

แนวทางการจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรแบบมีส่วนร่วมของเกษตรกรเพื่อ
ป้องกันการปนเปื้อนสารเคมีลงสู่แม่น้ำเพชรบุรี

Participatory management of agrochemical packaging waste among farmers
to prevent chemical contamination of Phetchaburi River

สุภาดา ขุนณรงค์^{1*}, ณัชชานุช พุ่มทอง² และ ศิริพรรณ ศรีธาผล¹

Supada Khunnarong^{*}, Natchanuch Poomtong² and Siriphan Sathaphon¹

¹ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

¹ Faculty of Science and Technology Phetchaburi Rajabhat University

² คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

² Faculty of Humanities and Social Science Phetchaburi Rajabhat University

บทคัดย่อ: การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกร (2) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้และการจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตร (3) เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยส่วนบุคคลกับพฤติกรรมการจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตร และ (4) เพื่อเสนอแนวทางการจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตร โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสาน กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) เกษตรกร 391 ครัวเรือน ได้จากการสุ่มแบบบังเอิญจาก 4 อำเภอ ได้แก่ อำเภอแก่งกระจาน อำเภอท่ายาง อำเภอบ้านลาด และอำเภอเมือง เก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม และ 2) ผู้นำชุมชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวม 12 คน ประกอบด้วยผู้นำชุมชน ตัวแทนเกษตรกร เกษตรอำเภอ และเจ้าหน้าที่สาธารณสุข ได้จากการคัดเลือกแบบเจาะจง เก็บข้อมูลด้วยแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง หลังจากนั้นนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งสองกลุ่มมาพัฒนาร่างแนวทางการจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตร และตรวจสอบร่างโดยการประชุมที่ประกอบด้วยเกษตรกร ผู้นำชุมชน และนักวิชาการจากสำนักงานเกษตรอำเภอ รวมจำนวน 60 คน เพื่อร่วมพิจารณาและปรับปรุงร่างดังกล่าว ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรใช้สารเคมีกำจัดแมลงมากที่สุด 24.8% เป็นสารเคมีชนิดน้ำ 57.1% ส่วนใหญ่บรรจุในภาชนะพลาสติก ขนาดน้อยกว่า 1 กก./ล. 20.6% ส่วนพฤติกรรมการคัดแยกและจัดเก็บซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรอยู่ในระดับ “บางครั้ง” ($\bar{X} \pm S.D. = 2.33 \pm 0.54$ และ $\bar{X} \pm S.D. = 2.30 \pm 0.55$ ตามลำดับ) ขณะที่พฤติกรรมการกำจัดซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรอยู่ในระดับ “ไม่เคยปฏิบัติ” ($\bar{X} \pm S.D. = 1.58 \pm 0.43$) โดยเฉพาะขั้นตอนการกำจัดที่ไม่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล การได้รับความรู้หรือการฝึกอบรมมีผลต่อพฤติกรรมการกำจัดซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) แต่ไม่ส่งผลต่อการคัดแยกและจัดเก็บซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรอย่างมีนัยสำคัญ และได้แนวทางการจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรแบบมีส่วนร่วม 6 ขั้นตอน ที่สอดคล้องกับบริบทและสภาพปัญหาในพื้นที่ ได้แก่ (1) การวิเคราะห์สถานการณ์และสร้างความตระหนัก (2) การคัดแยกที่ต้นทางอย่างเป็นระบบ (3) การจัดเก็บอย่างปลอดภัยในระดับครัวเรือน (4) การจัดตั้งจุดรวบรวมระดับชุมชน (5) การส่งต่อไปยังสถานที่รับกำจัดอย่างถูกต้อง และ (6) การติดตาม ประเมินผล และสร้างแรงจูงใจ

คำสำคัญ: การจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตร; แนวทางการมีส่วนร่วม; เพชรบุรี

ABSTRACT: This study aimed to (1) examine the basic characteristics of farmers (2) investigate farmers' behaviors regarding the use and management of agrochemical packaging waste (3) analyze the relationship between personal factors and behaviors related to the management of agrochemical packaging waste and (4) propose guidelines for managing agrochemical packaging waste. A mixed-methods research design was employed. The sample consisted of

* Corresponding author: supada.khu@mail.pbru.ac.th

Received: date; Revised: date; May 25, 2026

Accepted: date; May 25, 2026 Published: date; August 24, 2026

two groups (1) 391 farming households, selected through accidental sampling from four districts, such as Kaeng krachan, Tha yang, Ban lat and Mueang district. Data were collected by questionnaire and (2) 12 community leaders and representatives of relevant agencies, including community leaders, farmer representatives, district agricultural officers, and public health officers who were selected through purposive sampling and interviewed using a semi-structured interview guide. The findings from both groups were then integrated to develop a draft of participatory guidelines for agrochemical packaging waste management. The draft was subsequently reviewed in a meeting involving 60 participants, including farmers, community leaders and agricultural academics from the district agricultural office in order to jointly consider and refine the proposed guidelines. The findings revealed that insecticides were the most commonly used agrochemicals among farmers (24.8%). Most of the agrochemicals used were in liquid form (57.1%), and the majority were contained in plastic packaging with package sizes of less than 1 kg or 1 l accounting for 20.6%. Farmers' behaviors regarding the sorting and storage of agrochemical packaging waste were at the level of "sometimes" ($\bar{X} \pm \text{S.D.} = 2.33 \pm 0.54$ and 2.30 ± 0.55 , respectively), whereas their behavior regarding disposal was at the level of "never practiced" ($\bar{X} \pm \text{S.D.} = 1.58 \pm 0.43$), particularly concerning unsanitary disposal practices. Receipt of knowledge or training was significantly associated with disposal behavior ($p < .05$) but showed no statistically significant association with sorting or storage behaviors. The study also generated a six-step participatory guideline for agrochemical packaging waste management that was consistent with the local context and problem conditions of the area (1) situation analysis and awareness raising (2) systematic source separation (3) safe household-level storage (4) establishment of community collection points (5) proper transfer to authorized disposal facilities and (6) monitoring, evaluation, and incentive creation.

Keywords: agrochemical packaging waste management; participation guidelines; Phetchaburi

บทนำ

ประชากรโลกในปี ค.ศ. 2050 ถูกคาดการณ์ว่าจะมีจำนวน 9,800 ล้านคน และเพิ่มขึ้นเป็น 11,200 ล้านคน ในปี 2100 (United Nations, 2569) จำนวนประชากรที่สูงขึ้นส่งผลต่อปริมาณความต้องการอาหารที่สูงขึ้นด้วย ซึ่งความสามารถในการผลิตอาหารของโลกในปัจจุบันถูกคุกคามด้วยสภาพดินฟ้าอากาศที่เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่จะส่งผลไปยังผลผลิตทางการเกษตรที่ลดน้อยลง การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในโลกของความเป็นจริงมีเหตุผลคือ ตอบสนองความต้องการอาหารเพื่อบริโภคของจำนวนประชากรโลกที่เพิ่มขึ้น นับตั้งแต่มีการปฏิวัติอุตสาหกรรมนำไปสู่การปฏิวัติเขียว มีการใช้ปุ๋ยเคมี สารกำจัดศัตรูพืช และพันธุ์พืชที่ตอบสนองต่อสารเคมี การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ตั้งแต่ ค.ศ. 1960 เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรหรืออาหาร ในปี ค.ศ. 1960 มูลค่าสารกำจัดศัตรูพืชมีเพียง 850 ล้านเหรียญสหรัฐ เพิ่มขึ้นเป็น 31,191 ล้านเหรียญสหรัฐ ในปี ค.ศ. 2005 และ 15.78 พันล้านเหรียญสหรัฐ ในปี ค.ศ. 2025 และคาดการณ์ว่าจะมีมูลค่าสูงถึง 27.34 พันล้านเหรียญสหรัฐ ในปี 2034 (สำนักงานที่ปรึกษาเชิงวิเคราะห์, 2569) ถึงแม้สัดส่วนการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไป โดยสารกำจัดแมลงและสารกำจัดโรคพืชมีสัดส่วนลดลง แต่สารกำจัดวัชพืชมีสัดส่วนเพิ่มขึ้นจาก 20% เป็น 48% ซึ่งเหตุผลที่ต้องมีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชอย่างกว้างขวางทั่วโลกคือผลผลิตทางการเกษตรลดลง อัตราการสูญเสียผลผลิตจากศัตรูพืชอยู่ในช่วง 26–40% ของผลผลิตที่ควรจะเป็น แม้ว่าจะมีการใช้วิธีการป้องกันพืชผลแล้วก็ตาม ซึ่งรวมแล้วคิดเป็นผลผลิตประมาณ 1 ใน 3 ของผลผลิตที่กำลังสูญเสียไป (Oerke, 2006)

ประเทศไทยมีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชปีละ 70,000 ตัน แต่ประเทศไทยขาดทั้งความรู้และการกำกับที่ดี ทำให้สารกำจัดศัตรูพืชกลายเป็นตัวการสำคัญที่ก่อผลกระทบกับสิ่งแวดล้อมทั้งที่อีกด้านหนึ่งเป็นปัจจัยการผลิตที่ช่วยเพิ่มผลผลิตอาหาร (สมาคมคนไทยธุรกิจเกษตร, 2556) เมื่อมีปริมาณการใช้สารเคมีทางการเกษตรเพิ่มมากขึ้น การเก็บ การทำลาย และการกำจัดซากบรรจุภัณฑ์ทางเคมีเกษตรอย่างถูกต้องและปลอดภัยจึงมีความจำเป็นมากขึ้นไม่เช่นนั้นแล้วจะกลายเป็นสาเหตุของการแพร่กระจายและการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในสิ่งแวดล้อม

จังหวัดเพชรบุรีมีแม่น้ำเพชรบุรีเป็นแม่น้ำสายสำคัญของจังหวัด มีต้นกำเนิดจากเทือกเขาตะนาวศรีในเขตอำเภอแก่งกระจาน ไหลไปทางทิศเหนือ และเมื่อแม่น้ำบางกลอยไหลมาบรรจบจึงเปลี่ยนทิศไปทางตะวันออก จากนั้นไหลลงสู่ทิศตะวันออกเฉียงใต้ผ่านอำเภอยาง และเมื่อห้วยหินเพลิงไหลมาบรรจบจึงเปลี่ยนทิศไปทางตะวันออกเฉียงเหนือ ไหลผ่านอำเภอบ้านลาด อำเภอเมืองเพชรบุรี และอำเภอบ้านแหลมก่อนลงสู่อ่าวไทย (สำนักงานจังหวัดเพชรบุรี, ม.ป.ป.) แม่น้ำเพชรบุรีไม่ได้มีเพียงความสำคัญด้านทรัพยากรน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคและการเกษตรเท่านั้น หากยังมีความสำคัญในพระราชพิธีสำคัญ เช่น ในพระราชพิธีขึ้นครองราชย์ของ

พระมหากษัตริย์ไทยอีกด้วย พื้นที่เกษตรกรรมของจังหวัดเพชรบุรีตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันส่วนใหญ่อยู่ตามสองฟากฝั่งของแม่น้ำสายนี้ และมีชุมชนตั้งถิ่นฐานอยู่ริมฝั่งแม่น้ำอย่างต่อเนื่อง ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงความเชื่อมโยงระหว่างกิจกรรมทางการเกษตร วิถีชีวิตของชุมชน และระบบนิเวศลุ่มน้ำเพชรบุรีอย่างใกล้ชิด ข้อมูลจากสำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดเพชรบุรีระบุว่า พื้นที่เกษตรกรรมของจังหวัดส่วนใหญ่ยังคงเป็นการทำเกษตรที่พึ่งพาการใช้สารเคมี (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดเพชรบุรี, 2569) ซึ่งส่งผลให้เกิดซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรจำนวนมากถูกทิ้งกระจายทั่วไปตามพื้นที่ต่าง ๆ ชนิดของบรรจุภัณฑ์มีทั้งขวดแก้ว ถึง แกลลอน กระสอบ กล่องกระดาษ และซอง วิธีการจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีเกษตรของเกษตรกร ได้แก่ ฝัง ขยายใช้ ทั้ง ทั้งลงน้ำและเผา (สำนักงานเกษตรจังหวัดนนทบุรี, 2556) สารเคมีที่ตกค้างอยู่ภายในบรรจุภัณฑ์อาจชะล้างและไหลลงสู่แม่น้ำเพชรบุรีก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ ระบบนิเวศ และชุมชนที่อาศัยทรัพยากรน้ำ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกร พฤติกรรมการใช้และการจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตร วิเคราะห์ปัจจัยส่วนบุคคลกับพฤติกรรมการจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตร และเสนอแนวทางการจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรแบบมีส่วนร่วมของเกษตรกร บริเวณแหล่งต้นน้ำเพชรบุรีและชุมชนริมฝั่งแม่น้ำเพื่อลดการปนเปื้อนสารเคมีลงสู่แม่น้ำเพชรบุรี

วิธีการศึกษา

ประชากร ได้แก่ เกษตรกรจังหวัดเพชรบุรีที่ขึ้นทะเบียนกับสำนักงานเกษตรอำเภอ 4 แห่ง ได้แก่ อำเภอแก่งกระจาน อำเภอท่ายาง อำเภอบ้านลาด และอำเภอเมืองเพชรบุรีซึ่งเป็นพื้นที่ติดแม่น้ำเพชรบุรี รวมทั้งสิ้น 24,022 ครัวเรือน กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยสูตรของทาโร่ ยามาเน (Yamane, 1973) กำหนดค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ที่ระดับ .05 และคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) ที่ประชากรเป็นเกษตรกรประกอบอาชีพที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน ทั้งปลูกข้าวและพืชผัก ใช้สารเคมีในการทำเกษตรกรรมและมีลักษณะพื้นที่เกษตรกรรมที่มีระบบนิเวศคล้ายกัน อำเภอแก่งกระจานเป็นพื้นที่ต้นน้ำ อำเภอท่ายางและอำเภอบ้านลาดเป็นพื้นที่กลางน้ำและอำเภอเมืองเพชรบุรีเป็นพื้นที่ปลายน้ำ ด้วยลักษณะของกลุ่มประชากรที่มีลักษณะใกล้เคียงกันจึงทำให้การสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการดังกล่าวมีความเป็นเนื้อเดียวกัน ส่งผลต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลน้อยทำให้โอกาสที่ค่าประมาณจากกลุ่มตัวอย่างจะเบี่ยงเบนจากค่าจริงของประชากรน้อยตามไปด้วย (Cochran, 1977) ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมาจึงสามารถเป็นตัวแทนของประชากรใน 4 อำเภอดังกล่าวได้ ในงานวิจัยนี้มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมาได้ทั้งหมด 391 คน เป็นการเก็บข้อมูลโดยทีมผู้วิจัยนำแบบสอบถามไปเก็บข้อมูลด้วยตนเอง ส่วนกลุ่มตัวอย่างในการเก็บข้อมูลการสัมภาษณ์ประกอบด้วยผู้นำชุมชน ตัวแทนเกษตรกร เจ้าหน้าที่สำนักงานเกษตรอำเภอ และเจ้าหน้าที่สาธารณสุข ได้จากการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 12 คน โดยการแนะนำของสำนักงานเกษตรอำเภอและผู้นำชุมชน ทั้งนี้ผู้วิจัยจะพิจารณาคัดเลือกโดยการถ่วงน้ำหนักจากการเป็นผู้นำความสนใจในด้านสิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติเป็นหลักและดำเนินการสัมภาษณ์ด้วยตนเอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วยเครื่องมือ 2 ชนิด ได้แก่ 1) แบบสอบถามใช้ในการเก็บข้อมูลของเกษตรกร แบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ (1) ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง เป็นลักษณะคำถามแบบปลายปิด (2) ชนิดและปริมาณการเกิดซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตร ลักษณะคำถามเป็นแบบปลายปิด และ (3) พฤติกรรมการจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตร ลักษณะคำถามเป็นแบบปลายปิดให้เลือกตอบ 3 ระดับ ได้แก่ 1 หมายถึง ไม่เคยปฏิบัติ 2 หมายถึง ปฏิบัติเป็นบางครั้ง และ 3 หมายถึง ปฏิบัติเป็นประจำทุกครั้งที่ 2) แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างใช้ในการเก็บข้อมูลของผู้นำชุมชน ตัวแทนเกษตรกร เจ้าหน้าที่สำนักงานเกษตรอำเภอและเจ้าหน้าที่สาธารณสุข ประกอบด้วย (1) ข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์/ปริมาณการใช้สารเคมีทางการเกษตรในชุมชน (2) ความรู้ และความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรของเกษตรกร (3) วิธีการในการจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรของเกษตรกร ปัจจัยที่นำไปสู่ความสำเร็จ ปัญหาและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น และ (4) ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมสำหรับการจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรให้ประสบความสำเร็จ

