

รูปแบบเกษตรกรรมที่เหมาะสมหลังการหยุดใช้สารพาราควอตและไกลโฟเสทของ
แหล่งเกษตรกรรมในเขตกิจกรรมพิเศษอุทยานแห่งชาติภูเก้า-ภูพานคำ
THE MODEL OF SUITABLE AGRICULTURAL AFTER STOPPING PARAQUAT
AND GLYPHOSATE USED IN SPECIAL MANAGEMENT ZONE
AT PHU KAO - PHU PHAN KHAM NATIONAL PARK

ยุทธนา นาคหกวิก¹ อนัญญา โพธิ์ประดิษฐ์² นิสา พักตร์วิไล³

เจษฎานันท์ เวียงนนท์⁴ อริชัย วรณศิริ⁵

Yutthana Nakhokwik, Ananya Popradit, Nisa Pakvilai,

Jessadanan Wiangnon, Arichai Wanasiri

บทคัดย่อ (Abstract)

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยสำคัญเพื่อเป็นแนวทางการสร้างรูปแบบเกษตรกรรมที่เหมาะสมหลังการหยุดใช้สารพาราควอตและไกลโฟเสทของแหล่งเกษตรกรรมในเขตกิจกรรมพิเศษอุทยานแห่งชาติภูเก้า-ภูพานคำ ด้วยกระบวนการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (MCDA) และ 2) การสร้างและประเมินรูปแบบเกษตรกรรมที่เหมาะสมหลังการหยุดใช้สารพาราควอตและไกลโฟเสทของแหล่งเกษตรกรรมในเขตกิจกรรมพิเศษอุทยานแห่งชาติภูเก้า-ภูพานคำ การวิจัยนี้เป็นงานวิจัยและพัฒนา แบบผสมวิธี (Mixed Method Research) โดยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามตารางเครซีและมอร์แกน จำนวน 328 ครัวเรือน วิเคราะห์ปัจจัยสำคัญและหาแนวทางการทำเกษตรกรรมที่เหมาะสมหลังการหยุดใช้สารพาราควอตและไกลโฟเสทด้วย

Received: 2020-08-14 Revised: 2020-09-09 Accepted: 2020-09-09

^{1 2 3} หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ Bachelor of Doctor Program in Environmental Studies, College of Innovation and Management, Valaya Alongkorn Rajabhat University Under The Royal Patronage

⁴ วิทยาลัยพัฒนามหานคร มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช Institute of Metropolitan Development, Navamindradhiraj University

⁵ หัวหน้าอุทยานแห่งชาติภูเก้า-ภูพานคำ สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 10 (อุดรธานี) Phu Kao-Phu Phan Kham National Park. Protected Areas Regional Office 10 (Udonthani)

กระบวนการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (MCDA) โดยผู้ให้ข้อมูลหลัก 13 คน ซึ่งได้มาจากกรเลือกแบบจำเพาะเจาะจงจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับพื้นที่ สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติค่าร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลการวิจัยพบว่าปัจจัยสำคัญที่ควรพิจารณาเพื่อนำไปสู่การสร้างรูปแบบเกษตรกรรมที่เหมาะสมหลังการหยุดใช้สารพาราควอตและไกลโฟเสทตามลำดับมากไปน้อยทั้งหมด 5 ด้าน คือ 1) ปัจจัยสำคัญด้านปัญหาสิทธิการครอบครองที่ดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน 2) ปัจจัยสำคัญด้านปัญหาภัยแล้ง 3) ปัจจัยสำคัญด้านปัญหาหนี้สิน 4) ปัจจัยสำคัญด้านปัญหาขอบป่าเสื่อมโทรม 5) ปัจจัยสำคัญด้านปัญหาการเข้าถึงบริการด้านสาธารณสุข ปัจจัยสำคัญทั้ง 5 ปัจจัย ถูกนำมาเป็นฐานสำคัญในการสร้างรูปแบบเกษตรกรรมป่ากึ่งกึ่งด้วยการปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม โดยผู้ให้ข้อมูลหลักกลุ่มเดียวกันจำนวน 13 คน เมื่อรูปแบบถูกสร้างขึ้นแล้วนำไปประเมินความสอดคล้องจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง 9 คน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.89 หลังจากนั้นทำการปรับแก้ตามข้อเสนอแนะ ได้เป็นรูปแบบเกษตรกรรมป่ากึ่งกึ่งอันเป็นรูปแบบเกษตรกรรมที่มีความเหมาะสมกับพื้นที่เขตกิจกรรมพิเศษอุทยานแห่งชาติภูเก้า-ภูพานคำ ที่มีความสอดคล้องกับหลักความยั่งยืนและความต้องการของพื้นที่ เพื่อให้สามารถนำไปสู่การพัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

คำสำคัญ (Keywords): รูปแบบเกษตรกรรม; สารพาราควอตและไกลโฟเสท; เขตกิจกรรมพิเศษอุทยานแห่งชาติภูเก้า-ภูพานคำ

