การประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นในการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ: กรณีศึกษา บ้านไร่ดง

Application of Analytic Hierarchy Process to Select Water Resource Development Projects: A Case Study of Rai Dong Village

ปิยะพล สงวนศรี, ชูโชค อายุพงศ์

Piyapon Sangunsri, Chuchoke Aryupong

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

manothskb01@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้มุ่งเน้นเพื่อค้นหาแนวทางที่ดีที่สุดในการวางแผนพัฒนาแหล่งน้ำโดยอาศัยทฤษฎีกระบวนการการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น จากการศึกษารวบรวมค้นคว้าข้อมูล และแบบสอบถามสัมภาษณ์ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาแหล่งน้ำ โดยใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process : AHP) เพื่อจัดลำดับความสำคัญ พบว่าปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำประกอบด้วยปัจจัยหลัก 6 ด้าน โดยปัจจัยที่มีความสำคัญลำดับที่ 1 ปัจจัยทางด้านวิศวกรรม ร้อยละ 29.35 ลำดับที่ 2 ปัจจัยทางด้านอุทกวิทยา ร้อยละ 19.44 ลำดับที่ 3 ปัจจัยทางด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อม ร้อยละ 15.61 ลำดับที่ 4 ปัจจัยด้านประชาชนและสังคม ร้อยละ 15.41 ลำดับที่ 5 ปัจจัยด้านการชลประทาน ร้อยละ 13.47 และลำดับสุดท้าย ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ ร้อยละ 6.45 เมื่อนำคะแนนค่าน้ำหนักร้อยละที่ได้ไปทดลองเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำในกรณีศึกษาพื้นที่บ้านไร่ดง ตำบลบ้านหลวง อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าโครงการพัฒนาแหล่งน้ำที่เหมาะสม ในบริเวณพื้นที่ดังกล่าว คือแนวทางพัฒนาแหล่งน้ำทางเลือกที่ 2 ก่อสร้างฝายคอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมระบบผันน้ำ จำนวน 1 แห่ง และก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก จำนวน 1 แห่ง

คำสำคัญ: การคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ, การวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น, กรมชลประทาน

Abstract

This research aims to find out the best alternative planning for water resource development by application of analytic hierarchy process. The important factors for water resource development were determined by using a literature review and the opinions of the experts in water resources development. Then, the analytic hierarchy process techniques to determine the importance of each factor to project prioritization. In conclusion, the importance of the factors includes 6 main criteria. The most important is the engineering factor weight 29.35%, the second is hydrology weight 19.44%, the third is environmental impact weight 15.61%, the fourth is population and society weight 15.41%, the fifth is irrigation weight 13.47% and finally economic 6.45%. After that, apply the weight value of each factor to select water resource development projects in the case study of Rai Dong Village, Ban Luang Sub-District, Chom Thong District, Chiang Mai Province. The best alternative planning for water resource development is alternative number 2 by constructing reinforced concrete weir with diversion flume and the small reservoir

Keyword: Select water resource development, Analytic hierarchy process, Royal irrigation department

1. ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันปัญหาวิกฤตโลกร้อน (Climate Change) ยังคงไม่สามารถแก้ไขได้ อีกทั้งยังมีแนวโน้มสูงขึ้น เนื่องจากอัตราการเติบโตของประชากร และการขยายตัวของอุตสาหกรรมของประเทศทั่วโลกโดยเฉพาะประเทศที่กำลังพัฒนา ยังคงมีค่าสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในระยะยาวจะมีความเสี่ยงทำให้เกิดวิกฤตทางสภาพภูมิอากาศแบบสุดขั้ว (Extreme Weather Event) เช่น ความถี่ในการเกิดภัยแล้ง ความถี่ในการเกิดฝนตกหนักเพิ่มมากขึ้น เป็นต้น ในประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศที่กำลังพัฒนายังคงประสบปัญหาการขาดแคลนทรัพยากรน้ำ และปัญหาอุทกภัยมาอย่างต่อเนื่อง เกิดจากสาเหตุการบุกรุกทำลายป่าต้นน้ำเพื่อทำประโยชน์ด้านการเกษตรกรรมในเขตพื้นที่สูง การใช้น้ำอย่างไม่รู้คุณค่า การไม่มีแหล่งกักเก็บน้ำที่เพียงพอ เป็นต้นนับเป็นวิกฤตครั้งสำคัญที่ทุกคนจะต้องตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากรน้ำ (Water Resource) ที่มีอยู่อย่างจำกัด ในขณะที่ความต้องการใช้น้ำในกิจกรรมต่าง ๆ ของพื้นที่ลุ่มน้ำกลับมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทิศทางที่สวนทางกัน โดยมีสาเหตุจากการขยายตัวของชุมชนและเศรษฐกิจรวมทั้งการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร ดังนั้นการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำที่มีอยู่ในปริมาณที่จำกัดให้เกิดประสิทธิภาพและประโยชน์อย่างสูงสุดและยั่งยืนนั้นจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านแหล่งน้ำ (Water Resources Infrastructure) เช่นการก่อสร้างแหล่งกักเก็บน้ำในพื้นที่ของแต่ละชุมชนนั้น ควรจะต้องวางแผนให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการใช้น้ำในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การอุปโภคบริโภค รักษาระบบนิเวศ และทำการชลประทาน ภายในพื้นที่ลุ่มน้ำแห่งนั้นได้อย่างเพียงพอ

ปัจจุบันประเทศไทยมีหน่วยงานที่รับผิดชอบในการพัฒนาแหล่งน้ำอยู่หลายหน่วยงานด้วยกัน เช่น กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ รับผิดชอบในการก่อสร้างและดูแลบำรุงรักษา การพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรเป็นสำคัญ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รับผิดชอบภารกิจการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และพัฒนาแหล่งน้ำ กรมทรัพยากรน้ำบาดาล กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รับผิดชอบ สำรวจ พัฒนา ประเมินศักยภาพ อนุรักษ์ ฟื้นฟู เพื่อการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำบาดาล สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (สทนช.) สังกัดนายกรัฐมนตรีรับผิดชอบ รวบรวม และจัดเตรียมข้อมูล ศึกษา วิเคราะห์ วิจัย ให้คำแนะนำสนับสนุนหน่วยงานของรัฐ และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารทรัพยากรน้ำ สำนักงบประมาณ รับผิดชอบจัดสรรงบประมาณของชาติที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ประชาชน ในการนี้งบประมาณแผ่นดินด้านการพัฒนาแหล่งน้ำในแต่ละปี ที่แต่ละหน่วยงานได้รับอนุมัติจัดสรรจากรัฐบาลนั้น มีจำนวนเงินที่ค่อนข้างสูง เช่น กรมชลประทานงบจัดสรรปี 2563 จำนวน 97,157.77 ล้านบาท เป็นต้น ดังนั้น การกำหนดแนวคิดโครงการ (Project Identification) หรือกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการเพื่อประเมินความเป็นไปได้ และความเหมาะสมเบื้องต้นสำหรับการลงทุนพัฒนาโครงการเพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าในทุก ๆ ด้าน จะต้องคำนึงถึงผลกระทบในด้านต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น เนื่องจากการตัดสินใจพัฒนาโครงการ ให้อยู่ในระดับที่สามารถยอมรับได้ ของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะผลกระทบทางด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม อันจะเป็นการสร้างประโยชน์อย่างสูงสุดในการใช้ทรัพยากรของชาติได้อย่างมั่นคงและยั่งยืนต่อไป

การตัดสินใจลงทุนเพื่อพัฒนาโครงการจากทางภาครัฐ ต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์และตัดสินใจเลือกระหว่างผลประโยชน์ที่จะได้รับและผลกระทบด้านต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นตามมาเนื่องจากการพัฒนา เนื่องจากการลงทุนในโครงการ ใดโครงการหนึ่ง จำเป็นต้องใช้เงินงบประมาณที่มีอยู่อย่างจำกัด เมื่อนำมาใช้ในโครงการใดโครงการหนึ่งย่อม ก่อให้เกิดค่าเสียโอกาสในการนำไปใช้ในโครงการอื่น ดังนั้นการดำเนินโครงการจึงควรก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมอย่างสูงสุด ปัญหาการจัดการทรัพยากรน้ำมักเกี่ยวข้องกับกระบวนการวิเคราะห์และตัดสินใจ ที่ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยเกณฑ์ในการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องซึ่งมักจะประกอบไปด้วยข้อมูลต่าง ๆ ทั้งในเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ งานพัฒนาแหล่งน้ำประเภทโครงการก่อสร้างต่าง ๆ การเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำที่เหมาะสม (Water Resource Development Projects) นับว่ามีความสำคัญต่อความสำเร็จ ความคุ้มค่าหรือความล้มเหลวของโครงการเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากผลกระทบด้านต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทั้งทางบวกและทางลบ จะส่งผลต่อวิถีชีวิตชุมชน เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมในเขตพื้นที่โครงการในระยะยาว ดังนั้นการศึกษาวิจัยครั้งนี้จึงได้มุ่งเน้นเพื่อค้นหาแนวทางที่ดีที่สุด (Best Alternative) ในการวางแผนพัฒนาแหล่งน้ำโดยอาศัยทฤษฎี กระบวนการการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process : AHP)

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อเป็นตัวช่วยในการตัดสินใจเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำที่เหมาะสมในเขตพื้นที่อำเภอจอมทอง โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น

3. ขอบเขตการวิจัย

3.1 ขอบเขตด้านข้อมูล

โครงการที่ใช้เป็นกรณีศึกษาในงานวิจัยฉบับนี้ ได้แก่ โครงการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อช่วยเหลือราษฎรบ้านไร่ดง มีที่ตั้งหัวงานโครงการอยู่ที่ บ้านไร่ดง หมู่ที่ 20 ตำบลบ้านหลวง อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ที่พิกัด 47 QMA 690-450 ระวาง 4746-II แผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ลำดับชุด L 7018 ของกรมแผนที่ทหาร และหลักเกณฑ์การให้คะแนนจะอ้างอิงจากเอกสารรายงานการศึกษาความเหมาะสมโครงการพัฒนาแหล่งน้ำของกรมชลประทานและเอกสารด้านวิชาการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยการกำหนดค่าน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์หรือปัจจัยหลักด้านต่าง ๆ จะใช้วิธีการสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ

3.2 ขอบเขตด้านเครื่องมือ

ใช้กระบวนการตัดสินใจเชิงลำดับชั้น (AHP) ในการตัดสินใจเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อช่วยเหลือราษฎรบ้านไร่ดง ตำบลบ้านหลวง อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กลาง (ลุ่มน้ำแม่กลางลุ่มน้ำย่อยของแม่น้ำปิง) และใช้ Microsoft excel ในการช่วยคำนวณค่าต่าง ๆ ประกอบ

4. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ

ปัจจัยที่นำมาใช้เป็นหลักเกณฑ์การคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ กรณีศึกษา บ้านไร่ดง ได้มาจากการศึกษาเอกสารวิชาการต่าง ๆ หนังสือคู่มือด้านการวางโครงการชลประทาน การวางแผนพัฒนาแหล่งน้ำรายงานการศึกษาความเหมาะสมโครงการชลประทาน รายงานการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ และงานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญด้านการวางแผนพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการชลประทาน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้สรุป จัดกลุ่ม รวมทั้งกำหนดปัจจัยหลักและปัจจัยรองที่มีความสำคัญต่อการวิเคราะห์โครงการพัฒนาแหล่งน้ำ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1.1 ปัจจัยด้านวิศวกรรม

การศึกษาปัจจัยที่มีความสำคัญด้านวิศวกรรมในงานวิจัยฉบับนี้ หมายถึง การคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ โดยคำนึงถึงลักษณะภูมิประเทศ ธรณีวิทยา และสภาพเส้นทางการคมนาคมเพื่อใช้ในการขนส่งวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ในการทำงานก่อสร้าง เป็นปัจจัยที่พิจารณาเบื้องต้น นอกจากนั้นแล้ว ยังต้องพิจารณาประเด็นด้านความมั่นคงของอาคาร ปริมาณความจุอ่างเก็บน้ำเพื่อประเมินศักยภาพของปริมาณน้ำต้นทุนที่จะนำมาใช้งานว่ามีความเพียงพอต่อปริมาณความต้องการใช้น้ำในกิจกรรมต่าง ๆ หรือไม่ งานวิจัยฉบับนี้ได้เปรียบเทียบปัจจัยที่เกี่ยวข้องในด้านวิศวกรรมที่สามารถใช้คัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ ประกอบด้วย

- ปริมาณความจุอ่างเก็บน้ำรวม (ระดับน้ำเก็บกัก)
- ร้อยละความจุอ่างเก็บน้ำต่อปริมาณน้ำท่ารายปี
- ความสูงอาคารชลประทาน
- ความยาวอาคารชลประทาน
- ปริมาตรดินถม
- ธรณีฐานรากจุดที่ตั้งโครงการ
- ระยะทางจากถนนหลักถึงจุดที่ตั้งโครงการ

4.1.2 ปัจจัยด้านอุทกวิทยา

การศึกษาปัจจัยที่มีความสำคัญด้านอุทกวิทยาในงานวิจัยฉบับนี้ หมายถึง การคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ โดยคำนึงถึงลักษณะปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย น้ำท่าเฉลี่ย ย้อนหลังในรอบ 30 ปี และปริมาณน้ำไหลนอง

สูงสุดในรอบ 50 ปี เนื่องจากจะส่งผลถึงปริมาณน้ำต้นทุนที่จะใช้ในพื้นที่โครงการและในการพิจารณาวางโครงการชลประทาน ปริมาณน้ำท่าและน้ำฝนเฉลี่ยนับว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญในการพิจารณาว่าควรจะทำโครงการชลประทานหรือไม่และควรเป็นโครงการชลประทานประเภทใด งานวิจัยฉบับนี้ได้เปรียบเทียบปัจจัยที่เกี่ยวข้องในด้านอุทกวิทยาที่สามารถใช้คัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ ประกอบด้วย

- น้ำท่าเฉลี่ยย้อนหลัง 30 ปี
- ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยย้อนหลัง 30 ปี
- ปริมาณน้ำนองสูงสุดในรอบ 50 ปี

4.1.3 ปัจจัยด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อม

เนื่องจากปัจจุบันการดำเนินงานโครงการพัฒนาแหล่งน้ำต่าง ๆ จะไม่สามารถมุ่งเน้นด้านวิศวกรรมและด้านเศรษฐกิจสูงสุดได้อีกต่อไป เพราะการมุ่งเน้นทั้งสองเรื่องในอดีตนั้นทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติและทำลายสิ่งแวดล้อมเป็นเวลา การศึกษาปัจจัยที่มีความสำคัญด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อมจึงถูกนำมาเป็นปัจจัยหลักในงานวิจัยฉบับนี้ เพื่อเปรียบเทียบผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการพัฒนาแหล่งน้ำแต่ละโครงการ งานวิจัยฉบับนี้ได้เปรียบเทียบปัจจัยที่เกี่ยวข้องในด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่สามารถใช้คัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ ประกอบด้วย

