดเขตควบคุมไม้ในลำน้ำ - กำหนดท้องที่ใดให้เป็นเขตควบคุมการแปรรูปไม้	
15.	พระราชบัญญัติการชลประทานราษฎร์ พุทธศักราช ๒๔๘๒	ทั่วประเทศ	- การบำรุงรักษาหรือซ่อมแซมแก้ไขการชลประทานส่วนราษฎร - แบ่งงานทำการชลประทานส่วนราษฎร	กรมชลประทาน
16.	พระราชบัญญัติการชลประทานหลวง พุทธศักราช ๒๔๘๕ [ฉบับ update]	เขตพื้นที่ชลประทาน	- เก็บค่าบำรุงทางน้ำชลประทานหรือดูแลรักษา ทางน้ำชลประทาน คันคลอง ขานคลอง ทำนบ หรือสิ่งก่อสร้างที่ใช้ในการชลประทาน - กำหนดเงื่อนไขการใช้เรือ แพ ในทางน้ำชลประทาน ปิด กั้น หรือเปิดน้ำในทางน้ำชลประทาน - ชุด ลอก ซ่อมหรือดัดแปลงแก้ไขทางน้ำชลประทาน	กรมชลประทาน
17.	พระราชบัญญัติคันและคูน้ำ พ.ศ. ๒๕๐๕	คัน คูน้ำ	- บำรุงรักษาคัน คูน้ำและประตูกักน้ำ หรือสิ่งอื่นที่ใช้ในการบังคับน้ำในที่ดินที่เป็นเจ้าของหรือผู้ครอบครอง	กรมชลประทาน
18.	พระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ. ๒๕๕๑	ทั่วประเทศ	- เพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้สูงขึ้น - การปรับปรุงดินหรือที่ดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์ - การวางแผนนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน - สัมมะโนที่ดิน สำรวจและวิเคราะห์ ตรวจสอบดิน - กำหนดเขตการอนุรักษ์ดินและน้ำ	กรมพัฒนาที่ดิน
19.	กฎกระทรวง ฉบับที่ ๑๒๖ (พ.ศ. ๒๕๐๙) ออกตามความ	ทั่วประเทศ	- กำหนดเงินได้จากกิจการของโรงเรียนราษฎร์ เงินได้	กระทรวงการคลัง

ลำดับ	กฎหมาย	พื้นที่รับผิดชอบ	ลักษณะงาน	องค์กร
	ในประมวลกฎหมายราชการว่าด้วยภาษีเงินได้		จากการจำหน่าย หรือส่วนลดจากการจำหน่ายสลากกินแบ่งของรัฐบาล เงินได้ส่วนที่เป็นค่าจ้างการทำงานในระหว่างเวลาปิดภาคการศึกษาของคนต่างด้าว เงินได้ส่วนที่เป็นค่ารักษาพยาบาลที่นายจ้างจ่ายให้	
20.	ประกาศอธิบดีกรมสรรพากรเกี่ยวกับภาษีเงินได้ (ฉบับที่ ๔๔) เรื่อง กำหนดรายจ่ายเพื่อการสาธารณประโยชน์ รายจ่ายเพื่อการศึกษา และรายจ่ายเพื่อการกีฬา ตามมาตรา ๖๕ ตีร (๓) แห่งประมวลรัษฎากร	ทั่วประเทศ	- กำหนดรายจ่ายเพื่อการสาธารณประโยชน์ รายจ่ายเพื่อการศึกษาและรายจ่ายเพื่อการกีฬา	กรมสรรพากร
21.	ประกาศอธิบดีกรมสรรพากรเกี่ยวกับภาษีเงินได้ (ฉบับที่ ๔๖) เรื่อง กำหนดรายจ่ายเพื่อการสาธารณประโยชน์ รายจ่ายเพื่อการศึกษาและรายจ่ายเพื่อการกีฬา ตามมาตรา ๖๕ ตีร (๓) แห่งประมวลรัษฎากร	ทั่วประเทศ	- กำหนดรายจ่ายเพื่อการสาธารณประโยชน์ รายจ่ายเพื่อการศึกษา และรายจ่ายเพื่อการกีฬา	กรมสรรพากร
22.	กฎกระทรวงแบ่งส่วนราชการกรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. ๒๕๔๕	เขตพื้นที่สงวน, แหล่งทรัพยากรธรณี	- ดำเนินตรวจสอบสภาพธรณีวิทยา ทรัพยากรธรณี - การประเมินศักยภาพแหล่งทรัพยากรธรณี - การกำหนด กำกับดูแลเขตพื้นที่สงวน และอนุรักษ์ทรัพยากรธรณี	กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
23.	ระเบียบธนาคารออมสิน ฉบับที่ ๔๒๓ ว่าด้วยการช่วยเหลือพนักงานกรณีประสบวินาศภัย	ธนาคารออมสิน	- ให้ความช่วยเหลือแก่พนักงานผู้ประสบวินาศภัยที่เกิดขึ้นแก่บ้านหรือทรัพย์สินอื่น - ตรวจสอบข้อเท็จจริงตามคำร้องของพนักงาน	ธนาคารออมสิน

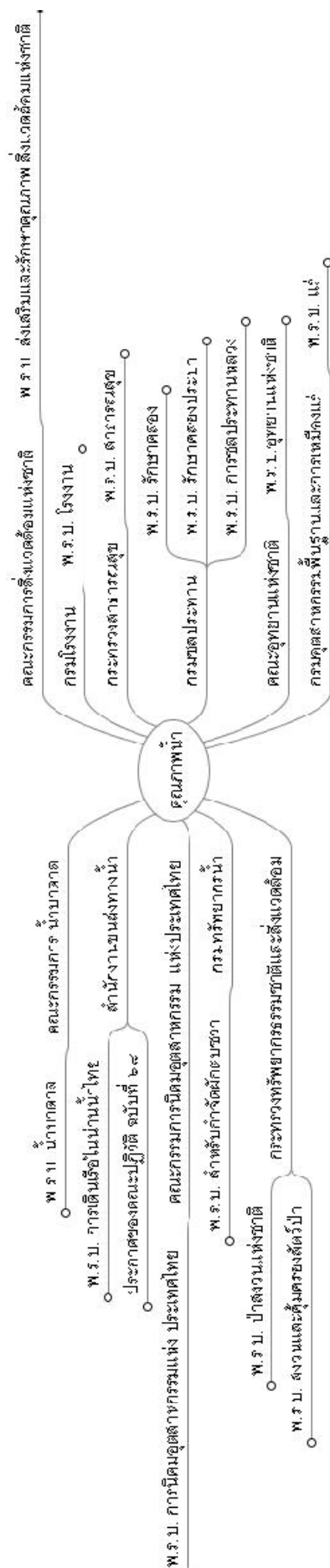


2.4.3 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมดูแลคุณภาพของทรัพยากรน้ำ

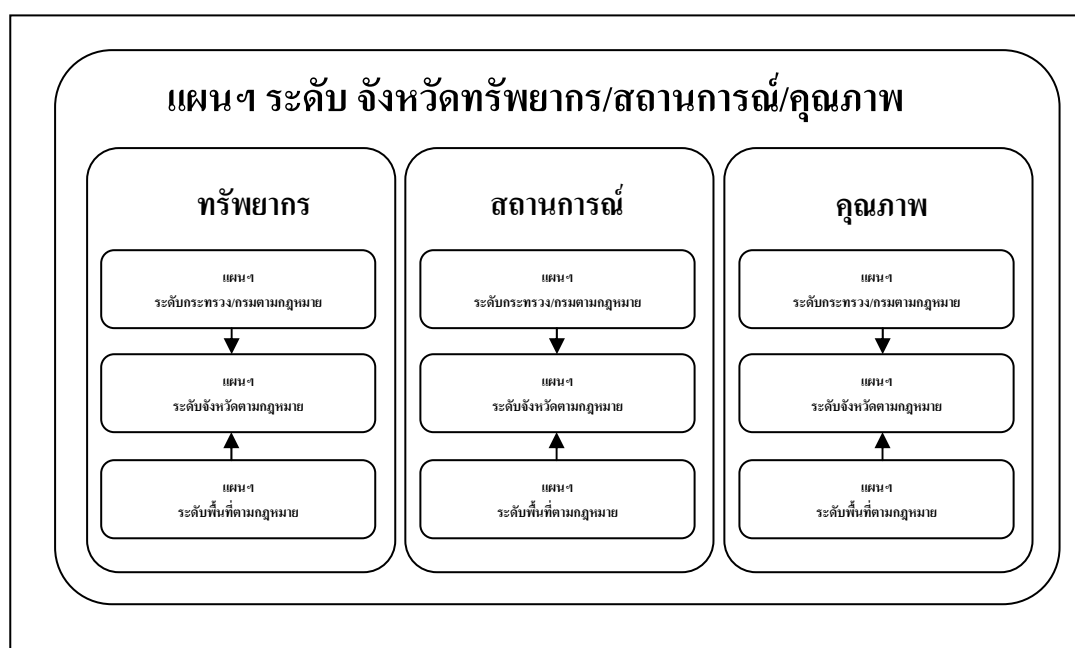
ลำดับ	กฎหมาย	พื้นที่รับผิดชอบ	ลักษณะงาน	องค์กร
1.	พ.ร.บ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕	เขตอนุรักษ์และพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม	- กำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม เสนอนโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ - กำกับจัดการและบริหารเงินกองทุนสิ่งแวดล้อม - จัดทำแผนปฏิบัติการ เรียกว่า “แผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม” - การทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม - การควบคุมมลพิษ	คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
2.	พ.ร.บ. น้ำบาดาล พ.ศ. ๒๕๒๐	เขตนํ้าบาดาล	- กำหนดเขตพื้นที่นํ้าบาดาล - จัดหานํ้าเพื่ออุปโภคบริโภคหรือเพื่อเกษตรกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเจอนํ้าบาดาลและการใช้นํ้าบาดาล - กำหนดเขตวิกฤตการณ์นํ้าบาดาลการจดทะเบียนข่งเจอนํ้าบาดาล - จัดตั้งกองทุนพัฒนานํ้าบาดาล	คณะกรรมการนํ้าบาดาล
3.	พ.ร.บ. โรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕	เขตโรงงาน	- ดูแลการประกอบกิจการโรงงาน กำกับและดูแลโรงงาน - กำหนดจำนวนและขนาดของโรงงาน	กรมโรงงาน
4.	พ.ร.บ. การเดินเรือในน่านนํ้าไทย พ.ศ. ๒๕๕๖	น่านนํ้าไทย, คลอง, แม่นํ้า, บึง อ่างเก็บนํ้า	- ควบคุมทางเดินเรือ เขตท่าเรือ เขตจอดเรือ และเขตควบคุมการเดินเรือ - ควบคุมดูแลท่าเลทอดจอดเรือ ว่าด้วยทางเดินเรือในลำแม่นํ้า ว่าด้วยทางคลองต่าง ๆ ว่าด้วยแพไม้ แพนอยู่ว่าด้วยเรือบรรทุกสินค้าและเรือเล็กต่าง ๆ	สำนักงานขนส่งทางนํ้า
5.	ประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ ๖๔ เรื่องควบคุมการจอดเรือ	แม่นํ้าลำคลอง	- การควบคุมการจอดเรือในแม่นํ้าลำคลอง - ออกใบอนุญาตจอดเรือ	สำนักงานขนส่งทางนํ้า

ลำดับ	กฎหมาย	พื้นที่รับผิดชอบ	- ลักษณะงาน	องค์กร
6.	พ.ร.บ. สาธารณสุข พ.ศ. ๒๕๔๔	เขตแหล่งน้ำ, ทางระบายน้ำ	- ควบคุมการใช้จุลจากรเป็นปฏ - การกำจัดสิ่งปฏิกูล มูลฝอย - ในเขตราชการส่วน - ตรวจสอบสภาพอาคารที่ชำรุด - ควบคุมดูแลที่หรือทาง - สาธารณะ	กระทรวงสาธารณสุข
7.	พ.ร.บ. การนิคมอุตสาหกรรมแห่ง ประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๒๒	เขตการนิคมอุตสาหกรรม	- การจัดหาที่ดินที่เหมาะสม - เพื่อจัดตั้งหรือขยายนิคม - อุตสาหกรรม - การปรับปรุงที่ดินควบคุม - ดูแลและรับผิดชอบในเรื่อง - ภาษีอากรของรัฐและ - เพื่อการส่งเสริมการส่งออก - แก่ผู้ประกอบการทั้ง ในเขต - อุตสาหกรรมทั่วไปและเขต - อุตสาหกรรมส่งออก - กำหนดระเบียบปฏิบัติสำหรับ - การปฏิบัติในเขตนิคม - อุตสาหกรรม	คณะกรรมการนิคม อุตสาหกรรม แห่งประเทศไทย
8.	พ.ร.บ. รักษาคลอง ร.ศ. ๑๒๑	ทางน้ำลำคลอง , ลำคู	- ควบคุมการดูแลความสะอาด - ในคลอง - กำหนดขนาดแพที่จะล่อง - ในคลอง - ตั้งกฎข้อบังคับในการที่จะทำ - สะพาน ข้ามคลอง หรือสะพาน - ทำน้ำในคลอง	กรมชลประทาน
9.	พ.ร.บ. รักษาคลองประปา พ.ศ. ๒๕๒๖	เขตคลองประปา	- กำหนดบริเวณใดเป็นคลอง - ประปา คลองรับน้ำ คลองขังน้ำ	กรมชลประทาน
10.	พ.ร.บ. สำหรับกำจัดผักตบชวา พ.ศ. ๒๕๕๖	แม่น้ำ	- กำจัดผักตบชวาที่มีมาก - ในแม่น้ำ	กรมทรัพยากรน้ำ
11.	พ.ร.บ. การชลประทานหลวง พ.ศ. ๒๔๘๕	เขตพื้นที่ชลประทาน	- เก็บค่าบำรุงทางน้ำชลประทาน - หรือดูแลรักษา ทางน้ำ - ชลประทาน คันคลอง ขาน - คลอง ทำนบ พันัง หมุดระดับ - หลักฐานหรือสิ่งก่อสร้างที่ใช้ - ในการชลประทาน - กำหนดเงื่อนไขการใช้เรือ แพ - ในทางน้ำชลประทาน ปิด กั้น - หรือเปิดน้ำในทางน้ำ	กรมชลประทาน

ลำดับ	กฎหมาย	พื้นที่รับผิดชอบ	- ลักษณะงาน	องค์กร
			- ชลประทาน ชุด ลอก ซ่อม หรือตัดแปลงแก้ไขทางน้ำ ชลประทาน	
12.	พ.ร.บ. อุทยานแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๐๔	เขตอุทยานแห่งชาติ	- การกำหนดที่ดินให้เป็นอุทยาน แห่งชาติ - การคุ้มครองและดูแลรักษา อุทยานแห่งชาติ	คณะอุทยานแห่งชาติ
13.	พ.ร.บ. ป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๐๗	เขตป่าสงวน	- กำหนดป่าอื่นใดเป็นป่าสงวน แห่งชาติ เพื่อรักษาสภาพป่าไม้ ของป่าหรือทรัพยากรธรรมชาติ อื่น - การควบคุมและรักษาป่าสงวน แห่งชาติ - กำหนดโทษผู้ฝ่าฝืน	กระทรวง ทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม
14.	พ.ร.บ. สงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. ๒๕๓๕	เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า	- กำหนดให้สัตว์ป่าชนิดใด เป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง - กำหนดเขตห้ามล่าสัตว์ป่าและ การกำหนดชนิดหรือประเภท ของสัตว์ป่าที่จะห้าม - ดูแลการนำเข้า ส่งออก นำผ่าน นำเคลื่อนที่ซึ่งสัตว์ป่า และด่าน ตรวจสัตว์ป่า	กระทรวงทรัพยากร ธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม
15.	พ.ร.บ. แร่ พ.ศ. ๒๕๑๐	เขตควบคุมแร่, เขตเหมืองแร่, เขตแต่งแร่ เขตโลหกรรม	- การจัดตั้งสำนักงานทรัพยากร ธรณีจังหวัด, อำเภอ - การสำรวจแร่ การผูกขาด สำรวจแร่ - กำหนดเงื่อนไขในประทานบัตร การทำเหมืองใต้ดิน กำหนดเขต เหมืองแร่, - การคุ้มครองสิทธิใน อสังหาริมทรัพย์	กรมอุตสาหกรรม พื้นฐานและ การเหมืองแร่

รูปที่ 2.5-7 แผนผังกฎหมายกับการควบคุมดูแลคุณภาพของทรัพยากรน้ำ^๕

ในการบริหารราชการกฎหมายเป็นเครื่องมือในการแสดง ขอบเขตอำนาจหน้าที่ และ ความรับผิดชอบของหน่วยงาน การที่ทางทีมงานจัดแบ่งกลุ่มกฎหมายตามความเกี่ยวข้องออกเป็น การจัดสรรและจัดการทรัพยากรน้ำ การจัดการตามสถานการณ์ของทรัพยากรน้ำ และการควบคุมดูแลคุณภาพของทรัพยากรน้ำ เพื่อนำกฎหมายไปสร้างความเชื่อมโยงหน่วยงานตามการจัดการ ไปบูรณาการเป็นแผนการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำระดับจังหวัด ที่มีการคำนึงถึงการเชื่อมโยงการทำงานบนกรอบรับผิดชอบและการเชื่อมโยงระหว่างกรอบความรับผิดชอบ



รูปที่ 2.5-8 แนวคิดการเชื่อมโยงกฎหมายและแผนระหว่างหน่วยงานในการพัฒนาแผนฯ ระดับจังหวัด

ข. การพัฒนาระบบฐานข้อมูลและโปรแกรมการจัดการน้ำ

2.6 การพัฒนาและจัดทำชุดเครื่องมือโปรแกรมประยุกต์นำเสนอระบบสารสนเทศผ่านทางอุปกรณ์พกพา

จากการที่อุปกรณ์ประเภทพกพาถูกนำมาใช้เป็นนโยบายของภาครัฐทำให้ผู้ใช้มีโอกาสจะเข้าถึงอุปกรณ์ประเภทนี้ได้มากกว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้ทางทีมงานโครงการมีความสนใจที่จะพัฒนาส่วนติดต่อ (Interface) เพื่อให้ผู้ปรังค์ดังกล่าวสามารถเข้าใช้เนื้อหาในระบบได้ นอกจากนี้ความสามารถในการนำเสนอข้อมูลประเภทมัลติมีเดีย พร้อมทั้งความสามารถในการใช้ข้อมูลประเภทสารสนเทศภูมิศาสตร์ และการระบุตำแหน่งพิกัด (GPS) สามารถนำมาใช้ประโยชน์เสริมการทำงาน

ของระบบโดยอาศัยอุปกรณ์นี้เป็นสื่อกลาง เช่น การสำรวจพื้นที่ การบันทึกข้อมูล และการนำเสนอข้อมูลจากระบบ

ในการพัฒนาส่วนติดต่อเพื่อใช้กับอุปกรณ์มีข้อดีและข้อเสียที่ผู้พัฒนาต้องคำนึงถึง ดังนี้

ข้อดี

- ขนาดที่เล็กกว่า และน้ำหนักที่เบากว่า สะดวกต่อการพกพา
- การที่มีจอภาพที่ดีกว่าในการแสดงผล ให้ภาพชัดและสีสันสดใส
- การใช้งานด้วยการสัมผัส ทำให้ลดการใช้แป้นพิมพ์ และเมาส์
- การสามารถพลิกหมุนหน้าจอ ทำให้สะดวกในการนำเสนอทั้งแนวตั้งและแนวนอน
- ความเร็วในการแสดง Multimedia เช่น การแสดงภาพ, เสียง และวิดีโอ ได้หลากหลาย
- เหมาะกับการนำเสนอเป็นกลุ่มย่อย เพราะขนาดเล็ก จอภาพมุมมองกว้าง และลำโพงในตัว
- เวลาใช้งาน Battery สามารถรองรับการทำงานปกติได้ตลอดวัน

ข้อเสีย

- พื้นที่จัดเก็บโปรแกรม และหน่วยความจำประมวลผลมีขนาดจำกัด
- ส่วนติดต่อตัวควบคุมต้องมีขนาดใหญ่ ทำให้ต้องลดเนื้อหาในหนึ่งหน้าจอ
- การมีหลายระบบปฏิบัติการทำให้ผู้พัฒนาไม่สามารถดึงจุดเด่นมาใช้ได้อย่างสมบูรณ์
- การต่อเชื่อมอุปกรณ์ภายนอกเพิ่มได้ยากทำให้ต้องคำนึงถึงการทำงานในลักษณะทั่วไป

2.6.1 การศึกษารูปแบบระบบปฏิบัติการที่ใช้ และโปรแกรมส่วนติดต่อบน Tablet

- ระบบปฏิบัติการ iOS

iOS เป็นระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์พกพาถูกพัฒนาและเผยแพร่โดยบริษัท Apple ในช่วงต้นที่เผยแพร่ใช้สำหรับ iPhone และ iPod Touch และถูกนำมาใช้กับอุปกรณ์อื่นๆ ของบริษัท เช่น iPad และ Apple TV ไม่เหมือนกับ Windows Phone (Windows CE) ของไมโครซอฟท์ และ Google Android บริษัทไม่ให้สิทธิ์การใช้ระบบปฏิบัติการบนอุปกรณ์อื่นที่ไม่ใช่ของบริษัท

ส่วนติดต่อผู้ใช้ของ iOS นั้นมีรากฐานแนวคิดบนการสั่งงานโดยตรง (โดยอาศัยการสัมผัส) ผ่านทาง multi-touch gestures โดยส่วนติดต่อควบคุมองค์ประกอบอันได้แก่ การเลื่อน, การสลับ และปุ่ม การตอบสนองกับการสัมผัส เช่น การปาด, การแตะ, การกดค้าง, การกดปล่อย และ

อื่นๆ ที่กำหนดในสารบบของระบบปฏิบัติการและส่วนติดต่อ multi-touch อุปกรณ์วัดความเคลื่อนไหวภายในถูกใช้ในบางโปรแกรมประยุกต์เพื่อตอบสนองเป็นคำสั่งใน การเขย่า, การหมุน ในแกนสามมิติ

iOS ถูกพัฒนาจาก OSX ร่วมกับบางส่วนของระบบฐาน open source Darwin และเป็นระบบปฏิบัติการ Unix โดย iOS เป็นรุ่นสำหรับอุปกรณ์พกพาของ OSX ที่ใช้บนคอมพิวเตอร์ของบริษัท