Abstract

This research aims to 1) analyze key factors to create a concept agricultural model after the stopping of paraquat and glyphosate used of agricultural sites in special management zone at Phu Kao-Phu Phan Kham National Park using a multi-criteria decision analysis process (MCDA) and 2) create and evaluate of suitable agricultural models after the stopping of paraquat and glyphosate used of agricultural sites in special management zone at Phu Kao-Phu Phan Kham National Park. This research is a research and development of the mixed method research by determining the sample size according to the Krejcie and Morgan tables of 328 households, analyzing the key factors and finding suitable agricultural practices after stopping paraquat and glyphosate used with a multi-criteria decision analysis process (MCDA) by 13 key informants derived from specific

selections from local stakeholders. For data analysis, percentage (%), mean (\bar{X}) and standard deviation (SD) were used. The research found that the key factors to be considered for the create of suitable agricultural models after stopping of use were used. paraquat and glyphosate in descending order, all 5 major factors are: 1) Major factor in land tenure and land use problems 2) Major factor in drought problems 3) Major factor of debt problems 4) Major factor of forest edge degradation 5) Major factor in access to public health services. All five key factors were used as the basis for creating a model of complementary forest agriculture through participatory action. The same group of key contributors of 13 people, when the model was created, were assessed for Index of Item Objective Congruence (IOC) from 9 stakeholders, obtaining index of 0.89, and then revising according to recommendations. It is a model of forest agriculture, which is an agricultural model that is suitable for the special management zone of the Phu Kao-Phu Phan Kham National Park. That is consistent with the principles of sustainability and the needs of the area. In order to be able to further effective development.

Keywords: Agricultural Model, Paraquat and Glyphosate, Phu Kao-Phu Phan Kham Special Management Zone

บทนำ (Introduction)

การเกษตรเป็นกิจกรรมพื้นฐานที่มีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ จากความต้องการผลิตผลทางการเกษตรเพื่อการค้ามีมากขึ้น (Popradit, 2015; USDA, 2018) ทำให้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เพื่อใช้ในการลดปริมาณศัตรูพืชที่เป็นอุปสรรคต่อการเจริญโตของพืชผลทางการเกษตร จากยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ในยุทธศาสตร์ที่ 5 ด้านการสร้างความเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รัฐบาลเล็งเห็นถึงความสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเอง เนื่องจากประเทศไทยมีปริมาณการนำเข้าสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี มูลค่าการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในประเทศมากถึงปีละ 27,922 ล้านบาท โดยเฉพาะจังหวัดหนองบัวลำภูเป็นพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากที่สุดในประเทศไทย ส่วนใหญ่เชื่อว่าการใช้สารเคมีทางการเกษตรในปริมาณมากจะช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรเพื่อสร้างรายได้ให้มากเพียงพอต่อการใช้จ่ายในครอบครัว (Phomma, Pakdee, Popradit, Ishida, & Uttaranakorn, 2019) การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและปุ๋ยมากเกินไปเกิดความ

จำเป็นทำให้ปุ๋ยเกิดการปนเปื้อนในแหล่งน้ำใต้ดินและแหล่งน้ำผิวดินส่งผลให้คนและสัตว์ที่บริโภค น้ำที่ปนเปื้อนมีความเสี่ยงต่อการเป็นโรคต่างๆ โดยเฉพาะโรคมะเร็ง(Reynolds et al., 2002) อย่างไรก็ตามหลังจากวันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2563 ประเทศไทยได้ประกาศห้ามผลิต นำเข้า หรือ จัดจำหน่ายสารพาราควอตในประเทศไทย โดยมีการเรียกคืนสารดังกล่าวในรูปผลิตภัณฑ์ทางเกษตร ทั้งหมดทำให้มีการยุติการใช้สารดังกล่าวในประเทศไทย ทำให้เกษตรกรมีความจำเป็นต้องวางแผน ปรับเปลี่ยนรูปแบบเกษตรกรรมให้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบันและในอนาคต โดยเฉพาะในพื้นที่เขตกิจกรรมพิเศษอุทยานแห่งชาติภูเก้า-ภูพาน เป็นเขตชุมชนที่มีแหล่ง เกษตรกรรมเชิงเดี่ยว และมีการใช้สารพาราควอตและไกลโฟเสทภายในพื้นที่เขตอนุรักษ์ป่า ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้จึงมีความต้องการศึกษาว่า รูปแบบการเกษตรแบบใดที่เหมาะสมมากที่สุดสำหรับ พื้นที่ศึกษาที่จะสามารถกำหนดเป็นแนวทางสำคัญในการทำการเกษตรหลังหยุดใช้สารเคมีกำจัด ศัตรูพืช ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับฐานทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมของพื้นที่อุทยานแห่งชาติภูเก้า- ภูพานคำ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Research Objective)

1. วิเคราะห์ปัจจัยสำคัญ เพื่อหาแนวทางการสร้างรูปแบบเกษตรกรรมที่เหมาะสมหลัง หยุดใช้สารพาราควอตและไกลโฟเสทของแหล่งเกษตรกรรมในเขตกิจกรรมพิเศษอุทยานแห่งชาติภู เก้า-ภูพานคำ ด้วยกระบวนการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (MCDA)
2. สร้างและประเมินรูปแบบการเกษตรกรรมที่เหมาะสมหลังหยุดใช้สารพาราควอตและ ไกลโฟเสท บนพื้นฐานความยั่งยืนและความสอดคล้องกับความต้องการชุมชนในเขตกิจกรรมพิเศษ อุทยานแห่งชาติภูเก้า-ภูพานคำ

วิธีดำเนินการวิจัย (Research Methods)

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) โดยใช้การ วิจัยแบบผสมวิธี (Mixed Method Research) โดยใช้การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) และการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research)

2. กลุ่มเป้าหมาย

2.1 ประชากรในพื้นที่ศึกษา เพื่อค้นหาปัจจัยสำคัญ คือตัวแทนครัวเรือนที่อาศัยอยู่ใน บริเวณเขตกิจกรรมพิเศษในอุทยานแห่งชาติภูเก้า-ภูพานคำ ได้แก่พื้นที่บ้านวังมน บ้านชัยมงคล และบ้านดงบาก ในอำเภอโนนสัง จังหวัดหนองบัวลำภู จำนวน 523 ครัวเรือน เลือกกลุ่มตัวอย่าง