การทดสอบเครื่องมือ การทดสอบคุณภาพเครื่องมือดำเนินการ 2 ขั้นตอน ได้แก่ การตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ คัดเลือกเฉพาะข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence, IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จากนั้นนำแบบสอบถามที่ผ่านการปรับปรุงไปทดลองใช้ (Try out)

กับกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยวิธีสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบัค (Cronbach's alpha coefficient) โดยกำหนดเกณฑ์ค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไปจึงสามารถนำแบบสอบถามไปใช้เก็บข้อมูล (กัลยา, 2550)

การวิเคราะห์ข้อมูล สถิติและวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

1) สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ประเภทของการทำการเกษตร ระยะเวลาในการใช้เคมีภัณฑ์ทางการเกษตร และการได้รับความรู้หรือการฝึกอบรมเกี่ยวกับการกำจัดซากบรรจุกัญท์เคมีทางการเกษตรที่ถูกต้อง ชนิด ปริมาณการเกิดซากบรรจุกัญท์เคมีทางการเกษตรและพฤติกรรมการจัดการซากบรรจุกัญท์เคมีทางการเกษตรของเกษตรกร สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ

2) สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างอิสระสองกลุ่มที่ไม่เกี่ยวข้องกัน (Independent Sample T-test) คือ ปัจจัยด้านการได้รับความรู้/การฝึกอบรมกับพฤติกรรมจัดการซากบรรจุกัญท์เคมีทางการเกษตรของเกษตรกรใน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการคัดแยก ด้านการจัดเก็บ และด้านการกำจัด

3) การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการสัมภาษณ์ โดยนำข้อมูลจากการจดบันทึกและการถอดเทปมาสรุปเป็นประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย หลังจากนั้นตีความและจัดกลุ่มข้อมูลแล้วสังเคราะห์เป็นประเด็นหลักเพื่อรายงานผลการศึกษา

การพัฒนาแนวทางการจัดการซากบรรจุกัญท์เคมีทางการเกษตรแบบมีส่วนร่วม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามและการตีความจากแบบสัมภาษณ์นำมาใช้เป็นข้อมูลในการร่างแนวทางการจัดการซากบรรจุกัญท์เคมีทางการเกษตร จากนั้นนำร่างแนวทางดังกล่าวเข้าที่ประชุมเกษตรกรเพื่อร่วมพิจารณาและรับฟังข้อเสนอแนะมีขั้นตอนดังนี้

1) เตรียมข้อมูล นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมจัดการซากบรรจุกัญท์เคมีทางการเกษตรของเกษตรกร ได้แก่ การคัดแยก การจัดเก็บ และการกำจัด รวมถึงข้อมูลจากการสัมภาษณ์ในประเด็นสถานการณ์การใช้สารเคมี ปัญหาและอุปสรรค และปัจจัยที่นำไปสู่ความสำเร็จในการจัดการซากบรรจุกัญท์ มาใช้กำหนดองค์ประกอบของร่างแนวทางการจัดการซากบรรจุกัญท์เคมีทางการเกษตร

2) กำหนดองค์ประกอบของร่างแนวทางการจัดการซากบรรจุกัญท์เคมีทางการเกษตร โดยนำข้อมูลจากขั้นตอนที่ 1 มากำหนดองค์ประกอบและขั้นตอนของร่างแนวทางการจัดการซากบรรจุกัญท์เคมีทางการเกษตร

3) ร่างแนวทางการจัดการซากบรรจุกัญท์เคมีทางการเกษตร โดยยึดความสอดคล้องกับผลการศึกษา ความเหมาะสมในการดำเนินการในพื้นที่ และความครอบคลุมของการจัดการซากบรรจุกัญท์เคมีทางการเกษตรตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทาง

4) จัดประชุมกลุ่ม นำร่างแนวทางการจัดการซากบรรจุกัญท์เคมีทางการเกษตรเสนอในที่ประชุมกลุ่มเกษตรกรซึ่งประกอบด้วยผู้นำชุมชน เกษตรกร และนักวิชาการจากเกษตรอำเภอ จำนวน 60 คน เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น พิจารณาความเหมาะสมของแต่ละขั้นตอน และรับฟังข้อเสนอแนะจากผู้เข้าร่วมประชุม

5) ปรับปรุงร่างแนวทางการจัดการซากบรรจุกัญท์เคมีทางการเกษตร นำข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากที่ประชุมมาปรับปรุงร่างแนวทางจนได้แนวทางการจัดการซากบรรจุกัญท์เคมีทางการเกษตรที่สมบูรณ์ และนำกลับไปเสนอที่ประชุมอีกครั้งเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ลำดับขั้นตอน และความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริงในพื้นที่

จากขั้นตอนข้างต้นเขียนแสดงเป็นแผนผังการพัฒนาแนวทางการจัดการซากบรรจุกัญท์เคมีทางการเกษตรแบบมีส่วนร่วมได้ดังนี้

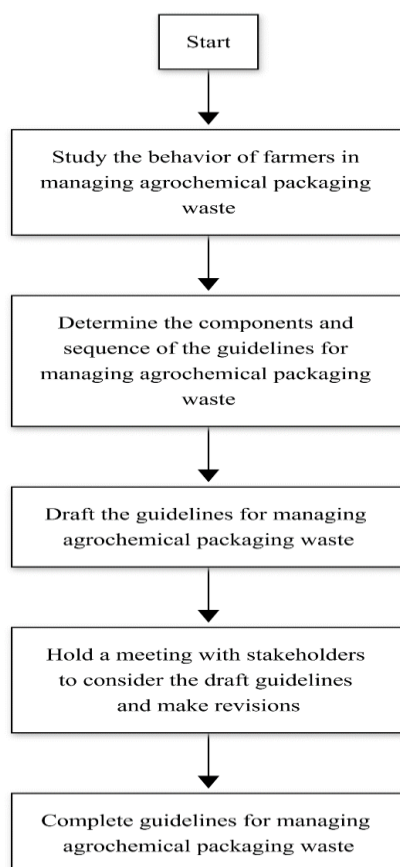


Figure 1 Participatory development of agrochemical packaging waste management guidelines

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ข้อมูลทั่วไป

เกษตรกรผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 206 คน คิดเป็น 52.7% รองลงมาเป็นเพศชาย จำนวน 182 คน (46.5%) ส่วนผู้ที่ระบุเป็นเพศอื่น ๆ มีจำนวน 1 คน (0.3%) และไม่ต้องการระบุเพศ จำนวน 2 คน (0.5%) มีอายุอยู่ในช่วง 36-45 ปี (27.3%) อยู่ในวัยกลางคนถึงก่อนสูงอายุ จบการศึกษาระดับประถมศึกษา จำนวน 168 คน (43.0%) เกษตรกรส่วนใหญ่ทำพืชไร่ จำนวน 129 คน (33.0%) ด้านระยะเวลาการใช้เคมีภัณฑ์ พบว่า ผู้ตอบส่วนใหญ่มีประสบการณ์ใช้สารเคมีมากกว่า 15 ปี (36.8%) และด้านการได้รับความรู้หรือการฝึกอบรม พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ไม่เคยได้รับการอบรม จำนวน 264 คน (67.5%) (Table 1)

Table 1 Number and percentage of general information of questionnaire respondents

(n=391)

Item	Number	Percentage (%)
1. Gender		
- Male	182	46.5
- Female	206	52.7
- other	1	0.3
- Non-disclosure	2	0.5
2. Age		
- 18 - 25 years	30	7.7
- 26 - 35 years	56	14.3
- 36 - 45 years	107	27.3
- 46 – 55 years	97	24.8
- 56 – 65 years	73	18.7
- Over 65 years	28	7.2
3. Education Level		
- Primary education	168	43.0
- Lower secondary education or equivalent	72	18.4
- Upper secondary education or equivalent	86	22.0
- Higher vocational certificate (Diploma)	18	4.6
- Bachelor's degree	42	10.7
- other	5	1.3
4. Type of Agricultural Practice		
- Rice farming	110	28.1
- Fruit trees / Perennial crops	70	17.9
- Field crops	129	33.0
- Vegetable farming	34	8.7
- other	48	12.3
5. Duration of Agrochemical Use		
- 0 - 5 years	75	19.2
- 6 - 10 years	107	27.4
- 10 - 15 years	65	16.6
- over 15 years	144	36.8
6. Experience of Receiving Knowledge or Training		
- Yes	127	32.5
- No	264	67.5

พฤติกรรมการใช้และการจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรของเกษตรกร

พฤติกรรมการใช้สารเคมีทางการเกษตร

กลุ่มสารเคมีทางการเกษตรที่เกษตรกรใช้เป็นประจำที่พบมากที่สุด ได้แก่ สารเคมีกำจัดแมลง 24.8% รองลงมา ได้แก่ ปุ๋ยเคมี 21.7% และสารกำจัดวัชพืช 20.6% ชนิดของสารเคมีทางการเกษตรที่ใช้เป็นประจำของเกษตรกรที่พบมากที่สุด ได้แก่ สารเคมีที่เป็นชนิดน้ำ 57.1% และสารเคมีชนิดผง 42.9% ขนาดภาชนะบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรที่พบมากที่สุด ได้แก่ ขนาดภาชนะบรรจุ น้อยกว่า 1 กก.หรือ ล. 38.2% รองลงมาเป็นขนาดภาชนะบรรจุ 2 กก.หรือ ล. 22.5% และขนาดภาชนะบรรจุ มากกว่า 5 กก.หรือ ล. 20.6% ประเภทของภาชนะบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตร ที่พบมากที่สุดเป็นกระปุกพลาสติก 12.1% รองลงมาเป็นขวดพลาสติก 20.6% และขวดแก้ว 18.9% และปริมาณซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรที่เกิดขึ้นต่อเดือน จะพบอยู่ในช่วง 1-10 กก./เดือน มาก ที่สุด 56.9% รองลงมาอยู่ระหว่าง 11-20 กก./เดือน 19.2% และ 21-30 กก./เดือน 7.9% (Table 2)

Table 2 Types and quantities of agrochemical packaging waste generation

(n=391)

Item	Description	Percentage (%)
Groups of chemicals regularly used	Insecticides	24.8
	Herbicides	20.6
	Fungicides	13.8
	Animal control chemicals	7.3
	Plant growth regulators	11.8
	Chemical fertilizers	21.7
Types of agrochemicals used	Powder form	42.9
	Liquid form	57.1
Size of chemical containers	Less than 1 kg or L	38.2
	2 kg or L	22.5
	3–5 kg or L	18.7
	More than 5 kg or L	20.6
Types of agrochemical containers and packaging	Glass bottles	18.9
	Plastic bottles	20.6
	Gallons	14.9
	Plastic bags	7.5
	Aluminum foil bags	7.0
	Paper bags	4.9
	Sacks	14.0
	Plastic containers	12.1
Packaging volume per month	1–10 kg	56.9
	11–20 kg	19.2
	21–30 kg	7.9
	31–40 kg	4.9
	More than 41 kg	11.1

พฤติกรรมด้านการจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรของเกษตรกร

พฤติกรรมการจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรของเกษตรกรแบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ พฤติกรรมด้านการคัดแยก พฤติกรรมด้านการจัดเก็บ และพฤติกรรมด้านการกำจัด แต่ละด้านแบ่งระดับคะแนนพฤติกรรมการปฏิบัติออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ 1.00-1.66 หมายถึง ไม่เคยปฏิบัติ 1.67-2.33 หมายถึง ปฏิบัติเป็นบางครั้ง และ 2.34-3.22 หมายถึง ปฏิบัติทุกครั้ง ผลการศึกษาเป็นดังนี้

1) พฤติกรรมด้านการคัดแยกซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรของเกษตรกร โดยภาพรวมของพฤติกรรมอยู่ในระดับ “เป็นบางครั้ง” มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.31 ($\bar{X} \pm S.D. = 2.31 \pm 0.54$) (Table 3) แสดงให้เห็นว่าการปฏิบัติยังไม่สม่ำเสมอและยังไม่ถูกดำเนินการอย่างครบถ้วนในทุกขั้นตอน เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า เกษตรกรมีการสวมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลเมื่อต้องสัมผัสกับซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรอยู่ในระดับ “ปฏิบัติทุกครั้ง” มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.43 ($\bar{X} \pm S.D. = 2.43 \pm 0.59$) และมีการคัดแยกซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรออกจากขยะทั่วไปในระดับ “ปฏิบัติทุกครั้ง” มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.38 ($\bar{X} \pm S.D. = 2.38 \pm 0.62$) บ่งบอกถึงความตระหนักของเกษตรกรในประเด็นความปลอดภัยส่วนบุคคลในระดับหนึ่ง ส่วนการล้างขวดบรรจุภัณฑ์ด้วยน้ำก่อนเก็บรวบรวมมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด 2.16 ($\bar{X} \pm S.D. = 2.16 \pm 0.72$) และการคัดแยกตามประเภทของบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.27 ($\bar{X} \pm S.D. = 2.27 \pm 0.66$) อยู่ในระดับ “เป็นบางครั้ง” สะท้อนว่าขั้นตอนที่ต้องใช้ความรู้เฉพาะยังไม่ได้รับการปฏิบัติอย่างต่อเนื่องซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับข้อจำกัดด้านความเข้าใจเรื่องการปนเปื้อนของสารตกค้างหรือการขาดระบบรองรับหลังการคัดแยกจากบ้านเรือน ผลการศึกษาสอดคล้องกับงานของจิราภรณ์ และคณะ (2559) และทัศนีย์ (2556) ที่พบว่าพฤติกรรมการจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีของเกษตรกรในหลายพื้นที่ยังไม่ถูกต้องหรือไม่ครบถ้วนแม้จะมีการรับรู้ถึงความเสี่ยงบางประการ ในขณะที่กวนวิลาสินี (2567) ชี้ให้เห็นว่าการใช้โปรแกรมส่งเสริมและการให้ความรู้เชิงระบบสามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของเกษตรกรได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) ผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าการพัฒนาพฤติกรรมด้านการคัดแยกซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรควรมุ่งเน้นทั้งการเสริมสร้างความรู้เฉพาะด้านเกี่ยวกับการล้างและคัดแยกซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรออกเป็นประเภทต่าง ๆ เพื่อลดการปนเปื้อนและตกค้างของสารเคมีรวมถึงการจัดให้มีระบบรวบรวมที่ชัดเจนในระดับชุมชนเพื่อยกระดับพฤติกรรมจากระดับ “เป็นบางครั้ง” ให้พัฒนาไปสู่การปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง

Table 3 Behavior of farmers in sorting agrochemical packaging waste

Details on the sorting of agrochemical packaging waste	Mean	S.D.	Level of Practice
Personal protective equipment must be worn at all times when handling agrochemical packaging waste	2.43	0.59	Practice regularly
All agrochemical packaging containers must be rinsed with water prior to each collection.	2.16	0.72	occasionally
Agrochemical packaging waste must be separated from general waste	2.38	0.62	Practice regularly
Agrochemical packaging waste must be sorting into different categories	2.27	0.66	occasionally
Overall	2.31	0.54	occasionally

2) พฤติกรรมด้านการจัดเก็บซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรของเกษตรกร เกษตรกรมีการปฏิบัติในภาพรวมอยู่ในระดับ “เป็นบางครั้ง” โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.30 ($\bar{X} \pm S.D. = 2.30 \pm 0.55$) (Table 4) แสดงให้เห็นว่า การจัดเก็บซากบรรจุภัณฑ์เคมี

ทางการเกษตรยังดำเนินการไม่สม่ำเสมอและยังมีช่องว่างด้านความปลอดภัยในการป้องกันการปนเปื้อนสารเคมีจากซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตร ซึ่งพิจารณาจากข้อการจัดเก็บซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรแยกจากขยะประเภทอื่นที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.32 ($\bar{X} \pm S.D. = 2.32 \pm 0.63$) และการมีมาตรการป้องกันการปนเปื้อนระหว่างรอกการกำจัดหรือจำหน่ายซึ่งมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ 2.16 ($\bar{X} \pm S.D. = 2.16 \pm 0.74$) อยู่ในระดับ “เป็นบางครั้ง” ส่วนในด้านการเก็บซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรในสถานที่ที่ไม่ถูกแสงแดด น้ำฝน ห่างจากคนและสัตว์เลี้ยงและเก็บซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรห่างจากแหล่งน้ำกิน น้ำใช้มากกว่า 100 ม. พบว่า เกษตรกรปฏิบัติอยู่ในระดับ “ปฏิบัติทุกครั้ง” ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.36 ($\bar{X} \pm S.D. = 2.36 \pm 0.66$) และ 2.38 ($\bar{X} \pm S.D. = 2.38 \pm 0.68$) ตามลำดับ สะท้อนให้เห็นถึงตระหนักด้านความปลอดภัยในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตามผลการศึกษาในภาพรวมยังบ่งชี้ว่าขั้นตอนที่ต้องอาศัยความเข้าใจเรื่องความเสี่ยงของสารตกค้างยังไม่ได้รับการปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง ถึงแม้ว่าเกษตรกรจะให้ความสำคัญกับการจัดเก็บในเชิงตำแหน่งที่ตั้งแต่ยังขาดมาตรการควบคุมความเสี่ยงระหว่างรอกการกำจัดซึ่งพิจารณาได้จากข้อคำถามว่า มีการป้องกันการปนเปื้อนซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรระหว่างรอกการกำจัดหรือจำหน่ายที่ยังอยู่ในระดับการปฏิบัติเป็นบางครั้ง และ เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า ผลการศึกษานี้มีความสอดคล้องกับสนวน (2556) และ กานต์จวรรณ (2560) ที่พบว่า เกษตรกรยังไม่ให้ความสำคัญกับขั้นตอนหลังการใช้สารเคมีเท่าที่ควร