- พื้นที่ป่าที่โดนน้ำท่วม
- สัตว์ป่าได้รับผลกระทบ
- ชั้นลุ่มน้ำจุดที่ตั้งโครงการ
- ผลกระทบต่อเขตป่าอุทยานและป่าอนุรักษ์
- ระดับการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม

4.1.4 ปัจจัยด้านการชลประทาน

การพัฒนาแหล่งน้ำและระบบชลประทานเป็นสิ่งที่ต้องดำเนินการควบคู่กันเมื่อมีการพัฒนาแหล่งน้ำและพื้นที่ชลประทานเพิ่มมากขึ้นจะทำให้ประชาชนในพื้นที่โครงการมีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น จากสถิติรายได้ครัวเรือนภาคการเกษตรในพื้นที่ชลประทานจะพบว่าโดยเฉลี่ยจะมีรายได้ของครัวเรือนภาคการเกษตรสูงกว่าครัวเรือนที่อยู่ในพื้นที่ที่ยังไม่ได้รับการพัฒนาระบบชลประทาน ซึ่งเกิดจากความมั่นคงด้านน้ำเพื่อการเกษตรเนื่องจากการมีระบบโครงสร้างพื้นฐานและการบริหารจัดการน้ำที่ดี จึงมีการใช้ประโยชน์จากพื้นที่เพาะปลูกอย่างเต็มที่ นอกจากนั้นประโยชน์ของโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ ยังสามารถช่วยบรรเทาความเสียหายจากอุทกภัยในพื้นที่ได้อีกทางหนึ่ง ปัจจัยด้านการชลประทานที่นำมาใช้วิเคราะห์ในงานวิจัยฉบับนี้ ประกอบด้วย

- จำนวนพื้นที่ชลประทาน
- ปัญหาการขาดแคลนน้ำในพื้นที่
- ศักยภาพในการเพิ่มพื้นที่ชลประทานในอนาคต

4.1.5 ปัจจัยด้านประชาชนและสังคม

ปัจจุบันทั้งภาครัฐและเอกชนต่างก็หันมาสนใจการประเมินทางสังคมมากขึ้น การวิเคราะห์ทางสังคมและประชาชน เป็นการพิจารณาการเปลี่ยนแปลงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากโครงการนั้น คือ ผลกระทบที่มีต่อสังคมรวมทั้งข้อดีและข้อเสีย การพิจารณาคัดเลือกโครงการว่ามีความเหมาะสมทางสังคม ประเด็นสำคัญ คือ การปรับปรุงความเป็นอยู่ของประชาชนให้ดีขึ้น การกระจายรายได้ที่มีความเสมอภาคเพื่อช่วยเหลือประชาชนที่ยากจน สร้างโอกาสการมีงานทำในพื้นที่ภูมิภาค และไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อวัฒนธรรมของท้องถิ่น (ชูชีพ, 2540) งานวิจัยนี้ได้ให้ความสำคัญโดยใช้เกณฑ์การประเมินด้านประชาชนและสังคมเข้ามาประกอบการตัดสินใจคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ มีผลทำให้การพิจารณาโครงการ รอบคอบมากยิ่งขึ้น ดังนั้นการนำปัจจัยด้านประชาชนและสังคมเข้ามาเป็นเกณฑ์ในการวิเคราะห์ เพื่อคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ จึงมีส่วนสำคัญในการตัดสินใจที่มีผลกระทบกับประชาชนโดยตรง งานวิจัยฉบับนี้ได้คัดเลือกปัจจัยที่มีความสำคัญในด้านประชานและสังคม เพื่อเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ ประกอบด้วย

- จำนวนครัวเรือนที่ได้รับประโยชน์
- การมีส่วนร่วมของประชาชนที่ได้รับประโยชน์
- พื้นที่ที่จะถูกเวนคืนที่ดิน

4.1.6 ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ

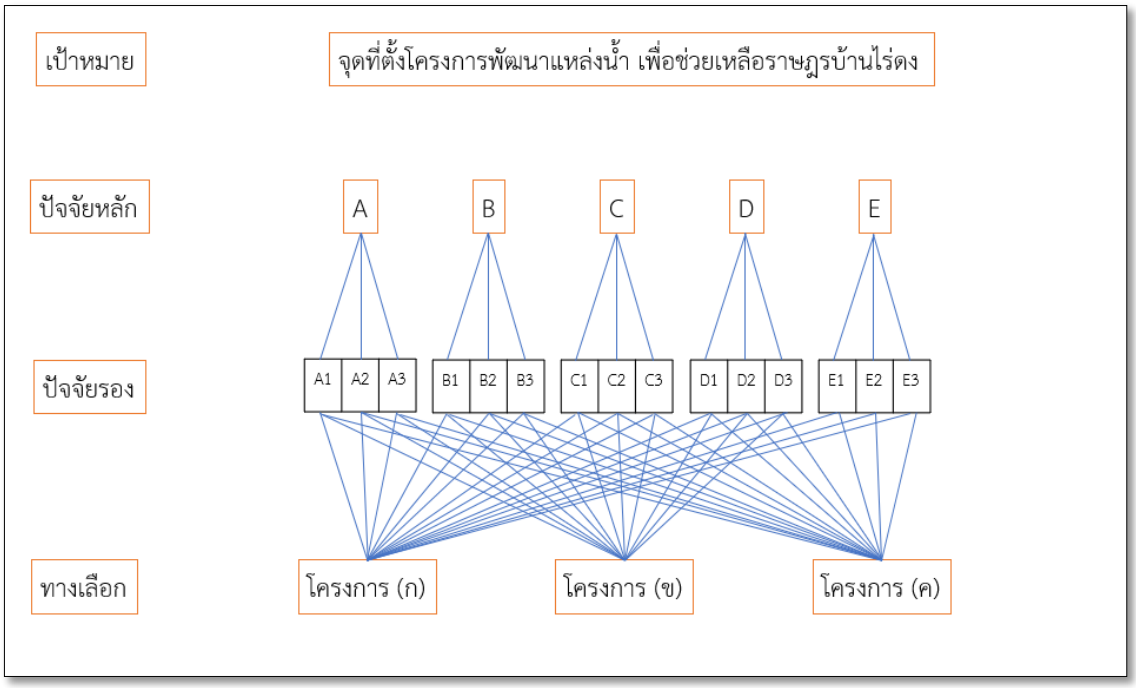
ปัจจัยด้านเศรษฐกิจเป็นการบ่งชี้ว่าโครงการมีผลตอบแทนทั้งทางตรงและทางอ้อมคุ้มค่าต่อเศรษฐกิจสังคมโดยรวมอย่างไร โดยเฉพาะการเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำที่มีเป้าหมายใกล้เคียงกัน โครงการใดจะมีความเหมาะสมมากกว่า การวิเคราะห์ด้านเศรษฐกิจเป็นการวิเคราะห์โครงการโดยเปรียบเทียบกับการพัฒนาโครงการในทางเลือกที่มีเป้าหมายและวัตถุประสงค์เดียวกัน และวิเคราะห์ผลตอบแทนโครงการที่ก่อให้เกิดผลประโยชน์ต่อ ภาคประชาชนโดยรวมดีที่สุด หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินโครงการด้านเศรษฐกิจของงานวิจัยฉบับนี้เพื่อเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ ประกอบด้วย

- ราคาค่าก่อสร้างโครงการ
- ระยะเวลาเตรียมความพร้อมก่อนก่อสร้างโครงการจนถึงส่งมอบโครงการ
- สัดส่วนค่าก่อสร้างต่อปริมาณน้ำต้นทุน (ล้านบาท/ลบม.)
- สัดส่วนค่าก่อสร้างต่อพื้นที่ชลประทาน (ล้านบาท/ไร่)
- Benefit cost Ratio ของโครงการ
- Net Present Value ของโครงการ

4.2 กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น

การตัดสินใจแบบพิจารณาหลายเกณฑ์ (Multi-Criteria Decision Making : MCDM) คือระเบียบวิธีที่ช่วยในการสร้างการตัดสินใจกับการประเมินหลายส่วน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อหาวิธีการที่ชัดเจนในการตอบคำถามเพื่อช่วยในการตัดสินใจ ในปัจจุบันมีหลากหลายวิธีการในการแก้ปัญหาการตัดสินใจ ซึ่งแต่ละวิธีต่างมีความแม่นยำแตกต่างกัน โดยในโจทย์ปัญหาเดียวกัน ใช้วิธีวิเคราะห์แตกต่างกันก็ได้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ ความเหมาะสมของเหตุการณ์ ยกตัวอย่างเช่น SAW (Simple Additive Weighting) AHP (Analytic hierarchy process) TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) เป็นต้น (อภิรดี, 2559) ซึ่งงานวิจัยนี้จะนำทฤษฎีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) มาประยุกต์ใช้ในการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ เนื่องจากแนวทาง AHP จะมีรูปแบบแนวคณิตศาสตร์เป็นหลัก สามารถแปลงสิ่งที่วัดค่าไม่ได้ทางด้านปริมาณมาใช้ในการพิจารณาทางด้านเชิงปริมาณให้ได้ โดยการกำหนดสเกลการพิจารณา เพื่อให้คำตอบเป็นไปแบบมีเหตุผลโดนกำหนดเป้าหมาย และโครงสร้างของปัญหาออกมาเป็นลำดับชั้นในรูปแบบกระบวนการคิดของมนุษย์

การวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic hierarchy process : AHP) เป็นวิธีการหนึ่งของหลักการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (Multi-Criteria Decision Making : MCDM) พัฒนาขึ้นโดย Saaty ในปี ค.ศ. 1970 เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับผู้บริหาร โดยมีหลักการคือ แบ่งโครงสร้างของปัญหาออกเป็นชั้น ๆ ชั้นแรกคือ การกำหนดเป้าหมาย (Goal) แล้วจึงกำหนดเกณฑ์ (Criteria) เกณฑ์ย่อย (Sub criteria) และทางเลือก(Alternatives) ตามลำดับ แล้วจึงวิเคราะห์หาทางเลือกที่ดีที่สุด โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบ (Trade off) เกณฑ์ในการคัดเลือกทางเลือกทีละคู่ (Pair wise) เพื่อให้ง่ายต่อการตัดสินใจ ว่าเกณฑ์ไหนสำคัญกว่ากัน แทนที่การให้คะแนนเป็นตัวเลขตามความพอใจ ซึ่งมีความยากกว่า AHP ยังสามารถแสดงวิธีการวัดและแปลผลความสอดคล้อง (Consistency) ของการตัดสินใจหลังจากให้คะแนนเพื่อจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์แล้ว จึงค่อยพิจารณาวิเคราะห์ทางเลือกทีละคู่ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทีละเกณฑ์จนครบทุกเกณฑ์ ซึ่งสามารถแปลงมาเป็นตัวเลขระหว่าง 1 ถึง 9 ผลจากการเปรียบเทียบในแต่ละคู่เรียบร้อยแล้วจะสามารถคำนวณหาน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์ออกมาเป็นตัวเลข ถ้าการให้คะแนนความสำคัญหรือความชอบนั้นสมเหตุสมผล(Consistency) จะสามารถจัดลำดับทางเลือก (Saaty, 1980) โดยขั้นตอนของกระบวนการ AHP ประกอบด้วยดังนี้ 1) กำหนดวัตถุประสงค์ของปัญหาที่จะทำการตัดสินใจ 2) กำหนดปัจจัยที่จะใช้เป็นเกณฑ์การตัดสินใจสำหรับปัญหาที่กำลังพิจารณาอยู่ และ 3) สร้างรูปแบบของปัญหาเป็นโครงสร้างลำดับชั้นของเกณฑ์หลักเกณฑ์ย่อย ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 แสดงตัวอย่างโครงสร้างการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic hierarchy process : AHP)

4.2.1 ปัจจัยหลักในการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น

ในการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นจะมีสิ่งที่ต้องพิจารณาอยู่ 3 องค์ประกอบ คือ 1) การจัดลำดับชั้นในการวิเคราะห์ 2) การหาลำดับความสำคัญ (Priority) และ 3) การวิเคราะห์ความสมเหตุสมผลของข้อมูล ซึ่งจะกล่าวถึงในรายละเอียดดังต่อไปนี้ (วราวุธ, 2553)

• การจัดลำดับชั้นในการวิเคราะห์ (Structuring the Hierachy)

ในการวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจเลือกของหรือทางเลือกที่ดีที่สุด จะแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็นลำดับชั้นดังนี้คือ เป้าหมาย (Goal) เกณฑ์ (Criteria) เกณฑ์ย่อย (Subcriteria) และทางเลือก (Alternatives) โดยในแต่ละชั้นอาจมีหลายเกณฑ์ และในแต่ละเกณฑ์อาจมีเกณฑ์ย่อยได้ ดังแสดงในรูปที่ 1

• การคำนวณหาลำดับความสำคัญ (Calculation of Relative Priority)

ในแต่ละชั้นผู้บริหารหรือผู้เชี่ยวชาญหรือผู้เกี่ยวข้องจะเป็นผู้ให้คะแนนความสำคัญหรือความชอบโดยการเปรียบเทียบของ (เกณฑ์หรือทางเลือก) ทีละคู่ (Pairwise Comparison) โดยเริ่มจากชั้นบนลงสู่ชั้นล่าง โดยแบ่งระดับความสำคัญหรือความชอบ (AHP Measurement Scale) ออกเป็น 9 ระดับ ดังแสดงในตารางที่ 1 หลังจากที่ทราบความเห็นที่ผู้บริหารหรือผู้เชี่ยวชาญหรือผู้เกี่ยวข้องในรูปของคะแนนความสำคัญหรือความชอบจากการเปรียบเทียบของเป็นคู่ ในชั้นนั้นแล้ว จะทำการคำนวณหาน้ำหนักความสำคัญ (Weight) หรือลำดับความสำคัญสัมพัทธ์ (Relative Priority) ของในชั้นนั้นทำการวิเคราะห์ในทำนองเดียวกันทีละชั้นจากชั้นบนลงสู่ชั้นล่างจนครบทุกชั้น จะทราบคะแนนความสำคัญรวมของทางเลือกตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้

ตารางที่ 1 แสดงสเกลเปรียบเทียบความสำคัญเป็นคู่ (Pairwise Comparison Scale)

เชิงคุณภาพ	**เชิงปริมาณ**
เท่ากัน	1
เท่ากันถึงเล็กน้อย	2
เล็กน้อย	3
ค่อนข้างเล็กน้อยถึงปานกลาง	4
ปานกลาง	5
ค่อนข้างปานกลางถึงมาก	6
มาก	7
มากถึงมากที่สุด	8
มากที่สุด	9

ที่มา : (Huizingh and Virolijk, 1994)