แบบสุ่มโดยใช้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างของ Krejcie and Morgan, 1970 ได้จำนวนตัวอย่าง 238 คนที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

2.2 ผู้ให้ข้อมูลหลักที่เลือกแบบเจาะจง จำนวน 13 คน ได้แก่ ผู้นำชุมชน 3 คน (3 หมู่บ้าน หมู่บ้านละ 1 คน) ตัวแทนเกษตรกร 6 คน (3 หมู่บ้าน หมู่บ้านละ 2 คน) เจ้าหน้าที่หน่วยงานในอุทยานแห่งชาติภูเก้า-ภูพานคำ 1 คน นักวิชาการเกษตร 1 คน นักวิชาการด้านสิ่งแวดล้อม 1 คน เจ้าหน้าที่โรงพยาบาลสุขภาพชุมชน (รพ.สต) 1 คน รวม 13 คน

2.3 ผู้ทรงคุณวุฒิที่เลือกแบบเจาะจงจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับพื้นที่ศึกษาทั้งหมด 9 คน เพื่อประเมินผลการประเมินรูปแบบที่สร้างขึ้น ได้แก่ นายกองดีการบริหารส่วนตำบล 1 คน เกษตรอำเภอ 1 คน พัฒนาการจังหวัด 1 คน ผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล 1 คน สาธารณสุขจังหวัด 1 คน นักวิชาการด้านป่าไม้ 1 คน นักวิชาการการเกษตร 1 คน นักวิชาการด้านสิ่งแวดล้อม 1 คน และตัวแทนเกษตรกร 1 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แบบสอบถามสภาพปัญหาและความต้องการในการลดใช้สารพาราควอตและไกลโฟเสท ของแหล่งการเกษตรในเขตกิจกรรมพิเศษเขตอุทยานแห่งชาติภูเก้า-ภูพานคำ เพื่อใช้ในการค้นหาปัจจัยรองที่จะนำมาเข้าสู่กระบวนการ MCDA

3.1.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสร้างแบบสอบถามที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ แล้วยกร่างแบบสอบถาม

3.1.2 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น ส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ประเมินแบบสอบถามด้านเนื้อหา ความตรง (Validity) เชิงเนื้อหา แล้วนำมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC; Item - Objective Congruence) การคัดเลือกข้อคำถาม ผู้วิจัยได้พิจารณาข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป (ปัญญา หมั่นเก็บ, 2559) โดยข้อคำถามทุกข้อมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60-1.00 จากนั้นนำแบบสอบถามไปทดลองใช้

3.1.3 นำแบบสอบถามไปสัมภาษณ์กลุ่มประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อทดสอบความเที่ยง (Reliability) โดยการจับประชุมกลุ่ม โดยได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (α - Coefficient) ทั้งฉบับเท่ากับ 0.75

3.2 ประเด็นคำถามและแบบบันทึกการประชุมกลุ่ม (Focus Group Discussion) โดยแบบวิเคราะห์ปัจจัยสำคัญเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างรูปแบบเกษตรกรรมที่เหมาะสมหลังการหยุดใช้สารพาราควอตและไกลโฟเสทของแหล่งการเกษตรในเขตกิจกรรมพิเศษเขตอุทยานแห่งชาติภูเก้า-ภูพานคำ ในการเก็บบันทึกข้อมูลความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ ด้วยกระบวนการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ โดยมีกระบวนการดังนี้

3.2.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและสร้างประเด็นคำถาม และแบบบันทึกการประชุมกลุ่มที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

3.3.2 สร้างและนำประเด็นคำถามและแบบบันทึกการประชุมกลุ่มที่สร้างขึ้น ส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ประเมินประเด็นคำถามและแบบบันทึกการประชุม ด้านความตรง เชิงเนื้อหา ความเหมาะสมความสอดคล้องของข้อคำถาม แล้วนำมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง การคัดเลือกข้อคำถาม ผู้วิจัยได้พิจารณาข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป โดยข้อคำถามทุกข้อมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80 -1.00 จึงสามารถนำประเด็นคำถาม และแบบบันทึกการประชุมกลุ่มดังกล่าวไปใช้ได้

3.3 แบบประเมินคุณภาพรูปแบบเกษตรกรรมที่เหมาะสมหลังการหยุดใช้สารพาราควอต และสารไกลโฟเสทของแหล่งเกษตรกรรมในเขตกิจกรรมพิเศษอุทยานแห่งชาติภูเก้า-ภูพานคำ (นพ. มาศ, 2556) มีกระบวนการดังนี้

3.3.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.3.2 สร้างและนำแบบประเมินคุณภาพรูปแบบที่สร้างขึ้น ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ในด้านเนื้อหา ความตรง เชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของข้อความและความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามและวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ นำมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง ผู้วิจัยได้พิจารณาข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป โดยข้อคำถามทุกข้อมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.75 -1.00 จึงสามารถนำแบบประเมินคุณภาพรูปแบบดังกล่าวไปใช้ได้

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้โดยใช้วิธีเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพโดยศึกษาและรวบรวมข้อมูลทั้งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 เก็บข้อมูลโดยแบบสอบถามปัญหาและความต้องการในการพัฒนา หลังการหยุดใช้สารพาราควอตและสารไกลโฟเสท ในปัจจัยหลัก 3 ด้านคือด้านสังคม ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านเศรษฐกิจ จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ เพื่อนำมาเป็นปัจจัยรอง ในการทำ MCDA

