แผนที่นำทางการวิจัยประเด็นวิจัยยุทธศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ น้ำ ที่ดิน และการจัดการสิ่งแวดล้อม

โดย

รศ.ดร.สุจริต คูณธนกุลวงศ์ และคณะ

มิถุนายน 2558

ภายใต้การสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

จัดทำโดย หน่วยปฏิบัติการวิจัยระบบการจัดการแหล่งน้ำ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนที่นำทางการวิจัยประเด็นวิจัยยุทธศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ น้ำ ที่ดิน และการจัดการสิ่งแวดล้อม

โดย

รศ.ดร.สุจริต คูณธนกุลวงศ์ และคณะ

มิถุนายน 2558

ภายใต้การสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

จัดทำโดย หน่วยปฏิบัติการวิจัยระบบการจัดการแหล่งน้ำ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนที่นำทางการวิจัยประเด็นวิจัยยุทธศาสตร์

เรื่อง "การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ น้ำ ที่ดิน และการจัดการสิ่งแวดล้อม"

คณะผู้วิจัย

1.	รศ.ดร.สุจริต คูณธนกุลวงศ์	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2.	ผศ.อิทธิพล ศรีเสาวลักษณ์	คณะนิติศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3.	ผศ.ดร.ชนาธิป ผาริโน	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4.	ดร.บัณฑูร เศรษฐศิโรตม์	สถาบันธรรมรัฐเพื่อการพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม
5.	อ.ดร.พงษ์ศักดิ์ สุทธินนท์	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
6.	อ.ดร.ปิยธิดา เรืองรัศมี	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
7.	นายศุภกร ชินวรรโณ	ศูนย์เครือข่ายงานวิเคราะห์วิจัยและฝึกอบรม การเปลี่ยนแปลงของโลกฯ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
8.	นายโชคชัย สุทธิธรรมจิต	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
9.	นางสาววิชุตา เหมเสถียร	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ISBN: 978-616-551-928-1

พิมพ์ครั้งแรก: มิถุนายน 2558

จำนวนพิมพ์: 1,000 เล่ม

จัดทำโดย

สกว CU_WRSRU

หน่วยปฏิบัติการวิจัยระบบการจัดการแหล่งน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภายใต้การสนับสนุนของ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

ออกแบบและผลิตโดย

สสท

โครงการผลิตสื่อและมัลติมีเดีย สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)

โทรศัพท์: 0-2258-0320-5

คำนำ

ปัญหาการจัดการน้ำดูจะเป็นประเด็นที่มีความสำคัญมากขึ้น โดยเฉพาะหลังเหตุการณ์น้ำท่วม ปี พ.ศ.2554 มีการตั้งคณะกรรมการระดับชาติขึ้นมาหลายชุด เพื่อพิจารณาและดำเนินการ ซึ่งก็มีคำถามว่า ถ้าเราลงทุนไปแล้วจะแก้ปัญหาและช่วยพัฒนาประเทศไปในแนวทางที่เราต้องการได้หรือไม่ ชุดงานวิจัยด้านน้ำของ สกว. ได้ดำเนินการมาเป็นเวลาหลายปี โดยมีความมุ่งหมายเพื่อการพัฒนากระบวนการ สร้างความรู้ และสร้างคน เพื่อให้การแก้ไขปัญหาทั้งระดับประเทศและการเชื่อมโยงกับปัญหาน้ำในพื้นที่ให้มีความสอดคล้องกัน โดยปีที่ผ่านมาได้ทำการวิจัยเพื่อหาภาพในอนาคตของแนวโน้มการพัฒนาประเทศ แนวทางการพัฒนาและการจัดการน้ำ และประเด็นชุดงานวิจัยที่ควรดำเนินการเพื่อตอบโจทย์ดังกล่าว

เอกสารวิชาการ เรื่อง แผนที่นำทางการวิจัยประเด็นวิจัยยุทธศาสตร์ เรื่อง "การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ น้ำ ที่ดิน และการจัดการสิ่งแวดล้อม" โดยหน่วยปฏิบัติการวิจัยระบบการจัดการแหล่งน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้สรุปสาระจากผลการศึกษาของโครงการแผนที่นำทางการวิจัยประเด็นวิจัยยุทธศาสตร์ เรื่อง "การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ น้ำ ที่ดิน และการจัดการสิ่งแวดล้อม" เนื้อหาในเล่มนี้ ประกอบด้วย บทนำ ภาพจำลองทิศทางพัฒนาในอนาคต สถานภาพงานวิจัย สภาพปัญหาและองค์ความรู้ในปัจจุบัน ข้อเสนอแนะงานวิจัยที่ต้องการเพื่อตอบสนองยุทธศาสตร์การพัฒนาของประเทศ

เอกสารวิชาการชุดนี้ ได้สรุปเนื้อหาจากการศึกษาดังกล่าว ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานทั้งภาคราชการ ภาคเอกชน และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย สามารถนำกรอบประเด็นการวิจัยเชิงยุทธศาสตร์มาใช้ประโยชน์เพื่อพัฒนาไปสู่เป้าหมายอย่างยั่งยืน

รศ.ดร.สุจริต คูณธนกุลวงศ์
หัวหน้าโครงการวิจัย
มิถุนายน 2558

สารบัญ

สารบัญรูป

สารบัญ|ตาราง

1 บทนำ

ปัจจุบัน ประเทศไทยมีความเจริญก้าวหน้าในด้านเศรษฐกิจและสังคมสูงขึ้นจากอดีตที่ผ่านมา ซึ่งในการพัฒนาประเทศ จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรธรรมชาติเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งทรัพยากรน้ำ ที่ดิน และสิ่งแวดล้อม ได้รับผลกระทบจากการพัฒนาเศรษฐกิจทั้งทางตรงและทางอ้อม งานวิจัยจากหลายหน่วยงานทั้งในและต่างประเทศชี้ให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ส่งผลโดยตรงต่อทรัพยากรน้ำ ทั้งในด้านปริมาณน้ำ ต้นทุน ความต้องการน้ำ และพิบัติภัยจากน้ำ ได้แก่ ภัยแล้ง น้ำท่วม และดินถล่ม การใช้ที่ดินที่ไม่เหมาะสม และขาดการบูรณาการข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ส่งผลให้เกิดการพังทลายของหน้าดิน และปัญหาน้ำท่วมในพื้นที่เมือง นอกจากนี้สิ่งแวดล้อมของประเทศไทยมีแนวโน้มเสื่อมโทรมลงจากการจัดการที่ไม่เหมาะสมเท่าที่ควร ส่งผลต่อสุขภาวะของประชาชนโดยตรง แม้ว่าปัจจุบันประเทศไทยได้มีผลงานวิจัยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจากแบบจำลองสภาพภูมิอากาศโลก ผลกระทบ และปรับตัวจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอยู่บ้างพอสมควร เนื่องจากประเทศไทยได้มีการพัฒนาทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว มีความจำเป็นต้องแข่งขันกับนานาชาติ เพื่อผลักดันให้ประเทศไทยพ้นจากประเทศรายได้ปานกลาง และต้องการข้อมูลที่ทันสมัย และมีความน่าเชื่อถือเป็นที่ยอมรับของนานาประเทศ อีกทั้งประเทศยังต้องเตรียมความพร้อมในทุกด้านเพื่อเข้าสู่ประชาคมอาเซียน จำเป็นต้องใช้ผลการวิจัยเพื่อเป็นฐานความรู้ประกอบการกำหนดมาตรการปรับตัว การวางแผนรองรับกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการรองรับต่อการพัฒนาประเทศในด้านต่าง ๆ นอกจากนี้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 พ.ศ.2555-2559 ได้กำหนดให้การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ต้องคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการพัฒนาประเทศ

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) เป็นองค์กรที่ทำหน้าที่สนับสนุนการสร้างองค์ความรู้ทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ โดยใช้การวิจัยเป็นกลไกสร้างฐานความรู้สำหรับการแก้ปัญหาให้แก่สังคม และในแผนยุทธศาสตร์ฉบับใหม่ ปี พ.ศ.2557-2560 ซึ่ง สกว. ได้น้อมนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาเป็นกรอบกำกับการดำเนินการตามยุทธศาสตร์การสนับสนุนการวิจัย ซึ่งจัดทำให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ประเทศ (country strategy)

เพื่อให้เกิดเป้าหมาย การให้ทุนวิจัยและก่อให้ผลงานวิจัยที่มีผลลัพธ์และผลกระทบสูงขึ้น สกว. จึงได้กำหนดกรอบ ประเด็นการวิจัยเชิงยุทธศาสตร์ของ สกว. (Strategic Research Issues: SRI) ขึ้นมา 12 หัวข้อ และหัวข้อเรื่อง การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ น้ำ ที่ดิน และการจัดการสิ่งแวดล้อม เป็นประเด็นหนึ่งในนั้น โดยในเอกสารเล่มนี้ เป็นการเสนอประเด็นเรื่อง **การจัดการน้ำภายใต้กรอบแบบหลายมิติ** (การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ที่ดิน และสิ่งแวดล้อม) และเป็นการกำหนดประเด็นวิจัยให้สอดคล้องกับความต้องการของประเทศ ซึ่งจำเป็นต้องวางยุทธศาสตร์การวิจัยเพื่อให้ทราบถึงประเด็นวิจัย และเป็นไปตามทิศทางในการพัฒนาประเทศในด้านต่าง ๆ โดยมีเป้าหมายการวิจัยที่ชัดเจน สามารถขยายผลไปสู่ฝ่าย

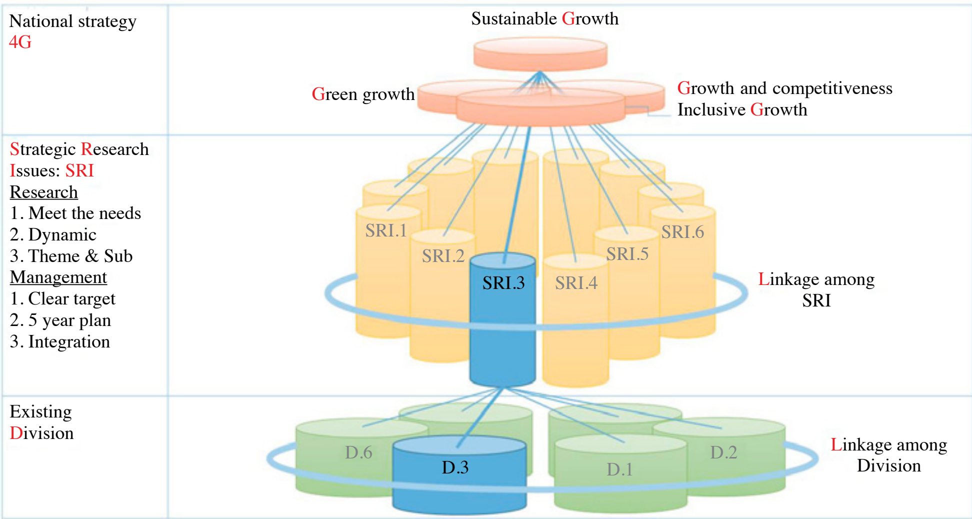
ปฏิบัติ และมีระยะเวลาที่สามารถดำเนินการได้ในระยะเวลา 3 ปี ตลอดจนการเชื่อมโยงประเด็นวิจัยและบูรณาการทำงานจากหลายฝ่ายเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ จึงต้องจัดทำยุทธศาสตร์ เพื่อการกำหนดประเด็นวิจัย สำหรับเป็นกรอบและแนวทางการปฏิบัติต่อไป