ตัวอย่าง การสร้างเมทริกซ์เปรียบเทียบระดับความสำคัญแบบเป็นคู่ ที่มีปัจจัยที่ใช้ในการตัดสินใจทั้งหมด 6 ปัจจัย ได้แก่ A B C D E F สร้างเป็นเมทริกซ์ได้ตามตางที่ 2

ตารางที่ 2 ตัวอย่างสร้างตารางเมทริกแบบเปรียบเทียบเป็นคู่

ปัจจัยการตัดสินใจ		ปัจจัย					
		A	B	C	D	E	F
ปัจจัย	A	a11	a12	a13	a14	a15	a16
	B	a21	a22	a23	a24	a25	a26
	C	a31	a32	a33	a34	a35	a36
	D	a41	a42	a43	a44	a45	a46
	E	a51	a52	a53	a54	a55	a56
	F	a61	a62	a63	a64	a65	a66

โดยที่ aij คือ สมาชิกในแถวที่ i หลักที่ j ของเมตริกซ์ หมายถึง ผลการเปรียบเทียบความสาคัญระหว่างปัจจัย Xi และ Xj และเมื่อทาการเปรียบเทียบ ปัจจัยแต่ละคู่ตามเมตริกซ์ค่าคะแนนในแต่ละช่องที่ได้ จะอิงมาจาก สเกลน้ำหนักความสาคัญตามที่กล่าว มาแล้ว ในตารางที่ 1

ถ้า aij = 1 หมายถึง ปัจจัย Xi และ Xj มีความสำคัญเท่ากัน

ถ้า aij = 3 หมายถึง ปัจจัย Xi มีความสำคัญมากกว่า Xj ระดับปานกลาง

ถ้า aij = 5 หมายถึง ปัจจัย Xi มีความสำคัญมากกว่า Xj ระดับค่อนข้างมาก

ถ้า aij = 9 หมายถึง ปัจจัย Xi มีความสำคัญมากกว่า Xj ระดับมากที่สุด

• การตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูล (Consistency)

ความเห็น ผู้บริหารหรือ ผู้เชี่ยวชาญหรือ ผู้เกี่ยวข้องในรูปของคะแนนความสำคัญ ซึ่งได้จากการเปรียบเทียบของเป็นคู่ บางครั้งอาจไม่ สมเหตุสมผลหรือมีข่อผิดพลาด (Error) ในการแสดงความเห็น เช่น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างนาย A. และ นาย B. ชอบนาย A. เป็น 2 เท่าของ นาย B. ถ้าเปรียบเทียบระหว่างนาย B. กับ นาย C. ชอบนาย B. เป็น 3 เท่าของ นาย C. และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างนาย A. กับ นาย C. ชอบ นาย A. เป็น 5 เท่าของนาย C. เป็นต่น ซึ่งตามหลักของ 5 เหตุผลแล้วควรชอบนาย A. เป็น 6 เท่าของนาย C. เป็นต่น ความไม่สมเหตุสมผลหรือข่อผิดพลาดเป็นสิ่งที่สามารถเกิดขึ้นได้ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบของเป็นคู่จึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของข้อมูล โดยการคำนวณอัตราส่วนความสมเหตุสมผลของข้อมูล (Consistency Ratio,CR) ถ้า CR >

0.1 แสดงว่าข้อมูลคะแนนความสำคัญที่ได้จากการเปรียบเทียบของเป็นคู่ไม่สมเหตุสมผล (Huizingh and Vrolijk, 1994) จะต้องปรับคะแนนความสำคัญในการเปรียบเทียบของเป็นคู่ใหม่ ก่อนที่จะวิเคราะห์ในลำดับชั้นถัดไป

ค่าคำนวณ CR จะมีความสอดคล้องกัน ตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

CR < 0.1 สำหรับเมทริกซ์ที่มีขนาด n $\geq$ 5

CR < 0.09 สำหรับเมทริกซ์ที่มีขนาด n $\geq$ 4

CR < 0.05 สำหรับเมทริกซ์ที่มีขนาด n $\geq$ 3

โดยที่

$$C.R. = C.I. / R.I.$$

เมื่อ CI คือ ดัชนีความสมเหตุสมผล (Consistency Index)

CR คือ สัดส่วนความสมเหตุสมผล (Consistency Ratio)

RI คือ ดัชนีค่าสุ่มของความไม่สมเหตุสมผล (Random Inconsistency Index) ขึ้นอยู่กับขนาดของสแควร์เมตริก A

ตารางที่ 3 ค่าดัชนีสุ่ม ค่า RI

N (ขนาดเมทริกซ์)	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.4	1.45	1.49

ที่มา : (สถาพร, 2558)

$$C.I. = (\lambda max - 1)/(n-1)$$

เมื่อ n คือ ขนาดของสแควร์เมตริก

λmax คือ ผลรวมของค่าวินิจฉัยของแต่ละหลักเกณฑ์ในแนวตั้งแต่ละแนว มาคูณด้วยผลรวมของค่าเฉลี่ยในแนวนอนแต่ละแนว แล้วนำเอาผลคูณที่ได้มารวมกัน (Eigenvalue)

4.2.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ด้วย AHP

ในกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นเป็นเป็นกระบวนการที่สำคัญได้ 8 ขั้นตอนดังนี้

1) กำหนดทางเลือก ในแต่ละปัญหาจะมีทางเลือกในการแก้ไขที่หลากหลาย ในขั้นตอนนี้ให้กำหนดทางเลือกต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

2) ระบุระดับของเกณฑ์ต่ำสุด (Threshold Level) ที่ต้องการของแต่ละทางเลือก

3) คัดเลือกทางเลือกเบื้องต่นจากทางเลือกที่กำหนดในขั้นที่ 1 โดยตรวจสอบกับเกณฑ์ต่ำสุด ถ้าทางเลือกใดต่ำกวาเกณฑ์ให้คัดออก

4) ระบุเกณฑ์ (Criteria) หรือเกณฑ์ย่อย (Subcriteria) เพื่อใช้ในการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดจากทางเลือกใน (3)

5) สร้างลำดับชั้นของการตัดสินใจ (Develop Decision Hierarchy) จากทางเลือกและเกณฑ์ที่กำหนดไว้โดยอย่างน้อยจะมี 3 ลำดับชั้น คือ เป้าหมาย (Goal), เกณฑ์ (Criteria) และ ทางเลือก (Alternatives) ดังแสดงในรูปที่ 2.5

6) เปรียบเทียบเกณฑ์ทีละคู่แล้วจึงเปรียบเทียบทางเลือกทีละคู่ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทีละเกณฑ์จนครบทุกเกณฑ์ ในการเปรียบเทียบทางเลือกนั้นจะให้คะแนนเป็นเชิงปริมาณหรือคุณภาพก็ได้

7) คำนวณลำดับความสำคัญของทางเลือก โดยการนำคาน้ำหนัก (Weight) ของแต่ละทางเลือกในแต่ละเกณฑ์ คูณกับคาน้ำหนักของเกณฑ์ แล้วหาผลรวม ถ้าเรียงลำดับผลลัพธ์ของแต่ละทางเลือกตามคะแนนจากมากไปน้อย ทางเลือกที่มีคะแนนมากที่สุดจะเป็นทางเลือกที่ดีที่สุด

8) วิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) ก่อนที่จะตัดสินใจเลือกทางเลือกจากข่อ (7) จำเป็นต้องวิเคราะห์ความอ่อนไหวอันเกิดจากความไม่แน่นอนของข้อมูลที่ใชในการตัดสินใจถ้าหากมีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักหรือความสำคัญของเกณฑ์แล้ว ทางเลือกที่ดีที่สุดจะยังคงเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดหรือไม่ถ้าเป็นจะทำให้เกิดความมั่นใจที่เลือกทางเลือกนั้น

4.3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นในการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ

กรมชลประทาน (2544) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “โครงการศึกษาปรับปรุงการจัดการระบบชลประทานในลุ่มน้ำเจ้าพระยา (พื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนล่าง)” เพื่อคัดเลือกโครงการชลประทานนำร่อง เพื่อการศึกษารูปแบบการปฏิรูปการจัดการน้ำ และปรับปรุงอาคารชลประทาน โดยใช้เทคนิควิธีการตัดสินใจโดยกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) โดยกำหนดปัจจัยหลักทั้งหมด 3 ด้าน ปัจจัยที่มีระดับน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดเรียงลำดับความสำคัญได้ดังนี้ 1.ด้านวิศวกรรม (40%) 2.ด้านการเกษตร (30%) 3.ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ-สังคมและองค์กร (30%) ในการศึกษาดังกล่าวได้ทำการแบ่งกลุ่มพื้นที่โครงการชลประทานไว้ 9 กลุ่ม ผลการคัดเลือกโครงการขึ้นพบว่า โครงการชลประทานในกลุ่มที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยโครงการชลประทานดอนเจดีย์ พลเทพ ท่าโบสถ์ สามชุก และโพธิ์พระยา เป็นทางเลือกที่ดีที่สุด ซึ่งมีคะแนนน้ำหนักความสำคัญรวม 73%

กรมชลประทาน (2555) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “โครงการอ่างเก็บน้ำแม่ปิงตอนบน อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อคัดเลือกตำแหน่งที่ตั้งอ่างเก็บน้ำที่เหมาะสม” โดยกำหนดปัจจัยหลักที่สำคัญทั้งหมด 4 ด้าน เพื่อใช้ในการพิจารณาโครงการ จากการการศึกษาและวิเคราะห์โดยการประเมินโครงการจากประสบการณ์และความคิดเห็นของบรรดาผู้เชี่ยวชาญพบว่า ปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุดเป็นอันดับหนึ่งได้แก่ ด้านสังคม (40%) อันดับสองได้แก่ ด้านสิ่งแวดล้อม (30%) อันดับสามและอันดับสี่มีน้ำหนักความสำคัญเท่ากัน ได้แก่ ด้านวิศวกรรม (15%) และด้านเศรษฐกิจ (15%) นอกจากนั้นยังได้พิจารณากรณีสัดส่วนของค่าน้ำหนักปัจจัยในแต่ละด้านมีการเปลี่ยนแปลงไปอีก 8 กรณี เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ของคำตอบที่ได้ ผลปรากฏว่าคะแนนรวมตำแหน่งที่ตั้งอ่างเก็บน้ำทางเลือกที่ 1 มีความเหมาะสมมากที่สุด

ชูลิต วัชรสินธุ์ และคณะ (2560) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยแม่ถันน้อย ตำบลกลางดง อำเภอทุ่งเสลี่ยม จังหวัดสุโขทัย” ได้ทำการศึกษาเพื่อคัดเลือกตำแหน่งที่ตั้งอ่างเก็บน้ำที่เหมาะสม โดยกำหนดปัจจัยหลักที่สำคัญทั้งหมด 3 ด้าน เพื่อใช้ในการพิจารณาโครงการ จากการการศึกษาและวิเคราะห์โดยการประเมินโครงการจากประสบการณ์และความคิดเห็นของบรรดาผู้เชี่ยวชาญพบ ว่าปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุดเป็นอันดับหนึ่งได้แก่ ด้านเศรษฐกิจและสังคม (40%) อันดับสองได้แก่ ด้านสิ่งแวดล้อม (40%) และอันดับสี่ ได้แก่ ด้านวิศวกรรม (20%) นอกจากนั้นยังได้พิจารณากรณีสัดส่วนของค่าน้ำหนักปัจจัยในแต่ละด้านมีการเปลี่ยนแปลงไปอีก 9 กรณี เพื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ของคำตอบที่ได้ ผลปรากฏว่าคะแนนรวมตำแหน่งที่ตั้งอ่างเก็บน้ำทางเลือกที่ 1 มีความเหมาะสมมากที่สุด

จำลอง และคณะ (2561) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “รายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยกระแหล่ง ตำบลบ้านหัน อำเภอเกษตรสมบูรณ์ จังหวัดชัยภูมิ” ได้ทำการศึกษาเพื่อคัดเลือกตำแหน่งที่ตั้งอ่างเก็บน้ำที่เหมาะสม โดยกำหนดปัจจัยหลักที่สำคัญทั้งหมด 3 ด้าน เพื่อใช้ในการพิจารณาโครงการ จากการการศึกษาและวิเคราะห์โดยการประเมินโครงการจากประสบการณ์และความคิดเห็นของบรรดาผู้เชี่ยวชาญพบว่า ปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุดเป็นอันดับหนึ่งได้แก่ ด้านสิ่งแวดล้อม (50%) อันดับสองและอันดับสามมีน้ำหนักความสำคัญเท่ากัน ได้แก่ ด้านวิศวกรรม (25%) และด้านเศรษฐกิจและสังคม (25%) ผลปรากฏว่าคะแนนรวมตำแหน่งที่ตั้งอ่างเก็บน้ำทางเลือกที่ 1 มีความเหมาะสมมากที่สุด

จุฑาพรณ์ เชื้อทอง (2552) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “การประยุกต์ใช้กระบวนการ AHP เพื่อเลือกผู้แทนจำหน่ายคอมพิวเตอร์โน๊ตบุ๊คที่เหมาะสม” จากการศึกษาพบว่า ปัจจัยในการตัดสินใจเลือกผู้แทนจำหน่ายคอมพิวเตอร์โน๊ตบุ๊ค คือปัจจัยด้านการนำเสนอราคา,ปัจจัยด้านเวลาการรอคอยสินค้า,ปัจจัยด้านคุณภาพในการจัดส่งสินค้า,ปัจจัยด้านการให้ข้อมูลสินค้า และปัจจัยด้านการบริการหลังการขาย ผลจากการตอบแบบสอบถามของพนักงานแผนกจัดซื้อของบริษัทฯ กรณีศึกษา สามารถสรุปค่าน้ำหนักเฉลี่ยของปัจจัยได้เท่ากับ 0.180, 0.282 0.138, 0.072, 0.327 ตามลำดับ

ภาคภูมิ ชยางคานนท์ (2552) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “การวิเคราะห์ปัจจัยในการเลือกผู้รับเหมาช่วงสำหรับโครงการก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่ด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์” จากการศึกษาพบว่าการพิจารณาคัดเลือกผู้รับเหมาช่วงงานโครงสร้างสำหรับโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่มีปัจจัยหลัก 4 ปัจจัย และปัจจัยรองทั้งหมด 13 ปัจจัย ซึ่งลำดับความสำคัญของแต่ละปัจจัยแตกต่างกันออกไปในแต่ละกลุ่มเป้าหมาย ในปัจจัยหลักพบว่าปัจจัยที่เจ้าของ

ธุรกิจให้ความสาคัญมากที่สุด คือ ปัจจัยเรื่องการบริหาร ส่วนผู้จัดการให้ความสำคัญมากที่สุด คือปัจจัยเรื่องการปฏิบัติงาน และค่าน้ำหนักที่พนักงานผู้เกี่ยวข้องให้ความสำคัญมากที่สุด คือ ปัจจัยเรื่องผลงาน

