การประเมินมูลค่าการจัดการพื้นที่ต้นน้ำลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดี เพื่อการใช้ประโยชน์น้ำในเขตเมืองนครศรีธรรมราช*

Valuation of Khlong Thadee Watershed Management for Water Utilization in Urban Area of Nakhon Si Thammarat

ภรต กสิวุฒิ[1] สุวรรณา ประณีตวตกุล[2] กอบเกียรติ ผ่องพุฒิ[3]

Bharot Kasiwuth, Suwanna Praneetvatakul, Kobkiat Pongput

[1]นิสิตปริญญาโท สาขาการจัดการทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

[2]รองศาสตราจารย์ ประจำภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

[3]รองศาสตราจารย์ ประจำภาควิชาวิศวกรรมทรัพยากรน้ำ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Email: k.bharot@gmail.com

บทคัดย่อ

การเพิ่มขึ้นของประชากร การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเกษตรและการใช้น้ำในเขตเมืองนครศรีธรรมราช ส่งผลเสียต่อทรัพยากรในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดี บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณลักษณะในการจัดการน้ำที่มีอิทธิพลต่อความเต็มใจจ่ายของครัวเรือน เพื่อให้มีการปรับปรุงทรัพยากรน้ำให้ดีขึ้น รวมถึงการวิเคราะห์มูลค่าความเต็มใจจ่ายของครัวเรือนที่มีต่อคุณลักษณะในการจัดการน้ำ เพื่อการใช้ประโยชน์ในเขตเมืองนครศรีธรรมราช โดยเก็บรวบรวมข้อมูลกลุ่มตัวอย่างครัวเรือนผู้ใช้น้ำในเขตเมืองนครศรีธรรมราช ใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิอย่างเป็นสัดส่วน จำนวน 304 ตัวอย่าง วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีแบบจำลองทางเลือก (Choice modeling) ผลการศึกษาพบว่า คุณลักษณะที่มีอิทธิพลต่อความเต็มใจจ่ายของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำเกษตร การให้ความรู้และสร้างจิตสำนึก และครัวเรือนผู้ใช้น้ำมีความเต็มใจจ่ายเพิ่มขึ้น เพื่อให้มีการปรับปรุงคุณลักษณะการจัดการพื้นที่ต้นน้ำดังกล่าว โดยเฉพาะการปลูกพืชแบบหลายชนิดผสมผสานและเกษตรอินทรีย์ เป็นคุณลักษณะที่สำคัญที่สุดที่ครัวเรือนผู้ใช้น้ำมีความเต็มใจจ่ายเพื่อให้มีการปรับปรุงคุณลักษณะนี้ให้ดีขึ้น โดยครัวเรือนมีความเต็มใจจ่าย เท่ากับ 141.73 บาทต่อเดือน ดังนั้น ภาครัฐควรมีการกำหนดนโยบายด้านการจ่ายค่าตอบแทนการให้บริการของระบบนิเวศ

คำสำคัญ: แบบจำลองทางเลือก คุณลักษณะการจัดการพื้นที่ต้นน้ำ ลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดี

Abstract

The increase in population, change in agricultural pattern and water consumption in urban area of Nakhon Si Thammarat have resulted in the negative impacts to Khlong Thadee Watershed's resources. The objectives of this study were to analyze watershed management attributes and to evaluate the willingness to pay of household for improvement of better water resources. The data were collected by proportional stratified random sampling from 304 household water user samples in the city of Nakhon Si Thammarat. The analysis was done using choice modeling method. The results showed that the significant attributes that influenced the willingness to pay of household were changing pattern of farming, educating and raising awareness. Households were willing to pay more for improvement of those watershed management attributes. Especially, integrated farming system and organic farming were the most important attributes that household was willing to pay more for the improvement of better water resources at 141.73 Baht per month. Hence, government should consider a policy on payment for ecosystems service appropriately.

*บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ ปริญญาโท สาขาการจัดการทรัพยากร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Keywords: Choice Modelling, Watershed Management Attributes, Khlong Thadee Watershed
Paper type: Research

1. บทนำ

น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ สังเกตได้จากการใช้น้ำในชีวิตประจำวัน เช่น ใช้น้ำสำหรับดื่ม ใช้หุงต้มอาหาร ใช้ทำความสะอาด ใช้ซักล้างสิ่งสกปรกต่างๆ โดยเฉพาะการใช้น้ำของครัวเรือนในเขตชุมชนเมืองที่มีประชากรอาศัยอยู่หนาแน่น และมีการนำน้ำจากแหล่งน้ำตามธรรมชาติมาใช้ประโยชน์อย่างต่อเนื่อง ทำให้แหล่งน้ำส่วนใหญ่ประสบปัญหาคุณภาพน้ำเสื่อมโทรม และมีปริมาณไม่พอเพียงต่อการนำมาใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและมนุษย์ ทั้งในด้านเศรษฐกิจและสังคม (นิวัติ เรืองพานิช, 2547 และ ปราโมทย์ เชี่ยวชาญ, 2551) ทั้งนี้ต้องอาศัยการจัดการลุ่มน้ำหรือพื้นที่ต้นน้ำอย่างเป็นรูปธรรม พร้อมกับการพิจารณาถึงความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่ซึ่งมีสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน เพื่อให้เกิดการอนุรักษ์และการใช้ทรัพยากรในพื้นที่อย่างยั่งยืน (เกษม จันทร์แก้ว, 2551 และ นพดล สนวิทย์, 2556)

เทศบาลนครนครศรีธรรมราช เป็นพื้นที่หนึ่งที่มีประชากรอาศัยอยู่หนาแน่นและมีปริมาณการใช้น้ำที่มากขึ้นจากพฤติกรรมการใช้น้ำของคนเมือง ส่งผลให้อัตราการใช้น้ำเพิ่มสูงขึ้นตามลำดับ รวมถึงการที่พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นเขตชุมชนเมืองและเป็นศูนย์รวมเศรษฐกิจสำคัญของจังหวัดนครศรีธรรมราช มีประชากรอาศัยอยู่ประมาณ 43,779 ครัวเรือน (กรมการปกครอง, 2557) โดยสำนักการประปาได้ใช้แหล่งน้ำดิบจากคลองท่าดีในการนำไปผลิตน้ำประปาให้กับชุมชนเมืองนครศรีธรรมราช (คณพัฒน์ ทองคำ และคณะ, 2556) ซึ่งลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดี มีความยาวประมาณ 63 กิโลเมตร มีพื้นที่ต้นน้ำอยู่ในอำเภอลานสกา รับน้ำจากลำธารบนยอดเขาหลวง ไหลผ่านพื้นที่กลางน้ำและปลายน้ำบริเวณอำเภอเมืองลงสู่อ่าวไทย (สำนักชลประทานที่ 15, 2558)

ลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดีเป็นระบบนิเวศที่มีความสำคัญในการเป็นแหล่งน้ำดิบ ทำหน้าที่ควบคุมการไหลของน้ำ และลดปริมาณตะกอนในแหล่งน้ำ หากมีการจัดการอนุรักษ์และฟื้นฟูพื้นที่ต้นน้ำลำธารให้มีความอุดมสมบูรณ์ ปริมาณตะกอนที่ไหลออกมาจากลุ่มน้ำจะมีน้อย และมีการไหลของน้ำอย่างสม่ำเสมอตลอดช่วงปี ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนในการปรับปรุงคุณภาพน้ำดิบที่นำมาผลิตน้ำประปา ส่งผลให้น้ำมีคุณภาพดีไม่มีตะกอน สามารถนำมาบริโภคได้ และมีปริมาณน้ำที่เพียงพอต่อความต้องการตลอดทั้งปี แต่สถานการณ์ในปัจจุบัน เกษตรกรในพื้นที่ต้นน้ำลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดีมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ที่ดินและน้ำ เช่น การเปลี่ยนจากการทำสวนผสม เช่น ทุเรียน มังคุด ลางสาด จำปาดะ หมากสะตอ ลูกเนียง ฯลฯ มาเป็นการปลูกพืชเชิงเดี่ยว โดยเฉพาะยางพารา ในช่วงที่ยางพาราในมีราคาสูง (กรมทรัพยากรน้ำ ,2555 และ เทศบาลเมืองทุ่งสง และองค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมัน, 2555) ซึ่งต้องใช้น้ำเป็นจำนวนมากและยังใช้แหล่งน้ำเป็นที่รองรับของเสีย ทำให้ระบบนิเวศในพื้นที่ต้นน้ำเปลี่ยนแปลงไปส่งผลกระทบต่อปริมาณ คุณภาพ และระยะเวลาการไหลของน้ำในแหล่งน้ำตามธรรมชาติ ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบภายนอก (externality) ต่อพื้นที่กลางน้ำและปลายน้ำ นั่นคือ การใช้ประโยชน์ของบุคคลหนึ่งอาจส่งผลกระทบด้านบวกหรือลบแก่อีกบุคคลหนึ่งทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ (สมพร อิศวิลานนท์, 2540; นิวัติ เรืองพานิช, 2547 และ คณพัฒน์ ทองคำ และคณะ, 2556)