Table 4 Behavior of farmers in the storage of agrochemical packaging waste

Storage Practices of Agrochemical Packaging Waste	Mean	S.D.	Level of Practice
Agrochemical packaging waste is stored in a place protected from sunlight and rain, and located away from people and animals	2.36	0.66	Practice regularly
Agrochemical packaging waste is stored separately from other types of waste	2.32	0.63	occasionally
Agrochemical packaging waste is stored more than 100 meters away from sources of drinking and domestic water	2.38	0.68	Practice regularly
Measures are taken to prevent contamination from agrochemical packaging waste while awaiting disposal or sale	2.16	0.74	occasionally
Overall	2.30	0.55	occasionally

3) พฤติกรรมด้านการกำจัดซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรของเกษตรกร โดยภาพรวมเกษตรกรมีการปฏิบัติอยู่ในระดับ “ไม่เคยปฏิบัติ” มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.58 ($\bar{X} \pm S.D. = 1.58 \pm 0.43$) (Table 5) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการกำจัดซากบรรจุภัณฑ์ตามหลักสุขาภิบาลยังไม่ได้รับการดำเนินการอย่างเป็นรูปธรรมในพื้นที่ศึกษา เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า พฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการกำจัดอย่างถูกวิธีมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำทั้งหมด โดยเฉพาะใช้ปูนขาวรองกันหลุมและโรยปิดหลุมฝังกลบซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรทุกครั้ง โดยมีความหนาของชั้นปูนขาวประมาณ 10-15 ซม. และกลบชั้นสุดท้ายด้วยดินหนา 50 ซม. มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.34 ($\bar{X} \pm S.D. = 1.34 \pm 0.61$) การทำลายซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรโดยการทุบ เเจะหรือทำให้ละเอียดก่อนการฝังกลบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.42 ($\bar{X} \pm S.D. = 1.42 \pm 0.67$) และการขุดหลุมฝังกลบซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรให้ลึกอย่างน้อย 1 ม. มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.42 ($\bar{X} \pm S.D. = 1.42 \pm 0.65$) ซึ่งล้วนอยู่ในระดับ “ไม่เคยปฏิบัติ” เป็นการแสดงถึงการละเลยขั้นตอนในการลดความเสี่ยงต่อการรั่วไหลและการปนเปื้อนของสารเคมีสู่ดินและแหล่งน้ำ ในทางตรงกันข้ามพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องหรือแรงจูงใจทางเศรษฐกิจ เช่น ขายซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรให้กับร้านรับซื้อของเก่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.05 ($\bar{X} \pm S.D. = 2.05 \pm 0.74$) ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะ และ พาวินา (2563) ที่พบว่ากำจัดซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรอย่างถูกต้องยังไม่แพร่หลายและมีการขายต่อให้ร้านรับซื้อของเก่าเป็น

บางส่วน และไม่ทิ้งซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรไปกับขยะทั่วไป มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.01 ($\bar{X} \pm S.D. = 2.01 \pm 0.72$) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าข้ออื่นและอยู่ในระดับ “เป็นบางครั้ง” ถึงแม้ว่าการปฏิบัติยังไม่สม่ำเสมอแต่เป็นการแสดงว่าเกษตรกรบางส่วนให้ความสำคัญกับแนวทางที่ให้ประโยชน์หรือสอดคล้องกับวิถีปฏิบัติที่สะดวกมากกว่าการกำจัดการขั้นตอนทางวิชาการที่ปลอดภัยและซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรบางประเภทสามารถขายให้ร้านรับซื้อของเก่าได้ การไม่ทิ้งรวมกับขยะทั่วไปจึงอาจเกี่ยวข้องกับการเก็บไว้เพื่อจำหน่ายมากกว่าการคำนึงถึงหลักสุขาภิบาลโดยตรง

Table 5 Behavior of farmers in the disposal of agrochemical packaging waste

Disposal Practices of Agrochemical Packaging Waste	Mean	S.D.	Level of Practice
Agrochemical packaging waste is crushed, punctured, or shredded before landfill disposal.	1.42	0.67	Never practiced
A landfill pit for agrochemical packaging waste is dug to a depth of at least 1 m.	1.42	0.65	Never practiced
Agrochemical packaging waste is buried more than 50 m away from sources of drinking water, domestic water, and residential areas.	1.48	0.74	Never practiced
Agrochemical packaging waste is buried in areas not prone to flooding or on elevated land.	1.47	0.73	Never practiced
Lime is applied at the bottom of the pit and sprinkled to cover the agrochemical packaging waste every time, with a lime layer thickness of approximately 10–15 cm, followed by a final soil cover of 50 cm.	1.34	0.61	Never practiced
Agrochemical packaging waste is reused.	1.47	0.64	Never practiced
Agrochemical packaging waste is sold to junk shops or recycling dealers.	2.05	0.74	occasionally
Agrochemical packaging waste is not disposed of together with general household waste.	2.01	0.72	occasionally
Overall	1.58	0.43	Never practiced

การวิเคราะห์ปัจจัยส่วนบุคคลกับพฤติกรรมการจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรของเกษตรกร

ปัจจัยส่วนบุคคลของเกษตรกร ซึ่งได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ประเภทของการทำการเกษตร ระยะเวลาและประสบการณ์การใช้สารเคมี รวมถึงการได้รับการอบรม เป็นตัวแปรที่อาจส่งผลต่อพฤติกรรมการจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตร การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเหล่านี้กับพฤติกรรมการจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตร สามารถนำไปใช้ในการวางแผนและพัฒนาการจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรทั้ง 3 ด้าน โดยมีผลการวิเคราะห์ดังนี้

1) ด้านการคัดแยกซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตร เกษตรกรที่ได้รับและไม่ได้รับความรู้/ฝึกอบรมมีพฤติกรรมด้านการคัดแยกซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรที่ไม่แตกต่างกัน ($p=.178$) (Table 6) กลุ่มเกษตรกรที่ได้รับความรู้หรือฝึกอบรมเกี่ยวกับการคัดแยกซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตร มีค่าเฉลี่ยพฤติกรรมอยู่ที่ 2.39 ($\bar{X} \pm S.D. = 2.39 \pm 0.603$) ในขณะที่กลุ่มที่ไม่ได้รับความรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.30 ($\bar{X} \pm S.D. = 2.30 \pm 0.513$) ทั้งนี้ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับสนาน (2556) ที่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างความรู้กับ

พฤติกรรมการใช้สารเคมีของเกษตรกรตำบลวังสรรพรส จังหวัดจันทบุรี และสอดคล้องกับจิราภรณ์ และคณะ (2559) พบว่า เกษตรกร แม้จะมีความรู้ดี แต่พฤติกรรมการฝังกลบซากบรรจุภัณฑ์ยังอยู่ในระดับกลาง ในขณะที่วิทยานิพนธ์ของบัวทิพย์ และคณะ (2560) กลับพบว่า การนำทฤษฎีแบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพมาประยุกต์ใช้ร่วมกับโปรแกรมฝึกอบรมสามารถสร้างความสัมพันธ์เชิง บวกระหว่างความรู้และพฤติกรรมป้องกันอันตรายจากสารเคมีได้ ($r = 0.344$ และ $r = 0.387$, $p < 0.001$) และการฝึกอบรมเชิงบรรยาย เพียงครั้งเดียวไม่สามารถเปลี่ยนพฤติกรรมได้อาจมาจากรูปแบบของกิจกรรมที่เน้นการถ่ายทอดความรู้มากกว่าการลงมือปฏิบัติจริงและ การติดตามผลระยะยาว ขณะที่การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในชุมชน การมีแนวปฏิบัติตามแบบอย่าง (modeling) และการเสริมสร้าง ความเชื่อมั่นในตนเองตามหลัก Social Cognitive Theory ที่สุดา และคณะ (2560) ใช้ในโปรแกรมลดการสัมผัสสารเคมีสามารถสร้าง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) รวมถึงวิลาสินี (2567) ที่พบว่าโปรแกรมส่งเสริมการจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมี ทางการเกษตรไม่เพียงยกระดับความรู้ ($p = 0.006$) แต่ยังเป็นส่งเสริมการปฏิบัติจริง ($p = 0.001$) ของครัวเรือนเกษตรกรเชิงใหม่ได้ สำเร็จ ดังนั้นจึงควรพิจารณาออกแบบโปรแกรมฝึกอบรมให้ประกอบด้วยกิจกรรมเชิงปฏิบัติจริง การทบทวนและติดตามผลอย่าง สม่ำเสมอพร้อมผนวกทฤษฎีด้านพฤติกรรมสุขภาพและแรงจูงใจทั้งในระดับบุคคลและชุมชน การสร้างเครือข่ายผู้นำเกษตรกรและความ ร่วมมือกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจะช่วยเสริมแรงกระตุ้นให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมอย่างถาวร