4.1.2 ใช้ประเด็นคำถามและแบบบันทึกการประชุมกลุ่ม ในรูปเมตริกซ์ MCDA ของปัจจัยหลัก 3 ด้าน (ภาพที่ 1) ผู้ให้ข้อมูลหลักจำนวน จำนวน 13 คน ให้คะแนนประเมินปัจจัยหลักที่ละคู่ ๆ ให้คะแนนประเมินปัจจัยหลักละคู่ ในเมตริกซ์ MCDA ซึ่งเป็นระเบียบวิธีที่ช่วยในการสร้างการตัดสินใจกับการประเมินหลายส่วนโดยการเปรียบเทียบทีละคู่ (Pairwise) ระหว่างแต่ละปัจจัย โดยให้ค่าคะแนน 3 2 และ 1 คะแนน ตามน้ำหนักความสำคัญ

MCDA Sustainable	สังคม	เศรษฐกิจ	สิ่งแวดล้อม
สังคม	0		
เศรษฐกิจ		0	
สิ่งแวดล้อม			0

ภาพที่ 1 เมตริกซ์ MCDA ของปัจจัยหลัก 3 ด้าน

4.1.2 ปัจจัยรองที่ได้จากผลใน ข้อที่ 4.1.1 จะถูกนำมาสร้างประเด็นคำถามและแบบบันทึกการประชุมกลุ่ม ในรูปเมตริกซ์ MCDA ผู้ให้ข้อมูลหลักจำนวน จำนวน 13 คน ให้คะแนนประเมินปัจจัยหลักและปัจจัยรองที่ละคู่ ๆ โดยผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่เลือกแบบเจาะจง จำนวน 13 คน ตอบแบบสอบถามแบบมีโครงสร้างในรูปแบบ เมตริกซ์ MCDA ซึ่งเป็นระเบียบวิธีที่ช่วยในการสร้างการตัดสินใจแก่การประเมินหลายส่วนโดยการเปรียบเทียบทีละคู่ (Pairwise) ระหว่างแต่ละปัจจัยที่ได้จากแบบสอบถาม โดยให้ค่าคะแนน 3 2 และ 1 คะแนน

4.2 วิเคราะห์ค่าคะแนน จาก เมตริกซ์ MCDA ที่ได้และปรับเป็น ร้อยละ

4.3 วิธีการคำนวณค่าน้ำหนักของหลักเกณฑ์ (Computation of the Criterion Weights) วิเคราะห์ค่าคะแนนจากเมตริกซ์ MCDA ที่ได้ จากผู้ให้ข้อมูลหลักจำนวน 13 คน วิธีการนี้จะกำหนดจุด โดยจัดระดับจาก 0 ถึง 100 ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ จะหาความสำคัญปัจจัยจาก 2 ส่วนคือ 1) ความสอดคล้องบนฐานความยั่งยืน ซึ่งประกอบด้วยน้ำหนัก ด้านสังคม ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านเศรษฐกิจ เท่ากันที่ร้อยละ 33.33 และ 2) สอดคล้องกับปัญหาและความต้องการชุมชนในพื้นที่ศึกษา ซึ่งกรณีนี้จะทำการศึกษาจากผู้ข้อมูลสำคัญจำนวน 13 คน

5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

5.1 สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่

5.1.1 การคำนวณค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้สูตรการคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการ

5.1.2 การหาการคำนวณค่าความเที่ยงหรือความเชื่อมั่น (Reliability) โดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค และวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน โดยใช้แบบสอบถามทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเดียวกันกับการวิจัยนี้ (Carmines & Zeller, 1979)

5.2 สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ร้อยละ (Percentage) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

5.3 สถิติที่ใช้ตรวจสอบสมมติฐาน ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร

ผลการวิจัย (Research Results)

1. ผลการวิเคราะห์วิเคราะห์ปัจจัยสำคัญ เพื่อนำไปสู่การหาแนวทางการสร้างรูปแบบกิจกรรมที่เหมาะสมหลังการหยุดใช้สารพาราควอตและไกลโฟเสทของแหล่งเกษตรกรรมในเขตกิจกรรมพิเศษอุทยานแห่งชาติภูเก้า-ภูพานคำ ด้วย MCDA

การพิจารณาค่าน้ำหนักจะพิจารณาเปรียบเทียบ 2 ส่วนคือ 1) การพิจารณาบนพื้นฐานความต้องการที่แท้จริงของชุมชน และ 2) การพิจารณาบนพื้นฐานยั่งยืน ซึ่งในการพิจารณาบนฐานความยั่งยืนนี้ให้น้ำหนัก ด้านสังคม ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านเศรษฐกิจ เท่ากันที่ร้อยละ 33.33 (Elliott, 2012)

การวิเคราะห์ปัจจัยสำคัญด้วย MCDA พบว่า ร้อยละของปัจจัยสำคัญหลักที่มาจากปัญหาและความต้องการชุมชนในพื้นที่ศึกษาใน 3 ด้าน นั้น ผู้ข้อมูลสำคัญจำนวน 13 คน ได้ให้คะแนน ปัจจัยด้านสังคมสูงสุด (ร้อยละ 40) และปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม มีความสำคัญรองลงมา (ร้อยละ 37) และ ปัจจัยด้านเศรษฐกิจมีความสำคัญน้อยที่สุด (ร้อยละ 23) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ร้อยละของปัจจัยสำคัญหลักจากปัญหาและความต้องการชุมชนและความยั่งยืน

