บทความวิจัย

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ สำหรับการจัดการทรัพยากรน้ำ

ผศ.พงศ์ศักดิ์ สังขภิญโญ

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการนำเสนอแนวคิดและการประยุกต์ใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการจัดการทรัพยากรน้ำ ส่วนแรกกล่าวถึงแนวความคิดของการจัดการทรัพยากรน้ำ และระบบสารสนเทศทางด้านการจัดการทรัพยากรน้ำ ส่วนที่สองกล่าวถึงระบบสนับสนุน การตัดสินใจสำหรับการจัดการทรัพยากรน้ำ หลักการของระบบโมเดลระดับชั้นของข้อมูล และขั้นตอนของระบบที่นำไปใช้ในการตัดสินใจ โดยเน้นการนำเสนอไปประยุกต์ใช้ในประเทศ South Africa, Swaziland และ Egypt

Abstract

This article introduces the concepts and applications of decision support systems for water resources management. The first part covers the concept of water resources management and water resources management information system. The second part covers decision support systems for water resources management, element of system, layer model and the step of system for decision making. This article focus about applications for South Africa, Swaziland and Egypt.

บทนำ

มนุษย์มีจุดประสงค์ในการใช้น้ำที่หลากหลาย เช่น การอุปโภคบริโภค การเกษตรกรรม การอุตสาหกรรม และการคมนาคม เป็นต้น ทำให้มนุษย์มีความต้องการใช้น้ำเพิ่มขึ้นอย่างมากขณะที่ทรัพยากรน้ำมีปริมาณจำกัด จึงส่งผลให้เกิดปัญหาน้ำไม่เพียงพอทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ ดังจะเห็นว่า ปัญหาในการขาดแคลนทรัพยากรน้ำในหลายประเทศถึงขั้นวิกฤต ประชากรประมาณ 1 ล้านคน ขาดแคลนในการเข้าถึงน้ำดื่มที่สะอาด และมากกว่า 2 ล้านคนยังขาดการเข้าถึงน้ำทางด้านสุขภาพอนามัย (Guerquin et al., 2003) นอกจากนี้แม้มนุษย์จะตระหนักถึงคุณค่าของน้ำก็ตาม แต่ปรากฏว่ามนุษย์ยังคงใช้น้ำอย่างฟุ่มเฟือย และพฤติกรรมบางอย่างของมนุษย์ยังก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางน้ำอีกด้วย (บุญจง ขาวสิทธิวงษ์, 2540) และมีแนวโน้มที่จะมีปัญหาทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้นหากไม่ได้รับการแก้ไขหรือการจัดการทรัพยากรน้ำที่ดีมาแก้ปัญหา ด้วยเหตุนี้ปัญหาของทรัพยากรน้ำในปัจจุบันจึงอยู่ที่ขาดการจัดการที่ดีหรือเป็นระบบมากกว่า ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีการจัดการทรัพยากรน้ำให้เหมาะสม เพื่อการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำทั้งในปัจจุบันและอนาคต (กัมปนาท ภักดีกุล, 2548 ; Guerquin et al., 2003)

อย่างไรก็ตามการจัดการทรัพยากรน้ำเป็นกระบวนการที่มีความยุ่งยากและซับซ้อน ด้วยเหตุนี้การจัดการทรัพยากรน้ำจำเป็นต้องอาศัยข้อมูล สารสนเทศที่ถูกต้องและสมบูรณ์นำมาช่วยในการตัดสินใจ (สุรชัย ลิขิวัฒนากร, 2545) และคำนึงถึงผลกระทบทางด้านสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมด้วย (Rossouw, 2000) พร้อมกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยเฉพาะคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่มีความสามารถในการจัดเก็บ วิเคราะห์ และนำเสนอสารสนเทศทางด้านทรัพยากรน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นบทความนี้เป็นการนำเสนอระบบสนับสนุนในการตัดสินใจสำหรับการจัดการทรัพยากรน้ำ โดยนำเสนอเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นการนำเสนอเกี่ยวกับ ความหมายและกระบวนการด้านการจัดการทรัพยากรน้ำ ส่วนที่สองเป็นการนำเสนอความหมาย องค์ประกอบ โครงสร้างชั้นข้อมูล รูปแบบ และตัวอย่างการนำเสนอสารสนเทศ ของระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการจัดการทรัพยากรน้ำ

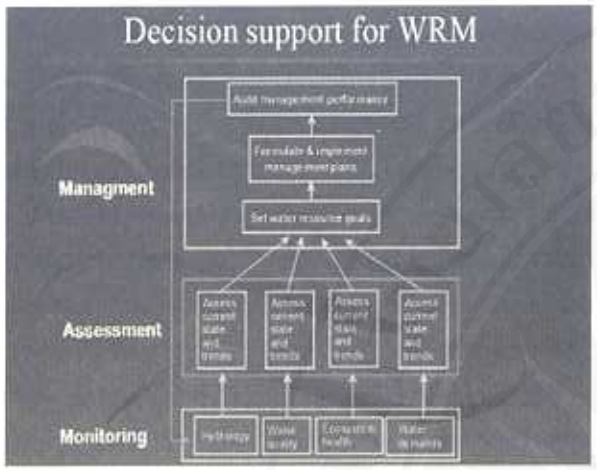
ความหมายของการจัดการทรัพยากรน้ำ

การจัดการทรัพยากร (Water Resources Management: WRM) คือการจัดการเชิงกลยุทธ์เพื่อการวางแผน และการดำเนินการ เพื่อนำทรัพยากรน้ำมาใช้ประโยชน์สูงสุด และสามารถแก้ไขปัญหาต่างๆที่เกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ ด้วยการนำสารสนเทศ และเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการ ดังที่นิพนธ์ ตั้งธรรม (2546) กล่าวว่า การจัดการทรัพยากรน้ำ คือการดำเนินการในกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งหรือหลายกิจกรรมรวมกันอย่างบูรณาการเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำและทรัพยากรอื่นที่เกี่ยวข้องกับน้ำ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ เช่น การขาดแคลนน้ำ อุทกภัย คุณภาพน้ำเสื่อมโทรม เป็นต้น อย่างเป็นรูปธรรมทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

จัดการทรัพยากรน้ำมีการบูรณาการศาสตร์หลายสาขามาใช้ในการจัดการ บางครั้งจึงเรียกว่าการจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ หรือการจัดการทรัพยากรน้ำเชิงบูรณาการ ซึ่งศาสตร์ต่างๆที่นำมาบูรณาการ คือ วิทยาศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับอากาศตามฤดูกาล (climatology) อุตุนิยมวิทยา (meteorology) อุทกวิทยา (hydrology) นิเวศน์วิทยา(ecology) วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (environmental science) วิทยาศาสตร์ที่ศึกษาเกี่ยวกับผลผลิตทางการเกษตร (ago-science) วิศวกรรมทรัพยากรน้ำ(water resources engineering) การวิเคราะห์ระบบ (system analysis) การรับรู้จากระยะไกล (remote sensing) เศรษฐศาสตร์สังคม (socio-economics) กฎหมาย (law) นโยบายสาธารณะ (public policy) (Georgakakos, 2004)

กระบวนการการจัดการทรัพยากรน้ำ

การจัดการทรัพยากรน้ำแต่ละขั้นตอนเป็นกระบวนการที่จะต้องนำสารสนเทศมาเป็นพื้นฐานในการช่วยตัดสินใจ เพื่อการวางแผน ดำเนินการ และแก้ปัญหาทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ซึ่งแต่ละพื้นที่อาจมีกระบวนการที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับสภาพปัญหาของทรัพยากรน้ำในแต่ละประเทศ ดังเช่นกรณีของ Rossouw (2000) ได้นำกระบวนการของการจัดการทรัพยากรน้ำ ไปประยุกต์ใช้ในประเทศ South Africa และ Swaziland ซึ่งมีกิจกรรมหลักที่สำคัญ 3 กิจกรรม ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กระบวนการจัดการทรัพยากรน้ำที่จะต้องใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเข้ามาใช้ (Rossouw, 2000)

1. การจัดการทรัพยากรน้ำ เป็นขั้นตอนที่มีกิจกรรมหลัก 3 กิจกรรมคือ 1.การพัฒนาทรัพยากรน้ำ เป็นกิจกรรมที่ดำเนินการเพื่อพัฒนาในการใช้ประโยชน์ของน้ำ เช่น การจ่ายน้ำ การชลประทาน การบรรเทาอุทกภัย เป็นต้น 2. การวางแผนทรัพยากรน้ำ เป็นการวางแผนในการพัฒนาและจัดสรรทรัพยากรน้ำ เพื่อสนองความต้องการใช้น้ำและป้องกันการขาดแคลนน้ำ 3. การดำเนินการทรัพยากรน้ำ เป็นการนำเทคนิค หลักการและระบบการจัดการ กฎหมาย เพื่อนำมาวางแผนพัฒนา การดำเนินงานและการจัดการทรัพยากรน้ำ

2. การประเมิน ระบบจะทำการประเมินสภาพปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคตที่เกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ ดังเช่น ประเทศ South Africa ได้จัดทำคู่มือการประเมินชื่อ The South Africa Water Quality Guidelines: DWAF 1996 เพื่อทำการประเมินคุณภาพน้ำในแม่น้ำและอ่างเก็บน้ำ เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการตัดสินใจสร้างนโยบายในการป้องกันผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมของสิ่งมีชีวิตในน้ำ และสารมีพิษเจือปนในน้ำ หลังจากนั้นจะนำมาสร้างเป็นโมเดลสถานการณ์จำลองเพื่อช่วยผู้ใช้ให้เข้าใจระบบหรือสามารถทำนายได้แม่นยำ ซึ่งโมเดลสถานการณ์จำลอง สามารถประยุกต์ได้ 2 แนวทางคือ 1. โหมดการวินิจฉัย (diagnostic mode) เพื่ออธิบายฟังก์ชันการทำงานของระบบในการใช้ข้อมูลและสารสนเทศที่มีอยู่ 2. โหมดทางด้านการทำนาย (predictive mode) เพื่อทำนายถึงผลกระทบของยุทธวิธีที่ได้เลือกใช้เพื่อการจัดการสำหรับอนาคต (Rossouw, 2000)