Xinyi Dai (2016) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง “การคัดเลือกตำแหน่งที่ตั้งเขื่อน โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ร่วมกับกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น เพื่อทำการศึกษาพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการก่อสร้างเขื่อนเพื่อประโยชน์ด้านการชลประทานและการใช้น้ำเพื่ออุปโภค-บริโภค ในพื้นที่เมืองบอทาร่า ทางภาคตะวันตกเฉียงเหนือของประเทศจีน” จากการการศึกษาวิเคราะห์พบว่า ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจคัดเลือกศักยภาพของตำแหน่งที่ตั้งโครงการมีทั้งหมด 6 ด้าน เรียงลำดับปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุดไปหาน้อยที่สุดได้ดังนี้ 1.ปริมาณน้ำฝน (Precipitation) 2.สภาพความลาดชันของภูมิประเทศ 3.ลักษณะด้านธรณีวิทยา 4.ชนิดของดิน 5.ลักษณะพืชปกคลุม 6.รูปแบบทางน้ำ จากการศึกษาวิเคราะห์พบว่า ตำแหน่งที่ตั้งที่เหมาะสมในการก่อสร้างเขื่อนมีทั้งหมด 8 ทางเลือก คือ การก่อสร้างโครงการขนาดเล็ก 2 โครงการ การก่อสร้างเขื่อนขนาดกลาง 5 โครงการ และการก่อสร้างเขื่อนขนาดใหญ่ 1 โครงการ

5. ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องแล้วในข้างต้น จะกล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นในการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำกรณีศึกษา บ้านไร่ดง โดยมีกรอบกระบวนการวิจัยดังต่อไปนี้

5.1 ศึกษาค้นคว้าทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีผลต่อการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ และกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP)

5.2 นำปัจจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมดที่ได้จากการศึกษา มาจัดหมวดหมู่ และคัดกรองปัจจัยหลัก ปัจจัยรอง ที่มีผลต่อการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ และกำหนดแนวทางเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำที่มีความเป็นไปได้

5.3 สร้างแผนภูมิลำดับชั้น และสร้างแบบสอบถามที่ได้จากแผนภูมิลำดับชั้น เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญในด้านพัฒนาแหล่งน้ำและเป็นผู้ที่มีประสบการณ์และมุมมองที่รอบด้านในเชิงวิศวกรรม สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม เกี่ยวกับกระบวนการ วางแผนพัฒนา ศึกษา วิเคราะห์ สำรวจ-ออกแบบ ควบคุมการก่อสร้าง บริหารสัญญา ดำเนินการและบำรุงรักษา โดยมีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานไม่ต่ำกว่า 20 ปี และจะต้องได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ไม่ต่ำกว่าระดับสามัญวิศวกร จำนวน 6 ท่าน ตอบแบบสอบถาม

5.4 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม

• รวบรวมแบบสอบถามที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 6 ท่านเพื่อเก็บข้อมูลได้ตามวัตถุประสงค์แล้ว จะทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามและประมวลผล โดยนำค่าคะแนนความสำคัญของแต่ละปัจจัยที่ได้จากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน มาหาค่าเฉลี่ยแบบเรขาคณิต

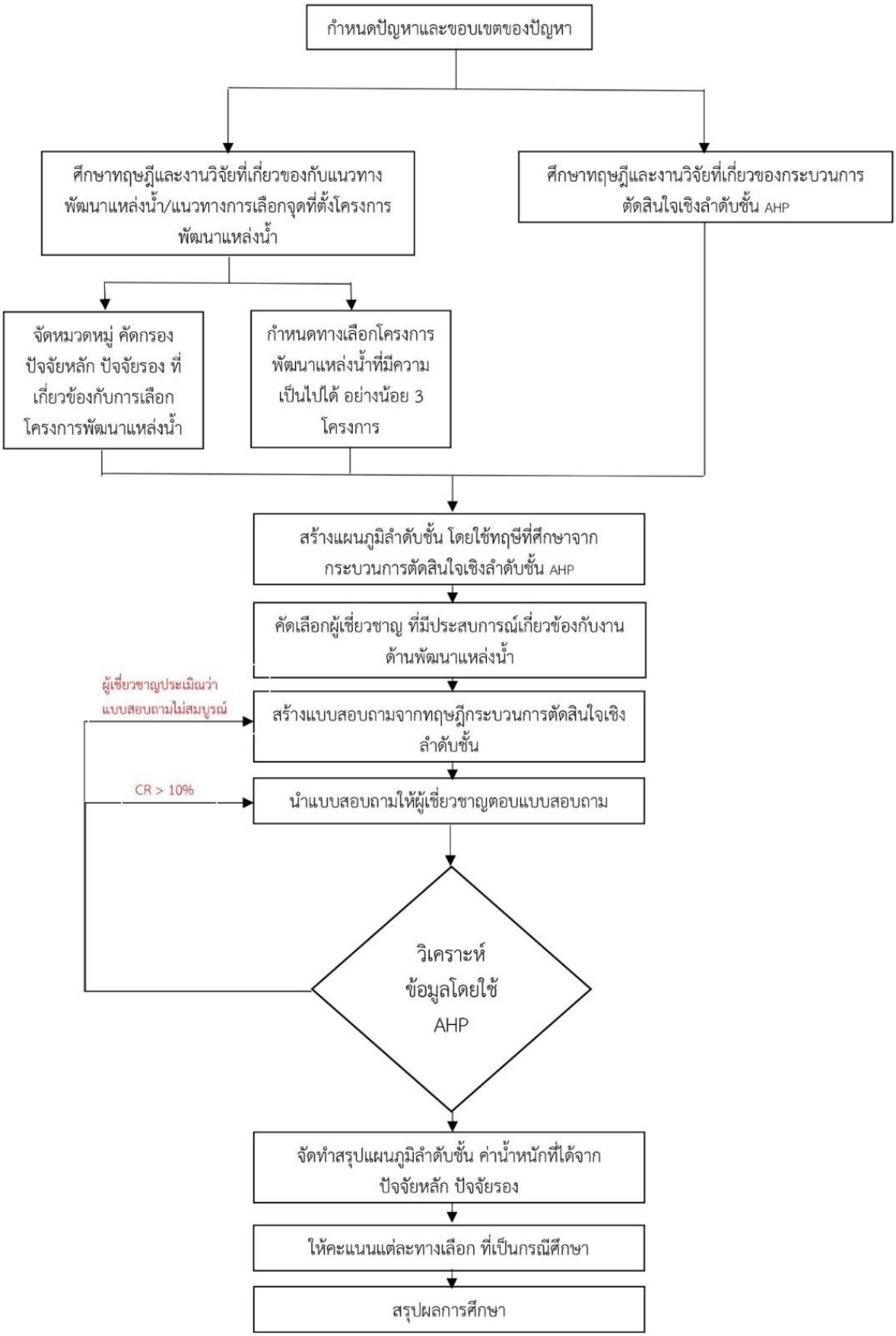
• จากนั้นจะทำการคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยหลักและปัจจัยรอง ด้วยกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (Analytic Hierarchy Process : AHP) โดยประยุกต์ใช้โปรแกรม Microsoft excel เพื่อช่วยในการประมวลผลและตัดสินใจ ซึ่งนอกจากจะสามารถทำการวิเคราะห์เพื่อหาค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยแล้วยังสามารถช่วยตรวจสอบค่าความสอดคล้องของข้อมูล เพื่อพิจารณาความน่าเชื่อถือของผลการคำนวณที่ได้ รวมทั้งความสอดคล้องของข้อมูลในการตอบแบบสอบถาม

• ตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูล (Consistency Ratio : C.R.) ค่าดังกล่าวจากผลการคำนวณไม่ควรเกิน 10% สำหรับการวินิจฉัยของปัจจัยที่มีมากกว่า 5 ปัจจัย,ไม่เกิน 9% สำหรับ 4 ปัจจัยและไม่เกิน 5% สำหรับ 3 ปัจจัยจึงจะถือว่ายอมรับได้ และสามารถนำค่าน้ำหนักที่คำนวณได้ไปใช้ได้

• หากค่า C.R. มากกว่า 10% จะถือว่ามีความไม่สอดคล้องของข้อมูลที่เป็นเหตุและผลกัน ผู้ตอบแบบสอบถามจะต้องทบทวนการให้คะแนนใหม่อีกครั้งจนค่า C.R. ลดลงต่ำกว่า 10%

5.5 จัดทำสรุปแผนภูมิลำดับชั้นในขั้นตอนสุดท้าย ประกอบด้วยปัจจัยหลัก ปัจจัยรอง และค่าน้ำหนักเฉลี่ยที่ได้จากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญ เพื่อเตรียมนำไปคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำในพื้นที่บ้านไร่ดง ตำบลบ้านหลวง อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่

5.6 ให้คะแนนในแต่ละทางเลือก และคำนวณผลคะแนนรวม จากโครงการที่เลือกมาเป็นกรณีศึกษา จากนั้นจะทำการสรุปทางเลือกที่ได้จากการศึกษา และสรุปผลการศึกษา



รูปที่ 2 กรอบกระบวนการวิจัย

6. ผลการศึกษา

6.1 ผลการศึกษาการหาค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย

จากผลการศึกษาการประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นในการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ กรณีศึกษาบ้านไร่ดง พบว่าปัจจัยหลักในการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำมีทั้งหมด 6 ปัจจัยหลัก และปัจจัยรอง 27 ปัจจัย และคำนวณหาค่าเฉลี่ยเรขาคณิตของค่าน้ำหนักได้ดังแสดงในตารางที่ 4 – 10

ตารางที่ 4 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยจากผู้เชี่ยวชาญเทียบปัจจัยเป็นคู่ระหว่างปัจจัยหลัก

	En	Hy	Ei	Ir	Po	Ec
En	1.00	2.26	1.62	2.67	1.24	5.21
Hy	0.44	1.00	1.65	1.35	1.47	4.10
Ei	0.62	0.61	1.00	0.71	2.50	1.08
Ir	0.37	0.74	1.40	1.00	0.70	2.59
Po	0.81	0.68	0.40	1.42	1.00	3.11
Ec	0.19	0.24	0.93	0.39	0.32	1.00

โดยคำนวณค่าความสอดคล้องข้อมูล (Consistency Ratio : CR) ได้เท่ากับ 0.07 < 0.10 แสดงว่าค่าปัจจัยมีความสอดคล้องกันสามารถนำไปใช้เป็นค่าน้ำหนักได้

ตารางที่ 5 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยจากผู้เชี่ยวชาญเทียบปัจจัยเป็นคู่ระหว่างปัจจัยรองด้านวิศวกรรม

	En1	En2	En3	En4	En5	En6	En7
En1	1.00	0.35	6.24	5.62	5.77	3.93	5.88
En2	2.84	1.00	5.14	5.88	5.06	4.22	5.67
En3	0.16	0.19	1.00	2.22	1.37	0.61	4.43
En4	0.18	0.17	0.45	1.00	0.83	0.38	2.31
En5	0.17	0.20	0.73	1.20	1.00	0.36	1.89
En6	0.25	0.24	1.63	2.61	2.77	1.00	3.74
En7	0.17	0.18	0.23	0.43	0.53	0.27	1.00

โดยคำนวณค่าความสอดคล้องข้อมูล (Consistency Ratio : CR) ได้เท่ากับ 0.052 < 0.10 แสดงว่าค่าปัจจัยมีความสอดคล้องกันสามารถนำไปใช้เป็นค่าน้ำหนักได้

ตารางที่ 6 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยจากผู้เชี่ยวชาญเทียบปัจจัยเป็นคู่ระหว่างปัจจัยรองด้านอุทกวิทยา

	Hy1	Hy2	Hy3
Hy1	1.00	2.71	2.62
Hy2	0.37	1.00	0.83
Hy3	0.38	1.20	1.00

โดยคำนวณค่าความสอดคล้องข้อมูล (Consistency Ratio : CR) ได้เท่ากับ 0.002 < 0.05 แสดงว่าค่าปัจจัยมีความสอดคล้องกันสามารถนำไปใช้เป็นค่าน้ำหนักได้

ตารางที่ 7 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยจากผู้เชี่ยวชาญเทียบปัจจัยเป็นคู่ระหว่างปัจจัยรองด้านสิ่งแวดล้อม

	Ei1	Ei2	Ei3	Ei4	Ei5
Ei1	1.00	2.09	0.39	0.28	0.44
Ei2	0.48	1.00	0.41	0.22	0.21
Ei3	2.59	2.44	1.00	0.41	0.22
Ei4	3.62	4.56	2.47	1.00	0.49
Ei5	2.27	4.68	4.56	2.05	1.00

โดยคำนวณค่าความสอดคล้องข้อมูล (Consistency Ratio : CR) ได้เท่ากับ 0.062 < 0.10 แสดงว่าค่าปัจจัยมีความสอดคล้องกันสามารถนำไปใช้เป็นค่าน้ำหนักได้

ตารางที่ 8 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยจากผู้เชี่ยวชาญเทียบปัจจัยเป็นคู่ระหว่างปัจจัยรองด้านการชลประทาน

	Ir1	Ir2	Ir3
Ir1	1.00	0.42	1.97
Ir2	2.38	1.00	2.84
Ir3	0.51	0.35	1.00

โดยคำนวณค่าความสอดคล้องข้อมูล (Consistency Ratio : CR) ได้เท่ากับ 0.024 < 0.05 แสดงว่าค่าปัจจัยมีความสอดคล้องกันสามารถนำไปใช้เป็นค่าน้ำหนักได้

ตารางที่ 9 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยจากผู้เชี่ยวชาญเทียบปัจจัยเป็นคู่ระหว่างปัจจัยรองด้านประชาชนและสังคม

	Po1	Po2	Po3
Po1	1.00	1.25	2.31
Po2	0.80	1.00	3.29
Po3	0.43	0.30	1.00

โดยคำนวณค่าความสอดคล้องข้อมูล (Consistency Ratio : CR) ได้เท่ากับ 0.032 < 0.05 แสดงว่าค่าปัจจัยมีความสอดคล้องกันสามารถนำไปใช้เป็นค่าน้ำหนักได้

ตารางที่ 10 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยจากผู้เชี่ยวชาญเทียบปัจจัยเป็นคู่ระหว่างปัจจัยรองด้านเศรษฐกิจ

	Ec1	Ec2	Ec3	Ec4	Ec5	Ec6
Ec1	1.00	5.06	0.29	0.19	0.72	0.51
Ec2	0.20	1.00	0.19	0.19	0.53	0.49
Ec3	3.41	5.25	1.00	1.12	1.26	1.89
Ec4	5.14	5.29	0.89	1.00	1.31	1.40
Ec5	1.38	1.90	0.79	0.76	1.00	1.98
Ec6	1.96	2.03	0.53	0.71	0.51	1.00