จากสถานการณ์ข้างต้นจะเห็นได้ว่าการแก้ไขปัญหาควรเริ่มจากผู้ใช้น้ำในพื้นที่ต้นน้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้ที่ดินหรือรูปแบบการเกษตร โดยการปรับพฤติกรรมดังกล่าวจะส่งผลให้ผู้ใช้น้ำที่อยู่บริเวณพื้นที่กลางน้ำและปลายน้ำได้รับผลประโยชน์จากการได้รับปริมาณน้ำมากขึ้นในฤดูแล้ง และเป็นน้ำที่มีคุณภาพดี เหมาะแก่การนำไปใช้ประโยชน์ในทุกรูปแบบ ดังนั้นผู้ได้รับประโยชน์ (beneficially) ในพื้นที่กลางน้ำและปลายน้ำ จึงควรมีส่วนร่วมรับผิดชอบเพื่อสร้างแรงจูงใจในการดูแลระบบนิเวศในพื้นที่ต้นน้ำ ซึ่งจะส่งผลให้คุณภาพน้ำดิบที่จะนำไปผลิตน้ำประปามีปริมาณ และคุณภาพที่ดีขึ้น (นพดล สนวิทย์, 2556)

ในปี พ.ศ. 2558 ได้มีการจัดตั้งสมาคมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมนครศรีธรรมราชและกองทุนแทนคุณบริการนิเวศคลองท่าดี จากการประสานความร่วมมือระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholder) ในพื้นที่และหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง โดยมุ่งเน้นการส่งเสริมกิจกรรมด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและระบบนิเวศในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดี เช่น การให้ความรู้และสร้างจิตสำนึกให้แก่ชุมชน การปลูกต้นไม้หรือพืชคลุมดิน และการสร้างฝายชะลอและเก็บกักน้ำ (องค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมัน, 2557 และ สมาคมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมนครศรีธรรมราช, 2558) แต่กิจกรรมการอนุรักษ์ดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยงบประมาณในการจัดการ ซึ่งในปัจจุบันงบประมาณยังไม่เพียงพอต่อการฟื้นฟูและอนุรักษ์พื้นที่ต้นน้ำ อันจะส่งผลต่อการใช้น้ำในเขตเมืองได้ จึงควรมีการเก็บค่าดูแลระบบนิเวศจากผู้ใช้น้ำในเขตเมืองเพิ่มเติม เพื่อการนำไปสนับสนุนกิจกรรมการอนุรักษ์และส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเกษตรในพื้นที่ต้นน้ำ อีกทั้งยังขาดการศึกษาความเหมาะสมของการจ่ายค่าตอบแทนหรือค่าบำรุงระบบนิเวศอย่างเป็นรูปธรรม

ดังนั้น การประเมินมูลค่ากิจกรรมการจัดการพื้นที่ต้นน้ำลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดี ในด้านความเต็มใจจ่ายในคุณลักษณะของกิจกรรมการอนุรักษ์ที่ครัวเรือนผู้ใช้น้ำต้องการได้รับ จะเป็นข้อมูล

ที่สำคัญในการกำหนดนโยบายและแนวทางการวางแผนปรับปรุงทรัพยากรน้ำในแหล่งน้ำดิบตามธรรมชาติให้ดีขึ้น อันจะทำให้เกิดการจัดการทรัพยากรพื้นที่ต้นน้ำอย่างยั่งยืนและเหมาะสมต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อประมวลสถานการณ์การจัดการทรัพยากรน้ำและความคิดเห็นด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำของครัวเรือนในเขตเมืองนครศรีธรรมราช

2.2 เพื่อประเมินคุณลักษณะในการจัดการน้ำที่มีอิทธิพลต่อความเต็มใจจ่ายของครัวเรือน เพื่อให้มีการปรับปรุงทรัพยากรน้ำให้ดีขึ้น

2.3 เพื่อวิเคราะห์มูลค่าความเต็มใจจ่ายของครัวเรือนที่มีต่อคุณลักษณะในการจัดการน้ำ เพื่อการใช้ประโยชน์ในเขตเมืองนครศรีธรรมราช

3. การทบทวนวรรณกรรมและกรอบแนวคิด

จากการตรวจเอกสารและงานวิจัย มีการนำวิธีการแบบจำลองทางเลือกมาประยุกต์ใช้ในการประเมินมูลค่าทรัพยากรธรรมชาติ ทั้งในด้านการประเมินมูลค่าผลกระทบต่างๆ ที่เกิดกับสิ่งแวดล้อมและการกำหนดมาตรการในการจัดการและการปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยการศึกษาที่ใช้แบบจำลองทางเลือกเพื่อประเมินมูลค่าทรัพยากรน้ำ มีทั้งทรัพยากรน้ำในรูปแบบของน้ำเพื่อการใช้ประโยชน์ในครัวเรือน และทรัพยากรน้ำในแหล่งธรรมชาติ เช่น พื้นที่ชุ่มน้ำและพื้นที่ลุ่มน้ำ ในขณะที่แบบจำลองทางเลือกสามารถนำมาใช้ในการประเมินอรรถประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการปรับปรุงคุณภาพสินค้าและสภาพแวดล้อมในด้านต่างๆ ออกมาในรูปตัวเงินหรือความเต็มใจจ่ายได้ ซึ่งจะชี้ให้เห็นถึงความสำคัญและความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณลักษณะดังกล่าวได้ ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้เลือกวิธีแบบจำลองทางเลือก (Choice modeling) เพื่อประเมินมูลค่าคุณลักษณะในการจัดการพื้นที่ต้นน้ำเพื่อการใช้ประโยชน์น้ำในเขตเมือง ซึ่งรายละเอียดของงานวิจัยที่ได้รวบรวมมีดังนี้

3.1 ทฤษฎีแบบจำลองทางเลือก (Choice Model Theory)

ทฤษฎีแบบจำลองทางเลือก (Choice Model Theory) เป็นแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการมีทางเลือกให้กับผู้บริโภค ภายใต้ทางเลือกทั้งหมด ผู้บริโภคจะเลือกทางเลือกที่คาดว่าจะได้รับความอรรถประโยชน์สูงสุด ภายใต้ข้อจำกัดของเวลาหรืองบประมาณที่มีอยู่อย่างจำกัด (โสมสกาว เพชรานนท์, 2558) และทฤษฎีความพึงพอใจแบบสุ่ม (Random Utility Theory) สามารถกำหนดฟังก์ชั่นอรรถประโยชน์ทางอ้อม (V_i) ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะที่ k ของทางเลือกที่ i, k = 1,2,....., K (X_{ik}), สัมประสิทธิ์ของคุณลักษณะที่ k (β_k) และราคาหรือค่าใช้จ่ายของทางเลือกที่ i (δP_i) ซึ่งโดยทั่วไปกำหนดให้เป็นรูปแบบสมการเส้นตรง ดังสมการที่ (1) (อุดมศักดิ์ ศีลประชาวงศ์, 2557)

$$V_i = \sum_{k=1}^{K} \beta_k X_{ik} + \delta P_i \qquad (1)$$

จากทฤษฎีความพึงพอใจแบบสุ่ม จึงทำการวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้บริโภคด้วยความน่าจะเป็นแทน สมมติให้ผู้บริโภคมี C ทางเลือก โดยผู้บริโภคที่ m จะตัดสินใจเลือกทางเลือก i ก็ต่อเมื่อค่าอรรถประโยชน์ของทางเลือกที่ i มีค่ามากกว่าอรรถประโยชน์ของทางเลือกอื่น ($U_i > U_j$ สำหรับทุกค่าของ $i \neq j$) สามารถเขียนในรูปฟังก์ชั่นความน่าจะเป็นของการเลือกทางเลือก i โดยที่ $P_m(i \mid C)$ คือ ความน่าจะเป็นที่ผู้บริโภค m เลือกทางเลือกที่ i จากทั้งหมด C ทางเลือก (Bateman et al, 2002; Holmes and Adamowicz, 2003) ดังสมการที่ (2)

$$P_m(i \mid C) = P\left(V_i + \varepsilon_i > V_j + \varepsilon_j\right), \forall_j \in C \text{ และ } i \neq j \qquad (2)$$

จะได้ว่า ความน่าจะเป็นที่ทางเลือก i จะถูกเลือก ซึ่งเป็นทางเลือกที่ผู้บริโภคได้รับอรรถประโยชน์สูงสุด โดยสามารถเขียนให้อยู่ในรูปของสมการที่มีการแจกแจงแบบ Logistic ดังสมการที่ (3) (สันติ แสงเลิศไสว, 2558)

$$P_m(i \mid C) = \frac{e^{V_i}}{\sum_{j=1}^{J} e^{V_j}} = \frac{e^{\sum \beta_k X_{ik} + \delta P_i}}{\sum_{j=1}^{J} e^{\sum \beta_k X_{jk} + \delta P_j}} \qquad (3)$$