ในการสร้างโปรแกรมประยุกต์ทางบริษัทได้เตรียมโปรแกรมเครื่องมือที่ชื่อว่า Xcode ที่รวบรวมเครื่องมือที่หลากหลายในการสร้างโปรแกรมประยุกต์สำหรับ OSX และ iOS โดยผ่านทางเครื่องมือสร้างส่วนติดต่อ และส่วนช่วยเหลืออื่นๆ

- ระบบปฏิบัติการ Android

Android นั้นเป็นระบบปฏิบัติการที่มีรากฐานมาจาก Linux ถูกออกแบบเพื่อใช้สำหรับอุปกรณ์พกพาน้ำจอสัมผัสดังเช่น smartphones และ tablet computers โดยเริ่มต้นจากบริษัท Android ที่ได้รับการสนับสนุนทางการเงินจากบริษัท Google โดยในที่สุดก็ซื้อกิจการในช่วงปี พ.ศ. 2548 ระบบปฏิบัติการ Android ได้เปิดตัวในปี พ.ศ. 2550 ในงานเปิดตัว Open Headset Alliance ในงานประชุมบริษัทด้าน hardware, software และอุปกรณ์สื่อสาร ในฐานะการเปิดมาตรฐานที่ก้าวหน้าของอุปกรณ์พกพา โดยมีชื่อ Android เครื่องแรกเปิดตัวในเดือนตุลาคม 2552

Android เป็น open source และ Google เผยแพร่รหัสภายใต้ Apache License การเปิดเผยรหัสและอนุญาตลิขสิทธิ์โดยอนุญาตให้ปรับแต่งอย่างอิสระและเผยแพร่โดยผู้ผลิตอุปกรณ์ ผู้ให้บริการไร้สาย และนักพัฒนาอิสระ รวมถึงการตั้งสังคมขนาดใหญ่ของนักพัฒนาเพื่อเขียนโปรแกรมประยุกต์นั้นเป็นการขยายความสามารถของอุปกรณ์ การเขียนเบื้องต้นอาศัยการปรับแต่งภาษาโปรแกรม Java

ปัจจัยที่ทำให้ Android กลายเป็นโปรแกรมฐานที่ smartphones ทั่วโลกเลือกใช้อย่างกว้างขวางและซอฟต์แวร์ถูกเลือกโดยบริษัทเทคโนโลยีที่ต้องการต้นทุนที่ต่ำสามารถปรับแต่งได้ ระบบปฏิบัติการที่ใช้ทรัพยากรเครื่องน้อยสำหรับอุปกรณ์ที่ทันสมัยโดยไม่ต้องทำการพัฒนาขึ้นมาแข่งขัน เป็นผลให้เพิ่มความตั้งใจเบื้องต้นถูกออกแบบเพื่อโทรศัพท์ และ tablets แต่ก็มีการนำไปเป็นโปรแกรมประยุกต์เพิ่มเติมบนโทรทัศน์ เครื่องเล่นเกม และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ Android ได้เปิดสภาพแวดล้อมให้มีการพบปะของชุมชนผู้พัฒนาและผู้สนใจใช้ open source code เป็นฐาน

ของชุมชนในการขับเคลื่อนโครงการ ที่ซึ่งเพิ่มเติมเนื้อหาใหม่สำหรับผู้ที่ใช้ที่เชี่ยวชาญ หรือนำอุปกรณ์ Android ที่เผยแพร่อย่างเป็นทางการไปใช้กับระบบปฏิบัติการอื่นๆ

Android SDK เป็นโปรแกรมชุดพัฒนาที่ช่วยให้ผู้พัฒนาสร้างโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์ที่มี Android เป็นโปรแกรมฐาน โดยชุดพัฒนาประกอบด้วยโครงงานตัวอย่างกับ source code เครื่องมือในการพัฒนา emulator (ส่วนจำลองสภาพแวดล้อมอุปกรณ์) และชุดรวบรวมรหัสเป็นห้องสมุดเพื่อสร้างโปรแกรมประยุกต์ โดยโปรแกรมประยุกต์ที่สร้างใช้โปรแกรมภาษา Java และสามารถดำเนินการบนส่วนจำลองอุปกรณ์ที่ออกแบบให้ฝังไว้ในโปรแกรมโดยการดำเนินการบน Linux kernel

- ภาษา HTML5

HTML5 เป็นภาษา markup language เพื่อสร้างและนำเสนอเนื้อหาสำหรับ World Wide Web และแกนหลักของเทคโนโลยีคือ Internet มันเป็นการปรับเปลี่ยนรุ่นที่ 5 ของมาตรฐาน HTML (ถูกสร้างในปี พ.ศ. 2533 และมาตรฐาน HTML4 เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2540) และ (ในเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2555) ยังอยู่ในช่วงการพัฒนา แกนหลักของมันเป็นการปรับปรุงภาษาเพื่อให้รองรับมัลติมีเดียใหม่ๆ ในขณะที่ยังคงความอ่านแบบภาษามนุษย์และเป็นที่เข้าใจโดยคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ ผ่านทาง web browsers ซึ่ง HTML5 นั้นรวบรวมไม่เพียง HTML4 แต่ยังรวมถึง XHTML และ DOM Level2 HTML เข้าไว้ด้วย

พัฒนาจากรุ่นก่อนคือ HTML4.01 และ XHTML1.1, HTML5 ยังคงสงวนสิ่งที่ HTML และ XHTML ใช้โดยทั่วไปใน World Wide Web นั้นถูกผสมกับเนื้อหาที่ถูกแนะนำโดยข้อกำหนดที่หลากหลาย เกี่ยวกับการแนะนำโดยผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์เช่น web browsers ที่เผยแพร่โดยการปฏิบัติทั่วไป และหลายอักขระที่ผิดพลาดใน web documents HTML5 ได้พยายามกำหนด markup language เดียวที่สามารถเขียนได้ทั้งอักขระ HTML หรือ XHTML ยังรวมถึงรายละเอียดกระบวนการโมเดลที่ครอบคลุมมากกว่าการเชื่อมโยงการปรับใช้ ทั้งนี้รวมถึงการปรับปรุงและความสัมพันธ์กับ markup ที่มีอยู่สำหรับเอกสาร และการแนะนำ markup และส่วนติดต่อโปรแกรมประยุกต์ (APIs) สำหรับ web applications ที่ซับซ้อน สำหรับเหตุผลเดียวกัน HTML5 ได้รวมเอาประสิทธิภาพในการทำงานข้ามโปรแกรมฐาน (cross-platform) ของโปรแกรมประยุกต์ของอุปกรณ์

พิกพา หลากหลายเนื้อหาของ HTML5 ได้ถูกสร้างเพื่อประกอบเข้ากับความสามารถที่จะดำเนินการบนอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพต่ำดังเช่น smartphones และ tablets

ในบางส่วน HTML5 ได้เพิ่มเนื้อหาอักขระใหม่ ซึ่งรวมไปถึงเนื้อหาองค์ประกอบ วีดิโอ เสียง และการวาดหน้าจอ โดยทั้งนี้ได้รวมความสามารถของเนื้อหา scalable vector graphics (SVG) และ MathML สำหรับการคำนวณสูตรคณิตศาสตร์ ซึ่งเนื้อหาเหล่านั้นถูกออกแบบเพื่อให้่ายต่อการเพิ่มการจัดการกับเนื้อหา มัลติมีเดีย และกราฟฟิค โดยไม่ต้องเพิ่มเติมคุณสมบัติ plugin และ APIs องค์ประกอบใหม่อื่นๆ เช่นการจัดการเนื้อหาเอกสารโดยเฉพาะการจัดรูปแบบข้อมูลอักษร HTML5 ได้กำหนดบางรายละเอียดที่ต้องการประมวลผลสำหรับเอกสารที่ขาดหายรวมถึงอักขระที่ผิดพลาดจะถูกตรวจสอบอย่างเป็นระบบโดย web browsers และส่วนติดตามต่างๆ

2.6.2 การพัฒนาและจัดทำชุดเครื่องมือโปรแกรมประยุกต์

จากการที่ได้ศึกษาถึงรายละเอียดข้อดีข้อเสียแต่ละการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์พิกพาพบว่าทางเลือกในการพัฒนาโดยอาศัย HTML5 ซึ่งมีลักษณะภาษาและการต่อยอดจากการทำงานบนระบบ World Wide Web ที่พื้นฐานของการพัฒนาระบบสำหรับการเชื่อมต่อกับ Internet เป็นทางเลือกที่ทีมงานใช้เวลาพัฒนาต่อได้จากโครงสร้าง HTML ที่พัฒนาในระบบ web อีกทั้งความสามารถในการทำงานข้ามระบบฐาน (cross-platform) ทำให้ระบบสามารถทำงานบน iOS, Android และ Windows 8 โดยอาศัยลักษณะภาษา HTML ซึ่งเป็นพื้นฐานของ web browser ของอุปกรณ์พิกพาในปัจจุบัน

ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ด้วย HTML5 มีองค์ประกอบพื้นฐานหลักคล้ายกับ HTML ทั่วไปประกอบด้วย 3 ส่วนคือ

- 1) HTML เป็นแท็ก (<...>) ใช้บอก web browser ถึงคุณสมบัติของเนื้อหาที่อยู่ภายใน
- 2) CSS เป็นชุดภาษาใช้ควบคุมการแสดงผลของเนื้อหาใน HTML
- 3) Javascript เป็นชุดโปรแกรมที่ดำเนินการควบคุมเนื้อหาให้มี event ต่างๆ รวมถึงการประมวลผลทางคณิตศาสตร์

โดยจากการศึกษาในรายละเอียดพบว่ามีารรวบรวม CSS และ Javascript เป็นชุดโปรแกรมการพัฒนาเพื่อใช้สำหรับอุปกรณ์พิกพาโดยเฉพาะ ซึ่งในกลุ่มชุดโปรแกรมการพัฒนาที่น่าสนใจทางทีมงานเลือกใช้ jQuery for Mobile และ Openlayers for Mobile ซึ่งสามารถสนับสนุนการทำงานบน Tablet ได้เป็นอย่างดี

- ชุดโปรแกรมการพัฒนา jQuery Mobile เป็นชุดโปรแกรมบนฐาน HTML5 ที่ทำส่วนติดต่อผู้ใช้สำหรับโปรแกรมฐานอุปกรณ์พกพาที่เป็นที่นิยม พัฒนามาบนหลักของ jQuery และฐานรากส่วนติดต่อของ jQuery ที่เป็น lightweight code ที่สร้างโดยดึงความสามารถที่สำคัญ และมีความยืดหยุ่น และสามารถออกแบบ theme ได้อย่างง่าย

โครงสร้าง jQuery mobile ถูกพัฒนาให้ลดการเขียนคำสั่ง แต่ปฏิบัติการได้มากกว่าหัวใจคือแทนที่จะเขียนโปรแกรมสำหรับแต่ละอุปกรณ์หรือระบบปฏิบัติการ โดยชุดโปรแกรมพัฒนาอำนวยความสะดวกให้สามารถออกแบบ web site คุณภาพสูง หรือ โปรแกรมประยุกต์ที่จะทำงานบนโปรแกรมฐาน smartphones, tablets และเครื่องตั้งโต๊ะในครั้งเดียว ชุดโปรแกรมพัฒนาพัฒนาขั้นตอนที่ง่ายในการใช้ โดยอาศัยความรู้พื้นฐาน HTML

- ชุดโปรแกรมการพัฒนา Openlayers for Mobile web browsers โดยทั่วไปต้องการกรรมวิธีที่แตกต่างในการเรียกใช้ข้อมูลแผนที่ Openlayers ประกอบเข้าในการเรียกใช้และการใช้การสัมผัสในการเรียกใช้ในการควบคุมพยายามที่จะรองรับการเรียกใช้เหล่านี้อย่างเหมาะสมอย่างทั่วไป โดยใช้เหตุการณ์ต่างๆ ที่จะมีได้ในการใช้งาน web browser ซึ่งการควบคุมเหล่านี้ถูกเพิ่มใน Openlayers 2.10

Browser กับการรองรับการควบคุมด้วยการสัมผัสจะรองรับการลากแผนที่ด้วยการสัมผัส การขยับนิ้วเพื่อขยายแผนที่เข้า-ออก การแตะเพื่อขยับแผนที่ ซึ่งจะทำงานคล้ายกับการใช้งานแผนที่บนโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ

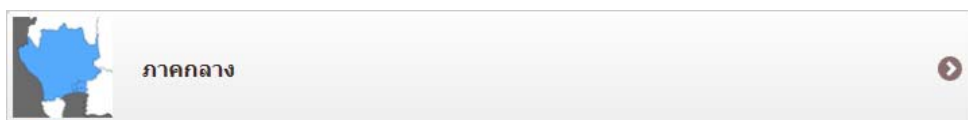
2.6.3 การออกแบบส่วนติดต่อ เพื่อนำเสนอข้อมูลจากระบบ

ในการออกแบบส่วนติดต่อของอุปกรณ์พกพาซึ่งส่วนแสดงผลมีขนาดเล็กกว่าเครื่องคอมพิวเตอร์และการที่จะดำเนินการคำสั่งต้องอาศัยนิ้วมือซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าอุปกรณ์ชี้อย่างเมาส์ ดังนั้นการออกแบบหน้าที่เป็นส่วนติดต่อจึงมีสิ่งที่คำนึงถึง 2 ประการ คือ

- 1) หน้าจอที่เล็กทำให้เนื้อหาแสดงต้องกระชับเหมาะสมกับพื้นที่
- 2) เครื่องมือดำเนินการต้องใหญ่เพื่อให้ใช้นิ้วกดได้ง่าย

จากการที่ทีมพัฒนาเลือกใช้ชุดโปรแกรมพัฒนา jQuery Mobile ทำให้มีลักษณะช่วยเหลือในการออกแบบ โดยเครื่องมือดำเนินการที่ทีมงานเลือกใช้มี 3 อุปกรณ์ คือ

- 1) ปุ่มกดเปลี่ยนหน้าจอ เป็นเครื่องมือในการเชื่อมโยงไปยังหน้าจออื่น มีขนาดที่ใหญ่



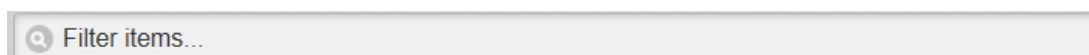
รูปที่ 2.6-1 ตัวอย่างปุ่มกดเปลี่ยนหน้าจอ

2) ปุ่มย่อขยายการแสดงผล เป็นเครื่องมือที่ช่วยซ่อนเนื้อหาเป็นรายการและจะแสดงเนื้อหาเมื่อมีการเลือกใช้



รูปที่ 2.6-2 ตัวอย่างปุ่มย่อขยายการแสดงผล

3) ช่องกรอกข้อความช่วยการค้นหา อำนวยความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลที่มีรายการเนื้อหาเกินกว่าจะแสดงในหน้าจอ

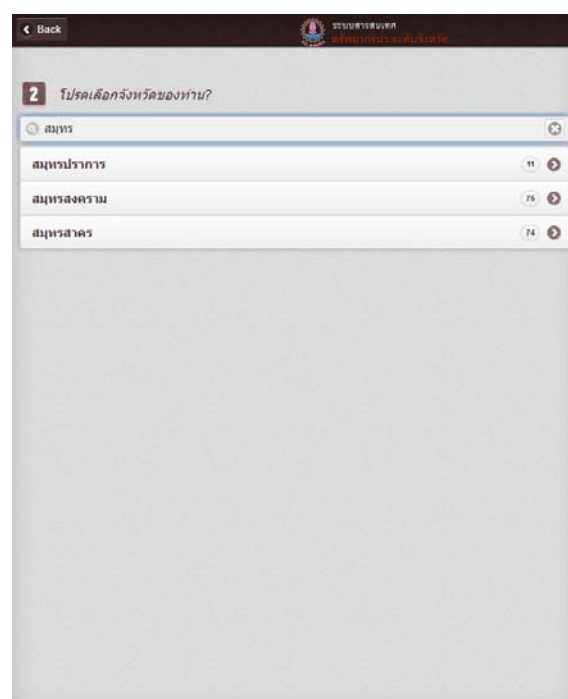


รูปที่ 2.6-3 ตัวอย่างช่องกรอกข้อความช่วยการค้นหา

เนื่องจากระบบต้องแสดงเนื้อหาของข้อมูลจังหวัดทั่วประเทศจึงจำเป็นต้องจัดหมวดหมู่ในการแสดงเพื่อลดเนื้อหาที่ต้องแสดงให้เหมาะสมกับหน้าจอ โดยทางทีมงานได้พัฒนาเนื้อหาเป็นกลุ่มจังหวัดแล้วจึงเรียกเข้ารายการจังหวัดโดยสามารถใช้ช่องกรอกข้อความช่วยการค้นหาชื่อจังหวัดที่ต้องการ



รูปที่ 2.6-4 ตัวอย่างหน้าจอกลุ่มจังหวัด

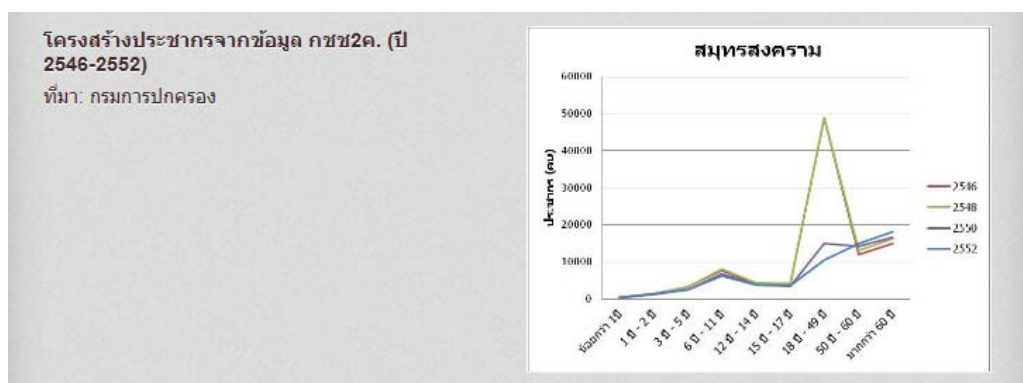


รูปที่ 2.6-5 ตัวอย่างการค้นหารายชื่อจังหวัด

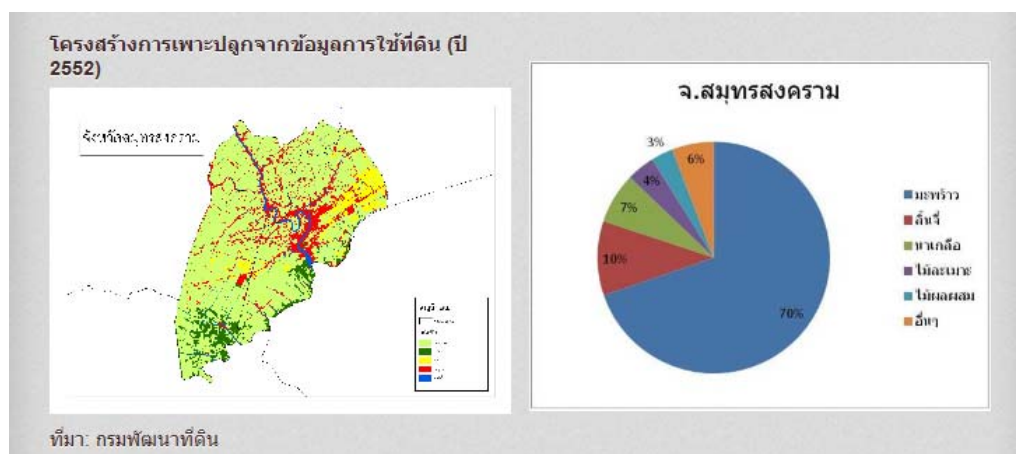
ระบบจะแสดงเนื้อหาในรายจังหวัดเพื่อให้ผู้ใช้ระบบเรียกดูรายละเอียดเนื้อหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำในจังหวัด เพื่อใช้ประกอบการพิจารณาดำเนินการบริหารจัดการทั้งด้านอุปสงค์และอุปทานของทรัพยากรน้ำในพื้นที่ โดยมีเนื้อหาในระบบดังนี้

- ด้านทรัพยากร

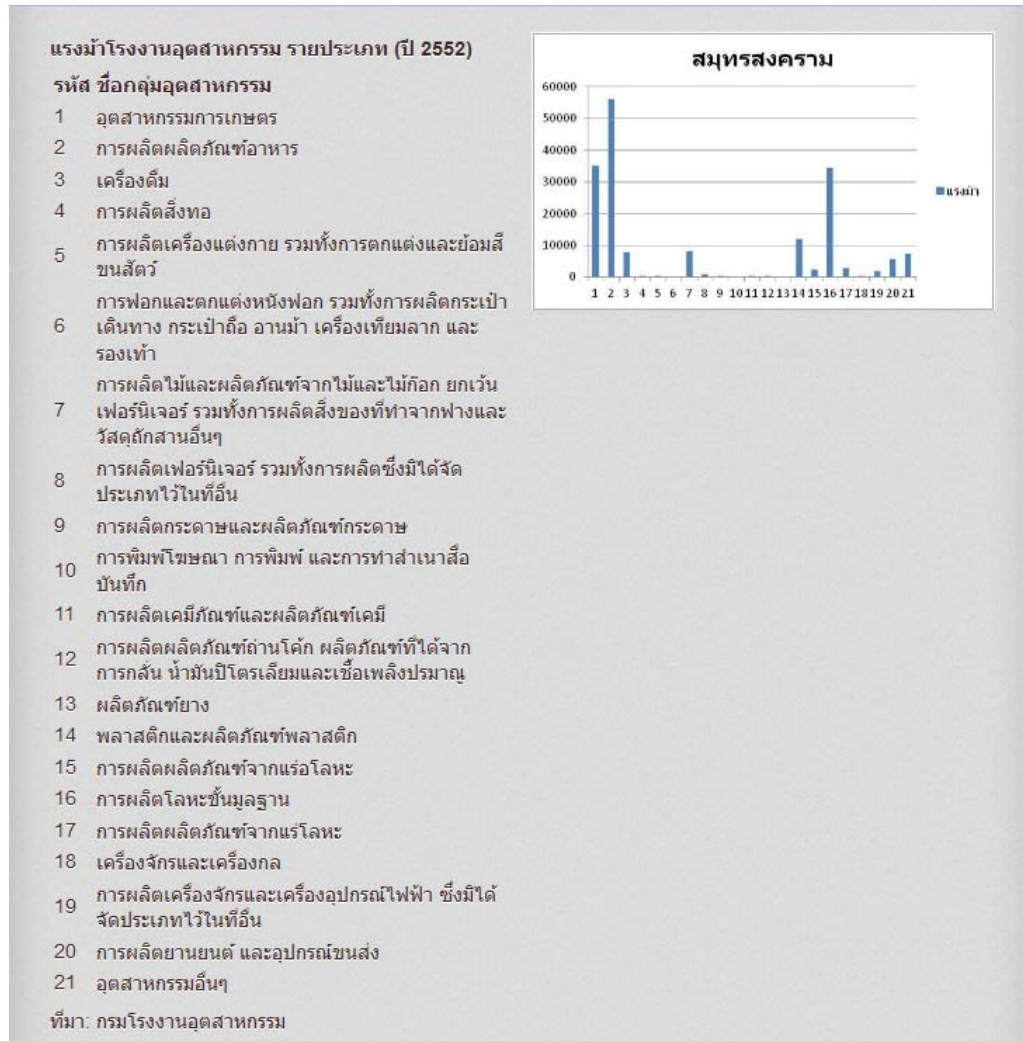
(1) ความต้องการ (ด้านอุปโภค, เกษตรกรรม และอุตสาหกรรม)