3. การติดตามผล เป็นความต้องการที่จะรวบรวมข้อมูลและสารสนเทศที่จำเป็นมาใช้เป็นพื้นฐานในการดำเนินการ ซึ่งจะต้องมีสารสนเทศที่เพียงพอ ใช้ได้ง่ายและตรงกับความต้องการของผู้ตัดสินใจ

3.1 ระบบการติดตามผล ผู้บริหารทรัพยากรน้ำต้องอาศัยระบบการติดตามผล โดยรวบรวมจากข้อมูลปฐมภูมิเพื่อทำให้สามารถประเมินสถานการณ์เกี่ยวกับทรัพยากรน้ำได้ ซึ่งเป็นการรวบรวมข้อมูลการติดตามผลการศึกษาเกี่ยวกับน้ำโดยทั่วไป เช่น ข้อมูลน้ำขึ้นน้ำลง คุณภาพน้ำ (มีสารเคมีหรือสิ่งเจือปน) ปริมาณน้ำ การใช้น้ำ การพักฟื้นน้ำ สิ่งมีชีวิตในน้ำ และเงื่อนไขทางด้านสภาพอากาศ เป็นต้น

3.2 การออกแบบระบบติดตามผล เพื่อให้การติดตามผลมีประสิทธิภาพในการออกแบบระบบติดตามผลประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1. กำหนดความต้องการและเป้าหมายของสารสนเทศที่ใช้ในการติดตามผล 2. กำหนดว่าสารสนเทศใดบ้างที่เป็นผลลัพธ์จากการติดตามผล เพื่อให้มองเห็นการใช้สถิติในการสร้างสารสนเทศ 3. การออกแบบข่ายงานติดตามผล 4. การรวบรวมเอกสารข้อมูล 5. การจัดทำรายงาน

ความหมายของระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการจัดการทรัพยากรน้ำ

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการจัดการทรัพยากรน้ำ water resource management : DSS WRM) เป็นระบบที่ให้สารสนเทศ และองค์ความรู้ทางด้านการจัดการทรัพยากรน้ำ (water resource management) โดยระบบจะทำหน้าที่เปรียบเทียบ คำนวณ วิเคราะห์ ทำนาย เพื่อสร้างสถานการณ์จำลอง หรือโมเดลต่างๆ แล้วนำเสนอในรูปของกราฟิก แผนภูมิ และตาราง ให้ผู้บริหารใช้เป็นข้อมูลเพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ (Rossouw, 2000 ; Rossouw, Botha, and Dlamini, 2005 ; and Urciuolo, 2003)

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการจัดการทรัพยากรน้ำจึงเป็นส่วนหนึ่งของระบบสารสนเทศทางด้านการจัดการทรัพยากรน้ำ(water resource management information systems : WRMIS) เนื่องจากระบบสารสนเทศทางด้านการจัดการทรัพยากรน้ำเป็นการเกี่ยวข้องกับสารสนเทศทางด้านการจัดการที่เกี่ยวข้องกับการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมต่างๆทั้งหมด เช่น น้ำผิวดินและใต้ดิน ดิน อากาศ สิ่งมีชีวิต และการกระทำของมนุษย์ ซึ่งระบบจะมีหน้าที่เกี่ยวกับ การวางแผนทรัพยากรน้ำ

การทำนายอุทกภัย การแจ้งเตือนสิ่งเจือปนในน้ำ เป็นต้น หลังจากนั้นระบบจะประมวลผล จัดการฐานข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ทางสถิติ และสร้างสถานการณ์จำลองต่างๆ เช่น ปริมาณน้ำฝน คุณภาพน้ำผิวดิน ปริมาณน้ำใต้ดิน การประเมินความเสี่ยง และการทำนายเกี่ยวกับอุทกภัย เป็นต้น ซึ่งโมเดลเหล่านี้ช่วยให้ผู้บริหารใช้ในการตัดสินใจกับปัญหาต่างๆทางด้านทรัพยากรน้ำได้ (Urciuolo, 2003)

จากแนวคิดดังที่กล่าวมาจึงมีหลายประเทศทั่วโลกมีการนำระบบสนับสนุนการตัดสินใจมาใช้ในการจัดการทรัพยากรน้ำจนประสบผลสำเร็จ ดังเช่น ประเทศอียิปต์ กระทรวงชลประทานได้ใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจด้วยการสร้างแบบจำลองการวางแผนการใช้น้ำ แบบจำลองทะเลสาบทาเชอร์ และแบบจำลองหาค่าเหมาะที่สุดของเขื่อนอัสวาน เพื่อนำมาวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดจากนโยบายการปล่อยน้ำและผลกระทบต่อประสิทธิภาพด้านอุทกวิทยาของอ่างเก็บน้ำ เพื่อให้ผู้บริหารใช้ประกอบการตัดสินใจในการกำหนดนโยบายการปล่อยน้ำจากเขื่อนอัสวาน (สุรชัย ลิปิวัฒนาการ, 2545 อ้างอิงจาก El Sherif, 1990) หรือในกรณีประเทศไทยได้มีการนำระบบสนับสนุนการตัดสินใจมาใช้กับการจัดการทรัพยากรน้ำที่บึงบอระเพ็ด โดยสร้างโมเดลการทำนายการชลประทานเพื่อการบริโภคน้ำ และเพื่อการจัดสรรงบประมาณด้านน้ำ วิเคราะห์การใช้พื้นดินจากภาพถ่ายดาวเทียม และใช้ฐานข้อมูลที่เชื่อมโยงกับระบบสารสนเทศทางด้านภูมิศาสตร์ (Sriwongsitanon, Surakit, Hawkins and Chandrasena, 2006)