ปัจจัย 3 ด้าน	ร้อยละค่าถ่วงน้ำหนักจาก MCDA	ร้อยละค่าถ่วงน้ำหนักบนฐาน ความยั่งยืน
1. ด้านสังคม	40	33.33
2. ด้านสิ่งแวดล้อม	37	33.33
3. ด้านเศรษฐกิจ	23	33.33

จากค่าคะแนนร้อยละในแต่ละปัจจัยหลักที่ได้ทั้ง 3 ด้าน จะนำไปสู่การพิจารณาตามการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (MCDA) โดยการคำนวณค่าน้ำหนักดังนี้

$$\text{ค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัย} = \frac{\text{คะแนนของแต่ละปัจจัย}}{\text{คะแนนรวมของทุกปัจจัย}} \times \text{ร้อยละค่าถ่วงน้ำหนัก}$$

จากการคำนวณค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยได้ผลดังตารางที่ 2 ถึงตารางที่ 4 และกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์แปลผลเพื่อนำไปสู่การคัดเลือกปัจจัยที่มีความสำคัญที่สุดไปใช้ในการสร้างรูปแบบ ดังนี้

ค่าคะแนน 8.00-10.00	หมายถึง	สอดคล้องมากที่สุด
ค่าคะแนน 6.00-7.99	หมายถึง	สอดคล้อง
ค่าคะแนน 4.00-5.99	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
ค่าคะแนน 2.00-3.99	หมายถึง	ไม่มีความสอดคล้อง
ค่าคะแนน 0.00-1.99	หมายถึง	ไม่มีความสอดคล้องมากที่สุด

ปัจจัยสำคัญที่มีค่าคะแนนในระดับมีความสอดคล้องมากที่สุดและมีความสอดคล้องจะถูกเลือกไปเป็นปัจจัยที่เหมาะสมในการสร้างรูปแบบเกษตรกรรมที่เหมาะสมกับพื้นที่ศึกษาต่อไป

ตารางที่ 2 ค่าน้ำหนักของปัจจัยด้านสังคม (n=13)

ปัจจัยปัจจัยด้านสังคม	MCDA	ฐานความยั่งยืน
1. ปัญหาด้านสิทธิการครอบครองที่ดิน	9.85	8.20
2. ความเพียงพอและการเข้าถึงบริการด้านสาธารณสุข	8.62	7.17
3. ความเป็นอันตรายต่อสุขภาพของสารพาราควอตและไกลโฟเสท	7.54	6.28
4. ปัญหารายได้และหนี้สิน	7.31	6.08
5. ปัญหาการเพิ่มขึ้นของผู้สูงอายุ	6.69	5.57

ตารางที่ 3 ค่าน้ำหนักของปัจจัยด้านเศรษฐกิจ (n=13)

ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ	MCDA	ฐานความยั่งยืน
1. หนี้สินแบบผูกขาด	5.03	7.24
2. การตลาดและการส่งเสริมการตลาด	4.89	7.18
3. รายได้เฉลี่ยครัวเรือน	4.84	6.99
4. การเข้าถึงแหล่งเงินทุน	4.26	6.22
5. ต้นทุนและแรงงานในการทำการเกษตร	3.98	5.70

ตารางที่ 4 ค่าน้ำหนักของปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (n=13)

ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม	MCDA	ฐานความยั่งยืน
1. ปัญหาภัยแล้ง	6.06	5.56
2. สภาพขอบป่าเสื่อมโทรม (Forest Edge)	4.82	4.34
3. ปัญหาผลผลิตจากป่าลดลง เช่น เห็ด หน่อไม้ พืชสมุนไพร	4.63	4.17
4. ความอุดมสมบูรณ์ของจุลินทรีย์ในดินและสัตว์หน้าดิน	4.37	3.93
5. สภาพดินเสื่อมโทรม	4.21	3.79
6. การชะล้างพังทลายจากการไถพรวน	3.97	3.58
7. ปัญหาแหล่งน้ำเสื่อมโทรม มีตะกอนมาในฤดูน้ำหลาก	3.79	3.42
8. ความเป็นพิษของน้ำเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ	3.10	2.80
9. ปัญหาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้าง	2.04	1.74

1) ผลการพิจารณาด้วยการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์บนพื้นฐานความต้องการที่แท้จริงของชุมชน พบว่า (1) ค่าน้ำหนักของปัจจัยด้านสังคม ปัญหาด้านสิทธิการครอบครองที่ดิน (9.85) มีคะแนนมากที่สุด รองลงมาได้แก่ด้านการตลาดและการส่งเสริมการตลาด (8.62) และปัญหาการเพิ่มขึ้นของผู้สูงอายุ (6.69) มีคะแนนน้อยที่สุด (2) ค่าน้ำหนักของปัจจัยด้านเศรษฐกิจ หนี้สินแบบผูกขาด (5.03) มีคะแนนมากที่สุด รองลงมาได้แก่การตลาดและการส่งเสริมการตลาด (4.89) และมีคะแนนน้อยที่สุดได้แก่ต้นทุนและแรงงานในการทำการเกษตร (3.98) (3) ค่าน้ำหนักของปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ปัญหาภัยแล้ง (6.06) มีคะแนนมากที่สุด รองลงมาได้แก่สภาพขอบป่าเสื่อมโทรม (4.82) และปัญหาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้าง (2.04) มีคะแนนน้อยที่สุด