แนวคิดและทิศทางของการจัดทำประเด็นวิจัยเชิงยุทธศาสตร์ (SRI)

รูปที่ 1 แสดงกรอบความคิดของกรอบประเด็นการวิจัยเชิงยุทธศาสตร์ (SRI) โดยเป้าหมายของ SRI คือ มุ่งไปสู่ยุทธศาสตร์ประเทศ 3 ด้าน พร้อม ๆ กัน ได้แก่

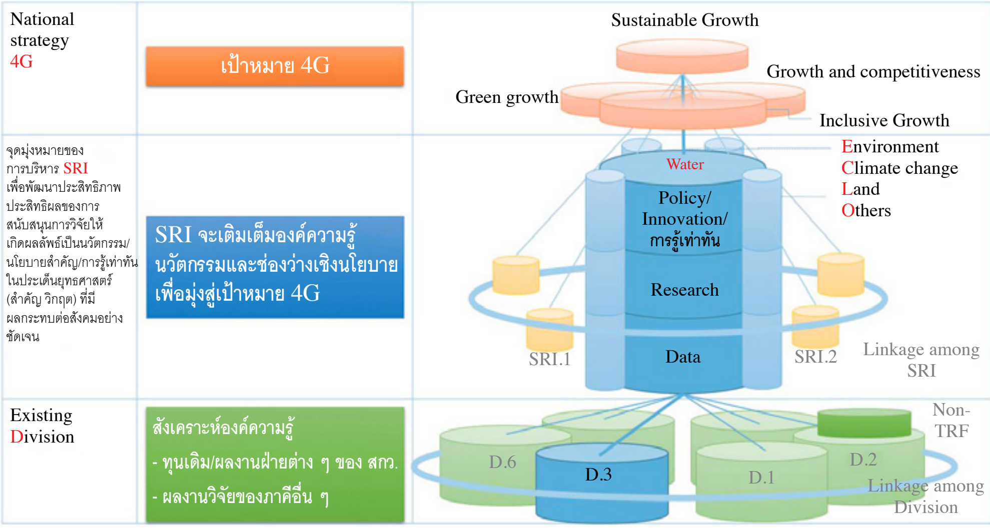
1. การสร้างความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (growth and competitiveness)
2. การสร้างความเสมอภาคและเท่าเทียมกันทางสังคม (inclusive growth)
3. การสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (green growth)

โดยการเชื่อมประสานและผนึกกำลังทั้ง 3 ด้าน เพื่อสร้างการเจริญเติบโตที่ยั่งยืน (sustainable growth) ผ่านการสนับสนุนงานวิจัย การพัฒนางานวิจัยและระบบการวิจัย รวมถึงการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์โดยมีการบูรณาการการทำงานของ SRI อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงฝ่ายต่าง ๆ และในทุกมิติ ยกตัวอย่างเช่น SRI3 ในด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ น้ำ ที่ดิน และการจัดการสิ่งแวดล้อมนั้น มีการเชื่อมโยงกับ SRI2 ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องความมั่งคงด้านอาหาร ซึ่งต้องการน้ำในการปลูกพืชอาหาร รวมถึงต้องการงานวิจัยและข้อมูลที่ดำเนินการไปแล้วจากฝ่ายสวัสดิการสาธารณะและฝ่ายอื่น ๆ ภายใน สกว.



▲ **รูปที่ 1** กรอบความคิดของกรอบประเด็นการวิจัยเชิงยุทธศาสตร์ (SRI)

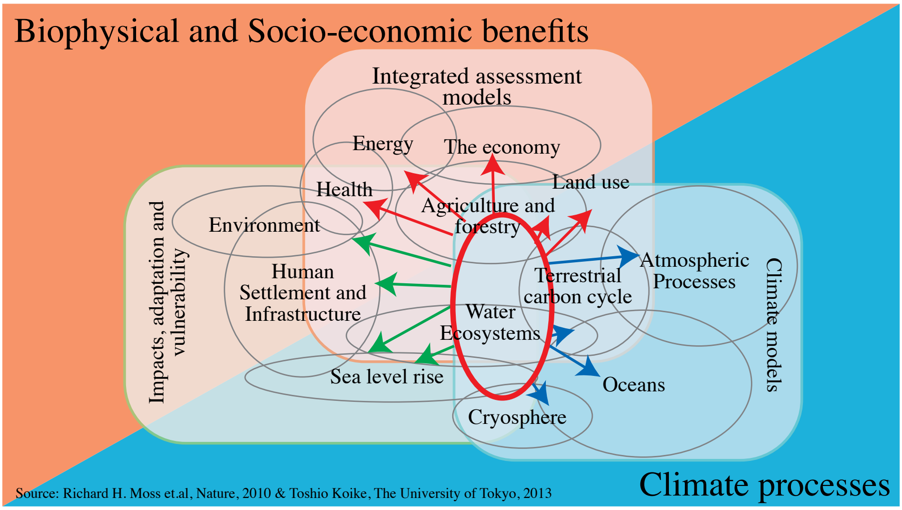
รายละเอียดของ SRI3 มีองค์ประกอบ 3 ส่วนที่สำคัญ ดังนี้ ข้อมูลงานวิจัยและผลลัพธ์ ได้แก่ นโยบาย นวัตกรรม และการรู้เท่าทัน ผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับ ประกอบด้วย ฐานข้อมูล ทีมงานวิจัย ซึ่งประกอบด้วย ผู้วิจัยและผู้กำหนดนโยบายที่ทำงานควบคู่กัน ความรู้ใหม่ นโยบายและนวัตกรรมที่ตอบโจทย์ความต้องการของผู้ใช้ได้ และระบบการจัดการการวิจัยใหม่แบบองค์รวม (รูปที่ 2)



▲ **รูปที่ 2** องค์ประกอบของประเด็นเชิงยุทธศาสตร์ของ SRI3

ความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงของน้ำกับตัวแปรอื่น ๆ นั้น จะเห็นได้ว่า น้ำเป็นตัวแปรที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ (climate change) และการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ - สังคม (socio-economic development) รวมถึงปัจจัยด้านชีวกายภาพ (biophysical factors) ในด้านสภาพภูมิอากาศนั้น น้ำเป็นปัจจัยที่ได้รับผลกระทบอย่างมากจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เนื่องจากวัฏจักรของน้ำ เกี่ยวข้องกับตัวแปรด้านภูมิอากาศในชั้นบรรยากาศบนผิวดิน รวมถึงฝนน้ำ ยกตัวอย่างเช่น ปัญหาน้ำท่วมและน้ำแล้งที่มีแนวโน้มที่จะรุนแรงขึ้นทั้งจากปริมาณและรูปแบบฝนหรืออุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากภาวะโลกร้อนสำหรับการพัฒนาด้านเศรษฐกิจและสังคม รวมถึงการดำเนินอยู่ของปัจจัยด้านชีวกายภาพนั้น น้ำเป็นปัจจัยนำเข้า (input) ที่สำคัญของทุกกิจกรรมหลัก เช่น ความมั่นคงทางด้านอาหาร ซึ่งต้องการน้ำเพื่อการเจริญเติบโตของพืชอาหารที่สำคัญทางเศรษฐกิจ หรือ

ด้านสุขภาพของมนุษย์ ซึ่งได้รับผลกระทบจากการกระจายของการแพร่พันธุ์ของเชื้อโรคที่มาจากยุงที่เกิดเปลี่ยนแปลงจากอุณหภูมิหรือปริมาณฝนที่เปลี่ยนไปจากความสัมพันธ์ของน้ำและตัวแปรต่าง ๆ ที่แสดงในรูปที่ 3 จะเห็นได้ว่า การวิเคราะห์และการแก้ปัญหาต่าง ๆ ของน้ำ การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ การใช้ที่ดิน สิ่งแวดล้อม และปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ นั้น จำเป็นต้องอาศัยกระบวนการวิจัยแบบมองภาพรวม และการวิเคราะห์ตัวแปรที่เกี่ยวข้องพร้อม ๆ กัน



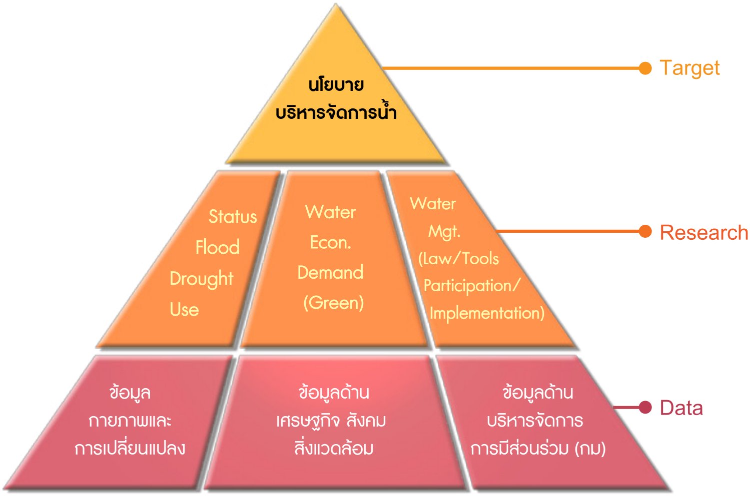
▲ **รูปที่ 3** ความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงของน้ำกับตัวแปรอื่น ๆ

สำหรับกรอบความคิดเบื้องต้นของ SRI3 นั้น สามารถสรุปได้ในรูปที่ 4 กล่าวคือ เป้าหมายหลักคือ นโยบายบริหารจัดการน้ำเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน งานวิจัยที่มุ่งเน้น 3 ด้านหลัก คือ

1. ด้านสถานการณ์ของน้ำในปัจจุบัน และอนาคตภัยพิบัติทางด้านน้ำ ทั้งน้ำท่วมและน้ำแล้ง ซึ่งต้องการข้อมูลด้านกายภาพและการเปลี่ยนแปลง

2. ด้านเศรษฐศาสตร์ด้านน้ำ มาตรการด้านเศรษฐศาสตร์ในการจัดการน้ำ การพัฒนาที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (green development) เช่น การผนวกบัญชีน้ำและสิ่งแวดล้อมลงในบัญชีประชาชาติของประเทศ ซึ่งเกี่ยวข้องกับข้อมูลด้านเศรษฐกิจ สังคม