องค์ประกอบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการจัดการทรัพยากรน้ำ

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการจัดการทรัพยากรน้ำที่ดี จะต้องบูรณาการข้อมูล สารสนเทศ และความรู้ โมเดลสถานการณ์จำลอง และระบบผู้เชี่ยวชาญ เพื่อใช้ในการตัดสินใจเพื่อดำเนินการแก้ปัญหา ซึ่งมีองค์ประกอบที่แตกต่างกันไป (Miller, Guertin, Heilman, 2004) ดังเช่น Georgakakos (2004) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการจัดการทรัพยากรน้ำและได้มีการนำไปประยุกต์ใช้กับแม่น้ำไนล์ ประเทศอียิปต์ โดยความร่วมมือของ The Georgia Water Resources Institute at Georgia Tech ร่วมกับ United Nations (FAO) และ The World Bank และก่อนหน้านี้ได้นำไปทดลองใช้ในประเทศ Uganda (Lake Victoria) ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญ 5 ส่วน (ภาพที่ 2) ดังนี้

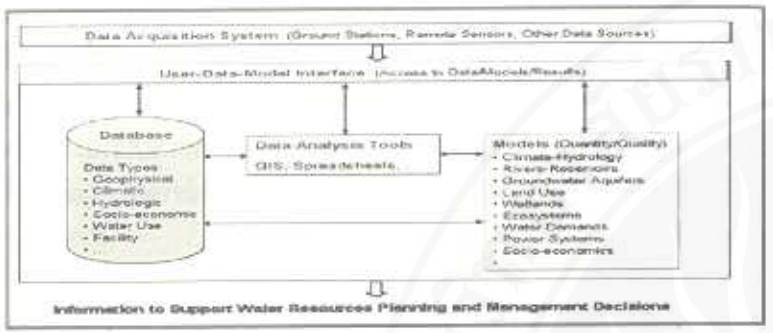
1. ระบบการจัดหาข้อมูล (data acquisition system) ประกอบด้วยเครื่องมือทั้งหมดที่เป็นการรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในระบบสนับสนุนการตัดสินใจการจัดการทรัพยากรน้ำ ทั้งที่เป็นเครื่องมือสำรวจแบบเดิม เช่น rain-gages และ stream-gages เป็นต้น เครื่องมือสำรวจระยะไกล เช่น ดาวเทียม และเรดาร์ เป็นต้น ตลอดจนถึงเครื่องมือในการรวบรวมด้วยระบบมือ เช่น การสำรวจ การสัมภาษณ์ และการทบทวนวรรณกรรม เป็นต้น

2. ส่วนต่อประสานโมเดลข้อมูลผู้ใช้ (user-data-model interface) มีจุดมุ่งหมายเพื่อการถ่ายโอนข้อมูลที่ได้รับสู่ฐานข้อมูล และจัดเตรียมให้สามารถผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูล เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูล และโมเดลโปรแกรมการประยุกต์ใช้ได้ง่าย

3. ฐานข้อมูล (database) คือแหล่งที่นำข้อมูลมาเก็บไว้เป็นฐานข้อมูลของระบบเอง โดยทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องการจัดการทรัพยากรน้ำทั้งหมด ซึ่งข้อมูลเหล่านี้อาจจะมาจากภายในและภายนอกองค์กร ตามวัตถุประสงค์ของระบบการจัดหาข้อมูล และการสร้างเครื่องมือและโปรแกรมการประยุกต์ใช้เพื่อทำการวิเคราะห์

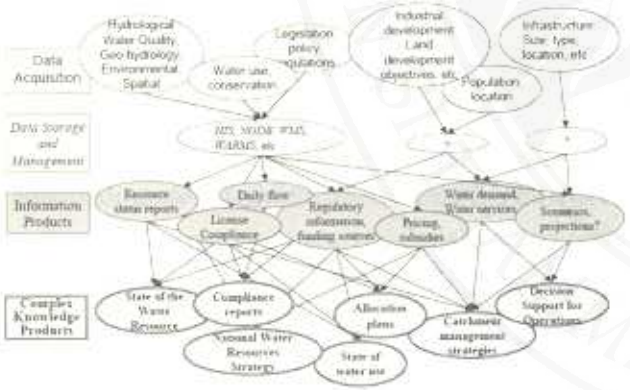
4. เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูล (data analysis tools) เป็นการจัดเตรียมเครื่องมือให้ผู้ใช้สามารถใช้ได้ง่าย เพื่อให้สามารถนำเสนอข้อมูลได้ชัดเจนและวิเคราะห์กลุ่มของข้อมูลที่หลากหลายได้ โดยเฉพาะระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่มีบทบาทสำคัญอย่างมาก ตั้งแต่รวบรวม จัดเก็บ วิเคราะห์และค้นหา และแสดงผลข้อมูลด้วยระบบคอมพิวเตอร์ โดยถูกนำมาจัดให้อยู่ในรูปแบบที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดและรายละเอียดของข้อมูลนั้นๆ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดตามที่ต้องการ

