การศึกษาปัจจัยจัดลำดับโครงการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็กโดยกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับขั้น

Factors Affecting Prioritization of Small Scale Water Resource Project Development by Analytical Hierarchy Process

นายภาณุวัฒน์ ศรีชัย[1] ผศ.ดร.ฆนิศา รุ่งแจ้ง[2]

Mr. Panuwat SRICHAI[1] Assist. Prof. Kanisa RUNGJANG[2]

โครงการปริญญาโท สาขาวิชาวิศวกรรมโครงสร้างพื้นฐานและการบริหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

E-mail : panuwatwm66@gmail.com[1] fengsr@ku.ac.th[2]

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเหมาะสมโครงการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก ในพื้นที่จังหวัดอุทัยธานี โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น(AHP) ในการสร้างแบบจำลองการตัดสินใจและให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินค่าน้ำหนักด้วยเทคนิคการเปรียบเทียบทีละคู่ และการประเมินความเหมาะสมของทางเลือกปัจจัยในการพิจารณาโครงการมีทั้งสิ้น 6 ปัจจัย ได้แก่ ค่าก่อสร้าง พื้นที่รับประโยชน์ มติประชาคมในพื้นที่โครงการ จำนวนครัวเรือนที่ได้รับผลประโยชน์ การศึกษาความเหมาะสมทางวิศวกรรม(ผลสำรวจและแบบก่อสร้าง) และปริมาณน้ำเก็บกักที่เพิ่มขึ้นในพื้นที่ โดยใช้แผนงานในปีงบประมาณ 2562 ของจังหวัดอุทัยธานี จำนวน 8 โครงการเป็นทางเลือกของการศึกษา ผลการวิจัยพบว่าปัจจัยที่มีน้ำหนักความสำคัญ สูงที่สุด 3 ลำดับแรกได้แก่ มติประชาคมในพื้นที่โครงการ จำนวนครัวเรือนที่ได้รับผลประโยชน์ และพื้นที่รับประโยชน์(พื้นที่ชลประทาน) ตามลำดับ ทางเลือกที่เหมาะสมจากการวิจัยในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจในงานด้านการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็กพร้อมทั้งจัดลำดับความสำคัญเพื่อของบประมาณในการดำเนินการก่อสร้างโครงการแหล่งน้ำขนาดเล็กได้

คำสำคัญ : โครงการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก, การวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น, อุทัยธานี

Abstract

The objective of this research is to evaluate the factor affecting of a small water source development project in Uthai Thani Province area by using Analytical Hierarchy Process (AHP). The process includes modeling of criteria, considering weighted values using the pairwise comparison, and evaluating the suitability of alternatives. In small water source development, this research 6 focuses on construction cost, benefit area, community resolutions, number of benefit households, engineering feasibility, and the increasing amount of reserve water. By using the plan in the fiscal year 2019 of Uthai Thani province, a total of 8 projects

were studied. The results showed that the top three factors are community resolution, number of benefit households, and benefit areas (irrigated areas), respectively. This research shows that the analytical hierarchy process can be applied for budget prioritization of small water resources prosects.

Keyword: Small-scale water resource project ,Analytic hierarchy process (AHP), Uthai Thani Province.

บทนำ

การพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็กเป็นกิจกรรมเพื่อให้ราษฎรในชนบทได้มีน้ำใช้เพียงพอต่อความต้องการในการยังชีพ การพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการเพาะปลูกหรือการชลประทานนับว่าเป็นงานที่มีความสำคัญและมีประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับประชาชนส่วนใหญ่ของประเทศที่เป็นประเทศเกษตรกรรม เช่น ประเทศไทย ในการช่วยให้เกษตรกรทำการเพาะปลูกได้อย่างสมบูรณ์ตลอดปี ในปัจจุบันพื้นที่การเพาะปลูกส่วนใหญ่ในทุกภาคของประเทศ เป็นพื้นที่เพาะปลูกนอกเขตชลประทาน ซึ่งการเพาะปลูกอาศัยเพียงน้ำฝนและน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติเป็นหลัก ทำให้พืชได้รับน้ำไม่สม่ำเสมอตามความต้องการการใช้น้ำของพืช เป็นผลให้ผลิตผลที่ได้รับไม่ดีเท่าที่ควร อีกทั้งความผันแปรเนื่องจากฝนตกไม่พอเหมาะกับความต้องการ เป็นเหตุให้การเพาะปลูกได้รับความเสียหายอยู่บ่อยๆ ส่วนใหญ่แล้วในเขตภาคกลาง ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มักมีฝนตกน้อยประมาณเดือนกรกฎาคม ทำให้เกิดสภาวะฝนแล้ง ฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานานในระหว่างฤดูฝนเป็นประจำเกือบทุกปี เมื่อถึงเดือนสิงหาคมหรือกันยายน ในเขตพื้นที่ดังกล่าวก็มักจะมีฝนตกหนักมากเกินความต้องการจนบางปีก็เกิดอุทกภัยอย่างรุนแรง ทั้งสภาวะฝนแล้งและอุทกภัยล้วนเป็นเหตุทำให้พืชผลในพื้นที่เพาะปลูกได้รับค วามเสียหาย ปัญหานี้สามารถบรรเทาได้โดยการชลประทานหรือการพัฒนาแหล่งน้ำ