3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาที่เกี่ยวกับการประเมินมูลค่าการใช้ประโยชน์ของระบบนิเวศลุ่มน้ำในประเทศไทย (พนารัตน์ ชิโนเรศโยธิน, 2543; เจิดนภางค์ ไชยเลิศ, 2548 และ Birol, Karosakis and Koundouri, 2006) สะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของระบบนิเวศผ่านการประเมินมูลค่าการใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่น บึงบอระเพ็ดมีมูลค่าการใช้ประโยชน์ทางตรงในปี พ.ศ. 2542 เท่ากับ 67,926,646.30 บาท และ มูลค่ารวมการใช้ประโยชน์ลุ่มน้ำห้วยทึม มีมูลค่าเท่ากับ 4,397,016,545 บาท จากความเต็มใจจ่ายเพื่อการอนุรักษ์ปกป้องและฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมบริเวณลุ่มน้ำห้วยทึม ผ่านวิธีการสมมติเหตุการณ์ให้ประเมินค่า (Contingent valuation method: CVM) (เจิดนภางค์ ไชยเลิศ, 2548) รวมถึงการศึกษาในประเทศกรีซ การใช้ประโยชน์รูปแบบต่างๆ ของพื้นที่ชุ่มน้ำ Cheimaditida การมีส่วนรวมของผู้มีส่วนได้เสียส่วนใหญ่ จะ

ก่อให้เกิดประสิทธิภาพและความยั่งยืนในการใช้การจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำ ซึ่งถือได้ว่าเป็นการสะท้อนความสำคัญผ่านมูลค่าต่างๆ ที่ทำการประเมิน (Birol, Karosakis and Koundouri, 2006)

การนำมาตรการกำหนดค่าตอบแทนเพื่อบริการด้านสิ่งแวดล้อม มาใช้กับทรัพยากรธรรมชาติ พบว่ามีโอกาสในการสร้างแรงจูงใจให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของเกษตรกรในพื้นที่ต้นน้ำจากการทำเกษตรอย่างเข้มข้น เป็นการทำการเกษตรที่ควบคู่ไปกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (วราภรณ์ ปัญญาวดี และคณะ, 2555 และ Berggren and Stahl, 2003) มีการริเริ่มโครงการ Payments for Environmental Services (PES) โดยกำหนดคุณลักษณะของทรัพยากรน้ำ ได้แก่ คุณภาพของน้ำ ปริมาณน้ำ การป้องกันและจัดการทรัพยากรในลุ่มน้ำ และค่าธรรมเนียมหรือเงินบริจาคเพื่อการปรับปรุงทรัพยากรลุ่มน้ำ ใช้สถานการณ์ปัจจุบันและสมมติเหตุการณ์ที่มีการปรับปรุงจากเดิม พบว่าครัวเรือนส่วนใหญ่มีความเต็มใจจ่ายเพื่อการปรับปรุงด้านการป้องกันและรักษาทรัพยากร ซึ่งจะทำให้ปริมาณและคุณภาพของทรัพยากรน้ำดีขึ้นตามไปด้วย

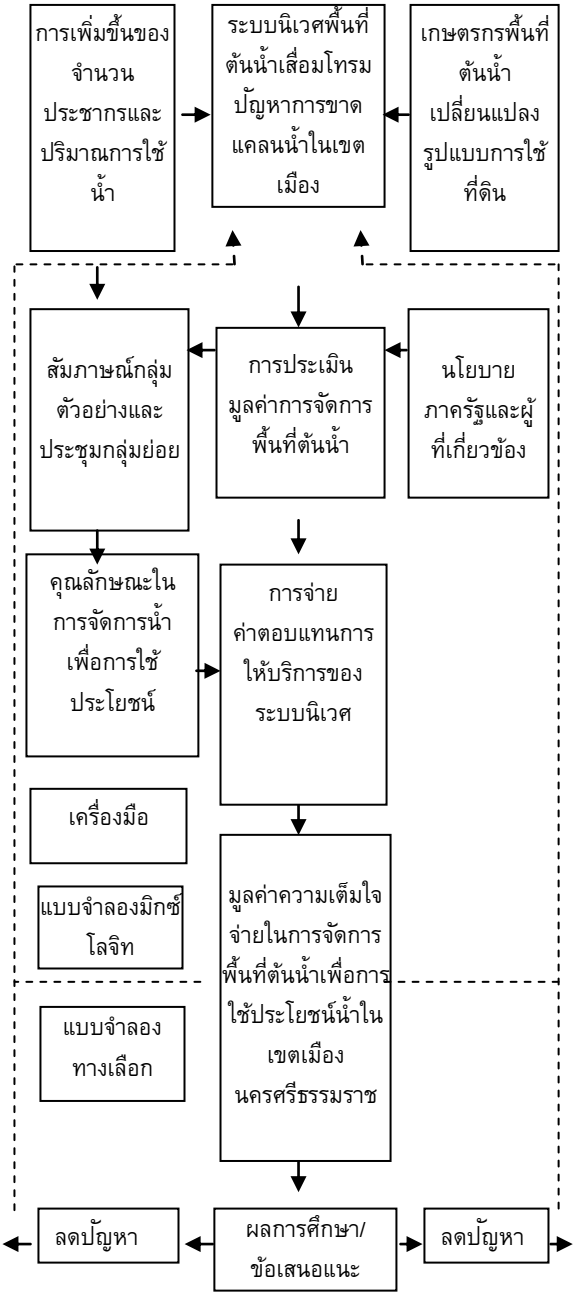
สำหรับงานวิจัยที่ผ่านมามีการนำแบบจำลองทางเลือก (Choice Modelling) มาประยุกต์ใช้ในการ ประเมินมูลค่าทรัพยากรน้ำในรูปแบบของน้ำเพื่อการใช้ประโยชน์ในครัวเรือน และทรัพยากรน้ำในแหล่งธรรมชาติ เช่น งานวิจัยที่เกี่ยวกับความเต็มใจจ่ายเพื่อการปรับปรุงบริการและทรัพยากรน้ำในต่างประเทศ (Mohd, Alias and Zaiton, 2011 และ Khamsay et al., 2015) พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความเต็มใจจ่ายในราคาที่สูงขึ้นจากอัตราค่าน้ำในปัจจุบัน เพื่อให้มีการปรับปรุงคุณลักษณะของน้ำให้ดีขึ้น

การประเมินคุณลักษณะในการยอมรับค่าชดเชยจากการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้ใช้ทรัพยากร (เก นันทะเสน, 2551; Sangkapitux et al., 2009 และ Befikadu, 2015) พบว่าคุณลักษณะที่มีผลต่อการยอมรับค่าชดเชยในพื้นที่ต้นน้ำ ได้แก่ การใช้สารเคมีฆ่าแมลง การปลูกหญ้าแฝก การติดตั้งระบบชลประทานแบบประหยัดน้ำ และค่าชดเชย คุณลักษณะที่มีผลต่อความเต็มใจจ่ายในพื้นที่ปลายน้ำ ได้แก่ น้ำใช้เพื่อการเกษตร และค่าธรรมเนียมน้ำต่อปี ผลการศึกษาส่วนใหญ่มีความเห็นว่าการชดเชยในรูปแบบตัวเงินมีผลอย่างยิ่งต่อการเปลี่ยนรูปแบบการเกษตรที่เป็นมิตรต่อสภาพแวดล้อม โดยจำนวนค่าชดเชยนั้นมีความแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับรูปแบบมาตรการและการยอมรับของเกษตรกรในพื้นที่ต่างๆ

จากการศึกษาของ สุวรรณา ชาวบ้านเกาะ (2546) สันติ แสงเลิศไสว (2549) บรรพต บุตกะ (2550) วชิราภรณ์ ด้วงโสน (2552) ชลทิชา จันทร์แจ่ม (2559) และ Seenprachawong (2002) พบว่าวิธีการแบบจำลองทางเลือกสามารถนำมาประเมินความพึงพอใจของบุคคลที่มีต่อสินค้าต่างๆ ซึ่งมีคุณลักษณะหลายๆ ด้านที่แตกต่างกันออกไป ทั้งคุณลักษณะที่มีอยู่แล้วและคุณลักษณะที่ยังไม่มีในปัจจุบัน นอกจากนี้การประเมินความพึงพอใจต่อคุณลักษณะใหม่ๆ ที่ต้องการนำเสนอให้แก่ผู้บริโภคสามารถนำมาใช้ในการประเมินอรรถประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการปรับปรุงคุณภาพสินค้าและสภาพแวดล้อมในด้านต่างๆ ออกมาในรูปตัวเงินหรือความเต็มใจจ่ายได้

3.3 กรอบแนวคิดของงานวิจัย

จากวัตถุประสงค์ของงานวิจัยสามารถกำหนดเป็นกรอบแนวคิดของงานวิจัยได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

4. วิธีวิจัย

4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ได้ประเมินมูลค่าการจัดการพื้นที่ต้นน้ำลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดีโดยศึกษาผ่านรูปแบบกิจกรรมการอนุรักษ์ โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่ง 2 แหล่ง คือ ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) รวบรวมข้อมูลแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินมูลค่าทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมโดยแบบจำลองทางเลือก วารสารทางวิชาการของหน่วยงานราชการ ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสภาพพื้นที่ลุ่มน้ำคลองท่าดี และข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) รวบรวมข้อมูลโดยใช้การจัดประชุมกลุ่มย่อยและแบบสอบถามสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างครัวเรือนผู้ใช้น้ำในเขตเทศบาลนครศรีธรรมราช

4.2 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ครัวเรือนผู้ใช้น้ำในเขตเทศบาลนครศรีธรรมราช จำนวน 43,779 ครัวเรือน รวมจำนวนประชากรทั้งสิ้น 105,798 คน ซึ่งอาศัยในพื้นที่ที่ได้รับประโยชน์จากการใช้น้ำ จำนวน 5 ตำบล ข้อมูล ณ วันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2558 (ที่ทำการปกครองจังหวัดนครศรีธรรมราช, 2557)