5. ชุดของการเชื่อมโยงระหว่างโมเดลต่างๆ (set of interlinked models) เพื่อการตอบสนองในองค์รวมทั้งหมดของระบบการจัดการทรัพยากรน้ำในแต่ละโมเดล และเพื่อให้ผู้บริหารเลือกในการนำมาใช้ในการตัดสินใจตามนโยบายของการจัดการได้ในทุกระดับ



ภาพที่ 2 องค์ประกอบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจการจัดการทรัพยากรน้ำ ตามหลักการของ Georgakakos (Georgakakos, 2004)

นอกจากนี้ Rossouw, Botha, and Dlamini (2005) ได้เสนอองค์ประกอบระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการจัดการทรัพยากรน้ำที่นำไปประยุกต์ใช้ในประเทศ South Africa และ Swaziland ที่จะแตกต่างจาก Georgakakos ซึ่งมีองค์ประกอบ 4 ส่วนคือ การจัดหาข้อมูล การจัดเก็บและการจัดการข้อมูล ผลิตภัณฑ์สารสนเทศ(ด้วยการสร้างและเผยแพร่) และผลิตภัณฑ์สารสนเทศที่ซับซ้อนเพิ่มขึ้น เพื่อนำเสนอสารสนเทศในรูปของรายงาน เอกสาร การตัดสินใจ และข้อเสนอแนะ เป็นต้น ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 องค์ประกอบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจการจัดการทรัพยากรน้ำตามหลักการของ Rossouw, Botha, and Dlamini (Rossouw, Botha, and Dlamini, 2005)

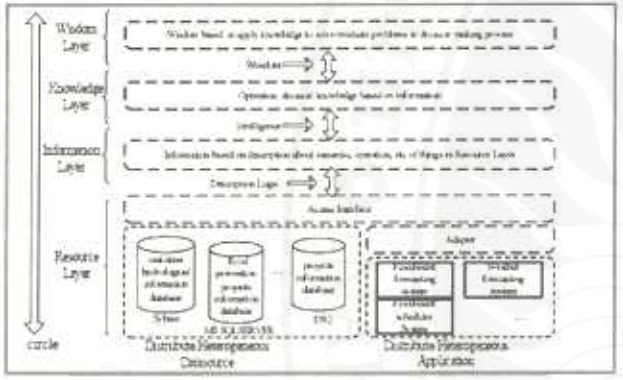
จากแนวคิดด้านองค์ประกอบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการจัดการทรัพยากรน้ำทั้งของ Georgakakos (2004) และ Rossouw, Botha, and Dlamini (2005) แม้จะมีความแตกต่างกันในรายละเอียดของส่วนประกอบที่แตกต่างกัน แต่มีเป้าหมายเหมือนกันคือความต้องการสารสนเทศ และองค์ความรู้ ทางด้านการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อนำมาใช้ในการตัดสินใจ ดังนั้นองค์ประกอบแรกของทั้งสองคือ การจัดหาข้อมูล ส่วนองค์ประกอบด้านการจัดเก็บและการจัดการข้อมูลของ Rossouw, Botha, and Dlamini ก็คือ ส่วนที่เป็นฐานข้อมูล และเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูล ของ Georgakakos ความแตกต่างที่เห็นได้ชัดคือ Georgakakos จะให้ความสำคัญกับองค์ประกอบที่เป็นเครื่องมือและโมเดล ส่วน Rossouw, Botha, and Dlamini จะให้ความสำคัญกับองค์ประกอบที่เป็นองค์ความรู้ ซึ่งมี 2 องค์ประกอบคือ ผลิตภัณฑ์สารสนเทศ และผลิตภัณฑ์สารสนเทศที่ซับซ้อนเพิ่มขึ้น

ความแตกต่างของแนวคิดทั้ง 2 ประเด็นสอดคล้องกับ Evers (2008) ที่ได้ชี้ให้เห็นว่าระบบสนับสนุนการตัดสินใจให้ความสำคัญกับองค์ประกอบ 2 รูปแบบ ขึ้นอยู่กับใครเลือกใช้แบบใดคือ 1. รูปแบบการให้ความสำคัญกับข้อมูล (data-oriented DSS) เกี่ยวข้องกับการค้นคืน วิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูล 2. รูปแบบการให้ความสำคัญกับโมเดล (model-based DSS) เป็นการสร้างโมเดลเพื่อค้นหาเป้าหมายและวิธีการหาค่าที่สุด ทั้ง 2 รูปแบบดังกล่าวช่วยให้เกิดความสะดวกในการใช้สารสนเทศของผู้บริหารเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดการทรัพยากรน้ำ ซึ่งทั้งสองรูปแบบนี้ The Water Framework Directive of the European Union ได้นำไปประยุกต์ใช้

โครงสร้างชั้นข้อมูลของระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการจัดการทรัพยากรน้ำ

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการจัดการทรัพยากรน้ำมีโครงสร้างของชั้นข้อมูล (layer) หลายระดับ เพื่อนำเสนอสารสนเทศ และองค์ความรู้ ให้สอดคล้องกับสภาพของปัญหาด้านการจัดการทรัพยากรน้ำ ที่มีระดับของปัญหาตั้งแต่ตัดสินใจง่ายๆ หรือปัญหาพื้นฐาน ไปจนถึงปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อน หรือใช้ในการแก้ปัญหาระยะยาว ซึ่ง Yongjin, Yiming, Wei and Jiancang (2006) ได้สร้างโมเดลของระดับชั้นข้อมูล (layer)ไว้ 4 ระดับดังภาพที่ 4 คือ 1. Resource Layer เป็นแหล่งข้อมูลคงที่ เป็นการนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้เฉพาะด้าน เช่น การทำนายและวางแผนป้องกันอุทกภัย ซึ่งต้องการข้อมูลด้านอุทกวิทยาที่เป็นเวลาจริง 2. Information Layer จะมีลักษณะเช่นเดียวกับ Resource Layer แต่ผู้บริหารอาจจะไม่เข้าใจข้อมูลถึง

หลักการทางด้านความหมายของคำ (semantic) ของแหล่งข้อมูล จึงไม่สามารถตัดสินใจได้ จึงจำเป็นต้องอธิบายรายละเอียดของข้อมูล 3. Knowledge Layer เป็นข้อมูลที่อยู่บนพื้นฐานของความรอบรู้ที่เป็น Metasynthetic Wisdom โดยการจัดเตรียมสภาพแวดล้อมของข้อมูลเพิ่มเติมให้กับผู้บริหาร เพื่อที่จะได้เข้าใจข้อมูลเพิ่มขึ้นเพื่อช่วยในการตัดสินใจ 4. Wisdom Layer หลังจากที่มีการตัดสินใจแต่ละครั้งเมื่อได้มีการประเมินถึงผลสำเร็จ ผู้บริหารก็มีความชัดเจนเพิ่มมากขึ้น ว่าความรู้อะไรบ้างที่สามารถนำมาใช้แก้ปัญหานั้นๆ การตัดสินใจครั้งต่อไปก็จะได้รับคำตอบเพิ่มมากขึ้น



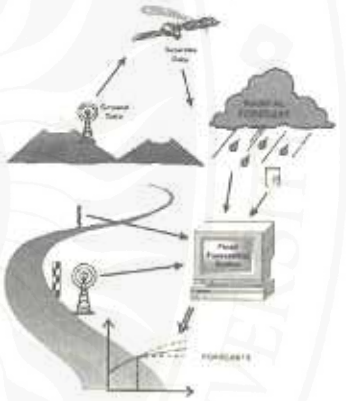
ภาพที่ 4 ระดับชั้นข้อมูลในกระบวนการของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ
(Yongjin, Yiming, Wei and Jiancang, 2006)

รูปแบบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการจัดการทรัพยากรน้ำ

รูปแบบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการจัดการทรัพยากรน้ำ จะเกี่ยวข้องกับเรื่องของพื้นที่และเวลา ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 โมเดล คือ 1. Near real time models เป็นการนำมาใช้ในการตัดสินใจแต่ละชั่วโมงภายในขอบเขตของแต่ละวัน ใช้สนับสนุนเพื่อกระตุ้นให้สามารถกำหนดการดำเนินงานชั่วโมงต่อชั่วโมง เช่น การใช้กังหันน้ำ และการควบคุมการไหลเวียนของน้ำ เป็นต้น 2. Short/Mid range models เป็นการนำมาใช้ในการตัดสินใจในช่วงเวลาของแต่ละวันภายในขอบเขต 1 เดือนเพื่อกระตุ้นให้มีการพิจารณาการดำเนินงานของระบบในช่วงเวลาที่ดีที่สุด เป็นการเน้นการดำเนินงานมากกว่าเป็นการวางแผน เช่น การควบคุมการไหลบ่าของกระแสน้ำ หรือน้ำขึ้น การชลประทาน และการดูแลสิ่งแวดล้อม เป็นต้น โมเดลนี้เป็นการใช้

หลักการทางด้านอุทกวิทยาและการทำนายความต้องการด้านน้ำและพลังงานที่เป็นการตัดสินใจทุกวัน ทุก 6 ชั่วโมง หรือทุกชั่วโมง 3. Long range models เป็นการนำมาใช้ในการตัดสินใจในช่วงเวลา 10 วันหรือแต่ละเดือนในขอบเขต 1-2 ปี เพื่อใช้ในการวางแผนระยะยาว เช่น ยุทธวิธีที่เหมาะสมเพื่อการอนุรักษ์น้ำภายใน 1-2 ปี หรือเป็นการนำมาใช้ทำนายเพื่อการตัดสินใจภายใน 10 วันหรือ 1 เดือน (Georgakakos, 2004)

ตัวอย่างที่เห็นชัดเจนดังภาพที่ 5 เป็นการประยุกต์ใช้ด้วยการสร้างสถานการณ์จำลอง real time models เพื่อนำมาใช้ในการตัดสินใจสำหรับการจัดการทรัพยากรน้ำในการวางแผนป้องกันอุทกภัยบริเวณลุ่มแม่น้ำโขง ซึ่งพัฒนาระบบโดย The Southeast Asia START Regional Center (SEA START RC) (Sawangphol, Yumuang, Sriburi and Snidvongs, 2001)