รูปที่ 2.6-6 โครงสร้างประชากร ปี พ.ศ. 2552

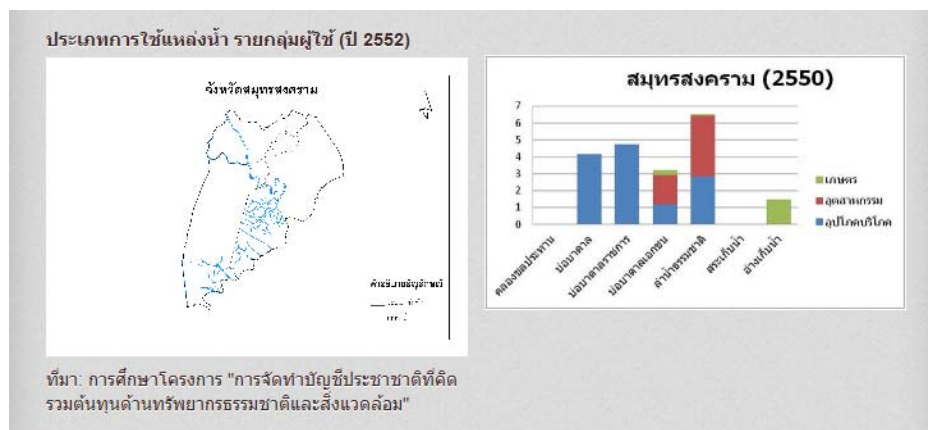


รูปที่ 2.6-7 โครงสร้างการผลิตด้านเกษตร ปี พ.ศ. 2552



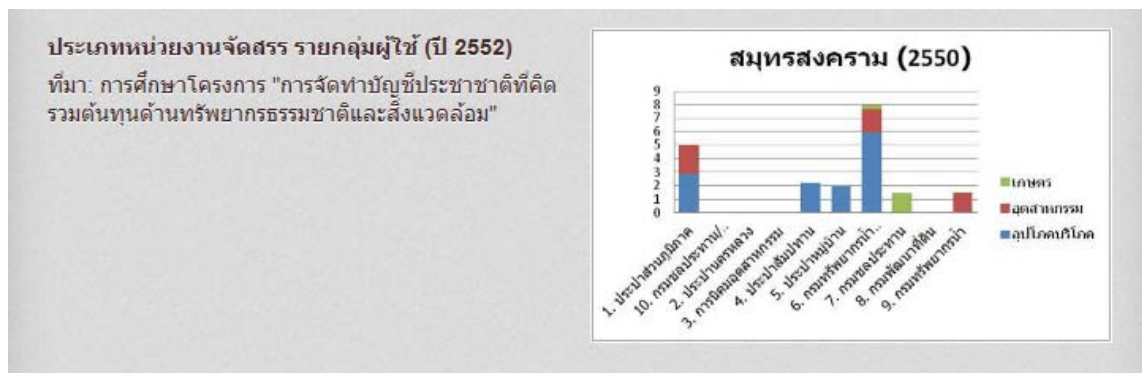
รูปที่ 2.6-8 โครงสร้างการผลิตด้านอุตสาหกรรม

(2) แหล่งน้ำที่ใช้



รูปที่ 2.6-9 โครงสร้างการจัดสรรแหล่งน้ำ

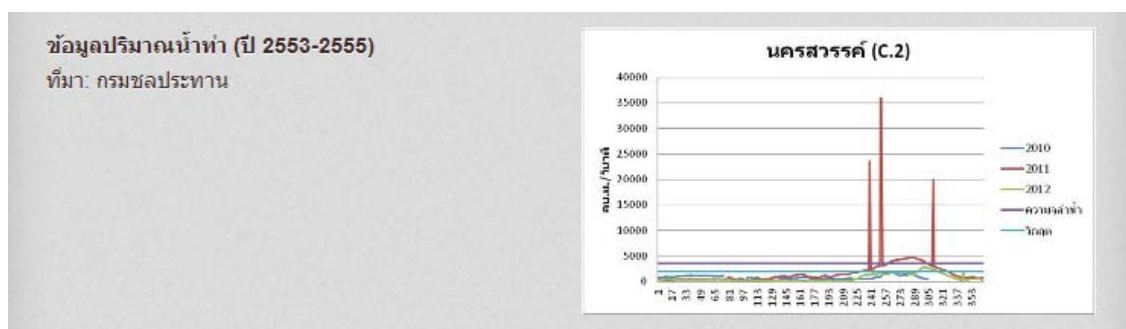
(3) หน่วยงานที่รับผิดชอบ



รูปที่ 2.6-10 โครงสร้างหน่วยงานที่จัดสรรน้ำ

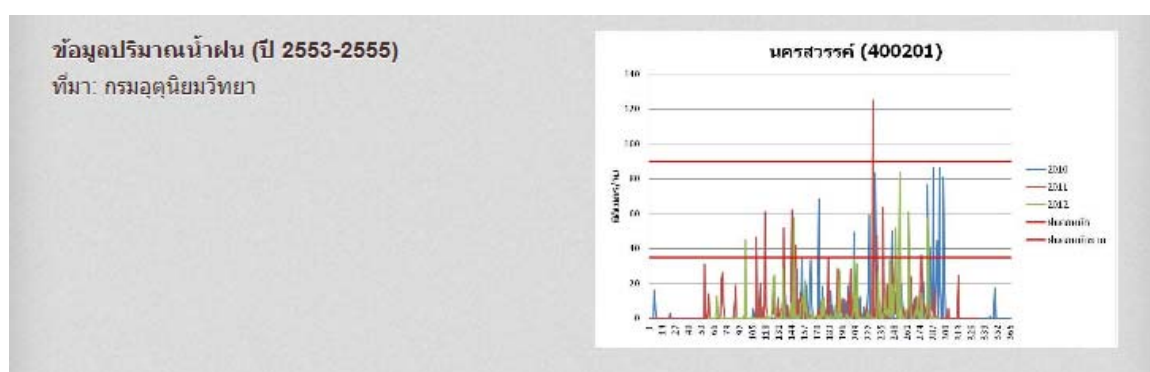
- ด้านสถานการณ์

(1) เตือนภัยน้ำแล้ง



รูปที่ 2.6-11 ข้อมูลปริมาณน้ำท่าในพื้นที่เป็นตัวแทนข้อมูลสถานการณ์น้ำแล้งในพื้นที่

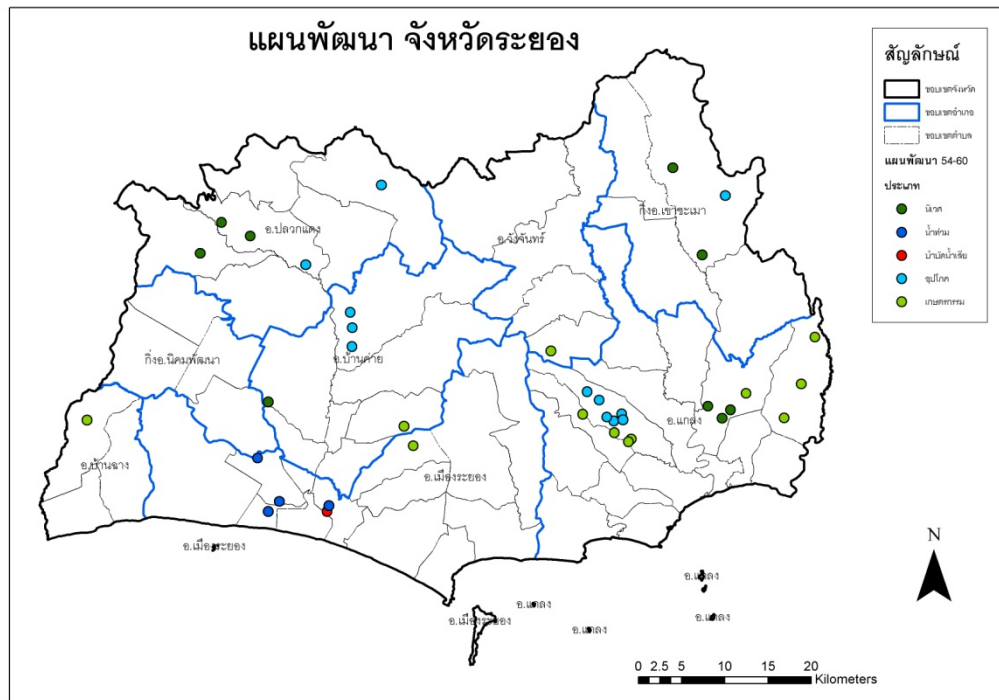
(2) เตือนภัยน้ำท่วม



รูปที่ 2.6-12 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนในพื้นที่เป็นตัวแทนข้อมูลสถานการณ์น้ำท่วมในพื้นที่

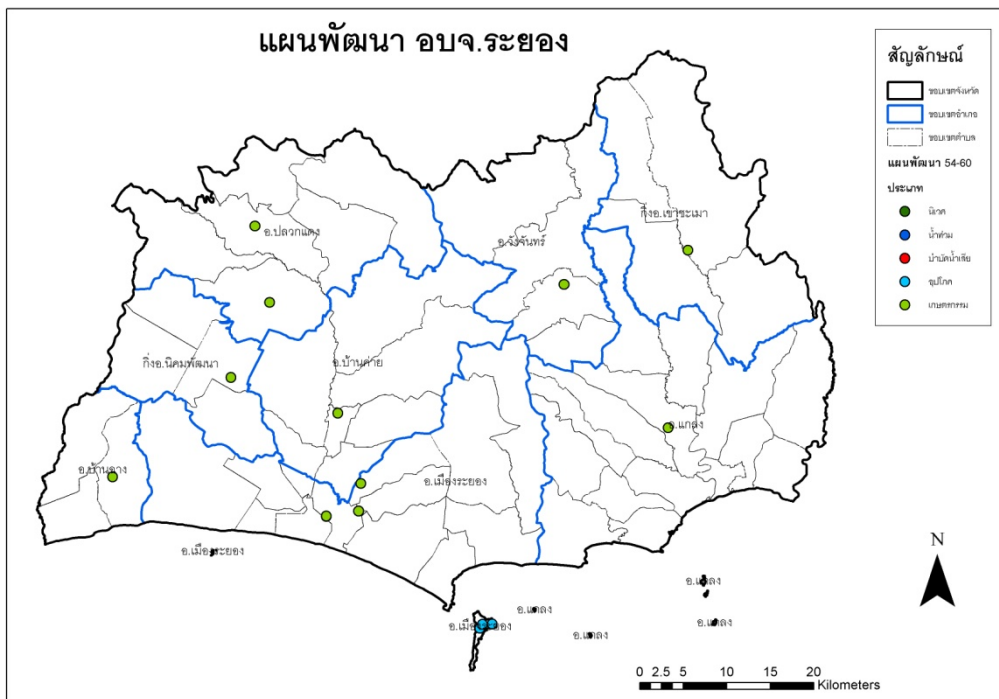
- ด้านแผนพัฒนา

(1) แผนพัฒนาจังหวัด



รูปที่ 2.6-13 ที่ตั้งโครงการตามแผนพัฒนาจังหวัด

(2) แผนพัฒนา อบจ.



รูปที่ 2.6-14 ที่ตั้งตามแผนพัฒนา อบจ.

โดยเป้าหมายของการจัดทำระบบแสดงผลบนอุปกรณ์พกพาเพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้สภาพการจัดการทรัพยากรน้ำทั้งด้านโครงสร้างความต้องการ แหล่งทรัพยากรที่ใช้ และหน่วยงานที่รับผิดชอบจัดสรร รวมถึงความเสี่ยงที่อาจเกิดจากสภาพน้ำฝน และน้ำท่าในจังหวัดเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจเลือกการประสานงานกับหน่วยงานในการจัดการ หรือปรับเปลี่ยนสภาพการจัดสรรทั้งด้านความต้องการและทรัพยากร ตามหน้าที่รับผิดชอบ สายงานบังคับบัญชา และการประสานงานระหว่างหน่วยงาน โดยใช้ข้อมูลเป็นฐานคิดเริ่มต้นในการหาทางพัฒนาแผนปฏิบัติ (ระยะสั้น-ระยะกลาง) และแผนเชิงนโยบายที่เหมาะสมจากการหารือร่วมกันระหว่างหน่วยงาน

ค. การประยุกต์ใช้

2.7 การสร้างเครือข่ายและการจัดทำแผนจัดการทรัพยากรน้ำในระดับพื้นที่

ในการดำเนินงานเสริมสร้างศักยภาพของเครือข่ายปีที่ 3 อันได้แก่ มหาวิทยาลัยในพื้นที่ผู้บริหารระดับจังหวัด เจ้าหน้าที่ของหน่วยงานราชการในจังหวัดและชุมชนนั้น ทางโครงการฯ ได้ดำเนินการจัดการจัดประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการในเรื่องต่างๆ ดังนี้

- การพัฒนาโครงสร้างการจัดทำสถานการณ์น้ำและการใช้เทคนิค I/O ในการประเมินความต้องการน้ำ
- การอบรมการใช้เครื่องมือบันทึกพิกัด (GPS) และการใช้โปรแกรมสร้างข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการพัฒนาในระดับพื้นที่
- การบริหารจัดการน้ำภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการศึกษาดูงานชุดโครงการฯ
- กระบวนการวางแผนน้ำและการจัดทำตัวชี้วัด

นอกจากนี้ ทางโครงการได้ดำเนินการสนับสนุนความรู้ในเรื่องแนวทางการจัดทำแผนจัดการทรัพยากรน้ำจังหวัด/ชุมชนร่วมกับเจ้าหน้าที่ และนักวิชาการจากสถาบันการศึกษาในจังหวัดที่เข้าร่วมโครงการ ติดตามความก้าวหน้าภายใต้ชุดโครงการและติดตามการแก้ไขปัญหาที่ร่วมในพื้นที่ลุ่มน้ำทับมา อบรมการใช้เครื่องมือบันทึกพิกัด (GPS) และการใช้โปรแกรมสร้างข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยมีกิจกรรม ดังนี้

- 1) การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ
- 2) การจัดอบรมการใช้เครื่องมือบันทึกพิกัด GPS และการใช้โปรแกรมสร้างข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์
- 3) การเข้าร่วมประชุมระหว่างนักวิชาการจากสถาบันการศึกษาเครือข่ายกับทางจังหวัดและชุมชน
- 4) การลงพื้นที่เป้าหมายที่ทางมหาวิทยาลัยเครือข่ายได้คัดเลือก

ทั้งนี้ได้สรุปกิจกรรมของโครงการที่ผ่านมา ดังตารางที่ 2.7-1 และรายละเอียดผลการจัดอบรมหน่วยงานราชการ การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 1-3 การศึกษาดูงานชุดโครงการฯ และการสำรวจภาคสนาม สามารถดูรายละเอียดในภาคผนวก

ตารางที่ 2.7-1 กิจกรรมสร้างเครือข่ายและเสริมศักยภาพในโครงการที่ผ่านมา

วันที่	กิจกรรม	สถานที่
12-14 มีนาคม 2555	รายงานสำรวจภาคสนาม ครั้งที่ 1 ติดตามความก้าวหน้าโครงการภายใต้ชุดโครงการ และ ติดตามการแก้ไขปัญหาที่ท่วมในพื้นที่ลุ่มน้ำทับมา	องค์การบริหารส่วนจังหวัดระยอง อบต.นาตาขวัญ อบต.บ้านแลง อบต.ตะพง และเทศบาล ตำบลทับมา เทศบาลตำบลเนินพระ จังหวัดระยอง
23 มีนาคม 2555	สรุปการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 1 เรื่อง การพัฒนาโครงสร้างการจัดทำสถานการณ์น้ำและ การใช้เทคนิค I/O ในการประเมินความต้องการน้ำ	ณ ห้องประชุม 202 ชั้น 2 ตึกอรุณอนุสรณ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
23 สิงหาคม 2555	รายงานสำรวจภาคสนาม ครั้งที่ 2 เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาข้อมูล และการทำงาน ภายใต้ระบบสารสนเทศที่เหมาะสม	องค์การบริหารส่วนจังหวัดระยอง
10-12 กันยายน 2555	การอบรมการใช้เครื่องมือบันทึกพิกัด (GPS) และการใช้โปรแกรมสร้างข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อการพัฒนาในระดับพื้นที่	ณ ห้องประชุมพนรัตน์ โรงแรมระยองซิตี อำเภอเมือง ระยอง จังหวัดระยอง
18 ตุลาคม 2555	รายงานสำรวจภาคสนาม ครั้งที่ 3 เพื่อปรึกษาหารือเกี่ยวกับกฎหมายข้อบังคับที่ได้จัดทำ MOU และขอบเขตหน้าที่ความรับผิดชอบ	กองทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม และกองช่าง องค์การบริหารส่วนจังหวัดระยอง

ตารางที่ 2.7-1 กิจกรรมสร้างเครือข่ายและเสริมศักยภาพในโครงการที่ผ่านมา (ต่อ)

วันที่	กิจกรรม	สถานที่
6-7 พฤศจิกายน 2555	รายงานสำรวจภาคสนาม ครั้งที่ 4 เพื่อเตรียมการดูงาน อบจ.ระยอง และติดตามความคืบหน้าโครงการภายใต้ความร่วมมือ MOU	องค์การบริหารส่วนจังหวัดระยอง / อบต.นาตาขวัญ / อบต.บ้านแลง / อบต.ตะพง / โครงการชลประทานระยอง
14-15 พฤศจิกายน 2555	การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 2 เรื่อง การบริหารจัดการน้ำภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการศึกษาดูงานชุดโครงการฯ	ณ ห้องประชุม 4 ชั้น 2 อาคาร 75 ปี สภาครีส์จักรในประเทศไทย และองค์การบริหารส่วนจังหวัดระยอง
11-12 มีนาคม 2556	การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 3 เรื่อง กระบวนการวางแผนน้ำและการจัดทำตัวชี้วัด	ณ ห้องประชุม 202 ตึกอรุณสร เทคนิ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
20 มีนาคม 2556	เวทีสาธารณะนโยบายน้ำ สกว. ครั้งที่ 4 เรื่อง แนวทางและผลการจัดการเพื่อสร้างความมั่นคงด้านน้ำในระดับจังหวัด	ณ โรงแรม เซ็นจูรี พาร์ค ถนนราชปรารภ กรุงเทพมหานคร
23 เมษายน 2556	รายงานสำรวจภาคสนาม ครั้งที่ 5 เพื่อหารือเรื่องยุทธศาสตร์การพัฒนาของจังหวัดระยอง ทั้งด้านปัญหาสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจการท่องเที่ยว ที่เกี่ยวข้องกับการทรัพยากรน้ำ เพื่อนำมาพัฒนาเนื้อหาของโครงการ	ศูนย์ราชการจังหวัดระยอง และโครงการชลประทานจังหวัดระยอง
26 เมษายน 2556	สัมมนาประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ และการบริหารจัดการน้ำลุ่มน้ำตะวันออก 9 จังหวัด	โรงแรมคลาสสิก คาเมโอ ระยอง อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง
14 มิถุนายน 2556	รายงานสำรวจภาคสนาม ครั้งที่ 6 เพื่อปรึกษาหารือเรื่องยุทธศาสตร์การพัฒนาของจังหวัดระยอง ทั้งด้านปัญหาสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจการท่องเที่ยวที่เกี่ยวข้องกับการทรัพยากรน้ำ	สำนักงานจังหวัดระยอง ชั้น 4 ศาลากลางจังหวัดระยอง ศูนย์ราชการจังหวัดระยอง

ผลจากการเสริมสร้างศักยภาพโดยการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการและกิจกรรมต่างๆ ดังที่กล่าวมาข้างต้นแล้วนั้น ทำให้กับนักวิชาการจากสถาบันการศึกษา จากจังหวัดและชุมชนที่อยู่ในจังหวัดเครือข่ายประกอบกับการที่ได้ติดตามและเสนอแนะอย่างใกล้ชิดนั้นได้เข้าไปเสริมสร้างความพร้อมให้กับเครือข่ายชุมชน มีศักยภาพการดำเนินงานด้านกระบวนการวางแผนทรัพยากรน้ำได้ดียิ่งขึ้น

รวมทั้งเพิ่มขีดความสามารถด้านระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่ให้สามารถเชื่อมโยงระบบลุ่มน้ำควบคู่กับการขยายผลการใช้งานในระดับจังหวัด

1) การเผยแพร่

ทางโครงการฯ ได้มีการแนะนำโครงการ และเผยแพร่ข้อมูลต่างๆ ของโครงการผ่านทางเว็บไซต์ที่จัดทำขึ้น โดยตัวอย่างของหน้าเว็บไซต์โครงการ ดังแสดงในรูปที่ 2.7-1 นอกจากนี้หน่วยปฏิบัติการวิจัยระบบการจัดการแหล่งน้ำได้มีการเผยแพร่ข้อมูลผ่านทางเอกสาร เช่น การใช้ระบบสารสนเทศ การพัฒนาข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้วยโปรแกรม QGIS และการบริหารจัดการน้ำในชุมชน ผลกระทบจากเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นต้น