Table 6 Comparison of the average scores of agrochemical packaging waste sorting behavior of farmers who received different knowledge/training

Factor	n	Mean	S.D.	t	P-value
Received knowledge/training	127	2.39	.603	1.351	.178
Did not receive knowledge/training	264	2.30	.513		

2) ด้านการจัดเก็บซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตร เกษตรกรที่ได้รับและไม่ได้รับความรู้/ฝึกอบรมมีพฤติกรรมด้านการ จัดเก็บซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรที่ไม่แตกต่างกัน ($p = .267$) (**Table 7**) กลุ่มเกษตรกรที่ได้รับความรู้/ฝึกอบรมมีคะแนนเฉลี่ย พฤติกรรมด้านการจัดเก็บซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรเท่ากับ 2.35 ($\bar{X} \pm S.D. = 2.35 \pm 0.68$) ขณะที่กลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกอบรมมี ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.28 ($\bar{X} \pm S.D. = 2.28 \pm 0.47$) เมื่อวิเคราะห์ด้วย Independent Samples t-test พบว่า การให้ความรู้หรือฝึกอบรม ไม่ก่อให้เกิดความแตกต่างของพฤติกรรมการจัดเก็บซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรอย่างมีนัยสำคัญ ($p = .267$) ซึ่งสอดคล้องกับ งานวิจัยของจิราภรณ์ และคณะ (2559) ที่พบว่า แม้เกษตรกรจะมีความรู้เกี่ยวกับการจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีในระดับดี 83.60% แต่ พฤติกรรมการฝังกลบซากบรรจุภัณฑ์กลับผ่านเกณฑ์การประเมินเพียงระดับกลางเท่านั้น และไม่ได้ปฏิบัติตามติดป้ายข้อความเตือนหรือ แยกประเภทขยะบรรจุภัณฑ์เคมีตามคำแนะนำ ในทำนองเดียวกันกับที่ลักษณะนี้ และ พาวีนา (2563) พบว่า แม้เกษตรกรผู้ปลูกผักใน อุบลราชธานีมีความรู้ในการจัดการซากบรรจุภัณฑ์ดีถึง 93.20% แต่ยังมีพฤติกรรมไม่เหมาะสม เช่น นำซากบรรจุภัณฑ์เคมีทาง การเกษตรไปทิ้งรวมกับขยะเทศบาล ไม่แยกประเภทและไม่ติดป้ายเตือนบริเวณหลุมฝังกลบ ส่งผลให้การจัดเก็บซากบรรจุภัณฑ์เคมีทาง การเกษตรยังคงไม่เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยด้านสิ่งแวดล้อม

Table 7 Comparison of the average scores of agrochemical packaging waste storage behavior of farmers who received different knowledge/training

Factor	n	Mean	S.D.	t	P-value
Received knowledge/training	127	2.35	.68	1.113	.267
Did not receive knowledge/training	264	2.28	.47		

3) ด้านการกำจัดซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตร ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมด้านการกำจัดซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตร จำแนกตามการได้รับความรู้/ฝึกอบรมพบว่า เกษตรกรที่ได้รับความรู้หรือผ่านการฝึกอบรม มีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p=.000$) ดัง **Table 8** โดยกลุ่มที่ได้รับการฝึกอบรม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $1.73 (\bar{X} \pm S.D. = 1.73 \pm 0.46)$ ขณะที่กลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกอบรม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $1.50 (\bar{X} \pm S.D. = 1.50 \pm 0.40)$ แม้คะแนนโดยรวมยังอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ แต่ผลดังกล่าวชี้ให้เห็นชัดเจนว่าการฝึกอบรมมีบทบาทสำคัญในการยกระดับพฤติกรรมกำจัดซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตร ซึ่งอธิบายได้ด้วยทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Cognitive Theory, SCT) ของ Bandura (1977) ที่เสนอว่าพฤติกรรมเกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างความรู้ ความเชื่อมั่นในความสามารถตนเองและสิ่งแวดล้อมสนับสนุน การฝึกอบรมที่มีการสาธิตฝึกปฏิบัติ และเสริมแรงทางสังคมย่อมช่วยเพิ่มทั้งความรู้และความเชื่อมั่นในการปฏิบัติ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับงานของสุตา และคณะ (2560) ที่พบว่าโปรแกรมที่ออกแบบตามแนวคิด SCT สามารถปรับพฤติกรรมป้องกันอันตรายจากสารเคมีได้อย่างมีนัยสำคัญ ($p<.05$) นอกจากนี้ยังสามารถอธิบายด้วยแบบแผนความเชื่อด้านสุขภาพของ Rosenstock et al. (1988) ซึ่งระบุว่าบุคคลจะปรับพฤติกรรมได้ต้องรับรู้ความรุนแรงและความเสี่ยงของปัญหา รวมทั้งรับรู้ประโยชน์ของการปฏิบัติและอุปสรรคที่ต้องเผชิญ การฝึกอบรมอาจช่วยเพิ่มการรับรู้เรื่องความเสี่ยงจากสารเคมีตกค้าง และลดอุปสรรคด้านความไม่มั่นใจหรือความไม่รู้ขั้นตอนที่ถูกต้อง

Table 8 Comparison of the average scores of agrochemical packaging waste disposal behavior of farmers who received different knowledge/training

Factor	n	Mean	S.D.	t	P-value
Received knowledge/training	127	1.73	.46	4.871	.000
Did not receive knowledge/training	264	1.50	.40		

การพัฒนาแนวทางการจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรแบบมีส่วนร่วม

การวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมของเกษตรกรและการสัมภาษณ์ผู้นำชุมชน พบประเด็นปัญหาสำคัญใน 3 ด้านจากพฤติกรรมของเกษตรกร ได้แก่ การคัดแยก การจัดเก็บ และการกำจัดซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตร รวมถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความสำเร็จ ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนา ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

Table 9 Development guidelines for the management of agrochemical packaging waste

Topic	Farmers' behavior	Interview data from community leaders	Problems	Development guidelines
1. Sorting agrochemical packaging waste	Farmers inconsistently separate agrochemical packaging waste, practicing it only occasionally	1. Insufficient knowledge on waste separation combined with a lack of suitable collection containers 2. A large amount of diverse packaging waste is indiscriminately disposed of in various areas	1. Agrochemical packaging waste is discarded together with other types of waste 2. There is an increased risk of chemical contamination from agrochemical packaging waste into the environment	1. Analyze and assess the situation regarding the quantity of agrochemical packaging waste 2. Provide knowledge and raise awareness 3. Sort and segregate waste while providing proper containers for collection 4. Establish community-level collection point locations
2. Storage of agrochemical packaging waste	Farmers store agrochemical packaging waste in accordance with sanitary standards only occasionally	Inappropriate storage practices pose risks to both human health and the environment	1. Unsafe storage practices 2. Lack of a designated storage facility	1. Store agrochemical packaging waste away from residential area 2. Establish community-level collection points for temporary storage prior to proper disposal