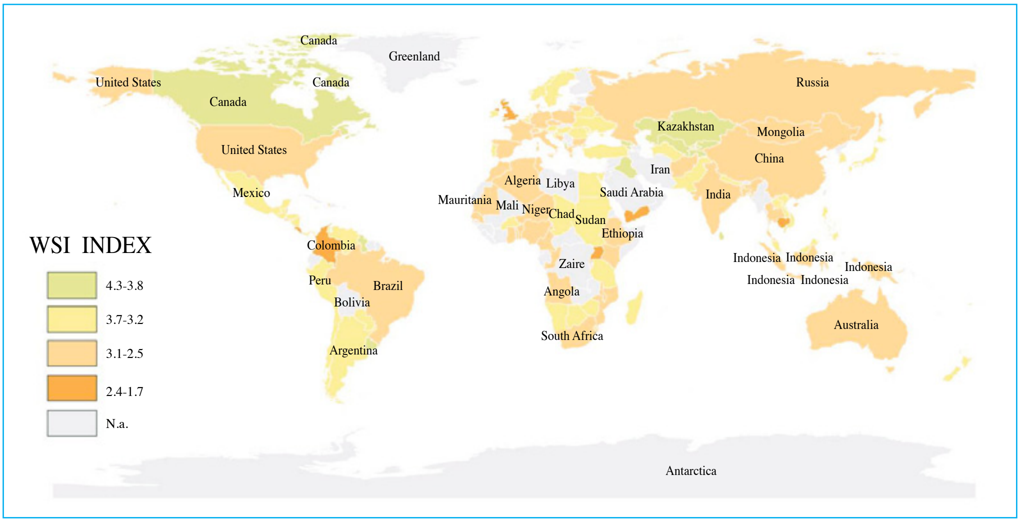
3. ด้านการจัดการน้ำผ่านมาตรการด้านต่าง ๆ เช่น ปรับปรุงกฎหมายน้ำ การมีส่วนร่วมของประชาชน การนำงานวิจัยไปใช้โดยสัมพันธ์กับข้อมูลด้านบริหารจัดการเดิม



▲ **รูปที่ 4** กรอบความคิดเบื้องต้นของ SRI3

ภาพรวมของประเด็นการวิจัยในระดับนานาชาติ

ในการประชุมระดับนานาชาติทางด้านน้ำในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา จะเห็นว่า ทั่วโลกให้ความสนใจในเรื่อง การพัฒนาอย่างยั่งยืน (sustainable development) และการพัฒนาสีเขียว (green development) โดยมีฐานอยู่ที่ความมั่นคงอย่างบูรณาการของน้ำ อาหาร และพลังงาน (nexus of water-food-energy) ซึ่งจะส่งผลต่อการออกแบบระบบการเก็บข้อมูล สารสนเทศให้ครอบคลุมและตอบสนองได้มากขึ้น อีกประเด็นจะเป็นเรื่อง การกำหนดนโยบายน้ำและธรรมาภิบาล (water policy and governance) เพื่อกำหนดเป้าหมายการพัฒนาหลังปี 2015 (Water in the post-2015 development agenda and sustainable development goals) และโยงสู่เรื่องการสื่อสารและให้การศึกษากับสาธารณชน (public communication and education) ทำให้เกิดประเด็นวิจัยร่วมด้าน Water Disaster Resilience and Water Security ในวงวิชาการในขณะนี้ รูปที่ 5 เป็นผลการวิเคราะห์สถานะความมั่นคงด้านน้ำของประเทศต่าง ๆ ในโลก โดยใช้แนวคิดของ Water Security ในการประเมิน ซึ่งช่วยให้เห็นภาพรวมของสถานภาพการจัดการน้ำ และสถานะในแต่ละด้าน ทั้งหมด 5 ด้าน (Rural Water, Urban Water, Reserve Water, Water Quality, Water Disaster) ของแต่ละประเทศได้ สำหรับ**สถานะความมั่นคงด้านน้ำประเทศไทยก็อยู่ในสภาพปานกลาง โดยมีประเด็นด้าน Water Disaster เป็นประเด็นหลัก และอนาคตจะต้องมีการจัดการทั้งด้าน Supply and Demand ให้สมดุล เพิ่มปริมาณสำรองและปรับปรุงระบบส่งน้ำ (logistic) ให้มากและดีขึ้น โดยเฉพาะภาคกลาง**



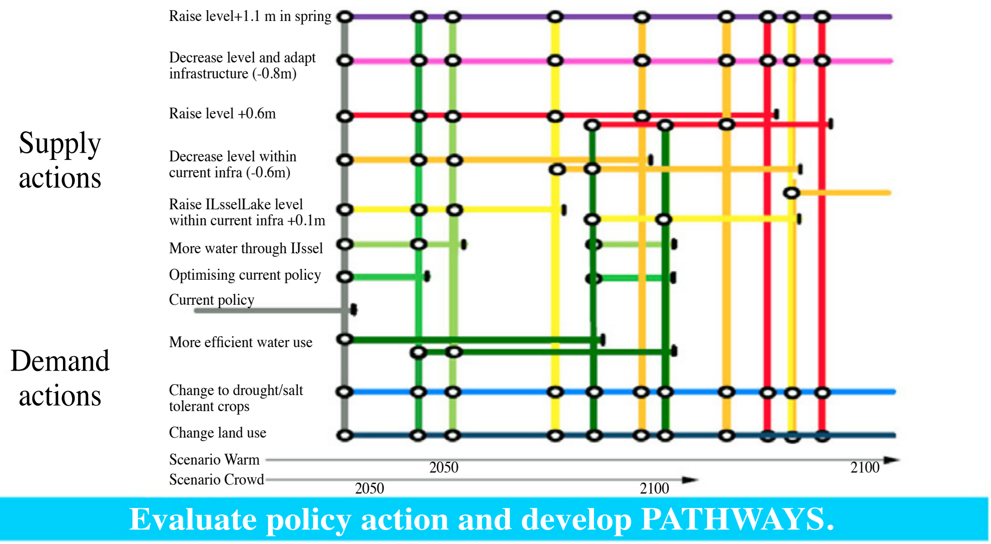
▲ **รูปที่ 5** สถานะความมั่นคงด้านน้ำของประเทศต่าง ๆ ในโลก (Sucharit, et al. 2014)

จากการศึกษาสถานะความมั่นคงด้านน้ำของประเทศไทยเปรียบเทียบกับโลก เอเชีย และอาเซียน ดังแสดงในตารางที่ 1 (Sucharit, et al. 2014) พบว่า ประเทศไทยมีการใช้น้ำในภาคเกษตรกรรมต่อจำนวนประชากรสูงสุด ผลิตภาพจากการใช้น้ำอยู่ในระดับปานกลาง และสถานะความมั่นคงด้านน้ำโดยรวมอยู่ในระดับปานกลางเมื่อเทียบกับประเทศในกลุ่มอาเซียน

ตารางที่ 1 สถานะความมั่นคงด้านน้ำของประเทศไทยเปรียบเทียบกับโลก เอเชีย และอาเซียน

Items	Elements	World		Asia		ASEAN		Thailand
		Average	Ranking	Average	Ranking	Average	Ranking	
Basic Water	1. Fresh Water Renewable (m^3/capita)	22,167	79	10,854	15	19,205	8	6,382
	2. Water Supply (m^3/capita)	84	46	84	9	85	3	98
	3. Sanitation Water (m^3c)	67	15	70	6	71	2	96
Sufficient Water	1. Water use per Capita (m^3/capita)	511	12	842	9	531	7	1,391
	2. House Holds (m^3/capita)	84	46	84	9	85	3	98
	3. Agricultural Water (m^3/capita)	354	159	712	7	424	1	1,322
Water for Development	1. Irrigation Area (%)	19	49	41	30	18	3	25
	2. Industrial Water (m^3/capita)	97	68	60	18	49	4	34
	3. Water for Energy (%)	31	89	20	23	14	6	4
	4. Water for Fresh Water	346,734	4	1,241,323	4	582,458	2	1,385,801
Water Disaster	1. Flood Damage (US$)	3,543,108	3	8,670,092	2	6,002,888	1	41,051,592
	2. Drought Damage (US$)	1,261,531	22	1,896,770	5	239,512	2	424,300
Water for Future	1. Population Growth (%)	1.3	137	1.43	38	1.31	10	0.43
	2. Urban Population Growth (%)	63	147	59	30	59	7	42
	3. Water Footprint (m^3/capita)	1,338	7	1,304	2	1,697	2	2,223
Water Productivity	1. GDP (10^6 US$)	343,530	29	445,799	7	151,224	2	318,907
	2. Productivity (US$/ m^3 water)	81	132	41.3	132	117.3	6	3.6
	3. Agricultural Productivity (US$/ m^3 water)	392	124	33.8	18	162.5	7	0.32
	4. Industrial Productivity (US$/ m^3 water)	169.1	63	69.5	8	121.6	4	51.2

ผลจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ส่งผลต่อความไม่แน่นอนของการวางแผน และผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้น จึงจำเป็นจะต้องพิจารณาผลกระทบที่จะเกิด และวางมาตรการรองรับในลักษณะ Map of Solutions (Mitigation+Adaptation+Development, Pathway for Sustainability) และให้จัดเตรียมทำแผนเตรียมการ เพื่อลดและจัดการความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น (preparation for actions through reducing and manage risk) แนวโน้มการวางแผนจากนี้ไป จึงเป็นลักษณะ Scenario Base Planning และเสนอให้ตรวจสอบด้วยเทคนิค Sustainable Pathway (ในทุก Scenario, Options, Aspects) ดังรูปที่ 6



▲ **รูปที่ 6** การประเมินแนวทางต่าง ๆ ตามนโยบาย (Tjitte A. Nauta, 2014.)