นอกจากนี้ทางโครงการฯ ได้มีการจัดทำบทความทางวิชาการ จำนวน 3 ฉบับ คือเรื่อง

1) COMMUNITY BASED PARTICIPATION IN INTEGRATED WATER RESOURCES DEVELOPMENT: LESSONS LEARNED FROM CASE STUDY OF RAYONG PROVINCE, THAILAND

2) APPLICATION OF INPUT-OUTPUT TABLE FOR FUTURE WATER RESOURCES MANAGEMENT UNDER POLICY AND CLIMATE CHANGE IN THAILAND: RAYONGPROVINCE CASE STUDY

3) SYSTEM OF ENVIRONMENTAL-ECONOMIC ACCOUNTING FOR WATER IN CASE OF THAILAND. และเอกสารเผยแพร่ ดังรายละเอียดภาคผนวก จ



รูปที่ 2.7-1 หน้าเว็บไซต์โครงการที่เผยแพร่

2) การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 1-3

การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 1-3 เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับทางเครือข่าย โดยครั้งที่ 1 เรื่อง การพัฒนาโครงสร้างการจัดทำสถานการณ์น้ำและการใช้เทคนิค I/O ในการประเมินความต้องการน้ำ ครั้งที่ 2 การบริหารจัดการน้ำภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และครั้งที่ 3 กระบวนการวางแผนน้ำและการจัดทำตัวชี้วัด โดยมีรายละเอียดดังภาคผนวก ง-2, ง-7 และ ง-8

3) การจัดเวทีสาธารณะนโยบายน้ำ สกว. ครั้งที่ 4 เรื่อง “แนวทางและผลการจัดการเพื่อสร้างความมั่นคงด้านน้ำในระดับจังหวัด”

ในการดำเนินการของโครงการนั้น นอกจากจะมีการสร้างเสริมศักยภาพของ การวิจัยในด้านการวางแผนจัดการน้ำและสนับสนุนให้ทางเครือข่ายแล้ว ทางโครงการฯ ได้มีการระดมความเห็นแนวทางและผลของการจัดการเพื่อสร้างความมั่นคงด้านน้ำในระดับจังหวัดจากมุมมองด้านนโยบาย ด้านปฏิบัติ และด้านวิชาการ เพื่อนำไปสู่การขยายผลการดำเนินงานและการแปลงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 ไปสู่การปฏิบัติ และนำเสนอรูปธรรมความสำเร็จของการดำเนินงานวิจัยในแต่ละจังหวัดและงานวิจัยในกลุ่มน้ำเชิงกลยุทธ์ รวมทั้งแลกเปลี่ยนประสบการณ์การจัดการน้ำของประเทศญี่ปุ่น เพื่อให้เห็นตัวอย่างความสามารถในการจัดการน้ำของชุมชน ท้องถิ่น และจังหวัดผลการวิจัยที่มีความโดดเด่นและข้อสรุปที่สามารถนำมาเชื่อมโยงกับงานด้านนโยบายของส่วนกลาง เพื่อสอดคล้องกับงานสัปดาห์วันน้ำโลก โดยในครั้งนี้นัดขึ้นในวันที่ 20 มีนาคม 2556 รายละเอียดดังภาคผนวก ง-9

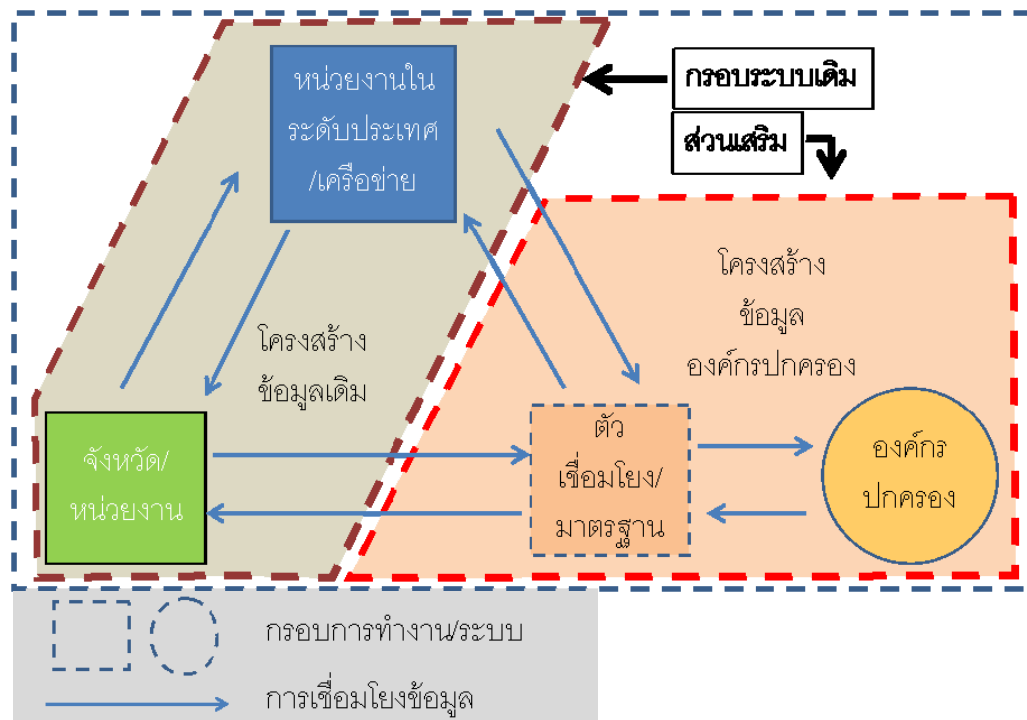


รูปที่ 2.7-2 งานสัมมนาจากเวทีสาธารณะนโยบายน้ำ สกว. ครั้งที่ 4

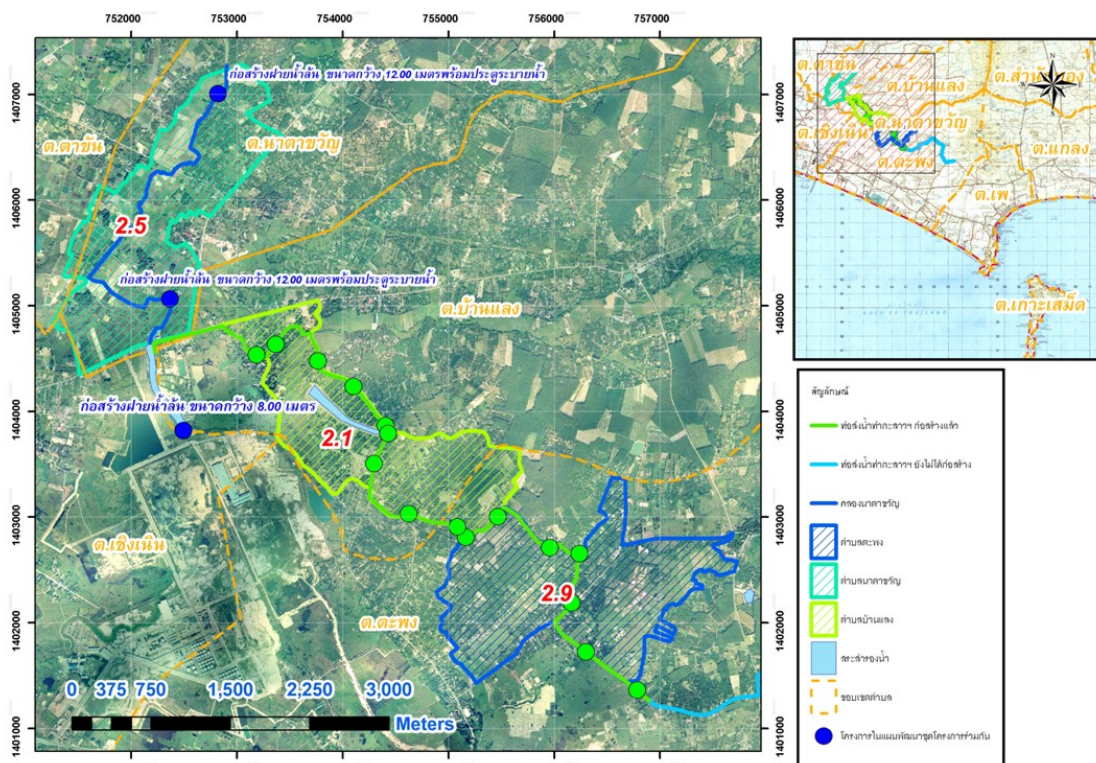
2.7.1 การสร้างเครือข่ายและเสริมศักยภาพระดับพื้นที่ (ปีที่ 1)

ภายใต้การทำงานโครงการได้ให้ความสำคัญในการส่งต่อความรู้และกระบวนการต่อเครือข่ายมหาวิทยาลัยเพื่อนำแนวทางไปผลักดันให้พื้นที่จังหวัดของเครือข่ายสามารถดำเนินการและพัฒนาองค์ความรู้และกระบวนการที่เหมาะสมกับพื้นที่นั้นๆ นอกจากการถ่ายทอดความรู้ให้เครือข่ายการให้ความรู้กับพื้นที่ซึ่งในที่นี้คือจังหวัดระยองเพื่อให้เป็นต้นแบบกระบวนการและแนวคิดในการขยายการทำงานด้านการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อความมั่นคงระดับจังหวัด

การเชื่อมโยงในลักษณะโซ่อุปทาน หรือ ห่วงโซ่อุปทาน หรือ เครือข่ายลอจิสติกส์ คือ การใช้ระบบของหน่วยงาน คน เทคโนโลยี กิจกรรม ข้อมูลข่าวสาร และทรัพยากร มาประยุกต์เข้าด้วยกันเพื่อการเคลื่อนย้ายสินค้าหรือบริการหรือการจัดการ จากผู้จัดการไปยังผู้รับบริการ ในการศึกษาสามารถเทียบเคียงกับแนวคิดนี้ โดยปรากฏเป็นการส่งผ่านระหว่างพื้นที่กับพื้นที่, พื้นที่และหน่วยงาน, เครือข่ายกับพื้นที่, เครือข่ายกับหน่วยงาน และเครือข่ายกับเครือข่าย โดยเป็นการส่งผ่านข้อมูล, องค์ความรู้ และกระบวนการผ่านการหารือ การนำเสนอข้อมูล และการใช้สื่อสารสนเทศ เช่น ภาพแผนที่, ระบบ web เป็นต้น



รูปที่ 2.7-3 การพัฒนาการเชื่อมโยงระหว่างพื้นที่กับส่วนกลาง



รูปที่ 2.7-4 ระบบน้ำ พื้นที่รับประโยชน์ และตำแหน่งโครงการที่พัฒนา



รูปที่ 2.7-5 เพจข้อมูลพื้นที่จังหวัดระยอง (www.cuwater.org)

ในการสร้างเครือข่ายกับมหาวิทยาลัยทางทีมงานโครงการได้พัฒนาระบบข้อมูลสารสนเทศนำเสนอผ่านเว็บเพจ เพื่อให้ทางเครือข่ายใช้เป็นสื่อกลางในการพูดคุยกับทางพื้นที่จังหวัดของมหาวิทยาลัย นอกจากนี้ทางโครงการยังได้จัดให้มีการอบรมหารือกับเครือข่ายในการพัฒนาการคำนวณความต้องการใช้น้ำ การจัดหา น้ำ การใช้น้ำ และสถานการณ์น้ำปัจจุบันการวางแผนน้ำจังหวัดและชุมชนรวมถึงงานวิจัยเสริม ซึ่งประกอบด้วย การจัดการไฟล์ข้อมูล TRMM การพัฒนาแบบจำลองความต้องการน้ำ และการประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารสนเทศเพื่อการสนับสนุนการวางแผนน้ำจังหวัด



รูปที่ 2.7-6 การประชุมกับทางเครือข่ายมหาวิทยาลัย

ในส่วนการเสริมสร้างศักยภาพระดับพื้นที่ ทางโครงการได้นำเสนอข้อมูลจากระบบและหารือกับทางอบต. และอบจ. ในพื้นที่การส่งเสริมการใช้ข้อมูลสารสนเทศ และการพัฒนาข้อมูลสารสนเทศ โดยโปรแกรมที่ใช้และพัฒนาข้อมูลมาจากโปรแกรมประเภท freeware เพื่อให้ง่ายต่อการเผยแพร่ นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้ใช้แผนที่สารสนเทศเพื่อประกอบกับการนำเสนอรายงานต่างๆ เช่น รายงานภัยแล้ง รายงานเสนอของบประมาณในการพัฒนาโครงการด้านทรัพยากรน้ำ เป็นต้น



รูปที่ 2.7-7 อบรมการใช้เครื่องมือบันทึกพิกัด GPS

2.7.2 กระบวนการจัดทำแผนจัดการทรัพยากรน้ำในระดับพื้นที่ (อบต., อบจ.ระยอง) (ปีที่ 2)

จากการที่โครงการได้พัฒนาข้อมูลระดับพื้นที่ในพื้นที่จังหวัดระยอง ทำให้ได้ภาพการพัฒนาแหล่งน้ำระหว่างพื้นที่ อบต.นาตาขวัญ, บ้านแลง และตะพง ที่มีลำน้ำคลองนาตาขวัญ-ห้วยมะเฟือง เป็นระบบน้ำเดียวกัน โดยระบบน้ำนี้มีน้ำต้นทุนส่วนหนึ่งมาจากท้ายโครงการชลประทานบ้านค่าย ฝั่งซ้าย ซึ่งทั้งหมดมีความเชื่อมโยงกันแต่เป็นการทำโครงการโดยแยกกันนำเสนอแผน ทำให้ไม่สามารถดำเนินการได้อย่างเหมาะสมเพราะหากดำเนินการที่ต้นน้ำโดยไม่พิจารณาน้ำต้นทุน และผลกระทบกับพื้นที่ท้ายน้ำอาจนำไปสู่ความขัดแย้ง ดังนั้นการทำงานจะมีลักษณะเป็นกระบวนการเชื่อมโยงกัน โดยอาศัยข้อมูลสารสนเทศ และการคำนวณความต้องการทรัพยากรน้ำ เป็นเครื่องมือในการหาหรือโดยมีขั้นตอนและกระบวนการดังนี้

- (1) หารือกับ อบต. ในพื้นที่เพื่อสร้างความเข้าใจจากแผนที่และการเชื่อมโยงแผน ขั้นตอนนี้เป็นการหารือกับพื้นที่ถึงแนวทางที่เหมาะสมในการจัดทำแผนระหว่างอบต. เพื่อหารือและชี้ให้เห็นถึงความเชื่อมโยงกันเป็นระบบน้ำและเกิดความร่วมมือกันในการพัฒนาโครงการ



จำเอกบำรุง จันทรพิทักษ์

นายกองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านแลง



คุณลายอง ธรรมยิ่ง

นายกองค์การบริหารส่วนตำบลนาตาขวัญ



คุณทวีป แสงกระจ่าง

นายกองค์การบริหารส่วนตำบลตะพง

รูปที่ 2.7-8 ปรีक्षाหารือกับนายกองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านแลง นาตาขวัญ และตะพง

- (2) หารือกับโครงการชลประทานระยองเพื่อพิจารณาความเป็นไปได้ของน้ำต้นทุน
เนื่องจากพื้นที่มีน้ำต้นทุนในช่วงหน้าแล้ง คือ น้ำที่ระบายจากท้ายโครงการชลประทาน
บ้านค่ายฝั่งซ้าย การนำแผนที่โครงการและการคำนวณความต้องการน้ำในพื้นที่
รายเดือนไปหารือกับทางโครงการชลประทานระยอง เพื่อรับฟังความความคิดเห็น
และความเป็นไปได้ในการจัดสรรทรัพยากรน้ำสำหรับพื้นที่



รูปที่ 2.7-9 ปรีกษาหารือกับหัวหน้าฝ่ายจัดสรรน้ำฯ โครงการชลประทานระยอง

- (3) หารือกับ อบจ.ระยอง ในการเชื่อมโยงการพัฒนาโครงการ เนื่องจากการพัฒนาโครงการเป็นการทำงานร่วมกันระหว่าง อบต.ที่ต่างติดปัญหาในการที่ต้องดำเนินโครงการและงบประมาณได้เฉพาะในพื้นที่ ทำให้ต้องมีหน่วยงานกลางทำหน้าที่ด้านจัดการงบประมาณ รวมถึงการประสานงานกับโครงการชลประทาน โดยหน่วยงานที่เหมาะสมระดับพื้นที่คือ อบจ.ระยอง ที่มีหน้าที่สนับสนุนหน่วยงานปกครองระดับพื้นที่โดยตรง



รูปที่ 2.7-10 ปรีกษาหารือกับรองนายก อบจ. และเจ้าหน้าที่กองทรัพยากรฯ

- (4) การทำบันทึกความเข้าใจร่วมกัน เป็นขั้นตอนเสริมเพื่อยืนยันความเข้าใจร่วมกันระหว่าง อบจ.ระยอง, อบต. (นาตาขวัญ, บ้านแลง และตะพง) และโครงการ

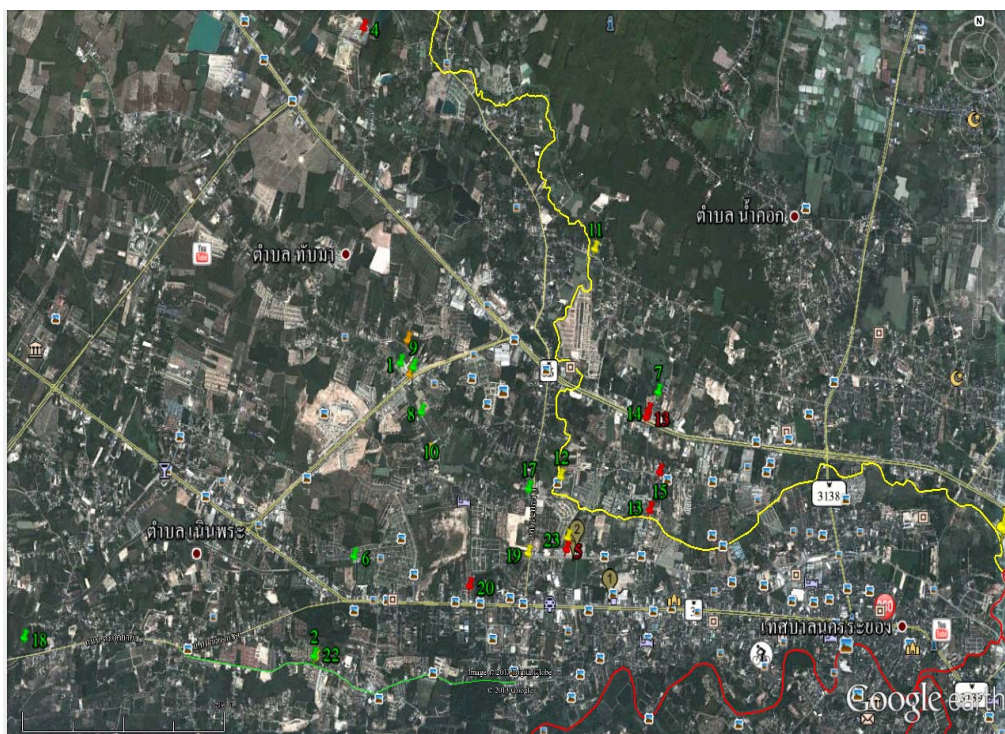
ชลประทานระยอง เพื่อเป็นข้อสรุปภายหลังจากการหารือ และแจกแจงหน้าที่ความรับผิดชอบของหน่วยงานภายใต้บันทึกความเข้าใจ



รูปที่ 2.7-11 การประชุมลงนาม MOU

2.8 กระบวนการวางแผนทรัพยากรน้ำระดับจังหวัด (ปีที่ 3)

ในการวางแผนด้านทรัพยากรน้ำระดับจังหวัดเป็นการรวบรวมแผนหรือโครงการที่มาจากแหล่งคือ 1) องค์การปกครองของกรมการปกครอง และกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น 2) หน่วยงานของกรมกองระดับพื้นที่ 3) กระทรวง, กรม และนโยบายส่วนกลาง มีกฎหมายควบคุมทั้งบทบาทหน้าที่ พื้นที่รับผิดชอบ รวมถึงงบประมาณที่สามารถจัดสรร ซึ่งเหล่านี้เป็นอุปสรรคและข้อจำกัดทำให้การพัฒนาแผนหรือโครงการออกมาในรูปโครงการปรับปรุงหรือก่อสร้างที่มีระยะการทำงานในรูปแบบแผนปฏิบัติหรือแผนระยะสั้นมากกว่าแผนระยะกลางหรือแผนระยะยาว โดยแผนระยะสั้นส่วนใหญ่มุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า เช่น การแก้ไขปัญหาน้ำท่วม-น้ำแล้ง, การขุดลอกคูคลอง, การปรับปรุงหรือก่อสร้างแหล่งน้ำ-ประปา และการสร้างฝายกั้นลำคลอง เป็นต้น



รูปที่ 2.8-1 แผนที่น้ำท่วมทับมา

แต่จากการเติบโตทางด้านเศรษฐกิจ-สังคม ทำให้สถานการณ์และขนาดของการจัดการเปลี่ยนแปลงไปซึ่งการพัฒนาแหล่งน้ำส่วนใหญ่เริ่มเข้าสู่ข้อจำกัดของพื้นที่จากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ดังนั้นการวางแผนที่มุ่งแก้ไขปัญหาที่กำลังเข้าสู่ข้อจำกัดที่ตัวทรัพยากรน้ำ การปรับเปลี่ยนแนวคิดของผู้บริหารที่คำนึงถึงการพัฒนาระยะสั้นให้มาเป็นการวางแผนระยะกลางถึงระยะยาว จึงจำเป็นต้องแสดงภาพและชี้ให้เห็นถึงทิศทางการเติบโตและความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการไม่มีการวางแผนเพื่อรองรับ โดยแนวทางของทางโครงการได้พัฒนารายงานสถานการณ์สรุปในรูปแบบการนำเสนอผ่านอุปกรณ์พกพา (tablet) เพื่อใช้เป็นสื่อในการหารือกับหน่วยงานจังหวัด