การพัฒนาแหล่งน้ำของประเทศได้ส่งผลให้ประเทศไทยมีน้ำต้นทุนเพื่อตอบสนองต่อความเป็นอยู่ของประชาชนในประเทศ การพัฒนาด้านการเกษตร เศรษฐกิจและอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตามปริมาณน้ำต้นทุนดังกล่าว สามารถตอบสนองความต้องการน้ำได้เพียงครึ่งหนึ่งของความต้องการน้ำโดยรวมของประเทศ โดยคาดว่าในอนาคตข้างหน้า ความต้องการน้ำจะสูงมากขึ้น และปริมาณต้นทุนที่มีอยู่ไม่เพียงพอต่อความต้องการ นอกจากนี้ ในหลายพื้นที่ของประเทศยังประสบปัญหาพื้นที่ป่าต้นน้ำเสื่อมโทรม โดยโครงการชลประทานขนาดเล็ก ซึ่งหมายถึงโครงการก่อสร้างที่อยู่นอกเขตชลประทานและมีระยะเวลาก่อสร้างไม่เกิน 1 ปี

เนื่องจากการดำเนินการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดใหญ่ไม่สามารถแก้ปัญหาเรื่องน้ำให้กับประชาชนได้อย่างทั่วถึง โครงการขนาดเล็กจึงเป็นโครงการที่สามารถบรรเทาความเดือดร้อนและแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค รวมถึงใช้เพื่อการผลิตทางการเกษตรอีกทางหนึ่งและงานในแผนงานที่จะดำเนินการจำนวนมากที่รองบประมาณในการพัฒนาพื้นที่นอกเขตชลประทาน

วัตถุประสงค์

เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยในการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็กโดยกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับขั้น

ตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วราวุธ วุฒิวาณิชย์[1] กล่าวว่ากระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (Analytic Hierarchy Process : AHP) กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ เป็นกระบวนการที่ใช้ในการ “วัดค่าระดับ” ของการตัดสินใจในเรื่องต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และให้ผลการตัดสินใจที่ถูกต้องตรงกับ เป้าหมายของการตัดสินใจได้มากที่สุด โดยศาสตราจารย์ Thomas Saaty แห่งมหาวิทยาลัยเพนซิลวาเนียกล่าวว่า กระบวนการที่ว่านี้ได้รับการคิดค้นเมื่อปลายทศวรรษที่ 1970

ตั้งแต่กระบวนการนี้ได้รับการคิดค้นขึ้นมา ก็มีการนำไปประยุกต์ใช้ในเรื่องที่เกี่ยวกับการตัดสินใจต่างๆ มากมาย เช่น การตัดสินใจเกี่ยวกับการดำเนินงานทางธุรกิจ ได้แก่ การสั่งซื้อวัตถุดิบ การเลือกสถานที่ในการประกอบการ การกำหนดกลยุทธ์ทางการตลาด ฯลฯ รวมถึงการ ประยุกต์ใช้ในเรื่องของการบริหารทรัพยากรบุคคลในองค์กร เช่น การจัดลำดับความสามารถของ พนักงาน การประเมินทางเลือกของสายอาชีพ การสำรวจทัศนคติของพนักงาน ฯลฯ ซึ่งจุดเด่นของ กระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์ มีดังนี้

1. ให้ผลการสำรวจน่าเชื่อถือกว่าวิธีอื่นๆ เนื่องจากใช้วิธีการเปรียบเทียบเชิงคู่ใน การตัดสินใจก่อนที่จะลงมือตอบคำถาม
2. มีโครงสร้างที่เป็นแผนภูมิลำดับขั้น เลียนแบบกระบวนความคิดของมนุษย์ ทำให้ง่ายต่อการใช้และการทำความเข้าใจ
3. ผลลัพธ์ที่ได้เป็นปริมาณตัวเลข ทำให้ง่ายต่อการจัดลำดับความสำคัญ และยัง สามารถนำผลลัพธ์ดังกล่าวไปเปรียบเทียบ (Benchmarking) กับหน่วยงานอื่นๆ ได้
4. สามารถขจัดการตัดสินใจแบบมือคติหรือลำเอียงออกไปได้
5. ใช้ได้ทั้งกับการตัดสินใจแบบคนเดียวและแบบที่เป็นกลุ่มหรือหมู่คณะ
6. ก่อให้เกิดการประนีประนอมและการสร้างประชามติ
7. ไม่จำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญพิเศษมาคอยควบคุม

สำหรับการศึกษาการใช้กระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับขั้น (AHP) มีแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

ปิยนุช อยู่รอด (2552) [2] การประยุกต์ใช้ AHP และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Expert Choice มาใช้ในกระบวนการคัดเลือกบริษัทขนส่งที่ดีที่สุดสำหรับธนาคารพาณิชย์ ซึ่งเป็นธนาคาร กรณีศึกษา พบว่าปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการตัดสินใจคัดเลือกบริษัทขนส่งเงินของธนาคาร ประกอบ ด้วยเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจจำนวน

ทั้งสิ้น 5 เกณฑ์ ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ให้บริการ ข้อมูลอ้างอิง จากลูกค้าที่เคยใช้บริการและยังใช้บริการอยู่ คุณภาพทางด้านการให้บริการ การรักษาความปลอดภัย และระบบรักษาความปลอดภัย แผนฉุกเฉิน โดยกำหนดบริษัทซึ่งเป็นทางเลือกจำนวน 4 บริษัท ได้แก่ G4S, SAMCO, BRINKS, กรุงเทพเซอร์เว็กซ์ ในการศึกษาทดลองพบว่าผู้ตัดสินใจให้ความสำคัญกับ เกณฑ์ SECURITY / CONTROL เป็นอันดับแรก ได้ค่าน้ำหนัก 43.8% เกณฑ์ SERVICE & SUPPORT เป็นอันดับสอง ได้แก่ค่าน้ำหนัก 28.3% เกณฑ์ BCP (EMERGENCY PLAN) และเกณฑ์ CUSTOMER REFERENCE เป็นอันดับสาม ได้ค่าน้ำหนัก 9.6% เกณฑ์ COMPANY PROFILE เป็นอันดับที่สี่ ได้ค่า น้ำหนัก 8.7% เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักความสำคัญที่ผู้ตัดสินใจให้แก่ทางเลือกแล้ว พบว่าบริษัท G4S เป็นบริษัทขนส่งเงินที่ดีที่สุด ได้ค่าน้ำหนัก 40% ซึ่งได้ค่า OVERALL INCONSISTENCY INDEX เท่ากับ 0.01 แสดงว่าผลการเปรียบเทียบมีความถูกต้องสูง ดังนั้น สรุปผลจากข้อมูลทั้งหมด บริษัท กรุ๊ปโฟร์ ซิเคียวริคอร์แคช เซอร์วิส (ประเทศไทย) จำกัด (G4S) เข้าเกณฑ์การทดลองได้ผลดีที่สุด

Ghodsypour and O'Brien (1998) [3] ใช้ AHP และการพัฒนาแบบจำลองการ โปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming) ในการตัดสินใจเลือกซัพพลายเออร์ เพื่อหาซัพพลายเออร์ ที่ดีที่สุดและมูลค่าการสั่งซื้อที่เหมาะสมของแต่ละซัพพลายเออร์โดยขั้นตอนแรกจะใช้ AHP ในการเรียงลำดับของซัพพลายเออร์ โดยพิจารณาจากค่าน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์ เกณฑ์ที่ได้ค่าน้ำหนัก ความสำคัญมากที่สุด คือ ต้นทุน รองลงมา คือ คุณภาพและบริการ จากนั้นจะเลือกซัพพลายเออร์โดย ใช้โปรแกรมเชิงเส้นในการคำนวณมูลค่ารวมของการสั่งซื้อที่เหมาะสมสำหรับซัพพลายเออร์แต่ละราย

Xia and Wu (2007) [4] คัดเลือกซัพพลายเออร์โดยคำนึงถึงการได้รับส่วนลดจากมูลค่า รวมของการสั่งซื้อ จึงเกิดคำถามขึ้น 2 ข้อ คือ จะเลือกซัพพลายเออร์รายใดและควรซื้อด้วยมูลค่ารวม เท่าใด การวิจัยได้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรกใช้ AHP เรียงลำดับซัพพลายเออร์โดยพิจารณาจากค่าน้ำความสำคัญของเกณฑ์ ซึ่งเกณฑ์ที่ได้ค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุด คือ ต้นทุน รองลงมา คือ การบริการและคุณภาพ ขั้นตอนที่สองจึงคัดเลือกซัพพลายเออร์จากการ ได้รับส่วนลด โดยใช้โปรแกรม MATLAB ในการคำนวณมูลค่าการสั่งซื้อที่เหมาะสมสำหรับแต่ละซัพพลายเออร์