ภาพรวมของประเด็นการวิจัยในระดับชาติที่ผ่านมา

ในปี พ.ศ.2539 โดยสำนักงานคณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และสำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติได้ทบทวนการศึกษาสถานภาพ และประเด็นการศึกษาวิจัยในด้านการจัดการทรัพยากรน้ำ ปี พ.ศ.2539 สรุปประเด็นวิจัยออกเป็น 2 ประเด็นหลัก ได้แก่

1. การจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อแก้ไขปัญหาน้ำขาดแคลน
2. การจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อแก้ไขปัญหาน้ำท่วม

ในปี พ.ศ.2552 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) (อังสนา โตกิจกล้า และคนอื่น ๆ, 2552) ได้จัดทำโครงการการศึกษาสถานภาพการวิจัยด้านการจัดการน้ำ เพื่อใช้ประโยชน์ในการวางแผนการบริหารจัดการน้ำในทิศทางที่สามารถตอบสนองความต้องการของประเทศชาติในภาพรวมได้ นอกจากนี้ ได้ทราบถึงแนวทางการทำวิจัยเรื่องน้ำ และสามารถวางแผนการวิจัยเพื่อตอบประเด็นปัญหาที่ยังไม่มีการแก้ไข หรือเพื่อต่อยอดงานวิจัยให้เกิดการใช้งบประมาณได้อย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

จากการศึกษาวิเคราะห์ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำของหน่วยงานต่าง ๆ พบว่า มีหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนที่ทำงานวิจัยในช่วงระหว่างปี พ.ศ.2546-2551 รวมทั้งสิ้น 107 หน่วยงาน โดยแบ่งเป็น หน่วยงานระดับกรมหรือเทียบเท่า จำนวน 22 หน่วยงาน มหาวิทยาลัยต่าง ๆ จำนวน 66 หน่วยงาน ที่เหลือเป็นสถาบัน องค์การ เครือข่าย กลุ่มต่าง ๆ และนักวิจัยอิสระ รวมทั้งหมดจำนวน 19 หน่วยงาน โดยหน่วยงานที่มีจำนวนผลงานวิจัยด้านการจัดการน้ำมากที่สุด คือ กรมชลประทาน และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 12.72 และ 12.59 ของโครงการวิจัยทั้งหมด ตามลำดับ

สำหรับสถานภาพของการวิจัยด้านการบริหารจัดการน้ำจะมุ่งเน้นการวิเคราะห์ในภาพรวม โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มเรื่องที่ทำวิจัย 10 กลุ่มเรื่อง พบว่า หน่วยงานต่าง ๆ ได้ดำเนินโครงการที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพน้ำ จำนวน 268 โครงการ คิดเป็นร้อยละ 33.75 ของจำนวนโครงการทั้งหมด (794 โครงการ) รองลงมา คือ การบริหารจัดการน้ำและการจัดการสิ่งแวดล้อม คิดเป็นร้อยละ 20.78 และ 15.87 ของจำนวนโครงการทั้งหมด ตามลำดับ แต่กลุ่มเรื่องอุทกภัยและภัยแล้งที่เป็นปัญหาสำคัญของประเทศ และรัฐบาลได้ทุ่มเทงบประมาณมหาศาลเพื่อหาวิธีการป้องกันและแก้ไขปัญหาดังกล่าว กลับพบว่า มีจำนวนโครงการวิจัยเพียงร้อยละ 8.44 และ 1.76 ของโครงการวิจัยทั้งหมด ชี้ให้เห็นว่า โจทย์วิจัยหรือเรื่องที่ทำการวิจัยไม่สอดคล้องกับปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างชัดเจน ผลการวิจัยส่วนใหญ่ไม่สามารถนำไปใช้แก้ไขปัญหาอุทกภัยและภัยแล้งได้อย่างเป็นรูปธรรม จึงทำให้ปัญหาดังกล่าวเกิดขึ้นเป็นประจำทุกปี

จากการทบทวนรายงาน "นโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2555-2559)" ซึ่งจัดทำโดย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ซึ่งมีวัตถุประสงค์ เพื่อมุ่งเน้นให้เป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัยของหน่วยงานวิจัยต่าง ๆ และใช้เป็นกรอบทิศทางในการวิเคราะห์ตรวจสอบข้อเสนอการวิจัยของหน่วยงานภาครัฐที่เสนอของบประมาณประจำปีตามมติคณะรัฐมนตรี โดยสอดคล้องกับสถานการณ์ของประเทศบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและยุทธศาสตร์การวิจัยระดับภูมิภาค รวมทั้งความต้องการของพื้นที่ และสอดคล้องกับทิศทางของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ.2555-2559) โดยมีโจทย์วิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ ดังนี้

โจทย์วิจัยที่ 1 การศึกษาวิจัยเพื่อป้องกันและลดผลกระทบจากภัยพิบัติด้านน้ำ
โจทย์วิจัยที่ 2 การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการมีส่วนร่วมของชุมชน
โจทย์วิจัยที่ 3 การศึกษาวิจัยเพื่อการบริหารจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ
โจทย์วิจัยที่ 4 การวิจัยเพื่อลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

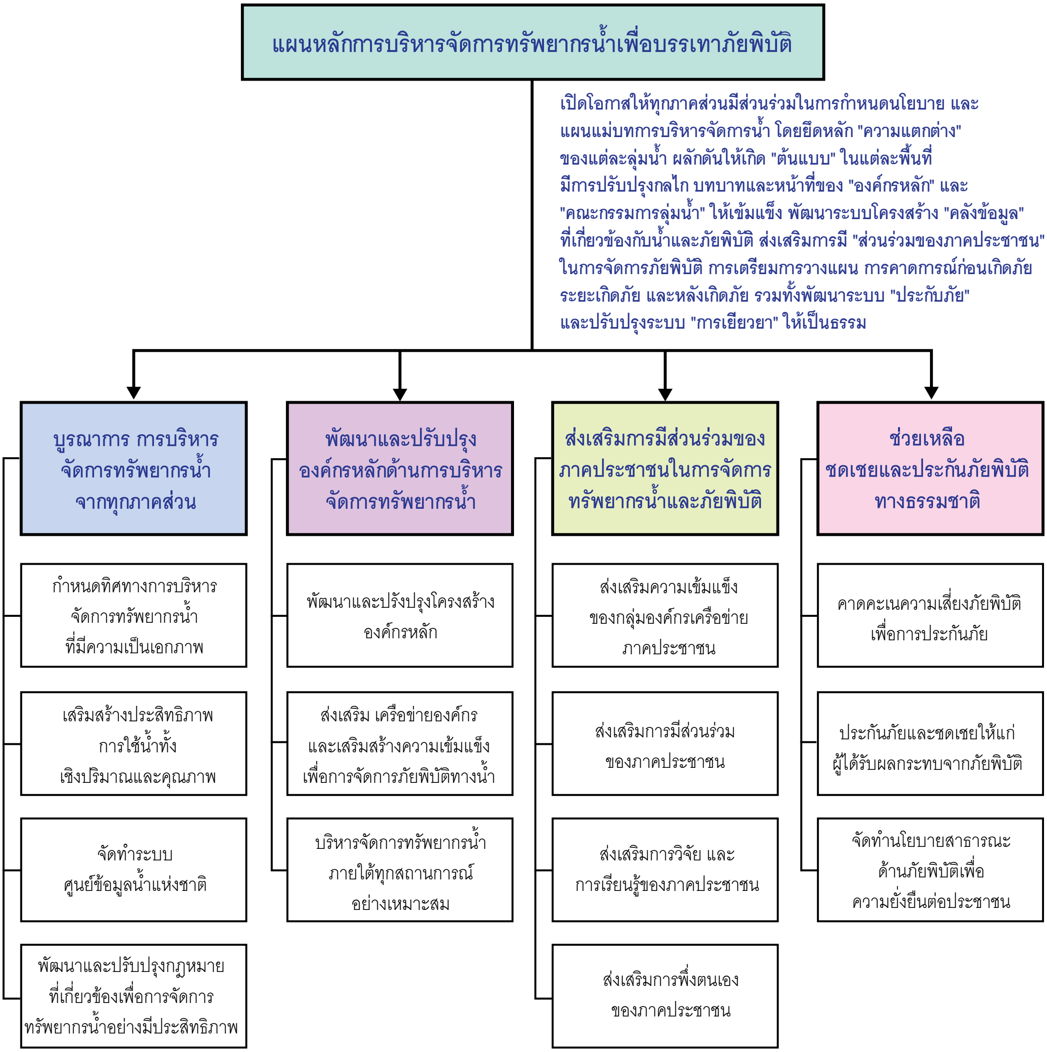


ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2553) ได้เสนอรายงาน "แผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงของสภาวะภูมิอากาศของโลก การผันผวนของราคาพลังงาน และวิกฤตอาหารของโลก" เสนอสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยจากการเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรน้ำภายใต้สภาวะภูมิอากาศของโลก รายงานด้านทรัพยากรน้ำได้แนะนำว่า ควรส่งเสริมการวิจัยพัฒนาในเรื่องต่อไปนี้ เพื่อเพิ่มความสามารถในการปรับตัว ในประเด็นดังต่อไปนี้

- การพัฒนาเทคนิคการทำนายสภาพอากาศระยะกลาง (รายฤดู ปี) **(กรมอุตุนิยมวิทยา)**
- การประยุกต์ใช้เทคนิคไอทีและสารสนเทศต่อการเตือนภัย **(กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย และกรมทรัพยากรน้ำ)**
- การปรับกฎเกณฑ์การปล่อยน้ำ/จัดสรรน้ำ/การปลูกพืชให้สอดคล้อง **(กรมชลประทาน และการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.))**
- การพัฒนาระบบบริหารจัดการน้ำโดยการจัดการอุปสงค์ (Demand Sided Management: DSM) **(กรมทรัพยากรน้ำ และกรมชลประทาน)** (เพื่อปรับประสิทธิภาพการใช้น้ำ และเกิดการใช้น้ำอย่างประหยัด)
- การจัดทำฐานข้อมูลและใช้ประโยชน์ร่วมเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพื่อใช้ในการวางแผนด้านทรัพยากร เกษตร และเทคโนโลยี **(กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกระทรวงเกษตรและสหกรณ์)**
- การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเพื่อการเตรียมตัว **(กระทรวงมหาดไทย และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.))**
- การจัดเวทีแลกเปลี่ยนข้อมูล และประสบการณ์ในระดับต่าง ๆ **(มหาวิทยาลัย กรม กอง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.))**

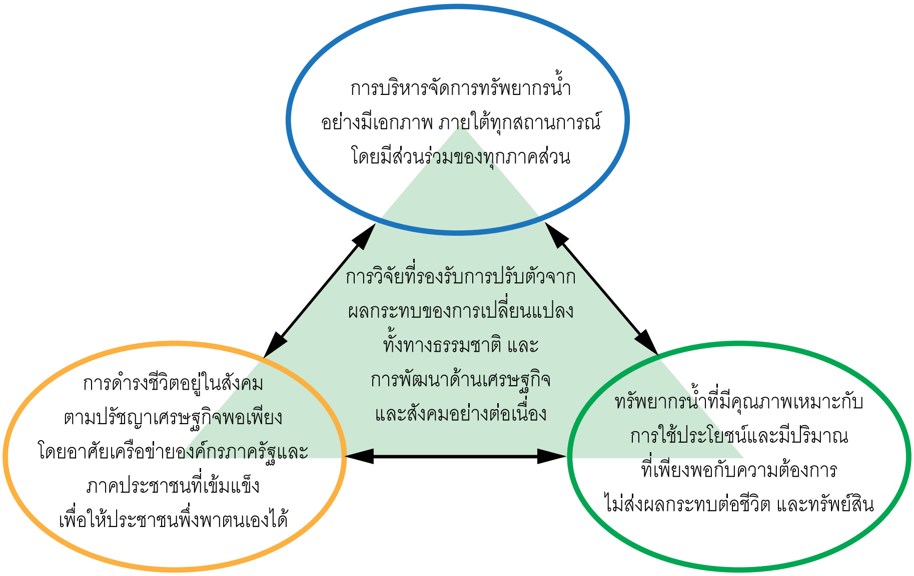
ในปี พ.ศ.2557 ศ.ดร. ชัยยุทธ ชินณะราศรี และคณะ ได้นำเสนอผลการศึกษางานวิจัยเรื่อง การกำหนดทิศทางของนโยบายและแผนหลักการบริหารจัดการน้ำระดับประเทศและการวิจัยเพื่อลดผลกระทบจากภัยพิบัติ โดยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ โดยสามารถสรุปเนื้อหาหลักได้ดังนี้

แผนหลักการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อบรรเทาภัยพิบัติควรให้ทุกภาคส่วนมีส่วนร่วมตั้งแต่ต้น โดยมีการพิจารณาถึงความแตกต่างระหว่างพื้นที่ และประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 4 ส่วนคือ (1) บูรณาการการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำจากทุกภาคส่วน (2) พัฒนาและปรับปรุงองค์กรหลักด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ (3) ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของภาคประชาชนในการจัดการทรัพยากรน้ำและภัยพิบัติ และ (4) ช่วยเหลือและประกันภัยพิบัติทางธรรมชาติ โดยมีรายละเอียดดังรูปที่ 7



▲ **รูปที่ 7** แนวความคิดการกำหนดทิศทางของนโยบายและแผนหลักการบริหารจัดการน้ำระดับประเทศและการวิจัยเพื่อลดผลกระทบจากภัยพิบัติ (ศ.ดร.ชัยยุทธ ชินณะราศรี และคณะ, 2557)

ในด้านการวิจัยนั้น ศ.ดร.ชัยยุทธ ชินณะราศรี และคณะ ได้เสนอแนะงานวิจัยที่รองรับการปรับตัวจากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติและจากมนุษย์โดยเน้นหนักในส่วนของการบริหารจัดการน้ำอย่างมีส่วนร่วม การดำรงชีวิตตามเศรษฐกิจพอเพียง และปริมาณและคุณภาพน้ำที่เพียงพอต่อความต้องการ โดยใช้แหล่งเงินทุนจากกองทุนพัฒนาทรัพยากรน้ำผิวดิน (หน่วยงานกองทุนวิจัยและพัฒนาทรัพยากรน้ำ) ผ่านการจัดตั้งองค์กรใหม่



▲ **รูปที่ 8** งานวิจัยที่รองรับการปรับตัวจากผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติ และจากมนุษย์ (ศ.ดร.ชัยยุทธ ชินณะราศรี และคณะ, 2557)

นอกจากนี้ทาง สกว. ยังมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำ การจัดการสิ่งแวดล้อม และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก รวมถึงงานวิจัยในองค์กรกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ซึ่งพบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่มุ่งเน้นในหัวข้อวิจัยเพียงเรื่องเดียว (single discipline approach) แต่ยังเชื่อมโยงกับประเด็นอื่น (multidisciplinary approach) จากโครงการที่เกี่ยวข้องกับ ทั้งหมด 102 โครงการ

2 ภาพจำลอง ทิศทางพัฒนาในอนาคต

ภาพทิศทางอนาคตการพัฒนาของประเทศไทยในอนาคตควรพิจารณาในรูปแบบภาพฉาย (scenario) คือ พิจารณาเป็นภาพฉายที่มีโอกาสที่จะเกิดในอนาคตในแง่มุมมองที่แตกต่างกัน ในการระดมความคิดเห็นครั้งนี้ ได้มีการเสนอ 3 ภาพฉาย (scenario) และมีการเสนอประเด็นการวิจัยด้านน้ำที่จำเป็นต้องมีภายใต้การเชื่อมโยงหลายมิติ (การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การใช้ที่ดิน การจัดการสิ่งแวดล้อม และการบริหารจัดการ) โดยสภาพทั่วไปและปัญหาของแต่ละภาพฉายเป็นดังนี้

Scenario 1 ภาพฉายของประเทศไทยแบบพัฒนาแบบอดีต (BAU case)

สภาพทั่วไปและปัญหา

- ภายใต้ Millennium Development Goals ไทยต้องมีการพัฒนาเศรษฐกิจ คุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
- Feedstock พลังงานจะหมดไปภายในอีก 10 ปี ทำให้ประเทศไทยต้องมีการพัฒนาพลังงานทางเลือก
- หลังจากการเปิดประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) จะเกิดการถ่ายเทสินค้า บริการ และแรงงานกับประเทศเพื่อนบ้าน
- อุตสาหกรรมขนาดเล็กและกลางเป็นเป้าหมายหลักในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย
- ภาคเกษตรและอุตสาหกรรมด้านอาหารจะมีการเติบโตมากขึ้น
- การท่องเที่ยวยังมีความสำคัญแต่มีความไม่แน่นอนจากการเมือง

Scenario 2 ภาพฉายของประเทศไทยที่วิกฤตในอนาคต (critical case)

สภาพทั่วไปและปัญหา

- Feedstock พลังงานจะหมดไปภายในอีก 10 ปี แต่ประเทศไทยไม่ได้มีการพัฒนาพลังงานทางเลือก
- จากราคาพลังงานที่สูงขึ้น ต้นทุนการผลิตจะมีราคาสูงขึ้น ความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมจะลดลง
- อุตสาหกรรมขนาดเล็กและขนาดกลางมีปัญหาในการดำเนินธุรกิจ อุตสาหกรรมขนาดใหญ่ย้ายฐานการผลิต
- ภาคเกษตรมีต้นทุนสูงจากปุ๋ยและสารเคมี

- ด้านส่งออกมีปัญหาจากราคาผลิตภัณฑ์ที่สูงขึ้น มีความลำบากในการแข่งขันในตลาดโลก
- การท่องเที่ยวมีปัญหาจากสิ่งแวดล้อมที่เสื่อมโทรม
- ประชาชนไม่มีความตระหนัก และมีพฤติกรรมการบริโภคที่เห็นแก่ตัว

Scenario 3 ประเทศไทยแบบลงทุนโครงการขนาดใหญ่ (BAU+Mega Project : ขยายพื้นที่ชลประทาน 60 ล้านไร่ โครงการพัฒนาน้ำ โครงการก่อสร้างรถไฟ) (best case)

สภาพทั่วไปและปัญหา

- Feedstock พลังงานจะหมดไปภายในอีก 10 ปี แต่ประเทศไทยมีการพัฒนาพลังงานทางเลือกเพื่อรับมือกับปัญหาความมั่นคงทางพลังงานในอนาคต
- การลงทุนทางรางทำให้ต้นทุนการผลิตลดลงและสินค้าเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น
- อุตสาหกรรมทุกระดับทั้งขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ มีความสามารถในการแข่งขัน
- ภาคเกษตรและอุตสาหกรรมจะเติบโตมากขึ้น มีการจัดสรรพื้นที่เพาะปลูกที่เหมาะสมระหว่างพืชพลังงานและพืชอาหาร
- สิ่งแวดล้อมที่ดีขึ้นส่งผลให้การท่องเที่ยวดีขึ้น
- ประชาชนมีความตระหนัก ความรู้ความเข้าใจในการพัฒนาสีเขียว

ผลจากการประชุมและรวบรวมประเด็น ข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละภาคส่วนสามารถสรุปประเด็นหลักที่มีความสำคัญที่ต้องดำเนินการในทุกภาพฉายได้ดังนี้

ตารางที่ 2 ประเด็นหลักและหมวดหมู่ที่มีความสำคัญในทุกภาพฉายอนาคต

ที่	ประเด็นหลักที่มีความสำคัญในทุก Scenario	หมวดหมู่
1	พลังงานชีวภาพ	พลังงาน
2	พัฒนา สนับสนุน Bio-based Technology	
3	การประเมินศักยภาพของทรัพยากรไทย	น้ำ, ทรัพยากรธรรมชาติ
4	Demand Side Management	
5	Zoning	เกษตร, เมือง, การใช้ที่ดิน
6	กลไกรับมือกับความไม่แน่นอน	ภัยธรรมชาติ, Climate Change
7	สร้างกลไก กลยุทธ์การสื่อสารกับคนให้ดี	คน, สังคม, การสื่อสาร

3 สถานภาพงานวิจัย
สภาพปัญหาและองค์ความรู้ในปัจจุบัน

เมื่อพิจารณาภายใต้เงื่อนไขของการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศแบบยั่งยืน โดยเชื่อมโยงกับเป้าหมาย 4G (Growth and Competitiveness, Inclusive Growth, Green Growth, Sustainable Growth) จะต้องพิจารณาถึงความต้องการเร่งด่วนที่สามารถตอบสนองต่อกระบวนการปฏิรูปประเทศไทยจากนี้ไป 2-5 ปี ข้อสรุปถูกนำเสนอในประเด็นหมวดหลัก ซึ่งถูกจัดลำดับความสำคัญสูงสุด 3 ประเด็น คือ

- การประเมินศักยภาพน้ำที่มีอยู่จริง
- การจัดสรรน้ำเพื่อรองรับการเจริญเติบโตและความเป็นธรรม
- การพัฒนาเครื่องมือการจัดการทรัพยากรน้ำรองรับการตัดสินใจ

นอกจากนี้ยังพบว่า ประเทศไทยยังคงมีช่องว่างทางนโยบายและองค์ความรู้ของประเทศไทยในด้านต่าง ๆ ที่จะเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ภายใต้ความมั่นคงด้านต่าง ๆ นั้น (ยกตัวอย่างกรณี ทรัพยากรน้ำ) สามารถจำแนกช่องว่างดังกล่าวได้ดังนี้

ช่องว่างทางนโยบาย

- ไม่มีแผนหลักการพัฒนาและจัดการน้ำ (master plan for water resources development/management) ระดับประเทศ (คล้ายกับ Energy Development Plan: EDP)
- ไม่มีเกณฑ์การจัดสรรทรัพยากร (รวมทั้งเหตุการณ์วิกฤต) (resources allocation criteria (including extreme events)) ในระดับประเทศ
- มีช่องว่าง (gap) ในข้อต่อ (linkage) ในการดำเนินงาน จากประเด็นทางกฎหมายและการถ่ายโอน (ทั้งในระดับนโยบายและปฏิบัติการ)
- ไม่มีแผนการพัฒนากำลังคน และพัฒนาเทคโนโลยีรองรับเป็นการเฉพาะ

ช่องว่างทางองค์ความรู้

- ยังไม่มีความรู้และเทคโนโลยีพอในการจัดการกับการแปรปรวนของสภาพอุตุนิยมวิทยา และสภาพภูมิอากาศ ทำให้การจัดการมีข้อจำกัด
- ยังไม่มีเครื่องมือประมาณการความต้องการน้ำที่เป็นมาตรฐานรองรับต่อแผนการพัฒนา และสร้างความมั่นคงที่ดี
- ยังไม่มีเครื่องมือที่บูรณาการการวางแผน และการประเมินที่ดี
- ยังไม่มีการพัฒนาเครื่องมือการจัดการที่แก้ไขปัญหาได้ดี (ทั้งในแง่ Enforcement, Incentive, Insurance)

งานวิจัยเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญที่สามารถเติมเต็มช่องว่างทางนโยบายและองค์ความรู้ของประเทศไทยในด้านต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการบรรลุยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศไทย เพื่อเผชิญกับความท้าทายและความไม่แน่นอนในอนาคตได้ จากความจำเป็นข้างต้นประเทศไทยต้องบูรณาการและจัดรูปแบบการวิจัยใหม่เพิ่มเติมจากงานวิจัยที่มุ่งเน้นในหัวข้อวิจัยเพียงเรื่องเดียว (single discipline approach) เป็นงานวิจัยที่มีการเชื่อมโยงกับประเด็นอื่น (multidisciplinary approach) เพื่อตอบสนองต่อการพัฒนาภายใต้เงื่อนไขของภาพฉายต่าง ๆ ในอนาคต

ในช่วงเวลาที่ผ่านมา ทั่วโลกให้ความสนใจในเรื่อง การพัฒนาอย่างยั่งยืน (sustainable development) และการพัฒนาสีเขียว (green development) โดยมีฐานอยู่ที่ความมั่นคงอย่างบูรณาการของน้ำ อาหาร และพลังงาน (nexus of water-food-energy) อย่างไรก็ตาม การพัฒนาดังกล่าวในอนาคตจะต้องเผชิญกับความไม่แน่นอน (uncertainty) ทั้งด้านสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงในอนาคต และการผันผวนทางเศรษฐกิจสังคม เพราะฉะนั้นแนวโน้มการวางแผนจากนี้ไปจึงเป็นการวางแผนในลักษณะบนรูปแบบภาพฉายอนาคตต่าง ๆ (scenario base planning) หรือการวางแผนภายใต้ความไม่แน่นอนในอนาคต ในบริบทของประเทศไทยนั้น เราจะได้รับผลกระทบจากโลกทั้งด้านความไม่แน่นอนทั้งด้านสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงในอนาคต และการผันผวนทางเศรษฐกิจสังคมเช่นเดียวกัน เมื่อพิจารณาเป้าหมายยุทธศาสตร์ของประเทศในทุกรูปแบบภาพฉายอนาคต ควบคู่กับทรัพยากร นโยบายและองค์ความรู้ของประเทศไทยจะพบว่า ประเทศไทยยังคงมีประเด็นหลักที่ต้องให้ความสำคัญตามหมวดหมู่ดังนี้ (1) พลังงาน (2) น้ำ ทรัพยากรธรรมชาติ (3) เกษตร เมืองการใช้ที่ดิน (4) ภัยธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และ (5) คน สังคมการสื่อสาร เป็นสิ่งที่ประเทศไทยต้องพิจารณาอย่างเร่งด่วนเพราะถ้าไม่ดำเนินการ จะส่งกระทบอย่างรุนแรงต่อการพัฒนาในอนาคต

4 ข้อเสนอแนะงานวิจัยที่ต้องการ เพื่อตอบสนองยุทธศาสตร์การพัฒนาของประเทศ

จากการวิเคราะห์เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะงานวิจัยได้ใช้หลักการ DPSIR (Driver-Pressure-State-Impact-Response) Framework พบว่า ในอนาคต ประเทศไทยจะต้องเผชิญกับแรงผลักทั้งจากภายนอกและภายในประเทศต่อการพัฒนาในมิติต่าง ๆ ยกตัวอย่างเช่น ความต้องการปฏิรูประบบราชการ การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม สังคมผู้สูงอายุ ประชาคมอาเซียน ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ภัยธรรมชาติ และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หากไม่มีการเตรียมความพร้อมในการรับมือกับแรงผลักเหล่านี้ ประเทศไทยอาจจะประสบกับปัญหาความไม่มั่นคงทางพลังงาน อาหาร และน้ำ หรือความขัดแย้งทางสังคม หรือภัยธรรมชาติ (น้ำท่วม น้ำแล้ง) คำถามที่สำคัญสำหรับผู้กำหนดนโยบาย คือ เราจะรับมือกับแรงผลักเหล่านี้ในอนาคตอย่างไร เพื่อไม่ให้กระทบกับการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อมของประเทศไทย

จากอดีตถึงปัจจุบัน นานาชาติรวมถึงประเทศไทยมีแนวโน้มพัฒนาแนวทางที่จะบรรเทาในบางปัญหาเหล่านี้ เช่น การพัฒนาพลังงานทางเลือกเพื่อลดข้อจำกัดของอุปทานด้านพลังงาน หรือการมีกฎหมายน้ำเพื่อการจัดการด้านกฎ ระเบียบ การบังคับใช้กฎหมายที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ควบคู่กับการใช้แผนแม่บทในการจัดการน้ำ อย่างไรก็ตาม การบรรเทาปัญหาเหล่านี้จำเป็นต้องมีการกำหนดเป้าหมายพร้อมกรอบเวลา นโยบายที่ชัดเจน รวมถึงองค์ความรู้ที่จำเป็นในการบรรเทาปัญหานั้น

ยกตัวอย่างเช่น ด้านทรัพยากรน้ำ ประเทศไทยต้องการกฎหมายน้ำเพื่อกำหนดหน้าที่ ความรับผิดชอบของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำ ซึ่งปัจจุบันยังมีการบูรณาการการทำงานร่วมกันระหว่างกรม หรือระหว่างกระทรวงค่อนข้างน้อย ทั้งในภาวะปกติและโดยเฉพาะในภาวะฉุกเฉิน ด้วยเหตุนี้ เป้าหมายของการบริหารจัดการน้ำในอนาคตของประเทศไทยที่ควรจะมี คือ กฎหมายน้ำ การปฏิรูปโครงสร้างหน่วยงานที่ดูแล และการจัดการภายใต้สภาวะต่าง ๆ ที่ครอบคลุมทุกมิติ เพื่อบรรลุเป้าหมายดังกล่าว ประเทศไทยจำเป็นต้องมีแผนการพัฒนาและจัดการน้ำแห่งชาติภายใต้กรอบเวลาที่ชัดเจน

อย่างไรก็ตาม จากประสบการณ์ในอดีตของนานาชาติและประเทศไทย สามารถสรุปได้ว่าประเทศไทยยังคงต้องการการพัฒนาองค์ความรู้ เพื่อเติมเต็มช่องว่างในการจัดการหรือนโยบาย เช่น การกำหนดแนวทางหรือทิศทางการพัฒนาที่เหมาะสมกับทรัพยากรของประเทศไทย การพัฒนาเครื่องมือในการกำหนดและประเมินผลกระทบจากนโยบาย เครื่องมือในการจัดการ เครื่องมือ หรือแนวทางการสื่อสารให้ประชาชนรับรู้และเข้าใจ รวมถึงการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่เพื่อมุ่งไปสู่เป้าหมายที่วางเอาไว้ โดยรูปที่ 9 ได้แสดงรายละเอียด กิจกรรม และเวลาของแผนที่นำทาง (roadmap) เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศไทยในปี พ.ศ.2573 (ค.ศ.2030) ซึ่งได้พิจารณาในหลายมิติทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

		2012 – 2014	2015 – 2030
Drivers	Key drivers	Institutional reform, Socio-economic development, aging society, AEC, environment, disaster, climate change	
	Significant	Export, energy cost, pressure on agricultural-industrial sectors, flood-drought, social conflict pressure, Food-Energy-Water security	
Trends & Technology	Alternative & clean energy		Limited energy feedstock → more alternative energy/import
	Water & Natural management		New water laws Water management master plan
	Land use		Zoning (urban – rural), Reforestation
	Disaster & climate change		CC impacts assessment in big project, National adaptation plan
	Social communication & education (com. & ed.)		More social communication, mass media New tools for education
Targets	Alternative & clean energy	9 % in 2011	→ 25 % in 2021 Alternative energy (25%) e.g. Bio-based industrial estate
	Water & Natural management	Green economy in 11th NESDB plan	Water laws, institutional establishment Multidisciplinary management rules in normal and emergency cases
	Land use		Reforestation → 40 %; 40 % in 20XX
	Disaster & climate change		Damage and risk reduction X %
	Social com. & ed.		Social acceptance and coping capacity build-up X %
Policy	Alternative & clean energy		Energy development plan
	Water & Natural management		National water development and management plan
	Land use		Reforestation + city planning
	Disaster & climate change		CC mitigation and adaptation implementation plan
	Social communication & education (com. & ed.)		Awareness campaign, two-way communication, Knowledge creation
Research needs	National Strategy		Thailand outlook 2030/ institutionalize/ National water management plan/ Food-Energy-Water Nexus/ Climate change mitigation and adaptation
	Planning and tool		Water laws, institutional reform, NAP, Scenario-based planning
	Management tools		Risk-based management, financial-economic measures, IO model new operation rules for emergency cases, water/forest fund
	Social com. & ed. study		Behavioral study, coping capacity, demand side management, Education based and public based active education system, citizen participation (co-design and co-benefit system), regional and social communication
	Technology development		Satellite and remote sensing research for water management system

▲ **รูปที่ 9** แผนที่นำทาง (roadmap) การพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศไทยในปี ค.ศ.2030 (พ.ศ.2573)

จากการพิจารณาแผนที่นำทางที่ได้จากการสังเคราะห์จากการวิจัยควบคู่กับแผนการพัฒนาและการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศไทยจะทำให้เราสามารถเห็นช่องว่างทางองค์ความรู้และนโยบายที่เราสามารถเติมเต็มโดยใช้งานวิจัยได้ โดยสามารถสะท้อนปัญหาที่เกิดขึ้นจริง รวมถึงสอดคล้องกับยุทธศาสตร์และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องภายใต้ระยะเวลาที่กำหนด จึงได้เสนอ 4 โครงการวิจัย ดังนี้

ก. สมุดปกขาวด้านการจัดการน้ำประจำปีของประเทศไทย / Water Schooling
ข. การพัฒนาเครื่องมือในการจัดการน้ำที่เหมาะสม เพื่อตอบสนองการกำหนดนโยบายจัดการน้ำของประเทศไทย
ค. การพัฒนาแบบจำลองการจัดการน้ำที่เชื่อมโยงกับแบบจำลองด้านเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย
ง. งานประเมินผลกระทบและการปรับตัว เนื่องจากสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงในโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ

ตารางที่ 3 งานวิจัยที่ต้องการเพื่อตอบสนองยุทธศาสตร์

ปัญหา	ยุทธศาสตร์/หน่วยงาน	งานวิจัยที่ต้องการ				ระยะเวลา (ปี)					
		ก	ข	ค	ง	1	2	3	4	5	ต่อเนื่อง
การจัดการน้ำและทรัพยากรธรรมชาติ	การพัฒนาระบบฐานข้อมูล องค์ความรู้ และเทคโนโลยี (ทุกหน่วยงาน อนุ 3)	○									
	ด้านนโยบาย กฎหมาย และองค์กร (อนุ 4)		○	○							
	การบริหารจัดการน้ำ (ก.ชล ก.น้ำ ก.น้ำบาดาล)		○	○	○						
ภัยธรรมชาติและการเปลี่ยนแปลงของสภาวะภูมิอากาศ	การพยากรณ์ เตือนภัยและเตรียมความพร้อม การเผชิญเหตุ (ก.ชล ก.น้ำ ก.ควบคุมมลพิษ)		○	○	○						
การสื่อสารและให้ความรู้กับสังคม	การประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วม (ทุกหน่วยงาน)	○									
การใช้ที่ดิน	การโซนนิ่งภาคเกษตร/ อุตสาหกรรม (ก.โยธาและผังเมือง)		○	○							

5 ข้อเสนอแนะงานวิจัย ต่อ สกว.