4.3 กลุ่มตัวอย่าง

สำหรับการศึกษาด้วยวิธีแบบจำลองทางเลือก (Bliemer and Rose, 2013) โดยใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิอย่างเป็นสัดส่วน (Proportional stratified random sampling) จากประชากรทั้ง 5 ตำบล โดยแบ่งจำนวนตัวอย่างที่สุ่มประชากรที่ได้เลือกไว้ จำนวน 304 ตัวอย่าง ดังแสดงตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนครัวเรือนและจำนวนตัวอย่างของแต่ละตำบลที่ใช้ในการศึกษา

ลำดับ	ตำบล	จำนวนครัวเรือน	จำนวนตัวอย่าง (ครัวเรือน)
1	ในเมือง	17,818	124
2	ท่าวัง	7,186	50
3	คลัง	8,066	56
4	โพธิ์เสด็จและนาเคียน	10,709	74
ลำดับ	**ตำบล**	**จำนวนครัวเรือน**	**จำนวนตัวอย่าง (ครัวเรือน)**
รวม	5 ตำบล	43,779	304

ที่มา: ที่ทำการปกครองจังหวัดนครศรีธรรมราช กรมการปกครอง (2557)

เนื่องจากในเขตเทศบาลมีพื้นที่ของตำบลนาเคียนบางหมู่บ้านเท่านั้น เพื่อสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจึงได้ทำการรวมจำนวนครัวเรือนเข้ากับตำบลโพธิ์เสด็จ ซึ่งเป็นพื้นที่ใกล้เคียงกัน

4.4 เครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับสถานการณ์การจัดการทรัพยากรน้ำปัจจุบันของเขตเทศบาลนครนครศรีธรรมราช ส่วนที่ 2 แบบจำลองทางเลือก (Choice modeling) และส่วนที่ 3 ข้อมูลทางเศรษฐกิจและสังคมของผู้ตอบแบบสอบถาม

การสร้างแบบสอบถาม แบบจำลองทางเลือกประกอบด้วย 4 ขั้นตอน มีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดคุณลักษณะและระดับของคุณลักษณะ

คุณลักษณะและระดับของคุณลักษณะที่เหมาะสมกับการจัดการพื้นที่ต้นน้ำ จะใช้ตัวแปรและค่าของตัวแปรในแบบจำลองทางเลือก เริ่มด้วยการรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง โดยการประชุมกลุ่มย่อย (Focus group) ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านทรัพยากรน้ำและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับระบบนิเวศลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดีในปัจจุบัน เพื่อประมวลคุณลักษณะ (Attribute) และระดับของคุณลักษณะ (Level) ซึ่งใช้เป็นส่วนประกอบในการสร้างชุดทางเลือก (Choice set) ในแบบจำลองทางเลือก จากการสัมภาษณ์ความคิดเห็นเบื้องต้นสามารถกำหนดคุณลักษณะกิจกรรมในการจัดการพื้นที่ต้นน้ำได้ 5 คุณลักษณะ คือ (1) การสร้างฝายชะลอและกักเก็บน้ำ (2) การปลูกต้นไม้บริเวณตลิ่ง (3) รูปแบบการทำการเกษตรในพื้นที่ต้นน้ำ (4) การให้ความรู้และสร้างจิตสำนึก (5) ค่าสนับสนุนกิจกรรมการอนุรักษ์พื้นที่ต้นน้ำ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คุณลักษณะและระดับของคุณลักษณะของ การจัดการพื้นที่ต้นน้ำเพื่อการใช้ประโยชน์ที่กำหนดในแบบสอบถามชุดทางเลือกต่างๆ

คุณลักษณะ (Attribute[1])	**ระดับของคุณลักษณะ (Level)**
การสร้างฝายชะลอและกักเก็บน้ำ (CHD)	1) สร้างฝายแบบวัสดุธรรมชาติ (Status quo[2])
	2) สร้างฝายแบบเรียงด้วยหิน (CHD2)
	3) สร้างฝายแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก (CHD3)
การปลูกต้นไม้บริเวณตลิ่ง (PNT)	1) ปลูกไม้ยืนต้น (Status quo)
	2) พืชคลุมดิน (PNT2)
คุณลักษณะ (Attribute[3])	**ระดับของคุณลักษณะ (Level)**
การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำการเกษตรในพื้นที่ต้นน้ำ (AGL)	1) ปลูกพืชเชิงเดี่ยวแบบใช้สารเคมี (Status quo)
	2) ปลูกพืชแบบหลายชนิดผสมผสาน (AGL2)
	3) ปลูกพืชแบบหลายชนิดผสมผสานและเกษตรอินทรีย์ (AGL3)
การให้ความรู้และสร้างจิตสำนึก (KNL)	1) ให้ความรู้ผ่านการอบรม (Status quo)
	2) ให้ความรู้ผ่านอินเตอร์เน็ต (KNL2)
	3) ให้ความรู้ผ่านวิทยุและโทรทัศน์ (KNL3)
	4) ให้ความรู้ผ่านป้ายโฆษณา (KNL4)
ค่าสนับสนุนกิจกรรมอนุรักษ์พื้นที่ต้นน้ำ (P)	1) 0 บาท/เดือน (Status quo)
	2) 50 บาท/เดือน (P2)
	3) 100 บาท/เดือน (P3)

[1] Attribute หมายถึง ประเภทของการจัดการ

[2] Status quo หมายถึง สถานการณ์ปัจจุบัน สมมติว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลง

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดชุดคุณลักษณะและการสร้างชุดทางเลือก

การกำหนดจำนวนทางเลือกและชุดทางเลือก สามารถหาจำนวนทางเลือกทั้งหมดด้วยวิธีผสมผสานกันอย่างเต็มรูปแบบ (Full Factorial Design) ได้ทางเลือกที่แตกต่างกันทั้งหมด $4\times3^3\times2=216$ ทางเลือก การที่มีทางเลือกจำนวนมากทำให้เกิดความยุ่งยากในการสร้างแบบสอบถาม และการดำเนินการสัมภาษณ์ จึงได้ใช้วิธีผสมผสานกันอย่างไม่เต็มรูปแบบ (Fractional Factorial Design) เพื่อทำให้จำนวนทางเลือกลดลงเหลือ 16 ทางเลือก โดยใช้ Orthogonal จากนั้นทำการสร้างชุดทางเลือก (Choice Set) สำหรับใช้ในการสัมภาษณ์ โดยแต่ละชุดทางเลือกประกอบด้วย 3 ทางเลือก คือ ทางเลือกฐาน และทางเลือกอีก 2 ทางเลือก จาก Orthogonal design ดังนั้นในการศึกษานี้สามารถสร้างชุดทางเลือกได้ 8 ชุดทางเลือก

ขั้นตอนที่ 3 การกำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม

เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการสุ่มในการจัดชุดทางเลือก (Choice set) ที่ได้ทำการสุ่มทั้งหมด 8 ชุดทางเลือก ซึ่งหากผู้ถูกสัมภาษณ์แต่ละคนต้องตอบคำถามทั้ง 8 ชุดทางเลือก จะทำให้ผู้ถูกสัมภาษณ์เกิดความสับสนได้ จึงได้กำหนดให้ผู้ถูกสัมภาษณ์แต่ละคนตอบคำถามชุดทางเลือกเพียง 4 ชุด (1 รูปแบบ) จากชุดทางเลือกทั้งหมด 8 ชุดทางเลือก ในการศึกษานี้แบ่งรูปแบบ (Version) ของแบบสอบถามออกเป็น 2 รูปแบบ

4.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลความเต็มใจจ่ายของครัวเรือนผู้ใช้น้ำในเขตเทศบาลนครศรีธรรมราชที่มีต่อคุณลักษณะการจัดการพื้นที่ต้นน้ำ มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงปริมาณ โดยแบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ แบบจำลอง Mixed Logit และใช้การประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี Simulated Maximum Likelihood ดังสมการที่ (4)

$$V_i = \beta_0 Optout_i + \beta_1 CHD2_i + \beta_2 CHD3_i + \beta_3 PNT2_i + \beta_4 AGL2_i + \beta_5 AGL3_i + \beta_6 KNL2_i + \beta_7 KNL3_i + \beta_8 KNL4_i + \delta P_i \quad (4)$$

โดยที่

$\beta_1, \beta_2, ..., \beta_8$ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรคุณลักษณะต่างๆ

δ_i คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรด้านราคา

การประมาณค่าความเต็มใจจ่ายเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพหรือปริมาณของสินค้าสิ่งแวดล้อมในแบบจำลองทางเลือกสามารถหาได้จากค่าอัตราส่วนระหว่างสัมประสิทธิ์ของคุณลักษณะกับค่าสัมประสิทธิ์ของอรรถประโยชน์ส่วนเพิ่มของเงิน ซึ่งค่าที่ได้จะเป็นค่าความยินดีจ่ายส่วนเพิ่ม (Marginal willingness to pay)

หรือราคาแฝง (Implicit price) ของคุณลักษณะนั้นๆ ดังสมการที่ (5)

$$MWTP_k = -\frac{\beta_k}{\delta} \quad (5)$$

โดยที่

$MWTP_k$ คือ ค่าความยินดีจ่ายส่วนเพิ่มหรือราคาแฝงของคุณลักษณะที่ k เมื่อกำหนดให้คุณลักษณะอื่นๆ คงที่