โดยคำนวณค่าความสอดคล้องข้อมูล (Consistency Ratio : CR) ได้เท่ากับ 0.07 < 0.10 แสดงว่าค่าปัจจัยมีความสอดคล้องกันสามารถนำไปใช้เป็นค่าน้ำหนักได้

จากการคำนวณค่าน้ำหนักโดยใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นดังแสดงในตารางที่ 11 ผลจากการคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหลักในการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ พบว่าปัจจัยหลักที่มีความสำคัญมากที่สุดลำดับที่หนึ่งคือ ปัจจัยด้านวิศวกรรม โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญอยู่ที่ร้อยละ 29.35 ปัจจัยหลักที่มีความสำคัญลำดับที่สองคือปัจจัยด้านด้านอุทกวิทยา โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญอยู่ที่ร้อยละ 19.44 ปัจจัยหลักที่มีความสำคัญลำดับที่สามคือปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญอยู่ที่ร้อยละ 15.61 ปัจจัยหลักที่มีความสำคัญลำดับที่สี่คือปัจจัยด้านประชาชนและสังคม โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญอยู่ที่ร้อยละ 15.41 ปัจจัยหลักที่มีความสำคัญลำดับที่ห้าคือปัจจัยการชลประทาน โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญอยู่ที่ร้อยละ 13.74 ปัจจัยหลักที่มีความสำคัญเป็นลำดับสุดท้ายคือปัจจัยด้านศรษฐกิจ โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญอยู่ที่ร้อยละ 6.45

ตารางที่ 11 แสดงค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหลักที่มีผลต่อการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ

ปัจจัยหลัก	**ค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญ**
ด้านวิศวกรรม	29.35 %
ด้านอุทกวิทยา	19.44 %
ด้านสิ่งแวดล้อม	15.61 %
ด้านประชาชนและสังคม	15.41 %
ด้านการชลประทาน	13.74 %
ด้านเศรษฐกิจ	6.45 %
รวม	100 %

ผลจากการคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองด้านวิศวกรรมในการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำดังแสดงในตารางที่ 12 พบว่าปัจจัยรองด้านวิศวกรรมที่มีความสำคัญมากที่สุดคือ ปัจจัยด้านร้อยละความจุอ่างเก็บน้ำต่อปริมาณน้ำท่ารายปี มีค่าน้ำหนักความสำคัญร้อยละ 36.84 ลำดับถัดไปคือปัจจัยด้านปริมาณความจุอ่างเก็บน้ำรวม (ระดับเก็บกัก) ด้านธรณีฐานรากจุดที่ตั้งโครงการ ด้านความสูงอาคารชลประทาน ด้านปริมาณดินถม ด้านความยาวอาคารชลประทาน และลำดับสุดท้ายด้านระยะทางจากถนนหลักถึงจุดที่ตั้งโครงการ โดยมีคะแนนค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากับร้อยละ 28.50, 11.45, 8.76, 5.70, 5.26 และ 3.49 ตามลำดับ

ตารางที่ 12 แสดงค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองด้านวิศวกรรมที่มีผลต่อการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ

ปัจจัยรองด้านวิศวกรรม	ค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญ
ร้อยละความจุอ่างเก็บน้ำต่อปริมาณน้ำท่ารายปี	36.84%
ปริมาณความจุอ่างเก็บน้ำรวม (ระดับเก็บกัก)	28.50%
ธรณีฐานรากจุดที่ตั้งโครงการ	11.45%
ความสูงอาคารชลประทาน	8.76%
ปริมาณดินถม	5.70%
ความยาวอาคารชลประทาน	5.26%
ระยะทางจากถนนหลักถึงจุดที่ตั้งโครงการ	3.49%

ผลจากการคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองด้านอุทกวิทยาในการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ ดังแสดงในตารางที่ 13 พบว่าปัจจัยรองด้านอุทกวิทยาที่มีความสำคัญมากที่สุดคือ ปัจจัยด้านน้ำท่าเฉลี่ยย้อนหลัง 30 ปี มีค่าน้ำหนักความสำคัญร้อยละ 57.05 ลำดับถัดไปคือปัจจัยด้านปริมาณน้ำนองสูงสุดในรอบ 50 ปี มีค่าน้ำหนักความสำคัญร้อยละ 22.92 และลำดับสุดท้ายด้านปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยย้อนหลัง 30 ปี โดยมีคะแนนค่าน้ำหนักความสำคัญร้อยละ 20.04

ตารางที่ 13 แสดงค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองด้านอุทกวิทยาที่มีผลต่อการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ

ปัจจัยรองด้านอุทกวิทยา	ค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญ
น้ำท่าเฉลี่ยย้อนหลัง 30 ปี	57.05%
ปริมาณน้ำนองสูงสุดในรอบ 50 ปี	22.92%
ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยย้อนหลัง 30 ปี	20.04%

ผลจากการคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองด้านสิ่งแวดล้อมในการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ ดังแสดงในตารางที่ 14 พบว่าปัจจัยรองด้านสิ่งแวดล้อมที่มีความสำคัญมากที่สุดคือ ปัจจัยด้าน ระดับการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม มีค่าน้ำหนักความสำคัญร้อยละ 40.09 ลำดับถัดไปคือปัจจัยด้านผลกระทบเขตป่าอุทยาน, ป่าอนุรักษ์ ด้านชั้นลุ่มน้ำจุดที่ตั้งโครงการ ด้านพื้นที่ป่าที่โดนน้ำท่วม และลำดับสุดท้ายด้านสัตว์ป่าที่ได้รับผลกระทบ โดยมีคะแนนค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากับร้อยละ 28.22, 14.67, 10.85 และ 6.16 ตามลำดับ

ตารางที่ 14 แสดงค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ

ปัจจัยรองด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญ
ระดับการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม	40.09 %
ผลกระทบเขตป่าอุทยาน, ป่าอนุรักษ์	28.23 %
ชั้นลุ่มน้ำจุดที่ตั้งโครงการ	14.67 %
พื้นที่ป่าที่โดนน้ำท่วม	10.85 %
สัตว์ป่าที่ได้รับผลกระทบ	6.16 %

ผลจากการคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองด้านการชลประทานในการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ ดังแสดงในตารางที่ 15 พบว่าปัจจัยรองด้านการชลประทานที่มีความสำคัญมากที่สุดคือ ปัจจัยด้านปัญหาขาดแคลนน้ำในพื้นที่ มีค่าน้ำหนักความสำคัญร้อยละ 55.49 ลำดับถัดไปคือปัจจัยด้านจำนวนพื้นที่ชลประทาน มีค่าน้ำหนัก

ความสำคัญร้อยละ 27.79 และลำดับสุดท้ายด้านศักยภาพในการเพิ่มพื้นที่ชลประทานในอนาคต โดยมีคะแนนค่าน้ำหนักความสำคัญร้อยละ 16.72

ตารางที่ 15 แสดงค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองด้านการชลประทานที่มีผลต่อการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ

ปัจจัยรองด้านการชลประทาน	ค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญ
ปัญหาขาดแคลนน้ำในพื้นที่	55.49%
จำนวนพื้นที่ชลประทาน	27.79%
ศักยภาพในการเพิ่มพื้นที่ชลประทานในอนาคต	16.72%

ผลจากการคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองด้านประชาชนและสังคมในการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ ดังแสดงในตารางที่ 16 พบว่าปัจจัยรองด้านประชาชนและสังคมที่มีความสำคัญมากที่สุดคือ ปัจจัยด้านจำนวนครัวเรือนที่ได้รับประโยชน์ มีค่าน้ำหนักความสำคัญร้อยละ 42.85 ลำดับถัดไปคือปัจจัยด้านการมีส่วนร่วมของประชาชนที่ได้รับประโยชน์ มีค่าน้ำหนักความสำคัญร้อยละ 41.65 และลำดับสุดท้ายด้านพื้นที่ที่จะถูกเวียนคืนที่ดิน โดยมีคะแนนค่าน้ำหนักความสำคัญร้อยละ 15.50

ตารางที่ 16 แสดงค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองด้านประชาชนและสังคมที่มีผลต่อการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ

ปัจจัยรองด้านประชาชนและสังคม	ค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญ
จำนวนครัวเรือนที่ได้รับประโยชน์	42.85%
การมีส่วนร่วมของประชาชนที่ได้รับประโยชน์	41.65%
พื้นที่ที่จะถูกเวียนคืนที่ดิน	15.50%

ผลจากการคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองด้านเศรษฐกิจในการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ ดังแสดงในตารางที่ 17 พบว่าปัจจัยรองด้านเศรษฐกิจที่มีความสำคัญมากที่สุดคือ ปัจจัยด้านสัดส่วนค่าก่อสร้างต่อพื้นที่ชลประทาน มีค่าน้ำหนักความสำคัญร้อยละ 26.34 ลำดับถัดไปคือปัจจัยด้านสัดส่วนค่าก่อสร้างต่อปริมาณน้ำต้นทุน ด้าน Benefit cost Ratio ของโครงการ ด้าน Net Present Value ของโครงการ ด้านราคาค่าก่อสร้างโครงการ และลำดับสุดท้ายด้านระยะเวลาเตรียมความพร้อมก่อนก่อสร้างโครงการจนถึงส่งมอบโครงการ โดยมีคะแนนค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากับ 26.08, 17.75, 13.39, 10.95 และ 5.49 ตามลำดับ

ตารางที่ 17 แสดงค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรองด้านเศรษฐกิจที่มีผลต่อการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ

ปัจจัยรอง	ค่าน้ำหนักคะแนนความสำคัญ
สัดส่วนค่าก่อสร้างต่อพื้นที่ชลประทาน	26.34 %
สัดส่วนค่าก่อสร้างต่อปริมาณน้ำต้นทุน	26.08 %
Benefit cost Ratio ของโครงการ	17.75 %
Net Present Value ของโครงการ	13.39 %
ราคาค่าก่อสร้างโครงการ	10.95 %
ระยะเวลาเตรียมความพร้อมก่อนก่อสร้างโครงการจนถึงส่งมอบโครงการ	5.49 %

6.2 การให้คะแนนแต่ละทางเลือก กรณีศึกษาโครงการพัฒนาแหล่งน้ำในพื้นที่บ้านไร่ดง

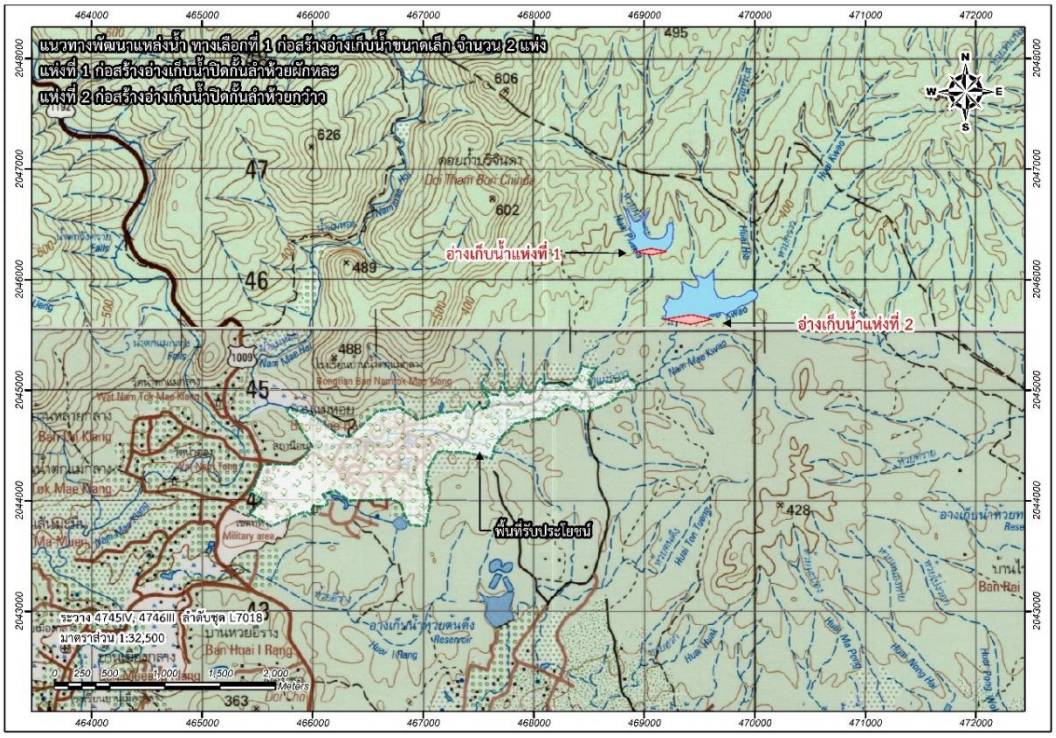
กรณีศึกษาที่นำมาเป็นทางเลือกเพื่อคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำที่มีความเป็นไปได้ในพื้นที่บ้านไร่ดง ผู้วิจัยได้ลงไปตรวจสอบภูมิประเทศจริงในสนามประกอบกับตรวจสอบแผนที่ 1 : 50,000 จึงได้กำหนดแนวทางพัฒนาแหล่งน้ำไว้ ทั้งหมด 3 ทางเลือก และแสดงการเปรียบเทียบลักษณะโครงการดังตารางที่ 18 ได้แก่ ทางเลือกที่ 1 ก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก จำนวน 2 แห่ง โดยแห่งที่ 1 สร้างปิดกั้นลำห้วยผักหลัก และแห่งที่ 2 สร้างปิดกั้นลำห้วยกว่าว ดังแสดงในรูปที่ 3 , ทางเลือกที่ 2 ก่อสร้างฝายคอนกรีตเสริมเหล็ก พร้อมระบบผันน้ำ จำนวน 1 แห่ง และก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก จำนวน 1 แห่ง โดยก่อสร้างฝายคอนกรีตเสริมเหล็ก ในลำห้วยผักหละ พร้อมก่อสร้างระบบผันน้ำมายังลำห้วยกว่าว และก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กปิดกั้นลำห้วยกว่าว ดังแสดงในรูปที่ 4 และทางเลือกที่ 3 ก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดกลาง จำนวน 1 แห่ง โดยสร้างปิดกั้นลำห้วยผักหละและลำห้วยกว่าว ดังแสดงในรูปที่ 5

ตารางที่ 18 ตารางข้อมูลเปรียบเทียบลักษณะโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ กรณีศึกษา บ้านไร่ดง