รูปที่ 2.8-2 ตัวอย่างหน้าจอกลุ่มจังหวัด

จากหนังสือ ที่ ทส.๐๖๐๔.๒/๑๑๑๐ ของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องโอนเงินงบประมาณเพื่อเบิกจ่ายแทนกับโครงการจัดทำแผนบริหารจัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำ แบบบูรณาการ ๔ ปี (พ.ศ.๒๕๕๗-๒๕๖๐) ระดับจังหวัด ระยะเวลาดำเนินการ 180 วัน ของกรมทรัพยากรน้ำ ให้กระทรวงมหาดไทย เบิกจ่ายแทนใน 75 จังหวัด (เว้นจังหวัดกรุงเทพมหานคร และสระแก้ว) เป็นงบประมาณจังหวัดละ 2 ล้านบาท โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ประกอบการเสนอขอรับการสนับสนุนงบประมาณจากจังหวัดและกลุ่มจังหวัดในปี 2557-2560 เพื่อแก้ปัญหาอุทกภัย และภัยแล้ง โดยผลลัพธ์ของโครงการต้องการทราบข้อมูล ความต้องการโครงการแก้ไขปัญหา น้ำท่วม และน้ำแล้งระดับพื้นที่ การรวบรวมแผนงานโครงการที่เกี่ยวข้องของหน่วยงานในพื้นที่จังหวัด ได้แก่ (กรมชลประทาน, กรมทรัพยากรน้ำ, กรมทรัพยากรน้ำบาดาล, กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กรมโยธาธิการและผังเมือง และกรมเจ้าท่า) โดยลักษณะการรวบรวมข้อมูลต้องการให้อยู่ในรูปแบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ Geographic Information System ที่เป็น Shape Files นอกจากนี้ยังให้มีการจัดกิจกรรมการประชุมระดับตำบล อำเภอ และจังหวัด เพื่อปรึกษาหารือร่วมกันระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นว่าโครงการที่หน่วยงานราชการจะดำเนินการแก้ไขปัญหาของท้องถิ่นหรือไม่ จากเนื้อหาโดยสรุปหนังสือ ที่ ทส.๐๖๐๔.๒/๑๑๑๐ เห็นถึงความพยายาม

ที่หน่วยงานส่วนกลางต้องการทราบถึงความต้องการที่ลงลึกถึงระดับพื้นที่ โดยใช้ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือในการสื่อสาร

ความพยายามเชื่อมโยงกันแบบการข้ามหน่วยงาน (Cross-Functional) ของหน่วยงานส่วนกลาง เป็นการประสมประสานข้ามหน้าที่งาน ความสามารถในการดึงทรัพยากรผนวกเข้าด้วยกันจากหน้าที่ที่แตกต่างกัน เพื่อสร้างสมรรถภาพในด้านความแตกต่าง โดยเป็นการใช้ความสามารถตั้งเป็นคณะทำงานข้ามหน้าที่ชั่วคราว ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับคณะกรรมการ(Committees) เข้ามาเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน พัฒนาความคิดใหม่ๆ ร่วมมือกันแก้ปัญหาและทำโครงการที่ซับซ้อน คณะทำงานข้ามหน้าที่ ต้องการเวลามากเพื่อสมาชิกจะต้องเรียนรู้งานที่แตกต่าง ซับซ้อน และต้องใช้เวลาในการสร้างความไว้วางใจ และสร้างการทำงานเป็นคณะทำงาน เนื่องจากแต่ละคนมาจากภูมิหลังที่แตกต่างกัน เทียบได้กับการตั้งคณะทำงานเพื่อทำการบูรณาการแผนบริหารจัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ 4 ปี โดยการวางวัตถุประสงค์หลักไปที่การจัดการทรัพยากรน้ำ และนำเนื้อหาดังกล่าวไปเชื่อมโยงแผนการทำงานระหว่างหน่วยงาน โดยอาศัยการจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นสื่อกลาง

คณะทำงานโครงการจัดทำแผนบริหารจัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ จังหวัดระยอง

องค์ประกอบคณะกรรมการ		อำนาจหน้าที่
1. รองผู้ว่าราชการจังหวัด	ประธานกรรมการ	1. กำหนดแนวทางในการจัดทำโครงการจัดทำแผนบริหารจัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ จังหวัดระยอง ให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย
2. ผู้อำนวยการโครงการชลประทานระยอง	กรรมการ	2. ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะเพื่อในการดำเนินโครงการจัดทำแผนบริหารจัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ จังหวัดระยอง แล้วเสร็จตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนด
3. ผู้อำนวยการสำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดระยอง	กรรมการ	3. ดำเนินการตามที่ผู้ว่าราชการจังหวัดระยอง มอบหมาย
4. โยธาธิการและผังเมืองจังหวัดระยอง	กรรมการ	ที่มา : คำสั่งจังหวัดระยอง วันที่ 24 มิถุนายน พ.ศ. 2556
5. ผู้อำนวยการสถานีพัฒนาที่ดินจังหวัดระยอง	กรรมการ	
6. ผู้อำนวยการสำนักทรัพยากรน้ำบาดาลเขต 9 ระยอง	กรรมการ	
7. หัวหน้าสำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย จังหวัดระยอง	กรรมการ	
8. ผู้อำนวยการสำนักงานเจ้าท่าภูมิภาค สาขาระยอง	กรรมการ	
9. หัวหน้าสำนักงานจังหวัดระยอง	กรรมการและเลขานุการ	
10. หัวหน้ากลุ่มงานยุทธศาสตร์การพัฒนา จังหวัดสำนักงานยุทธศาสตร์การพัฒนา จังหวัดสำนักงานจังหวัดระยอง	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ	
11. ผู้อำนวยการส่วนทรัพยากรน้ำ สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดระยอง	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ	

รูปที่ 2.8-3 โครงสร้างคณะทำงานของจังหวัดระยอง

2.9 ตัวอย่างจากพื้นที่จังหวัดระยอง

การศึกษาเกี่ยวกับการวางแผนด้านน้ำในจังหวัดระยองอยู่ในการวางแผนของการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกเมื่อมองจากส่วนกลาง เนื่องจากการเติบโตของภาคเศรษฐกิจของเมืองระยองมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ต้องมีโครงการพัฒนาแหล่งน้ำมาเสริมรวมทั้งการผันน้ำจากพื้นที่อื่น มีการคาดการณ์ว่าในอนาคตจังหวัดระยองก็ยังคงประสบปัญหาขาดแคลนน้ำอยู่อีก (ประมาณ 64.66 ล้าน ลบ.ม.ต่อปี หัวข้อ 2.3.2) ดังนั้นจึงยังจำเป็นต้องติดตามสภาพการใช้น้ำและการพัฒนาแหล่งน้ำรองรับเป็นระยะต่อไป โดยมีการเชื่อมโยงการพัฒนาพื้นที่กับการพัฒนาแหล่งน้ำในระดับมหภาค

ประเด็นการพัฒนาแหล่งน้ำในระดับพื้นที่นั้น ได้มีการสำรวจสภาพการขาดแคลนน้ำในจังหวัดระยองในระยะที่ 1 ได้แบ่งพื้นที่ออกเป็นพื้นที่เหนือเขื่อน ใต้เขื่อน และชายฝั่งทะเล นอกนั้นยังแบ่งเป็นเขตในเขตชลประทานและนอกเขตชลประทาน และในเขตเทศบาลและนอกเขตเทศบาล พบว่า พื้นที่ในเขตชายฝั่งทะเล และนอกเขตชลประทานจะเป็นพื้นที่ที่ประสบปัญหาขาดแคลนน้ำเป็นประจำในปีที่น้ำแล้ง การพัฒนาแหล่งน้ำกับการพัฒนาพื้นที่ยังไม่มีเชื่อมโยงกันชัดเจน

ทางโครงการจึงได้พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อใช้ประมาณการการใช้น้ำ โดยเมื่อทราบสภาพฝน และน้ำท่า ก็สามารถประมาณสภาพน้ำได้เบื้องต้น (เพื่อการเตรียมตัว) และใช้อบรม เพื่อให้แต่ละอบต. ทราบและใช้เทียบกับแผนงานการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าที่แต่ละอบต.มีอยู่ (ซึ่งได้พัฒนาเครื่องมือ แผนน้ำตำบล รวมแหล่งน้ำขนาดเล็ก บัญชีน้ำ (ผู้ใช้และแหล่งน้ำที่มี แบบเบื้องต้นของประปาหมู่บ้าน เป็นต้น) ว่าเพียงพอหรือไม่ จะจัดรอบเวรการแจกจ่ายน้ำอย่างไรให้พอดี เพื่อยกประสิทธิภาพการให้บริการภายใต้เงื่อนไขปัจจุบัน ประเด็นสำคัญ คือ การสำรวจด้านผู้ใช้และแหล่งน้ำจากบุคลากรของอปท.เอง เพื่อให้เกิดความมั่นใจของข้อมูล และการนำไปใช้ประโยชน์ในการทำงานของหน่วยงานเอง

เมื่อศึกษาแผนงานด้านน้ำของระดับจังหวัด และอบจ. (หัวข้อ 2.6) จะเห็นได้ว่าเป็นโครงการ ขุดลอก ปรับปรุงอาคาร ฯลฯ ซึ่งก็กระจายตามจุดๆ ในพื้นที่ที่มีการร้องขอแต่ยังไม่ได้เชื่อมโยงกัน เน้นการปฏิบัติงานมากกว่าการวางแผน การวิจัยครั้งนี้จึงเน้นในการพัฒนากลไกของการวางแผนและดำเนินงานในลักษณะที่ทำงานร่วมจากระดับล่างสู่บน และจะเป็นกลไกพื้นฐานที่ใช้ในการวางแผนและดำเนินการจากระดับบนลงล่างในอนาคต โดยเลือกประเด็นน้ำกินน้ำใช้ น้ำเกษตรในพื้นที่ตะพงเป็นกรณีศึกษา (สุจิต และคณะ, กรกฎาคม 2556)

ในสภาพที่ผ่านมา การแก้ไขปัญหาน้ำกินน้ำใช้ในพื้นที่นอกเขตประปา ยังเป็นระบบเฉพาะหน้า ใช้น้ำเข้าแก้ปัญหา เมื่อเกิดปัญหา ตามสภาพปัญหา และตามช่วงที่จำเป็น เมื่อนำระบบสารสนเทศเข้าใช้ ก็ทำให้เกิดแนวคิดในการที่จะแก้ปัญหาแบบถาวรขึ้น โดยมีการเชื่อมโยงกับระบบน้ำ (ที่เหลือจากระบบชลประทาน ซึ่งก็เป็นแนวคิดของหน่วยงานที่มีอยู่) จึงได้พัฒนากลไกการวางแผนร่วมกัน (collaborative planning) เพื่อสร้างระบบน้ำเชื่อมโยงจากปลายคลองชลประทานสู่สระเก็บน้ำ และกระจายต่ออ่างสระของแต่ละอบต. เพื่อใช้เพื่อการเกษตร และน้ำกินน้ำใช้ ซึ่งจะต้องประสานทั้งระบบ อบต. อบจ. และโครงการชลประทาน จนเกิดเป็นชุดโครงการระบบน้ำ (joint water project) ขึ้น โดยการลงขันด้านงบประมาณซึ่งกันและกันภายใต้ MOU และทำให้เกิดประสิทธิภาพของโครงการในพื้นที่ยิ่งขึ้น อันเป็นตัวอย่างของการใช้ระบบสารสนเทศ การวางแผนร่วม และการพัฒนาแบบมีส่วนร่วมในพื้นที่

จะเห็นว่า ระบบสารสนเทศช่วยให้เกิดการใช้ข้อมูลที่ดินในพื้นที่รวบรวมกันมา ระหว่างการอบรมก็ทำให้เกิดแนวคิดในการแก้ปัญหาจากเฉพาะหน้าสู่ระบบถาวรวงขึ้น และทำให้ตระหนักถึงความจำเป็นต้องอาศัยกลไกการวางแผนร่วม เพื่อให้เกิดโครงการที่เชื่อมโยงงานจากระดับล่าง (ซึ่งมักจะวางแผนตามแต่ละพื้นที่) สู่ระดับบน (ซึ่งมักจะวางแผนตาม function) และสร้างความเข้าใจและจัดงบประมาณก่อสร้างเชื่อมงานด้านบนสู่ระบบล่างได้ ซึ่งก็มีหลักประกันต่อความยั่งยืนของโครงการ

ในการดำเนินการจะต้องเลือกเรื่องที่ตอบโจทย์ทั้งระดับล่างและบน (เช่น จะแก้ปัญหาน้ำ หรือปัญหาขยะ ฯลฯ) มีบุคลากรที่มีความสนใจ และมีความเข้าใจในปัญหา จึงเติมด้วยข้อมูลทั้งจากส่วนกลาง และพื้นที่เพื่อให้เกิดแนวคิด และจะต้องสร้างให้มีความสามารถในการเจรจาให้เกิดการวางแผนร่วม ผลักดันจนเกิดโครงการร่วมได้โดยใช้งบประมาณจากแหล่งต่างๆ ร่วม (ในลักษณะ MOU) ในการดำเนินการดังกล่าว ถ้ามีระบบพี่เลี้ยง และเครือข่ายในพื้นที่ (เช่น จากสถาบันการศึกษา ชุมชนผู้ใช้น้ำ ฯลฯ) ก็จะทำให้สามารถดำเนินการได้เป็นระบบมากขึ้น (ซึ่งเครือข่ายและสถาบันการศึกษาก็ได้เรียนรู้สภาพปัญหาจากพื้นที่ได้ในเวลาเดียวกันด้วย)

กลไกที่พัฒนาขึ้นนี้จะช่วยขับเคลื่อนโครงการที่อยู่ในแผนพัฒนาจังหวัด (ทางด้านน้ำ และด้านอื่นๆ) ได้ดีขึ้น และยังสามารถจัดทำแผนงานในอนาคตที่เริ่มจากความร่วมมือกันได้เช่นกัน ข้อต่อที่สำคัญระดับจังหวัดคือหน่วยงานด้านนั้น (เช่น ชลประทานจังหวัด หรือ หัวหน้าโครงการชลประทาน ฯลฯ)

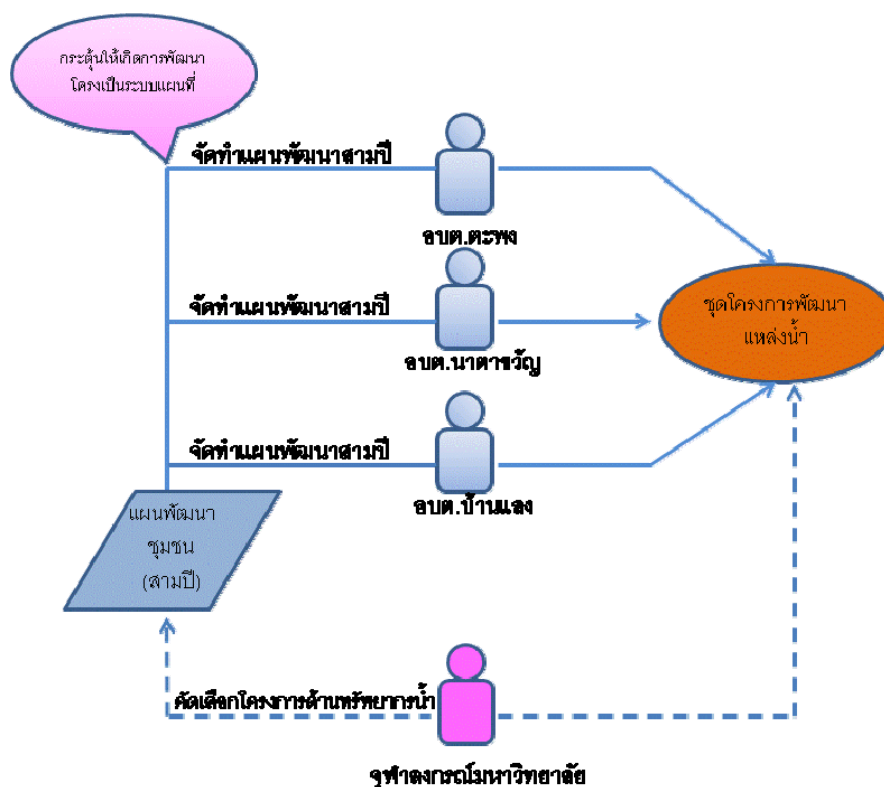
ระดับอบจ. จะเป็นหน่วยงานทรัพยากร หรือ สิ่งแวดล้อม ระดับอบต. จะเป็นหน่วยงานด้านโยธา หรือ ป้องกันภัย เป็นต้น ภายใต้การสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูงของระดับนั้นๆ รวมทั้งนักการเมืองในพื้นที่ ซึ่งถ้าสามารถเชื่อมโยงกับโครงการระดับมหภาคของหน่วยงานกลางได้ก็จะทำให้เกิดความเชื่อมต่อและความร่วมมือให้เกิดประโยชน์ทั้งส่วนกลางและพื้นที่ได้ (ซึ่งต้องจัดโปรแกรมตารางเวลาให้เหมาะสมกับช่วงการจัดทำงบประมาณ)

2.10 ข้อเสนอเชิงนโยบาย

ในความพยายามเชื่อมการทำงานระหว่างหน่วยงานที่ต้องมีการทำงานข้ามขอบเขตพื้นที่ รับผิดชอบ และภาระหน้าที่ จำเป็นต้องสร้างกระบวนการหรือวิธีการในการส่งผ่านระหว่างหน่วยงาน ทั้งในแนวนอน และในแนวตั้ง การอาศัยกลไกการบริหารจัดการเดิมของพื้นที่ร่วมกับการนำเสนอ ข้อมูลสารสนเทศเป็นแนวทางหนึ่งที่แสดงให้เห็นความเชื่อมโยงระหว่างพื้นที่กับพื้นที่ และหน่วยงาน กับหน่วยงาน โดยในการศึกษาได้ค้นพบแนวทางในการเชื่อมโยงในลักษณะ 4 ข้อต่อ ดังนี้

ข้อต่อที่ 1 การส่งเสริมการพัฒนาโครงการและชุดโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ โดยพิจารณา แผนพัฒนาสามปีของแต่ละอบต. (อบต.นาตาขวัญ อบต.บ้านแลง และอบต.ตะพง) โดย

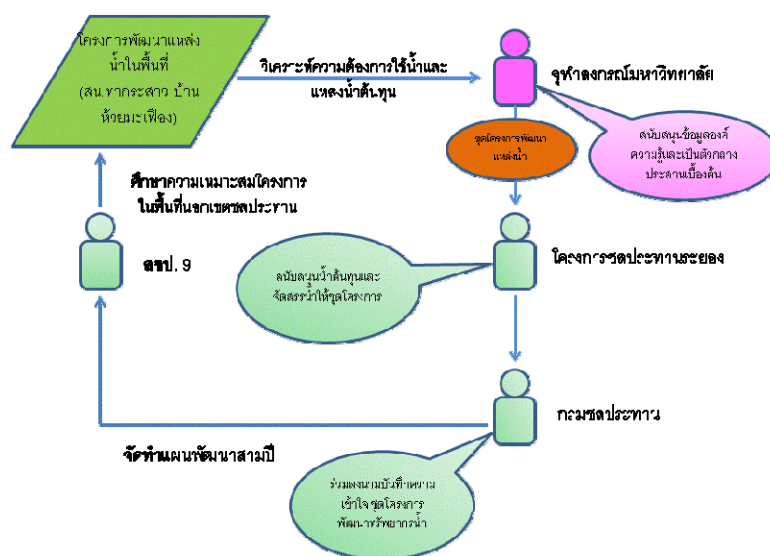
- การให้ความรู้แก่อบต. ในการจัดทำข้อมูลในรูปแบบของแผนที่ สร้างความเข้าใจกิจกรรม การพัฒนาโครงการและสภาพกายภาพของพื้นที่และปัญหา น้ำและผิวน้ำในพื้นที่อบต.
- การคัดเลือกโครงการด้านทรัพยากรน้ำร่วมกับอบต. ถึงความเชื่อมโยงของแผนโครงการ และรูปแบบการจัดการโครงการด้านทรัพยากรน้ำร่วมกันระหว่างอบต.