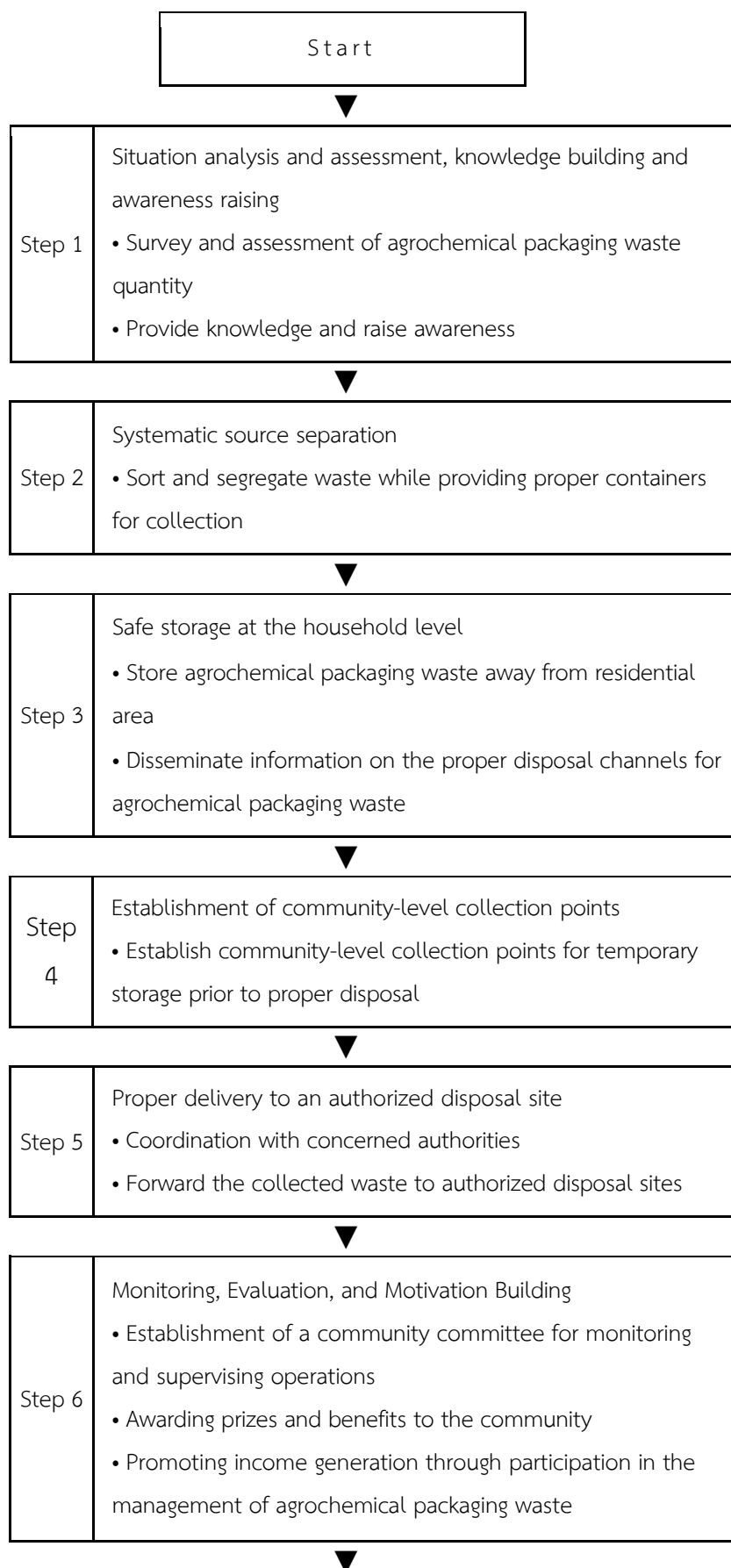
Table 9 Development guidelines for the management of agrochemical packaging waste (Continued)

Topic	Farmers' behavior	Interview data from community leaders	Problems	Development guidelines
3. Disposal of agrochemical packaging waste	Agrochemical packaging waste has never been appropriately disposed of by farmers	1. Farmers lack awareness of the appropriate methods and channels for proper disposal 2. The proper disposal of agrochemical packaging waste has not yet been initiated by local authorities	1. Agrochemical packaging waste has not been disposed of in a scientifically and technically appropriate manner 2. Identifying a responsible local agency is considerably difficult, as it requires a dedicated budget and has not been designated as a direct local mission	1. Disseminate information on the proper disposal channels for agrochemical packaging waste 2. Forward the collected waste to authorized disposal sites 3. Form an operational committee based on a participatory management framework
4. Key success factors, problems, and obstacles	-	1. A shortage of designated collection points exists after the waste sorting stage 2. Establish incentive mechanisms to promote farmers' engagement in the proper management of agrochemical packaging waste	1. Agrochemical packaging waste is scattered across various locations 2. Farmers show little interest in the proper management of agrochemical packaging waste	1. Establish waste collection points at the community level 2. Monitor, evaluate, and establish incentives

Table 9 Development guidelines for the management of agrochemical packaging waste (Continued)

Topic	Farmers' behavior	Interview data from community leaders	Problems	Development guidelines
5.Recommendations and additional comments for agrochemical packaging waste management	-	1. Continuous monitoring should be conducted 2. Rewards should be given to farmers or communities that perform well 3. Communities must be made aware of the benefits that will arise	1. The burden on monitors Without clearly assigned responsible personnel, monitoring may lack consistency and can be disrupted 2. Monetary rewards may generate conflict	1. Community members monitor one another on a rotational basis at scheduled intervals, in order to distribute the workload and foster shared responsibility within the community 2. Award non-monetary recognition by designating outstanding households as model households

หลังจากนำปัญหาและแนวทางการพัฒนาที่ปรากฏใน **Table 8** เข้าสู่การพิจารณาในที่ประชุม พบว่า ผู้เข้าร่วมประชุมเห็นด้วยอย่างมากกับแนวทางการพัฒนาในด้านการคัดแยก การจัดเก็บ และการกำจัดซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตร รวมถึงข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อการจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตร แต่ในด้านปัจจัยความสำเร็จ ปัญหา และอุปสรรค ที่ประชุมเสนอแนะว่า นอกเหนือจากรางวัลที่ไม่ใช่ตัวเงินแล้ว การจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรควรส่งเสริมการสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรด้วย โดยสามารถดำเนินการได้ผ่านการประสานงานกับผู้ประกอบการรับซื้อของเก่าให้เข้ามารับซื้อขวดแก้วและขวดพลาสติก ณ จุดรวบรวมของชุมชน ซึ่งการดำเนินการนี้ยังสอดคล้องกับหลักการขยายความรับผิดชอบของผู้ผลิต (Extended Producer Responsibility, EPR) ที่ผู้ผลิตมีความรับผิดชอบต่อผลิตภัณฑ์ตลอดวงจรชีวิตรวมถึงการรับคืนบรรจุภัณฑ์ (OECD, 2001) ซึ่งแนวทางนี้จะเป็นการสร้างแรงจูงใจและส่งเสริมให้เกษตรกรเก็บรวบรวมซากบรรจุภัณฑ์และนำมาจำหน่ายแก่ผู้รับซื้อเพราะเป็นประโยชน์ที่เกษตรกรจะได้รับโดยตรง เป็นการลดปริมาณการกองทิ้งไว้ตามพื้นที่การเกษตรจนก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จึงได้นำข้อเสนอแนะดังกล่าวมาเพิ่มเติมไว้ในขั้นตอนของแนวทางการพัฒนาการจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรขั้นที่ 6 ภายใต้หลักการมีส่วนร่วมของชุมชน (Participatory Approach) ตามแนวคิดของ Robert Chambers (1994) ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังแผนผังต่อไปนี้



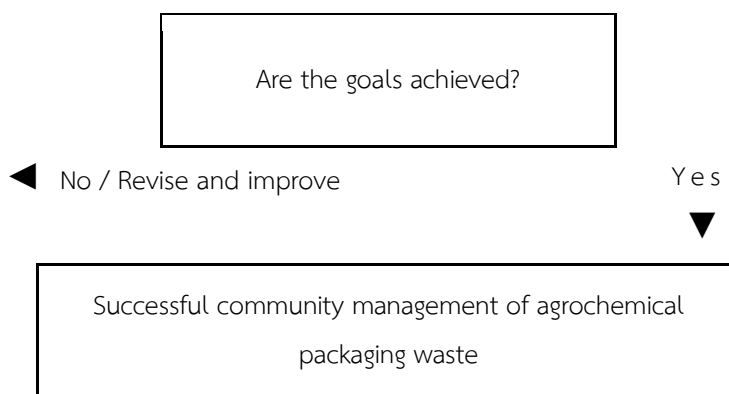


Figure 2 Development guidelines for participatory management of agrochemical packaging waste

