

รายงานผลการศึกษา

เครื่องมือสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจ
สำหรับนโยบายสาธารณะกำจัดศัตรูพืช
ในระดับท้องถิ่น

Tools Supporting Policy Decision Making on Pesticide Issues
at Local Level

จัดทำโดย

แผนงานวิจัยและพัฒนานโยบายสาธารณะเพื่อสุขภาพ

และระบบการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ

สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข

นำเสนอ

กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

ภายใต้โครงการการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพจากการใช้
สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในระดับนโยบาย

กรกฎาคม 2548

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

การศึกษานี้ได้ทำการทบทวนเครื่องมือที่จะช่วยในการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลด้านสุขภาพ สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ-สังคม เพื่อสนับสนุนให้การตัดสินใจในกระบวนการนโยบายสาธารณะด้านสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของท้องถิ่นเป็นไปในทิศทางที่ดีขึ้น โดยทำการศึกษาทบทวนเครื่องมือที่เกี่ยวข้องที่มีการใช้หรือพัฒนาขึ้นในประเทศไทย

ในที่นี้จะพิจารณาเครื่องมือ ทั้งที่เป็นแนวทาง วิธีการ เทคนิคต่างๆ ทั้งในทางวิทยาศาสตร์ สังคม หรือทางเศรษฐศาสตร์ ทั้งนี้เพื่อแสดงให้เห็นว่าข้อมูลผลกระทบเกี่ยวกับสุขภาพ สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ-สังคม เนื่องจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีอยู่ในประเทศไทย มีการรวบรวมและวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือใดบ้าง เครื่องมือเหล่านี้ให้น้ำหนักและ หรือคุณค่าแก่ข้อมูลอย่างเพียงพอต่อการตัดสินใจในทางนโยบายที่ดีขึ้นหรือไม่ พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางในการประยุกต์ใช้เครื่องมือเหล่านี้สำหรับท้องถิ่น

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลกระทบทางสุขภาพและประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพที่ใช้ในประเทศไทย ได้แก่

1) เครื่องมือเชิงวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย การตรวจวัดตัวเครื่องหมายทางชีวภาพของการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยวิธีโครมาโทกราฟี (chromatography) วิธีแมสสเปกโตรเมตรี (Mass Spectrometry) และวิธีอิมมูโนเอสซัย (Immuno Essay และการตรวจวัดการยับยั้งเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส โดยวิธีคัดกรองด้วยกระดาษคัดกรอง และการตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ เครื่องมือเหล่านี้ใช้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านในการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผล ใช้ระบุการปนเปื้อนของสารเคมีแต่ละชนิดในตัวอย่างที่ทดสอบ บอกถึงความเสี่ยงต่อสุขภาพที่อาจเกิดขึ้นจากการได้รับสัมผัสสารเคมีชนิดนั้น ผลที่ได้สามารถนำไปจัดทำเป็นรายงานเสนอเข้าสู่กระบวนการตัดสินใจทางนโยบายได้

2) เครื่องมือเชิงกระบวนการเรียนรู้ ได้แก่ ระบบการเฝ้าระวังพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืชด้วยตัวเกษตรกรเอง และการสำรวจผลกระทบของสารเคมีการเกษตรต่อสุขภาพโดยเกษตรกรและนักเรียนในท้องถิ่น เครื่องมือทั้งสองนี้มีวิธีการประเมินผลกระทบทางสุขภาพเหมือนกัน คือ ประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสุขภาพโดยใช้วิธีการสังเกตอาการเจ็บป่วยและวิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นเชื่อมโยงกับการได้รับสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช แต่เน้นกลุ่มเป้าหมายของการสร้างกระบวนการเรียนรู้ต่างกัน เครื่องมือแรกเน้นให้เกษตรกรประเมินสุขภาพตนเอง ส่วนเครื่องมือที่สองให้นักเรียนซึ่งเป็นลูกหลานเกษตรกรเข้ามาร่วมประเมินผลกระทบด้วย โดยมีวิทยากรกระบวนการเป็นผู้ช่วย ข้อมูลผลกระทบทางสุขภาพที่ได้จะ

สร้างความตระหนักต่อเกษตรกรและครอบครัว นำไปสู่การตัดสินใจในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช นอกจากนี้ ข้อมูลที่ได้จากเครื่องนี้ เมื่อนำมาจัดระบบเป็นข้อมูลของชุมชนแล้ว สามารถนำไปประกอบการตัดสินใจเชิงนโยบายในระดับท้องถิ่นได้

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่

1) เครื่องมือเชิงวิทยาศาสตร์ ที่ใช้ในการวิเคราะห์การปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในสิ่งแวดล้อม ได้แก่ วิเคราะห์โครมาโทกราฟี (chromatography) วิเคราะห์แมสสเปกโตรเมทรี (Mass Spectrometry) วิเคราะห์อิมมูโนเอสซัย (Immuno Essay และใช้ตรวจชุดที่จี เครื่องมือเหล่านี้ใช้ตรวจการปนเปื้อนของสารเคมีฯ ในดิน น้ำ และผลผลิตทางการเกษตร ต้องมีผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านในการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผล ใช้ระบุการปนเปื้อนของสารเคมีฯ แต่ละชนิดในตัวอย่างที่ทดสอบ ซึ่งต้องอาศัยข้อมูลอื่นๆ มาประกอบในการอธิบายผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม ผลที่ได้สามารถนำไปจัดทำเป็นรายงานเสนอเข้าสู่กระบวนการตัดสินใจทางนโยบายได้

2) เครื่องมือเชิงกระบวนการเรียนรู้ ได้แก่ การวางแผนการอนุรักษ์ถิ่นอาศัยในพื้นที่เกษตรของชุมชน เป็นเครื่องมือที่เน้นให้เกษตรกรเป็นผู้วิเคราะห์และประเมินภาวะคุกคามที่เกิดขึ้นต่อระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่การเกษตรของชุมชน แล้วร่วมกันจัดทำแผนการอนุรักษ์ของชุมชน ต้องอาศัยวิทยากรกระบวนการในการทำกิจกรรม เครื่องมือนี้ไม่ได้เน้นวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยตรง แต่สามารถนำมาปรับใช้ในการวิเคราะห์ได้ ข้อมูลและกิจกรรมที่เกิดขึ้นจากการใช้เครื่องมือนี้สามารถนำไปผลักดันสู่นโยบายสาธารณะของท้องถิ่นได้

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลกระทบด้านเศรษฐกิจ-สังคม ได้แก่

1) เครื่องมือเชิงวิชาการ ได้แก่ การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของการทำเกษตรเคมีกับการทำเกษตรยั่งยืน เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลได้ที่จะเกิดขึ้นจากการทำการเกษตรแต่ละรูปแบบ โดยวิเคราะห์ผลออกมาเป็นตัวเงิน ซึ่งง่ายต่อความเข้าใจของคนทั่วไป สามารถวิเคราะห์ให้เห็นว่าการทำเกษตรยั่งยืนกับการทำเกษตรเคมี การเกษตรแบบใดมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์มากกว่า ใช้วิเคราะห์หาทางเลือกที่เหมาะสมในเชิงเศรษฐศาสตร์สำหรับการทำเกษตรได้ แต่ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญทางเศรษฐศาสตร์ในการวิเคราะห์ผล ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เครื่องมือนี้สามารถนำเสนอต่อเกษตรกรและผู้กำหนดนโยบายสาธารณะในระดับท้องถิ่นได้

2) เครื่องมือเชิงกระบวนการเรียนรู้ ได้แก่ การทำบัญชีฟาร์ม และแผนแม่บทชุมชน ทั้งสองเครื่องมือเน้นให้เกษตรกรเป็นผู้ดำเนินการวิเคราะห์ปัญหาและผลกระทบเอง โดยการบัญชีฟาร์มทำให้เกษตรกรทราบต้นทุนการผลิตและรายได้ที่เกิดขึ้นในฟาร์ม ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียในการซื้อสารเคมีกำจัดศัตรูพืช สามารถนำมาประกอบการตัดสินใจในการทำ

เกษตรกรรมได้ และหากเกษตรกรทั้งชุมชนมีการบันทึกบัญชีฟาร์ม ข้อมูลที่ได้สามารถนำมาประกอบการวางแผนการเกษตรของชุมชนได้ด้วย

การทำแผนแม่บทชุมชน เป็นการเปิดโอกาสให้ประชาชนในชุมชนได้เป็นผู้วิเคราะห์ปัญหา ประเมินผลกระทบทุกด้านที่เกิดขึ้นในชุมชน รวมทั้งปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยพิจารณาตั้งแต่อดีต ปัจจุบัน และมองไปในอนาคต พร้อมทั้งมีการบันทึการับรายจ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นในแต่ละครัวเรือนของชุมชน นำข้อมูลที่ได้มาประมวลเป็นข้อมูลระดับชุมชน แล้วร่วมกันสรุปปัญหา ผลกระทบ และระดมหาแนวทางแก้ไข สุดท้ายจะได้แผนแม่บทชุมชน ซึ่งถือว่าเป็นแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของชุมชน ข้อมูลที่ได้จากการทำแผนชุมชนไม่เน้นความถูกต้องในเชิงวิชาการมาก แต่เน้นให้เป็นข้อมูลที่สะท้อนสภาพปัญหาและแนวทางในการแก้ปัญหาของชุมชน ในการจัดกระบวนการทำแผนแม่บทชุมชนต้องมีวิทยากรกระบวนการมาช่วยดำเนินการ

จากการศึกษาพบว่าแต่ละเครื่องมือต่างมีจุดดีและจุดด้อยแตกต่างกัน ไม่มีเครื่องมือใดที่สามารถใช้วิเคราะห์ผลกระทบด้านสุขภาพ เชื้อมโยย สิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจ-สังคมได้อย่างสมบูรณ์ และไม่มีเครื่องมือใดให้คำตอบสำหรับผู้ตัดสินใจทางนโยบายได้อย่างรอบด้านที่สุด ดังนั้นข้อเสนอแนะสำหรับการประยุกต์ใช้เครื่องมือสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจทางนโยบาย สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เหมาะสมกับท้องถิ่น มีดังนี้

- องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นสามารถเลือกใช้เครื่องมือใดเครื่องมือหนึ่งเพื่อประกอบการตัดสินใจทางนโยบายก็ได้ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับ สถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในท้องถิ่น ว่ามีระดับ ขนาด และปริมาณของปัญหารุนแรงและเร่งด่วนแค่ไหน รวมทั้งขึ้นอยู่กับการกำหนดเป้าหมายการพัฒนาของท้องถิ่นว่าจะไปในทิศทางใด
- เนื่องจากเครื่องมือแต่ละชนิดให้ข้อมูลเพียงบางด้าน ไม่มีเครื่องมือใดที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ครอบคลุมทั้งประเด็นสุขภาพ สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ-สังคม ดังนั้นควรมีการผสมผสานเครื่องมือและเทคนิควิธีของแต่ละเครื่องมือมาใช้วิเคราะห์ร่วมกัน ทั้งนี้แล้วแต่ความเหมาะสมกับสถานการณ์และงบประมาณที่มีในท้องถิ่น
- การเลือกใช้เครื่องมือสนับสนุนการตัดสินใจที่ดี ควรเลือกใช้เครื่องมือที่สร้างกระบวนการเรียนรู้แก่ประชาชนอย่างต่อเนื่อง เพราะจะทำให้กระบวนการนโยบายสาธารณะของท้องถิ่นมีความโปร่งใส ขอบธรรมสามารถแก้ปัญหาและตอบสนองความต้องการของประชาชนได้อย่างเหมาะสม

Executive Summary

Tools Supporting Policy Decision Making on Pesticide Issues at Local Level

This research aimed to explore the tools supporting the collection and analysis of health, environment and economic data which finally led to better decision making on public policy related to pesticide. Literature review would focus the tools which were developed or applied in Thailand.

The reviewed tools could be the process, methodology or techniques in scientific, social and economic sciences. In addition, all of them had to reflect health, environmental and economic impacts of pesticide use in Thailand. The scope of review was designed under the following questions -- which were tools applied, what was contribution of these tools in terms of the data and value, was the output of these tools strong enough to bring about better public policy related to pesticide. The recommendation for adapting these reviewed tools for local organizations or community was provided as the output of this research.

The tools applied for health impact assessment and health risk assessment in Thailand were described as follows

1) Scientific-oriented tools mainly related to the biomarker of exposure to pesticide. There were many tools in detecting the pesticide contamination in human such as the chromatography, mass spectrometry, immuno essay and reactive paper in detecting cholinesterase. To apply these tools, the expert was essential during the step of data collection and analysis. The results would be presented in the risky level of pesticide exposure and its impact on health. In addition, the results would be submitted into the decision making process through the reporting system.

2) Learning-oriented tools mainly related to self monitoring on pesticide exposure. This concept was translated into 2 systems of self monitoring -- self monitoring of pesticide exposure by farmers and self-assessment on health impact by local farmers and students. These two systems were accepted as the health impact assessment tools. The farmers and students were allowed to assess and analyze their health status after exposing to the pesticide through their observation. The target group of these two was different. The first tool focused on farmer, while students were the main actor of another. However, both tools required the facilitator of the process. The outcome of these tools was the increasing of awareness on health impact of pesticide among the farmers and their families leading to better decision making on pesticide use. In addition, the results of individual self monitoring and assessment could be gathered into the database system supporting the decision making process of public policy related pesticide at local level.

The tools applied for environmental impacts assessment consisted of

1) Scientific-oriented tools aims to detect the pesticide contamination in water, soil resources and agricultural products by using various techniques such as the chromatography, mass spectrometry, immuno essay and GT test kit. The application of these tools in data collection and analysis was limited within experts. Although the

results of detection were presented, it could not clearly explain what the environmental impact. Instead, it needed the information to support such explanation. Similarly, the results would be submitted into the decision making process through the reporting system.

2) Learning-oriented tools related to local plan for biodiversity conservation in the agricultural areas. The main actor of this tool was the farmers. They were encouraged to be the analyzer on the threats giving upon ecological balance and biodiversity in their community. This tool was applied as learning process for local people to realize the values of ecological system and biodiversity in their areas. Local people could not run the process alone. The facilitator was another main actor in achieving this tool. Local plan for biodiversity conservation was the output. Although it did not directly focus on environmental impact assessment, the data deriving from this activity was a good input for local decision making process on pesticide.

The tools applied for socio-economic impact assessment consisted of

1) Technical-oriented tools mainly related to the economic model in assessing the cost-benefit of various agricultural practices. Most of researches in Thailand applied this tool for comparing the cost-benefit between chemical and alternative agricultures. To apply this tool required the economist to run the model because it was so complicated that it was difficult for the ordinary people or farmers to understand. The results could be presented to the farmers and the decision makers at the local level

2) Learning-oriented tools found in Thailand consisted of -- farming account and local community master plan. Similarly, the farmers were encouraged to play a key role in analyzing the problems and impacts. The farming account allowed the farmer to know the cost and benefit from their farm especially the cost of pesticide. If the farmers in the community took run the farm account, the valuable information would be a good input for the formulation of the agricultural plan.

According to local community master plan, local people were the key actor in analyzing the problems which found in their community at every aspects including pesticide, local economy and environmental and social problems. The past, existing and the future environment was assessed and compared. The income and expense of each household was record. All data of mentioned activities would be compiled and translated into the database at the communal level. Based on this database, all local people would run the process in summarizing the problems and impacts as well as the solutions. The results of this process would end at the formulation of local community master plan designed to deal with socio-economic development in their community. This plan did not pay a serious attention on the accuracy of data in the view of academic but the data basing on the real situation and existing problems and solution. The facilitator running process was also required.

After reviewing the existing tools, it was found that each tool had different advantage and disadvantage points. There was no tool pointing out a clear link of health impacts with environmental and socio-economic environment. In addition, there was no tool which could provide the data requested by policy decision makers at all aspects. Therefore, the recommendation for applying the tools supporting the

decision making process on public policy related to pesticide at local level were described as follows

- Local organization could select one of many tools in supporting them on the formulation of public policy. However, the criteria for tool selection depended upon the existing situation and condition in the local community. The scale and level of problems as well as the goal of local community development should be taken into account.
- Since one tool could not provide information or data at all aspects, many tools should be applied simultaneously. However, screening for the appropriated tools must concern the existing situation and environment as well as the budget of local community.
- For better decision making process, learning-oriented tools should be selected and applied consistently. As a result, the local people were empowered about public policy process which finally led to communal development basing on political transparency and social justice.