รูปที่ 2.9-1 การส่งเสริมการพัฒนาโครงการและชุดโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ

ข้อต่อที่ 2 การเชื่อมโยงกับหน่วยงานและหน่วยปฏิบัติในพื้นที่ ได้แก่ กรมชลประทาน และโครงการชลประทานระยอง

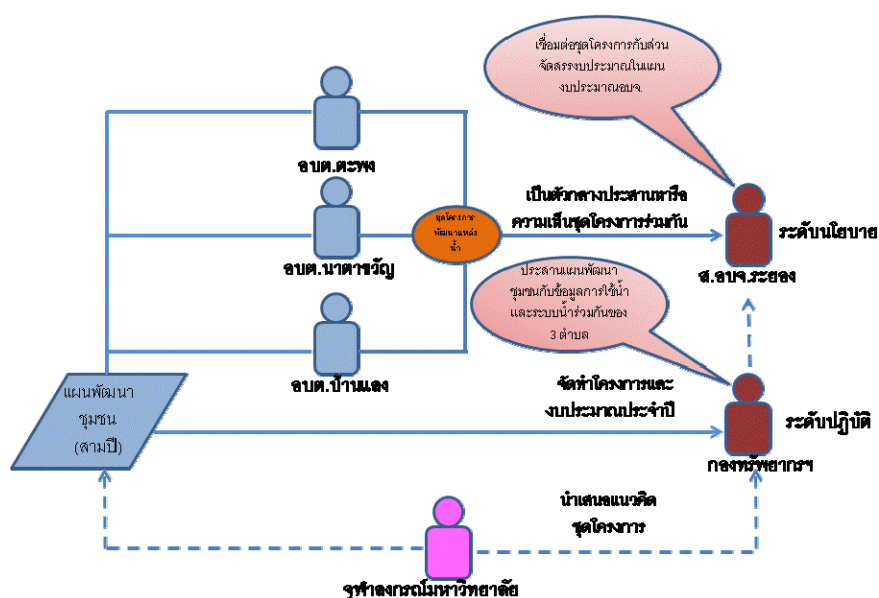
- ประสานข้อมูลการดำเนินงานโครงการด้านชลประทานจากสำนักชลประทานที่ 9 โครงการระบบท่อส่งน้ำท่ากระสาว-ห้วยมะเฟือง และเชื่อมโยงกับชุดโครงการของอบต. จะดำเนินงาน
- เชื่อมโยงข้อมูลน้ำต้นทุนและความสามารถในการจัดสรรน้ำปริมาณน้ำเพื่อรองรับกิจกรรมการใช้น้ำในพื้นที่ชุดโครงการ
- ประชุมแนวทางในการจัดทำโครงการการจัดการทรัพยากรน้ำนอกเขตชลประทาน และรูปแบบของความร่วมมือในลักษณะของ “บันทึกความเข้าใจร่วมกัน” กับทางกรมชลประทาน



รูปที่ 2.9-2 การเชื่อมโยงกับหน่วยงานและหน่วยปฏิบัติในพื้นที่

ข้อต่อที่ 3 เชื่อมโยงกับองค์การบริหารส่วนจังหวัดระยองทั้งส่วนของหน่วยดูแลนโยบายและหน่วยปฏิบัติ

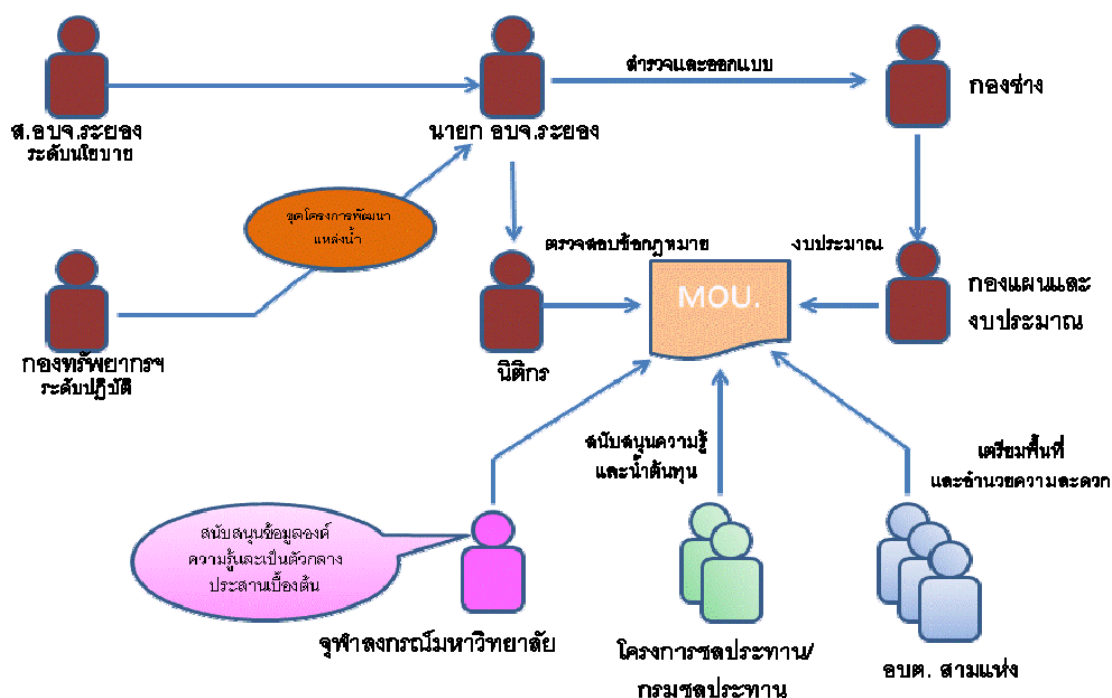
- ทำความเข้าใจร่วมกันระหว่างหน่วยดูแลนโยบายเกี่ยวกับรูปแบบการนำเสนอชุดโครงการพัฒนาทรัพยากรน้ำและงบประมาณ และกับหน่วยปฏิบัติของอบจ. เกี่ยวกับแนวทางการปฏิบัติในรูปแบบชุดโครงการ



รูปที่ 2.9-3 เชื่อมโยงกับองค์การบริหารส่วนจังหวัดระยองทั้งส่วนของหน่วยดูแลนโยบายและหน่วยปฏิบัติ

ข้อต่อที่ 4 การจัดทำบันทึกความเข้าใจร่วมกันในการพัฒนาชุดโครงการการจัดการทรัพยากร

- กำหนดบทบาทและหน้าที่ขององค์กร และจัดทำบันทึกความเข้าใจการพัฒนาชุดโครงการจัดการทรัพยากรน้ำ ท้ายพื้นที่ชลประทาน-คลองนาตาขวัญ-ท่ากระสาว-อ่างห้วยมะเฟือง ระหว่างกรมชลประทาน องค์การบริหารส่วนจังหวัดระยอง และกลุ่มองค์การบริหารส่วนตำบลนาตาขวัญ บ้านแลง และตะพง
- 1) กรมชลประทาน สนับสนุนเทคนิควิชาการในการพัฒนาและการบริหารจัดการน้ำที่ใช้ในการพัฒนาชุดโครงการฯ
 - 2) องค์การบริหารส่วนจังหวัดระยอง สนับสนุนงบประมาณในการพัฒนาชุดโครงการฯ
 - 3) กลุ่มองค์การบริหารส่วนตำบล จัดเตรียมพื้นที่โครงการ อำนวยความสะดวก และสนับสนุนความช่วยเหลือตามที่ผู้พัฒนาโครงการ หรือทางองค์การบริหารส่วนจังหวัดร้องขอ
 - 4) ภาควิชาการ



รูปที่ 2.9-4 การจัดทำบันทึกความเข้าใจร่วมกันในการพัฒนาชุดโครงการการจัดการทรัพยากรน้ำ

องค์ประกอบที่สำคัญของการปรับปรุงข้อต่อ

การปรับปรุงข้อต่อของกระบวนการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำระดับจังหวัด มีดังนี้

การพัฒนาศักยภาพคน ต้องส่งเสริมและสร้างสมรรถนะให้มีความรู้ความเข้าใจหรือปรับปรุงการทำงานให้เชื่อมโยงข้อมูลข่าวสาร ผ่านทางเครื่องมือหลากหลายรูปแบบ รวมถึงการใช้สารสนเทศเพื่อเสริมการทำงานในปัจจุบัน

การจัดการข้อมูล เป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการนำมาประมวลเพื่อสร้างสารสนเทศ ซึ่งโดยทั่วไปเป็นข้อมูลทุติยภูมิ ซึ่งมีความลึกของข้อมูลในระดับจังหวัด อำเภอ หรือตำบล แต่พื้นที่เป็นเขตปกครองเทศบาลหรือ อบต. ดังนั้นการพัฒนารองค์ประกอบนี้ต้องส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาข้อมูลขึ้นใช้ โดยเฉพาะข้อมูลภูมิสารสนเทศซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้าง และสร้างขึ้นเองได้ในพื้นที่

การพัฒนาและใช้เครื่องมือ เป็นองค์ประกอบที่ใช้พัฒนาข้อมูลและสร้างสารสนเทศขึ้นมา โดยในปัจจุบันเครื่องมือสารสนเทศได้มีการเผยแพร่โดยไม่มีค่าใช้จ่ายในลักษณะ “ฟรีแวร์” ทำให้การพัฒนาสารสนเทศขึ้นใช้เป็นไปได้ง่ายขึ้น (เครื่องมืออย่างง่ายอาจเริ่มต้นจากแผ่นกระดาษที่มีข้อมูลทั้งด้านแผนที่และสารสนเทศก่อนก็ได้)

การจัดทำแผนงาน (กระบวนการ ทรัพยากร ภูมิปัญญา) เป็นความจำเป็นอย่างยิ่งที่แม้องค์กรจะมีองค์ประกอบในสามข้อแรกแล้ว แต่หากขาดแผนงานมาส่งเสริมการใช้ประโยชน์ ความต่อเนื่องในการพัฒนาสารสนเทศ และจะเป็นการเสียโอกาสสำหรับองค์กร แผนงานดังกล่าวครอบคลุมทั้งแผนงานจากหน่วยงานกลาง หน่วยงานในจังหวัด หน่วยงานของ อบต.

ซึ่งการทำงานร่วมกันระหว่างข้อต่อทั้ง 4 โดยวางกรอบวัตถุประสงค์ร่วมกันจะเป็นแนวทางหนึ่งที่จะทำให้เกิดการส่งผ่านการปฏิบัติระหว่างหน่วยงานเป็นการบูรณาการและขยายความศักยภาพของหน่วยงานในพื้นที่ให้สามารถรองรับการปฏิบัติที่ยืดหยุ่น, คล่องตัว และไม่จำกัดอยู่ในกรอบอำนาจหน้าที่เป็นข้อจำกัดในการปฏิบัติ เพราะภายใต้วัตถุประสงค์ในการพัฒนาพื้นที่ เป็นแนวคิดใหม่ในการบริหารจัดการที่แต่เดิมเป็นแยกและการกระจายอำนาจตามภาระหน้าที่ ซึ่งในภาวะความเสี่ยงใหม่ที่มีทั้งขนาดของปัญหา และกระแสการเปลี่ยนแปลงทั้งจากภายในและภายนอก แนวคิดนี้จึงมีความคล่องตัวและตอบโจทย์ปัญหาที่กำลังจะมาถึงได้ดีกว่าการบริหารเฉพาะภายใต้สายบังคับบัญชา

บทที่ 3

บทสรุป

ก. งานวิจัย

3.1 การจัดทำตัวชี้วัดเพื่อประเมินสถานการณ์น้ำในพื้นที่เป้าหมาย

1) ตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำ

ตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำสำหรับน้ำรวมทุกกิจกรรมในปี พ.ศ. 2554 ของจังหวัดระยอง จังหวัดนครปฐม จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดน่าน และจังหวัดนครศรีธรรมราช มีค่าเท่ากับ 0.151 0.309 0.097 0.010 และ 0.012 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่า ตัวชี้วัดความเพียงพอมีค่าสูงในช่วงฤดูแล้งเนื่องจากปริมาณต้นทุนมีอยู่อย่างจำกัด ในขณะที่มีความต้องการมากในฤดูแล้ง นอกจากนี้ ตัวชี้วัดยังชี้ให้เห็นถึงลักษณะการใช้น้ำของจังหวัดนั้นๆ ว่าส่วนใหญ่ใช้น้ำเพื่อกิจกรรมใด เช่น จังหวัดระยองมีตัวชี้วัดด้านอุตสาหกรรมสูงในกลุ่มน้ำอุตสาหกรรม เป็นต้น

ตัวชี้วัดความเพียงพอด้านแหล่งน้ำสำหรับการใช้น้ำทุกกิจกรรมสูงสุด คือ กรุงเทพมหานคร รองลงมา คือ จังหวัดเพชรบุรี และจังหวัดนครสวรรค์ จากผลการวิเคราะห์ข้างต้นชี้ให้เห็นว่า กรุงเทพมหานครมีความต้องการใช้น้ำสูงกว่าปริมาณน้ำต้นทุนมาก ซึ่งอาศัยปริมาณน้ำต้นทุนจากแหล่งน้ำอื่นๆ นอกพื้นที่มาชดเชยส่วนขาดแคลน จังหวัดที่มีตัวชี้วัดสูงเป็นจังหวัดที่มีประชากรและการเติบโตทางด้านเศรษฐกิจสูงในอันดับต้นๆ ของประเทศไทย ซึ่งจังหวัดเหล่านี้อาจมีความจำเป็นที่ต้องจัดหาแหล่งน้ำเพิ่มเติม

2) ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำ

ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำอุปโภคบริโภคในเขตเมืองของจังหวัดระยอง จังหวัดนครปฐม จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดน่าน และจังหวัดนครศรีธรรมราช มีตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำเฉลี่ยของจังหวัดระยอง จังหวัดนครปฐม จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดน่าน และจังหวัดนครศรีธรรมราช มีค่าเท่ากับ 0.82 1.00 1.00 0.68 และ 0.77 ตามลำดับ

ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำนอกเขตเมืองเฉลี่ยของจังหวัดระยอง จังหวัดนครปฐม จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดน่าน และจังหวัดนครศรีธรรมราช มีค่าเท่ากับ 0.909 1.000 0.977 0.933 และ 0.838 ตามลำดับ จังหวัดเครือข่ายส่วนใหญ่มีตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำอุปโภคบริโภคมากกว่า 0.90 ยกเว้นในจังหวัดนครศรีธรรมราชมีสัดส่วนของจำนวนประปาหมู่บ้านที่ไม่มีประปาหมู่บ้านสูงสุด สำหรับ

ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำเกษตรกรรมของจังหวัดเครือข่าย เท่ากับ 1.000 ยกเว้นจังหวัดน่านมีตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำเท่ากับ 0.790

จังหวัดที่มีตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำสำหรับน้ำอุปโภคบริโภคในเขตเทศบาลต่ำสุด ได้แก่ จังหวัดนราธิวาส จังหวัดลำพูน และจังหวัดหนองบัวลำภู ส่วนจังหวัดที่มีตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำสำหรับน้ำอุปโภคบริโภคนอกเขตเมืองต่ำสุด ได้แก่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี จังหวัดฉะเชิงเทรา และจังหวัดชุมพร จังหวัดที่มีตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำสำหรับน้ำเกษตรกรรมต่ำสุด ได้แก่ จังหวัดหนองบัวลำภู จังหวัดอำนาจเจริญ และจังหวัดสุรินทร์ ซึ่งมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาการประปาเพิ่มเติม สำหรับจังหวัดที่มีตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำสำหรับน้ำเกษตรกรรมต่ำสุด ได้แก่ จังหวัดเลย จังหวัดสุรินทร์ และจังหวัดนครพนม โดยการเพิ่มค่าตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำสำหรับน้ำเกษตรกรรมจึงมีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาโครงการชลประทานเพิ่มเติม

3) ตัวชี้วัดประสิทธิภาพ

ตัวชี้วัดประสิทธิภาพเฉลี่ยของจังหวัดระยอง จังหวัดนครปฐม จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดน่าน และจังหวัดนครศรีธรรมราช มีค่าเท่ากับ 0.80 0.90 0.90 0.79 และ 0.67 ตามลำดับ จะเห็นว่า ปัจจุบันจังหวัดเครือข่ายมีตัวชี้วัดประสิทธิภาพมากกว่าร้อยละ 70 ยกเว้นในจังหวัดนครศรีธรรมราชมีสัดส่วนของปริมาณน้ำจำหน่ายต่อปริมาณน้ำที่ผลิตได้เพียง 0.67 เท่านั้น ซึ่งจำเป็นต้องมีการปรับปรุงระบบประปาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดสรรน้ำให้สูงขึ้น

จังหวัดที่มีตัวชี้วัดประสิทธิภาพต่ำสุด ได้แก่ จังหวัดปัตตานี จังหวัดมุกดาหาร และจังหวัดชุมพร ตามลำดับ ซึ่งจังหวัดเหล่านี้ควรปรับปรุงระบบจัดส่งน้ำประปาเพื่อประสิทธิภาพให้สูงขึ้น สำหรับตัวชี้วัดประสิทธิภาพสำหรับน้ำชลประทานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 42.16% ซึ่งแปรผันระหว่าง 17.50% - 67.50%

3.2 การพัฒนาแบบจำลองเพื่อประเมินความต้องการใช้น้ำ

ก) ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภค

ในปี พ.ศ. 2582 ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคในจังหวัดระยองโดยรวม 44.50 ล้านลบ.ม./ปี โดยมีอัตราการเพิ่มร้อยละ 2.2 ต่อปี โดยเทศบาลนครระยองมีความต้องการใช้น้ำสูงสุด 10 ล้านลบ.ม./ปี รองลงมา คือ เทศบาลเมืองมาบตาพุดมีความต้องการใช้น้ำ 7.32 ล้านลบ.ม./ปี และอำเภอเมืองระยอง 3.10 ล้านลบ.ม./ปี ตามลำดับ และในปี พ.ศ. 2642 ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคในจังหวัดระยองโดยรวม 164.06 ล้านลบ.ม./ปี โดยมีอัตราการเพิ่มร้อยละ 2.2

ต่อปี โดยเทศบาลนครระยองมีความต้องการใช้น้ำสูงสุด 36.86 ล้านลบ.ม./ปี รองลงมา คือ เทศบาลเมืองมาบตาพุดมีความต้องการใช้น้ำ 27.01 ล้านลบ.ม./ปี และอำเภอเมืองระยอง 11.43 ล้านลบ.ม./ปี ตามลำดับ

ข) ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรม

ในปี พ.ศ. 2582 ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรมในจังหวัดระยองโดยรวม 413.76 ล้านลบ.ม./ปี โดยมีอัตราการเพิ่มร้อยละ 1.49 ต่อปี โดยกลุ่มโรงงานผลิตภัณฑ์พลาสติก (053) มีความต้องการใช้น้ำสูงสุด 96.53 ล้านลบ.ม./ปี รองลงมา คือ กลุ่มโรงงานเคมีภัณฑ์ (042) มีความต้องการใช้น้ำ 95 ล้านลบ.ม./ปี และยางเรซินสังเคราะห์ (044) 70.54 ล้านลบ.ม./ปี ตามลำดับ และ ในปี พ.ศ. 2642 ความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรมในจังหวัดระยองโดยรวม 844 ล้านลบ.ม./ปี โดยมีอัตราการเพิ่มร้อยละ 0.35 ต่อปี โดยกลุ่มโรงงานผลิตภัณฑ์พลาสติก (053) มีความต้องการใช้น้ำสูงสุด 228.98 ล้านลบ.ม./ปี รองลงมา คือ กลุ่มโรงงานยางเรซินสังเคราะห์ (044) มีความต้องการใช้น้ำ 178.34 ล้านลบ.ม./ปี และกลุ่มโรงงานเคมีภัณฑ์ (042) 95 ล้านลบ.ม./ปี ตามลำดับ

ค) ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตร

ในปี พ.ศ. 2582 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรในจังหวัดระยองโดยรวม 232.12 ล้านลบ.ม./ปี และในปี พ.ศ. 2642 ความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตรในจังหวัดระยองโดยรวม 242.29 ล้านลบ.ม./ปี

ง) ผลการเปรียบเทียบวิธี multiple linear regression กับ I/O table

จากการสร้างแบบจำลองความต้องการใช้น้ำของจังหวัดระยองโดยพิจารณาร่วมกับการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศโลก โดยใช้วิธี multiple linear regression พบว่า ในอนาคตอันใกล้ (พ.ศ. 2558-2582) โดยแบ่งเป็นความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตร 485.40 ล้านลบ.ม.ต่อปี ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม 631.89 ล้านลบ.ม.ต่อปี และความต้องการใช้น้ำเพื่อการบริการ 37.18 ล้านลบ.ม.ต่อปี ตามลำดับ ในอนาคตอันไกล (พ.ศ. 2618-2642) โดยแบ่งเป็นความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตร 697.59 ล้านลบ.ม.ต่อปี ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม 931.38 ล้านลบ.ม.ต่อปี และความต้องการใช้น้ำเพื่อการบริการ 78.25 ล้านลบ.ม.ต่อปี ตามลำดับ

สำหรับสร้างแบบจำลองความต้องการใช้น้ำของจังหวัดระยองโดยพิจารณาร่วมกับการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศโลก โดยใช้วิธี I/O table พบว่า ในอนาคตอันใกล้ (พ.ศ. 2558-2582) โดยแบ่งเป็นความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตร 455.01 ล้านลบ.ม.ต่อปี ความต้องการใช้น้ำ

เพื่อการอุตสาหกรรม 522.40 ล้านลบ.ม.ต่อปี และความต้องการใช้น้ำเพื่อการบริการ 33.53 ล้านลบ.ม.ต่อปี ตามลำดับ ในอนาคตอันไกล (พ.ศ. 2618-2642) โดยแบ่งเป็นความต้องการใช้น้ำเพื่อการเกษตร 605.04 ล้านลบ.ม.ต่อปี ความต้องการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม 751.31 ล้านลบ.ม.ต่อปี และความต้องการใช้น้ำเพื่อการบริการ 67.50 ล้านลบ.ม.ต่อปี ตามลำดับ

จากการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความต้องการน้ำในแต่ละ sector สามารถสรุปได้ว่า ในสภาพปัจจุบัน มีความต้องการใช้น้ำที่ใกล้เคียงกัน เนื่องจากใช้อัตราการใช้น้ำต่อหน่วยอยู่บนพื้นฐานเดียวกัน ในขณะที่ในอนาคตอันไกล วิธี multiple linear regression มีความต้องการใช้น้ำสูงกว่า วิธี I/O Table ในทุก sector โดยที่ภาคเกษตรกรรมสูงกว่า 9.42% ภาคอุตสาหกรรมสูงกว่า 17.33% และภาคบริการสูงกว่า 9.81% ตามลำดับ ส่วนในอนาคตอันไกล วิธี multiple linear regression มีความต้องการใช้น้ำสูงกว่า วิธี I/O Table ในทุก sector โดยที่ภาคเกษตรกรรมสูงกว่า 13.27% ภาคอุตสาหกรรมสูงกว่า 19.33% และภาคบริการสูงกว่า 13.73% ตามลำดับ ทั้งนี้ ความต้องการน้ำคาดการณ์ด้วยวิธี multiple linear regression สูงกว่าอาจเนื่องมาจาก วิธี multiple linear regression เป็นการวิเคราะห์ความต้องการน้ำเพียงอุตสาหกรรมชนิดนั้นๆ ซึ่งยังไม่ได้มีการวิเคราะห์การเชื่อมโยงระหว่างกลุ่มอุตสาหกรรมอื่นๆ ทำให้ความต้องการน้ำที่คำนวณได้มีค่าที่สูงกว่า

ข. การพัฒนาระบบฐานข้อมูลและโปรแกรมการจัดการน้ำ

3.3 การพัฒนาและจัดทำชุดเครื่องมือโปรแกรมประยุกต์นำเสนอระบบสารสนเทศผ่านทางอุปกรณ์พกพา

จากองค์ประกอบการสื่อสารสนเทศ ได้แก่ ข้อมูล สื่อกลางที่ใช้ และผู้ใช้ แม้ว่าโครงการจะพัฒนาระบบและสื่อกลางขึ้นเพื่อเชื่อมต่อแต่การที่จะทำให้ระบบสารสนเทศและเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้ประโยชน์ได้ จำเป็นต้องรักษาความทันสมัยของข้อมูล และในส่วนของผู้ใช้ จำเป็นต้องปรับทัศนคติในการรับรู้ข้อมูล เพราะระดับหน่วยงานยังสามารถแนะนำการประยุกต์ใช้งานได้ แต่ระดับพื้นที่ผู้ใช้อย่างเข้าใจสารบบสารสนเทศไม่ได้ บ่อยครั้งต้องอาศัยแผนที่กระดาษหรือการอ้างอิงสถานที่สำคัญในการทำความเข้าใจถึงข้อมูลเชิงพื้นที่ ดังนั้น การส่งเสริมการพัฒนาข้อมูล และการใช้หรือประยุกต์ใช้งาน จำเป็นต้องผลักดันอย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการทรัพยากรน้ำในอนาคต