สรุป

เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุ 36-45 ปี มีการศึกษาระดับประถมศึกษาเป็นส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทำพืชไร่ มีประสบการณ์ใช้สารเคมีมากกว่า 15 ปี และส่วนใหญ่ไม่เคยได้รับความรู้/ฝึกอบรมเกี่ยวกับการจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตร ด้านการใช้สารเคมี พบว่า เกษตรกรใช้สารเคมีกำจัดแมลงมากที่สุดพบในรูปแบบของเหลวมากที่สุดซึ่งมีขนาดบรรจุภัณฑ์น้อยกว่า 1 กก.หรือ ล. และมีปริมาณการเกิดซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตร 1-10 กก./เดือน ด้านพฤติกรรมการจัดการซากบรรจุภัณฑ์ พบว่า พฤติกรรมการคัดแยกและการจัดเก็บอยู่ในระดับ "เป็นบางครั้ง" ขณะที่พฤติกรรมการกำจัดอยู่ในระดับ "ไม่เคยปฏิบัติ" โดยพฤติกรรมการฝังกลบตามหลักรูขี้ไก่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ในขณะที่พฤติกรรมการขายซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรให้ร้านรับซื้อของเก่ามีค่าเฉลี่ยสูงกว่าด้านอื่น ๆ ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับพฤติกรรมการจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตร พบว่า การได้รับความรู้/ฝึกอบรมมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการกำจัดซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มที่ได้รับความรู้/ฝึกอบรมมีค่าเฉลี่ยพฤติกรรมการกำจัดซากบรรจุภัณฑ์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการอบรม อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในพฤติกรรมการคัดแยกและการจัดเก็บซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตร ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ได้นำไปสู่การนำเสนอแนวทางการจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรแบบมีส่วนร่วม 6 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การวิเคราะห์สถานการณ์และสร้างความตระหนัก (2) การคัดแยกซากบรรจุภัณฑ์อย่างเป็นระบบ (3) การจัดเก็บอย่างปลอดภัยในระดับครัวเรือน (4) การจัดตั้งจุดรวบรวมระดับชุมชน (5) การส่งต่อไปยังสถานที่รับกำจัดอย่างถูกต้อง และ (6) การติดตาม ประเมินผลและสร้างแรงจูงใจ โดยผ่านการเห็นชอบจากที่ประชุมกลุ่มเกษตรกรและมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมคือการจัดการซากบรรจุภัณฑ์เคมีทางการเกษตรควรเป็นการดำเนินการที่ทำให้เกษตรกรมีรายได้ด้วยซึ่งจะเป็นการสร้างแรงจูงใจในการมีส่วนร่วมของเกษตรกรมากขึ้น

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณกองทุนสนับสนุนงานมูลฐาน (Fundamental Fund) ผ่านกองทุนส่งเสริม วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมในการสนับสนุนทุนการวิจัยประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 สัญญาทุนเลขที่ ววน.-011-2568

เอกสารอ้างอิง

- กานต์จวรรณ วงศ์ศักดิ์. 2560. การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเกษตรกรทำนา อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด. วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตร มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- กัลยา วานิชย์บัญชา. 2550. สถิติสำหรับงานวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 3). สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

- จิราภรณ์ หลาบคำ,ชลธิชา ผ่องจิตต์ และทิพวรรณ เพตราเวช. 2559. พฤติกรรมการจัดการซากบรรจุมันต์เคมีทางการเกษตรของเกษตรกรบ้านเกษตรพัฒนาเหนือและบ้านเกษตรสามัคคี ตำบลคำขวาง อำเภอลำดวน จังหวัดอุบลราชธานี. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 18: 11-21.
- ทัศนีย์ แสงอำนาจเจริญ. 2556. การศึกษาความรู้ ทัศนคติและพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร อำเภโพนทอง จังหวัดอ่างทอง. วารสารวิชาการ รพศ/รพท เขต 4. 15: 211-218.
- บัวทิพย์ แดงเขียน, พิมพรรณ รัตนโกมล, อัสวเดช สละอวยพร และมณฑาทิพย์ สุรินทร์อาภรณ์. 2560. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันอันตรายจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร จังหวัดชัยนาท. วารสารการพยาบาลและการศึกษา. 10: 107-122.
- ลักขณีย์ บุญขาว และพาวิณา ผากา. 2563. ความรู้และพฤติกรรมการจัดการซากบรรจุมันต์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกผัก ตำบลขี้เหล็ก อำเภอมือง จังหวัดอุบลราชธานี. วารสารศรีนรินทรวินิจฉัยและพัฒนา (สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์). 12: 66-77.
- วิเชียร เกตุสิงห์. 2538. คำเฉลยกับการแบ่งความหมาย: เรื่องง่าย ๆ ที่บางครั้งก็พลาดได้. ขาวสารการวิจัยการศึกษา. 14: 8-11.
- วิลาลินี สุขสาร. 2567. การประยุกต์ใช้โปรแกรมส่งเสริมการจัดการซากบรรจุมันต์สารเคมีทางการเกษตรของครัวเรือนเกษตรกร ตำบลหารแก้ว อำเภอดงดง จังหวัดเชียงใหม่. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ชุมชน. 2: 53-71.
- สนาน ผดุงศิลป์. 2556. ความรู้และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ตำบลวังสรรพรส อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี. วิทยานิพนธ์ ปริญญารัฐประศาสนศาสตร มหาบัณฑิต (การจัดการภาครัฐและภาคเอกชน). มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สมาคมคนไทยธุรกิจเกษตร. 2556. ยกเครื่องเรื่องสารกำจัดศัตรูพืช (หน้า 121). แหล่งข้อมูล: <https://taba.or.th/wp-content/uploads/2023/07/ยกเครื่องเรื่องสารกำจัดศัตรูพืช.pdf>. ค้นเมื่อ 9 กุมภาพันธ์ 2569.
- สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดเพชรบุรี. 2569. เตือนภัยการเกษตร. แหล่งข้อมูล: <https://www.opsmoac.go.th/phetchaburi-warning-files-472891791245>. ค้นเมื่อ 9 กุมภาพันธ์ 2569.
- สำนักงานเกษตรจังหวัดนนทบุรี. 2556. การจัดการซากบรรจุมันต์เคมีเกษตร. แหล่งข้อมูล: <https://www.nonthaburi.doae.go.th>. ค้นเมื่อ 15 กันยายน 2568.
- สำนักงานจังหวัดเพชรบุรี. ม.ป.ป. ประวัติความเป็นมา. แหล่งข้อมูล: https://phetchaburi.go.th/phet2/CODE/files/1416470966_ข้อมูลจังหวัด.pdf. ค้นเมื่อ 9 กุมภาพันธ์ 2569.
- สำนักงานที่ปรึกษาเชิงวิเคราะห์. 2569. รายงานการวิจัยการวิเคราะห์ขนาดตลาดผลิตภัณฑ์กำจัดศัตรูพืช แนวโน้ม และแนวโน้ม แยกตามประเภท (ยาฆ่าแมลง ยาฆ่าหนู ยาฆ่าปลวก ยาขับไล่) แยกตามการใช้งาน (ที่อยู่อาศัย เชิงพาณิชย์ อุตสาหกรรม เกษตรกรรม) แยกตามรูปแบบ และภูมิภาค การวิเคราะห์และคาดการณ์ตลาดโลก พ.ศ. 2025-2034. แหล่งข้อมูล: <https://www.forinsightsconsultancy.com/th/ตลาดผลิตภัณฑ์กำจัดศัตรูพืช>. ค้นเมื่อ 13 กุมภาพันธ์ 2569.
- สุดา หันกลาง, อรรณณ แก้วบุญชู และเพลินพิศ สุวรรณอำไพ. 2560. ประสิทธิภาพของโปรแกรมลดการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในชาวนาจังหวัดนครราชสีมา : การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม. วารสารพยาบาลสาธารณสุข. 31: 183-200.
- Bandura, A. 1977. Social learning theory. Prentice-hall, NJ.
- Chambers, R. 1994. Participatory rural appraisal (PRA): Analysis of experience. World Development. 22: 1253-1268.
- Cochran, W. G. 1977. Sampling Techniques. 3rd Edition. John Wiley & Sons, NY.
- OECD. 2001. Extended producer responsibility: A guidance manual for governments. Paris: OECD publishing.
- Oerke, E. C. 2006. Crop losses to pests. Journal of Agricultural Science. 144: 31-43.
- Rosenstock, I. M., V. J. Strecher, and M. H. Becker. 1988. Social learning theory and the health belief model. Journal of Health Education Quarterly. 15: 175-183.

United Nations. 2569. World population projected to reach 9.8 billion in 2050, and 11.2 billion in 2100. Available:
<https://www.un.org/en/desa/world-population-projected-reach-98-billion-2050-and-112-billion-2100>.
Accessed Feb.9, 2026.

Yamane, T. 1973. Statistics: An introductory analysis. 3rd Edition. Harper and Row, NY.