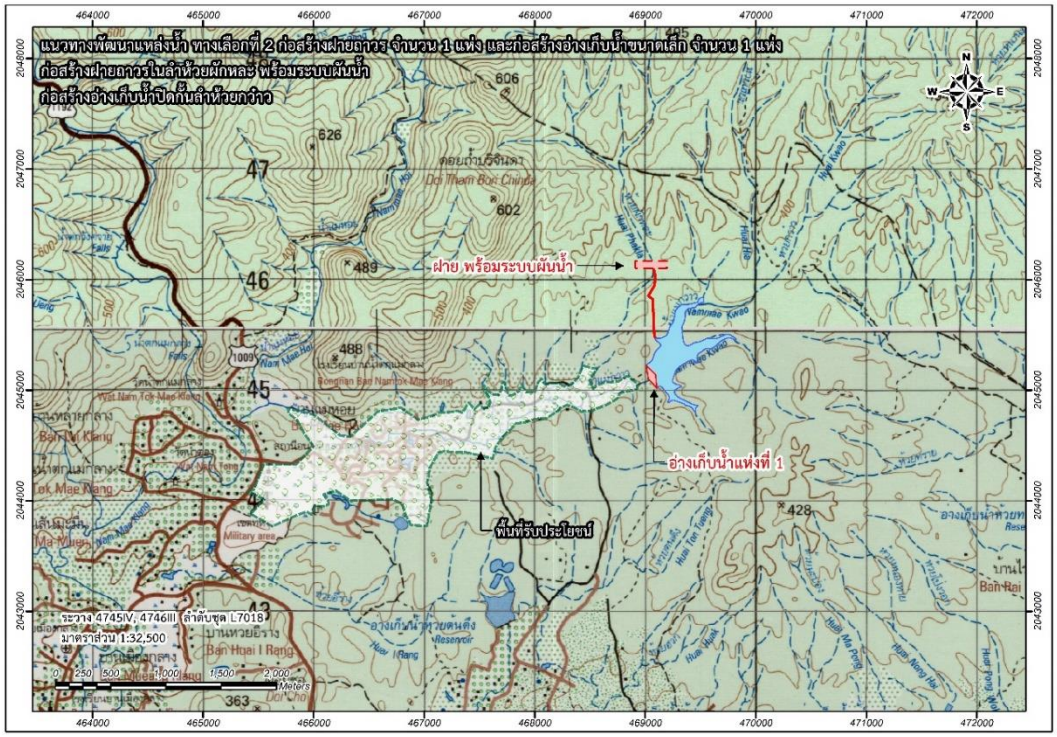
ลำดับ	รายการ	หน่วย	ทางเลือกที่ 1 อ่างเก็บน้ำ 2 แห่ง (ขนาดเล็ก)		ทางเลือกที่ 2 อ่างเก็บน้ำ 1 แห่ง ฝายถาวร 1 แห่ง		ทางเลือกที่ 3 อ่างเก็บน้ำ 1 แห่ง (ขนาดกลาง)
ข้อมูลเปรียบเทียบลักษณะโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ กรณีศึกษา บ้านไร่ดง							
1	ที่ตั้ง		บ้านไร่ ม.20 ต.บ้านหลวง อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่		บ้านไร่ ม.20 ต.บ้านหลวง อ. จอมทอง จ.เชียงใหม่		บ้านไร่ ม.20 ต.บ้านหลวง อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่
			แห่งที่ 1	แห่งที่ 2	อ่างเก็บน้ำ	ฝายถาวร	อ่างเก็บน้ำขนาดกลาง
2	พิกัด (UTM WGS 1984)	E	469,055	469,306	469,057	469,068	468,554
		N	2,046,206	2,045,604	2,045,113	2,046,133	2,045,112
3	พื้นที่รับน้ำฝนเหนือหัวงาน	ตร.กม.	2.69	4.72	6.42	2.77	9.92
4	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยย้อนหลัง 30 ปี	มม.	895.65	895.65	895.65	895.65	895.65
	น้ำท่าเฉลี่ยย้อนหลัง 30 ปี	ล้าน ลบม.	0.530	0.927	1.201	0.535	1.949
5	ปริมาณน้ำนองสูงสุด (Return Period 50 ปี)	ลบ.ม./วินาที	5.90	8.10	9.60	5.96	15.09
6	ความยาวอาคารชลประทาน	ม.	300.00	450.00	260.00	7.00	1,100.00
7	ความสูงอาคารชลประทาน	ม.	17.00	14.00	15.00	2.50	17.00
8	ระดับท้องน้ำ	ม.รทก.	+365.00	+348.00	+340.00	+364.00	+339
9	ความลาดชันเฉลี่ย		1:18.077	1:36.69	1:39.01	1:24.82	1:38.23
10	ระดับน้ำต่ำสุด (ร.น.ต.)	ม.รทก.	+370.00	+353.00	+345.00	-	+344.00
11	ระดับน้ำเก็บกัก (ร.น.ก.)	ม.รทก.	+380.00	+360.00	+353.00	-	+353.00
12	ระดับน้ำสูงสุด (ร.น.ส.)	ม.รทก.	+381.00	+361.00	+354.00	-	+355.00
13	ระดับสันทำนบดิน	ม.รทก.	+382.00	+362.00	+355.00	-	+356.00
14	พื้นที่ผิวน้ำที่ระดับเก็บกัก	ไร่	50	120	127	-	378
En - ด้านวิศวกรรม							
1	**En1** ปริมาณความจุอ่างเก็บน้ำรวม (ระดับเก็บกัก)	ล้าน ลบ.ม./ปี	0.457	0.787	0.92	-	1.48
2	**En2** ร้อยละความจุอ่างเก็บน้ำต่อปริมาณน้ำท่ารายปี	%	86.23	85.38	77.60	-	75.83
3	**En3** ความสูงอาคารชลประทาน	ม.	17.00	14.00	15.00	2.50	17.00
4	**En4** ความยาวอาคารชลประทาน	ม.	300.00	450.00	260.00	7.00	1100.00
5	**En5** ปริมาณดินถม	ล้าน ลบม.	0.161	0.158	0.106	-	0.211
6	**En6** ธรณีฐานรากจุดที่ตั้งโครงการ	-	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
7	**En7** ระยะทางจากถนนหลักถึงจุดที่ตั้งโครงการ	กม.	1.4	1.1	0.6	1.4	0.50
Hy - ด้านอุทกวิทยา							
8	**Hy1** น้ำท่าเฉลี่ยย้อนหลัง 30 ปี	ล้าน ลบม.	0.530	0.927	1.201	0.535	1.949
9	**Hy2** ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยย้อนหลัง 30 ปี	มม.	895.65	895.65	895.65	895.65	895.65
10	**Hy3** ปริมาณน้ำนองสูงสุดในรอบ 50 ปี	ลบม./วินาที	5.90	8.10	9.60	5.96	15.09
Ei - ด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อม							
11	**Ei1** พื้นที่ป่าที่โดนน้ำท่วม	ไร่	50	120	127	-	378
12	**Ei2** สัตว์ป่าที่ได้รับผลกระทบ	-	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	ปานกลาง
13	**Ei3** ชั้นลุ่มน้ำจุดที่ตั้งโครงการ	-	4	4	3	4	3
14	**Ei4** ผลกระทบเขตป่าอุทยาน, ป่าอนุรักษ์	-	ป่าสงวนแห่งชาติ (โซน C) 50 ไร่	ป่าสงวนแห่งชาติ (โซน C) 120 ไร่	ป่าสงวนแห่งชาติ (โซน C) 127 ไร่	ป่าสงวนแห่งชาติ (โซน C) 0.5 ไร่	อุทยานแห่งชาติ 105 ไร่ (โซน C) 273 ไร่
15	**Ei5** ระดับการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม	-	IEE	IEE	IEE	ไม่ต้องทำรายงาน	EIA

ตารางที่ 18 (ต่อ) ตารางข้อมูลเปรียบเทียบลักษณะโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ กรณีศึกษา บ้านไร่ดง

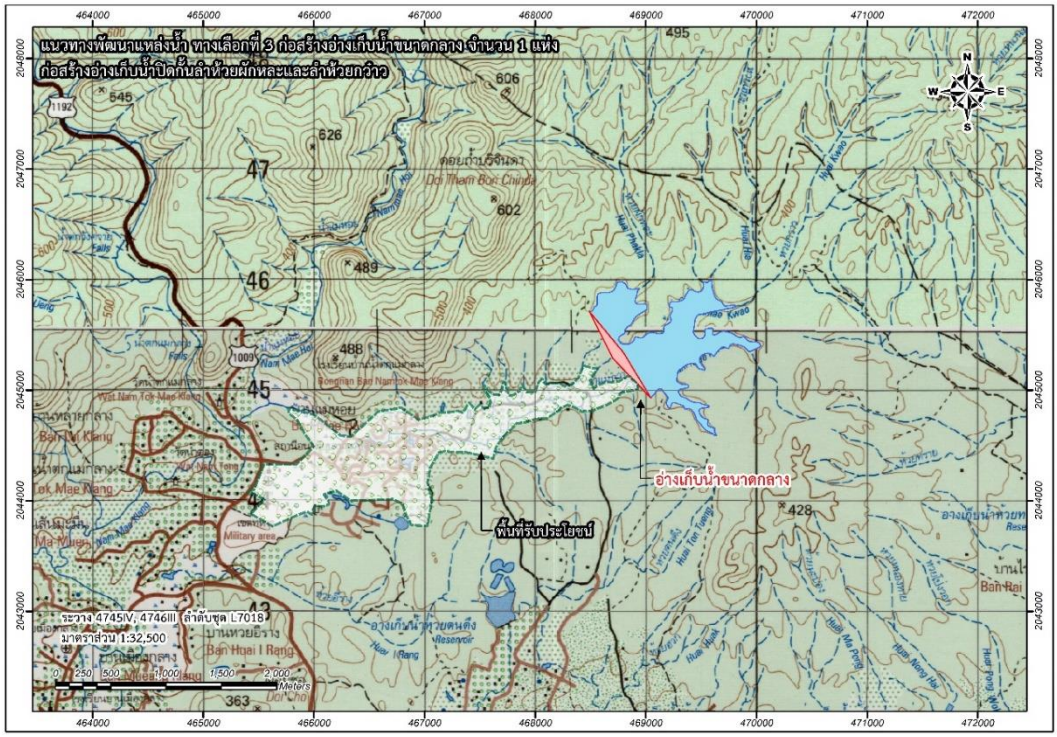
ลำดับ	รายการ	หน่วย	ทางเลือกที่ 1 อ่างเก็บน้ำ 2 แห่ง (ขนาดเล็ก)		ทางเลือกที่ 2 อ่างเก็บน้ำ 1 แห่ง ฝายถาวร 1 แห่ง		ทางเลือกที่ 3 อ่างเก็บน้ำ 1 แห่ง (ขนาดกลาง)
Ir - ด้านการชลประทาน							
16	Ir1 จำนวนพื้นที่ชลประทาน	ไร่	1000	1000	1000	-	1000
17	Ir2 ปัญหาขาดแคลนน้ำในพื้นที่	-	สูง	สูง	สูง	สูง	สูง
18	Ir3 ศักยภาพในการเพิ่มพื้นที่ชลประทานในอนาคต	-	ปานกลาง	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำ	สูง
Po - ด้านประชาชนและสังคม							
19	Po1 จำนวนครัวเรือนที่ได้รับประโยชน์	ครัวเรือน	1121	1121	1121	1121	1121
20	Po2 การมีส่วนร่วมของประชาชนที่ได้รับประโยชน์	%	90	90	80	80	90
21	Po3 พื้นที่ที่จะถูกเวียนคืนที่ดิน	ไร่	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	20
Ec - ด้านเศรษฐกิจ							
22	Ec1 ราคาค่าก่อสร้างโครงการ	ล้านบาท	60	55	40	20	200
23	Ec2 ระยะเวลาเตรียมความพร้อมก่อนก่อสร้างโครงการจนถึงส่งมอบโครงการ	ปี	4	4	4	3	9
24	Ec3 สัดส่วนค่าก่อสร้างต่อปริมาณน้ำต้นทุน	บาท/ลบม.	92		65		135
25	Ec4 สัดส่วนค่าก่อสร้างต่อพื้นที่ชลประทาน	บาท/ไร่	115,000		60,000		200,000
26	Ec5 Benefit cost Ratio ของโครงการ	-	1.07		1.87		0.70
27	Ec6 Net Present Value ของโครงการ	ล้านบาท	-21.45		16.70		-80.77



รูปที่ 3 ภาพแผนที่มาตราส่วน 1 : 32,500 แสดงจุดวางโครงการพัฒนาแหล่งน้ำทางเลือกที่ 1



รูปที่ 4 ภาพแผนที่มาตราส่วน 1 : 32,500 แสดงจุดวางโครงการพัฒนาแหล่งน้ำทางเลือกที่ 2



รูปที่ 5 ภาพแผนที่มาตราส่วน 1 : 32,500 แสดงจุดวางโครงการพัฒนาแหล่งน้ำทางเลือกที่ 3

ตารางที่ 19 ตารางการให้คะแนนตามสัดส่วนที่มีค่าความสำคัญแต่ละปัจจัยหลักเท่ากัน

ก่อนการวิเคราะห์ด้วย AHP							
ตัวแปร	คะแนน			ค่าน้ำหนัก	คะแนนตามความสำคัญ		
	ทางเลือกที่ 1	ทางเลือกที่ 2	ทางเลือกที่ 3		Al 1	Al 2	Al 3
En - ด้านวิศวกรรม 16.66%							
En1 - ปริมาณความจุอ่างเก็บน้ำรวม ((ระดับเก็บกัก)	2 (1.244 MCM)	1 (0.92 MCM)	2 (1.478 MCM)	**0.143**	0.29	0.14	0.29
En2 - ร้อยละความจุอ่างเก็บน้ำต่อปริมาณน้ำท่ารายปี	5 (85.805 %)	5 (77.6 %)	5 (75.83 %)	**0.143**	0.71	0.71	0.71
En3 - ความสูงอาคารซลประทาน	4 (17 m.)	5 (15 m.)	4 (17 m.)	**0.143**	0.57	0.71	0.57
En4 - ความยาวอาคารซลประทาน	3 (300, 450 m.)	4 (260 m.)	1 (1100 m.)	**0.143**	0.43	0.57	0.14
En5 - ปริมาณดินถม	3 (0.161, 0.158 MCM)	5 (0.106 MCM)	4 (0.211 MCM)	**0.143**	0.43	0.71	0.57
En6 - ธรณีฐานรากจุดที่ตั้งโครงการ	4 (ปานกลาง)	4 (ปานกลาง)	4 (ปานกลาง)	**0.143**	0.57	0.57	0.57
En7 - ระยะทางจากถนนหลักถึงจุดที่ตั้งโครงการ	4 (1.4, 1.1 km.)	4 (0.6 m.)	4 (0.5 m.)	**0.143**	0.57	0.57	0.57
รวมคะแนน (En)					3.57	4.00	3.43
คะแนนตามน้ำหนักความสำคัญ	**16.67%**				**11.90**	**13.33**	**11.43**
Hy - ด้านอุทกวิทยา 16.66%							
Hy1 - น้ำท่าเฉลี่ยย้อนหลัง 30 ปี	2 (1.457 MCM)	2 (1.201 MCM)	2 (1.949 MCM)	**0.333**	0.67	0.67	0.67
Hy2 - ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยย้อนหลัง 30 ปี	1 (895.65 mm)	1 (895.65 mm)	1 (895.65 mm)	**0.333**	0.33	0.33	0.33
Hy3 - ปริมาณน้ำนองสูงสุดในรอบ 50 ปี	1 (5.9 CM/s)	1 (9.6 CM/s)	2 (15.09 CM/s)	**0.333**	0.33	0.33	0.67
รวมคะแนน (Hy)					1.33	1.33	1.67
คะแนนตามน้ำหนักความสำคัญ	**16.67%**				**4.44**	**4.44**	**5.56**