β_k คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของคุณลักษณะ k

δ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของอรรถประโยชน์ส่วนเพิ่มของเงิน

นอกจากนั้นฟังก์ชันอรรถประโยชน์ทางอ้อม (V_i) สามารถหาส่วนเกินการชดเชย (Compensating Variation: CV) คือจำนวนเงินที่ผู้บริโภคยินดีจ่าย เพื่อให้ผู้บริโภคได้รับความพึงพอใจเท่าเดิม เมื่อคุณลักษณะของสินค้าหรือบริการนั้นมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ซึ่งสามารถหาความเต็มใจจ่ายของผู้บริโภคได้ (Hanemann, 1984) ดังสมการที่ (6)

$$CV = -\frac{\Delta V}{\delta} = -\frac{(V_i^1 - V_i^0)}{\delta} \quad (6)$$

โดยที่

CV คือ ส่วนเกินการชดเชย

V_i^1 คือ อรรถประโยชน์ของคุณลักษณะต่างๆ หลังการเปลี่ยนแปลง

V_i^0 คือ อรรถประโยชน์ของคุณลักษณะต่างๆ ก่อนการเปลี่ยนแปลง

5. ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

5.1 ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม

จากการศึกษาลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมของกลุ่มตัวอย่างครัวเรือนผู้ใช้น้ำในเขตเมือง จำนวน 304 ตัวอย่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างครัวเรือนส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 57.0 มีช่วงอายุระหว่าง 31-40 ปี ร้อยละ 21.71 ยังไม่ได้ประกอบอาชีพ (นักเรียน/นักศึกษา) ร้อยละ 21.05 ระดับการศึกษาส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับปริญญาตรี ร้อยละ 53.94 สถานภาพในครอบครัวเป็นบุตร ร้อยละ 34.21 จำนวนสมาชิกในครัวเรือนส่วนใหญ่ มีจำนวนสมาชิก 4-6 คน ร้อยละ 65.46 รายได้เฉลี่ยรวมทั้งครัวเรือนมีรายได้เฉลี่ยรวมต่อเดือนมากกว่า 50,000 บาทขึ้นไป ร้อยละ 45.06

5.2 ความคิดเห็นด้านการจัดการพื้นที่ต้นน้ำ

จากการศึกษาความคิดเห็นด้านการจัดการพื้นที่ต้นน้ำ พบว่า กลุ่มตัวอย่างครัวเรือนส่วนใหญ่ทราบถึงแหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำประปา ร้อยละ 53.94 เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างครัวเรือนส่วนใหญ่เป็นกลุ่มคนรุ่นใหม่ที่ใช้ประโยชน์จากน้ำประปาเท่านั้น โดยไม่ได้รับทราบถึงข้อมูลของแหล่งน้ำดิบที่นำมาใช้ในการผลิต และกลุ่มตัวอย่างครัวเรือนส่วนใหญ่ประสบปัญหาด้านปริมาณและคุณภาพน้ำ ในปี พ.ศ. 2558 ร้อยละ 82.56 เนื่องจากผลกระทบจากการขาดแคลนแหล่งน้ำดิบจะส่งผลต่อระบบการผลิตน้ำประปาของเทศบาลทั้งระบบ ก่อให้เกิดปัญหาในการใช้น้ำครอบคลุมครัวเรือนส่วนใหญ่อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

ในด้านการจัดกิจกรรมการอนุรักษ์พื้นที่ต้นน้ำ ครัวเรือนผู้ใช้น้ำมีความเห็นว่าจะส่งผลต่อปริมาณและคุณภาพน้ำประปา ร้อยละ 67.76 เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างครัวเรือนบางส่วนไม่ทราบถึงแหล่งที่มาของแหล่งน้ำดิบ จึงไม่เห็นถึงความสำคัญของการจัดกิจกรรมการอนุรักษ์ อีกทั้งการมีพื้นที่ต้นน้ำที่อุดมสมบูรณ์จะทำให้แหล่งน้ำมีปริมาณและคุณภาพที่เหมาะสมในการนำมาผลิตน้ำประปา ซึ่งมีความจำเป็นในการจัดกิจกรรมหรือโครงการอนุรักษ์พื้นที่ต้นน้ำ ร้อยละ 88.48 เนื่องจากการจัดกิจกรรมการอนุรักษ์จะก่อให้เกิดการฟื้นฟูระบบนิเวศในพื้นที่ต้นน้ำที่ดีขึ้นและสามารถใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และบุคคลหรือหน่วยงานที่ทำหน้าที่ดูแลรักษาและฟื้นฟูพื้นที่ต้นน้ำ กลุ่มตัวอย่างครัวเรือนส่วนใหญ่คิดว่าควรเป็นหน้าที่ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกภาคส่วน ร้อยละ 59.53 เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างครัวเรือนส่วนใหญ่มีความเห็นว่าการดูแลพื้นที่ต้นน้ำไม่ใช่หน้าที่ของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง แต่ควรเป็นหน้าที่ของผู้ได้รับประโยชน์และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกคนในการเข้ามาจัดการทรัพยากรในพื้นที่ต้นน้ำ ซึ่งจะเกิดผลประโยชน์ทั้งต่อบุคคลและเศรษฐกิจโดยรวมของจังหวัดด้วยเช่นกัน (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ความคิดเห็นด้านการจัดการพื้นที่ต้นน้ำ ของกลุ่มตัวอย่างครัวเรือนในเขตเมือง นครศรีธรรมราช ปี พ.ศ. 2559

ความคิดเห็นด้านการจัดการพื้นที่ต้นน้ำ	จำนวน (ตัวอย่าง)	ร้อยละ
จำนวนตัวอย่าง	304	100
1. แหล่งน้ำดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำประปา		
ทราบ	164	53.94
ไม่ทราบ	140	46.05
2. การประสบปัญหาด้านปริมาณและคุณภาพน้ำ		
ประสบปัญหา	251	82.56
ไม่ประสบปัญหา	53	17.43
3. การจัดกิจกรรมการอนุรักษ์พื้นที่ต้นน้ำกับผลกระทบต่อคุณภาพและปริมาณน้ำประปา		

ความคิดเห็นด้านการจัดการพื้นที่ต้นน้ำ	จำนวน (ตัวอย่าง)	ร้อยละ
ส่งผลกระทบ	206	67.76
ไม่ส่งผลกระทบ	39	12.82
ไม่แน่ใจ	59	19.40
4. ความจำเป็นในการจัดกิจกรรมหรือโครงการอนุรักษ์พื้นที่ต้นน้ำ		
จำเป็น	269	88.48
ไม่จำเป็น	3	0.98
ความคิดเห็นด้านการจัดการพื้นที่ต้นน้ำ	**จำนวน (ตัวอย่าง)**	**ร้อยละ**
ไม่แน่ใจ	32	10.52
5. การจัดตั้งกองทุนเพื่อการอนุรักษ์ฟื้นฟูลุ่มน้ำ		
ควร	292	96.05
ไม่ควร	12	3.94
7. บุคคลหรือหน่วยงานที่ทำหน้าที่ดูแลรักษาและฟื้นฟูพื้นที่ต้นน้ำ		
ประชาชนในพื้นที่ต้นน้ำ	37	12.17
ครัวเรือนผู้ใช้น้ำในเขตเมือง	6	1.97
หน่วยงานราชการและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้อง	74	24.34
ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกภาคส่วน	181	59.53

5.3 การประเมินคุณลักษณะในการจัดการพื้นที่ต้นน้ำลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดีของกลุ่มตัวอย่างครัวเรือนผู้ใช้น้ำในเขตเมืองนครศรีธรรมราช

การวิเคราะห์ฟังก์ชั่นอรรถประโยชน์ทางอ้อมของกลุ่มตัวอย่างครัวเรือนผู้ใช้น้ำในเขตเมืองนครศรีธรรมราช พบว่า การปลูกพืชหลายชนิดผสมผสาน การปลูกพืชหลายชนิดผสมผสานและเกษตรอินทรีย์ จะทำให้กลุ่มตัวอย่างได้รับอรรถประโยชน์เพิ่มขึ้น ในทางตรงกันข้าม การให้ความรู้ผ่านอินเตอร์เน็ต การให้ความรู้ผ่านวิทยุและโทรทัศน์ จะทำให้กลุ่มตัวอย่างได้รับอรรถประโยชน์ลดลง เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างครัวเรือนเห็นว่าเป็นการจัดการที่มีต้นทุนในการดำเนินงานน้อยลง

สำหรับคุณลักษณะค่าสนับสนุนกิจกรรม กลุ่มตัวอย่างครัวเรือนจะได้รับอรรถประโยชน์ลดลงเมื่อมีค่าสนับสนุนกิจกรรมเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีอุปสงค์ ส่วนคุณลักษณะทางเลือกที่ครัวเรือนเลือกกรณีไม่ชอบทางเลือกที่นำเสนอ $(Optout_i)$ กลุ่มตัวอย่างครัวเรือนได้รับอรรถประโยชน์มากกว่าเมื่อเลือกทางทางเลือกอื่นที่นำเสนอให้ เป็นการแสดงให้เห็นว่า คุณลักษณะที่ใช้ในแบบจำลองทางเลือกมีความสำคัญต่อการตัดสินใจของครัวเรือนผู้ใช้น้ำ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ฟังก์ชั่นอรรถประโยชน์ของกลุ่มตัวอย่างครัวเรือนผู้ใช้น้ำในแต่ละ ลักษณะของการตัดสินใจเลือกทางเลือกในการจัดการพื้นที่ต้นน้ำลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดีปี พ.ศ. 2559