สารบัญ

	หน้า
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	
บทนำ	1
หลักการและเหตุผล	1
วัตถุประสงค์การศึกษา	5
ขอบเขตการศึกษาและวิธีการศึกษา	5
กรอบแนวคิดในการศึกษา	5
เครื่องมือในการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ	6
แนวทางการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ(Health impact assessment)	6
แนวทางการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ (Health risk Assessment)	9
เครื่องมือในการประเมินการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	12
ระบบการเฝ้าระวังพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืชด้วยตัวเกษตรกรเอง	18
การสำรวจผลกระทบของสารเคมีเกษตรต่อสุขภาพโดยเกษตรกรและเด็กนักเรียน ในท้องถิ่น	23
เครื่องมือในการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม	29
เครื่องมือและวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์การปนเปื้อนสารเคมีกำจัดศัตรูพืชใน สิ่งแวดล้อม	31
คู่มือสำหรับผู้ดำเนินการกิจกรรมการวางแผนการอนุรักษ์ถิ่นอาศัยในพื้นที่เกษตรของ ชุมชน	33
เครื่องมือในการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจ-สังคม	37
การทำบัญชีฟาร์ม	39
การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของการทำเกษตรเคมีกับการทำเกษตรยั่งยืน	46
แผนแม่บทชุมชน	50
ข้อเสนอแนะสำหรับการประยุกต์ใช้เครื่องมือสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจทาง นโยบายสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เหมาะสมกับท้องถิ่น	63
ข้อเสนอแนะทางเลือกสำหรับการใช้เครื่องมือสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจทาง นโยบายในระดับท้องถิ่น	64
เอกสารอ้างอิง	69

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เก็บรวบรวมโดยเกษตรกร	
ตารางที่ 2 ปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เกษตรกรกรใช้	27
ตารางที่ 3 แผนการดำเนินงานกิจกรรม การพัฒนาแผนการรณรงค์ถิ่นอาศัยในพื้นที่ การเกษตรของชุมชน	35
ตารางที่ 4 แบบบัญชีเดี่ยว	40
ตารางที่ 5 รายการทรัพย์สิน	41
ตารางที่ 6 ตัวอย่างการสรุปบัญชีฟาร์มของเกษตรกรรายหนึ่งในอำเภอมุกดาหาร จังหวัดนครพนม	43
ตารางที่ 7 การวิเคราะห์เครื่องมือสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจทางนโยบาย โดยพิจารณาจากวิธีการใช้ข้อมูล	55
ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบเครื่องมือสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจทางนโยบาย แต่ละเครื่องมือ	56
ตารางที่ 9 ตัวอย่าง แผนการดำเนินงานการจัดทำกระบวนการสำหรับสนับสนุนการ ตัดสินใจเชิงนโยบายด้านสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในระดับท้องถิ่น	66

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการศึกษา	5
รูปที่ 2 ข้อพิจารณาสำหรับการตัดสินใจเลือกใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	24
รูปที่ 3 องค์ประกอบของสุขภาพ	27
รูปที่ 4 แสดงรายได้สุทธิจากการทำเกษตรแบบยั่งยืนและเกษตรกรกระแสหลักของ นายมานิช แซ่มสนิท	49

เครื่องมือสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจสำหรับนโยบายสาธารณะที่มีจำกัดทรัพยากร ในระดับท้องถิ่น

“ที่จริงเรามีทุกอย่างพร้อมมูลแล้ว ปัญหาไม่ได้อยู่ที่ว่าจะต้องคิดค้นเทคโนโลยีมากขึ้น
แต่กับเทคโนโลยีและความรู้ที่มีอยู่ ถ้าเราใช้เป็นและใช้อย่างถูกต้อง มนุษย์จะฉลาดกว่านี้
ปัญหาจึงไม่ได้แก้ที่เทคโนโลยีที่มากขึ้น แต่อยู่ที่วิถีคิดและมุมมองการรับรู้โลกที่ถูกต้องสอดคล้องมากกว่า”
อัลเบิร์ต ไอน์สไตน์

บทนำ

หลักการและเหตุผล

การตัดสินใจของผู้กำหนดนโยบายในกระบวนการนโยบายสาธารณะตามปกติมักใช้ข้อมูลต่างๆ มาประกอบในการตัดสินใจดำเนินการ สำหรับประเทศที่พัฒนาแล้ว จะมีเครื่องมือสนับสนุนการตัดสินใจให้เลือกใช้มากมาย ไม่ว่าจะเป็น Cost Effective Analysis (CEA), Health Impact Assessment (HIA) และ Environment Impact Assessment (EIA) เป็นต้น ซึ่งใช้เป็นเครื่องมือช่วยตัดสินใจทั้งในระดับชาติและระดับย่อยลงมา โดยเฉพาะการตัดสินใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพและสิ่งแวดล้อม การใช้เครื่องมือเหล่านี้ จะใช้ในบางนโยบายและจำกัดวงโดยเฉพาะในประเทศกำลังพัฒนา ดังเช่นการใช้ Environment Impact Assessment (EIA) ประกอบการตัดสินใจสร้างโครงการการพัฒนาต่าง ๆ แต่ยังไม่มีการนำแนวคิดเรื่องการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมมาประยุกต์ในการควบคุมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีการใช้อย่างแพร่หลายในระบบการเกษตรแผนใหม่ แสดงให้เห็นถึงข้อจำกัดและขาดการเชื่อมโยงกันของประเด็นเรื่องสุขภาพและสิ่งแวดล้อมในการตัดสินใจและสร้างนโยบายของผู้มีอำนาจในการตัดสินใจในประเทศกำลังพัฒนา ทั้งนี้เป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางว่าปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมมีผลต่อสุขภาพดีหรือไม่ดีของประชาชน และในบางกรณีก็ไม่มีเครื่องมือหรือข้อมูลใดๆ มาช่วยในการตัดสินใจ ซึ่งการตัดสินใจนั้นอาจก่อให้เกิดความเดือดร้อนของประชาชนตามมา และก่อปัญหาสุขภาพทั้งทางร่างกายและจิตใจให้กับประชาชนที่ได้รับผลกระทบจากการพัฒนาที่เกิดจากการตัดสินใจนั้น

ตามโครงการริเริ่มการเชื่อมโยงทางด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อม (Health and Environment Linkage Initiative) (หรือเรียกโดยย่อว่า โครงการ HELI) เห็นว่าสิ่งแวดล้อมที่เลวร้ายก่อให้เกิดปัญหาทางสุขภาพตามมาเป็นวงกว้าง และปัญหาใหญ่ที่ทำให้เกิดสิ่งแวดล้อมที่เสื่อมโทรมนั้น ก็มาจากการพัฒนาที่ไร้ทิศทาง อันเนื่องมาจากการตัดสินใจของผู้บริหารที่สั่งการโดยไม่คำนึงถึงปัจจัยหรือข้อมูลทางด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อมเท่าที่ควร ซึ่งหากผู้บริหารได้เห็นความสำคัญของเรื่องสุขภาพและสิ่งแวดล้อมมากขึ้น โดยใช้เครื่องมือประกอบการตัดสินใจที่ดีและมีมิติที่คำนึงถึงด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพอย่างเชื่อมโยงกันแล้ว ปัญหาความเจ็บป่วยของประชาชนอันเนื่องมาจากความเสื่อมโทรมทางด้านสิ่งแวดล้อมจะลดลง

ในกรณีของประเทศไทย ปัญหาด้านสารเคมีเกษตร สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นปัญหาใหญ่ที่ทำให้ร้ายสุขภาพของเกษตรกร ผู้บริโภคและผู้อาศัยในบริเวณพื้นที่การเกษตร ซึ่งอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้สถิติโรคมะเร็งอันมีความเกี่ยวข้องกับปัญหาจากสภาพแวดล้อมยังคงเป็นปัญหาด้านสุขภาพที่สำคัญอันดับต้นของไทย และทั้งที่เกษตรกรทราบถึงพิษภัยจากสารเคมีที่ตนฉีดพ่นเป็นอย่างดี แต่ก็ไม่สามารถเลิกใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้ ด้วยเหตุผลทางด้านเศรษฐกิจ ขณะที่รัฐบาลไทยได้ประกาศนโยบายความปลอดภัยด้านอาหาร(Food Safety) ขึ้นโดยคำนึงถึงผู้บริโภคและการส่งออกสู่ต่างประเทศ ทว่าการนำเข้าสารเคมีทางการเกษตรไม่ได้ลดน้อยลง และเกษตรกรก็มีการใช้สารเคมีกันอย่างแพร่หลาย ซึ่งแสดงถึงความขัดแย้งต่อนโยบายความปลอดภัยของรัฐบาล ที่ไม่ได้มองที่ต้นเหตุของปัญหา ทั้งที่ส่วนสำคัญในการควบคุมการนำเข้าสารเคมีและการกำหนดมาตรการที่จะทำให้อลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชขึ้นอยู่กับฝ่ายที่กำหนดนโยบายที่มีอำนาจในการตัดสินใจในการจัดการกับสารเคมีเหล่านี้

โครงการ HELI จึงสนใจถึงกระบวนการการตัดสินใจการสร้างนโยบายของผู้มีอำนาจตัดสินใจ การใช้เครื่องมือและข้อมูลต่างๆ เพื่อประกอบการตัดสินใจและสร้างนโยบาย และฐานข้อมูลในเรื่องของสุขภาพสิ่งแวดล้อม เศรษฐศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีเกษตร เพื่อหาช่องว่างของการใช้องค์รู้(Knowledge Gap) และเมื่อทราบช่องว่างนี้แล้ว ก็จะพัฒนาและปรับปรุงเครื่องมือเพื่อมาใช้ในการตัดสินใจด้านนโยบายสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของผู้บริหารให้เหมาะสม ซึ่งในขั้นตอนการปรับปรุงและพัฒนาเครื่องมือดังกล่าวนี้ จะมีการสำรวจเครื่องมือที่ใช้ประกอบการตัดสินใจทางด้านสารเคมีเกษตรที่มีอยู่ในประเทศไทย โดยการทบทวนวรรณกรรมเพื่อให้ทราบถึงชนิดและจำนวนเครื่องมือประกอบการตัดสินใจโดยเฉพาะเครื่องมือที่มีมิติทางด้านสิ่งแวดล้อม สุขภาพและเศรษฐศาสตร์ เพื่อจะนำมาเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และบริบทต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจทางด้านสารเคมีเกษตรของผู้บริหาร

แม้ว่าโครงการ HELI จะมุ่งเป้าไปที่ผู้มีอำนาจตัดสินใจทางนโยบายที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช แต่ในการศึกษานี้ก็ได้ได้ละเลยการพิจารณาถึงกระบวนการนโยบายสาธารณะที่มีความเป็นพลวัตโดยเฉพาะในเงื่อนไขของสังคมไทย ที่กระบวนการตัดสินใจทางนโยบายเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับกลุ่มผลประโยชน์ต่างๆ สภาพการณ์ทางการเมืองและกระแสนใจของสังคมในประเด็นนั้นๆ อันมีส่วนสำคัญที่ทำให้ผู้ตัดสินใจทางนโยบายกำหนดทิศทางนโยบายไปตามกระแสเหล่านั้น ดังนั้นการศึกษานี้จึงพิจารณาเครื่องมือทั้งในเชิงที่ให้ข้อมูล องค์ความรู้เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจและในมิติของการสร้างกระบวนการเรียนรู้และกระบวนการทางสังคมเพื่อสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจของผู้กำหนดนโยบายด้วย

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากนโยบายด้านสารเคมีกำจัดศัตรูพืชระดับชาติมีความสลับซับซ้อน และมีความเกี่ยวเนื่องกับนโยบายสาขาอื่นๆ อีกมากมาย ไม่ว่าจะเป็นนโยบายด้านการส่งออก การส่งเสริมการเกษตร และการจัดการสิ่งแวดล้อม เป็นต้น ในกระบวนการนโยบายสาธารณะด้านสารเคมีกำจัดศัตรูพืชก็มีผู้ที่เกี่ยวข้องจำนวนมาก ทั้ง รัฐบาล ข้าราชการ เกษตรกร บริษัทธุรกิจการเกษตร ผู้บริโภค องค์กรพัฒนาเอกชน หรือ แม้แต่องค์กรการค้าระหว่างประเทศ เช่น WTO และกลุ่มธุรกิจการเกษตรข้ามชาติที่มีอิทธิพลต่อนโยบายการเกษตรของประเทศต่างๆ เป็นต้น หากพิจารณาผู้ที่เกี่ยวข้องเหล่านี้จะพบว่า ผู้ที่เกี่ยวข้อง

เหล่านี้ล้วนมีบทบาทหรือสามารถแสดงพลังในการผลักดันให้นโยบายด้านสารเคมีกำจัดศัตรูพืชให้มีทิศทางไปทางใดทางหนึ่งก็ได้ ตัวอย่างเช่น เกษตรกร ผู้บริโภค และองค์กรพัฒนาเอกชนร่วมมือกันผลักดันให้เกิดการพัฒนาเกษตรยั่งยืนในประเทศไทยและรัฐบาลให้การสนับสนุนด้วยการออกนโยบายอาหารปลอดภัย และส่งเสริมการลดและเลิกการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ในขณะที่กลุ่มธุรกิจเอกชนยังส่งเสริมการทำเกษตรเคมีด้วยการสนับสนุนให้เกษตรกรทำการเกษตรแบบพันธะสัญญา (contract farming) โดยที่รัฐบาลไม่เข้ามาแทรกแซง นั่นคือ ถ้าพิจารณาให้ดีจะพบว่าในกระบวนการนโยบายสาธารณะด้านสารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่มีผู้ผูกขาดการกำหนดนโยบายเพียงลำพัง แต่มีผู้เล่นอื่นๆพยายามเข้ามามีส่วนในการกำหนดนโยบายด้วย แต่ทั้งนี้ขึ้นกับจังหวะเวลาหรือหน้าต่างแห่งโอกาสที่เปิดขึ้นในกระบวนการนโยบายสาธารณะ (policy windows) อันอาจ การให้เหตุผล และการมีข้อมูลหลักฐานที่ผู้เล่นทางนโยบายแต่ละฝ่ายจะนำมาแสดงและอธิบายต่อสาธารณะหรือสังคม

การพัฒนาเครื่องประกอบการตัดสินใจทางนโยบายด้านสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในระดับชาติจึงเป็นสิ่งที่ยากจะดำเนินการได้ โดยเฉพาะในกรณีประเทศไทยที่ยังมีระบบการจัดเก็บ รวบรวม บันทึกข้อมูลทางด้านสุขภาพ สิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจ-สังคมน้อยมากเมื่อเทียบกับสภาพและขนาดของปัญหาที่เกิดขึ้นในทางปฏิบัติที่ผ่านมา ในระดับชาติยังไม่มีเครื่องมือที่สะท้อนข้อมูลด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อมเพื่อประกอบการตัดสินใจในทางนโยบายด้านสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างชัดเจน แม้จะมีการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์อยู่บ้าง แต่มีการศึกษาเพียงบางประเด็น ไม่ได้สะท้อนข้อมูลอย่างรอบด้าน และไม่มีการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นหลักฐานเพียงพอเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจทางนโยบาย

ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงให้ความสนใจศึกษากระบวนการตัดสินใจในกระบวนการนโยบายสาธารณะระดับท้องถิ่น ซึ่งในที่นี้เลือกศึกษาและวิเคราะห์องค์การบริการส่วนตำบลซึ่งมีฐานะเปรียบเหมือนรัฐบาลท้องถิ่นที่มีบทบาทหน้าที่ในการพัฒนาท้องถิ่นให้ประชาชนอยู่ดีมีสุข การวิเคราะห์ระดับตำบลยังสามารถพิจารณาเชื่อมโยงไปถึงการพัฒนาในระดับอำเภอและจังหวัดได้ด้วย โดยพิจารณาให้ตำบลเป็นตัวอย่างต้นแบบที่ขยายไปสู่ตำบลอื่นๆ และอาจพัฒนาไปสู่ทิศทางการพัฒนาของแผนหรือนโยบายการพัฒนาในระดับจังหวัดได้ ที่ผ่านมามีหลายครั้งที่รูปธรรมของการพัฒนาในระดับท้องถิ่นได้ถูกพัฒนาและปรับไปใช้เป็นนโยบายในระดับชาติ เช่น การเกิดกลุ่มออมทรัพย์ของประชาชนในท้องถิ่น ต่อมารัฐบาลได้ออกนโยบายกองทุนหมู่บ้านประกาศใช้ไปทั่วประเทศ หรือ เกษตรกรและองค์กรพัฒนาเอกชนได้ริเริ่มการทำเกษตรยั่งยืนหรือเกษตรอินทรีย์ในท้องถิ่นอย่างแพร่หลาย ในที่สุดรัฐบาลก็ได้ประกาศวาระแห่งชาติที่จะผลักดันให้ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรอินทรีย์ เป็นต้น

กระบวนการนโยบายสาธารณะระดับตำบลในปัจจุบันยังอยู่ในช่วงปรับตัวอย่างมีพัฒนาการ ทั้งในส่วนของหน้าที่รัฐบาลต้องกระจายอำนาจและงบประมาณมาบริหารจัดการมากขึ้น การให้ประชาชนและภาคส่วนต่างมีส่วนร่วมในการกำหนดแผนพัฒนาหรือนโยบายระดับท้องถิ่นมากขึ้น ดังนั้นองค์การบริหารส่วนตำบลจำเป็นต้องมีเครื่องมือหรือกระบวนการที่ดีพอสำหรับช่วยในการรับมือกับภาระงานที่ต้องเพิ่มมากขึ้น และเป็นเครื่องมือสำหรับช่วยในการกำหนดหรือตัดสินใจให้เกิดนโยบายสาธารณะที่ดีที่

เหมาะสมกับท้องถิ่น เพื่อจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นและหาแนวทางการพัฒนาให้เหมาะสมกับสภาพท้องถิ่นเพื่อความอยู่ดีมีสุขของประชาชนในชุมชน

เมื่อพิจารณาประเด็นการเกษตรและการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในระดับท้องถิ่น จะพบว่าแรงขับเคลื่อนของการพัฒนาในประเด็นนี้ส่วนใหญ่มาจากภายนอกท้องถิ่น ไม่ว่าจะเป็น นโยบายจากรัฐบาล การส่งเสริมจากหน่วยงานการเกษตรของรัฐ หรือการส่งเสริมจากบริษัทธุรกิจการเกษตร ทำให้ประชาชนในท้องถิ่นและองค์กรบริการส่วนตำบลต้องตั้งรับกับปัญหาที่เกิดขึ้นสืบเนื่องจากการทำเกษตรเคมี ทั้งในด้านปัญหาสุขภาพ สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ-สังคม โดยที่ไม่สามารถระบุขนาดและความรุนแรงของปัญหาได้ดีพอที่จะดำเนินการใดๆ เพื่อแก้ปัญหาได้ ทั้งนี้ด้วยไม่มีระบบการเก็บรวบรวมข้อมูลหรือการวิเคราะห์ข้อมูลที่ดีพอ ส่วนใหญ่ภาระหน้าที่ในการเฝ้าระวังและจัดเก็บข้อมูลเหล่านี้เป็นของหน่วยงานของรัฐในระดับท้องถิ่น เช่น สถานีอนามัย สำนักงานเกษตรอำเภอ หรือ สำนักงานสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรจังหวัด ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ส่วนมากถูกรายงานไปยังหน่วยงานต้นสังกัด โดยที่ข้อมูลเหล่านี้สะท้อนปัญหาเพียงบางส่วนที่เกิดขึ้นในพื้นที่ ทั้งนี้ด้วยข้อจำกัดของวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล รวมทั้งข้อจำกัดด้านงบประมาณ อีกทั้ง หน่วยงานเหล่านี้ยังมีการงานอื่นๆอีกมากมายที่ดำเนินการตามนโยบายจากหน่วยงานต้นสังกัด

องค์กรบริการส่วนตำบลแทบจะไม่ได้นำข้อมูลเหล่านี้มาวิเคราะห์ประกอบการทำแผนพัฒนาตำบลเลย ทำให้ไม่สามารถกำหนดนโยบายการพัฒนาที่สอดคล้องกับปัญหาที่เกิดขึ้นในพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม และที่ผ่านมามองการบริหารส่วนตำบลเองก็ไม่ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเหล่านี้อย่างเป็นระบบ เนื่องจากขาดแคลนทั้งกำลังคนและงบประมาณ รวมทั้งยังขาดเครื่องมือที่เหมาะสมที่จะช่วยเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ปัญหาที่เกิดขึ้นจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในระดับท้องถิ่นทั้งในส่วนของคุณภาพ สิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจ สังคมจึงเป็นภัยคุกคามที่ซ่อนเร้นอยู่ต่อไป