2) ผลการพิจารณาด้วยการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์บนพื้นฐานความยั่งยืน พบว่า (1) ค่าน้ำหนักของปัจจัยด้านสังคม ปัญหาด้านสิทธิการครอบครองที่ดิน (8.20) มีคะแนนมากที่สุด รองลงมาได้แก่ด้านการตลาดและการส่งเสริมการตลาด (7.17) และปัญหาการเพิ่มขึ้นของผู้สูงอายุ (5.57) มีคะแนนน้อยที่สุด (2) ค่าน้ำหนักของปัจจัยด้านเศรษฐกิจ หนี้สินแบบผูกขาด (7.24) มีคะแนนมากที่สุด รองลงมาได้แก่การตลาดและการส่งเสริมการตลาด (7.18) และมีคะแนนน้อยที่สุดได้แก่ต้นทุนและแรงงานในการทำการเกษตร (5.70) (3) ค่าน้ำหนักของปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ปัญหาภัยแล้ง (5.56) มีคะแนนมากที่สุด รองลงมาได้แก่สภาพขอบป่าเสื่อมโทรม (4.34) และปัญหาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้าง (1.74) มีคะแนนน้อยที่สุด

จากผลการวิเคราะห์ปัจจัยดังกล่าวจะเห็นถึงความสอดคล้องกันระหว่างความต้องการของชุมชนและความยั่งยืน ทางผู้วิจัยจึงได้นำข้อมูลที่ได้มาสังเคราะห์หาความสอดคล้อง (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ปัจจัยหลักที่มีค่าคะแนนในระดับเห็นด้วยมากที่สุด และเห็นด้วยที่ถูกเลือกเป็นปัจจัยที่เหมาะสมในการนำไปการสร้างรูปแบบเกษตรกรรมที่เหมาะสม

ปัจจัยที่ส่งผลต่อรูปแบบเกษตรกรรม	คะแนน	การแปลผล
ความต้องการของชุมชน		
ปัญหาด้านสิทธิการครอบครองที่ดิน	9.85	สอดคล้องมากที่สุด
ความเพียงพอและการเข้าถึงบริการด้านสาธารณสุข	8.62	สอดคล้องมากที่สุด
ความเป็นอันตรายต่อสุขภาพของสารพาราควอตและไกลโฟเสท	7.54	สอดคล้อง
ปัญหารายได้และหนี้สิน	7.31	สอดคล้อง
ปัญหาการเพิ่มขึ้นของผู้สูงอายุ	6.69	สอดคล้อง
ปัญหาภัยแล้ง	6.06	สอดคล้อง
สอดคล้องกับความยั่งยืน		

ปัญหาด้านสิทธิการครอบครองที่ดิน	8.12	สอดคล้องมากที่สุด
หนี้สินแบบผูกขาด	7.24	สอดคล้อง
การตลาดและการส่งเสริมการตลาด	7.18	สอดคล้อง
ความเพียงพอและการเข้าถึงบริการด้านสาธารณสุข	7.17	สอดคล้อง
รายได้เฉลี่ยครัวเรือน	6.99	สอดคล้อง
ความเป็นอันตรายต่อสุขภาพของสารพาราควอตและไกลโฟเสท	6.28	สอดคล้อง
การเข้าถึงแหล่งเงินทุน	6.22	สอดคล้อง
ปัญหารายได้และหนี้สิน	6.08	สอดคล้อง

จากตารางที่ 5 แสดงปัจจัยหลักที่มีค่าคะแนนในระดับสอดคล้องมากที่สุด และสอดคล้อง ที่ถูกเลือกเป็นปัจจัยที่เหมาะสมในการนำไปสังเคราะห์การสร้างรูปแบบเกษตรกรรมที่เหมาะสม โดยทางผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ในการแปล โดยนำปัจจัยที่มีความสอดคล้องขึ้นไป ได้แก่ 1) ปัญหาด้านสิทธิการครอบครองที่ดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน 2) ปัญหาภัยแล้ง 3) ปัญหาหนี้สิน 4) ปัญหาขอบป่าเสื่อมโทรม 5) ปัญหาด้านการเข้าถึงบริการด้านสาธารณสุข เลือกเป็นปัจจัยที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการสร้างรูปแบบเกษตรกรรมที่เหมาะสม

2. ผลการสร้างและประเมินรูปแบบเกษตรกรรมที่เหมาะสมหลังการหยุดใช้สารพาราควอตและไกลโฟเสทของแหล่งเกษตรกรรมในเขตกิจกรรมพิเศษอุทยานแห่งชาติภูเก้า-ภูพานคำ

จากการร่วมประชุมเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม โดยผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Information) ที่เลือกแบบเจาะจงทั้ง 13 คน ผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่เลือกแบบ ทางผู้วิจัยได้ทำการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการทำวิจัย รวมทั้งข้อเสนอแนะจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียมาทำการสังเคราะห์เพื่อสร้างรูปแบบให้ได้ แนวคิด และหลักการของเกษตรกรรมป่าเกื้อกูลดังนี้