วิธีการศึกษา

จังหวัดอุทัยธานี ซึ่งมีพื้นที่ทั้งสิ้น 4,206,404 ไร่ ซึ่งต้องประสานงานกับจังหวัด, อำเภอ, องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น, ผู้นำชุมชน, หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง และเกษตรกรในพื้นที่ ในการพิจารณาแก้ไขปัญหาในส่วนที่เกี่ยวกับงานด้านส่งน้ำให้แก่พื้นที่เพาะปลูก ดำเนินการก่อสร้างงานตามแผนพัฒนาระบบส่งน้ำ ระบบระบายน้ำ ตลอดจนปฏิบัติงานอื่นๆ ตามที่ผู้บังคับบัญชามอบหมาย

แผนงานในปีงบประมาณ 2562 สำหรับโครงการก่อสร้างแหล่งน้ำขนาดเล็ก ในเขตจังหวัดอุทัยธานี จำนวน 8 โครงการ อยู่ในเขตพื้นที่ อ.เมือง 1 โครงการ อ.ทัพทัน 4 โครงการ อ.บ้านไร่ 1 โครงการ อ.ลานสัก 5 โครงการ อ.สว่างอารมณ์ 2 โครงการ และ อ.หนองขาหย่าง 1 โครงการ ดังแสดงรูปที่ 1

ที่	ชื่อแผนงาน / โครงการ / รายการ	อำเภอ	จังหวัด	พ.ท.รับประโยชน์ (ไร่)	ความจุเพิ่มขึ้น (ล้าน ลบ.ม.)	จำนวนครัวเรือนที่ได้รับประโยชน์	ความพร้อม		ค่าก่อสร้าง (ล้านบาท)	ประชามติ
							สำรวจ	ออกแบบ		
1	ฝายหมู่ 7 คลองวังหลวง พร้อมระบบส่งน้ำ	สว่างอารมณ์	อุทัยธานี	1500	0.073	300	✓	✓	30.0000	ผ่าน
2	ฝายดงขวาง	หนองขาหย่าง	อุทัยธานี	500	0.44	170	✓	✓	20.0000	ผ่าน
3	อาคารบังคับน้ำห้วยเป้า	บ้านไร่	อุทัยธานี	300	0.05	100	✓	✓	48.0000	ผ่าน
4	อาคารบังคับน้ำบ้านไผ่เขียว 1 พร้อมอาคารประกอบ	สว่างอารมณ์	อุทัยธานี	1,000	0.12	300	✓	✓	50.0000	ผ่าน
5	อาคารบังคับน้ำ หมู่ 7 บ้านน้ำวิ่ง พร้อมระบบส่งน้ำ	ลานสัก	อุทัยธานี	300		100	✓	✓	15.0000	ผ่าน
6	อาคารบังคับน้ำบ้านทุ่งเศรษฐี พร้อมระบบส่งน้ำ	ลานสัก	อุทัยธานี	2,500		300	✓	✓	30.0000	ผ่าน
7	อาคารบังคับน้ำบ้านกาลอดบ่วง พร้อมระบบส่งน้ำ	ลานสัก	อุทัยธานี	1,000		200	✓	✓	26.2000	ผ่าน
8	ฝายหนองปลาไหล	ลานสัก	อุทัยธานี	1,000	0.092	60	✓	✓	20.0000	ผ่าน

รูปที่ 1 แผนงานในปีงบประมาณ 2562

การศึกษานี้ได้ทำการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นเพื่อศึกษาปัจจัยในการสินใจเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก ซึ่งจะดำเนินโครงการในพื้นที่จังหวัดอุทัยธานีเท่านั้น วิธีการศึกษา ได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนตามกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น (AHP) การสร้างแบบจำลองปัญหาของกรณีศึกษา ดำเนินการกำหนดแผนภูมิการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นซึ่งประกอบด้วยจุดมุ่งหมายในการดำเนินการ ทางเลือกปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ในการดำเนินการในแต่ละทางเลือก โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิที่เกี่ยวข้อง การประเมินสภาพพื้นที่ที่จะดำเนินงานโครงการ และการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้ให้ข้อมูลข่าวสารหลักเป็นผู้ดำเนินงานโครงการ