การศึกษาครั้งนี้จึงได้ทำการทบทวนเครื่องมือที่จะช่วยในการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลด้านสุขภาพ สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ-สังคม เพื่อสนับสนุนให้การตัดสินใจในกระบวนการนโยบายสาธารณะด้านสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของท้องถิ่นเป็นไปในทิศทางที่ดีขึ้น โดยจะทำการทบทวนเครื่องมือที่เกี่ยวข้องที่มีการใช้หรือพัฒนาขึ้นในประเทศไทย แต่จะให้ความสำคัญกับเครื่องมือที่มีการใช้ในท้องถิ่นเป็นหลัก เครื่องมือในที่นี้จะพิจารณาถึงทั้งที่เป็น แนวทาง วิธีการ เทคนิคต่างๆทั้งในทางวิทยาศาสตร์ สังคม หรือทางเศรษฐศาสตร์ ทั้งนี้เพื่อสะท้อนให้เห็นว่าสำหรับประเด็นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ข้อมูลและองค์ความรู้เกี่ยวกับสุขภาพ สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ-สังคมที่มีอยู่ในประเทศไทย มีการรวบรวมและวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือใดบ้าง เครื่องมือเหล่านี้ให้น้ำหนักหรือคุณค่าแก่ข้อมูลอย่างเพียงพอต่อการตัดสินใจในทางนโยบายที่ดีขึ้นหรือไม่ พร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางในการประยุกต์ใช้เครื่องมือเหล่านี้สำหรับท้องถิ่น

วัตถุประสงค์การศึกษา

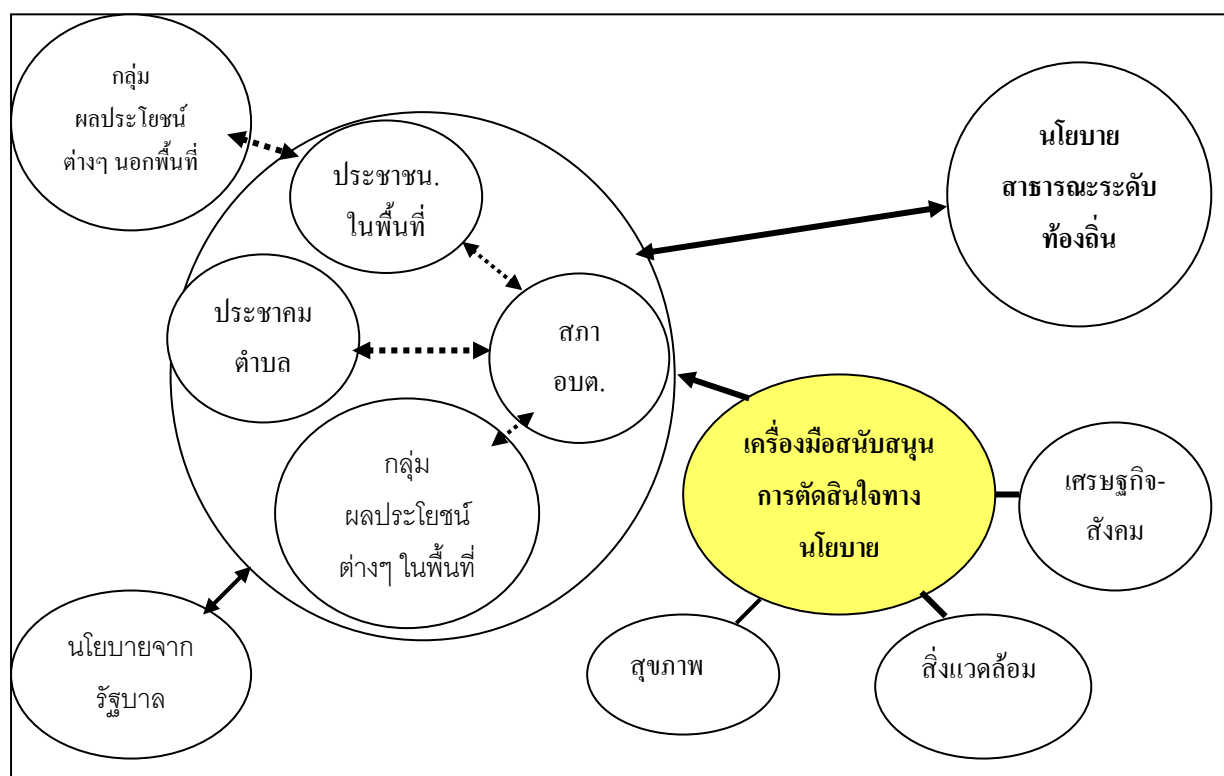
เพื่อศึกษาทบทวนวิธีการและเครื่องมือสนับสนุนการตัดสินใจด้านนโยบายสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีอยู่ในปัจจุบัน โดยให้ความสำคัญกับเครื่องมือที่มีอยู่ในสังคมไทยและสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับกระบวนการตัดสินใจเชิงนโยบายในระดับท้องถิ่นได้

ขอบเขตการศึกษาและวิธีการศึกษา

การทบทวนวรรณกรรมและสำรวจเครื่องมือสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อให้สามารถนำไปใช้เพื่อการตัดสินใจที่ดีขึ้นในประเด็นการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ดังนี้

1. ทบทวนหลักการ แนวความคิด และวิธีการใช้เครื่องมือสนับสนุนการตัดสินใจด้านนโยบายสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกระบวนการนโยบายสาธารณะในระดับท้องถิ่น(ระดับตำบล) โดยเฉพาะเครื่องมือในการประเมินผลกระทบด้านสุขภาพ สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ-สังคม
2. วิเคราะห์ข้อดี ข้อด้อย และข้อจำกัดของเครื่องมือแต่ละชนิดและเสนอแนะการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่มีความเหมาะสมและสามารถลดข้อจำกัด หรือข้อด้อยของเครื่องมืออื่นๆ ได้
3. สรุปและจัดทำรายงาน

กรอบแนวคิดในการศึกษา



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

เครื่องมือในการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ

ในประเทศไทยมีการศึกษาผลกระทบทางสุขภาพจากนโยบายด้านสารเคมีการเกษตรน้อยมาก โดยเฉพาะการศึกษาที่มีเป้าหมายเพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับประกอบการตัดสินใจในทางนโยบายด้านนี้ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ข้อจำกัดที่สำคัญก็คือ การขาดงบประมาณสนับสนุนการศึกษา และเครื่องมือที่จะช่วยประเมินให้ได้ข้อมูลผลกระทบทางสุขภาพที่เป็นหลักฐานเพียงพอ เพื่อที่จะชี้ชัดถึงปัญหาที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะผลกระทบที่เกิดขึ้นกับร่างกายของมนุษย์ ทั้งนี้เนื่องด้วยปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของมนุษย์มีมากมาย การดำเนินการเรื่องนี้ต้องใช้งบประมาณจำนวนมาก ทั้งยังไม่สามารถทำการทดลองผลกระทบจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกับมนุษย์ได้ การพัฒนาเครื่องมือในการประเมินผลกระทบทางสุขภาพจึงมีการดำเนินการทั้งในส่วนของการเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์และทางสังคมเพื่อให้ได้เครื่องมือที่ช่วยทำให้ได้ข้อมูลหลักฐานของผลกระทบของสารเคมีต่อสุขภาพที่เพียงพอต่อการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

ประเทศไทยมีแนวทางในการประเมินผลกระทบทางสุขภาพที่เกิดขึ้นจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช 2 แนวทางหลัก คือ 1) การประเมินผลกระทบทางสุขภาพ(Health impact assessment) และ 2) การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ (Health risk Assessment)

แนวทางการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ(Health impact assessment)

แนวคิดเรื่องการประเมินผลกระทบทางสุขภาพถูกนำเสนอขึ้นมาโดยองค์การอนามัยโลกโดยมองว่านโยบายการพัฒนาประเทศในด้านต่างๆ มีผลกระทบทั้งเชิงบวกและเชิงลบต่อวิถีชีวิตของประชาชน ทั้งในมิติสุขภาพ สิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจ-สังคม เกิดความคิดว่าทำอย่างไรนโยบายการพัฒนาต่างๆจึงจะไม่เกิดผลกระทบในเชิงลบ หรือหากเกิดขึ้นก็ควรจะมีน้อยที่สุด จึงเกิดแนวคิดที่ว่าน่าจะมีการประเมินผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการดำเนินนโยบาย และมีการพัฒนาระบบการประเมินผลกระทบขึ้นมา แนวทางนี้ได้ถูกพัฒนาในประเทศต่างๆ อย่างต่อเนื่องให้เหมาะสมกับเงื่อนไขทางการเมืองและบริบทในสังคม สำหรับประเทศไทยแนวคิดการประเมินผลกระทบทางสุขภาพได้ถูกพัฒนาโดยสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุขอย่างต่อเนื่อง โดยเน้นการวิจัยเพื่อการพัฒนากรอบในการวิเคราะห์และการประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้ของสังคมเพื่อประกอบการตัดสินใจในกระบวนการนโยบายสาธารณะ

การประเมินผลกระทบทางสุขภาพ หมายถึง กระบวนการตัดสินใจคุณค่าของนโยบาย แผนงาน หรือโครงการ โดยพิจารณาที่ผลกระทบและการกระจายของผลกระทบนั้นที่อาจจะ เกิดขึ้นต่อสุขภาพของประชาชน โดยใช้วิธีการ กระบวนการและเครื่องมือในการประเมินหลายชนิดร่วมกัน (WHO, 1999 อ้างใน ปัดพงษ์ เกษสมบูรณ์, 2545 และ ปริญญา ภาณุเวช, 2548)

ขั้นตอนการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ

ขั้นตอนการประเมินผลกระทบทางสุขภาพที่ระบุไว้ในเอกสารแสดงมติร่วมกัน (Gothenburg consensus paper, 1999) เรื่อง “Health Impact Assessment: Main Concepts and Suggested Approach” และ

จากเอกสารเรื่อง “Introducing health impact assessment (HIA): Informing the decision-making process” โดย Health development Agency, London, UK. ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

ขั้นตอนที่ 1. **การคัดกรองความเป็นไปได้ของกระทบทางสุขภาพ** ซึ่งหมายถึงการพิจารณาถึงความเชื่อมโยงของนโยบาย แผนงาน หรือโครงการต่างๆต่อสุขภาพ และพิจารณาถึงทิศทางของผลกระทบทางสุขภาพที่อาจจะเกิดขึ้น ขั้นตอนนี้จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลจากข้อคิดเห็นหรือหลักฐานต่างๆที่แสดงผลกระทบที่เกิดขึ้นมาพิจารณา

ขั้นตอนที่ 2. **การกำหนดขอบเขตการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ** ซึ่งหมายถึงการพิจารณาว่าผลกระทบทางสุขภาพที่เกิดขึ้นทั้งทางตรงและทางอ้อมอะไรบ้างที่ควรทำการศึกษาต่อ รวมถึงพิจารณากลุ่มประชากรและวิธีที่ใช้ในการประเมินผลกระทบฯ

ขั้นตอนที่ 3. **การประเมินผลกระทบทางสุขภาพ** สามารถกระทำขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งดังต่อไปนี้ 1) การประเมินผลกระทบทางสุขภาพโดยอาศัยการแลกเปลี่ยนความรู้ที่มีอยู่อย่างเร่งด่วน 2) การวิเคราะห์ผลกระทบทางสุขภาพ ซึ่งรวมถึงการค้นคว้าทบทวนหลักฐานที่มีอยู่ การสำรวจความคิดเห็น ประสพการณ์และความคาดหวังของกลุ่มประชากรที่อาจได้รับผลกระทบทางสุขภาพ หลังจากนั้นทำการประมวลผลข้อมูล สำหรับขั้นตอนนี้มีความจำเป็นต้องอาศัยความเชี่ยวชาญหลายด้าน และวิธีการที่หลากหลาย 3) ค้นคว้าทบทวนผลกระทบทางสุขภาพที่เกิดขึ้นจากโครงการ นโยบาย แผนงานที่เกี่ยวข้องกัน หรือค้นคว้าทบทวนผลกระทบทางสุขภาพจากการศึกษาที่ใกล้เคียงเพื่อเป็นข้อมูลในการประเมินต่อไป

ขั้นตอนที่ 4. **จัดทำรายงานการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ** โดยทำการบ่งชี้ผลกระทบที่เป็นไปได้ ทั้งทางบวกและทางลบ ชี้ช่องทางที่จะลดผลกระทบที่เกิดขึ้น หรือระบุวิธีการที่จะให้ผลกระทบทางบวกมีความชัดเจนขึ้น รายงานฯอาจจะนำมาซึ่งการเรียกร้องให้เกิดการทบทวนหรือปรับปรุงนโยบายได้

ขั้นตอนที่ 5. **การปรับเปลี่ยนเป้าหมายหรือข้อตกลงที่นำเสนอ** ขั้นตอนนี้ถือเป็นขั้นตอนสำคัญภายหลังที่ได้รับผลลัพธ์จากการประเมินผลกระทบฯ ผู้มีอำนาจในการตัดสินใจควรจะทำการศึกษาผลกระทบ การศึกษาและข้อเสนอแนะ เพื่อทำการปรับเปลี่ยนนโยบาย โครงการ หรือแผนงานที่นำเสนอ เพื่อลดผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นในทางลบ และเพิ่มผลกระทบทางบวกที่อาจจะเกิดขึ้นต่อสุขภาพประชากร

ขั้นตอนที่ 6. **การติดตามและประเมินผล** จะกระทำเพื่อติดตามและประเมินผลข้อเสนอแนะที่ประยุกต์ใช้เพื่อลดผลกระทบทางลบ และเพิ่มผลกระทบทางบวกที่อาจจะเกิดขึ้นต่อสุขภาพประชากร

การประยุกต์ใช้หลักการประเมินผลทางสุขภาพเพื่อการประเมินผลกระทบทางสุขภาพจากการสัมพัทธการเคมีกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย

เนื่องจากแนวคิดเรื่องการประเมินผลกระทบทางสุขภาพเป็นสิ่งใหม่สำหรับสังคมไทย รายงานการวิจัยเพื่อการประเมินผลกระทบทางสุขภาพจากการสัมพัทธการเคมีกำจัดศัตรูพืชจึงมีน้อยมากและเกือบทั้งหมดเป็นการประเมินผลกระทบในกลุ่มเกษตรกร ซึ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยอาชีพ มีปริมาณการสัมผัสค่อนข้างสูงและมีความเสี่ยงสูงในการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพทั้งระยะสั้นและระยะยาว

จากการทบทวนรายงานการประเมินผลกระทบทางสุขภาพที่ได้รับการสนับสนุนจากสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุขพบประเด็นที่น่าสนใจ ดังนี้

(1) **การวิเคราะห์ผลกระทบทางสุขภาพประเมินจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช** โดยการประเมินผลกระทบทางสุขภาพฯ ในปัจจุบันมีการประยุกต์เอาการติดตามและตรวจสอบทางชีวภาพของการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้ามาใช้ด้วย เพื่อเป็นการระบุปริมาณการสัมผัสสารดังกล่าว หลังจากนั้นจึงทำการเก็บข้อมูลอาการต่างๆที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช รวมถึงผลกระทบทางสุขภาพในมิติอื่นๆ สำหรับตัวชี้วัดที่ใช้ในการประเมินผลกระทบทางสุขภาพที่ใช้ในประเทศไทยในปัจจุบันคือ

- **ตัวชี้วัดแสดงการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช** คือการประยุกต์เอาการติดตามและตรวจสอบทางชีวภาพของการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้ามาใช้ เพื่อตรวจวัดการยับยั้งเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส (AChE Inhibition) ในเลือดของกลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่ใช้วิธี reactive paper ซึ่งสะดวกและรวดเร็ว ราคาถูก และเหมาะสมสำหรับใช้งานในภาคสนามโดยสามารถทราบผลได้ทันที แต่ข้อเสียคือ สามารถวัดการสัมผัสสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตเท่านั้น โดยที่ในความเป็นจริงเกษตรกรใช้สารอื่นๆ อีกด้วย

- **ตัวชี้วัดแสดงผลกระทบทางสุขภาพกาย** คืออาการที่แสดงออกภายหลังการได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกาย โดยส่วนใหญ่เป็นอาการที่เกิดขึ้นในระยะสั้น หรือการเกิดพิษเฉียบพลัน เนื่องจากการเกิดพิษระยะยาวยากต่อการวินิจฉัยจึงไม่สามารถระบุได้ สำหรับตัวชี้วัดแสดงอาการเกิดพิษส่วนใหญ่เป็นอาการทางระบบประสาท อาการทางผิวหนัง และการเป็นลมหมดสติ เป็นต้น

เครื่องมือที่นิยมใช้ในการระบุอาการเกิดพิษเมื่อได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช คือ “แผนภาพร่างกาย” ซึ่งสามารถให้กลุ่มประชากรตัวอย่างระบุสัญญาณและอาการของการได้รับพิษ เช่น เวียนศีรษะ ปวดศีรษะ สั่น กล้ามเนื้ออ่อนแรง เจ็บหน้าอก อาเจียน เจ็บคอ คลื่นไส้ เกร็ง ชóngท้อง เป็นต้น การประยุกต์ใช้แผนภาพร่างกายสามารถใช้เก็บข้อมูลเชิงปริมาณได้ โดยรวบรวมความถี่ในการเกิดอาการแต่ละอย่างในกลุ่มประชากรตัวอย่าง

นอกจากใช้แผนภาพร่างกายแล้วสามารถใช้ตารางระบุความถี่ของอาการ การเข้ารับการรักษาพยาบาลในหน่วยงานสาธารณสุขพื้นฐาน และระดับความรุนแรงของอาการต่างๆ เป็นตัวชี้วัดแสดงผลกระทบทางสุขภาพกายได้อีกด้วย

(2) **การศึกษาผลกระทบทางสุขภาพส่วนใหญ่ได้ดำเนินการในขั้นตอนที่ 1-4** คือ จากขั้นตอนการคัดกรองความเป็นไปได้ของกระทบทางสุขภาพถึงขั้นตอนการจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบทางสุขภาพที่ผ่านมาไม่ได้นำไปสู่กระบวนการตัดสินใจทางนโยบายหรือการปรับเปลี่ยนเป้าหมายหรือข้อตกลงที่นำเสนอ และยังไม่มีการดำเนินการในขั้นตอนการติดตามและประเมินผลที่ได้จากการศึกษา ทั้งนี้ส่วนหนึ่งเป็นเพราะงานศึกษาเหล่านี้เริ่มต้นจากวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้เป็นสำคัญ จึงไม่ได้วางแผนในการสร้าง

เงื่อนไขที่จะผลักดันผลการศึกษาไปสู่การตัดสินใจในกระบวนการนโยบายสาธารณะ และในประเทศไทย ไม่ได้มีการกำหนดอย่างเป็นทางการให้มีการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ ผู้ตัดสินใจทางนโยบายจึงยังไม่ให้ความสนใจเท่าที่ควร

ปัญหาและอุปสรรคของการประเมินผลกระทบทางสุขภาพจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย

การประเมินผลกระทบทางสุขภาพจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ดำเนินการอยู่ในประเทศไทยในปัจจุบัน มีปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นดังนี้