ตารางที่ 19(ต่อ) ตารางการให้คะแนนตามสัดส่วนที่มีค่าความสำคัญแต่ละปัจจัยหลักเท่ากัน

ตัวแปร	คะแนน			ค่าน้ำหนัก	คะแนนตามความสำคัญ		
	ทางเลือกที่ 1	ทางเลือกที่ 2	ทางเลือกที่ 3		Al 1	Al 2	Al 3
Ei - ด้านการผลกระทบสิ่งแวดล้อม 16.66%							
Ei1 - พื้นที่ป่าที่โดนน้ำท่วม	3 (170 ไร่)	3 (127 ไร่)	1 (378 ไร่)	**0.200**	0.60	0.60	0.20
Ei2 - สัตว์ป่าที่ได้รับผลกระทบ	3 (ปานกลาง)	3 (ปานกลาง)	3 (ปานกลาง)	**0.200**	0.60	0.60	0.60
Ei3 - ชั้นลุ่มน้ำจุดที่ตั้งโครงการ	4 (4)	4 (4)	3 (3)	**0.200**	0.80	0.80	0.60
Ei4 - ผลกระทบเขตป่าอุทยาน, ป่าอนุรักษ์	3 (50, 120 ไร่)	3 (127, 0.5 ไร่)	2 (อุทยานแห่งชาติ)	**0.200**	0.60	0.60	0.40
Ei5 - ระดับการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม	3 (IEE)	3 (IEE)	2 (EIA)	**0.200**	0.60	0.60	0.40
รวมคะแนน (Ei)					3.20	3.20	2.20
คะแนนตามน้ำหนักความสำคัญ	**16.67%**				**10.67**	**10.67**	**7.33**
Ir - ด้านการชลประทาน 16.66%							
Ir1 - จำนวนพื้นที่ชลประทาน	4 (1000 ไร่)	4 (1000 ไร่)	4 (1000 ไร่)	**0.333**	1.33	1.33	1.33
Ir2 - ปัญหาขาดแคลนน้ำในพื้นที่	4 (สูง)	4 (สูง)	4 (สูง)	**0.333**	1.33	1.33	1.33
Ir3 - ศักยภาพในการเพิ่มพื้นที่ชลประทานในอนาคต	3 (ปานกลาง)	2 (ต่ำ)	4 (สูง)	**0.333**	1.00	0.67	1.33
รวมคะแนน (Ir)					3.67	3.33	4.00
คะแนนตามน้ำหนักความสำคัญ	**16.67%**				**12.22**	**11.11**	**13.33**
Po - ด้านประชาชนและสังคม 16.66 %							
Po1 - จำนวนครัวเรือนที่ได้รับประโยชน์	5 (1121)	5 (1121)	5 (1121)	**0.333**	1.67	1.67	1.67
Po2 - การมีส่วนร่วมของประชาชนที่ได้รับประโยชน์	5 (90%)	5 (80%)	5 (90%)	**0.333**	1.67	1.67	1.67
Po3 - พื้นที่ที่จะถูกเวียนคืนที่ดิน	5 (ไม่มี)	5 (ไม่มี)	4 (20 ไร่)	**0.333**	1.67	1.67	1.33
รวมคะแนน (Po)					5.00	5.00	4.67
คะแนนตามน้ำหนักความสำคัญ	**16.67%**				**16.67**	**16.67**	**15.55**

ตารางที่ 19(ต่อ) ตารางการให้คะแนนตามน้ำหนักที่มีค่าความสำคัญแต่ละปัจจัยหลักเท่ากัน

ตัวแปร	คะแนน			ค่าน้ำหนัก	คะแนนตามความสำคัญ		
	ทางเลือกที่ 1	ทางเลือกที่ 2	ทางเลือกที่ 3		Al 1	Al 2	Al 3
Ec - ด้านเศรษฐกิจ 16.66 %							
Ec1 - ราคาค่าก่อสร้างโครงการ	4 (115 ล้านบาท)	5 (60 ล้านบาท)	3 (200 ล้านบาท)	**0.167**	0.67	0.83	0.50
Ec2 - ระยะเวลาเตรียมความพร้อมก่อนก่อสร้างโครงการจนถึงส่งมอบ	3 (4 ปี)	3 (4 ปี)	1 (9 ปี)	**0.167**	0.50	0.50	0.17
Ec3 - สัดส่วนค่าก่อสร้างต่อปริมาณน้ำต้นทุน	3 (92 B/CM)	4 (65 B/CM)	2 (135 B/CM)	**0.167**	0.50	0.67	0.33
Ec4 - สัดส่วนค่าก่อสร้างต่อพื้นที่ชลประทาน	3 (115000 B/R)	4 (60000 B/R)	2 (200000 B/R)	**0.167**	0.50	0.67	0.33
Ec5 - Benefit cost Ratio ของโครงการ	2 (1.07)	4 (1.87)	1 (0.7)	**0.167**	0.33	0.67	0.17
Ec6 - Net Present Value ของโครงการ	2 (-21.45 ล้านบาท)	3 (16.7 ล้านบาท)	1 (-80.77 ล้านบาท)	**0.167**	0.33	0.50	0.17
รวมคะแนน (Ec)					2.83	3.83	1.67
น้ำหนักความสำคัญ (%)	**16.67%**				**9.44**	**12.78**	**5.56**
คะแนนตามความสำคัญรวม	**100 คะแนน**				**65.35**	**69.00**	**58.76**

ผลการให้คะแนนความสำคัญรวมตามน้ำหนักที่มีค่าความสำคัญแต่ละปัจจัยหลักเท่ากันตามตารางที่ 19 ทางเลือกที่ 1 มีค่าคะแนนเท่ากับ 65.35 คะแนน ทางเลือกที่ 2 มีค่าคะแนนเท่ากับ 69.00 คะแนน ทางเลือกที่ 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 58.76 จากการวิเคราะห์พบว่าเมื่อกำหนดเกณฑ์น้ำหนักความสำคัญแต่ละปัจจัยให้มีค่าน้ำหนักความสำคัญที่เท่ากันโครงการพัฒนาแหล่งน้ำที่เหมาะสมที่สุด คือ ทางเลือกที่ 2 ก่อสร้างฝายคอนกรีตเสริมเหล็ก พร้อมระบบผันน้ำ จำนวน 1 แห่ง และก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก จำนวน 1 แห่ง ลำดับที่ 2 คือ ทางเลือกที่ 1 ก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก จำนวน 2 แห่ง และลำดับสุดท้าย คือ ทางเลือกที่ 3 ก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดกลาง จำนวน 1 แห่ง

ตารางที่ 20 ตารางการให้คะแนนตามน้ำหนักที่มีค่าความสำคัญจากความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ

หลังการวิเคราะห์ด้วย AHP							
ตัวแปร	คะแนน			ค่าน้ำหนัก	คะแนนตามความสำคัญ		
	ทางเลือกที่ 1	ทางเลือกที่ 2	ทางเลือกที่ 3		Al 1	Al 2	Al 3
En - ด้านวิศวกรรม 29.35 %							
En1 - ปริมาณความจุอ่างเก็บน้ำรวม (ระดับเก็บกัก)	2 (1.244 MCM)	1 (0.92 MCM)	2 (1.478 MCM)	0.2850	0.57	0.29	0.57
En2 - ร้อยละความจุอ่างเก็บน้ำต่อปริมาณน้ำท่ารายปี	5 (85.805 %)	5 (77.6 %)	5 (75.83 %)	0.3684	1.84	1.84	1.84
En3 - ความสูงอาคารชลประทาน	4 (17 m.)	5 (15 m.)	4 (17 m.)	0.0876	0.35	0.44	0.35
En4 - ความยาวอาคารชลประทาน	3 (300, 450 m.)	4 (260 m.)	1 (1100 m.)	0.0526	0.16	0.21	0.05
En5 - ปริมาณดินถม	3 (0.161, 0.158 MCM)	5 (0.106 MCM)	4 (0.211 MCM)	0.0570	0.17	0.29	0.23
En6 - ธรณีฐานรากจุดที่ตั้งโครงการ	4 (ปานกลาง)	4 (ปานกลาง)	4 (ปานกลาง)	0.1145	0.46	0.46	0.46
En7 - ระยะทางจากถนนหลักถึงจุดที่ตั้งโครงการ	4 (1.4, 1.1 km.)	4 (0.6 m.)	4 (0.5 m.)	0.0349	0.14	0.14	0.14
รวมคะแนน (En)					3.69	3.66	3.64
คะแนนตามน้ำหนักความสำคัญ		29.35%			**21.65**	**21.47**	**21.37**
Hy - ด้านอุทกวิทยา 19.44 %							
Hy1 - น้ำท่าเฉลี่ยย้อนหลัง 30 ปี	2 (1.457 MCM)	2 (1.201 MCM)	2 (1.949 MCM)	0.5705	1.14	1.14	1.14
Hy2 - ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยย้อนหลัง 30 ปี	1 (895.65 mm)	1 (895.65 mm)	1 (895.65 mm)	0.2004	0.20	0.20	0.20
Hy3 - ปริมาณน้ำนองสูงสุดในรอบ 50 ปี	1 (5.9 CM/s)	1 (9.6 CM/s)	2 (15.09 CM/s)	0.2292	0.23	0.23	0.46
รวมคะแนน (Hy)					1.57	1.57	1.80
คะแนนตามน้ำหนักความสำคัญ		19.44%			**6.11**	**6.11**	**7.00**

ตารางที่ 20 (ต่อ) ตารางการให้คะแนนตามน้ำหนักที่มีค่าความสำคัญจากความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ

ตัวแปร	คะแนน			ค่าน้ำหนัก	คะแนนตามความสำคัญ		
	ทางเลือกที่ 1	ทางเลือกที่ 2	ทางเลือกที่ 3		Al 1	Al 2	Al 3
Ei - ด้านสิ่งแวดล้อม 15.61 %							
Ei1 - พื้นที่ป่าที่โดนน้ำท่วม	3 (170 ไร่)	3 (127 ไร่)	1 (378 ไร่)	0.11	0.33	0.33	0.11
Ei2 - สัตว์ป่าที่ได้รับผลกระทบ	3 (ปานกลาง)	3 (ปานกลาง)	3 (ปานกลาง)	0.06	0.18	0.18	0.18
Ei3 - ชั้นลุ่มน้ำจุดที่ตั้งโครงการ	4 (4)	4 (4)	3 (3)	0.15	0.59	0.59	0.44
Ei4 - ผลกระทบเขตป่าอุทยาน, ป่าอนุรักษ์	3 (50, 120 ไร่)	3 (127, 0.5 ไร่)	2 (อุทยานแห่งชาติ)	0.28	0.85	0.85	0.56
Ei5 - ระดับการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม	3 (IEE)	3 (IEE)	2 (EIA)	0.40	1.20	1.20	0.80
รวมคะแนน (Ei)					3.15	3.15	2.10
คะแนนตามน้ำหนักความสำคัญ	15.61%				**9.82**	**9.82**	**6.55**
Ir - ด้านการชลประทาน 13.74 %							
Ir1 - จำนวนพื้นที่ชลประทาน	4 (1000 ไร่)	4 (1000 ไร่)	4 (1000 ไร่)	0.28	1.11	1.11	1.11
Ir2 - ปัญหาขาดแคลนน้ำในพื้นที่	4 (สูง)	4 (สูง)	4 (สูง)	0.55	2.22	2.22	2.22
Ir3 - ศักยภาพในการเพิ่มพื้นที่ชลประทานในอนาคต	3 (ปานกลาง)	2 (ต่ำ)	4 (สูง)	0.17	0.50	0.33	0.67
รวมคะแนน (Ir)					3.83	3.67	4.00
คะแนนตามน้ำหนักความสำคัญ	13.74%				**10.53**	**10.07**	**10.99**
Po - ด้านประชาชนและสังคม 15.41 %							
Po1 - จำนวนครัวเรือนที่ได้รับประโยชน์	5 (1121)	5 (1121)	5 (1121)	0.43	2.14	2.14	2.14
Po2 - การมีส่วนร่วมของประชาชนที่ได้รับประโยชน์	5 (90%)	5 (80%)	5 (90%)	0.42	2.08	2.08	2.08
Po3 - พื้นที่ที่จะถูกเวียนคืนที่ดิน	5 (ไม่มี)	5 (ไม่มี)	4 (20 ไร่)	0.16	0.78	0.78	0.62
รวมคะแนน (Po)					5.00	5.00	4.85
คะแนนตามน้ำหนักความสำคัญ	15.41%				**15.41**	**15.41**	**14.93**

ตารางที่ 20 (ต่อ) ตารางการให้คะแนนตามน้ำหนักที่มีค่าความสำคัญจากความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ

ตัวแปร	คะแนน			ค่าน้ำหนัก	คะแนนตามความสำคัญ		
	ทางเลือกที่ 1	ทางเลือกที่ 2	ทางเลือกที่ 3		Al 1	Al 2	Al 3
Ec - ด้านเศรษฐกิจ 6.45 %							
Ec1 - ราคาค่าก่อสร้างโครงการ	4 (115 ล้านบาท)	5 (60 ล้านบาท)	3 (200 ล้านบาท)	0.11	0.44	0.55	0.33
Ec2 - ระยะเวลาเตรียมการก่อนก่อสร้างโครงการจนถึงส่งมอบโครงการ	3 (4 ปี)	3 (4 ปี)	1 (9 ปี)	0.05	0.16	0.16	0.05
Ec3 - สัดส่วนค่าก่อสร้างต่อปริมาณน้ำต้นทุน	3 (92 B/CM)	4 (65 B/CM)	2 (135 B/CM)	0.26	0.78	1.04	0.52
Ec4 - สัดส่วนค่าก่อสร้างต่อพื้นที่ชลประทาน	3 (115000 B/R)	4 (60000 B/R)	2 (200000 B/R)	0.26	0.79	1.05	0.53
Ec5 - Benefit cost Ratio ของโครงการ	2 (1.07)	4 (1.87)	1 (0.7)	0.18	0.36	0.71	0.18
Ec6 - Net Present Value ของโครงการ	2 (-21.45 ล้านบาท)	3 (16.7 ล้านบาท)	1 (-80.77 ล้านบาท)	0.13	0.27	0.40	0.13
รวมคะแนน (Ec)					2.80	3.92	1.74
น้ำหนักความสำคัญ (%)	6.45%				**3.61**	**5.06**	**2.25**
คะแนนตามความสำคัญรวม	100 คะแนน				**67.13**	**67.94**	**63.10**