ในการตอบโจทย์ของการพัฒนาและการจัดการน้ำให้สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจสังคมของประเทศ หัวข้อหลักที่ควรทำการวิจัยให้ตอบโจทย์ดังกล่าว มีข้อเสนอสรุปได้ดังนี้

Theme 1 **การศึกษา** Thailand Outlook 2030

เป้าหมาย : มองหาแนวโน้มการพัฒนาเศรษฐกิจของไทยในปี ค.ศ.2030 (พ.ศ.2573) ในภาพทางเลือกต่าง ๆ และภายใต้ความมั่นคงด้านน้ำ อาหาร และพลังงาน เพื่อหาความเป็นไปได้ในการพัฒนาและข้อจำกัดทางด้านทรัพยากรที่ประเทศมี พร้อมข้อเสนอแนะต่อทางออก

ผลลัพธ์ : การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่จะเป็นในปี ค.ศ.2030 ข้อจำกัดด้านทรัพยากรที่มี

Theme 2 **การศึกษาด้านศักยภาพของทรัพยากรน้ำของไทย**

เป้าหมาย : ประมาณการความต้องการน้ำในมิติต่าง ๆ และเงื่อนไขต่าง ๆ แนวโน้มการเพียงพอความขาดแคลนของน้ำในอนาคต

ผลลัพธ์ : ความต้องการ การจัดหา ความเพียงพอของทรัพยากรน้ำ

Theme 3 **การศึกษาด้านการจัดสรรน้ำ**

เป้าหมาย : พัฒนาเครื่องมือที่พิจารณาทั้งปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์ สังคมและกายภาพ เพื่อกำหนดกติกาการจัดสรรน้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด เป็นธรรมและเท่าเทียม

ผลลัพธ์ : เกณฑ์กติกาการจัดสรรน้ำที่เหมาะสม บนพื้นฐานทางวิชาการ

Theme 4 **การศึกษาด้านเครื่องมือการจัดการ**

เป้าหมาย : ศึกษาเปรียบเทียบเครื่องมือในการจัดการน้ำในประเทศต่าง ๆ

ผลลัพธ์ : ข้อเสนอแนะเครื่องมือที่เหมาะสมเพื่อตอบสนองการกำหนดนโยบายจัดการน้ำ (น้ำและสิ่งแวดล้อม) (ภาษี ค่าบริหารน้ำ กองทุนประกัน การกำหนดการชดเชย ฯลฯ)

Theme 5 **การศึกษาด้านพฤติกรรมผู้ใช้น้ำเพื่อกำหนดมาตรการด้านผู้ใช้**

เป้าหมาย : ศึกษาพฤติกรรมการใช้น้ำ แนวโน้ม และการรับรู้ การแก้ไขข้อขัดแย้งต่อการจัดการน้ำจากผู้ใช้กลุ่มต่าง ๆ และพื้นที่ต่าง ๆ เพื่อกำหนดมาตรการด้านผู้ใช้ (demand side management) ให้เหมาะสม รวมทั้งการรับรู้ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และความเห็นต่อการบริหารจัดการน้ำต่อไปในอนาคต ครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศ และผู้ใช้น้ำทุกประเภท

ผลลัพธ์ : ลักษณะการรับรู้ การตัดสินใจ แนวทางการแก้ไขข้อขัดแย้ง ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการน้ำ (น้ำและสิ่งแวดล้อม)

รวม 5 หัวข้อวิจัยหลัก ระยะเวลาดำเนินการ 5 ปี

6 บทส่งท้าย

ในช่วงเวลาที่ผ่านมานี้ ทั่วโลกให้ความสนใจในเรื่องการพัฒนาอย่างยั่งยืน (sustainable development) และการพัฒนาสีเขียว (green development) โดยมีฐานอยู่ที่ความมั่นคงอย่างบูรณาการของน้ำ อาหาร และพลังงาน (nexus of water-food-energy) การพัฒนาดังกล่าว ในอนาคตจะต้องเผชิญกับความไม่แน่นอน (uncertainty) ทั้งด้านสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงในอนาคต และการผันผวนทางเศรษฐกิจสังคม สิ่งที่ประเทศไทยต้องพิจารณาอย่างเร่งด่วน เพราะจะส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อการพัฒนาในอนาคตจะเป็นเรื่อง (1) พลังงาน (2) น้ำ, ทรัพยากรธรรมชาติ (3) เกษตร, เมือง, การใช้ที่ดิน (4) ภัยธรรมชาติ, Climate Change และ (5) การพัฒนาคน, สังคม, การสื่อสาร นอกจากนี้ประเทศไทยยังคงมีช่องว่างทางนโยบายและองค์ความรู้ของประเทศไทยในด้านต่าง ๆ ที่จะเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ภายใต้ความมั่นคงด้านต่าง ๆ

จากผลการระดมความคิดในการประชุมเรื่อง “ยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศและข้อจำกัด” “ประเด็นวิจัยเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการน้ำ” และ “ข้อเสนอแนะต่องานวิจัยของ สกว. เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการน้ำของประเทศ” รวมถึงการประชุมกับผู้เชี่ยวชาญภายนอกทำให้ทีมผู้วิจัยสามารถสังเคราะห์แผนที่นำทาง (roadmap) เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศไทยในปี ค.ศ.2030 (พ.ศ.2573) ซึ่งแผนที่นำทางนี้จะถูกนำไปพิจารณาควบคู่กับแผนการพัฒนาและการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศไทยเพื่อสังเคราะห์หาโครงการวิจัยที่ลดช่องว่างและช่วยสนับสนุนให้การบริหารจัดการน้ำมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

แผนที่นำทางที่ได้จากการสังเคราะห์โดยทีมวิจัยควบคู่กับแผนการพัฒนาและการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศไทยจะทำให้เราสามารถเห็นช่องว่างทางองค์ความรู้และนโยบายที่เราสามารถเติมเต็มโดยใช้งานวิจัยได้ โดยสามารถสะท้อนปัญหาที่เกิดขึ้นจริง รวมถึงสอดคล้องกับยุทธศาสตร์และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องภายใต้ระยะเวลาที่กำหนด และได้มีการกำหนดชุดโครงการวิจัยหลักไว้ 5 ชุดโครงการวิจัย โดยจะต้องมีการออกแบบรูปแบบการบริหารโครงการวิจัยแบบนี้ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับวิธีทำวิจัย (แบบหลายทีม หลายหน่วยงาน) และเวลาที่ต้องการผลลัพธ์ด้วย ซึ่งก็หวังว่า หัวข้อ ระบบการทำงานวิจัย จะสามารถสร้างโจทย์ คำตอบ เสริมต่อการวางแผนพัฒนาจัดการน้ำให้สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศในแนวทางที่ต้องการ และเป็นการพัฒนาศักยภาพของงานวิจัย และกำลังคนวิจัยของประเทศให้กับประเทศเราเองและขยายผลสู่ภูมิภาคอาเซียนได้ต่อไป

เอกสารอ้างอิง | ภาษาไทย

กานต์ โพธิดอกไม้. 2550. การศึกษาแนวทางบรรเทาอุทกภัยเมืองเพชรบูรณ์. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมทรัพยากรน้ำ), กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 162 หน้า.

กฤษณัส สุริกิตย์ และนุชนารถ ศรีวงศิตานนท์. 2550. แบบจำลองสมดุลน้ำรายวันเพื่อการบริหารจัดการน้ำของบึงบอระเพ็ด. วิศวกรรมสาร มก. 61(20) เม.ย. - ก.ค. 50: 29-37.

กัญจน์นรี ช่วงฉ่ำ. 2555. การวิจัยศักยภาพและความต้องการใช้น้ำเพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืนในลุ่มน้ำยมโดยการประยุกต์ใช้น้ำบาดาลร่วมกับน้ำผิวดินและเพื่อการวางแผนการใช้ที่ดินในอนาคต. สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จริยา ชาตะสุวัจนานนท์. 2555. การศึกษาความขัดแย้งในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ ศึกษากรณีโครงการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำอุปโภคบริโภคเทศบาลนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต, กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนศาสตร์. 174 หน้า.

จันทร์จรัส เรี่ยวเดชะ. 2557. สถานการณ์และความเสี่ยงของสินค้าเกษตรไทย เล่มพิเศษ สกว.

ฉลอง บัวผัน และอาจวิชัย หล้า. 2546. ศักยภาพทรัพยากรน้ำใต้ดินเพื่อการอุปโภคบริโภคเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม. รายงานการวิจัย, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.).

ชฎา ณรงค์ฤทธิ์ และคณะ. 2547. โครงการพัฒนาระบบฐานข้อมูลและการสร้างแบบจำลองความต้องการน้ำในเขตเมืองและชนบท. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์, กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

ชลประทาน, กรม. 2555. โครงการศึกษาความเหมาะสมและผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) และการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ (Strategic Environmental Assessment: SEA) โครงการบริหารจัดการน้ำโขง-เลย-ชี-มูล โดยแรงโน้มถ่วง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. รายงานฉบับสุดท้าย (รายงานการศึกษาความเหมาะสม; FS), กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ชัยยุทธ ชินณะราศรี และคณะ. 2557. การกำหนดทิศทางของนโยบายและแผนหลักการบริหารจัดการน้ำระดับประเทศ และการวิจัยเพื่อลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติ. รายงานการวิจัย, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

เชาวลิต มะหะมะ. 2552. การวางแผนปลูกอ้อยตามศักยภาพแหล่งน้ำ. ปัญหาพิเศษวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมทรัพยากรน้ำ), กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 111 หน้า.

เตือนใจ วลัยศรี. 2551. การพัฒนาแบบจำลองบัญชีน้ำ: ลุ่มน้ำปิงตอนบน. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมทรัพยากรน้ำ), กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 161 หน้า.

ถาวร อ่อนประไพ. 2554. การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เหมาะสมกับทรัพยากรที่ดินสำหรับการเกษตรกรรมพื้นที่สูง. รายงานฉบับสมบูรณ์, กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) 93 หน้า.