- การประเมินผลกระทบทางสุขภาพที่เกิดขึ้นต่อสุขภาพภายในปัจจุบันศึกษาได้แต่เพียงอาการเกิดพิษในระยะสั้นเท่านั้น ยังไม่สามารถดำเนินการประเมินผลกระทบทางสุขภาพภายในระยะยาวได้
- หลักสำคัญในการศึกษาเรื่องการประเมินผลกระทบทางสุขภาพภายในระยะยาวคือข้อมูลทางระบาดวิทยาและนักวิจัยผู้เชี่ยวชาญทางด้านระบาดวิทยาเฉพาะด้านผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญในสาขาอื่นๆ แต่ในปัจจุบันผู้เชี่ยวชาญเรื่องผลกระทบทางสุขภาพของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทยมีน้อย ดังนั้นจึงมีรายงานวิจัยผลิติดอกมาน้อยมาก
- ประเทศไทยขาดศักยภาพทางด้านการดำเนินการติดตามและตรวจสอบทางชีวภาพของการได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้เครื่องมือชั้นสูงเนื่องจากขาดงบประมาณในการซื้อเครื่องมือและขาดผู้เชี่ยวชาญด้าน exposure assessment
- การวิจัยเรื่องการประเมินผลกระทบทางสุขภาพในปัจจุบันยังดูเหมือนเป็นงานของนักวิจัยแต่เพียงฝ่ายเดียว ยังขาดความร่วมมือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอื่นๆ อีกมาก

แนวทางการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ (Health risk Assessment)

การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

หลักการในการประเมินความเสี่ยงอันตรายต่อสุขภาพ (Health risk assessment) อันเนื่องมาจากการได้รับสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นเช่นเดียวกับการประเมินความเสี่ยงอันเนื่องมาจากเคมีวัตถุอื่น ๆ โดยประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ที่เป็นพื้นฐาน 4 ขั้นตอน คือ (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2543)

- 1) การพิจารณาความเป็นพิษของสารเคมี (Hazard identification)
- 2) ปริมาณตอบสนองของร่างกายต่อสารเคมี (Dose response assessment)
- 3) ปริมาณของสารเคมีที่ร่างกายได้รับสัมผัส (Exposure assessment)
- 4) การวิเคราะห์ความเสี่ยง (Risk characterization)

1) การพิจารณาความเป็นพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Hazard identification) เริ่มแรกจะต้องพิจารณาว่า สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เกษตรกรกำลังใช้อยู่เป็นสารประเภทใด เช่น เป็นสารกำจัดแมลง สารกำจัดเชื้อรา สารกำจัดวัชพืช เป็นต้น สารออกฤทธิ์ที่สำคัญในสารกำจัดศัตรูพืชคืออะไรและมีความเป็นพิษรุนแรงมากน้อยแค่ไหน โดยทั่วไปแล้วสามารถแบ่งระดับความเป็นพิษเฉียบพลันของสารกำจัดศัตรูพืชออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ พิษร้ายแรงมาก (1 เอ) พิษร้ายแรง (1 บี) พิษปานกลาง (2) และพิษน้อย (3)

นอกจากความเป็นพิษเฉียบพลันแล้ว คงต้องพิจารณาถึงพิษเรื้อรัง หรือผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาวอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการการก่อกวนของสารกำจัดศัตรูพืชนั้น ๆ

2) ปริมาณตอบสนองของร่างกายต่อสารเคมี (Dose response assessment) เป็นการศึกษาถึงปริมาณของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชน้อยที่สุดที่เข้าสู่ร่างกายแล้ว เริ่มทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพร่างกาย ทั้งนี้ เพื่อนำมากำหนดการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรว่า ต้องมีค่าไม่เกินเท่าไร และปริมาณเท่าใดที่ร่างกายสามารถรับเข้าไปได้โดยไม่เกิดอันตรายต่อสุขภาพ

3) ปริมาณของสารเคมีที่ร่างกายได้รับสัมผัส (Exposure assessment) การที่จะบอกได้ว่าร่างกายจะเกิดความเป็นพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากแค่ไหน จำเป็นที่จะต้องทราบปริมาณของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เข้าสู่ร่างกาย ซึ่งสามารถคาดคะเนได้ 2 วิธี คือ

(1) การตรวจวัดปริมาณของสารกำจัดศัตรูพืชในสิ่งแวดล้อม (Environment monitoring) เช่น การวัดความเข้มข้นของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในน้ำ ในดิน ในผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร แล้วนำมาคำนวณหาปริมาณของสารที่เข้าสู่ร่างกายทางการหายใจ ทางการรับประทาน หรือดูดซึมผ่านผิวหนัง วิธีนี้ค่อนข้างยุ่งยาก เพราะนอกจากจะต้องตรวจวัดหาปริมาณการปนเปื้อนของสารกำจัดศัตรูพืชในสิ่งแวดล้อมแล้ว ยังต้องทราบถึงขั้นตอนในการปฏิบัติงานของเกษตรกรในระหว่างที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชว่าใช้ได้ถูกต้องเพียงใด มีการใช้อุปกรณ์ป้องกันตัวเองมากน้อยแค่ไหน นอกจากนี้ ยังต้องทราบอัตราการดูดซึมของสารผ่านผิวหนัง จึงจะสามารถคำนวณหาปริมาณสารที่เข้าสู่ร่างกายได้อย่างถูกต้องและใกล้เคียงกับความเป็นจริง

(2) การตรวจวัดทางชีวภาพ หรือการตรวจวัดปริมาณของสารกำจัดศัตรูพืชในร่างกาย (Biological monitoring) เป็นการตรวจวัดปริมาณสารกำจัดศัตรูพืชที่เข้าสู่ร่างกาย โดยการตรวจวัดปริมาณสารหรือ metabolites ของสารในเลือด ปัสสาวะ เนื้อเยื่อไขมัน หรือในอวัยวะส่วนอื่นของร่างกาย ข้อดีของการตรวจด้วยวิธีนี้ก็คือ ไม่ว่าสารกำจัดศัตรูพืชจะเข้าสู่ร่างกายทางใดก็ตาม การตรวจวัดปริมาณสารในร่างกายจะทำให้ทราบปริมาณของสารพิษทั้งหมดที่เข้าสู่ร่างกายได้ ไม่ว่าจะเป็นสารพิษที่ถูกดูดซึมผ่านทางหายใจ หรือทางผิวหนังในขณะที่เกษตรกรฉีดพ่น หรือเป็นสารพิษที่ได้จากการรับประทานอาหารที่ปนเปื้อนด้วยสารเคมีทางการเกษตรต่าง ๆ

อย่างไรก็ตาม เราไม่สามารถตรวจวัดปริมาณสารกำจัดศัตรูพืชในร่างกายได้เสมอไป แต่เราสามารถคาดคะเนปริมาณสารที่เข้าสู่ร่างกายได้ โดยดูจากผลกระทบของสารนั้น ๆ ต่อการทำงานของอวัยวะหรือต่อกระบวนการต่าง ๆ ทางชีวเคมีในร่างกาย

4) การวิเคราะห์ความเสี่ยงอันตรายจากสารกำจัดศัตรูพืช (Risk Characterization)

เมื่อทราบถึงปริมาณของสารกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกายแล้ว เราสามารถคาดคะเนความเสี่ยงอันตรายต่อสุขภาพจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยพิจารณาความเป็นพิษของสาร กับปริมาณสารที่ร่างกายได้รับสัมผัส ถ้าค่าความเป็นพิษของสารเคมีรุนแรงมากและร่างกายได้รับสารเคมีเป็นปริมาณมาก โอกาสที่จะเกิดอันตรายต่อสุขภาพเนื่องจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชชนิดนั้น ๆ ก็จะมีมากขึ้น

5) การนำผลการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพไปใช้ประโยชน์

ผลที่ได้จากการประเมินความเสี่ยงอันตราย จะถูกนำไปใช้ในการเฝ้าระวังสุขภาพของเกษตรกรต่อไป

ในกรณีที่ผลการประเมินความเสี่ยงอันตรายต่อสุขภาพจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืช อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ระบบการเฝ้าระวังสุขภาพเกษตรกร (Health Surveillance) จะเป็นสิ่งที่ช่วยยืนยันว่าเกษตรกรไม่ได้รับผลกระทบต่อสุขภาพจากสารกำจัดศัตรูพืชจริง การเฝ้าระวังสุขภาพของเกษตรกร ประกอบไปด้วย

- (1) การเฝ้าระวังทางการแพทย์ (Medical Surveillance) คือการตรวจร่างกายและการซักประวัติสุขภาพ และการซักถามเกี่ยวกับสารเคมีทางการเกษตรที่ใช้
- (2) การตรวจทางชีวภาพ (Biological Monitoring) เพื่อหาปริมาณของสารเคมีที่เข้าสู่ร่างกาย ยอมรับไม่ได้จำเป็นที่จะต้องมีการบริหารจัดการเพื่อลดความเสี่ยง (Risk management) ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธียกตัวอย่างเช่น
 - การใช้สารทดแทนซึ่งมีความเป็นพิษน้อยกว่า หรือมีอันตรายต่อสุขภาพน้อยกว่า หรือเปลี่ยนไปใช้การเกษตรแบบผสมผสาน
 - ปรับปรุงภาชนะที่เก็บสารกำจัดศัตรูพืช หรือพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการฉีดพ่นให้ปลอดภัยมากขึ้น
 - อบรมเกษตรกรให้ทราบถึงวิธีที่ถูกต้องในการใช้สารกำจัดศัตรูพืชอย่างปลอดภัย และอุปกรณ์ป้องกันตัวเองที่เหมาะสม

ที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการประเมินผลกระทบทางสุขภาพและการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพเป็นแนวทางการวิเคราะห์เพื่อให้ได้ทราบถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสุขภาพของเกษตรกรหรือผู้ที่ได้รับสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช อย่างไรก็ตามการดำเนินการตามแนวทางการประเมินผลกระทบทางสุขภาพอย่างครบถ้วนนั้นเป็นเรื่องที่ทำได้ยากมาก โดยเฉพาะในประเทศไทยเพิ่งเริ่มนำแนวคิดเรื่องนี้มาศึกษาผลกระทบทางสุขภาพได้เพียงไม่กี่ปี องค์ความรู้ เครื่องมือ และวิวิธยาในการวิเคราะห์ผลกระทบทางสุขภาพจึงยังไม่สมบูรณ์พอ

อย่างไรก็ตามได้มีการประยุกต์ใช้แนวทางการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ ทั้งในส่วนของการประเมินการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช การพิจารณาความเป็นพิษของสารเคมี (Hazard identification) ปริมาณตอบสนองของร่างกายต่อสารเคมี (Dose response assessment) และการวิเคราะห์ความเสี่ยง (Risk

characterization) มาช่วยในการวิเคราะห์ผลกระทบทางสุขภาพ โดยมีการพัฒนาเครื่องมือในการประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ ด้วยการวิเคราะห์เชื่อมโยงกับการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพดังนี้

- (1) การประเมินการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Pesticide Exposure Assessment) โดยเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์
- (2) ระบบการเฝ้าระวังพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืชด้วยตัวเกษตรกรเอง (A FARMER SELF-SURVEILLANCE SYSTEM OF PESTICIDE POISONING)
- (3) การสำรวจผลกระทบของสารเคมีการเกษตรต่อสุขภาพโดยเกษตรกรและเด็กนักเรียนในท้องถิ่น

1. เครื่องมือในการประเมินการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Pesticide Exposure Assessment)

การประเมินการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช หมายถึง รูปแบบของวิธีการวัดปริมาณการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน ซึ่งการประเมินการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชก็คือ การตรวจวัดความเข้มข้นสารที่สัมผัส การประมาณขนาดของประชากรที่สัมผัส และการวิเคราะห์ธรรมชาติของประชากรที่สัมผัส รวมถึงการตรวจวัดระยะเวลาและความถี่ของการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มประชากร เช่น กลุ่มผู้ใช้สารโดยตรง ผู้บริโภค เด็กทารก เยาวชน สตรีมีครรภ์ และกลุ่มประชากรอื่นๆ (California Department of Pesticide Regulation, 2004)

เนื่องจากมนุษย์สัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้หลายทาง เช่น เกษตรกรได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชส่วนใหญ่จากการสัมผัสทางผิวหนังและการหายใจ ในขณะที่ประชาชนทั่วไปจะได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยการรับประทานอาหารที่มีการปนเปื้อน และเด็กทารกอาจได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยผ่านทางน้ำนมมารดา เป็นต้น ดังนั้นในการประเมินการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและโรคที่เกิดขึ้นในมนุษย์ รวมถึงการประเมินความเสี่ยงเนื่องจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช จึงมีความจำเป็นต้องใช้วิธีการที่เรียกว่า “การติดตามและตรวจสอบทางชีวภาพ (Biological Monitoring)”

“การติดตามและตรวจสอบทางชีวภาพ” หมายถึง การตรวจวัดสารพิษ สารเมตาบอไลต์ หรือผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการทำปฏิกิริยาของสารพิษในร่างกายมนุษย์ ซึ่งส่วนใหญ่จะตรวจวัดสารดังกล่าวในเลือดหรือปัสสาวะมนุษย์ (Barr, 2003)

ในการประยุกต์ใช้การติดตามและตรวจสอบทางชีวภาพเพื่อประเมินการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช จะกระทำเพื่อติดตามและตรวจสอบตัวเครื่องหมายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ 1) เครื่องหมายทางชีวภาพจากการสัมผัส (Biomarkers of exposure) คือ ปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ตรวจวัดได้ในกระแสเลือด เนื้อเยื่อ หรืออวัยวะต่างๆ และปริมาณสารเมตาบอไลต์ของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชใดๆ ที่ถูกขับออกมาในปัสสาวะ 2) เครื่องหมายทางชีวภาพแสดงความไวของการเกิดผลกระทบ (Biomarkers of susceptibility) จะบ่งชี้ถึงตัวแปรต่างๆ ที่มีผลต่อการตอบสนองของ

บุคคลต่อการสัมผัสสารพิษ และ 3) เครื่องหมายทางชีวภาพแสดงผลกระทบ (Biomarkers of effect) คือ การเกิดการยับยั้งเอนไซม์คลอรีนเอสเทอเรส หลังการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชจำพวกพวากออร์กาโนฟอสเฟต และ คาร์บาเมต (Barr et al., 2002)

นักวิทยาศาสตร์ได้พัฒนาวิธีการตรวจวัดตัวเครื่องหมายทางชีวภาพของการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชในแต่ละชนิด ในตัวอย่างปัสสาวะ เลือด น้ำนม และสารคัดหลั่งอื่นๆ หลายวิธี จากงานวิจัย เรื่อง “Analytical methods for biological monitoring of exposure to pesticides: a review” ของ Barr และ Needham (2002) และจากการศึกษาทบทวนของปริญญา ภาณุเวช (อ้างแล้ว) ได้รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิธีการตรวจวัดตัวเครื่องหมายทางชีวภาพของการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชประเภทออร์กาโนคลอรีน ออร์กาโนฟอสเฟต คาร์บาเมต ไพรีทรอยด์ ไตรอาซีน phynoxyacid herbicides และ chloroacetanilides ไว้ ดังนี้

1.1 เครื่องมือในการตรวจวัดตัวเครื่องหมายทางชีวภาพของการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

(Monitoring of Biomarker of Exposure to Pesticides)

- 1) วิธีโครมาโทกราฟี (chromatography)
- 2) วิธีแมสสเปกโตรเมตรี (Mass Spectrometry)
- 3) วิธีอิมมูโนเอสเซย์ (Immuno Essay)

1) เทคนิคโครมาโทกราฟี (chromatography)

เทคนิคโครมาโทกราฟีที่ใช้ตรวจวัดตัวเครื่องหมายทางชีวภาพของการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นเทคนิคที่ใช้แยกสารออกจากกันตามกลไกการแยกโดยอาศัยเฟสเป็นตัวกำหนด เทคนิคทางโครมาโทกราฟีที่นิยมใช้ในปัจจุบันได้แก่ เทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี และเทคนิคลิควิดโครมาโทกราฟี

แก๊สโครมาโทกราฟี (gas chromatography, GC) เช่น GC-ECD, GC-NPD, GC-FPD และ GC-MS เป็นเทคนิคที่สามารถตรวจหาตัวเครื่องหมายทางชีวภาพของการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช คือ 2,4-D และ 2,4,5-T DDT, Chlorobenzilate, Pentachlorophenol 2-Isopropoxyphenol triazine เป็นต้น

ลิควิดโครมาโทกราฟี (liquid chromatography, LC) เป็นเทคนิคที่มีการประยุกต์ใช้ในการตรวจวัดตัวเครื่องหมายทางชีวภาพของการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช คือ Chlordimeform และ paraquat

2) เทคนิคแมสสเปกโตรเมตรี (Mass Spectrometry)

แมส-สเปกโตรเมตรีเป็นเทคนิคหนึ่งที่น่าสนใจอย่างกว้างขวาง ในการตรวจวัดตัวเครื่องหมายทางชีวภาพของการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในตัวอย่างต่างๆ เช่น เลือดและปัสสาวะ นิยมใช้เทคนิคแมส-สเปกโตรเมตรีในการ วิเคราะห์สารในปริมาณต่ำๆ และมีความละเอียดสูง วิธีแมส-สเปกโตรเมตรีจะใช้ร่วมกับแก๊สโครมาโทกราฟีและลิควิดโครมาโทกราฟี ซึ่งจะเรียกว่า Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS) และ Liquid Chromatography Mass Spectrometry (LC-MS) ตามลำดับ โดยทั้งสองเทคนิคนี้จะสามารถวิเคราะห์ตัวเครื่องหมายทางชีวภาพของการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้แตกต่างกัน คือ Gas Chromatography Mass Spectrometry ใช้วิเคราะห์ตัวเครื่องหมายทางชีวภาพของการสัมผัสสารเคมี

กำจัดศัตรูพืชจำพวกออร์กาโนฟอสเฟต ไพรีทรอยด์และคาร์บาเมต แต่มีความยุ่งยากเนื่องจากต้องทำให้สารที่ต้องการวิเคราะห์อยู่ในสภาพที่ระเหยได้ และถูกพาเข้าไปในคอลัมน์เพื่อแยกสารต่อไป ข้อดีของเทคนิคนี้คือ สามารถวิเคราะห์สารได้ในปริมาณต่ำมากได้

Liquid Chromatography Mass Spectrometry เป็นเทคนิคที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อกำจัดขั้นตอนการทำให้สารที่ต้องการวิเคราะห์ระเหยได้ในเทคนิค Gas Chromatography Mass Spectrometry แต่เทคนิคนี้วิเคราะห์ชนิดของสารตัวอย่างได้น้อยกว่า สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่วิเคราะห์ได้ คือ parathion, parathion methyl และ EPN