วิฑูรย์, 2542[6] กล่าวว่าการให้ค่าถ่วงน้ำหนักเพื่อระบุระดับความสำคัญ ของเกณฑ์หรือปัจจัย และทางเลือก โดยพิจารณาเป็นลำดับชั้นด้วยวิธีการเปรียบเทียบทีละคู่ ตามวิธีการของ Saaty ซึ่งวิธีการดังกล่าวเป็นการประเมินความสำคัญในเชิงเปรียบ เทียบของคู่เปรียบเทียบทีละคู่จนครบทุกคู่ ซึ่งค่าในเชิง เปรียบเทียบระหว่างคู่มีค่าเป็นสัดส่วนระหว่าง 1/9 ถึง 9 ในการให้ค่าถ่วงน้ำหนัก เพื่อให้ได้ค่าน้ำหนักของคู่เปรียบเทียบ หลังจากให้ค่าน้ำหนักเสร็จแล้วทำการคำนวณหาค่าถ่วงน้ำหนักของเกณฑ์หรือปัจจัย และ น้ำหนักของทางเลือกภายใต้การพิจารณาแต่ละเกณฑ์หรือปัจจัยรวมทั้งค่าความสอดคล้องเพื่อตรวจสอบว่าการเปรียบเทียบให้ค่าน้ำหนักความสำคัญของทุกหลักเกณฑ์หรือทุกทางเลือกมีความสมเหตุสมผลในระดับที่ยอมรับได้หรือไม่

การประเมินความเหมาะสมของทางเลือก คำนวณค่าคะแนนความเหมาะสมรวมของแต่ละทางเลือก โดยหาได้จากผลคูณของน้ำหนักของปัจจัยกับน้ำหนักของทางเลือกภายใต้การพิจารณาแต่ละปัจจัย ซึ่งค่าคะแนนความเหมาะสมรวมของแต่ละทางเลือกปัจจัยในการคัดเลือกโครงการแหล่งน้ำขนาดเล็กแต่ละปัจจัย

สามารถเรียงลำดับทางเลือกตามค่าคะแนนความเหมาะสมรวมเพื่อหาปัจจัยที่ดีที่สุด ในการดำเนินการโครงการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็กต่อไป

โดยการเปรียบเทียบปัจจัยการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก โดยมีปัจจัย 6 ด้าน ได้แก่ 1.ราคาค่าก่อสร้าง 2.พื้นที่รับประโยชน์ 3.จำนวนครัวเรือนที่ได้รับผลประโยชน์ 4.ปริมาณน้ำเก็บกักที่เพิ่มขึ้นในพื้นที่ 5.ความพร้อมในด้านวิศวกรรม 6.มติประชาคมในพื้นที่โครงการ โดยปัจจัยที่ 1 ถึง 4 ใช้ข้อมูลจากเล่มรายงานการศึกษาการวิเคราะห์ความเหมาะสมเบื้องต้นของโครงการ (reconnaissance report) ราคาค่าก่อสร้าง พื้นที่รับประโยชน์ จำนวนครัวเรือนที่ได้รับผลประโยชน์ สำหรับปัจจัยที่ 5 ความพร้อมในด้านวิศวกรรม จะพิจารณาจากผลสำรวจและความพร้อมของแบบก่อสร้างเป็นสำคัญ และปัจจัยที่ 6 มติประชาคมในพื้นที่โครงการ โดยมีการจัดประชุมประชาคมชาวบ้านผู้ได้รับผลประโยชน์และผลกระทบในพื้นที่โครงการเพื่อหามติร่วมกันในการดำเนินโครงการพัฒนาแหล่งน้ำ ผลจากการทำประชาคมชาวบ้านมติเห็นชอบเกินครึ่งหนึ่ง ถือว่าโครงการสามารถดำเนินการก่อสร้างในพื้นที่ได้

โดยกำหนดให้

F1 คือ ปัจจัยด้านค่าก่อสร้าง โดยเกณฑ์การให้คะแนนค่าก่อสร้างที่น้อยที่สุด มีความสำคัญมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 1 และ ค่าก่อสร้างที่มากที่สุด มีความสำคัญน้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ 9

F2 คือ ปัจจัยด้านพื้นที่รับประโยชน์ โดยเกณฑ์การให้คะแนนพื้นที่รับประโยชน์มากที่สุด มีความสำคัญมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 1 และ พื้นที่รับประโยชน์น้อยที่สุด มีความสำคัญน้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ 9

F3 คือ ปัจจัยด้านจำนวนครัวเรือนที่ได้รับผลประโยชน์ โดยเกณฑ์การให้คะแนนจำนวนครัวที่รับประโยชน์มากที่สุด มีความสำคัญมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 1 และ จำนวนครัวเรือนที่รับประโยชน์น้อยที่สุด มีความสำคัญน้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ 9

F4 คือ ปัจจัยด้านปริมาณน้ำเก็บกักที่เพิ่มขึ้นในพื้นที่ โดยเกณฑ์การให้คะแนนปริมาณน้ำที่เก็บกักได้มากที่สุด มีความสำคัญมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 1 และ ปริมาณน้ำที่เก็บกักได้น้อยที่สุด มีความสำคัญน้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ 9