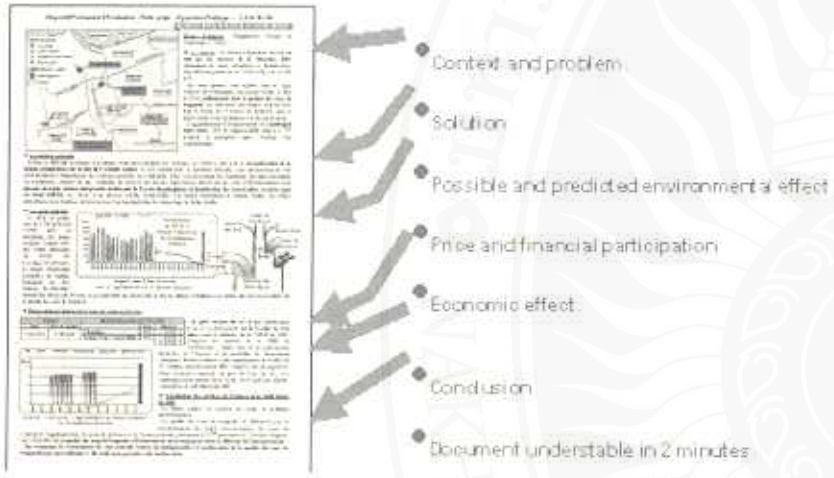


ภาพที่ 5 Real time models นำมาใช้ในการตัดสินใจสำหรับการจัดการทรัพยากรน้ำ (Sawangphol, Yumuang, Sriburi and Snidvongs, 2001)

ตัวอย่างการนำเสนอสารสนเทศของระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการจัดการทรัพยากรน้ำ

กระบวนการของระบบสนับสนุนการตัดสินใจทั้งหมด เป้าหมายคือการได้ผลลัพธ์รับที่เป็นสารสนเทศและองค์ความรู้ ด้านการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อนำมาใช้ในการตัดสินใจ ซึ่งระบบอาจจะนำเสนอผลลัพธ์ได้หลายรูปแบบเช่น รายงานเป็นเอกสาร โมเดลสถานการณ์จำลอง ตาราง แผนภูมิ และกราฟิก เป็นต้น จากภาพที่ 6 ได้แสดงให้เห็นถึงผลลัพธ์ของระบบจากการได้นำข้อมูลมาเปรียบเทียบ คำนวณ วิเคราะห์ ทำนาย ด้วยการนำเสนอหรือแสดงผลให้ผู้บริหารได้มองเห็นสารสนเทศ

ตั้งแต่สภาพปัญหา แนวทางการแก้ปัญหา การทำนายถึงผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจ และงบประมาณที่ใช้ ซึ่งช่วยให้ผู้บริหารสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรน้ำ เพื่อที่จะสามารถเลือกแนวทางใดแนวทางหนึ่งจากการเสนอของระบบ ในการจัดการและดำเนินกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันเป็นเป้าหมายหลักของระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการจัดการทรัพยากรน้ำ (Artois Picardie Water, 2007)



ภาพที่ 6 ตัวอย่างหน้าจอที่ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเสนอสารสนเทศให้ผู้บริหารใช้ในการตัดสินใจ (Artois Picardie Water , 2007)

บทสรุป

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการจัดการทรัพยากรน้ำมีหลักการโครงสร้าง โมเดลระดับชั้นข้อมูล โมเดลสถานการณ์จำลอง เพื่อนำเสนอสารสนเทศทางด้านการจัดการทรัพยากรน้ำ เพื่อให้ผู้บริหารสามารถใช้ระบบช่วยในการตัดสินใจได้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ด้วยการนำข้อมูลจากระบบมาใช้เป็นทางเลือกในการดำเนินกิจกรรม แก้ปัญหา เนื่องจากปัจจุบันการจัดการทรัพยากรน้ำมีความยุ่งยากซับซ้อน และต้องบูรณาการศาสตร์หลายสาขาเข้ามาใช้ในการจัดการ

เอกสารอ้างอิง

กัมปนาท ภักดีกุล. (2548). **ฐานคิดการจัดการทรัพยากรน้ำเชิงบูรณาการที่ชาติต้องการ**. ค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2551, จากhttp://www.gwpthailand. org/modules.php?name=Content&pa= Showpapge&pid=20.

นิพนธ์ ตั้งธรรม. (2546). **หลักการจัดการทรัพยากรน้ำและแนวทางในการประยุกต์การสำรวจข้อมูลระยะไกลเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำ**. ค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2551, จาก http://203. 155.16.66/4oct03promote.ppt.

บุญจง ชาวสิทธิวงษ์. (2540). **การจัดการทรัพยากรน้ำ**. วารสารพัฒนบริหารศาสตร์, 37(2), 77-90.

สุรชัย ลิปิวัฒนากร. (2545). ระบบช่วยการตัดสินใจในการวางแผนและการจัดการทรัพยากรน้ำ กรณีศึกษา EW-DSS. **วิศวกรรมสาร มก.**, 45, 125-138. อ้างจาก El Sherif, H. (1990). Managing Institutionalization of Strategic Decision Support for the Egytian Cabinet, Interfaces. Maxwell Macmillan International Editions, 20(1), 97-114.