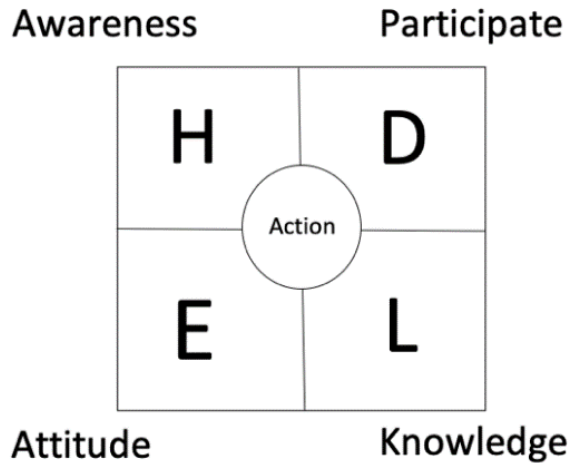
2.1 แนวคิดเกษตรกรรมป่าเกื้อกูล (Harmonious Agricultural Forest Synergy) เป็นระบบการสร้างป่าเพื่อเกื้อกูลการเกษตร โดยมีหลักการที่สำคัญ 3 ประการ ได้แก่ 1) ต้องเป็นกิจกรรมที่เกิดการเกื้อกูลกันระหว่าง คน สัตว์ และป่า 2) จำต้องมีกิจกรรมการ เกษตรตั้งแต่ 2 กิจกรรมขึ้นไป และ 3) ต้องเกิดการเกื้อกูลประโยชน์ระหว่างกิจกรรมต่าง ๆ แบบ ต่อเนื่อง

2.2 หลักการ HELD

- 1) Health การส่งเสริมความรู้ด้านสุขภาพของประชาชน
- 2) Edge Forest การฟื้นฟูสภาพป่าที่เสื่อมโทรม โดยการเพาะปลูกพืชยืนต้นที่สามารถสร้างรายได้ให้แก่ชุมชน และการควบคุมอย่างเคร่งครัดของเจ้าหน้าที่รัฐ

3) Land used การให้ความรู้ด้านสิทธิการครอบครองที่ดิน การบูรณาการร่วมกันของเจ้าหน้าที่รัฐและเกษตรกรผู้ใช้ประโยชน์ในพื้นที่

4) Drought and Debt ส่งเสริมการรวมกลุ่มเพื่อบริหารจัดการพื้นที่และการบริการจัดการน้ำเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้ง การจัดตั้งสหกรณ์หรือกองทุน



ภาพที่ 2 แนวคิดเกษตรป่าเกื้อกูล

จากภาพหลักการของรูปแบบเกษตรกรรมที่เหมาะสมหลังการหยุดใช้สารพาราควอตและไกลโฟเสทในเขตกิจกรรมพิเศษอุทยานแห่งชาติภูเก้า-ภูพานคำ จำเป็นอาศัยแนวคิดสิ่งแวดล้อมศึกษา ด้านความตระหนัก (Awareness) ทศนะคติ (Attitude) ความรู้ (Knowledge) และการมีส่วนร่วม (Participate) ของผู้มีส่วนได้เสีย (Stakeholders) ให้ร่วมมือกันลงมือปฏิบัติ (Action) อย่างบูรณาการเพื่อนำไปสู่ความสมดุลทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

2.3 การประเมินรูปแบบเกษตรกรรมที่เหมาะสมหลังการหยุดใช้สารพาราควอตและไกลโฟเสทของแหล่งเกษตรกรรมในเขตกิจกรรมพิเศษอุทยานแห่งชาติภูเก้า-ภูพานคำ

จากการวิจัยพบว่า รูปแบบเกษตรกรรมที่เหมาะสมหลังการหยุดใช้สารพาราควอตและไกลโฟเสทของแหล่งเกษตรกรรมในเขตกิจกรรมพิเศษอุทยานแห่งชาติภูเก้า-ภูพานคำ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.89-1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์การประเมินค่าความสอดคล้องสามารถนำไปใช้ได้

ตารางที่ 6 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องตามการประเมินคุณภาพรูปแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

องค์ประกอบของรูปแบบเกษตรป่า เกื้อกูล	การประเมินคุณภาพรูปแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ(คน)									ΣR	(IOC)	แปลผล
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1. แนวคิดเกษตรป่าเกื้อกูล	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1.00	สอดคล้อง
2. หลักการเกษตรป่าเกื้อกูล	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1.00	สอดคล้อง
3. เป้าหมายเกษตรป่าเกื้อกูล	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1.00	สอดคล้อง
4. กระบวนการเกษตรป่าเกื้อกูล	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1.00	สอดคล้อง
5. ปัจจัยสนับสนุนเกษตรป่าเกื้อกูล	1	1	1	1	1	1	1	0	1	8	0.89	สอดคล้อง

อภิปรายผลการวิจัย (Research Discussion)

1. การวิเคราะห์ปัจจัยและหาแนวทางการทำเกษตรกรรมที่เหมาะสมหลังการหยุดใช้สารพาราควอตและสารไกลโฟเสตด้วยกระบวนการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (MCDA)

จากผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำเกษตรกรรมที่เหมาะสม ข้อมูลจากการพิจารณาแบบหลายหลักเกณฑ์ เมื่อพิจารณาทั้งด้านความต้องการของชุมชน และด้านความยั่งยืน ทำให้สามารถจัดลำดับความสำคัญที่อยู่ในเกณฑ์ระดับเห็นด้วยขึ้นไป โดยแยกเป็นปัจจัยสำคัญที่มีความสอดคล้องกันได้ 5 ด้านดังนี้ 1) ปัญหาด้านสิทธิการครอบครองที่ดิน 2) ปัญหาภัยแล้ง 3) ปัญหานี้สิน 4) ปัญหาขอบป่าเสื่อมโทรม และ 5) ปัญหาด้านการเข้าถึงบริการด้านสาธารณสุข ซึ่งมีความสอดคล้องกันทั้งด้านความต้องการของชุมชนและด้านความยั่งยืน