F5 คือ ปัจจัยด้านการศึกษาความเหมาะสมทางวิศวกรรม โดยเกณฑ์การให้คะแนนโครงการที่ผลสำรวจและแบบก่อสร้างมีความพร้อม มีความสำคัญมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 1 โครงการที่ผลสำรวจและแบบก่อสร้างไม่มีความพร้อม มีความสำคัญน้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ 9

F6 คือ ปัจจัยด้านมติประชาคมในพื้นที่โครงการ โดยเกณฑ์การให้คะแนนโครงการที่มติประชาชมเห็นชอบให้ดำเนินการก่อสร้าง มีความสำคัญมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 1 และโครงการที่มติประชาชมไม่เห็นชอบให้ดำเนินการก่อสร้าง มีความสำคัญน้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ 9

การวิเคราะห์ผลที่ได้โดยทำการตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูล โดยการคำนวณดรรชนีความสมเหตุสมผลของข้อมูล (Consistency Index, CI) ถ่า CI มีค่ามากกว่า 0.1 แสดงว่าคะแนนความสำคัญที่ได้จากการเปรียบเทียบของเป็นคู่ไมสมเหตุสมผล Sahoo (1998) [5] จะต้องปรับคะแนนความสำคัญในการเปรียบเทียบของเปนคู่ใหมกอนที่จะวิเคราะหในลำดับชั้นถัดไป

$$CI = RI / CR \quad \text{..... (1)}$$

เมื่อ CI คือ ดรรชนีความสมเหตุสมผล (Consistency Index)

CR คือ สัดสวนความสมเหตุสมผล (Consistency Ratio) และ

RI คือ ดรรชนีคาสุมของความไมสมเหตุสมผล (Random Inconsistency Index) ขึ้นอยูกับขนาดของสแควรเมตริก A ดังตารางที่ 1

$$CR = (\lambda max - n) / (n - 1) \quad CR \quad \text{..... (2)}$$

เมื่อ n คือ ขนาดของสแควรเมตริก

ตารางที่ 1 Random Inconsistency Index (RI)

N	RI	N	RI	N	RI
1	0	6	1.24	11	1.51
2	0	7	1.32	12	1.48
3	0.58	8	1.41	13	1.56
4	0.90	9	1.46	14	1.57
5	1.12	10	1.49	15	1.59

ที่มา Sahoo, 1998 [5]

ผลการศึกษาและวิจารณ์

การให้ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ในการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก โดยการเปรียบเทียบทีละคู่ ทั้ง 6 ปัจจัย ดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่า ปัจจัยที่มีค่าน้ำหนักสูงที่สุด 3 ลำดับแรกได้แก่ มติประชาคมในพื้นที่โครงการ จำนวนครัวเรือนที่ได้รับผลประโยชน์ และพื้นที่รับประโยชน์(พื้นที่ชลประทาน) โดยมีค่าน้ำหนัก ของเกณฑ์หรือปัจจัยเท่ากับ 0.380, 0.265 และ 0.166 หรือคิดเป็นร้อยละ 38.0, 26.5 และ 16.6 ตามลำดับ ในขณะที่เกณฑ์หรือปัจจัยในด้านผลผลิตที่ได้รับ และปัจจัยด้านปริมาณน้ำเก็บกักที่เพิ่มขึ้นในพื้นที่

นั้นมีค่าน้ำหนักของปัจจัยต่ำที่สุด ดังแสดงใน รูปที่ 1 เมื่อมาพิจารณาถึงค่าความสอดคล้อง (Consistency ratio: CR) ของการเปรียบเทียบเกณฑ์หรือ ปัจจัยที่ใช้ในการตัดสินใจในครั้งนี้ พบว่ามีค่า CR = 0.033 หรือ ร้อยละ 3.3 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ซึ่งค่า CR ที่ยอมรับได้ไม่ควรเกินร้อยละ 10