ผลการให้คะแนนความสำคัญรวมตามน้ำหนักที่มีค่าความสำคัญจากความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญตามตารางที่ 20 ทางเลือกที่ 1 มีค่าคะแนนเท่ากับ 67.13 คะแนน ทางเลือกที่ 2 มีค่าคะแนนเท่ากับ 67.94 คะแนน ทางเลือกที่ 3 มีค่าคะแนนเท่ากับ 63.10 จากการวิเคราะห์พบว่าเมื่อกำหนดเกณฑ์น้ำหนักความสำคัญแต่ละปัจจัยให้มีค่าน้ำหนักความสำคัญตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญโครงการพัฒนาแหล่งน้ำที่เหมาะสมที่สุด คือ ทางเลือกที่ 2 ก่อสร้างฝายคอนกรีตเสริมเหล็ก พร้อมระบบผันน้ำ จำนวน 1 แห่ง และก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก จำนวน 1 แห่ง ลำดับที่ 2 คือ ทางเลือกที่ 1 ก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก จำนวน 2 แห่ง และลำดับสุดท้าย คือ ทางเลือกที่ 3 ก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดกลาง จำนวน 1 แห่ง

ตารางที่ 21 ตารางเปรียบเทียบค่าน้ำหนักระหว่างค่าน้ำหนักแต่ละปัจจัยเท่ากันและค่าน้ำหนักจากผู้เชี่ยวชาญ

กรณีศึกษา	ร้อยละคะแนนความสำคัญปัจจัยหลัก	โครงการพัฒนาแหล่งน้ำ		
	En : Hy : Ei : Ir :Po : Ec	Al 1	Al 2	Al 3
1) ค่าน้ำหนักแต่ละปัจจัยเท่ากัน	16.67 : 16.67 : 16.67 : 16.67 : 16.67 : 16.67	65.35	69.00	58.76
2) ค่าน้ำหนักที่จากผู้เชี่ยวชาญ	29.35 : 19.44 : 15.61 : 15.41 : 13.74 : 6.45	67.13	67.94	63.10
ค่าความแตกต่างระหว่างกรณี	12.68 : 2.77 : (1.06) : (1.26) : (2.93) : (10.22)	1.78	(1.06)	4.34

7.สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาการประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นในการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ กรณีศึกษา บ้านไร่ดง สรุปผลได้ดังนี้

7.1 สรุปผลการศึกษาค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหลัก

ปัจจัยหลักที่นำมาใช้ในการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำมีทั้งหมด 6 ปัจจัย ประกอบด้วย ปัจจัยด้านวิศวกรรม ปัจจัยด้านอุทกวิทยา ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ปัจจัยด้านการชลประทาน ปัจจัยด้านประชาชนและสังคม และปัจจัยด้านเศรษฐกิจ โดยเรียงลำดับความสำคัญได้ดังนี้

ลำดับที่ 1 (En) ด้านวิศวกรรม = 29.35%

ลำดับที่ 2 (Hy) ด้านอุทกวิทยา = 19.44%

ลำดับที่ 3 (Ei) ด้านสิ่งแวดล้อม = 15.61%

ลำดับที่ 4 (Po) ด้านประชาชนและสังคม) = 15.41%

ลำดับที่ 5 (Ir) ด้านการชลประทาน = 13.74%

ลำดับที่ 6 (Ec) ด้านเศรษฐกิจ = 6.45%

7.2 สรุปผลการศึกษาค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยรอง

ปัจจัยรองที่นำมาใช้ในการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำมีทั้งหมด 27 ปัจจัย จากการวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น ได้สรุปปัจจัยรองที่มีค่าน้ำหนักสำคัญที่สุด 5 ลำดับแรก และที่มีค่าน้ำหนักสำคัญน้อยที่สุด 5 ลำดับสุดท้าย ดังนี้

ปัจจัยรองที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด

ลำดับที่ 1 (Hy1) น้ำท่าเฉลี่ยย้อนหลัง 30 ปี = 11.09%

ลำดับที่ 2 (En2) ร้อยละความจุอ่างเก็บน้ำต่อปริมาณน้ำท่ารายปี = 10.81%

ลำดับที่ 3 (En1) ปริมาณความจุอ่างเก็บน้ำรวม (ระดับเก็บกัก) = 8.36%

ลำดับที่ 4 (Ir2) ปัญหาขาดแคลนน้ำในพื้นที่ = 7.62%

ลำดับที่ 5 (Po1) จำนวนครัวเรือนที่ได้รับประโยชน์ = 6.60%

ปัจจัยรองที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญน้อยที่สุด

ลำดับที่ 1 (Ec2) ระยะเวลาเตรียมความพร้อมก่อนก่อสร้างโครงการจนถึงส่งมอบโครงการ = 0.35%

ลำดับที่ 2 (Ec1) ราคาค่าก่อสร้างโครงการ = 0.71%

ลำดับที่ 3 (Ec6) Net Present Value ของโครงการ = 0.86%

ลำดับที่ 4 (Ei2) สัตว์ป่าที่ได้รับผลกระทบ = 0.96%

ลำดับที่ 5 (En7) ระยะทางจากถนนหลักถึงจุดที่ตั้งโครงการ = 1.02%

7.3 สรุปผลการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ กรณีศึกษาบ้านไร่ดง

จากการคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหลัก และปัจจัยรอง มีค่าน้ำหนักความสำคัญเท่ากันพบว่าทางเลือกที่ดีที่สุดคือทางเลือกที่ 2 ทางเลือกที่ 1 และทางเลือกที่ 3 ตามลำดับ

ทางเลือกที่ 2 ก่อสร้างฝายคอนกรีตเสริมเหล็ก พร้อมระบบผันน้ำ จำนวน 1 แห่ง และก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก จำนวน 1 แห่ง	69.00 คะแนน
ทางเลือกที่ 1 ก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก จำนวน 2 แห่ง	65.35 คะแนน
ทางเลือกที่ 3 ก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดกลาง จำนวน 1 แห่ง	58.76 คะแนน

จากการคำนวณคะแนนค่าน้ำนักความสำคัญปัจจัยหลัก และปัจจัยรอง ที่ได้จากการตอบแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาแหล่งน้ำ พบว่า ทางเลือกที่ดีที่สุดคือทางเลือกที่ 2 ทางเลือกที่ 1 และทางเลือกที่ 3 ตามลำดับ

ทางเลือกที่ 2 ก่อสร้างฝายคอนกรีตเสริมเหล็ก พร้อมระบบผันน้ำ จำนวน 1 แห่ง และก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก จำนวน 1 แห่ง	67.94 คะแนน
ทางเลือกที่ 1 ก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก จำนวน 2 แห่ง	67.13 คะแนน
ทางเลือกที่ 3 ก่อสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดกลาง จำนวน 1 แห่ง	63.10 คะแนน

จะเห็นได้ว่าเมื่อมีการประยุกต์ใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นคะแนนตามความสำคัญรวมจะมีแนวโน้มใกล้เคียงกันมากขึ้น คือทางเลือกที่ 1 และ 3 มีค่าคะแนนความสำคัญรวมที่เพิ่มมากขึ้น และทางเลือกที่ 2 มีค่าคะแนน

รวมที่ลดลง เนื่องจากก่อนการวิเคราะห์ผู้วิจัยได้ให้ความสำคัญกับปัจจัยทุกปัจจัยมีค่าเท่ากัน ทางเลือกที่ 2 มีคะแนนในด้านวิศวกรรมใกล้เคียงกับทางเลือกที่ 1 และ 3 แต่ในด้านเศรษญกิจมีค่ามากกว่าทางเลือกที่ 1 และ 3 ส่งผลให้ทางเลือกที่ 2 มีค่าคะแนนที่มากกว่า แต่หลังจากวิเคราะห์ด้วยกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น คะแนนความสำคัญรวมจึงมีความใกล้เคียงกันมากขึ้นเนื่องจากปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจเป็นปัจจัยที่มีค่าคะแนนความสำคัญน้อยที่สุดและปัจจัยด้ายวิศวกรรมมีค่าคะแนนความสำคัญมากที่สุดในการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ กล่าวคือหน่วยงานในภาครัฐจะพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านแหล่งน้ำโดยไม่หวังผลกำไรที่ได้ตอบแทนแต่จะมุ่งเน้นด้านวิศวกรรมเป็นอันดับแรก แม้ว่าคะแนนทางเลือกที่ 2 จะมีค่าที่ลดลง แต่โดยภาพรวมแล้วยังคงเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดเนื่องจากมีความเหมาะสมครอบคลุมในทุก ๆ ด้าน และยังคงมีค่าคะแนนที่มากกว่าทางเลือกที่ 1 และ 3 ดังนั้นโครงการพัฒนาแหล่งน้ำที่เหมาะสมกับพื้นที่บ้านไร่ดง คือทางเลือกที่ 2 กล่าวคือ ก่อสร้างฝายคอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมระบบผันน้ำ ในลำห้วยผักหละ จำนวน 1 แห่ง และก่อสร้างอ่างเก็บน้ำปิดกั้นลำห้วยกว่าว จำนวน 1 แห่ง

8. ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยครั้งนี้มีข้อจำกัดในด้านพื้นที่ลุ่มน้ำที่ไม่ใหญ่มาก และเฉพาะเจาะจงในการพัฒนาแหล่งน้ำให้พื้นที่เกษตรเพียงอย่างเดียว ถ้ามีผู้ที่ต้องการศึกษาค้นคว้างานวิตัยต่อเพื่อวิเคราะห์การโครงการพัฒนาแหล่งน้ำอื่น ๆ ควรจะปรับปรุงข้อมูลปัจจัยหลักและปัจจัยรองให้ครอบคลุมและมีอิทธิผลต่อการจัดลำดับโครงการให้เหมาะสมกับพื้นที่นั้น ๆ ยกตัวอย่างเช่น กรณีนำไปศึกษาในพื้นที่ที่มีการส่งน้ำให้กับโรงงานอุสาหกรรมต่าง ๆ ควรมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องด้านอุสาหกรรมด้วย

เนื่องจากงานวิจัยนี้ศึกษาเพื่อโครงการด้านพัฒนาแหล่งน้ำจึงมุ่งเน้นนำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาแหล่งน้ำเป็นผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นวิศวกรเป็นหลักทำให้ผลของการตอบแบบสอบถามจะมีแนวโน้มส่วนใหญ่ไปทางวิศวกรรมเนื่องจากผู้เชี่ยวชาญมีความรู้ด้านวิศวกรรมมากกว่าด้านต่าง ๆ

เอกสารอ้างอิง

[1] กรมชลประทาน. 2544. รายงานการศึกษาโครงการศึกษาปรับปรุงการจัดการระบบ ชลประทาน ในลุ่มน้ำเจ้าพระยา (พื้นที่ลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนล่าง). กรุงเทพฯ. กรมชลประทาน.

[2] กรมชลประทาน. 2555. รายงานการศึกษาความเหมาะสม โครงการอ่างเก็บน้ำแม่ปิงตอนบน อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่. กรุงเทพฯ. กรมชลประทาน.

[3] จุฑาพรณ์ เชื้อทอง. 2552. การประยุกต์ใช้กระบวนการ AHP เพื่อเลือกผู้แทนจำหน่ายคอมพิวเตอร์โน๊ตบุ๊คที่เหมาะสมวิเคราะห์. ระบบออนไลน์. สืบค้นจากอินเตอร์เน็ต, http://libdoc.dpu.ac.th/thesis/138140.pdf, ค้นเมื่อ มกราคม 2564.

[4] จำลอง สุทิน, นพดล ครุฑทอง, นิยม มาปรจง, ปรีดา แย้มมณฑา, กมลวรรณ หมายปาน, และสุวรรณี อยู่เต็มสุข. 2561. รายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยกระแหล่ง ตำบลบ้านหัน อำเภอเกษตรสมบูรณ์ จังหวัดชัยภูมิ. ระบบออนไลน์.สืบค้นจากอินเตอร์เน็ต, http://eiadoc.onep.go.th/eialibrary/5water/61/E61_2543.pdf, ค้นเมื่อ พฤศจิกายน 2563.

[5] ชูชีพ พิพัฒน์ศิถี. 2540. เศรฐษศาสตร์การวิเคราะห์โครงการ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[6] ชูลิต วัชรสินธุ์, พรฤทธิ์ อริยะวงศ์วัฒน์, จตุพร ละอองคำ, และพาสินี ทรงคุณธรรม. 2560. รายงานการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น โครงการอ่างเก็บน้ำห้วยแม่ถันน้อย ตำบลกลางดง อำเภอทุ่งเสลี่ยม จังหวัดสุโขทัย. ระบบออนไลน์. สืบค้นจากอินเตอร์เน็ต, http://eiadoc.onep.go.th/eialibrary/5water/60/60_11149.pdf, ค้นเมื่อ พฤศจิกายน 2563.

[7] ภาคภูมิ ชยางคานนท์. 2561. การวิเคราะห์ปัจจัยในการเลือกผู้รับเหมาช่วงสำหรับโครงการก่อสร้างอาคารขนาดใหญ่ด้วยกระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์. ระบบออนไลน์. สืบค้นจากอินเตอร์เน็ต, http://archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2561/encm70761pcy_abs.pdf, ค้นเมื่อ มกราคม 2564.

[8] วราวุธ วุฒิวณิชย์. 2553. การตัดสินใจโดยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น. ระบบออนไลน์. สืบค้นจากอินเตอร์เน็ต, http://irre.ku.ac.th/pubart/PubArt/53-AHP-paper.pdf, ค้นเมื่อ มกราคม 2564.

[9] สถาพร โอภาสานนท์. 2558. การตัดสินใจแบบพิจารณาหลายเกณฑ์สำหรับธุรกิจและการจัดการโลจิสติกส์: ทฤษฎีและการปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

[10] อภิรดี สรวิสูตร. 2559. การตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์:เปรียบเทียบแนวคิดและวิธีการระหว่าง SAW AHP และ TOPSIS. วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์,8(2). ระบบออนไลน์. สืบค้นจากอินเตอเน็ต, https://li01.tci-thaijo.org/index.php/pnujr/article/view/56222, ค้นเมื่อ มกราคม 2564

[11] Huizingh, K. R. E. and H. C. J. Vrolijk. 1994. Decision Support for Information SystemsManagement. : Applying Analytic Hierarchy Process. Organizations and Management. 15 p.

[12] Saaty, T., 1980. The Analytic Hierachy Process. McGraw-Hill. 1980.

[13] Xinyi Dai. 2016. “Dam site selection using an integrated method of AHP and GIS for decision making support in Bortala, Northwest China” Department of Physical Geography and Ecosystem Science Lund University Sweden :ระบบออนไลน์.สืบค้นจากอินเตอเน็ต, http://www.itc.nl/library/papers_2016/msc/gem/dai.pdf, ค้นเมื่อ พฤศจิกายน 2563.