เนื่องจากเทคนิคแมส-สเปกโตรเมตรีมีการพัฒนามากขึ้นในปัจจุบันนี้ และได้นำมาประยุกต์ใช้ในการตรวจวัดตัวเครื่องหมายทางชีวภาพของการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างกว้างขวาง ซึ่งเครื่องมือหรือเทคนิคที่พัฒนาใหม่เรียกว่า Tandem Mass-Spectrometry ซึ่งนำไปประยุกต์ใช้กับ แก๊สโครมาโทกราฟีและ ลิควิดโครมาโทกราฟี ซึ่งเรียกว่า Gas Chromatography Tandem Mass Spectrometry (GC-MS-MS) และ Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometry (LC-MS-MS) ตามลำดับ โดยทั้งสองเทคนิคนี้จะสามารถวิเคราะห์ตัวเครื่องหมายทางชีวภาพของการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้อย่างมาก และในปริมาณที่ต่ำมากๆ ได้ทั้งสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต คาร์บาเมต ไพรีทรอยด์ และสารอื่นๆ ปัจจุบันถือว่าวิธีนี้มีความละเอียดและแม่นยำสูงที่สุด

- 3) **เทคนิคอิมมูโนเอสเซย์ (Immuno Essay)** ใช้ในการวิเคราะห์หาการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช คือ Atrazine, paraquat, pyrethroids, para-nitrophenol; metabolites of methyl parathion, chlorpyrifos

ข้อดีและข้อจำกัดของเครื่องมือในการตรวจวัดตัวเครื่องหมายทางชีวภาพของการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ข้อดี เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่มีความถูกต้องแม่นยำสูง สามารถวิเคราะห์สารได้ในปริมาณที่ต่ำมากๆ ได้ มีความไวในการวิเคราะห์ค่อนข้างสูง มีความจำเพาะเจาะจงกับสารที่ต้องการวิเคราะห์สูง ข้อมูลที่ได้สะท้อนการได้รับสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชชัดเจน สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเฝ้าระวังการได้รับสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเกษตรกร ผู้บริโภค เพื่อนำไปสู่การวางนโยบายเพื่อควบคุมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้

ข้อจำกัด ขั้นตอนเตรียมตัวอย่างยุ่งยาก ต้นทุนในการวิเคราะห์สูง ต้องการเครื่องมือชั้นสูงและผู้เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์ ไม่สามารถประยุกต์ใช้ในภาคสนามได้ สารตัวอย่างต้องสะอาดและปราศจากสารรบกวน (interference) เนื่องจากจะทำให้เกิด cross-reactivity ทำให้ความจำเพาะเจาะจงสูญเสียไป ค่าที่อ่านได้จะผิดไป วิเคราะห์ได้เพียงการได้รับสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นรายตัว ยังไม่สามารถชี้ชัดได้ว่าสารเคมีนั้นมีผลกระทบต่อสุขภาพอย่างไร ผลได้จากวิเคราะห์ต้องผ่านการอ่านค่าโดยผู้เชี่ยวชาญสังคม

ส่วนใหญ่จะไม่เข้าใจ ที่ผ่านมามีอำนาจในการตัดสินใจทางนโยบายยังไม่ให้ความสำคัญในการลงทุนกับการวิเคราะห์ผลด้วยเครื่องมือนี้

1.2 เครื่องมือในการตรวจวัดเครื่องหมายทางชีวภาพแสดงผลกระทบจากการสัมผัสสารเคมีกำจัด

ศัตรูพืช: การตรวจวัดการยับยั้งเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส (Monitoring Biomarker of Effect: AChE Inhibition)

ในการติดตามและตรวจสอบทางชีวภาพเพื่อประเมินการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช นอกจากจะทำการตรวจวัด ตัวเครื่องหมายทางชีวภาพของการสัมผัส (Biomarkers of exposure) ยังสามารถตรวจวัด **เครื่องหมายทางชีวภาพแสดงผลกระทบ (Biomarkers of effect)** ซึ่งในกรณีนี้จะอธิบายการตรวจวัดการยับยั้งเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส หลังการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชจำพวกพาร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต เนื่องจากเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากทั้งในต่างประเทศและในประเทศไทย เพราะราคาถูก แต่ส่วนใหญ่มักใช้ในกระบวนการเพื่อทดสอบการสัมผัสเท่านั้น (Screening Process)

เอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสเป็นเอนไซม์ที่สำคัญในการสื่อกระแสประสาทของร่างกายมนุษย์ การทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสเกิดขึ้นภายหลังจากระบบประสาทปลดปล่อยสารอะซิติลโคลีนซึ่งเป็นสารสื่อกระแสประสาทเคมีไฟฟ้า ทำหน้าที่เหมือนตัวส่งกระแสสัญญาณข้าม neuronal synapse และ neuromuscular junctions ต่างๆ เพื่อทำการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อต่างๆ ซึ่งในสภาวะปกติเมื่อสารอะซิติลโคลีนทำหน้าที่สื่อกระแสประสาทเสร็จสิ้น ณ ปลายประสาท Synapse ก็จะถูกทำลายทันทีด้วยเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส ดังนั้นเมื่อร่างกายได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มพาร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มคาร์บาเมต ที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส จะทำให้เอนไซม์ไม่สามารถทำลายสารอะซิติลโคลีนได้ ทำให้เกิดการสะสมของสารอะซิติลโคลีนเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ระบบประสาทถูกกระตุ้นเพิ่มขึ้น หรือทำให้ไม่สามารถควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อได้ (www.ace.orst.edu/info/extoxnet; Klaassen et al., 1996)

ดังนั้นจากผลกระทบเนื่องจากพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชจำพวกพาร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาเมต คือการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส จึงมีการพัฒนาการตรวจวัดการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสเพื่อใช้เป็น **ตัวเครื่องหมายทางชีวภาพแสดงผลกระทบ (Biomarkers of effect)** แสดงการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชจำพวกพาร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในกลุ่มผู้ประกอบอาชีพที่ใช้สารและกลุ่มผู้บริโภค ตลอดจนผู้สัมผัสสารดังกล่าว

สำหรับเครื่องมือหรือวิธีการตรวจวัดเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในปัจจุบันมี 2 แบบคือ

1) การตรวจวัดเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสโดยใช้กระดาษทดสอบ (Reactive Paper) หรือวิธีคัดกรอง ซึ่งเป็นที่นิยมมากในประเทศไทย เนื่องจากราคาถูก และ ปัจจุบันองค์การเกษตรกรรมผลิต Reactive paper จำหน่ายเพื่อทำการตรวจวัดเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในน้ำเหลือง (plasma cholinesterase) การตรวจวัดทำได้โดย เจาะเลือดโดยใช้ Lancet ที่สะอาดเจาะปลายนิ้ว และเก็บเลือดโดยใช้ heparinized hematocrit tube

แยกน้ำเหลืองจากเลือดและหยดบนกระดาษทดสอบ จนน้ำเหลืองซึมเปียกทั่วแผ่นกระดาษทดสอบ ตั้งทิ้งไว้ 7 นาที และอ่านผลโดยการเทียบสีที่เปลี่ยนแปลงของกระดาษทดสอบกับแผ่นสีมาตรฐาน (ห้ามอ่านผลทันที เพราะขณะที่หยดน้ำเหลืองบนกระดาษทดสอบใหม่ ๆ กระดาษจะเปลี่ยนเป็นสีเขียว น้ำเงินทันทีที่ทูลาย ต้องรอจนครบ 7 นาทีกระดาษจึงจะเปลี่ยนสีตามค่าของความเสียง)

การแปลผลของกระดาษทดสอบ

- (1) สีของกระดาษทดสอบเป็นสีเหลืองแสดงว่าปกติ
- (2) สีของกระดาษทดสอบเป็นสีเขียวเหลืองแสดงว่าปลอดภัย
- (3) สีของกระดาษทดสอบเป็นสีเขียวแสดงว่ามีแนวโน้มหรือความเสี่ยงในการเกิดพิษ
- (4) สีของกระดาษทดสอบเป็นสีเขียวน้ำเงินแสดงว่ามีแนวโน้มหรือความเสี่ยงในการเกิดพิษสูง (ไม่ปลอดภัย)

แผ่นเทียบสีมาตรฐานสำหรับแปลผลโคลินเอสเตอเรสของกระดาษทดสอบ “Reactive Paper”

เขียวน้ำเงิน	เขียว	เขียวเหลือง	เหลือง
ไม่ปลอดภัย	มีความเสี่ยง	ปลอดภัย	ปกติ

แต่การตรวจหาระดับเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสใน plasma โดยใช้กระดาษทดสอบนั้นมีข้อควรระวัง คือ การปนเปื้อนที่มือ หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการตรวจ ซึ่งอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนได้ และในกรณีที่ผู้ป่วยเป็นโรคเบาหวาน ขาดสารอาหารหรือโรคเรื้อรังบางชนิดอาจทำให้ผลการตรวจคลาดเคลื่อนได้

2) วิธีการตรวจวัดเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในห้องปฏิบัติการ

ปัจจุบันมีวิธีการตรวจวัดเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในห้องปฏิบัติการหลายวิธี เช่น การตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงของ pH ในสารละลาย การวัดหาคาร์บอกซีลโคลินซึ่งเป็นสารตั้งต้น ว่ามีปริมาณลดลงอย่างไร หรือ การตรวจหาระดับสารผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยา ข้อดีของปฏิกิริยานี้จะมีสัดส่วนแปรผันตรง จึงทำให้สามารถคำนวณหาระดับของเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสได้อย่างค่อนข้างแม่นยำและมีความถูกต้องสูง โดยวิธีตรวจหาผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นนั้นเป็นวิธีที่นิยมมากที่สุด

แรกเริ่มผู้ที่ได้คิดค้น คือ Ellman ได้นำเอาผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาของเอนไซม์นำมาทำปฏิกิริยากับ 5, 5'-dithio2, 4-dinitro benzoic acid ซึ่งจะทำให้เกิดสีเหลือง และวัดค่าการดูดกลืนแสงได้ที่ 450 นาโนเมตร นำค่าที่ได้มาคำนวณหาปริมาณผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นสัดส่วนเดียวกับระดับการทำงานของเอนไซม์

นอกจากนี้การตรวจวัดระดับการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสนั้นได้พัฒนาให้วัดค่า pH ใน 90 นาที เนื่องจากผลผลิตจากปฏิกิริยาระหว่างเอนไซม์กับสารตั้งต้นทำให้ผลผลิตที่เกิดขึ้นเปลี่ยนแปลงค่า pH นอกจากนี้ยังมีวิธีการตรวจโดยใช้ Radiolabeled acetylcholine ซึ่งเป็นการนำเอาสารตั้งต้นมาติดฉลากด้วย Tritium ส่วนการวัดด้วยวิธี Ellman ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมาก (Tor 1994, Hammond 1989)

เครื่องมือในการประเมินการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยวิธี โครมาโทกราฟี (chromatography) วิธีแมสสเปกโตรเมตรี (Mass Spectrometry) และวิธีอิมมูโนเอสเสย์ (Immuno Essay) วิธีการตรวจวัดเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในห้องปฏิบัติการ นับว่าเป็นเครื่องมือที่มีความซับซ้อนและมีต้นทุนในการดำเนินการสูงพอสมควร แม้ว่าข้อดีของเครื่องมือและวิธีการเหล่านี้จะทำให้ทราบข้อมูลการได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในร่างกายของมนุษย์อย่างชัดเจน แต่ยังไม่ค่อยมีการใช้เครื่องมือเหล่านี้ประกอบการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเสนอผลักดันสู่กระบวนการนโยบายสาธารณะ

ส่วนใหญ่การประเมินความเสี่ยงจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยหน่วยงานของรัฐจะนิยมใช้วิธีการตรวจวัดเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสโดยใช้กระดาษทดสอบ (Reactive Paper) หรือวิธีคัดกรอง เนื่องจากราคาถูก แต่วิธีการนี้มีความคลาดเคลื่อนสูง ข้อมูลที่ได้เป็นเพียงการคัดกรองผู้ได้รับสัมผัสสารเคมีเบื้องต้นเท่านั้น และเหมาะสำหรับใช้เพื่อสร้างความตระหนักแก่เกษตรกรถึงอันตรายจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ในปัจจุบันการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชด้วยเครื่องข้างต้นจึงยังไม่อาจสะท้อนปัญหาความเสี่ยงและผลกระทบต่อสุขภาพจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้พอที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาที่เหมาะสมในทางนโยบายได้

ข้อดีและข้อจำกัดของเครื่องมือในการตรวจวัดการยับยั้งเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส

ข้อดี มีต้นทุนในการวิเคราะห์ตัวอย่างไม่แพงมาก สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างได้จำนวนมาก สำหรับการตรวจด้วยกระดาษคัดกรองสามารถนำไปตรวจวัดในภาคสนามได้ การตรวจในห้องปฏิบัติการมีความถูกต้องแม่นยำสูง สามารถนำมาใช้ในการสร้างความตระหนักแก่เกษตรกรและผู้บริโภคได้ (ตรวจแล้วรู้ผลเลย) และใช้ในการเฝ้าระวังการได้รับสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มเกษตรกรและผู้บริโภคได้

ข้อจำกัด วิเคราะห์ได้เพียงสารเคมีกลุ่มออกาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตเท่านั้น ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญในการอ่านค่าและวิเคราะห์ผล ผลที่ได้แสดงการได้รับสัมผัสสารเคมีและความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส แต่ยังไม่สามารถชี้ชัดถึงอันตรายที่จะเกิดขึ้นต่อสุขภาพเนื่องจากสารเคมีนั้นๆ สำหรับการตรวจด้วยกระดาษคัดกรองมีความคลาดเคลื่อนสูง ที่ผ่านมามีประเทศไทยนิยมใช้เครื่องมือนี้ในการเฝ้าระวังผลกระทบจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช แต่ผลการวิเคราะห์ที่ได้ยังไม่เพียงพอต่อการตัดสินใจของผู้กำหนดนโยบาย

2. ระบบการเฝ้าระวังพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืชด้วยตัวเกษตรกรเอง (A FARMER SELF-SURVEILLANCE SYSTEM OF PESTICIDE POISONING)

ระบบการเฝ้าระวังพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืชด้วยตัวเกษตรกรเอง เป็นเครื่องมือที่ประยุกต์เอาแนวคิดการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพและการประเมินผลกระทบทางสุขภาพเข้าด้วยกัน โดยเน้นการใช้กระบวนการทางสังคมให้เกิดการเรียนรู้ถึงผลที่เกษตรกรได้รับหรืออาจจะได้รับจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

เครื่องมือนี้ถูกพัฒนาขึ้นมาจากค้นพบว่า ในหลายประเทศที่มีการใช้สารเคมีในการเกษตรกรรมอย่างกว้างขวาง มีข้อมูลการเจ็บป่วยหรือกลุ่มอาการที่เกิดจากพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่น่าเชื่อถือรวบรวมไว้น้อยมาก จำนวนตัวเลขที่แสดงในแต่ละปีที่มีอยู่มักจะต่ำกว่าความเป็นจริง เนื่องจากแหล่งข้อมูลของการเฝ้าระวังจะมาจากหน่วยบริการสุขภาพในแต่ละพื้นที่ซึ่งข้อมูลที่ได้เป็นเพียงข้อมูลบางส่วนของปัญหาที่เกิดขึ้นจริง เนื่องจาก ในรายงานของหน่วยงานอนามัยมีการรายงานการเกิดโรคจากพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นบางกรณีเท่านั้น เช่น กรณีที่เกิดจากการกินสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อฆ่าตัวตาย แต่กรณีที่เกิดขึ้นจากการประกอบอาชีพ ซึ่งส่วนมากมีอาการปานกลาง หรือไม่รุนแรง ก็มักจะไม่มีบันทึกไว้ในรายงาน เนื่องจากไม่ได้ไปรับการรักษาพยาบาล และอีกประการก็คือเกษตรกรบางส่วนที่ไปรับการรักษาแล้วได้รับการวินิจฉัยที่ผิด เนื่องจากพิษที่เกิดจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชบางครั้งคล้ายคลึงกับอาการที่เกิดจากความเจ็บป่วยอย่างอื่น ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ตัวเลขผู้เจ็บป่วยที่เกิดจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีอยู่ต่ำกว่าความเป็นจริง จนไม่อาจนำไปใช้เป็นข้อมูลเพื่อการวางแผนนโยบายการป้องกันควบคุมโรคที่เกิดจากพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพได้

ระบบการเฝ้าระวังที่มีอยู่ไม่สามารถแก้ปัญหาเกษตรกรของในท้องถิ่นได้ เนื่องจากโดยปกติข้อมูลที่มีอยู่จะนำมาใช้ในระบบงานสาธารณสุข รวมทั้งใช้เป็นดัชนีสำหรับการวางแผนนโยบายในระดับสูง แทนที่จะนำข้อมูลเหล่านั้นมาวิเคราะห์และปรับใช้ในชุมชน ผลที่เกิดขึ้นมาก็คือ ประชาชนในท้องถิ่นที่เป็นแหล่งต้นเหตุมักจะไม่ตระหนักถึงสถานการณ์ของปัญหาที่เกิดจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ไม่มีโอกาสรับทราบ และไม่ได้มีส่วนร่วมในการหาวิธีการป้องกันและแก้ไขปัญหามาในชุมชน

ด้วยตระหนักถึงปัญหาเหล่านี้ จึงทำให้มีการจัดตั้งโครงการต่างๆ เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวในระดับชาติและระดับนานาชาติ เฮเลน เมอร์ฟี (2002) จึงได้พัฒนาเครื่องมือนี้ขึ้นมาโดยการสนับสนุนของ The Food and Agriculture Organization of the United Nations

ภาพรวมของระบบการเฝ้าระวังตนเอง

เครื่องมือนี้ได้ปรับปรุงทั้งระบบและพัฒนาวิธีการเก็บข้อมูลอย่างง่าย เพื่อให้เกษตรกรสามารถบันทึกอาการที่สังเกตเห็นได้และอาการที่รู้สึกได้ที่เกิดจากพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช หลังจากการนิรโทษกรรมแล้ว

ละครั้งด้วยตนเอง เกษตรกรในชุมชนซึ่งผ่านการอบรมด้านการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM) จะได้รับการฝึกอบรม เกี่ยวกับการเฝ้าระวังอันตรายที่เกิดขึ้นจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและเก็บรวบรวมแบบฟอร์มการเฝ้าระวังที่แจกให้เกษตรกรที่ร่วมโครงการกรอกข้อมูลแล้วทุกสัปดาห์ เพื่อนำมาสรุปผล ทำกราฟข้อมูล และนำผลที่ได้มาอภิปรายในการประชุมกลุ่มประจำเดือน ในการประชุมดังกล่าวจะเชิญเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในชุมชนมาร่วมรายงานสถานการณ์โรคในการประชุมประจำเดือนด้วย ซึ่งมีข้อมูลจากการศึกษาดังนี้:

- 1) ค่าเฉลี่ยของจำนวนครั้งที่พ่นสารต่อเกษตรกร 1 คน ใน 1 เดือน (ข้อมูลนี้จะชี้ให้เห็นถึงผลของการบันทึกอาการของตนเองกับความถี่ในการฉีดพ่นสาร)
- 2) จำนวนครั้งที่เกิดลักษณะอาการในระดับต่างๆ เช่น ระดับเล็กน้อย ปานกลาง และ ระดับรุนแรงต่อการฉีดพ่นแต่ละครั้ง
- 3) เปอร์เซ็นต์ของการฉีดพ่นสารที่ไม่เกิดอาการใดๆ ในทุกระดับ
- 4) ชนิดของสารเคมีที่ใช้ในแต่ละเดือน
- 5) จำนวนผู้ป่วยจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ที่มีรายงานจากสถานีอนามัยหรือหน่วยบริการสาธารณสุขในชุมชน

วัตถุประสงค์ของการใช้เครื่องมือนี้ก็คือ เพื่อสร้างความตระหนักของเกษตรกรในเรื่องปัญหาความเจ็บป่วยที่เกิดจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เพื่อกระตุ้นให้เกษตรกรลดความถี่ในการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และ/หรือ เลือกใช้สารเคมีที่มีระดับความเป็นพิษต่ำ หรือใช้ทางเลือกอื่นมาทดแทนการใช้สารเคมีเหล่านั้น และเพื่อให้ได้ข้อมูลการเกิดโรคที่เกิดจากพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีอาการเล็กน้อยและปานกลาง ซึ่งจะมักไม่มีการบันทึกไว้ในรายงานของหน่วยบริการสาธารณสุขในชุมชน

วิธีการดำเนินการหรือการใช้เครื่องมือ

การจัดตั้งคณะผู้ดำเนินการ

คณะผู้ดำเนินการสำหรับโครงการการเฝ้าระวังสุขภาพตนเอง มีหน้าที่ดังนี้:

- 1) คัดเลือกเกษตรกรที่จะทำการบันทึกข้อมูลของตนเอง
- 2) ฝึกอบรมเกษตรกรที่จะทำการบันทึกข้อมูลของตนเอง
- 3) เก็บรวบรวมข้อมูลการจากบันทึกทุกสัปดาห์
- 4) วิเคราะห์ข้อมูลทุกเดือน
- 5) จัดประชุมเกษตรกรที่ร่วมโครงการทุกเดือนเพื่อแสดงความคิดเห็นและเสนอแนะการแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้น

คณะผู้ดำเนินการ ควรเป็นคนที่อาศัยอยู่ใกล้เคียงกับเกษตรกรที่เข้าร่วมในโครงการ โดยสมาชิกแต่ละคนมีหน้าที่ดูแลติดตามเกษตรกร 5-10 คน ซึ่งคณะผู้ดำเนินการจะคัดเลือกมาจาก:

- 1) ผู้ที่จบหลักสูตรการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM) จากโรงเรียนเกษตรกร
- 2) ครูจากสถานศึกษาอื่นนอกโรงเรียน
- 3) เจ้าหน้าที่จากองค์กรพัฒนาชุมชน
- 4) นักเรียน อายุไม่ต่ำกว่า 12-13 ที่สามารถคำนวณเปอร์เซ็นต์ (%) ได้
- 5) องค์กรสตรี
- 6) อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน

การบันทึกลักษณะอาการของตนเอง

เกษตรกรแต่ละรายจะต้องกรอกแบบฟอร์มทุกครั้งที่ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ข้อมูลที่ต้องกรอกมีดังนี้:

- 1) ชื่อ
- 2) เพศ (ถ้าเป็นสตรีต้องระบุว่าตั้งครรภ์หรือไม่)
- 3) ที่อยู่
- 4) วันที่
- 5) จำนวนครั้งที่ฉีดพ่น (ในแต่ละเดือน)
- 6) ชนิดพืชที่ฉีดพ่นสารเคมี
- 7) รายชื่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้
- 8) จำนวนถังที่ใช้
- 9) จำนวนชั่วโมงที่ฉีดพ่นสารเคมี ในวันนั้น

การวิเคราะห์ข้อมูล ให้ทำทีละคำถาม นำคำตอบมารวมกัน โดยนับจำนวนเครื่องหมายที่ทุกคนเรียนให้มาเขียนบนกระดาษพิมพ์แผ่นใหญ่ แล้วคำนวณและสรุปผลดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เก็บรวบรวมโดยเกษตรกร

ข้อมูล	การวิเคราะห์คำนวณข้อมูล
ชาย/หญิง	จำนวนและเปอร์เซ็นต์
ชนิดพืชที่ฉีดพ่น	รายชื่อพืชและจำนวนและเปอร์เซ็นต์
อาการที่สังเกตเห็นได้ และอาการที่รู้สึกได้	บนแผนภาพรูปคนที่ขยายใหญ่ เขียนทีละอาการ โดยหาจำนวนครั้งที่พ่นสาร (จำนวนแบบฟอร์ม) แล้วเกิดอาการบางอย่าง /จำนวนครั้งที่ฉีดพ่น (จำนวนแบบฟอร์ม). ต.ย. เช่น ปวดศีรษะ = $6/10 = 60\%$ ลงในแบบฟอร์ม (หมายถึง ในการฉีดพ่น 10 ครั้ง มีปวดศีรษะ 6 ครั้ง)
สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	เขียนชื่อสามัญและชื่อการค้าของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ตามด้วยระดับความเป็นพิษของ WHO และประเภทของสารเคมี คำนวณหาจำนวนชนิดและเปอร์เซ็นต์ของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ที่มีระดับความเป็นพิษ 1เอ, 1บี, 2, 3, และ 4 และประเภทสารเคมี เช่น Op, C, OC, Py.

ข้อมูล	การวิเคราะห์คำนวณข้อมูล
ปริมาณสารเคมีที่ใช้	- เขียนขนาดถัง (หน่วยเป็นลิตร) - เขียนจำนวนถังที่ใช้ในการฉีดพ่นแต่ละครั้ง - ปริมาณสารเคมีที่ใช้ “ขนาดถัง (หน่วยเป็นลิตร) X จำนวนถังที่ใช้ในการฉีดพ่นแต่ละครั้ง” - เขียนจำนวนถังที่ใช้ในการฉีดพ่นแต่ละครั้ง คำนวณหาค่าพิสัย (จำนวนถังที่ใช้น้อยสุด-จำนวนถังที่ใช้สูงสุดของจำนวนถังที่ใช้) และหาค่าเฉลี่ยจำนวนถังที่ใช้ในการฉีดพ่นแต่ละครั้ง
จำนวนชั่วโมงที่ใช้	เขียนจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการฉีดพ่นแต่ละครั้ง คำนวณหาค่าพิสัย (จำนวนชั่วโมงที่ใช้น้อยสุด - จำนวนชั่วโมงที่ใช้สูงสุด) และค่าเฉลี่ยของชั่วโมงที่ใช้ในการฉีดพ่นแต่ละครั้ง
จำนวนอาการที่อยู่ในระดับเล็กน้อย	เขียนจำนวนของอาการเกิดพิษระดับเล็กน้อยจากการฉีดพ่นแต่ละครั้ง คำนวณหาค่าพิสัย (จำนวนน้อยสุด-สูงสุด) และหาค่าเฉลี่ย
จำนวนอาการที่อยู่ในระดับปานกลาง	เขียนจำนวน ของอาการเกิดพิษระดับปานกลางจากการฉีดพ่นแต่ละครั้ง คำนวณหาค่าพิสัย (จำนวนน้อยสุด-สูงสุด) และหาค่าเฉลี่ย
จำนวนอาการที่อยู่ในระดับรุนแรง	เขียนจำนวน อาการเกิดพิษระดับรุนแรงจากการฉีดพ่นแต่ละครั้ง คำนวณหาค่าพิสัย (จำนวนน้อยสุด-สูงสุด) และหาค่าเฉลี่ย
ระดับความเจ็บป่วยอันเนื่องมาจากการพ่นสาร	รวมคะแนนทั้งหมดในชั้นเพื่อหาว่ามีการฉีดพ่นกี่ครั้งที่: - ไม่มีการทำเครื่องหมายอาการใดๆ - มีการทำเครื่องหมายอาการการเกิดพิษในระดับเล็กน้อย (★) - มีการทำเครื่องหมายอาการการเกิดพิษในระดับปานกลาง (★ ★) อย่างน้อย 1 ครั้ง - มีการทำเครื่องหมายอาการการเกิดพิษในระดับรุนแรง (★ ★ ★) อย่างน้อย 1 ครั้ง คำนวณหาจำนวน และ % ของการฉีดพ่นทั้งหมด

การวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) คณะกรรมการดำเนินงานที่สำเร็จหลักสูตร IPM เก็บรวบรวมแบบฟอร์มจากแต่ละครอบครัวทุกสัปดาห์
- 2) คณะกรรมการดำเนินงานที่สำเร็จหลักสูตร IPM ควรทำตารางสรุปข้อมูลทุกเดือน (หรือตามแต่ที่ตกลงกับผู้เข้าร่วมอบรม)
- 3) ในแต่ละเดือนคณะกรรมการดำเนินงานทำการคำนวณและทำกราฟ (จนครบทุกเดือน):
 - (1) จำนวนครั้งที่ฉีดพ่นต่อ 1 คน (จำนวนแบบฟอร์มการฉีดพ่นที่ได้รวบรวมทั้งหมด/จำนวนคนที่ฉีดพ่นทั้งหมด)

- (2) จำนวนอาการเกิดพิษระดับเล็กน้อยที่เกิดต่อการฉีดพ่น 1 ครั้ง (จำนวนอาการเกิดพิษระดับเล็กน้อยที่เกิดทั้งหมด / จำนวนครั้งที่ฉีดพ่นทั้งหมด)
- (3) จำนวน อาการเกิดพิษในระดับปานกลางที่เกิดต่อการฉีดพ่น 1 ครั้ง (จำนวนอาการเกิดพิษระดับปานกลางที่เกิดทั้งหมด / จำนวนครั้งที่ฉีดพ่นทั้งหมด)
- (4) จำนวน อาการเกิดพิษในระดับพิษรุนแรงที่เกิดต่อการฉีดพ่น 1 ครั้ง (จำนวน อาการเกิดพิษระดับรุนแรงที่เกิดทั้งหมด / จำนวนครั้งที่ฉีดพ่นทั้งหมด)

การใช้ประโยชน์ของข้อมูลจากโครงการเกษตรกรเฝ้าระวังตนเองจากโรคที่เกิดจากพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ข้อมูลทั้งหมดจะเผยแพร่ให้แก่ชุมชนเป็นลำดับแรก โดยให้ทุกคนในชุมชนทั้งหมดได้รับทราบ หลังจากโครงการสิ้นสุดโดยจะมีการจัดประชุมสมาชิกในชุมชนนั้น เพื่อให้มีการอภิปรายปัญหาที่เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และให้เกษตรกรร่วมกันตัดสินใจในการนำไปใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหาในอนาคต

ข้อมูลดังกล่าวควรจะได้รับ การนำเสนอต่อและจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลของหน่วยงานต่อไปนี้: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และกระทรวงสาธารณสุข นอกจากนี้ควรส่งไปให้หน่วยงานอื่น เช่น: กระทรวงศึกษาธิการ (ถ้าในคณะผู้ดำเนินการประกอบด้วยครูและนักเรียนในโรงเรียน) เครือข่ายเกษตรกร สมาคมสตรี กลุ่มโรงเรียน กลุ่มครู และองค์กรพัฒนาชุมชน

ท้ายที่สุดควรมีการพิมพ์เผยแพร่วิธีการดำเนินการและผลที่ได้รับ เช่น วารสารในประเทศ หนังสือข่าวสารหรือหนังสือพิมพ์ท้องถิ่น เพื่อให้ประชาชนส่วนมากได้รับทราบถึงเรื่องสุขภาพของเกษตรกร อันเป็นทางหนึ่งในการลดอันตรายจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ระบบการเฝ้าระวังพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืชด้วยตัวเกษตรกรเอง เป็นเครื่องมือที่มีการนำมาประยุกต์ใช้ในประเทศไทยมากพอสมควร โดยเน้นการทำการระบวนการในระดับท้องถิ่น กับชุมชน การเกษตรที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะได้ถูกนำไปใช้ในการเรียนรู้ของเกษตรกรในโรงเรียนเกษตรกรที่มีการสนับสนุนจากกรมส่งเสริมการเกษตร

อย่างไรก็ตามยังไม่ปรากฏหลักฐานว่าได้มีการนำเครื่องมือไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลความเสี่ยงและผลกระทบทางสุขภาพจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อประกอบการตัดสินใจทางนโยบายด้านการเกษตรขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ทั้งที่เครื่องมือนี้มีลักษณะเฉพาะที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

ข้อดีและข้อจำกัดของระบบการเฝ้าระวังพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืชด้วยตัวเกษตรกรเอง

ข้อดี เป็นเครื่องมือที่สร้างกระบวนการเรียนรู้ แก่เกษตรกรให้ตระหนักถึงอันตรายของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ความรู้ที่ได้สามารถนำไปสู่การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของเกษตรกรในการใช้สารเคมีได้ ทั้งยังช่วยให้เกษตรกรตัดสินใจเกี่ยวกับการใช้สารเคมีการเกษตรได้ดีขึ้น ไม่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญชั้นสูงในการ

วิเคราะห์ สามารถประยุกต์ใช้ในการประเมินผลกระทบและเฝ้าระวังอันตรายจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทั้งในระดับปัจเจกและระดับชุมชนได้ เกษตรกรในชุมชนสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้เอง ข้อมูลที่ได้สามารถวิเคราะห์ประกอบการวางแผนพัฒนาการเกษตรของท้องถิ่นได้

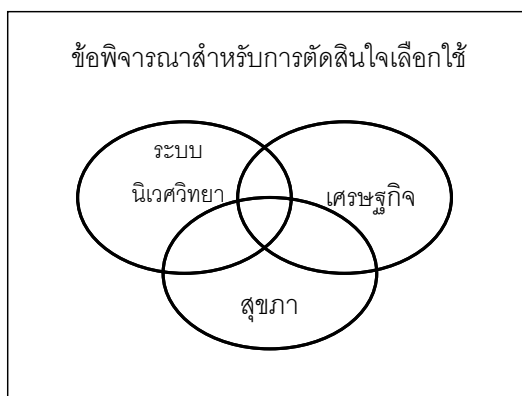
ข้อจำกัด ต้องใช้เวลาในการทำกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล อย่างต่อเนื่องนานพอสมควร ข้อมูลผลกระทบที่ได้เป็นการวินิจฉัยจากอาการที่เกิดขึ้นหลังจากได้รับสัมผัสสารเคมีที่เกษตรกรใช้ อาการบางอย่างใกล้เคียงกับอาการที่เกิดขึ้นจากการทำงานในไร่นา การวินิจฉัยอาจมีการคลาดเคลื่อนได้ วิธีการนี้มักจะไม่ได้รับการยอมรับจากกลุ่มที่ใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ต้องการวิทยากรที่มีความรู้พอสมควรมาให้ความรู้แก่เกษตรกร

3. การสำรวจผลกระทบของสารเคมีการเกษตรต่อสุขภาพโดยเกษตรกรและเด็กนักเรียนในท้องถิ่น

เครื่องมือนี้พัฒนาขึ้นมาโดยคุณเฮเลน เมอร์ฟี (2002) โดยการสนับสนุนของ The Food and Agriculture Organization of the United Nations เช่นเดียวกับระบบการเฝ้าระวังพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืชด้วยตัวเกษตรกรเอง (A FARMER SELF-SURVEILLANCE SYSTEM OF PESTICIDE POISONING) โดยมีแนวคิดว่าเป็นบรรดาประเทศที่กำลังพัฒนาส่วนใหญ่มีการใช้สารเคมีการเกษตรในปริมาณมาก และใช้อย่างขาดความระมัดระวัง เป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาศัตรูพืชสร้างความต้านทานต่อสารเคมี ทำให้สภาพแวดล้อมเสื่อมโทรม และเป็นการลดรายได้ของเกษตรกร ผลกระทบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชหลายชนิดที่นิยมใช้กันมีพิษร้ายแรงต่อสุขภาพของมนุษย์ จึงได้มีความพยายามที่จะลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในประเทศที่กำลังพัฒนา โดยมีการมุ่งประเด็นมาที่ผู้บริโภค เกษตรกร ตลอดจนเยาวชน ที่จะต้องช่วยกันลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ดังนั้นจึงได้เกิดการศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพ และสิ่งแวดล้อมโดยเน้นวิธีการศึกษาแบบมีส่วนร่วมของผู้เรียน ทำให้เกษตรกรและนักเรียนซึ่งเป็นบุตรหลานของเกษตรกรสามารถเรียนรู้วิธีการแก้ไขปัญหาศัตรูพืช โดยการศึกษาให้เข้าใจสภาพนิเวศในธรรมชาติซึ่งจะสำเร็จได้ต้องใช้วิธีการเฝ้าสังเกตและทำการทดลองในแปลงของตนเอง การใช้กลยุทธ์ที่ไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชนี้ นอกจากเกษตรกรจะได้ผลิตผลที่มีคุณภาพ และทำให้สิ่งแวดล้อมดีขึ้นแล้ว เกษตรกรยังจะได้รายได้เพิ่มขึ้นอันเป็นผลมาจากการลดค่าใช้จ่ายในการซื้อสารเคมีซึ่งมีราคาแพงด้วย และเพื่อการแก้ไขปัญหาสุขภาพจากพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

เกษตรกรและนักเรียนจะได้เรียนรู้ถึงพิษภัยที่เกิดจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยการฝึกปฏิบัติการสำรวจเรียนรู้ด้วยตนเอง ความรู้ดังกล่าวพร้อมกับความเข้าใจสภาพนิเวศวิทยา และความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์จะนำไปสู่การตัดสินใจลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างยั่งยืนต่อไป ดังรูปประกอบต่อไปนี้:



รูปที่ 2 ข้อพิจารณาสำหรับการตัดสินใจเลือกใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการดำเนินการนี้ คือ ประการแรกเราสามารถให้การศึกษาแก่เยาวชนซึ่งจะเป็นกำลังของประเทศในอนาคตได้รับประโยชน์จากการที่มีสุขภาพดี สิ่งแวดล้อมดี และการผลิตอาหารอย่างประหยัดและยั่งยืน

ประการที่สองเยาวชนมีส่วนสำคัญในการสนับสนุนให้เกิดการป้องกันอันตรายต่อสุขภาพของบิดามารดาและของตนเอง จากประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้มาเด็กนักเรียนสามารถเป็นพลังที่จะกระตุ้นทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง โดยจะทำให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องตระหนักถึงอันตรายของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