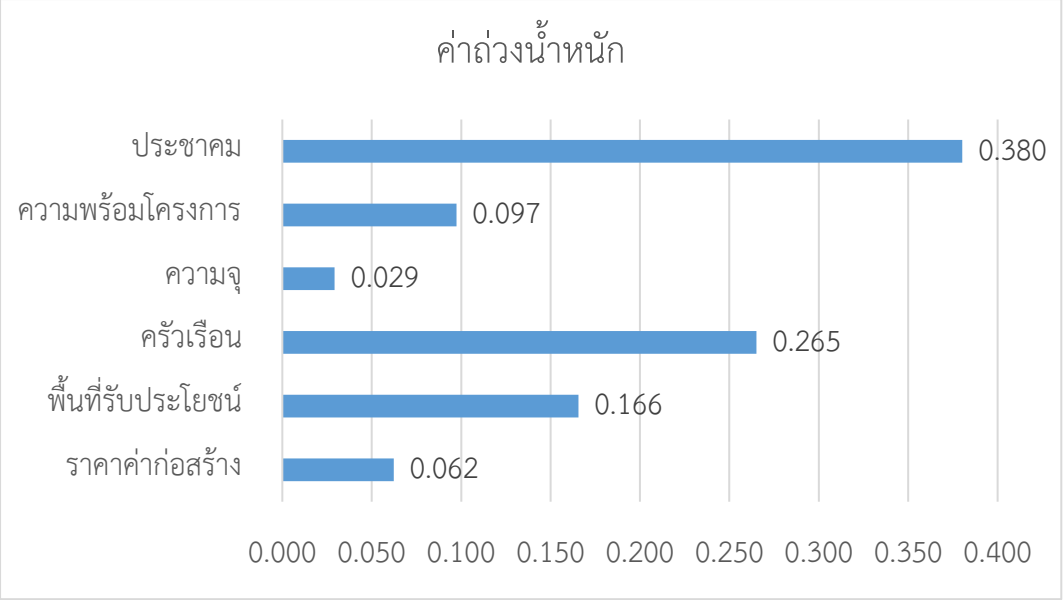
การจัดอันดับความสำคัญของโครงการโดยการเปรียบเทียบโครงการแต่ละโครงการภายใต้ปัจจัยเดียวกัน เพื่อให้ได้ค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละโครงการในปัจจัยนั้นๆ ดังตารางที่ 4 จากนั้นจัดลำดับความสำคัญรวมโดยใช้ค่าถ่วงน้ำหนักของโครงการคูณค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัย จึงสามารถวิเคราะห์ได้ว่าโครงการที่มีสำคัญมากที่สุดคือ โครงการอาคารบังคับน้ำบ้านไผ่เขียว 1 พร้อมอาคารประกอบ อ.สว่างอารมณ์ จ.อุทัยธานี ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 2 ตารางเปรียบเทียบปัจจัยทั้ง 6 ด้าน

	F1	F2	F3	F4	F5	F6
F1	1.000	0.250	0.167	4.000	0.500	0.167
F2	4.000	1.000	0.500	6.000	2.000	0.333
F3	6.000	2.000	1.000	8.000	3.000	0.500
F4	0.250	0.167	0.125	1.000	0.250	0.125
F5	2.000	0.500	0.333	4.000	1.000	0.250
F6	6.000	3.000	2.000	8.000	4.000	1.000
รวม	19.250	6.917	4.125	31.000	10.750	2.375

ตารางที่ 3 ตารางแสดงผลค่าถ่วงน้ำหนัก

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	รวม	ค่าถ่วงน้ำหนัก
F1	0.052	0.036	0.040	0.129	0.047	0.070	0.374	0.062
F2	0.208	0.145	0.121	0.194	0.186	0.140	0.994	0.166
F3	0.312	0.289	0.242	0.258	0.279	0.211	1.591	0.265
F4	0.013	0.024	0.030	0.032	0.023	0.053	0.176	0.029
F5	0.104	0.072	0.081	0.129	0.093	0.105	0.584	0.097
F6	0.312	0.434	0.485	0.258	0.372	0.421	2.281	0.380
รวม	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	6.000	1



รูปที่ 2 รูปแสดงค่าถ่วงน้ำหนัก

ตารางที่ 4 ค่าถ่วงน้ำหนักของโครงการแต่ละปัจจัย

โครงการ	F1	F2	F3	F4	F5	F6
ฝายหมู่ 7 คลองวังหลวง พร้อมระบบส่งน้ำ	0.080	0.046	0.262	0.065	0.125	0.125
ฝายดงขวาง	0.159	0.232	0.052	0.518	0.125	0.125
อาคารบังคับน้ำห้วยเป้า	0.040	0.232	0.033	0.065	0.125	0.125
อาคารบังคับน้ำบ้านไผ่เขียว 1 พร้อมอาคารประกอบ	0.035	0.077	0.262	0.074	0.125	0.125
อาคารบังคับน้ำ หมู่ 7 บ้านน้ำวิ่ง พร้อมระบบส่งน้ำ	0.319	0.232	0.033	0.058	0.125	0.125
อาคารบังคับน้ำบ้านทุ่งเศรษฐี พร้อมระบบส่งน้ำ	0.080	0.026	0.262	0.058	0.125	0.125
อาคารบังคับน้ำบ้านกาลอดบ่วง พร้อมระบบส่งน้ำ	0.106	0.077	0.065	0.058	0.125	0.125
ฝายหนองปลาไหล	0.181	0.077	0.032	0.106	0.125	0.125

ตารางที่ 5 ลำดับความสำคัญของโครงการในแผนงานงบประมาณปี 2562

โครงการ	F1	F2	F3	F4	F5	F6	รวม	ลำดับความสำคัญ
ฝายหมู่ 7 คลองวังหลวง พร้อมระบบส่งน้ำ	0.005	0.008	0.069	0.002	0.012	0.048	0.144	2
ฝายดงขวาง	0.010	0.038	0.014	0.015	0.012	0.048	0.137	4
อาคารบังคับน้ำห้วยเป้า	0.002	0.038	0.009	0.002	0.012	0.048	0.111	6
อาคารบังคับน้ำบ้านไผ่เขียว 1 พร้อมอาคารประกอบ	0.002	0.013	0.069	0.002	0.012	0.048	0.146	1
อาคารบังคับน้ำ หมู่ 7 บ้านน้ำวิ่ง พร้อมระบบส่งน้ำ	0.020	0.038	0.009	0.002	0.012	0.048	0.128	5
อาคารบังคับน้ำบ้านทุ่งเศรษฐี พร้อมระบบส่งน้ำ	0.005	0.004	0.069	0.002	0.012	0.048	0.140	3
อาคารบังคับน้ำบ้านกาลอดบ่วง พร้อมระบบส่งน้ำ	0.007	0.013	0.017	0.002	0.012	0.048	0.098	7
ฝายหนองปลาไหล	0.011	0.013	0.008	0.003	0.012	0.048	0.095	8

สรุป

ผลการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นเพื่อศึกษาปัจจัยในการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้ ปัจจัยที่ใช้ในการตัดสินใจในการคัดเลือกโครงการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก มีทั้งหมด 6 ปัจจัย ได้แก่ ราคาค่าก่อสร้าง พื้นที่รับประโยชน์ มติประชาคมในพื้นที่โครงการ จำนวนครัวเรือนที่ได้รับผลประโยชน์ การศึกษาความเหมาะสมทางด้านวิศวกรรม(ผลสำรวจและแบบก่อสร้าง) และปริมาณน้ำเก็บกักที่เพิ่มขึ้นในพื้นที่ โดยที่ปัจจัยที่มีค่าน้ำหนักสูงที่สุด ได้แก่ มติประชาคมในพื้นที่โครงการดังแสดงค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละปัจจัยในรูปที่ 2

การวิเคราะห์ดังกล่าวสามารถหาค่าถ่วงน้ำหนักของแต่ละโครงการภายใต้ปัจจัยเดียวกันได้อีก โดยนำค่าถ่วงน้ำหนักของโครงการคูณกับค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัย เพื่อจัดลำดับความสำคัญของโครงการโดยโครงการที่มีความสำคัญมากที่สุดของ จ.อุทัยธานี ในแผนปีงบประมาณ 2562 คือ โครงการอาคารบังคับน้ำบ้านไผ่เขียว 1 พร้อมอาคารประกอบ อ.สว่างอารมณ์ จ.อุทัยธานี ผลการวิเคราะห์ความสำคัญของแต่ละปัจจัยสามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์การให้ความสำคัญเพื่อจัดลำดับความสำคัญของโครงพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็กได้ต่อไป

สำหรับการตัดสินใจเลือกจำเป็นต้องวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) อันเกิดจากความไม่แน่นอนของข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจถ้าหากมีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักหรือความสำคัญของเกณฑ์แล้วทางเลือกที่ดีที่สุดจะยังเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดหรือไม่ ทั้งนี้จะวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) ของการศึกษาปัจจัยจัดลำดับโครงการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็กโดยกระบวนการวิเคราะห์เชิงลำดับขั้นต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] วราวุธ วุฒิวณิชย์ . การตัดสินใจโดยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น . ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

[2] ปิยนุช อยู่รอด. (2552). การประยุกต์ใช้วิธีการ AHP ในการคัดเลือกบริษัทขนส่ง กรณีศึกษาธนาคารพาณิชย์ (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์, คณะวิทยาศาสตร์

[3] Ghodsypour, S.H., and O'Brien, 1998, 'A decision support system for supplier selection using an integrated analytic hierarchy process and linear programming'. International Journal of Production Economics, Vol.56-57, pp. 199-212.

[4] Xia, W., and Wu, Z. 2007, 'Supplier selection with multiple criteria in volume discount environments', Omega The International Journal of Management Science, Vol.35, pp. 494-504

[5] Sahoo G. B.. Multicriteria Irrigation Planning : Phitsanulok Irrigation Project ,Thailand [Master Thesis]. Bangkok: Asian Institute of Technology; 1998.

[6] วิฑูรย์ ตันติศิริมงคล. 2542. AHP กระบวนการตัดสินใจที่ได้ รับความนิยมมากที่สุดในโลก. กราฟฟิคแอนด์ ปริ้นติ้ง, กรุงเทพฯ.