คุณลักษณะ	กลุ่มตัวอย่างครัวเรือน	
	ค่าสัมประสิทธิ์	ค่าสถิติ Z-test
ทางเลือกที่ครัวเรือนเลือกกรณีไม่ชอบทางเลือกที่นำเสนอ $(Optout_i)$	-3.443898***	-6.60
สร้างฝายแบบเรียงด้วยหิน $(CHD2)$	0.2419355ns	1.04
สร้างฝายแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก $(CHD3)$	0.0411541ns	0.17
ปลูกไม้ยืนต้นและพืชคลุมดิน $(PNT2)$	0.111425ns	0.61
ปลูกพืชแบบหลายชนิดผสมผสาน $(AGL2)$	1.292421***	7.00
ปลูกพืชแบบหลายชนิดผสมผสานและเกษตรอินทรีย์ $(AGL3)$	1.410231***	4.03
การให้ความรู้ผ่านอินเตอร์เน็ต $(KNL2)$	-0.6691241**	-2.63
การให้ความรู้ผ่านวิทยุและโทรทัศน์ $(KNL3)$	-0.4215362**	-1.80
การให้ความรู้ผ่านป้ายโฆษณา $(KNL4)$	-0.3579182ns	-1.04
ค่าสนับสนุนกิจกรรม (P)	-0.0099501***	-3.74
Log likelihood	**-1043.9782**	
LR chi2 (10)	**206.56**	
Prob > chi2	**0.0000**	

หมายเหตุ: *** หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 99

** หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95

\ns หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

5.4 ความเต็มใจจ่ายของกลุ่มตัวอย่างครัวเรือนผู้ใช้น้ำที่มีต่อคุณลักษณะในการจัดการพื้นที่ต้นน้ำ

เมื่อพิจารณาความเต็มใจจ่าย หรือส่วนเกินการชดเชยของกลุ่มครัวเรือนผู้ใช้น้ำมีความยินดีจ่ายเพิ่มขึ้น 129.89 บาท ในการสนับสนุนกิจกรรมการอนุรักษ์ต่อเดือน หากมีการเปลี่ยนแปลงจากการปลูกพืชเชิงเดี่ยวแบบใช้สารเคมีไปเป็นการปลูกพืชหลายชนิดผสมผสานและเกษตรอินทรีย์ กลุ่มตัวอย่างครัวเรือนมีความเต็มใจจ่ายเพื่อให้มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำเกษตร เพิ่มขึ้น 141.73 บาท ในการสนับสนุนกิจกรรมการอนุรักษ์ต่อเดือน และหากมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำการเกษตรจากการปลูกพืชหลายชนิดผสมผสาน ไปเป็นการปลูกพืชหลายชนิดผสมผสานและเกษตรอินทรีย์ กลุ่มตัวอย่างครัวเรือนมีความยินดีจ่าย 11.84 บาท ในการสนับสนุนกิจกรรมการอนุรักษ์ต่อเดือน แต่กลุ่มตัวอย่างครัวเรือนมีความยินดีจ่ายลดลง 78.34 บาท ในการให้ความรู้ผ่านอินเตอร์เน็ต (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ส่วนเกินการชดเชยของคุณลักษณะการจัดการพื้นที่ต้นน้ำที่มีผลต่อการตัดสินใจสนับสนุนค่ากิจกรรมการอนุรักษ์พื้นที่ต้นน้ำของกลุ่มตัวอย่างครัวเรือนผู้ใช้น้ำในเขตเมืองนครศรีธรรมราช ปี พ.ศ. 2559

ลำดับความสำคัญ	คุณลักษณะ	ระดับคุณลักษณะ	ส่วนเกินการชดเชย (บาท/เดือน)
1	รูปแบบการทำการเกษตร	1. ปลูกพืชแบบหลายชนิดผสมผสาน (AGL2)	129.89
		2. ปลูกพืชแบบหลายชนิดผสมผสานและเกษตรอินทรีย์ (AGL3)	141.73
		3. ปลูกพืชเชิงเดี่ยวแบบใช้สารเคมี(Status quo)	
2	การให้ความรู้	1. ให้ความรู้ผ่านอินเตอร์เน็ต (KNL2)	-78.34
		2. ให้ความรู้ผ่านการอบรม (Status quo)	

ถ้ากรณีมีการปรับปรุงมากกว่า 1 คุณลักษณะ เช่น จากปกติมีการทำเกษตรแบบปลูกพืชเชิงเดี่ยวโดยใช้สารเคมี ปรับปรุงไปเป็นให้มีปลูกพืชแบบหลายชนิดผสมผสาน และให้ความรู้ผ่านทางอินเตอร์เน็ต ดังนั้นผลจากการเปลี่ยนแปลง 2 คุณลักษณะข้างต้น มีค่าเท่ากับ

$MWTP_j$ = 129.89-78.34 = 51.55 บาท/เดือน

ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างครัวเรือนผู้ใช้น้ำมีความเต็มใจจ่ายเท่ากับ 51.55 บาทต่อเดือน ในการปรับปรุงจาก การทำเกษตรแบบปลูกพืชเชิงเดี่ยวโดยใช้สารเคมี ปรับปรุงไปเป็นให้มีปลูกพืชแบบหลายชนิดผสมผสาน และให้ความรู้ผ่านทางอินเตอร์เน็ต โดยคุณลักษณะอื่นๆไม่เปลี่ยนแปลง ในกรณีที่มีการปรับปรุงมากกว่า 1 คุณลักษณะ สามารถใช้ข้อมูลจากตารางที่ 5.6 เพื่อมาคำนวณได้เช่นเดียวกันกับตัวอย่างข้างต้น

จากผลการศึกษานี้ ข้อมูลความเต็มใจจ่ายหรือส่วนเกินการชดเชยของกลุ่มตัวอย่างครัวเรือนที่ให้ค่าสนับสนุนส่วนเพิ่มของกิจกรรมการอนุรักษ์ เพื่อการปรับปรุงคุณภาพทรัพยากรพื้นที่ต้นน้ำให้ดีขึ้น โดยเทศบาลนครศรีธรรมราช สมาคมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมนครศรีธรรมราช สำนักงานเกษตรจังหวัดนครศรีธรรมราช สำนักชลประทานที่ 15 กรมทรัพยากรน้ำ สามารถนำไปใช้ในการสร้างแรงจูงใจและให้ความรู้ให้กับเกษตรกรในพื้นที่ต้นน้ำในการเปลี่ยนแปลงรูปการทำเกษตรที่ไม่ทำลายระบบนิเวศและทรัพยากรในพื้นที่ โดยการมอบรางวัลประกาศนียบัตรหรือเงินทุน สนับสนุนการรวมกลุ่มเพื่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูระบบนิเวศ รวมทั้งส่งเสริมการให้ความรู้ด้านการใช้น้ำอย่างรู้คุณค่ากับครัวเรือนผู้ใช้น้ำในเขตเมือง จากการกำหนดค่าสนับสนุนที่เหมาะสมต่อคุณลักษณะการจัดกิจกรรมอนุรักษ์พื้นที่ต้นน้ำ และสามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปประกอบการตัดสินใจในการกำหนดนโยบายต่อไป

6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษา พบว่า กลุ่มตัวอย่างครัวเรือนส่วนใหญ่ประสบปัญหาด้านปริมาณและคุณภาพน้ำและครัวเรือนมีความเห็นว่าควรมีการจัดกิจกรรมการอนุรักษ์พื้นที่ต้นน้ำ ซึ่งจะส่งผลต่อปริมาณและคุณภาพของน้ำประปา โดยคุณลักษณะที่มีอิทธิพลต่อความเต็มใจจ่ายของกลุ่มตัวอย่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำเกษตร การให้ความรู้และสร้างจิตสำนึก และครัวเรือนผู้ใช้น้ำมีความเต็มใจจ่ายเพิ่มขึ้น เพื่อให้มีการปรับปรุงคุณลักษณะการจัดการพื้นที่ต้นน้ำดังกล่าว โดยเฉพาะการปลูกพืชแบบหลายชนิดผสมผสานและเกษตรอินทรีย์ เป็นคุณลักษณะที่สำคัญที่สุดที่ครัวเรือนผู้ใช้น้ำมีความเต็มใจจ่ายเพื่อให้มีการปรับปรุงคุณลักษณะนี้ให้ดีขึ้น โดยครัวเรือนมีความยินดีจ่ายเท่ากับ 141.73 บาทต่อเดือน เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ

นพดล สนวิทย์ (2556) ที่กลุ่มตัวอย่างครัวเรือนมีความเต็มใจจ่ายค่าน้ำประปาเพิ่มขึ้น 205 บาทต่อเดือน เพื่อให้ได้น้ำประปาที่มีคุณภาพดีขึ้น ผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์สามารถสรุปได้ดังนี้

6.1.1 ในการประมวลสถานการณ์การจัดการทรัพยากรน้ำและความคิดเห็นด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำของครัวเรือนในเขตเมืองนครศรีธรรมราช