2. การสร้างรูปแบบเกษตรกรรมที่เหมาะสมหลังการหยุดใช้สารพาราควอตและไกลโฟเสตของแหล่งเกษตรกรรมในเขตกิจกรรมพิเศษอุทยานแห่งชาติภูเก้า-ภูพานคำ

2.1 แนวคิดเกษตรกรรมป่าเกื้อกูล (Harmonious Agricultural-Forest Synergy Conceptual) เป็นแนวคิดที่มุ่งเน้นรูปแบบการเกษตรที่เน้นความสัมพันธ์ระหว่างคน สัตว์ และป่า ภายใต้การเกื้อกูล ประโยชน์ต่อกันและกันอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยเน้นหลักการ HELD และอาศัยแนวคิดสิ่งแวดล้อมศึกษา 4 ด้านได้แก่ ด้านความตระหนัก (Awareness) ทักษะคติ (Attitude) ความรู้ (Knowledge) และการมีส่วนร่วม (Participate) ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholders) ให้ร่วมมือกันลงมือปฏิบัติ (Action) อย่างบูรณาการเพื่อนำไปสู่ความสมดุลทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

2.2 การประเมินรูปแบบเกษตรกรรมที่เหมาะสมหลังการหยุดใช้สารพาราควอตและไกลโฟเสตของแหล่งเกษตรกรรมในเขตกิจกรรมพิเศษอุทยานแห่งชาติภูเก้า-ภูพานคำ

ผลการประเมินรูปแบบเกษตรกรรมป่าเกื้อกูลโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 9 คน ทำให้ทราบว่ารูปแบบเกษตรกรรมป่าเกื้อกูล เป็นรูปแบบเกษตรกรรมที่มีความเหมาะสมกับพื้นที่เขตกิจกรรมพิเศษอุทยานแห่งชาติภูเก้า-ภูพานคำ ทั้งในส่วนของ แนวคิด หลักการ เป้าหมาย กระบวนการ และปัจจัยที่สนับสนุนรูปแบบเกษตรกรรม จึงควรนำรูปแบบเกษตรกรรมป่าเกื้อกูลนี้ ไปปรับใช้ในพื้นที่เพื่อลดการใช้สารพาราควอตและไกลโฟเสท และสร้างความยั่งยืนของการทำเกษตรกรรมในพื้นที่เขตกิจกรรมพิเศษอุทยานแห่งชาติภูเก้า-ภูพานคำต่อไป

ข้อเสนอแนะในงานวิจัยในอนาคต

1. ควรนำรูปแบบที่ได้จากงานวิจัยนี้ไปสู่การปฏิบัติภายในพื้นที่ โดยการหาอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการและร่วมทดลองในพื้นที่การเกษตรอย่างมีส่วนร่วมทั้งภาครัฐและเอกชน
2. ควรทำการวิเคราะห์และติดตามผลของสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปตามระยะเวลาเพื่อวิจัยเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม

จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

งานวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ COA No.0002/2563 REC No.0035/2562 รับรองวันที่ 8 มกราคม 2563 หมดอายุวันที่ 8 มกราคม 2564

เอกสารอ้างอิง (References)

- นพมาศ ณะมาชิต, (2556). “การศึกษาสภาพปัญหา ความต้องการและแนวทางในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อสนับสนุนการฝึกอบรมของผู้เข้ารับการอบรมสถาบันพัฒนาครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษา สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ”. *Veridian E-Journal*, 2, 375–388.
- ปัญญา หมั่นเก็บ. (2559). “การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการวิเคราะห์ทางการเกษตร (2nd ed.)”. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด มินเซอร์วิส ซัพพลาย.
- ชนิกานต์ และคณะ. (2557). “พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ตำบลจอมทอง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก Pesticide Application Behaviors of Agriculturists in Chom Thong Sub-district , Muang District , Phitsanulok Province”. *ราชภัฏเพชรบูรณ์สาร*, 1, 56–67.

- Elliott, J. (2012). "An introduction to sustainable development(4th Ed.)".
Brighton: Routledge.
- Krejcie, R. V, & Morgan, D. W. (1970). Determining Sample Size for Research
Activities. **Educational and Psychological Measurement**, 30(3), 607–610.
- Phromma, I., Pakdee, A., Popradit, A., Ishida, A., & Uttaranakorn, S. (2019). Protected
Area Co-management and Land use Conflicts Adjacent to Phu Kao – Phu
Phan Kham National Park, Thailand. **Journal of Sustainable Forestry**,
00(00), 1–22.
- Popradit, A., Srisatit, T., Kiratiprayoon, S., Yoshimura, I., Ishida, A., Shiyomi, M.,
Murayama, T., Chantaranothai, P., Uttaranakorn, S., and Phromma. (2015)
Anthropogenic effects on a tropical forest according to the distance from
human settlements. **Scientific reports**, 5: 14689,1-10.
- Reynolds, P., Von Behren, J., Gunier, R. B., Goldberg, D. E., Hertz, A., & Harnly, M. E.
(2002). Childhood cancer and agricultural pesticide use: An ecologic study
in California. **Environmental Health Perspectives**, 110(3), 319–324.
- Tulve, N. S., Egeghy, P. P., Fortmann, R. C., Xue, J., Evans, J., Whitaker, D. A., &
Croghan, C. W. (2011). Methodologies for estimating cumulative human
exposures to current-use pyrethroid pesticides. **Journal of Exposure
Science and Environmental Epidemiology**, 21(3), 317–327.
- USDA. (2018). **World Agricultural Production**, 34. [https://doi.org/Circular Series
WAP. 4-18](https://doi.org/Circular Series WAP. 4-18).