ทรัพยากรน้ำ, กรม. 2556. โครงการระบบเครือข่ายน้ำในพื้นที่วิกฤตน้ำ 19 พื้นที่: การศึกษาความเหมาะสมของโครงการ (Feasibility Study: FS) ศึกษาการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment: EIA) และศึกษาการประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์ (Strategic Environmental Assessment: SEA) ในระดับลุ่มน้ำโขง ชี มูล. รายงานฉบับสุดท้าย, กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

นิพนธ์ จีนขาวขำ. 2552. การศึกษาอุปสงค์และอุปทานของทรัพยากรน้ำเพื่อการจัดการใช้สำหรับการเกษตรของศูนย์ภูฟ้า ตำบลภูฟ้า อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการทรัพยากรชีวภาพ), กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. 87 หน้า.

บุญทิวา พันธุ์เพ็ง. 2550. การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเกษตรกับการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการจัดการทรัพยากรน้ำโดยชุมชน. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม), เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 178 หน้า.

บุญมี สีสังข์. 2552. การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในชุมชน: ตำบลหัวเมือง อำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร. รายงานการศึกษาอิสระปริญญารัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต (การปกครองท้องถิ่น), ขอนแก่น: วิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ปิติ หนูเมือง. 2550. การศึกษาแนวทางการจำลองน้ำหลากและบรรเทาอุทกภัยของลุ่มน้ำเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมทรัพยากรน้ำ), กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 128 หน้า.

ปิยะพงษ์ รอดรัตน์. 2551. การศึกษาแนวทางบรรเทาอุทกภัยพื้นที่ชุมชนเมืองเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมทรัพยากรน้ำ), กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 123 หน้า.

ปรียาพร โกษา. 2555. การศึกษาผลกระทบของภูมิอากาศและการใช้ที่ดินที่มีผลต่อปริมาณน้ำท่าด้วยภาพถ่ายดาวเทียมทีออส. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

พร สุวรรณทีป. 2550. แนวทางการพัฒนาการมีส่วนร่วมในการใช้ทรัพยากรน้ำของแม่น้ำลี้ตอนกลาง ตำบลแม่ตืน อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน. รายงานการศึกษาอิสระปริญญารัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต (การปกครองส่วนท้องถิ่น), ขอนแก่น: วิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

พระสมัคร ศรีธร. 2555. การศึกษาแผนการจัดการทรัพยากรน้ำ: กรณีศึกษาการวางแผนการจัดการน้ำของโครงการชลประทานร้อยเอ็ด. วิทยานิพนธ์รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต, กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

พิทักษ์ ปักษานนท์. 2552. การจัดการทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำชี-มูล เพื่อป้องกันอุทกภัยจังหวัดอุดรธานี. ดุษฎีนิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต รัฐประศาสนศาสตร์, กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ฟ้าใส บุญส่ง. 2555. การจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ: กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดราชบุรี. วิทยานิพนธ์เกษตรศาสตรมหาบัณฑิต (ส่งเสริมและพัฒนาการการเกษตร), กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

เรืองวิทย์ วานิชพงษ์พันธุ์. 2551. การจำลองสภาพน้ำท่วมบริเวณท้ายน้ำในกรณีการพังทลายของเขื่อนแม่กวง จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมทรัพยากรน้ำ), กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 198 หน้า.

ลักษณาพร โรจน์พิทักษ์กุล. 2553. ยุทธศาสตร์ส่งเสริมการบริหารจัดการน้ำท่วมซ้ำซากของ 14 ตำบลฝั่งซ้ายแม่น้ำบางปะกง-ปราจีนบุรีในมิติของชุมชน. วารสารศึกษาศาสตร์ 12(1) : 67-79. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 100 หน้า.

วรกานต์ รัตนชมภู. 2553. การมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรดินเค็มและน้ำเพื่อการเกษตรของเกษตรกรในอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตร)

วรเทพ เปรมฤทัย. 2551. การจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตรของบ้านหนองผ้าขาว ตำบลน้ำดิบ อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน. รายงานการค้นคว้าอิสระศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาการจัดการมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม), เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 76 หน้า.

วชิรศักดิ์ ปกาสิต. 2554. ระบบสารสนเทศเพื่อการวิเคราะห์ทรัพยากรน้ำของระบบการผลิตพืชในจังหวัดอุบลราชธานีและจังหวัดยโสธร. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตรและพัฒนาชนบท), อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 81 หน้า.

วิรุฬรักษ์ ชวาลา. 2551. การประมาณพื้นที่น้ำท่วมและผลความเสียหายในเขตเมือง และการจัดทำแผนที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมสำหรับจังหวัดอุบลราชธานี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาวิชาภูมิสารสนเทศ), นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. 72 หน้า.

วิรัช ฉัตรดรงค์. 2554. โครงการวิจัยและพัฒนาระบบบูรณาการเชิงพลวัตข้อมูลภูมิประเทศ-อุทกวิทยาเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำแบบพอเพียงและยั่งยืนในลุ่มน้ำเจ้าพระยา. สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมเจตน์ ทองเทศ. 2553. การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภค ภายในเขตพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลสาบัน อำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานี. รายงานการศึกษาอิสระปริญญารัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาวิชาการปกครองท้องถิ่น), ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สมบัติ จอมกัน. 2552. การจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตรของอ่างเก็บน้ำแม่สรวย อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย. รายงานการศึกษาอิสระปริญญารัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต (การปกครองส่วนท้องถิ่น), ขอนแก่น: วิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สิทธิพงษ์ กิจวรวุฒิ. 2547. การศึกษาแนวทางบรรเทาอุทกภัยเทศบาลนครอุดรธานีด้วยแบบจำลอง ISIS. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมทรัพยากรน้ำ), กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 134 หน้า.

สิริพล รักษนาเวศ. 2551. การศึกษาเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคของตำบลบางกุ้ง อำเภอห้วยยอด จังหวัดตรัง. ปัญหาพิเศษวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมทรัพยากรน้ำ), กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 113 หน้า.

สุกัญญา วงศ์ธนะบูรณ์, กนกพร บูชาบุญ, รัชนีวรรณ หมื่นพันธ์ และชุติมา ศรัยาภรณ์. 2553. การศึกษาปริมาณน้ำจังหวัดภูเก็ต. รายงานการวิจัย, ภูเก็ต: มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.

สุชาติ จิรวัชชะนานนท์. 2553. การจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อความมั่นคงทางการเกษตร กรณีศึกษาตำบลสระเหลี่ยม อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี. งานนิพนธ์รัฐศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการทรัพยากรเพื่อความมั่นคง), ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา. 54 หน้า.

สุนทร ปัญจาสุธารส. 2551. วิกฤตทรัพยากรน้ำและความขัดแย้งระหว่างผู้ใช้ประโยชน์ในพื้นที่ลุ่มน้ำภาคตะวันออก. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การใช้ที่ดินและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน), กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 122 หน้า.

เสถียรชัย บุญมี. 2551. การศึกษาการใช้น้ำของโครงการอ่างเก็บน้ำคลองศาลทราย จังหวัดจันทบุรี. ปัญหาพิเศษวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมทรัพยากรน้ำ), กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 76 หน้า.

สุจริต คูณธนกุลวงศ์ และคณะ. 2549. สถานการณ์การใช้น้ำของประเทศไทย. หน่วยปฏิบัติการวิจัยระบบการจัดการแหล่งน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุจริต คูณธนกุลวงศ์ และคณะ. 2550. แนวทางการสำรวจการใช้น้ำและการประมาณความต้องการใช้น้ำภาคอุตสาหกรรม. หน่วยปฏิบัติการวิจัยระบบการจัดการแหล่งน้ำ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุจริต คูณธนกุลวงศ์. 2552. การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำเชิงพื้นที่พร้อมระบบสนับสนุนการตัดสินใจและกระบวนการทางสังคมในบริเวณพื้นที่จังหวัดระยอง. รายงานฉบับสมบูรณ์, กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

สุจริต คูณธนกุลวงศ์ และคณะ. 2553. รายงานผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อสภาพชลประทานและน้ำบาดาล (กรณีศึกษา โครงการชลประทานพลายชุมพล). หน่วยปฏิบัติการวิจัยระบบการจัดการแหล่งน้ำ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุจริต คูณธนกุลวงศ์. 2554. โครงการผลการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกต่อปริมาณน้ำฝน/น้ำท่วมรายเดือนของประเทศไทย และผลกระทบต่อการบริหารจัดการน้ำในพื้นที่ภาคตะวันออก. รายงานฉบับสมบูรณ์, กรุงเทพฯ; สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

เสาวลักษณ์ ตั้งคณาทรัพย์. 2552. การประยุกต์ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ตำบลสามพร้าว อำเภอเมืองอุดรธานี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, อุดรธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.

หทัยชนก นันทพานิช. 2549. การอนุรักษ์และการจัดการทรัพยากรน้ำบริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำสบมูล-ชี จังหวัดศรีสะเกษและจังหวัดอุบลราชธานี. รายงานวิจัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

อุทุมพร นิตยาคม. 2551. การศึกษาการบริหารจัดการน้ำหลากในลุ่มน้ำยม. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมทรัพยากรน้ำ), กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 135 หน้า.

เอกสารอ้างอิง | ภาษาอังกฤษ

Becu, N., P. Perez, A. Walker, O. Barreteau and C. Le Page. 2003. Agent Based Simulation of Small Catchment Water Management in Northern Thailand: Description of the CATCHSCAPE Model. Ecological Modeling 170: 319-331. [Online] Available from: www.elsevier.com/locate/ecomodel. [cited2014 Sep,4].

Chulalongkorn University, 2013. Research Project on Impact of Climate Change on Irrigation Systems and Adaptation Measures (Dam Operation Analysis). Final Report submitted to JIID, Feb.

Merritt, W.S., B.F.W. Croke, A.J. Jakeman, R.A. Letcher, and P. Perez. 2004. A Biological Toolbox for Assessment and Management of Land and Water in Rural Catchments in Northern Thailand. Ecological Modeling 171: 279-300. [Online] Available from: www.elsevier.com/locate/ecomodel. [cited2014 Sep, 4].

Sucharit Koontanakulvong, Piamchan Doungmanee and Piyatida Hoisungwan. Water Security Index Concept Thailand's Water Security Situation in the Context of World and ASEAN, Technical Report, Chulalongkorn University, June 16-17, 2014.

Thanapakpawin, P., J. Richey, D. Thomas, S. Rodda, B. Campbell and M. Logsdon.2006. Effect of landuse Change on Hydrologic Regime og the Mae Chaem River Basin, NW Thailand. Journal of Hydrological 334, 215-230. [Online] Available from: www.sciencedirect.com. [cited2014 Sep, 4].

Tjitte A. Nauta, Adaptive Flood Risk Management, Strategies and Directions of Water Management in Thailand August 19, 2014 at Thailand Development Research Institute.

ภายใต้การสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
จัดทำโดย หน่วยปฏิบัติการวิจัยระบบการจัดการแหล่งน้ำ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย