หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 6
# สรุปผลและข้อเสนอแนะ

## 6.1 สรุปผลการศึกษา

ในการดำเนินการศึกษา ผลประโยชน์ที่ได้รับสูงสุดจากการเสริมสันเขื่อน โดยใช้กรณีของเขื่อนอุบลรัตน์ สำหรับการศึกษานี้ สืบเนื่องมาจากในปัจจุบันมีการก่อสร้างเขื่อนและอ่างเก็บน้ำขึ้นมาเป็นจำนวนมากในประเทศไทย ซึ่งในบางกรณีโครงการที่สร้างแล้วเสร็จเหล่านี้เมื่อใช้งานจริง ปริมาณน้ำที่ไหลเข้าเขื่อนอาจมากกว่าที่คาดการณ์ไว้ล่วงหน้าและได้ใช้เป็นเกณฑ์การออกแบบ (Design Criteria) ทำให้ระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำสูงเกินกว่าที่เขื่อนจะเก็บกักไว้ได้ จึงต้องเร่งระบายน้ำจำนวนนั้นออกจากอ่างเก็บน้ำ ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาน้ำท่วมทำความเสียหายให้แก่พื้นที่ท้ายเขื่อน หรือเขื่อนอาจเกิดการชำรุดเสียหายหรือพังทะลาย อันจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิต และทรัพย์สินอย่างมหาศาล วิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดวิธีหนึ่งคือการเสริมสันเขื่อนเดิมให้สูงขึ้น (Raising of the Main Dam) สำหรับในการศึกษานี้ได้แบ่งขั้นตอนการศึกษาออกได้เป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ ได้แก่

1) การพัฒนาวิธีการศึกษาหาขนาดของการเสริมสันเขื่อนสูงสุด ของโครงการเขื่อนและอ่างเก็บน้ำ โดยทั่ว ๆ ไป ซึ่งเป็นการศึกษาหาข้อจำกัดที่มีผลต่อการเสริมสันเขื่อนพร้อมทั้งนำวิธีการที่ได้มาวิเคราะห์หาขนาดสูงสุดของการเสริมสันเขื่อนของกรณีศึกษา ในครั้งนี้

2) พัฒนาวิธีการศึกษาหาผลประโยชน์ที่ได้รับสูงสุดจากการเสริมสันเขื่อน ที่ขนาดการเสริมต่าง ๆ โดยการวิเคราะห์หาวิธีการปล่อยน้ำออกจากอ่างเก็บน้ำที่ให้ผลตอบแทนทางด้านการชลประทาน การป้องกันอุทกภัยและการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังน้ำสูงสุด (Optimum Benefit) ตามเงื่อนไขต่าง ๆ โดยใช้วิธีการโปรแกรมแบบพลวัตร์

3) ศึกษาวิธีการพิจารณาหาขนาดของการเสริมสันเขื่อนที่ดีที่สุด โดยกำหนดตามผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ ซึ่งวิธีการที่นำมาใช้มี 4 วิธี เพื่อแสดงความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการในลักษณะต่าง ๆ คือ วิธีค่าเงินปัจจุบัน วิธีอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน วิธีอัตราผลตอบแทนและวิธีค่าเงินเฉลี่ยเท่ากันรายปี

จากการศึกษานี้ สามารถสรุปผลของการพัฒนาหาข้อจำกัดของขนาดการเสริมสันเขื่อนสูงสุด การคำนวณหาผลประโยชน์ที่ได้รับสูงสุดและการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ได้ดังต่อไปนี้

6.1.1 การวิเคราะห์ขนาดสูงสุดของการเสริมสันเขื่อน

ในการวิเคราะห์หาขนาดสูงสุดของโครงการเสริมสันเขื่อนโดยทั่วๆ ต้องพิจารณาข้อจำกัดต่างๆ คือ

1) ข้อจำกัดของตัวเขื่อนและอาคารประกอบ ได้แก่ลักษณะทางภูมิประเทศของที่ตั้งตัวเขื่อน ข้อจำกัดของเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้า ข้อจำกัดของความมั่นคงของตัวเขื่อนที่เสริมชนิดของเขื่อนเดิมและข้อจำกัดอื่น ๆ

2) ข้อจำกัดของฐานรากที่รับน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น ได้แก่ลักษณะการทรุดตัวของฐานราก (Settlement) การไหลซึมผ่านตัวเขื่อน และฐานราก และแรงดันที่เกิดขึ้นใต้ฐานเขื่อน

3) ข้อจำกัดของอ่างเก็บน้ำ ได้แก่ ลักษณะทางภูมิประเทศของอ่างเก็บน้ำ การสูญเสียน้ำจากการระเหยและการรั่วซึมผ่านรอยแยกตัวต่าง ๆ การอพยพประชากรออกจากพื้นที่น้ำท่วม การพังทะลายของตลิ่ง ข้อจำกัดของพื้นที่สำคัญที่ยอมให้น้ำท่วมไม่ได้ และผลกระทบต่อคุณค่าทางเศรษฐกิจ

4) ข้อจำกัดทางด้านอุตุ-อุทกวิทยา ได้แก่ ปริมาณน้ำต้นทุนสูงสุด ปริมาณการระเหยและการรั่วซึม ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงในพื้นที่อ่างเก็บน้ำและปริมาณความต้องการใช้น้ำทั้งหมด

5) ข้อจำกัดทางด้านการเงินที่ใช้ในการลงทุน ประกอบด้วยค่าลงทุนเริ่มต้น ค่าใช้จ่ายดำเนินการและบำรุงรักษาที่ต้องใช้ในอนาคต

ในกรณีการศึกษาอ่างเก็บน้ำเขื่อนอุบลรัตน์ ผลของการวิเคราะห์หาขนาดสูงสุดของการเสริมสันเขื่อนสามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

1) สำหรับตัวเขื่อนและอาคารประกอบ ความสูงออกแบบสูงสุดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นตัวกำหนดขนาดสูงสุดของการเสริมสันเขื่อน เท่ากับ 4.50 เมตร ที่ระดับเก็บกักสูงสุด +186.50 เมตร รทก. ระดับสันเขื่อน +189.50 เมตร รทก. เนื่องจากว่าถ้าความสูงของน้ำมากประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะลดลง เครื่องกังหันน้ำจะไม่สามารถรับแรงดันของน้ำได้ และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ ไม่เกินขนาดสูงสุดที่ได้ติดตั้งไว้เท่านั้น

2) ด้านความมั่นคงของตัวเขื่อนที่เสริม ในการศึกษานี้ได้เลือกวิเคราะห์ความมั่นคงของการเสริมสันเขื่อนสูง 5.00 เมตร ที่ระดับเก็บกักสูงสุด +187.00 เมตร รทก. ซึ่งกำหนดให้มีขนาดสูงกว่าขนาดการเสริมสันเขื่อนสูงสุด ที่ได้จากการวิเคราะห์จากข้อจำกัดของตัวเขื่อนและอาคารประกอบ ซึ่งมีค่า เท่ากับ 4.50 เมตร ผลการวิเคราะห์ได้แสดงรายละเอียดไว้ในตารางที่ 5.1 และ 5.2 พบว่าเขื่อนมีความมั่นคงเพียงพอ โดยมีค่าเกณฑ์ความปลอดภัยที่เงื่อนไข Steady Seepage และ Rapid Drawdown เท่ากับ 1.516 และ 1.928 ตามลำดับ

3) สำหรับข้อจำกัดของฐานรากที่รับน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น การไหลผ่านตัวเขื่อนและ

ฐานราก และแรงดันใต้ฐานราก ไม่เป็นข้อจำกัดของการเสริมสันเขื่อนสูงสุด

4) ข้อจำกัดของอ่างเก็บน้ำ ได้แก่ลักษณะทางภูมิประเทศของที่ตั้งอ่างเก็บน้ำ ซึ่งจำกัดที่ระดับเก็บกัก +189.00 เมตร รทก. เนื่องจากถ้าระดับเก็บกักสูงกว่านี้จะเกิดการ ไหลล้นออกจากอ่างเก็บน้ำบริเวณช่องเขาการพังทะลายของตลิ่งและผลกระทบต่อคุณค่าทางเศรษฐกิจไม่เป็นปัญหาต่อขนาดการเสริมสันเขื่อนสูงสุดสำหรับกรณีการศึกษานี้ พื้นที่สำคัญที่ยอมให้น้ำท่วมไม่ได้จำกัดขนาดของการเสริมสันเขื่อนสูงสุดอยู่ที่ระดับเก็บกัก +187.00 เมตร รทก. เนื่องจากอาจก่อให้เกิดความเสียหาย ต่อทางหลวงแผ่นดินและชุมชนที่พักอาศัยที่อยู่บริเวณรอบ ๆ อ่างเก็บน้ำ และการรั่วซึมออกจากอ่างเก็บน้ำ จำกัดระดับเก็บกักสูงสุดอยู่ที่ +187.500 เมตร รทก.

5) ข้อจำกัดทางด้านอุตุ-อุทกวิทยา จากผลการวิเคราะห์หาโอกาสที่ความจุอ่างเก็บน้ำสูงสุดจะเกิดขึ้นได้โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านอุทกวิทยาของปีที่มีน้ำมากที่สุดปี พ.ศ. 2521 ได้ระดับเก็บกักสูงสุด เท่ากับ +186.50 เมตร รทก.

6) ข้อจำกัดทางด้านการเงิน ในการเสริมสันเขื่อนนี้ไม่มีข้อจำกัดทางด้านการเงิน เนื่องจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย สามารถหาแหล่งเงินลงทุนได้

ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า กรณีของความสูงออกแบบสูงสุดของเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้าด้วยพลังน้ำ และข้อจำกัดทางด้านอุตุ-อุทกวิทยา เป็นตัวกำหนดขนาดสูงสุดของการเสริมสันเขื่อนอุบลรัตน์อยู่ที่ระดับสันเขื่อน +189.50 เมตร รทก. นั่นคือขนาดของการเสริมสันเขื่อนสูงสุดเป็น 4.50 เมตร มีระดับเก็บกักสูงสุดอยู่ที่ + 186.50 เมตร รทก.

6.1.2 การวิเคราะห์ผลประโยชน์ที่ได้รับสูงสุดจากการเสริมสันเขื่อน

การวิเคราะห์ผลประโยชน์ที่ได้รับสูงสุดจากการเสริมสันเขื่อนที่ระดับต่าง ๆ วิเคาะห์โดยใช้วิธีการโปรแกรมแบบพลวัตน์ เขียนเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ กับเครื่อง IBM AT เขียนเป็นภาษาโฟรแทรน ดังแสดงรายละเอียดของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในภาคผนวก ง.

จากตารางที่ 5.6 และ 5.7 ซึ่งแสดงการเปรียบเทียบผลประโยชน์ที่ได้รับสูงสุดจากการเสริมสันเขื่อนอุบลรัตน์ที่ทุก ๆ ความสูง 0.50 เมตร คือที่ขนาดความสูง 0.50 ,1.00 , 1.50 ,2.00 , 2.50 ,3.00 , 3.50, 4.00 , และ 4.50 เมตร สามารถสรุปได้ว่าการเสริมสันเขื่อนสามารถเพิ่มผลประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้

1) ที่การเสริมสันเขื่อนสูงสุด 4.50 เมตร สามารถเพิ่มผลประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการทางด้านการชลประทานในแต่ละปีได้จาก 416.47 ล้านบาท เป็น 427.46 ล้านบาท อันเป็นการลดการขาดแคลนน้ำเพื่อการชลประทานประเมินเป็นเงิน 10.990 ล้านบาทต่อปี ด้านการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังน้ำ สามารถเพิ่มผลประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการในแต่ละปี จาก 113.150 ล้านบาท เป็น 124.080 ล้านบาท อันเป็นการหลีกเลี่ยงการสูญเสียการผลิตพลังงานไฟ

ฟ้าคิดเป็นเงิน 10.630 ล้านบาทต่อปี ด้านการป้องกันอุทกภัย สามารถลดการสูญเสียได้จาก 620.00 ล้านบาท เหลือ 43.00 ล้านบาท คิดเป็นผลประโยชน์ที่ได้รับเพิ่มขึ้นเท่ากับ 577:00 ล้านบาท หรือเท่ากับ 5.77 ล้านบาทต่อปี ที่ค่าอรรถประโยชน์ของอุทกภัย 100 ปี