ค. การประยุกต์ใช้

3.4 การสร้างเครือข่ายและเสริมศักยภาพ

ในส่วนงานสร้างเครือข่ายและเสริมศักยภาพ ทางโครงการได้มีการดำเนินการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการให้กับมหาวิทยาลัยในพื้นที่และเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานราชการในจังหวัดและชุมชน และได้ดำเนินการสนับสนุนความรู้ในเรื่องแนวทางการจัดทำแผนจัดการทรัพยากรน้ำจังหวัด/ชุมชน ร่วมกับเจ้าหน้าที่ ซึ่งกิจกรรมของโครงการที่ผ่านมาได้แสดงดังภาคผนวก ก

ในส่วนการเผยแพร่ผ่านทางโครงการได้เผยแพร่ข้อมูลต่างๆ ของโครงการผ่านทางเว็บไซต์ที่จัดทำขึ้น รวมทั้งได้มีการเผยแพร่ข้อมูลผ่านทางเอกสาร เช่น การใช้ระบบสารสนเทศ การบริหารจัดการน้ำในชุมชน เป็นต้น และมีการจัดสัมมนานำเสนอผลงานวิจัยด้านการวางแผนจัดการน้ำ คือ เวทีสาธารณะนโยบายน้ำ ของ สกว. ครั้งที่ 4 ณ โรงแรมเซ็นจูรี กรุงเทพมหานคร ในวันที่ 20 มีนาคม 2556 โดยโครงการมีการเผยแพร่ข้อมูลและคู่มือทั้งหมดผ่านทางเว็บไซต์ที่ชื่อว่า www.thaiwaterplan.org

ดังนั้นในการวิจัยนี้ สามารถเป็นศูนย์ประสานงานสนับสนุนการวิจัยด้านการจัดการทรัพยากรน้ำ และสร้างเครือข่ายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างหน่วยงานนโยบาย หน่วยงานปฏิบัติ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และสถาบันการศึกษาในพื้นที่จังหวัดน่านรองที่ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

3.5 บทเรียน และผลสำเร็จที่ได้

3.5.1 การจัดทำตัวชี้วัดเพื่อประเมินสถานการณ์น้ำในพื้นที่เป้าหมาย

ในการศึกษาตัวชี้วัดสถานการณ์น้ำด้านความเพียงพอทำให้ทราบถึงพื้นที่เป้าหมายยังมีความจำเป็นต้องพัฒนาแหล่งน้ำเพิ่มเติมหรือไม่ อย่างไร ซึ่งในบางพื้นที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่เกษตรกรรมแต่ยังขาดแหล่งน้ำต้นทุนสนับสนุน ดังนั้นจึงควรจัดหาแหล่งน้ำจากนอกพื้นที่มาชดเชยกับปริมาณน้ำที่ขาดแคลนอยู่นั้น เช่น พื้นที่อุตสาหกรรมของจังหวัดระยองยังมีความจำเป็นที่จะต้องจัดหาแหล่งน้ำจากแหล่งน้ำอื่นมาชดเชยแหล่งน้ำที่มีอยู่อย่างจำกัดในปัจจุบัน ส่วนพื้นที่เกษตรกรรมของจังหวัดพิจิตรก็ยังขาดน้ำเกษตรกรรม ซึ่งจำเป็นต้องพัฒนาแหล่งน้ำเพิ่มเติม หรือจัดหาจากแหล่งอื่นเพิ่มเติม เป็นต้น ดังนั้นตัวชี้วัดสถานการณ์น้ำนี้จึงสามารถใช้เป็นเครื่องมือหนึ่งในการวางแผนการจัดการน้ำในระดับท้องถิ่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้ทรัพยากรน้ำที่มีอยู่ อีกทั้งยังเป็นส่วนที่ใช้บอกถึงสถานการณ์น้ำของท้องถิ่นในปัจจุบันได้เป็นอย่างดีอีกด้วย โดยที่พิจารณาจาก ถ้าตัวชี้วัด

ความเพียงพอมีค่าสูง หรือมากกว่า 1 แสดงว่าในพื้นที่อำเภอนั้นมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดความขาดแคลนน้ำในพื้นที่ ในแง่ของการวางแผนน้ำมีความจำเป็นที่จะต้องหาน้ำจากแหล่งน้ำอื่นๆ หรือลุ่มน้ำข้างเคียง หรืออำเภอข้างเคียงมาเป็นแหล่งน้ำเสริมในพื้นที่ หรือหาแหล่งกักเก็บน้ำในพื้นที่เพิ่มเติม ถ้าตัวชี้วัดความเพียงพอมีค่าต่ำชี้ให้เห็นว่า ในพื้นที่นั้นยังมีความเสี่ยงในการหาปริมาณน้ำต้นทุนสำหรับการจัดสรรเพิ่มได้ ส่วนตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำ พิจารณาจาก ตัวชี้วัดการเข้าถึงน้ำต่ำ แสดงว่าในพื้นที่นั้นมีความจำเป็นจะต้องก่อสร้างประปาหมู่บ้านเพิ่มเติม หรือขยายระบบชลประทานในพื้นที่นั้นๆ เพิ่มเติม และตัวชี้วัดประสิทธิภาพ พิจารณาจาก ตัวชี้วัดประสิทธิภาพต่ำ แสดงว่าในพื้นที่อำเภอนั้นมีความจำเป็นจะต้องปรับปรุงระบบส่งน้ำ หรือลดน้ำสูญเสียในระบบท่อ

3.5.2 การพัฒนาแบบจำลองเพื่อประเมินความต้องการน้ำ

แบบจำลองความต้องการใช้น้ำอุปโภคบริโภคในอนาคตสามารถใช้วิเคราะห์แนวโน้มการเพิ่มของความต้องการใช้น้ำเพื่ออุปโภคบริโภคในอนาคตได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะแนวโน้มการเติบโตของประชากรในเขตเมืองที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในปัจจุบัน ทำให้สามารถนำข้อมูลคาดการณ์นี้ไปประกอบการวางแผนการจัดหาน้ำได้ ซึ่งความต้องการใช้น้ำอุปโภคบริโภคขึ้นอยู่กับการคาดการณ์จำนวนประชากรที่มีอยู่ในฐานข้อมูลของกรมการปกครอง แต่ในกรณีแรงงานที่มาจากจังหวัดยังไม่ถูกนำมาพิจารณา ซึ่งเป็นประชากรแฝง ดังนั้นความต้องการใช้น้ำจริงอาจสูงกว่าในคาดการณ์ไว้ ซึ่งในอนาคตน่าจะมีการพิจารณาในส่วนนี้ประกอบด้วย

- แบบจำลองความต้องการน้ำอุตสาหกรรมในอนาคต สามารถนำมาใช้ในการคาดการณ์แนวโน้มการใช้น้ำของอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ถ้าทราบความต้องการน้ำอุตสาหกรรมในอนาคตที่ชัดเจน ทำให้สามารถจัดหาปริมาณน้ำต้นทุนเพิ่มได้ตามความต้องการ และทราบถึงทิศทางการเติบโตของอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ เช่น ทิศทางการพัฒนาอุตสาหกรรมปิโตรเคมีที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในพื้นที่จังหวัดระยอง อย่างไรก็ตามแบบจำลองความต้องการน้ำอุตสาหกรรมยังมีความจำเป็นต้องตรวจสอบกับการใช้น้ำจริงในพื้นที่ด้วยแบบสอบถาม หรือได้รับข้อมูลการใช้น้ำจากผู้ใช้โดยตรง

- แบบจำลองความต้องการใช้น้ำเกษตรกรรมในอนาคต ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศในอนาคต ถ้าทราบแนวโน้มความต้องการใช้น้ำในสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคตก็จะทำให้เราสามารถวางแผนในการรับมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่ก่อให้เกิดความขัดแย้งกับกลุ่มการใช้น้ำอื่นๆ อย่างไรก็ตามการพัฒนาแบบจำลองความต้องการใช้น้ำยังจะต้องมีการตรวจสอบ

พื้นที่เพาะปลูกในระดับท้องถิ่นเพิ่มเติม และสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง และความต้องการของพื้นที่ ทั้งนี้เพื่อให้การประมาณการไม่มากหรือน้อยจนเกินไป โดยเฉพาะพืชไร่ที่มีความต้องการใช้น้ำสูง ในช่วงเริ่มการเพาะปลูก และความต้องการลดลงในช่วงเก็บเกี่ยว ในขณะที่พืชสวนมีความต้องการใช้น้ำสูงในช่วงที่พืชเริ่มออกดอก

3.5.3 การพัฒนาและจัดทำชุดเครื่องมือโปรแกรมประยุกต์นำเสนอระบบสารสนเทศผ่านทางอุปกรณ์พกพา

การใช้สื่อสารสนเทศในโครงการเป็นเพียงเครื่องมือเสริมเพื่อให้อธิบายเหตุการณ์เชิงพื้นที่ โดยเฉพาะการเชื่อมโยงระหว่างทรัพยากร การบริหารจัดการด้านความต้องการ และการจัดสรรในพื้นที่ รวมถึงข้อมูลทางสถิติ เช่น ประชากร การเกษตร อุตสาหกรรม ปริมาณน้ำฝน และปริมาณน้ำท่า เป็นต้น ส่วนทางกายภาพ เช่น เส้นลำนํ้า การใช้ที่ดิน พื้นที่เสี่ยงภัย จุดที่ตั้งโครงการในพื้นที่ เป็นต้น ซึ่งเป็นข้อมูลที่แสดงให้เห็นภาพกว้างของพื้นที่สำหรับให้หน่วยงานปฏิบัติและบริหารใช้เป็นข้อมูลกลางในการหารือในการพัฒนาแผนการจัดการด้านทรัพยากรน้ำระดับพื้นที่

บทเรียนที่ได้จากระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นในโครงการสามารถใช้สื่อสารและนำไปประกอบการพัฒนาโครงการด้านการจัดการทรัพยากรน้ำระดับพื้นที่ ซึ่งมีความซับซ้อนไม่มากดังเห็นได้จากการนำไปพัฒนาโครงการการจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ ท้ายโครงการชลประทานบ้านค่าย ผังซ้าย-คลองท่ากระสาว ทำให้เห็นถึงสภาพการจัดการทรัพยากรน้ำระหว่างพื้นที่ และในภาพใหญ่ระบบได้พัฒนาระบบสารสนเทศที่แสดงภาพทั้งจังหวัดด้านการจัดการ แต่ประสบปัญหาที่ไม่สามารถผลักดันให้เป็นเครื่องมือของระดับจังหวัดได้ เนื่องจากระยะเวลาในการบริหารงานของระดับจังหวัดที่ตึงเครียดเน้นโครงการที่มีผลสัมฤทธิ์มากกว่าการวางแผนพัฒนาระยะกลาง ถึงระยะยาว

3.5.4 การสร้างเครือข่ายและเสริมสร้างศักยภาพ และการเผยแพร่

ผลจากการดำเนินการในปีที่ 3 ทางโครงการได้เสริมสร้างศักยภาพให้กับมหาวิทยาลัยเครือข่ายในเรื่องการจัดทำโครงสร้างสถานการณ์น้ำ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก และตัวชี้วัด KPI ในระดับจังหวัดและชุมชน ส่งเสริมองค์ความรู้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในจังหวัดน่านอง เพื่อเพิ่มศักยภาพให้กับตัวแทนจากชุมชน โดยให้เข้าใจถึงกระบวนการ ได้มีการจัดทำคู่มือการใช้และพัฒนา Tablet เอกสารเผยแพร่ รวมทั้งบทความต่างๆ นอกจากนี้ได้ดำเนินการเชื่อมโยงผลงานวิจัยที่ได้จากพื้นที่สู่ส่วนกลางโดยผ่านเวทีสาธารณะนโยบายน้ำ สกว. ครั้งที่ 4 ในเดือนมีนาคม 2556 ที่ผ่านมา

กิจกรรมดังกล่าวมีส่วนช่วยส่งเสริมความแข็งแกร่งของเครือข่ายมหาวิทยาลัยและองค์กรภาคประชาชนในการขยายผลการนำผลวิจัยและงานวิชาการไปประยุกต์แก้ไข และวางแผนน้ำในระดับชุมชน อบท. และจังหวัดได้ในอนาคต

บทเรียนที่ได้พบว่าการเสริมสร้างศักยภาพให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หรือตัวแทนจากชุมชนนำร่อง ด้านเอกสารจากการจัดประชุมหรือจัดอบรมควรจะมีภาษาไทยแปลไว้ด้วย เช่น การอบรมเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก ซึ่งเนื้อหาในเอกสารที่แจกไปนั้นส่วนใหญ่จะเป็นภาษาอังกฤษ ดังนั้นควรมีการแปลภาษาไทยเพื่อที่จะทำให้ตัวแทนจากชุมชนนำร่องเข้าใจได้ถ่องแท้มากยิ่งขึ้น

3.6 บทเรียนการประยุกต์ใช้ของเครือข่าย

ในการดำเนินการโครงการนี้ ได้มีการประสานงานกับเครือข่ายมหาวิทยาลัย เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้รูปแบบจากงานวิจัยจังหวัดระยองไปขยายผลในพื้นที่ตัวอย่างอีก 5 แห่ง คือ จังหวัดนครปฐม จังหวัดสมุทรสงคราม (โดย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน) จังหวัดนครศรีธรรมราช (โดยมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์) จังหวัดพัทลุง (โดยมหาวิทยาลัยทักษิณ) และจังหวัดน่าน (โดยมหาวิทยาลัยนเรศวร) โดยใช้กระบวนการ (1) สร้างคนจากข้อมูล (2) สร้างโครงการจากปัญหาหลักในพื้นที่ (3) เชื่อมโยงกับแผนของหน่วยงานระดับล่างสู่บน

การดำเนินการในแต่ละพื้นที่ด้วยปัจจัยของปัญหา ความพร้อม ทรัพยากร และ แนวนโยบาย โดยมีการเลือกปัญหาที่แตกต่างกัน ที่เกี่ยวข้องกับน้ำ เช่น จังหวัดนครปฐม เป็นเรื่องน้ำกับคุณภาพน้ำ จังหวัดสมุทรสงคราม เป็นเรื่องน้ำกับลำประโดง จังหวัดพัทลุง เป็นน้ำกับระบบประปาหมู่บ้าน จังหวัดนครศรีธรรมราช เป็นเรื่องน้ำกับการขาดน้ำ น้ำท่วม จังหวัดน่าน เป็นเรื่องน้ำกับการใช้ที่ดิน ในการพัฒนาโครงการเพื่อการแก้ไข ก็จะมีวิธีการ รูปแบบ แตกต่างตามภูมิปัญญา ประสบการณ์ ในแต่ละพื้นที่ แต่ได้ใช้ประโยชน์จากข้อมูล กระบวนการในการวิเคราะห์วางแผนร่วม การสร้างกลไก การเชื่อมโยงหาความร่วมมือกับหน่วยงานต่างๆ สามารถนำมาใช้ได้ในแต่ละพื้นที่ (ซึ่งผลและความเร็วจะแตกต่างกันไปด้วยเงื่อนไขแต่ละพื้นที่อีกเช่นกัน)

ผลที่ได้ต่อชุมชนคือการเรียนรู้สภาพปัญหาของตนจากข้อมูล การหาทางออกเชิงระบบ โดยจะมีข้อมูลวิชาการช่วยสนับสนุนในการแก้ปัญหา หรือช่วยในการเขียนโครงการขอความช่วยเหลือ หน่วยงานระดับบนต่อไป สามารถแก้ไขปัญหามาจากความรู้นั้นเองได้ ทางด้านพี่เลี้ยงได้เรียนรู้

และสามารถพัฒนากระบวนการช่วยเหลือให้เหมาะสม หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถรับปัญหา และข้อเสนอได้อย่างมีเนื้อหามากขึ้น สามารถช่วยการวางแผนและตัดสินใจได้ดียิ่งขึ้น

องค์ประกอบของความสำเร็จและล้มเหลวในระยะต้นจะอยู่ที่ความตั้งใจ และความอดทน ต่อการแก้ปัญหาของชุมชน เสริมด้วยข้อมูลวิชาการจากภายนอก และความร่วมมือ และเข้าใจ จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง แต่ในระยะต่อไป เมื่อเป็นระบบและมีโครงสร้างพื้นฐาน การอบรมที่ดีแล้ว ก็จะสามารถดำเนินการตามบทบาทของหน่วยงาน และขั้นตอนทางราชการได้

แนวคิดดังกล่าวได้มีการพัฒนาต่อจากหน่วยงาน ดูได้จากโครงการรวบรวมข้อมูลแหล่งน้ำ ด้วยระบบ GPS และการสัมภาษณ์ของประชาคมที่จะเสนอการแก้ไขปัญหาน้ำของพื้นที่ เพื่อรวบรวมส่ง ให้กับจังหวัด ของกรมทรัพยากรน้ำที่มีดำเนินการแล้วในปีงบประมาณ 2556 และมีนโยบาย ในการสนับสนุนการดำเนินการวางแผนและแก้ไขปัญหาน้ำในระดับจังหวัด ของหน่วยงานด้านน้ำ จากส่วนกลางในอนาคต

บทที่ 4

ข้อเสนอแนะ

4.1 การขับเคลื่อน

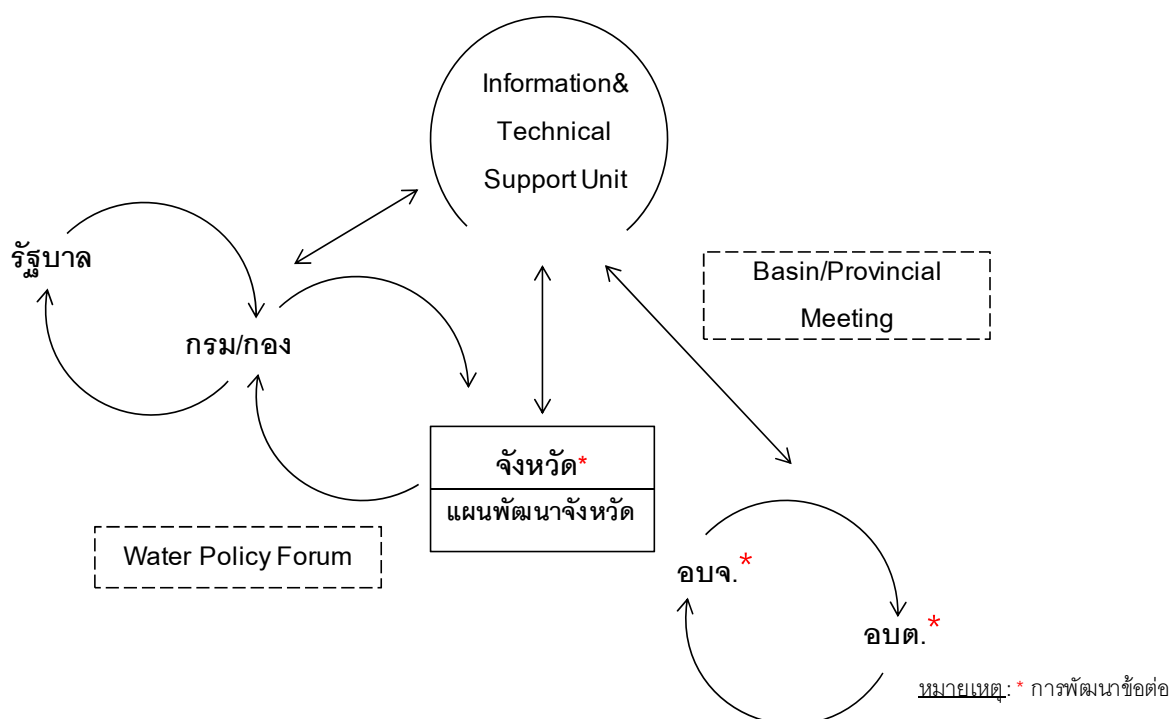
โดยปกติแล้ว การขับเคลื่อนจากหน่วยงานระดับกรม จะอิงตามภารกิจ นโยบายประเทศ นโยบายกรม ข้อมูลพื้นฐานที่มี (เช่น แผนที่พื้นที่เสี่ยงภัย การขาดแคลนน้ำ ฯลฯ ตลอดจนการร้องขอจากหน่วยงาน บุคคลในระดับต่างๆ) มาจัดทำเป็นแผนงาน และโครงการ (ซึ่งบางแห่งก็อาจมีกระบวนการรวบรวมข้อมูล การประชุมรับฟัง รวบรวมข้อมูลโครงการจากพื้นที่) การพิจารณาโครงการ ก็จะมีกระบวนการผ่านหน่วยงาน ผู้บริหาร กรรมการ และเมื่อได้รับงบประมาณแล้ว ก็จะกระจายไปสู่หน่วยงานส่วนกลางหรือพื้นที่เพื่อดำเนินการต่อไป ลักษณะโครงการตามภารกิจจะเป็นเรื่องน้ำดี น้ำเสีย ขุดลอก และค่อยกระจายเป็นพื้นที่ โครงการ จังหวัด หรือ ตำบล (จากลุ่มน้ำ จังหวัด อำเภอ ตำบล หมู่บ้าน)

ในระดับพื้นที่ กรณีที่ใช้งบประมาณของตนเอง ก็มีแผนงานที่ผ่านกระบวนการรับฟัง รวมแผนเข้าที่ประชุมสภาพื้นที่ เพื่อพิจารณาจัดสรร เมื่ออนุมัติแล้วก็ไปดำเนินการตามพื้นที่ แต่ถ้าต้องขอความช่วยเหลือ หรือของบประมาณจากจังหวัดหรือหน่วยงาน ก็ต้องทำเป็นโครงการไปเข้ากระบวนการพิจารณา และของบประมาณตามระบุดั้งเดิม ลักษณะโครงการก็เป็นตามพื้นที่และภารกิจ และมักจะจัดโครงการให้กระจายออกทุกพื้นที่เพื่อให้เกิดความยุติธรรมตามพื้นที่ (ทุกหมู่บ้าน ได้บางอย่าง หรือเวียนตามปี)