โครงการศึกษานี้จะดำเนินการโดยให้เกษตรกรและนักเรียนร่วมกันสำรวจหาปัจจัยความเสี่ยงต่างๆ จากสารเคมีที่มีผลกระทบต่อสุขภาพ เกษตรกรและนักเรียนที่ทำการสัมภาษณ์ และสังเกตอาการจะเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ดังกล่าว มาวิเคราะห์ แล้วมีการจัดประชุม เพื่อที่จะรายงานผลการศึกษาให้เกษตรกรที่ถูกสัมภาษณ์และชุมชนได้รับทราบ และร่วมกันอภิปราย คิดหาวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นของชุมชน

วัตถุประสงค์ของการใช้เครื่องมือนี้

- 1) เพื่อให้ความรู้และความเข้าใจ เกี่ยวกับพิษและอันตรายจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช แก่เกษตรกร ครูและนักเรียนในชุมชน
- 2) เพื่อจัดรูปแบบการศึกษา โดยใช้วิธีการฝึกอบรมและเนื้อหาซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงต่อผู้เรียน มีลักษณะไม่เป็นทางการ และเน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียนและชุมชน
- 3) เพื่อให้ข้อมูลแก่เจ้าหน้าที่รัฐ (ด้านสาธารณสุข การเกษตร และอื่นๆ) ในเรื่องต่อไปนี้:
 - ชนิดของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีการใช้
 - ความถี่และจำนวนครั้งในการฉีดพ่น
 - จำนวนและชนิดของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ผสมในการฉีดพ่นแต่ละครั้ง
 - วิธีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ปฏิบัติอยู่เป็นประจำ
 - อัตราป่วยจากโรคพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืช
 - ปัญหาที่เกิดจากการเก็บและการทิ้งภาชนะบรรจุสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ไม่เหมาะสม

- 4) เพื่อกระตุ้นให้เกษตรกรเข้าร่วมโครงการ IPM ในโรงเรียนเกษตรกร
- 5) เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรที่จบหลักสูตร IPM ยังคงดำเนินการใช้วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบไม่ใช้สารเคมีต่อไป
- 6) เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากโครงการ IPM โดยการสำรวจสุขภาพก่อนและหลังที่จะมีการแนะนำการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน ให้แก่ชุมชนที่ร่วมโครงการ

วิธีการดำเนินการ

ให้เกษตรกรที่ร่วมโครงการและนักเรียนช่วยกันทำการคัดเลือก อาสาสมัครในชุมชน หรือบิดา มารดาของนักเรียน ประมาณ 30-50 คนเพื่อให้สัมภาษณ์และสำรวจข้อมูล

การสำรวจและสัมภาษณ์ครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้:

- 1) ชนิดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้: บันทึกการสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่พบในบริเวณบ้าน ร้านจำหน่ายสารเคมีการเกษตรในท้องถิ่นและในไร่นาสวน แล้วนำรายการสารเคมีเหล่านี้มาจำแนกตามชื่อการค้า ชื่อสามัญ ประเภทหรือกลุ่มสารเคมี และระดับความเป็นพิษที่กำหนดโดยองค์การอนามัยโลก (WHO)
- 2) ปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้: (จำนวนลิตรและจำนวนวันที่ใช้ต่อปี) คำนวณปริมาณการใช้สารเคมีทั้งหมดใน 1 ปีที่ผ่านมา จากข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกร
- 3) วิธีการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช: โดยสังเกตวิธีการฉีดพ่นสารเคมีของเกษตรกรตลอดช่วงการฉีดพ่นหนึ่งครั้ง และให้ทำการบันทึกว่าร่างกายของเกษตรกรผู้นั้นมีโอกาสได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยทางใดบ้าง
- 4) การจัดเก็บสารเคมีกำจัดศัตรูพืชไว้ในบ้านและการกำจัดภาชนะบรรจุ: ตรวจสอบบริเวณบ้านเรือนและที่ทิ้งขยะ และวิเคราะห์ถึงความเสี่ยงต่ออันตรายและความปลอดภัยที่จะเกิดต่อเด็ก อาหาร น้ำ และสัตว์เลี้ยง
- 5) การเกิดอาการที่สังเกตเห็นได้และอาการที่รู้สึกได้จากพิษเฉียบพลันของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช: ให้มีการสังเกตอาการที่สังเกตเห็นได้และสัมภาษณ์อาการที่รู้สึกได้ เพื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการฉีดพ่น รวมทั้งอาการที่เกิดขึ้นในวันต่อมา แล้วจึงนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมไว้มารวบรวมเป็นตารางหรือภาพ เพื่อเตรียมนำเสนอในการประชุมเกษตรกรและชุมชน ตามหัวข้อต่อไปนี้:
- 6) สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและระดับความเป็นพิษที่กำหนดโดยองค์การอนามัยโลก (WHO)

เพื่อให้สมาชิกในท้องถิ่นทราบว่าสารชนิดใดมีอันตรายร้ายแรงต่อสุขภาพที่สุด ให้ข้อมูลการจำแนกสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตามกลุ่มสารเคมี เพื่อใช้แสดงลักษณะการเกิดพิษต่อสุขภาพโดยเฉพาะชนิดที่มีผลต่อระบบประสาท เนื่องจากเกษตรกรส่วนมากใช้สารเคมีมากกว่า 1 ชนิดในการฉีดพ่นแต่ละครั้ง จึงควรอธิบายเน้นถึงผลที่เกิดจากการเพิ่มหรือทวีคูณของพิษเมื่อมีการรวมตัว ในบางกรณีได้เพิ่มคอลัมน์สำหรับเขียนชื่อสารเคมี โดยใช้วิธีการปิดป้ายฉลากผลิตภัณฑ์สารเคมีไว้ในตารางช่องสุดท้าย เพื่อให้เกษตรกร

สามารถจำได้ง่ายขึ้น หรือ นำภาชนะบรรจุมาแสดงและจัดแยกตามประเภท/กลุ่มสารเคมี นอกจากนี้ในการประชุมควรมีการระบุชื่อและชนิดของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ถูกควบคุม หรือห้ามใช้ด้วย

วิธีการประเมินผลของการศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรและนักเรียน

ดัชนีต่อไปนี้สามารถนำมาใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์การเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมหลังจากการสำรวจสุขภาพและการจัดประชุมชุมชน ผู้ให้สัมภาษณ์กลุ่มเดิมจะถูกสัมภาษณ์อีกครั้งหลังจากการสัมภาษณ์ครั้งแรกอย่างน้อย 6 เดือน ดัชนีที่แสดงถึงพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงที่คาดว่าจะดีขึ้นคือ:

- 1) จำนวนหรือร้อยละของเกษตรกรที่ผ่านการอบรม
- 2) จำนวนหรือร้อยละของเกษตรกรที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชประเภท 1เอ และ 1บี .
- 3) ค่าเฉลี่ยความถี่ในการฉีดพ่นสารเคมี/สัปดาห์ (ผัก) หรือต่อฤดูกาล (ข้าว)
- 4) ค่าเฉลี่ยของจำนวนวันที่ฉีดพ่นและปริมาณ(ลิตร)ของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชผสมน้ำแล้วที่ใช้ในการฉีดพ่นต่อปี (อาจใช้เวลาการสำรวจ 1 ปี)
- 5) จำนวนหรือร้อยละของครอบครัวที่มีการจัดเก็บสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและการกำจัดภาชนะบรรจุที่ไม่ปลอดภัยต่อเด็ก น้ำ อาหาร และสัตว์เลี้ยง
- 6) ค่าเฉลี่ยของจำนวนอาการที่สังเกตเห็นได้และอาการที่รู้สึกได้ที่เกิดพิษ ต่อเกษตรกรหนึ่งคน ภายหลังจากการฉีดพ่นสารหนึ่งครั้ง

การฝึกอบรม

การฝึกอบรมจะจัดในรูปแบบของการจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ (ผู้เข้าร่วม 25 – 30 คน) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 วัน ผู้รับการฝึกอบรมจะมีการฝึกปฏิบัติการเป็นกลุ่ม โดยให้มีการบรรยายน้อยที่สุด และจัดให้มีการฝึกหัดการเก็บข้อมูล 1 วัน ในวันสุดท้ายของการฝึกอบรมจะจัดให้มีการประชุมร่วมกับชุมชนเพื่อให้เกษตรกรผู้ให้สัมภาษณ์ได้รับทราบถึงผลการสำรวจ

แนะนำกรอบแนวคิดในการฝึกอบรม

วิธีการแนะนำถึงการจัดการอบรมเชิงปฏิบัติการในครั้งนี้ จะกล่าวถึงปัจจัยหรือสาเหตุต่างๆที่ทำให้เกิดโรคพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (รายละเอียดตามภาพ) โดยใช้รูปภาพต่อไปนี้:

กิจกรรมที่ 3 การวิเคราะห์การจัดเก็บสารเคมีและการกำจัดภาชนะบรรจุ โดยการวิเคราะห์ว่า เกษตรกรแต่ละครัวเรือนมีการเก็บสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและการกำจัดภาชนะบรรจุซึ่งปลอดภัยต่อเด็ก อาหาร น้ำ และสัตว์เลี้ยง หรือไม่ และมีการจัดเก็บอย่างไร

กิจกรรมที่ 4 การจำแนกประเภทของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีการใช้ในชุมชน ตามชื่อการค้า ชื่อสามัญ และระดับความเป็นพิษของ WHO

กิจกรรมที่ 5 การวิเคราะห์การได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในระหว่างการฉีดพ่นและการผสม โดยพิจารณาช่องทางที่สารเคมีกำจัดศัตรูพืชสามารถเข้าสู่ร่างกาย โดยทางผิวหนัง การหายใจ และทางปาก และวิเคราะห์พฤติกรรมของเกษตรกรที่มีความเสี่ยงต่อการได้รับพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เช่น การขยี้ตาโดยใช้มือที่เปื้อนสาร เสื้อผ้าเปียกสารเคมี ไม่สวมรองเท้า การฉีดพ่นทวนลม และการสูบบุหรี่ รับประทานอาหาร ดื่มน้ำ เช็ดหน้าโดยใช้มือที่เปื้อนสาร เป็นต้น

การสำรวจผลกระทบของสารเคมีการเกษตรต่อสุขภาพโดยเกษตรกรและนักเรียนในท้องถิ่น และระบบการเฝ้าระวังพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืชด้วยตัวเกษตรกรเอง เป็นเครื่องมือในการประเมินผลกระทบทางสุขภาพที่ใช้วิธีการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพมาเป็นแนวทางในการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลผลกระทบทางสุขภาพ โดยวิธีการแรกเน้นให้นักเรียนและเกษตรกรร่วมกันทำการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล โดยพิจารณาว่านักเรียนที่เป็นบุตรหลานของเกษตรกร จะเป็นตัวเชื่อมโยงให้เกษตรกรปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และในอนาคตนักเรียนเหล่านี้จะเติบโตขึ้นเป็นเกษตรกรที่มีความรู้ความเข้าใจอันตรายของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช วิธีการที่สองเน้นให้เกษตรกรประเมินผลกระทบด้วยตนเอง ซึ่งนอกจากจะได้ข้อมูลผลกระทบแล้ว เกษตรกรยังได้เรียนรู้และตระหนักถึงอันตรายและภัยคุกคามจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ด้วยตนเอง อันอาจนำไปสู่การตัดสินใจเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในทางที่ดีขึ้น

ข้อดีและข้อจำกัดของการสำรวจผลกระทบของสารเคมีการเกษตรต่อสุขภาพโดยเกษตรกรและนักเรียนในท้องถิ่น

ข้อดี เป็นเครื่องมือที่สร้างกระบวนการเรียนรู้ แก่เกษตรกรและบุตรหลานของเกษตรกรให้ตระหนักถึงอันตรายของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ความรู้ที่ได้สามารถนำไปสู่การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของเกษตรกรในการใช้สารเคมีได้ ทั้งยังช่วยให้เกษตรกรตัดสินใจเกี่ยวกับการใช้สารเคมีการเกษตรได้ดีขึ้น โดยเฉพาะนักเรียนที่เป็นลูกหลานของเกษตรกรจะเป็นผู้กระตุ้นให้เกษตรกรตัดสินใจลดและเลิกจากการใช้สารเคมีการเกษตรได้ดี ไม่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญชั้นสูงในการวิเคราะห์ สามารถประยุกต์ใช้ในการประเมินผลกระทบและเฝ้าระวังอันตรายจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทั้งในระดับปัจเจกและระดับชุมชนได้นำไปเป็นส่วนของการเรียนรู้ในหลักสูตรท้องถิ่นของโรงเรียนได้ ข้อมูลที่ได้สามารถวิเคราะห์ประกอบการวางแผนพัฒนาการเกษตรของท้องถิ่นได้

ข้อจำกัด ต้องใช้เวลาในการทำกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล อย่างต่อเนื่องยาวนานพอสมควร ข้อมูลผลกระทบที่ได้เป็นการวินิจฉัยจากอาการที่เกิดขึ้นหลังจากได้รับสัมผัสสารเคมีที่เกษตรกรใช้ อาการบางอย่างใกล้เคียงกับอาการที่เกิดขึ้นจากการทำงานในไร่นา การวินิจฉัยอาจมีการคลาดเคลื่อนได้ วิธีการนี้ มักจะไม่ได้รับการยอมรับจากกลุ่มที่ใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ต้องการวิทยาการที่มีความรู้พอสมควรมาให้ความรู้แก่เกษตรกรและนักเรียน

เครื่องมือในการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม

แนวทางการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม(Environmental impact assessment)

การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมเป็นเครื่องมือหนึ่งที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากการดำเนินโครงการพัฒนาใดๆ เพื่อช่วยสนับสนุนให้ผู้ตัดสินใจทางนโยบายสามารถตัดสินใจในการดำเนินโครงการนั้นๆ ได้อย่างเหมาะสมที่สุด

องค์กรสิ่งแวดล้อมของสหราชอาณาจักร (1988 อ้างโดย Wood,1995; p.1) ได้ให้ความหมายของการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมว่า “การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมเป็นเทคนิคที่จำเป็นที่จะสร้างให้เกิดการประสานงานกันอย่างเป็นระบบของการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมอย่างมีคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญต่อการดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่ง การนำเสนอที่แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของผลกระทบที่คาดการณ์ไว้ และการกำหนดขอบข่ายของการปรับปรุงและลดผลกระทบดังกล่าว เพื่อที่เสนอให้ผู้ตัดสินใจทางนโยบายที่เกี่ยวข้องก่อนที่จะมีการตัดสินใจ

การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมของแต่ละประเทศ มีลักษณะแตกต่างกันไป แต่ก็มีหลักการโดยรวมที่คล้ายคลึงกัน ซึ่ง Roe และคณะ(1995) และ Canter (1994) ได้เสนอแนวทางของการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้

การกลั่นกรองเบื้องต้น (Screening) เป็นการพิจารณาว่าโครงการหรือการดำเนินการนั้นจำเป็นที่จะต้องมีการประเมินผลกระทบหรือไม่ ลักษณะของโครงการที่ควรจะมีการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ได้แก่ โครงการที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างสำคัญของลักษณะการใช้ทรัพยากรที่หมุนเวียนกลับมาใช้ได้ใหม่ และเป็นโครงการที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างสำคัญของวิธีการปฏิบัติในการเกษตรและการประมง

การตรวจสอบหรือการประเมินผลกระทบเบื้องต้น ด้วยการใช้เทคนิคในการประเมินผลกระทบอย่างรวดเร็ว (Rapid Assessment Techniques) และจะต้องมีข้อมูลเพียงพอที่จะระบุผลกระทบสำคัญต่อสภาพแวดล้อมท้องถิ่น ขนาดและนัยสำคัญของผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้น และประเมินผลความสำคัญของผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นสำหรับผู้ตัดสินใจ

การกำหนดขอบเขตของการประเมิน (Scoping) ช่วยในการกำหนดข้อมูลรายละเอียดที่ต้องการในการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและช่วยทบทวนทางเลือกต่างๆ ในการออกแบบโครงการและการเลือกที่ตั้งโครงการ การกำหนดขอบเขตการประเมินต้องประกอบด้วย การอภิปรายและการปรึกษาหารือกันระหว่างกลุ่มต่างๆ ทั้งเจ้าของโครงการ ผู้ตัดสินใจ ชุมชนท้องถิ่น องค์กรกำกับดูแล และผู้เชี่ยวชาญภายนอก

การศึกษาการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม (The Environmental Impact Assessment Study) ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนย่อย คือ

- การระบุผลกระทบว่า ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการคืออะไร
- การตรวจสอบทางเลือก
- การคาดการณ์ผลกระทบ ในประเด็นขนาด ขอบเขต และระยะเวลาของผลกระทบ
- การประเมินความสำคัญของผลกระทบ
- มาตรการลดผลกระทบ
- การจัดทำรายงาน

การทบทวน (Review) การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม เพื่อ ประเมินความพอเพียงของการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการตัดสินใจ และเพื่อพิจารณาผลที่เกิดขึ้นต่อการดำเนินโครงการ

การติดตามเฝ้าระวัง (Monitoring) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้มีการประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นจริงจากการดำเนินโครงการ และต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ เพื่อให้สามารถใช้ในการตรวจสอบภายหลังเมื่อมีการดำเนินโครงการไปแล้ว

การตรวจสอบภายหลังการดำเนินโครงการ (Post-project Auditing) ถือเป็นการเปิดโอกาสให้มีการเรียนรู้และปรับปรุงการออกแบบและการดำเนินโครงการ ทั้งยังช่วยให้หน่วยงานที่กำกับดูแลสามารถตรวจสอบการดำเนินการและผลการดำเนินการของแผนจัดการสิ่งแวดล้อมของโครงการ

การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย

สำหรับประเทศไทยมีกฎหมายระบุให้มีการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมในกรณีที่มีโครงการขนาดใหญ่ 22 ประเภท โดยได้มีการระบุพื้นที่หรือขนาดของโครงการไว้อย่างชัดเจน รายงานการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมจะถูกนำไปประกอบการพิจารณาอนุญาตหรืออนุมัติให้มีการดำเนินโครงการของหน่วยงานผู้อนุญาตหรือคณะรัฐมนตรี แนวทางการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมจึงถูกพัฒนามาภายใต้แรงกดดันจากความต้องการให้มีการดำเนินโครงการทั้งจากภาครัฐและเอกชน จึงมักจะมีคำถามถึงความถูกต้องเที่ยงตรงของข้อมูลที่ได้จากการประเมินอยู่เสมอ

อย่างไรก็ตามในประเทศไทยยังไม่มีมีการใช้การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมมาศึกษาผลกระทบจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในการเกษตรอย่างเป็นรูปธรรม ทั้งที่กิจกรรมการเกษตรในปัจจุบันได้สร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมหาศาล เช่น การทำสวนส้มขนาดใหญ่ในเขตภูเขาของ