2) ที่ขนาดการเสริม 4.0 เมตร ซึ่งเป็นขนาดการเสริมสันเขื่อนที่ดีที่สุดเมื่อเทียบกับการเสริมสันเขื่อนขนาดอื่น ๆ มีผลประโยชน์ที่ได้รับเพิ่มขึ้นสูงสุดจากการชลประทาน การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังน้ำและการป้องกันอุทกภัย คิดเป็นจำนวนเงินได้ 10.990 ,9.600 และ 4.063 ล้านบาท/ปี ตามลำดับ ปริมาณน้ำที่ต้องระบายออกที่ทางระบายน้ำล้น ถ้าเกิดอุทกภัยขนาดใหญ่เท่ากับที่เคยเกิดปี พ.ศ. 2521 ที่ขนาดการเสริมสันเขื่อนสูง 4.00 เมตร สามารถลดปริมาณน้ำสูญเสียที่ทางระบายน้ำล้นได้จาก 2,844.5 ล้าน $ม^3$. เป็น 861.75 ล้าน $ม^3$. และสามารถช่วยลดปริมาณน้ำที่ต้องระบายสูงสุดต่อเดือนจาก 1,682.0 ล้าน $ม^3$. เหลือ 816 ล้าน $ม^3$.

3) ที่กรณีการเสริมสันเขื่อนขนาดอื่น ๆ จากตารางที่ 5.6 และ 5.7 พบว่า ที่ขนาดการเสริมสันเขื่อนสูงขึ้น จะได้รับผลประโยชน์ตอบแทนทางด้านต่าง ๆ สูงขึ้น โดยที่ผลประโยชน์ที่ได้รับทางด้านการชลประทาน จากการเพิ่มผลผลิตและการขยายพื้นที่เพาะปลูก มีมูลค่าเพิ่มขึ้นต่อเนื่องคงที่ จากขนาดการเสริมสูง 0.00 เมตร ถึง 3.50 เมตร แต่ที่ขนาดการเสริมสูง 3.50 เมตร ถึง 4.50 เมตร มีผลประโยชน์ที่ได้รับเพิ่มขึ้นคงที่ เนื่องจากไม่สามารถขยายพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มขึ้นได้ ด้านการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังน้ำที่ขนาดการเสริมสันเขื่อนสูง 0.00 เมตร ถึง 4.50 เมตร มีผลประโยชน์ที่ได้รับเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ คิดเป็นมูลค่าจาก 113.150 ถึง 124.080 ล้านบาท ด้านการป้องกันอุทกภัย ที่ทุกขนาดของการเสริมสันเขื่อน สามารถช่วยบรรเทาความเสียหายเนื่องจากอุทกภัยได้ โดยที่ ขนาดการเสริมสันเขื่อนสูง 4.50เมตร สามารถบรรเทาความเสียหายเนื่องจากอุทกภัยได้จาก 620.00 ล้าน บาท เหลือ 43.00 ล้าน บาท

6.1.3 การวิเคราะห์ความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์

จากการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ ซึ่งแสดงรายละเอียดไว้ในหัวข้อ 5.5 ได้ผลการวิเคราะห์ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5.11 ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ความเหมาะสมที่ขนาดการเสริมสันเขื่อนสูง 0.50 , 1.00, 1.50 ,2.00, 2.50 ,3.00, 3.50, 4.00 และ 4.50 เมตร ตามลำดับ โดยกำหนด Discount rate 10 % และทำการคำนวณเพื่อเปรียบเทียบ ที่ Discount rate ตั้งแต่ 8.00 % ถึง 16.00 %

จากตารางที่ 5.11/1 ถึง 5.11/9สามารถสรุปแสดงการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ ที่ขนาดความสูงต่าง ๆ แสดงรายละเอียดไว้ไว้ในตารางที่ 5.12,5.13 และ 5.14 ได้ดังต่อไปนี้

1) ที่ขนาดการเสริมสันเขื่อนสูง 4.00 เมตร ที่ระดับสันเขื่อน +190.00 เมตร รทก. เป็นกรณีศึกษาที่ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์สูงที่สุดของการใช้ค่า Discount rate 10% คือ ได้ค่าเงินปัจจุบันสุทธิ 64.301 ล้านบาท ค่าเงินเทียบเท่ารายปีสุทธิ 6.481 ล้านบาท อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อเงินลงทุนเป็น 1.414 และเทียบเป็น อัตราผลตอบแทนเท่ากับ 14.599 % ซึ่งค่ายังสูงกว่า Discout rate 10 % ถือว่าโครงการนี้มีความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์

2) พิจารณาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการ พบว่าที่ขนาดการเสริมสันเขื่อนสูง 0.50 เมตร เป็นโครงการที่ไม่มีความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ เนื่องจากผลการวิเคราะห์เมื่อกำหนดค่า Discount rate 10 % ได้ค่าเงินปัจจุบันและค่าเงินเฉลี่ยเท่ากันรายปี เท่ากับ -1.286 และ -0.127 ล้านบาท ซึ่งมีค่าน้อยกว่าศูนย์ ได้ค่าผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน เท่ากับ 0.967 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าหนึ่ง และได้ค่าอัตราผลตอบแทน เท่ากับ 9.5827 % ซึ่งมีค่าน้อยกว่า Discount rate 10 % แต่ที่ขนาดการเสริมสันเขื่อนอื่น ๆ คือเสริมสูง 1.00 ,1.50, 2.00 ,2.50 และ 3.00 เมตร เป็นโครงการที่มีความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ โดยมีค่าผลตอบแทน เท่ากับ 11.446, 12.725, 13.661, 14.499 และ 15.825 % ตามลำดับ และที่ขนาดการเสริมสันเขื่อนสูง 3.50,4.00 และ 4.50 เมตร มีความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ค่อยๆ ลดลง โดยมีค่าอัตราผลตอบแทน เท่ากับ 15.120, 14.599 และ 13.064 % ตามลำดับ

3) ถ้าในกรณีที่ Discount rate ที่กำหนด 10 % มีการเปลี่ยนแปลง สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ ได้ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5.13 และ 5.14 ผลการศึกษาพบว่า ไม่ว่าค่า Discount rate จะเพิ่มขึ้นหรือลดลง ขนาดการเสริมสันเขื่อนที่ดีที่สุดยังคงเท่าเดิม คือ 3.00 เมตร

## 6.2 ข้อเสนอแนะ

### 6.2.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาเสริมสันเขื่อนต่าง ๆ

1) ในการศึกษานี้ ข้อจำกัดของขนาดการเสริมสันเขื่อนสูงสุด เป็นวิธีการที่พัฒนาขึ้นมา เพื่อกำหนดขนาดสูงสุดของการเสริมสันเขื่อน ดังนั้นในการวิเคราะห์ข้อจำกัดต่างๆ ควรทำการวิเคราะห์ข้อจำกัดแต่ละข้ออย่างละเอียด ก่อนทำการวิเคราะห์ควรได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลที่เคยวัดมาแล้วให้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น ตลอดจนควรมีการตรวจสอบสำรวจข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ ที่มีความถูกต้องเชื่อถือได้ในอนาคตอีกด้วย ข้อมูลที่ควรทำการปรับปรุงแก้ไขใหม่ได้แก่ ข้อมูลแสดงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ผิวน้ำปริมาตรและระดับเก็บกักของอ่างเก็บน้ำ ข้อมูลแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลและระดับน้ำด้านท้ายเขื่อน ข้อมูลความต้องการน้ำเพื่อการชลประทาน ข้อมูลน้ำท่า ข้อมูลปริมาณน้ำฝนและการตกตะกอนในอ่างเก็บน้ำ ฯลฯ ส่วนข้อมูลที่สำรวจเพิ่มเติมได้แก่ ข้อมูลทางด้านธรณีของอ่างเก็บน้ำลักษณะทางภูมิประเทศของตัวเขื่อนและ

อ่างเก็บน้ำ ผลกระทบที่เกิดจากการเสริมสันเขื่อน การสำรวจความเสียหายเนื่องจากอุทกภัยที่เกิดขึ้นในอดีต เป็นต้น

2) ในการกำหนดขนาดของ Freeboard ของการเสริมสันเขื่อนนั้นไม่ควรใช้ขนาดเท่าเขื่อนเดิมเพราะจะเป็นการสิ้นเปลืองมาก ดังนั้น Freeboard ควรมีขนาดลดลงได้เนื่องจากการเสริมสันเขื่อน เป็นการช่วยลดความเสี่ยงของความเสียหายต่อตัวเขื่อนอยู่แล้ว ควรพิจารณา Freeboard จากข้อมูลความเร็วลมสูงสุดตามทิศทางต่าง ๆ และระยะ Fetches-Length ต่าง ๆ จากตัวเขื่อนจนสุดพื้นที่น้ำท่วมแล้วพิจารณา Freeboard จากขนาดคลื่นสูงสุดที่เกิดจากแรงลมสูงสุดตามทิศทาง นั้น ๆ

3) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในการคำนวณหาผลประโยชน์ที่ได้รับสูงสุดจากการเสริมสันเขื่อนที่ขนาดต่าง ๆ นี้ ความถูกต้องและความแม่นยำของผลลัพธ์สัมพันธ์กับความถูกต้องของฟังก์ชันวัตถุประสงค์ (Objective Functions) ที่กำหนดไว้ในการศึกษา ในการศึกษานี้กำหนดสมมุติฐานว่าราคาผลประโยชน์ต่อหน่วยของการชลประทาน การผลิตพลังงานไฟฟ้าและการป้องกันอุทกภัยมีค่าคงที่ทุกปี ตลอดอายุโครงการ ซึ่งตามความเป็นจริงแล้วอาจมีค่าเปลี่ยนแปลงได้จึงควรมีการนำมาพิจารณาด้วย และควรมีการนำผลประโยชน์ที่ได้รับจากกิจกรรมต่าง ๆ นอกจากการผลิตพลังงานไฟฟ้าฯ การชลประทานและการป้องกันอุทกภัย มาพิจารณาด้วยเช่น ผลประโยชน์ที่ได้รับการประมง ความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นของประชากร การคมนาคมทางน้ำและการพักผ่อนหย่อนใจ เป็นต้น

4) จุดมุ่งหมายที่สำคัญของการเสริมสันเขื่อนประการหนึ่งก็คือ การป้องกันความเสียหายจากการพังทะลายของตัวเขื่อน ซึ่งในทางปฏิบัติไม่สามารถคำนวณความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อตัวเขื่อน เป็นปริมาณและประเมินค่าออกมาเป็นตัวเงินได้ ดังนั้นผลประโยชน์ของโครงการที่แท้จริงจะมากกว่าที่ประเมินการได้ เพราะการเสริมสันเขื่อนช่วยลดความเสี่ยงของความเสียหายต่อตัวเขื่อนลง

5) ในการวิเคราะห์ความเหมาะสมของโครงการ บางครั้งผลตอบแทนที่ได้รับจากโครงการอาจมีค่าน้อย ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน แต่จำเป็นต้องเลือกดำเนินการเนื่องจากเป็นงานนโยบายเช่นเพื่อความมั่นคง เพื่อการเมืองหรือเพื่อการกินดีอยู่ดีของประชาชนเป็นต้น ซึ่งผิดหลักการในการลงทุนก่อสร้างโครงการ ดังนั้นการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดวิธีหนึ่งก็คือควรพยายามหาวิธีประเมินค่าวัตถุประสงค์เหล่านี้ออกมาเป็นจำนวนเงินอย่างเหมาะสมโดยวิเคราะห์รวมไว้ในฟังก์ชันวัตถุประสงค์ก่อนที่จะนำมาวิเคราะห์หาความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์

6) วิธีการต่าง ๆที่พัฒนาขึ้นมาจากการศึกษานี้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์กับการปฏิบัติงานจริง ๆ ของหน่วยงานต่าง ๆ อย่างกว้างขวางตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาเช่นงานก่อสร้างฝาย เขื่อน อ่างเก็บน้ำ ทำนบกั้นน้ำหรือสระเก็บน้ำทั้งโครงการขนาดเล็ก กลางหรือขนาดใหญ่ เพื่อให้โครงการเหล่านี้สามารถก่อประโยชน์ให้กับมนุษยชาติสูงสุดได้โดย ขั้นแรกต้องศึกษาหาข้อจำกัด

ของขนาดการเสริมสันเขื่อนสูงสุด และวิเคราะห์หาขนาดสูงสุดของการเสริมสันเขื่อน ขั้นที่สอง แบ่งขนาดการเสริมสันเขื่อนสูงสุดออกเป็นแนวทางเลือกต่างๆ พร้อมทั้งวิเคราะห์หาผลประโยชน์ที่ได้รับสูงสุดของแต่ละแนวทางเลือก และขั้นที่สามทำการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์เปรียบเทียบหาแนวทางเลือกเสริมสันเขื่อนขนาดที่ดีที่สุด และพิจารณาความเหมาะสมของโครงการ