Artois Picardie Water. (2007). Implementation of environmental decision support systems for water quality and quantity management. Retrieved January 5, 2008, from http://www.cedgm.gov.tr/aca/TAIEX/Sunular/20071130 _Ankara.pps

Evers, M. (2008). An analysis of the requirements for DSS on integrated river basin management. Management of Environment Quality: An International Journal, 19(1), 37-53.

Georgakakos, A. P. (2004). Decision support systems for integrated water resources management with an application to the Nile basin. Retrieved January 15, 2008, from http://www.Elet.polimi.it/IFAC_TC_Environment/venice2004 /papers/g_geo_ven04.pdf.

Guerquin, F. et al. (2003). World water actions: Making water flow for all. London: Earthscan.

Miller, R. C. ;Guertin, D. P. ; Heilman, P. (2004). Information technology in Wastershed management decision making. Journal of the American Water Resources Association, 40(2), 347-357.

Rossouw, N. (2000). Biomonitoring short course: Decision support for water resources management. Retrieved January 25, 2008,fromhttp://www.dwaf.gov.za/iwqs/biomon/Course/Pdf2000/DSkidJNR.PDF.

Rossouw, Botha, and Dlamini (2005). A review of a water quality information management system for a water management authority in South Africa and Swaziland. The Electronic Journal on Information Systems in Developing Countries, 22, 1-11.

Sawangphol, N. ; Yumuang, S. ; Sriburi, T. ; & Snidvongs, A. (2001). Real-time water quality management system in Mekong river system. Retrieved January 12, 2008, from http://www.crisp.nus.edu.sg/~acrs2001

Sriwongsitanon, N. ; Surakit, K. ; Hawkins, P. R. ; & Chandrasena, N. (2006). Decision support tool for water resources management: A case study of Bung Boraphet Wetland, Thailand. Retrieved January 30, 2008, from http://www.nourin.tsukuba.ac.jp/~tasac/2006/Thailand.pdf.

Urciuolo, A. B. (2003). Conceptual patterns for water resources information systems. Journal of Computer Science & Technology, 4(1) Retrieved January 21, 2008 from http://www encyclopedia.com/doc/1G1-146839023.html.

Yongjin, Z. ; Yiming, S. ; Wei, Z. ; & Jiancang, X. (2006). Metasynthetic Decision support for water resources management. Retrieved January 21, 2008, from http:// ieeexplore.ieee.org/ie5/4053183/4053184/04053327.pdf?

องค์กรชุมชนกับการบริหารจัดการทุนแบบบูรณาการเพื่อแก้ไขปัญหาความยากจน กรณีศึกษา : บ้านคีรีวง ตำบลกำโลน อำเภอลานสกา และบ้านดอนคา ตำบลทอนหงส์อำเภอพรหมคีรี จังหวัดนครศรีธรรมราช

อุดมศักดิ์ เตโชชัย และคณะ

บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงจุดเปลี่ยนสำคัญของความคิดในการจัดตั้งกลุ่มองค์กรชุมชนร่วมกัน การใช้รูปแบบและวิธีการในการบริหารจัดการทุนแบบบูรณาการ พร้อมทั้งผลการดำเนินงานขององค์กรชุมชนตามรูปแบบและวิธีการดังกล่าว เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาความยากจน ซึ่งได้แบ่งออกเป็น 2 กรณีศึกษาคือ ชุมชนบ้านคีรีวง และชุมชนบ้านดอนคา

ผลจากการศึกษาพบว่า จุดเปลี่ยนสำคัญของความคิดในการจัดตั้งกลุ่มองค์กรชุมชนร่วมกันเกิดขึ้นจากปัจจัยสำคัญ 2 ประการด้วยกันคือ 1. ปัจจัยที่เกิดขึ้นจากภายในชุมชน เช่น ภัยพิบัติจากธรรมชาติ ปัญหาหนี้สิน ทรัพยากรธรรมชาติ และแกนนำชุมชน เป็นต้น 2. ปัจจัยที่เกิดขึ้นจากภายนอกชุมชน เช่น รูปธรรมความสำเร็จจากชุมชนอื่น การสนับสนุนแนะนำจากหน่วยงานภายนอก เป็นต้น สำหรับการใช้รูปแบบและวิธีการในการบริหารจัดการทุนแบบบูรณาการนั้นพบว่า ทั้ง 2 ชุมชนได้ยกระดับกลุ่มออมทรัพย์ เป็นสถาบันการเงินของชุมชนที่คอยแก้ไขปัญหาสภาพคล่องให้กับกลุ่มองค์กรชุมชนที่เกิดใหม่ ผลการดำเนินงานดังกล่าวนอกจากเชื่อมโยงให้เกิดองค์กรชุมชนที่มีลักษณะหลากหลายแล้ว ยังทำให้เกิดการบริหารจัดการทุนแบบบูรณาการและครบวงจร จนเกิดกลไกการดูแลกันอย่างเชื่อมโยงตามหน่วยย่อยต่าง ๆ ของสังคม

สรุปได้ว่า รูปแบบและวิธีการในการบริหารจัดการทุนของทั้ง 2 ชุมชน เป็นผลการดำเนินงานที่เป็นไปอย่างบูรณาการและครบวงจร จนเป็นกลไกสำคัญในการดูแลกันอย่างเชื่อมโยงซึ่งนำไปสู่การแก้ไขปัญหาความยากจนได้