ซึ่งจะเห็นว่า ทั้งสองกระบวนการมีการดำเนินการที่แยกส่วน ขึ้นกับแหล่งงบประมาณ และขั้นตอนการวางแผน พิจารณา และดำเนินการ และมักจะใช้ช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ทำให้แนวคิดที่จะร่วมวางแผน จัดโครงการร่วมทำได้ยาก ในระบบปกติ

การดำเนินการให้เกิดการวางแผน และโครงการร่วม จำเป็นต้องมีปรับความคิด และมีนโยบายต่อการพัฒนาโครงการในลักษณะนี้ก่อน โดยอาจเลือกประเด็นร่วม เช่น ปัญหาน้ำกินน้ำใช้ (ตามข้อมูลในภาคผนวก ข) มีการพัฒนาระบบสารสนเทศรองรับ มีระบบ project clearing house ระดับจังหวัด เพื่อลดความซ้ำซ้อน และเพิ่มโครงการร่วมซึ่งสามารถจัดเป็น master plan ในจังหวัดเป็นชุดโครงการไว้ได้ โดยการพัฒนา ข้อต่อ (จังหวัด อบจ. อบต.) และโครงสร้างพื้นฐานด้านข้อมูลระบบ และการพัฒนาศูนย์กลางที่มีอยู่เตรียมรองรับไว้ (สุจริต และคณะ, 2556)

ปัจจัยสำคัญคือ การสร้างความเข้าใจ การให้ความรู้กระบวนการ การพัฒนาคนโดยเฉพาะผู้ที่ทำงานเป็นข้อต่อจากการทำงาน การวางกลยุทธ์ในการเลือกประเด็น และโครงการที่จะดำเนินการ การจัดข้อมูลส่วนกลางสนับสนุนการวางแผนระดับจังหวัดและพื้นที่ เสริมด้วยข้อมูลจากพื้นที่ การจัดระบบ (วางแผนและทำโครงการ) รองรับ (เช่น ระบบคณะทำงานด้วยสมาชิกที่เหมาะสม) และอาจมีเครือข่ายสนับสนุน ทั้งจากพื้นที่ และสถาบันการศึกษาเข้าร่วมสนับสนุน ก็จะทำให้มีหลักประกันในการยอมรับ และดำเนินการต่ออย่างยั่งยืนมากขึ้น และสามารถขยายแนวคิดกระบวนการสู่พื้นที่อื่นในประเทศต่อไปได้ (โดยอาจจะมีระบบ water schooling เพื่อสร้างแกนนำรองรับ)



ปี 1

- เตรียมวิเคราะห์ข้อมูล
- เตรียมเครือข่าย
- เตรียม อบต.
- จัดทำแผนน้ำ จังหวัด/ชุมชน

ปี 2

- วิเคราะห์การพัฒนาโครงการ
- ประสานงานแผนกับ อบจ./อบต.
- พัฒนาชุดโครงการ

ปี 3

- วิเคราะห์ตัวชี้วัดระดับจังหวัด
- ร่วมจัดทำแผนน้ำระดับจังหวัด
- ติดตามผล/ประเมินผล ชุดโครงการ

รูปที่ 4.1 แนวคิดศูนย์วิจัยกับการพัฒนาการจัดการแหล่งน้ำระดับจังหวัด

4.2 การศึกษาวิจัยต่อไป

กลไกและกระบวนการที่เสนอสามารถประยุกต์ใช้ต่อปัญหาอื่นๆ ในพื้นที่ที่จะตามมา ทั้งจากสภาพธรรมชาติ (การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ฯลฯ) การเปลี่ยนแปลงจากกิจกรรมมนุษย์ (การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน การกัดเซาะชายฝั่ง ฯลฯ) นโยบายที่จะมี (การพัฒนาโครงการชลประทาน 60 ล้านไร่ การจัดโซนนิ่งภาคเกษตรกรรม การเปิดตลาด AEC) ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อชุมชน โดยขั้นตอนจะต้องทราบ เรียนรู้ และผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้น เพื่อให้เกิดการคิดและการศึกษา วางแผน แก้ไขปัญหาร่วมกันให้เป็นระบบ และมีความร่วมมือกันได้

ในการเตรียมแก้ไขปัญหาดังกล่าว ต้องมีการศึกษา วิจัยเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ เทคนิคที่จะใช้ แนวทางการแก้ไขปัญห การถ่ายทอดข้อมูลและความรู้สู่ระดับต่างๆ เพื่อให้ไปประสาน และถ่ายทอด ไปกับกลไก กระบวนการแก้ไขปัญห ความรู้ในระดับพื้นที่ที่จะดำเนินการเพื่อให้เกิดการแก้ไขปัญห ที่มีประสิทธิภาพและทันเวลาได้

ก. งานวิจัย

1. ในการวางแผนการจัดการน้ำควรพิจารณาถึงศักยภาพของพื้นที่ ในแง่ของทรัพยากรน้ำ ที่มีอยู่ และความต้องการน้ำในปัจจุบัน และอนาคต รวมไปถึงทิศทางการพัฒนาเศรษฐกิจในพื้นที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่อุตสาหกรรมที่มีความต้องการน้ำดิบสำหรับกระบวนการผลิตที่มีความต้องการน้ำสูง ในขณะที่พื้นที่เกษตรกรรมมีความต้องการน้ำชลประทาน ดังนั้นกระบวนการวางแผนการจัดการน้ำที่ดีควรบูรณาการทรัพยากรในพื้นที่อย่างเป็นระบบ โดยคำนึงถึงผลได้และผลเสีย จากโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ โดยเฉพาะการผันน้ำข้ามลุ่มน้ำ พื้นที่ต้นน้ำที่ถูกผันน้ำอาจก่อให้เกิด ความขัดแย้งของชาวบ้านในพื้นที่ ถ้าไม่มีการประชาสัมพันธ์ถึงผลประโยชน์ของโครงการ หรือ ผลกระทบที่พึงมี

2. การวางแผนน้ำระดับจังหวัด มีความจำเป็นต้องเข้าถึงข้อมูลในระดับอำเภอ และตำบล เพื่อให้การจัดการสามารถเข้าถึงได้ในระดับท้องถิ่น หรือระดับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) ซึ่งสามารถใช้สารสนเทศทางภูมิศาสตร์ประกอบในการวางแผนการจัดการน้ำ โดยจัดทำฐานข้อมูล ในระดับท้องถิ่น ได้แก่ ข้อมูลประชากร ข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรม ข้อมูลสภาพอุตุ-อุทกวิทยา การเพาะปลูกพืช และโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ เป็นต้น ซึ่งปัจจุบันนี้หน่วยงานต่างๆ ได้มีการจัดทำ ฐานข้อมูลจัดเก็บข้อมูลพื้นฐานเหล่านี้ แต่ยังขาดการจัดทำในระดับท้องถิ่นเท่าที่ควร ซึ่งควรมี

การจัดทำฐานข้อมูลให้มีความครอบคลุมในระดับหมู่บ้าน และขอบเขต อบต. ทั้งนี้เพื่อให้การวางแผนจัดการน้ำสามารถเข้าถึงระดับท้องถิ่นได้อย่างแท้จริง

นอกจากนี้ การวางแผนควรมีการปรับปรุงข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้มีความทันสมัย และพร้อมต่อการใช้งานอยู่เสมอ อย่างไรก็ตามการวางแผนน้ำในระดับจังหวัด หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการบูรณาการข้อมูล และปรับปรุงข้อมูลให้มีความทันสมัยอยู่เสมอ

3. การใช้ตัวชี้วัดสถานการณ์น้ำเป็นเครื่องมือหนึ่งในการวางแผนการจัดการน้ำที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งการวางแผนน้ำที่คำนึงสถานการณ์น้ำสามารถวางแผนได้สอดคล้องกับสถานการณ์น้ำในปัจจุบัน อย่างไรก็ตามการที่วางแผนได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นจะต้องมีการปรับปรุงข้อมูลให้มีความทันสมัยอยู่เสมอ และควรมีการปรับปรุงสภาพของโครงการพัฒนาแหล่งน้ำให้เป็นไปตามสภาพความเป็นจริงของพื้นที่ อย่างไรก็ตามในการพัฒนาตัวชี้วัดควรกำหนดค่ามาตรฐานสำหรับเปรียบเทียบหรืออ้างอิง เพื่อให้ทราบถึงสถานการณ์น้ำในพื้นที่ว่าเบี่ยงเบนไปจากค่ากลางหรือค่ามาตรฐานอย่างไร เช่น เมื่อทราบค่าตัวชี้วัดความเพียงพอเกินกว่าค่ามาตรฐาน จึงควรมีการจัดการน้ำเพิ่มเติม หรือก่อสร้างโครงการพัฒนาแหล่งน้ำเพิ่มเติมในพื้นที่ นอกจากนี้ตัวชี้วัดความเพียงพอยังสามารถนำมาใช้ในการจัดลำดับความสำคัญของพื้นที่ในระดับอำเภอ หรือตำบลได้อีกด้วย สำหรับตัวชี้วัดอื่นๆ เช่น ตัวชี้วัดการเข้าถึง ทำให้ทราบถึงพื้นที่ชลประทาน และพื้นที่ที่ได้รับการน้ำประปา ถ้าพื้นที่ใดมีค่าต่ำแสดงว่ามีความจำเป็นต้องจัดหาน้ำ กระจายพื้นที่ชลประทาน หรือพัฒนาประปาเพิ่มเติม ส่วนตัวชี้วัดประสิทธิภาพเป็นตัวบอกถึงประสิทธิภาพในการจัดสรรน้ำของประปา ถ้ามีค่าต่ำแสดงว่าพื้นที่นั้นควรมีการปรับปรุงระบบส่งน้ำประปาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

4. การติดตามสถานการณ์น้ำในพื้นที่เป็นการเฝ้าระวังสถานการณ์วิกฤตน้ำที่อาจจะเกิดขึ้นได้ทั้งในระยะสั้น และระยะยาว ซึ่งมีความจำเป็นที่จะต้องเฝ้าระวังสภาพภูมิอากาศ และสภาพอุทกวิทยา รวมไปถึงปริมาณน้ำเก็บกักในอ่างเก็บน้ำ ซึ่งจะทำให้ผู้จัดการน้ำ หรือคณะกรรมการบริหารจัดการน้ำในระดับพื้นที่มีข้อมูลเพียงพอต่อการตัดสินใจ และวางแผนในการรับมืออย่างมีประสิทธิภาพได้ โดยการวางแผนน้ำอาจวางแผนในระยะสั้น หรือระยะ 3 เดือน หรือระยะยาว ซึ่งทำให้ผู้จัดการน้ำวางแผนจัดการน้ำได้อย่างทันต่อสถานการณ์ นอกจากนี้ การบริหารจัดการน้ำควรบริหารตามความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นได้ในอนาคต ทั้งในกรณีวิกฤตรุนแรง และวิกฤตปกติ

5. การพัฒนาแบบจำลองความต้องการน้ำควรมีการตรวจสอบให้สอดคล้องกับสภาพการใช้น้ำจริงในพื้นที่ ซึ่งอาจต้องมีการตรวจสอบกับผู้ใช้อยู่เป็นระยะๆ หรือสอบถามผู้ใช้น้ำ เพื่อให้ทราบข้อมูลที่ใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริง ซึ่งจะทำให้การคาดการณ์ความต้องการน้ำใกล้เคียงกับสถานการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้นจริงได้ นอกจากนี้ แบบจำลองความต้องการน้ำยังใช้ข้อมูลกับผู้วางแผนสำหรับทิศทางการพัฒนาโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ รวมไปถึงทำให้ทราบว่าประเภทของโรงงานใดมีความต้องการน้ำเพิ่มขึ้นมากหรือน้อยอย่างไร ซึ่งแบบจำลองความต้องการน้ำที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถใช้เป็นเครื่องมือประกอบการวางแผนในระดับพื้นที่จังหวัด และพื้นที่ตำบลได้ โดยสามารถพิจารณาถึงพื้นที่ที่มีความจำเป็นเร่งด่วน ควรจะนำพื้นที่นั้นๆ มาพิจารณาในลำดับต้นๆ ก่อน

ข. การพัฒนาระบบฐานข้อมูลและโปรแกรมการจัดการน้ำ

องค์ประกอบในการพัฒนาระบบงานสารสนเทศที่ได้พัฒนาภายใต้โครงการประกอบด้วย ข้อมูลสารสนเทศ ขั้นตอนการพัฒนา ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และบุคลากร ซึ่งในองค์ประกอบนี้ส่วนที่มีความสำคัญและจำเป็นต้องมีการปรับปรุงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง คือ ส่วนของข้อมูล และส่วนของบุคลากร โดยทางโครงการมีข้อเสนอดังนี้

- 1) ควรจัดให้มีหน่วยงานกลางทำการรวบรวมและจัดทำหมวดหมู่ของข้อมูลอย่างต่อเนื่อง
- 2) ควรจัดให้มีการประชุมนำเสนอระหว่างหน่วยงานถึงสถานะของข้อมูลหรือปัญหาอุปสรรคในการพัฒนาข้อมูล
- 3) ควรจัดอบรมการพัฒนาการจัดเก็บและรวบรวมข้อมูลแก่บุคลากรอย่างต่อเนื่อง
- 4) ควรจัดให้มีการอบรมพัฒนาการประมวลความรู้ และพัฒนาขั้นตอนในการประมวลความรู้จากระบบสารสนเทศ
- 5) ควรได้รับการสนับสนุนในระดับนโยบายเพื่อให้ข้อเสนอแนะสามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่อง เช่น การออกเป็นกฎหมาย คณะทำงานถาวร หรือบรรจุเป็นภาระงานประจำ เพื่อให้สามารถจัดสรรงบประมาณและบุคลากรได้อย่างต่อเนื่อง

ค. การประยุกต์ใช้

การเสริมสร้างศักยภาพให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หรือตัวแทนจากชุมชน ในเรื่องการอบรม GPS นั้นทางองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเสนอให้มีการเพิ่มจำนวนวันที่เข้ารับการอบรม

เนื่องจากตัวแทนที่เข้าร่วมรับการอบรมนั้นบางท่านไม่ทราบเกี่ยวกับอุปกรณ์ และวิธีการใช้ของเครื่องมือ ดังนั้นควรให้มีการเพิ่มจำนวนวันที่เข้ารับการอบรมให้มากขึ้น

ควรพัฒนาสร้างกลไกในการเสริมข้อต่อในระดับ ชุมชน อบจ. และจังหวัดเพื่อให้สามารถผลักดันการวางแผนน้ำในระดับต่างๆ ให้เข้ากับกลไกการวางแผนพัฒนาพื้นที่ (จังหวัด กลุ่มจังหวัด)

ควรพัฒนากลไกการสร้างและเผยแพร่ความรู้ในระดับต่างๆ กับกลุ่มชุมชน NGO สถาบันการศึกษา และตัวแทนภาคอุตสาหกรรม การค้า เพื่อให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูล ข่าวสาร และความรู้เพื่อให้เกิดความเข้าใจ และการพัฒนาแผนในพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพร่วม

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

กระทรวงมหาดไทย. พระราชบัญญัติกำหนดแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจ ให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ. ๒๕๔๒.

กระทรวงมหาดไทย. พระราชบัญญัติสภาตำบลและองค์การบริหารส่วนตำบล พ.ศ. ๒๕๓๗.

กระทรวงมหาดไทย. พระราชบัญญัติองค์การบริหารส่วนจังหวัด พ.ศ. ๒๕๔๐.

กระทรวงมหาดไทย. ระเบียบกระทรวงมหาดไทยว่าด้วยการจัดทำแผนพัฒนาขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ. ๒๕๔๘.

กลุ่มพิจารณาโครงการ ส่วนวิศวกรรมบริหาร สำนักชลประทานที่ 9, 2552. รายงานการศึกษาเบื้องต้นโครงการสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้าพร้อมด้วยระบบส่งน้ำหนองท่ากะสาว-บ้านห้วยมะเฟือง และการขุดลอก ตำบลบ้านแลง และตำบลตะพง อำเภอเมือง จังหวัดระยอง

ง่ายงาม ประจวบวัน และคณะ. การวางแผนจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อความมั่นคงด้านน้ำ จ.นครปฐม, ในเอกสารการประชุมเวทีสาธารณะนโยบายน้ำ สกว. ครั้งที่ 3, 22 มีนาคม 2555
ง่ายงาม ประจวบวัน และคณะ. เครือข่ายการจัดการน้ำนครปฐม , ในเอกสารการประชุมเวทีสาธารณะนโยบายน้ำ สกว. ครั้งที่ 4, 20 มีนาคม 2556.

ชิษณุวัฒน์ มณีศรีขำ และคณะ. การวางแผนจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อความมั่นคงด้านน้ำ จ.สมุทรสงคราม, ในเอกสารการประชุมเวทีสาธารณะนโยบายน้ำ สกว. ครั้งที่ 3, 22 มีนาคม 2555

ชิษณุวัฒน์ มณีศรีขำ และคณะ. โครงการวางแผนการจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อความมั่นคงด้านน้ำ จังหวัดสมุทรสงคราม, ในเอกสารการประชุมเวทีสาธารณะนโยบายน้ำ สกว. ครั้งที่ 4, 20 มีนาคม 2556.

दनัย จำปานิล . คู่มือการจัดทำแผนจัดการทรัพยากรน้ำระดับจังหวัด ฉบับปรับปรุง, คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สิงหาคม 2555.

दनัย จำปานิล . คู่มือการจัดทำแผนจัดการทรัพยากรน้ำระดับชุมชน ฉบับปรับปรุง, คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สิงหาคม 2555.

นันทิดา สุธรรมวงศ์ และคณะ. การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่ของจังหวัดพัทลุง มหาวิทยาลัยทักษิณ, 2554.

ธนสิทธิ์ ธรรมศิริโรจน์, ครรชิต ลิขิตเดชาโรจน์, และ ชัยยุทธ สุขศรี. การวิเคราะห์สาเหตุการเกิดเหตุการณ์ความแห้งแล้งโดยทฤษฎีรัน, วารสารชมรมนักอุทกวิทยาไทย, หน้า 209-221, ปีที่ 7 ฉบับที่ 6, 2545.

ปกรณ ดิษฐกิจ และคณะ. โครงการการพัฒนาระบบการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อความมั่นคงของจังหวัดนครศรีธรรมราช สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์และทรัพยากร มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 2554.

ปกรณ ดิษฐกิจ และคณะ. รูปธรรมความสำเร็จการจัดการทรัพยากรน้ำแบบมีส่วนร่วมจังหวัดนครศรีธรรมราช: บทเรียนและก้าวต่อไปวิชาการพัฒนาพื้นที่, ในเอกสารการประชุมเวทีสาธารณะนโยบายน้ำ สกว. ครั้งที่ 4, 20 มีนาคม 2556.

รศ.ดร.วราวุธ วุฒินิษฐ์. การประชุมวิชาการ เรื่องน้ำของประเทศไทย ครั้งที่ 1, ประสิทธิภาพการชลประทานในประเทศไทย, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน จ.นครปฐม.

รศ.ดร. สุจิต คุณธนกุลวงศ์ และคณะ. การศึกษาศักยภาพและการใช้น้ำใต้ดินเพื่อการจัดการน้ำใต้ดินในพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง, 2545

รศ.ดร. สุจิต คุณธนกุลวงศ์ และคณะ. โครงการ “การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่พร้อมระบบสนับสนุนการตัดสินใจและกระบวนการทางสังคมในบริเวณพื้นที่จังหวัดระยอง” คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.

รศ.ดร. สุจิต คุณธนกุลวงศ์ และคณะ. ระบบการวางแผนจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อความมั่นคงระดับจังหวัด, กรกฎาคม 2556.

รศ.ดร. สุจิต คุณธนกุลวงศ์ และคณะ. สถานการณ์น้ำ ปี 2555 และผลกระทบจากเกณฑ์การปล่อยน้ำ และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (เทียบกับปี 2554 และการบริหารจัดการอ่างเก็บน้ำหลักภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ), พฤษภาคม 2556.

รศ.ดร. สุจิต คุณธนกุลวงศ์ และคณะ. สถานการณ์น้ำ และความเสี่ยงในจังหวัดระยองเพื่อการวางแผนอย่างมีส่วนร่วมในการจัดการน้ำสู่การเติบโตอย่างมีเสถียรภาพ, กรกฎาคม 2556.

รศ.ดร.สมบัติ ชื่นชูกลิ่น และคณะ. การจัดการทรัพยากรน้ำในระดับชุมชนลุ่มน้ำย่อยและลุ่มน้ำสาขาของแม่น้ำน่าน (ลุ่มน้ำปัว) ,ในเอกสารการประชุมเวทีสาธารณะนโยบายน้ำ สกว. ครั้งที่ 3, 22 มีนาคม 2555.

ศักดิ์ สกลไทย. คู่มือการใช้และพัฒนา Tablet, คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, มิถุนายน 2556.

เอกสิทธิ์ โฆสิตสกลชัย และคณะ. การวางแผนจัดการแบบมีส่วนร่วมเพื่อความมั่นคงด้านน้ำในพื้นที่จังหวัดนครปฐมและจังหวัดสมุทรสงครามโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์บนเว็บ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, 2554.

ภาษาอังกฤษ

Anna Nagurney: Supply Chain Network Economics: Dynamics of Prices, Flows, and Profits, Edward Elgar Publishing, 2006, ISBN 1-84542-916-8

Chopra, S & Meindl, P, 2007, Supply Chain Management: Strategy, Planning, & Operation, 3rd ed., Pearson Printice Hall, New Jersey, ISBN 0-13-173042-8

Danai Jampanil, Pongsak Suttinon, Nasu Seigo, Sucharit Koontanakulvong, Application of Input-Output Table for future water resources management under policy and climate change in Thailand: Rayong Province Case study, PAWEE2012, Thailand, Nov 2012.

Danai Jampanil, Sucharit Koontanakulvong, Sak Sakulthai, Community Based Participation in Integrated Water Resources Development: Lessons Learned from case study of Rayong Province, Thailand, SSMS 2012, Sri Lanka.

Mekong River Commission, 2010. Drought Monitoring and Impact Assessment, Technical Document, September.

Pongsak SUTTNON, Nattakorn BONGOCHGETSAKUL, Kotomi UEMOTO, Seigo NASU, and Takeo IHARA, System of Environmental-Economic Accounting for Water in case of Thailand, PAWEE2012, Thailand, Nov 2012.

Wilshire, D. and M. Glantz , 1985. Understanding the drought phenomenon: the role of definitions, Water International 10 (3), pp 111-120.