พื้นที่ลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดี เป็นระบบนิเวศต้นน้ำที่มีความอุดมสมบูรณ์ลดน้อยลง ประกอบกับประชาชนส่วนใหญ่ในพื้นที่ประกอบอาชีพเกษตรกร และมีการปรับรูปแบบการทำการเกษตรมาเป็นการเกษตรแบบเชิงเดี่ยวโดยใช้สารเคมีเพื่อเร่งผลผลิตเพิ่มมากขึ้น ส่งผลกระทบต่อความอุดมสมบูรณ์ของพืชพันธุ์และสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ที่เป็นปัจจัยสำคัญในการควบคุมกลไกของระบบ (Regulating Services) ทรัพยากรน้ำ แม้ว่าหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะมีความพยายามเข้ามาดำเนินการในรูปแบบต่างๆ แต่ยังขาดการให้ความรู้และความตระหนักถึงคุณประโยชน์ของการเป็นแหล่งพื้นที่ต้นน้ำที่ช่วยเป็นแหล่งเสบียง (Provisioning Services) การเป็นที่อยู่อาศัยและแหล่งหลบภัยของสิ่งมีชีวิต (Habitat or Supporting Services) รวมถึงด้านสังคมและวัฒนธรรม (Cultural and Social Services) ของประชาชนในพื้นที่ต้นน้ำ โดยที่กลุ่มตัวอย่างรับรู้ถึงแหล่งที่มาของน้ำดิบและประสบปัญหาจากการใช้น้ำประปา ซึ่งมีความจำเป็นในการจัดกิจกรรมการอนุรักษ์ในพื้นที่ต้นน้ำจะส่งผลต่อปริมาณและคุณภาพน้ำประปา นอกจากนั้นยังต้องเป็นหน้าที่ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกภาคส่วนในการเข้ามาจัดการทรัพยากรในพื้นที่ต้นน้ำ

6.1.2 ในการประเมินคุณลักษณะในการจัดการน้ำที่มีอิทธิพลต่อความเต็มใจจ่ายของครัวเรือน เพื่อให้มีการปรับปรุงทรัพยากรน้ำให้ดีขึ้น

คุณลักษณะในการจัดการน้ำที่มีอิทธิพลต่อความเต็มใจจ่ายของครัวเรือน ที่ผู้ศึกษานำมาวิเคราะห์ ได้แก่ การสร้างฝายชะลอและกักเก็บน้ำ การปลูกต้นไม้บริเวณตลิ่ง การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำเกษตรในพื้นที่ต้นน้ำ และการให้ความรู้และสร้างจิตสำนึก โดยคุณลักษณะที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ได้แก่ คุณลักษณะการปลูกพืชหลายชนิดผสมผสาน คุณลักษณะการปลูกพืชหลายชนิดผสมผสานและเกษตรอินทรีย์ คุณลักษณะค่าสนับสนุนกิจกรรม และคุณลักษณะทางเลือกที่ผู้ตอบไม่เลือกทางเลือกที่นำเสนอ ตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ได้แก่ คุณลักษณะการให้ความรู้ผ่านอินเตอร์เน็ต และคุณลักษณะที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ การสร้างฝายแบบเรียงด้วยหิน คุณลักษณะการสร้างฝายแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก คุณลักษณะการปลูกไม้ยืนต้นและพืชคลุมดิน คุณลักษณะการให้ความรู้ผ่านวิทยุและโทรทัศน์ คุณลักษณะการให้ความรู้ผ่านป้ายโฆษณา

คุณลักษณะการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำเกษตรในพื้นที่ต้นน้ำ ได้แก่ การปลูกพืชหลายชนิดผสมผสาน การปลูกพืชหลายชนิดผสมผสานและเกษตรอินทรีย์ กลุ่มตัวอย่างครัวเรือนได้รับความพึงพอใจเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่การให้ความรู้ผ่านอินเตอร์เน็ต การให้ความรู้ผ่านวิทยุและโทรทัศน์ การให้ความรู้ผ่านป้ายโฆษณา จะทำให้ครัวเรือนได้รับความพึงพอใจลดลง เมื่อมีค่าสนับสนุนกิจกรรมที่เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างครัวเรือนให้ความสำคัญกับการให้ความรู้ที่จัดขึ้นอย่างเป็นทางการ ในขณะที่รูปแบบการให้ความรู้ลักษณะอื่นๆ สามารถลดงบประมาณให้กับภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการส่งเสริมความรู้และความตระหนักให้กับประชาชนได้อีกหลายรูปแบบ นอกจากนั้นคุณลักษณะการสร้างฝายชะลอและกักเก็บน้ำในพื้นที่ยังต้องคำนึงถึงสภาพพื้นที่ทางด้านวิศวกรรมในการคำนวณปริมาณน้ำและความกว้างของลำน้ำ ซึ่งสภาพลำน้ำส่วนใหญ่มีขนาดเล็กสามารถใช้วัสดุในธรรมชาติมาทำฝายชะลอและกักเก็บน้ำได้โดยไม่ก่อให้เกิดการสร้างความเสียหายต่อระบบนิเวศต้นน้ำเดิม

6.1.3 ในการวิเคราะห์มูลค่าความเต็มใจจ่ายของครัวเรือนที่มีต่อคุณลักษณะในการจัดการน้ำ เพื่อการใช้ประโยชน์ในเขตเมืองนครศรีธรรมราช

จากการวิเคราะห์อรรถประโยชน์ทางอ้อมของกลุ่มตัวอย่างครัวเรือน สามารถนำมาหาค่าส่วนเกินการชดเชย หรือค่าความเต็มใจจ่ายที่มีต่อคุณลักษณะในการจัดการน้ำเพื่อการใช้ประโยชน์ในเขตเมือง พบว่า กลุ่มตัวอย่างครัวเรือนมีความเต็มใจจ่ายเพิ่มมากขึ้นเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำการเกษตร โดยคุณลักษณะที่กลุ่มตัวอย่างครัวเรือนให้ความสำคัญมากที่สุดคือ การปลูกพืชแบบหลายชนิดผสมผสานและเกษตรอินทรีย์เท่ากับ 141.73 บาท/เดือน เนื่องจากมีความเต็มใจจ่ายสูงกว่าคุณลักษณะในด้านอื่นๆ

6.2 ข้อเสนอแนะ

6.2.1 ข้อเสนอแนะต่อภาครัฐ

ภาครัฐควรมีการกำหนดนโยบายด้านการจ่ายค่าตอบแทนการให้บริการของระบบนิเวศ (Payment for Ecosystem Services) และดำเนินการปฏิบัติอย่างจริงจังมากยิ่งขึ้น โดยศึกษาจากงานวิจัยและกรณีศึกษาตัวอย่างประเทศเพื่อนบ้าน สำนักงานเกษตรจังหวัดนครศรีธรรมราช สำนักชลประทานที่ 15 กรมทรัพยากรน้ำ ควรจัดการประชุมและจัดกิจกรรมในภาคปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ เพื่อร่วมกันแก้ปัญหาอย่างบูรณาการทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐ เอกชนและประชาชน และควรมีการตรวจสอบ ติดตามเป็นประจำ นอกจากนั้นควรมีการรณรงค์การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมให้กับเยาวชนตามสถานศึกษาต่างๆ ในการดูแลฟื้นฟูระบบนิเวศลุ่มน้ำที่เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงและเสื่อมโทรม ให้สามารถกลับมาใช้เป็นแหล่งผลิตน้ำดิบได้อีกครั้ง เนื่องจากทรัพยากรน้ำเป็นทรัพย์สินสาธารณะที่ต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำและปลายน้ำ ในการเข้ามาดูแลและเห็นถึงความสำคัญจากการนำไปใช้ประโยชน์

6.2.2 ข้อเสนอแนะต่อหน่วยงานอื่นๆที่เกี่ยวข้องในพื้นที่

เทศบาลนครศรีธรรมราช สมาคมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมนครศรีธรรมราช และองค์การปกครองท้องถิ่นในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดี ควรจัดกิจกรรมสนับสนุนการอนุรักษ์ฟื้นฟูพื้นที่ต้นน้ำ สำนักงานเกษตรจังหวัดนครศรีธรรมราช ควรจัดการอบรม สร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรในพื้นที่โดยให้ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องด้านการเกษตร ด้านระบบนิเวศ ด้านทรัพยากรน้ำ ให้คำแนะนำกับประชาชนแล้วสามารถนำไปปรับใช้ได้จริง นอกจากนั้น เทศบาลนครศรีธรรมราช สามารถเก็บค่าสนับสนุนกิจกรรมการอนุรักษ์และค่าบำบัดน้ำเสียผ่านการเรียกเก็บค่าน้ำประปาได้ และควรมีการพัฒนาทรัพยากรน้ำดิบให้มีคุณภาพและปริมาณที่เหมาะสม ซึ่งจะสามารถลดต้นทุนในการผลิตน้ำประปาให้กับการประปาเทศบาลนครศรีธรรมราช รวมถึงครัวเรือนผู้ใช้น้ำได้อีกทางหนึ่ง