6.2.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาต่อไป

1) การพัฒนาวิธีการศึกษาหาขนาดการเสริมสันเขื่อนที่ดีที่สุดนี้ ยังมีข้อจำกัดปลีกย่อยอีกจำนวนมากแตกต่างกันไปเฉพาะโครงการ ที่ไม่นำมาพิจารณา เช่น การเสื่อมสภาพของเขื่อนและอ่างเก็บน้ำเดิม การคัดค้านของประชาชนที่อยู่บริเวณพื้นที่น้ำท่วม ผลกระทบต่อการเกิดแผ่นดินไหว และภูเขาไฟระเบิด ฯลฯ ดังนั้นในการนำเอาวิธีการศึกษานี้ไปใช้กับการเสริมสันเขื่อนอื่นๆ ในการศึกษาต่อไป ควรนำเอาสิ่งเหล่านี้มาพิจารณาด้วยเพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะของโครงการนั้น ๆ เพื่อให้ได้ค่าขนาดจำกัดการเสริมสันเขื่อนสูงสุด ถูกต้องยิ่งขึ้น

2) การกำหนดขนาดของการเสริมสันเขื่อนขนาดต่าง ๆ ในการศึกษาต่อไปควรกำหนดขนาดให้ถี่กว่านี้ เพื่อให้ได้ความละเอียดตามความต้องการ หรือเมื่อได้ผลลัพธ์ค่าขนาดการเสริมที่ดีที่สุดอยู่ในช่วงใดแล้ว ควรทำการศึกษาใหม่อีกครั้งโดยแบ่งช่วงการเสริมนั้นให้ถี่ขึ้นอีกตามความต้องการ

3) โครงการเขื่อนและอ่างเก็บน้ำแบบเอนกประสงค์โดยทั่ว ๆ ไปยังมีผลประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการทั้งทางตรงและทางอ้อมอีกหลายอย่างที่ไม่สามารถคำนวณเป็นจำนวนเงินได้ เช่น ผลประโยชน์ที่ได้จากการช่วยลดความเสี่ยงของความเสียหายต่อตัวเขื่อน ผลประโยชน์จากสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นของประชาชนในพื้นที่โครงการ สภาพทางสังคมดีขึ้น ช่วยลดปัญหาโจรผู้ร้าย การคมนาคมดีขึ้น เพิ่มผลผลิตทางด้านการประมงเป็นต้น ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อ ๆ ไป ควรพยายามนำผลประโยชน์ทางอ้อมเหล่านี้มาพิจารณาร่วมด้วย

4) ข้อเสนอแนะในการเลือกใช้ค่า Discount rate ขึ้นอยู่กับอัตราดอกเบี้ยของธนาคาร, นโยบายของการบริหารงาน อัตราความเสี่ยงของโครงการ จำนวนเงินทุนหมุนเวียน เป็นต้น ถ้าการศึกษากำหนดค่า Discount rate ไว้สูงผลประโยชน์ของโครงการที่ประเมินได้จะต่ำ โครงการจะไม่ได้รับการพิจารณาให้ดำเนินการ แต่ถ้ากำหนด ค่า Discount rate ไว้ต่ำ โครงการได้รับการพิจารณาให้ดำเนินการ แต่โครงการจะมีอัตราความเสี่ยงสูง ดังนั้นในการเลือกใช้ค่า Discount rate ควรพิจารณาให้รอบคอบ

5) ในการศึกษานี้ได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ความเหมาะสมทางด้านเศรษฐศาสตร์ทั้ง 4 วิธี คือวิธีค่าเงินปัจจุบัน วิธีอัตราส่วนผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน วิธีอัตราผลตอบแทนและวิธีค่าเงินเฉลี่ยเท่ากันรายปี ซึ่งผลที่ได้จากการวิเคราะห์ของแต่ละวิธีสอดคล้องกัน ดังนั้นในการศึกษาต่อไปไม่จำเป็นต้องทำการวิเคราะห์ทั้ง 4 วิธี ทั้งนี้เพื่อความสะดวก นอกเสียจากแต่ละโครงการ ไม่สามารถเปรียบเทียบกันได้อย่างชัดเจน