6.2.3 ข้อเสนอแนะต่อเกษตรกรในพื้นที่ต้นน้ำและครัวเรือนผู้ใช้น้ำในเขตเมือง

เกษตรกรในพื้นที่ต้นน้ำควรมีการจัดตั้งชุมนุม สมาคม หรือกลุ่มอนุรักษ์ ในการช่วยดูแลรักษาทรัพยากร เช่น ลดการใช้สารเคมี ส่งเสริมการคงไว้ซึ่งไม้ยืนต้นในการช่วยกักเก็บน้ำไว้ในดิน รวมถึงการส่งต่อความรู้ให้กับเยาวชนรุ่นใหม่ในการเข้ามามีส่วนร่วม โดยการสร้างแรงจูงใจผ่านการมอบรางวัล ประกาศนียบัตร ใบรับรอง หรือในรูปแบบของตัวเงิน เนื่องจากประชาชนในพื้นที่ต้นน้ำสามารถใช้ประโยชน์จากทรัพยากรได้โดยตรง เช่น การนำน้ำในแหล่งน้ำดิบมาใช้ในการเกษตรและทางอ้อม เช่น การใช้เป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ ครัวเรือนผู้ใช้น้ำในเขตเมือง ควรเห็นถึงคุณค่าของทรัพยากรน้ำ ให้ความสำคัญกับการใช้น้ำอย่างรู้คุณค่า และมีการควบคุมการปล่อยของเสียจากครัวเรือนลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะเพื่อลดปัญหาน้ำเน่าเสียไหลออกสู่ทะเล อันจะก่อเกิดการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืนต่อไปในอนาคต

7. เอกสารอ้างอิง

กรมทรัพยากรน้ำ. (2555). **แผนยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ ๒๕ ลุ่มน้ำ.** สืบค้นเมื่อ 22 เมษายน 2558, สืบค้นจาก www.tungsong.com/river_trang/report.pdf.

เก นันทะเสน. (2551). **ความเต็มใจยอมรับมาตรการการอนุรักษ์ดินและน้ำของเกษตรกรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน จังหวัดเชียงใหม่.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เกษม จันทร์แก้ว. (2551). **หลักการจัดการลุ่มน้ำ**. กรุงเทพ. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

คณพัฒน์ ทองคำ และคณะ. (2556). **โครงการวิจัยเพื่อการพัฒนาระบบบูรณาการความ ร่วมมือในระดับพื้นที่ กรณีประเด็นเพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำและภัยพิบัติจากน้ำอย่างมีส่วนร่วมลุ่มน้ำย่อยคลองท่าดี จังหวัดนครศรีธรรมราช**. สืบค้นเมื่อ 22 เมษายน 2558, สืบค้นจาก http://elibrary.trf.or.th/project_content.asp?PJID=RDG55A0011.

เจิดนภางค์ ไชยเลิศ. (2548). **การประเมินมูลค่าการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ลุ่มน้ำ: กรณีศึกษาลุ่มน้ำห้วยทีม อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชลทิชา จันทร์แจ่ม. (2559). **การประเมินมูลค่าคุณลักษณะกาแฟคั่วบดที่ผลิตเชิงอนุรักษ์ บนพื้นที่สูงโดยผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรหาบัณฑิต สาขาการจัดการทรัพยากร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ที่ทำการปกครองจังหวัดนครศรีธรรมราช. (2557). **สถิติจำนวนประชากรจังหวัดนครศรีธรรมราช**. สืบค้นเมื่อ 22 เมษายน 2558, สืบค้นจาก www.pokkrongnakhon.com/datacenter/state.php.

เทศบาลเมืองทุ่งสง และองค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมัน. (2555). **การบริหารจัดการน้ำแบบบูรณาการในลุ่มน้ำสาขาแม่น้ำตรังระหว่างจังหวัดนครศรีธรรมราชและจังหวัดตรัง**. สืบค้น เมื่อ 22 เมษายน 2558, สืบค้นจาก www.tungsong.com/river_trang/21072557/document/book.pdf.

นพดล สนวิทย์. (2556). **ความเต็มใจจ่ายของครัวเรือนเพื่อการปรับปรุงคุณภาพน้ำประปาในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

นิวัติ เรืองพานิช. (2547). **หลักการจัดการลุ่มน้ำ**. เล่ม 4. โครงการตำราชุดการจัดการและ อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

บรรพต บุตกะ. (2550). **การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการจัดการช้างป่าในประเทศไทย**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการทรัพยากร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปราโมทย์ เชี่ยวชาญ. (2551). **ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ**. จุลสารสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ. มกราคม 2551.

พนารัตน์ ชิโนเรศโยธิน. (2543). **การประเมินมูลค่า การใช้ประโยชน์ทางตรงของบึงบอระเพ็ด จังหวัดนครสวรรค์.** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วชิราภรณ์ ด้วงโสน. (2552). **การวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวกับคุณภาพและความปลอดภัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้บริโภคลำไยในเขตกรุงเทพมหานคร**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วราภรณ์ ปัญญาวดี และคณะ. (2555). "ความท้าทายและอุปสรรคในการประยุกต์ใช้มาตรการกำหนดค่าตอบแทนเพื่อบริการด้านสิ่งแวดล้อม: กรณีเกษตรเพื่อการอนุรักษ์ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา จังหวัดเชียงใหม่." **วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม**. 8 (2): 89-107.

สมพร อิศวิลานนท์. (2540). **เศรษฐศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม: หลักและทฤษฎี**. เลิศชัยการพิมพ์.

สันติ แสงเลิศไสว. (2549). **การประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อพืชผักปลอดภัย ตราดอยคำในเขตกรุงเทพมหานคร: วิธีแบบจำลองทางเลือก**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สันติ แสงเลิศไสว. (2558). **แนวคิดและทฤษฎีสำหรับการวิเคราะห์แบบจำลองสำหรับตัวแปรตามมีลักษณะไม่ต่อเนื่อง (Discrete Choice Model).** เอกสารประกอบการอบรม. คณะเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

โสมสกาว เพชรานนท์. (2553). **เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม.** กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักชลประทานที่ 15. (2558). **ข้อมูลทั่วไปและประวัติความเป็นมาจังหวัดนครศรีธรรมราช.** สืบค้นเมื่อ 22 เมษายน 2558, สืบค้นจาก www.irrigation.rid.go.th/rid15/nsto/data_project/data_general.html.

สุวรรณา ชาวบ้านเกาะ. (2545). **มูลค่าความปลอดภัยจากสารเคมีตกค้างในผัก: วิธีแบบจำลองทางเลือก**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

องค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศของเยอรมัน. (2557). **การปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศ ในภาคน้ำ**. สืบค้นเมื่อ 22 เมษายน 2558, สืบค้นจาก www.ecoswat-thailand.com/download/eba- presentation-140707th.pdf.

อุดมศักดิ์ ศีลประชาวงศ์. (2557). "การศึกษาความเต็มใจจ่ายของนักท่องเที่ยวในการจัดการสภาพแวดล้อมของเกาะเสม็ด." **วารสารเศรษฐศาสตร์ปริทรรศน์. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์**. 8 (1): 118-136.

Adamowicz, W., J. Louviere and J. Swait. (1998). **Introduction to Attribute-Based Stated Choice Methods**. Resource Valuation Branch Damage Assessment Center NOAA – National Oceanic and Atmospheric Administration US Department of Commerce.

Bateman, I.J., et al. (2002). **Economic Valuation with Stated Preference Techniques**. UK: Edward Elgar.

Befikadu, A. L. (2015). "Determinants of WTP and WTA in watershed management: for linking land tenure, use and shared prosperity in a PES intervention in the Blue Nile Basin,Ethiopia." **Annual World Bank Conference on Land and Poverty**. Washington DC.

Berggren, M. and S. Stahl. (2003). **Paying for Environmental Services: A Choice Experiment of Water in Turrialba Costa Rica**. Department of Environmental Economics School of Economics and Commercial Law, Gothenburg University.

Birol, E., K. Karosakis and P. Koundouri. (2006). **"**Using A Choice Experiment for Preference Heterogeneity in Wetland Attributes: The case of Cheimaditida Wetland in Greece**." Ecological Economic**. 60 (7): 145-156.

Bliemer, M.C.J. and J.M. Rose. (2013). **"**Sample size requirements for stated choice experiments." **Transportation**. 40: 1021–1041.

Hanemann, M. (1984). "Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses." **American Journal of Agricultural Economics**. 66 (3): 332-341.

Khamsay, P., et al. (2015). "Economic Valuation of River Conservation towards International Tourists' Preferences and Willingness to Pay for Ecofriendly Services of Hotel Industry: A Case Study of Namxong River in Vangvieng District, Laos." **Journal of Water Resource and Protection**. 7: 897-908.

Lancaster, K. (1966). **"**A New Approach to Consumer Theory**."** **Journal of Political Economy**. 74 (2): 132-157.

Mohd R. Y., Alias R., and Zaiton S. (2011). **"**Willingness to Pay for Domestic Water Service Improvements in Selangor, Malaysia A Choice Modeling Approach." **International Business and Management**. 2 (2): 30-39.

Sangkapitux, C., et al. (2009). "Willingness of upstream and downstream resource managers to engage in compensation schemes for environmental services." **International Journal of the Commons**. 3 (1): 41–63.

Seenprachawong, U. (2002). "An Economic Valuation of Coastal Ecosystems in Phang Nga Bay, Thailand.**"** **Marine and Coastal Ecosystem Valuation, Institutions, and Policy in Southeast Asia.** 71-91.