ภาคเหนือ ส่งผลให้เกิดการกัดเซาะพังทลายของหน้าดินอย่างรุนแรง สารเคมีที่ใช้ในสวนส้มมีการปนเปื้อนในดิน แหล่งน้ำธรรมชาติ และมีการใช้น้ำเป็นจำนวนมาก ทำให้แหล่งน้ำธรรมชาติขาดแคลน ส่งผลให้ระบบนิเวศลุ่มน้ำเปลี่ยนแปลง เป็นต้น

ในอนาคตควรมีการพัฒนาแนวทางการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมมาช่วยวิเคราะห์ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการทำการเกษตรกรรมให้มากขึ้น เพื่อช่วยสนับสนุนการวางแผนและสร้างทางเลือกในการส่งเสริมการเกษตรของประเทศให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในแต่ละพื้นที่ และหาแนวทางลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติที่จะเกิดขึ้นจากการทำการเกษตรกรรม โดยเฉพาะการทำการเกษตรแบบอุตสาหกรรมหรือการเกษตรบนพื้นที่ขนาดใหญ่ ทั้งนี้เพื่อให้มีการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในการผลิตอย่างยั่งยืน

ปัจจุบันในการวิเคราะห์ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทยมีการดำเนินการ 2 แนวทางหลัก คือ 1) การใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการเก็บรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีหน่วยงานของรัฐ คือ กรมควบคุมมลพิษเป็นหน่วยงานที่ทำการเก็บข้อมูลเพื่อรายงานไปสู่หน่วยงานต้นสังกัด นอกจากนี้ยังมีกรมวิชาการเกษตรที่รับผิดชอบในการตรวจสอบและเก็บข้อมูลผลกระทบของสารเคมีการเกษตร และ 2) การใช้เครื่องมือหรือกระบวนการเรียนรู้ทางสังคมเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดขึ้นในท้องถิ่น เพื่อการวางแผนการอนุรักษ์สภาพแวดล้อมและระบบนิเวศของชุมชน ส่วนใหญ่เครื่องมือเหล่านี้จะถูกพัฒนาขึ้นมาโดยองค์กรพัฒนาเอกชน หรือ โครงการความร่วมมือพิเศษระหว่างหน่วยงานรัฐ องค์กรพัฒนาเอกชน และสถาบันวิชาการ ในที่ได้พบทบทวนและแนะนำเครื่องมือที่เรียกว่า คู่มือสำหรับผู้ดำเนินกิจกรรมการวางแผนการอนุรักษ์ถิ่นอาศัยในพื้นที่เกษตรของชุมชน (Facilitator's Guide Community Habitat Conservation Planning) ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นโดยโครงการเกษตรแบบยั่งยืนเพื่อสิ่งแวดล้อม(SAFE DANIDA) เป็นโครงการความร่วมมือระหว่างรัฐบาลไทยกับรัฐบาลเดนมาร์ก

1. เครื่องมือและวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์การปนเปื้อนสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในสิ่งแวดล้อม

เมื่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช สิ่งแวดล้อมที่มักจะเกิดการปนเปื้อนและได้รับผลกระทบทางจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช พอจำแนกได้ 3 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่ ดิน น้ำหรือแหล่งน้ำ และในผลผลิตทางการเกษตร

การระบุถึงการปนเปื้อนหรือผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมดังกล่าว มีเครื่องมือตรวจวัดและวิเคราะห์การปนเปื้อนสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในสิ่งแวดล้อมโดยใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ และเนื่องจากดินและแหล่งน้ำเป็นสิ่งแวดล้อมหลักที่สำคัญ ส่วนผลผลิตทางการเกษตรก็เป็นสิ่งที่สัมพันธ์กับสุขภาพของผู้บริโภค จึงได้เน้นที่การวิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เป็นสารพิษตกค้างในดินและน้ำหรือแหล่งน้ำ และผลผลิตทางการเกษตรเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งมีวิธีการในการวิเคราะห์ดังนี้(นิพนธ์ เอี่ยมสุภาษิต,2548)

การวิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ปนเปื้อนในดิน

การวิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ปนเปื้อนในดินต้องมีวิธีวิเคราะห์ที่นิยมใช้มากคือ ใช้เทคนิคทาง Chromatography ได้แก่ การวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างโดยใช้ Gas Chromatography (GC) วิเคราะห์หาสารเคมีกลุ่มออร์กาโนคลอรีน (Organochlorine) และ ออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate) และการวิเคราะห์โดยใช้วิธี HPLC (High Performance Liquid Chromatography) เพื่อหาสารเคมีกลุ่มคาร์บอเมต (Carbamate) และ เฮอริบิไซด์ (Herbicide)

การวิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ปนเปื้อนในน้ำ

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ปนเปื้อนในน้ำหรือแหล่งน้ำเป็นผลมาจากการชะล้างของดินและไหลลงสู่แหล่งน้ำ หรือการซึมซับของน้ำลงสู่แหล่งน้ำใต้ดิน ซึ่งจะมีสารเคมีที่ปนเปื้อนอยู่ในดินละลายติดไปด้วย นอกเหนือจากการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ลงสู่แหล่งน้ำ การตรวจสอบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในน้ำใช้วิธี Gas-Chromatography ใช้ตรวจสอบหาสารเคมีกลุ่ม Organochlorine และ Organophosphate และการวิเคราะห์โดยใช้วิธี HPLC (High Performance Liquid Chromatography) เพื่อหาสารเคมีกลุ่ม Carbamate และ Herbicide

การวิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผลผลิตทางการเกษตร

การวิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างในผลผลิตทางการเกษตร มีขั้นตอนในการวิเคราะห์สารพิษตกค้างที่จัดได้ว่าเป็นมาตรฐาน หลายวิธีด้วยกัน ยกตัวอย่างเช่น การพัฒนาวิธีการตรวจสอบหาสารเคมีกลุ่มไพรีทรอยด์ในผักกาดหอมโดยใช้วิธี gas liquid chromatography การตรวจสอบหาสารพิษตกค้างของไพรีทรอยด์ ในพริกโดยใช้ gas liquid chromatography และ high pressure liquid chromatography การตรวจสอบหาสารพิษตกค้างโดยใช้วิธี thin-layer chromatography เป็นต้น วิธีการตรวจสอบและวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลผลิตทางการเกษตร มีการพัฒนาวิธีทางวิทยาศาสตร์ไปอย่างต่อเนื่องเพื่อค้นหาวิธีการตรวจสอบให้ทำได้อย่างรวดเร็ว และตรวจสอบสารพิษได้หลากหลายมากขึ้นในอนาคต

นอกจากวิธีการตรวจสอบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในห้องทดลองแล้วยังมีวิธีการตรวจสอบอย่างง่ายด้วยชุดตรวจ ที่ใช้ทดสอบคัดกรองการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่ม ออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บอเมต ในผลผลิตทางการเกษตรเบื้องต้น แต่วิธีนี้มีความคลาดเคลื่อนสูงในการวิเคราะห์ผล

ข้อดีและข้อจำกัดเครื่องมือและวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์การปนเปื้อนสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในสิ่งแวดล้อม โดยเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ

ข้อดี มีความถูกต้องแม่นยำในการวิเคราะห์หาสารเคมีตกค้างสูง (ยกเว้นการใช้กระดาษคัดกรองยังมีความคลาดเคลื่อนสูง) สามารถวิเคราะห์หาสารเคมีได้หลายชนิด ทั้งในดิน น้ำ ผลผลิตทางการเกษตร รวมทั้งสิ่งมีชีวิตอื่นๆที่มีการปนเปื้อนสารเคมี ข้อมูลที่ได้สามารถนำมาสร้างความตระหนักแก่สังคมได้ ทั้งยัง

สามารถเสนอผลการวิเคราะห์แก่ผู้กำหนดนโยบายได้ สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลสำหรับการเฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้

ข้อจำกัด ต้องการเครื่องมือในห้องปฏิบัติการและผู้เชี่ยวชาญชั้นสูงในการวิเคราะห์ มีค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์ค่อนข้างสูงทำให้ผู้มีอำนาจตัดสินใจทางนโยบายไม่ค่อยสนใจในการลงทุนด้านนี้ ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลการปนเปื้อนของสารเคมีในสิ่งแวดล้อม ยังไม่สามารถวิเคราะห์ได้ถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมได้ชัดเจน ต้องการเครื่องมืออื่นๆ มาประกอบการวิเคราะห์

2. คู่มือสำหรับผู้ดำเนินกิจกรรมการวางแผนการอนุรักษ์ถิ่นอาศัยในพื้นที่เกษตรของชุมชน (Facilitator's Guide Community Habitat Conservation Planning)

โครงการเกษตรแบบยั่งยืนเพื่อสิ่งแวดล้อม(SAFE DANIDA)(2548) พัฒนาเครื่องมือนี้ขึ้นมาเพื่อช่วยผู้ดำเนินกิจกรรมของโครงการให้สามารถทำงานกับชุมชนในการพัฒนาแผนการอนุรักษ์ท้องถิ่นได้ โดยเครื่องมือนี้จะทำให้เกิดการวางแผนอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทางการเกษตรโดยชุมชนและเกษตรกร ทั้งนี้เพื่อให้ระบบนิเวศในพื้นที่การเกษตรได้รับการปกป้องและคุ้มครอง และเป็นการสร้างความมั่นใจว่า ชนิดพันธุ์พืชและสัตว์ที่สำคัญในระบบนิเวศท้องถิ่นจะยังคงมีอยู่อย่างเพียงพอและสมบูรณ์ต่อไปในอนาคต

แนวคิดของเครื่องมือนี้ จะเน้นการศึกษาและวิเคราะห์ความหลากหลายทางชีวภาพที่อยู่ในพื้นที่การเกษตร โดยพิจารณาว่า ภายในพื้นที่ต่างๆของไร่นา จะมีความแตกต่างทั้งในระดับและชนิดของความหลากหลายทางชีวภาพ เช่น ในบริเวณใกล้กับแหล่งน้ำ(หนองน้ำ คลอง สระ พื้นที่ชุ่มน้ำ แม่น้ำ) จะพบความหลากหลายทางชีวภาพในระดับที่สูงกว่า ในพื้นที่อื่นๆของไร่นาที่ค่อนข้างแห้งแล้ง หรือ พื้นที่ที่มีวัชพืชขึ้นหลายชนิด โดยทั่วไปจะมีความหลากหลายทางชีวภาพมากกว่าพื้นที่ที่มีพืชขึ้นอยู่ไม่กี่ชนิด

เครื่องมือนี้จะช่วยผู้ดำเนินกิจกรรมในการกระตุ้นให้เกิดการอภิปราย การตกลง การกระทำและเกิดแผนการดำเนินงานที่มีรายละเอียดสำหรับชุมชน โดยในเครื่องมือนี้จะมี ชุดของรูปภาพที่จะช่วยให้เกษตรกรเกิดความเข้าใจในแนวความคิดของความหลากหลายทางชีวภาพ ถิ่นอาศัยและพื้นที่การเกษตร ขั้นตอนที่สำคัญของกระบวนการวางแผนการอนุรักษ์ถิ่นอาศัย มีดังนี้

กิจกรรมที่ 1 แนะนำความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่การเกษตรของประเทศไทย วัตถุประสงค์เพื่อให้เกษตรกรมีความเข้าใจและเห็นความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่เกษตรและการทำแผนปฏิบัติการเพื่อการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ

กิจกรรมที่ 2 ภาพโดยรวม : กระบวนการจัดทำแผนปฏิบัติการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ การทำข้อตกลงที่จะดำเนินงานด้านความหลากหลายทางชีวภาพ วัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าเกษตรกรมีความเข้าใจอย่างชัดเจนว่า การทำแผนปฏิบัติการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพเกี่ยวข้อง

กับอะไรบ้าง ต้องใช้เวลาในการดำเนินการพอสมควร และเกษตรกรต้องร่วมมือเป็นผู้ปฏิบัติการทำแผนจนสำเร็จลุล่วง

กิจกรรมที่ 3 การระบุพื้นที่ที่เป็นถิ่นอาศัยและการจัดทำแผนที่ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดเกษตรกรรู้จักคุ้นเคยกับระบบนิเวศต่างๆที่มีอยู่ในพื้นที่การเกษตรของท้องถิ่น และทำการระบุตำแหน่งและลักษณะที่ปรากฏ

กิจกรรมที่ 4 การเก็บตัวอย่างความหลากหลายทางชีวภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกษตรกรเข้าใจว่าพื้นที่เกษตรมีความหลากหลายทางชีวภาพมากมาย และในบางส่วนของพื้นที่เกษตรมีความหลากหลายทางชีวภาพสูงกว่าที่อื่นๆ

กิจกรรมที่ 5 การจำแนกหรือระบุภาวะการถูกทำลาย(ภาวะคุกคาม)ที่มีต่อความหลากหลายทางชีวภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกษตรกร สามารถระบุสาเหตุที่ทำให้ความหลากหลายทางชีวภาพทั้งพืชและสัตว์ในพื้นที่เกษตรถูกทำลายหรือถูกคุกคาม

กิจกรรมที่ 6 การจัดลำดับความสำคัญและคัดเลือกชนิดพันธุ์เพื่อการอนุรักษ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกชนิดพันธุ์หนึ่งชนิดหรือมากกว่าหนึ่งชนิดพันธุ์ สำหรับการวางแผนปฏิบัติการอนุรักษ์ถิ่นอาศัยของชุมชน

กิจกรรมที่ 7 การจำแนกระบบสายใยอาหาร มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกษตรกรมีความเข้าใจถึงแผนการอนุรักษ์ชนิดพันธุ์ที่ทำเพียงชนิดพันธุ์เดียว แต่แท้จริงแล้วเกี่ยวข้องกับอีกหลายชนิดพันธุ์ ดังนั้น แผนการอนุรักษ์ที่ดีที่สุดควรทำในระดับถิ่นอาศัยมากกว่าแค่ การอนุรักษ์แค่ชนิดพันธุ์ใด ชนิดพันธุ์หนึ่ง

กิจกรรมที่ 8 แผนการอนุรักษ์ถิ่นอาศัย มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกษตรกรมีความสามารถในการพัฒนาแผนปฏิบัติการอนุรักษ์ถิ่นอาศัยของชนิดพันธุ์ที่เกษตรกรคัดเลือก

การจัดทำเอกสารเพื่อเผยแพร่ต่อชุมชน มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกษตรกรได้ทบทวนสิ่งที่ได้ปฏิบัติ ใช้เผยแพร่กิจกรรมและผลที่ได้จากการทำกิจกรรมของชุมชน และเป็นเอกสารที่ชุมชนสามารถนำเสนอต่อผู้บริหารในท้องถิ่นเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติและการขออนุมัติงบประมาณในการดำเนินการ

การคัดเลือกเกษตรกรอาสาสมัครเข้าร่วมกิจกรรม เนื่องจากกิจกรรมนี้มีเป้าหมายให้เกษตรกรในชุมชนได้เกิดความตระหนักในคุณค่าและความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่การเกษตร โดยเน้นให้เกษตรกรสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และให้เกษตรกรเป็นผู้พัฒนาแผนการอนุรักษ์ถิ่นอาศัยขึ้นมา ดังนั้นจึงต้องมีเกษตรกรเข้าร่วมกิจกรรม โดยการหาอาสาสมัครจากชุมชนประมาณ 20 คน แนวทางในการคัดเลือกเกษตรกรอาสาสมัคร คือ เป็นผู้ที่มิถิ่่นเกิดหรืออาศัยในพื้นที่นั้นเป็นเวลานาน ได้รับการยอมรับนับถือจากชุมชน มีความรู้เรื่องพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์ มีความอาวุโส และมีจิตใจและแนวคิดในทางอนุรักษ์

ตารางที่ 3 แผนการดำเนินกิจกรรม การพัฒนาแผนการอนุรักษ์ถิ่นอาศัยในพื้นที่การเกษตรของชุมชน

การจัดเวทีชุมชน	ผลลัพธ์	ระยะเวลา	กิจกรรมที่ต้องนำมาใช้
1. การจัดเวทีชุมชนครั้งที่ 1 (ระดับผู้นำในตำบล ผู้ใหญ่บ้านทุกหมู่บ้าน คณะกรรมการ อบต.) — สร้างความเข้าใจกับชุมชนในประเด็น ความหลากหลายทางชีวภาพ ความสำคัญ วัตถุประสงค์ เป้าหมายของการทำกิจกรรม และขั้นตอนการดำเนินงาน — คัดเลือกหมู่บ้านที่สนใจจะร่วมทำกิจกรรม	ได้หมู่บ้านที่สนใจจะร่วมทำกิจกรรม	1 วัน	กิจกรรมที่ 1
2. การจัดเวทีชุมชนครั้งที่ 2 (ผู้นำชุมชนและอาสาสมัครจากหมู่บ้านที่คัดเลือก 20 คน) — สร้างความเข้าใจเรื่องความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่การเกษตรและกระบวนการทำกิจกรรม — จำแนกพื้นที่ถิ่นที่อาศัยและวาดแผนที่ — เก็บรวบรวมชนิดพันธุ์และจัดจำแนก — จำแนกประโยชน์/โทษ/ภาวะคุกคามความหลากหลายทางชีวภาพ — นำเสนอต่อชุมชนและผู้นำชุมชนจากหมู่บ้านอื่นๆ	1. ได้แผนที่ถิ่นอาศัยในพื้นที่เกษตรของหมู่บ้าน 2. ทราบปริมาณ ชนิดพันธุ์/ประโยชน์/โทษ/ภาวะคุกคามของชนิดพันธุ์นั้นๆ 3. ชุมชนเกิดความรู้ตระหนักในเรื่องความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่การเกษตร	1-3 วัน ขึ้นกับโอกาส	กิจกรรมที่ 1 กิจกรรมที่ 2 กิจกรรมที่ 3 กิจกรรมที่ 4 กิจกรรมที่ 5
3. การจัดเวทีชุมชนครั้งที่ 3 (ผู้นำชุมชนและอาสาสมัครจากหมู่บ้านที่คัดเลือก 20 คน) 1. จัดทำเอกสารเผยแพร่กระบวนการปฏิบัติ ส่วนที่ 1 2. จัดลำดับความสำคัญของชนิดพันธุ์ที่เก็บรวบรวม/ไม่ได้เก็บรวบรวม 3. คัดเลือกชนิดพันธุ์ที่จะอนุรักษ์ 4. นำเสนอต่อชุมชนและผู้นำชุมชนจากหมู่บ้านอื่น	1. ได้เอกสารเพื่อเผยแพร่ ส่วนที่ 1 2. ได้ชนิดพันธุ์ที่ชุมชนคัดเลือกเพื่อทำแผนอนุรักษ์	1-3 วัน ขึ้นกับโอกาส	กิจกรรมที่ 6

การจัดเวทีชุมชน	ผลลัพธ์	ระยะเวลา	กิจกรรมที่ต้องนำมาใช้
4. การจัดเวทีชุมชนครั้งที่ 4 (ผู้นำชุมชนและอาสาสมัครจากหมู่บ้านที่คัดเลือก 20 คน) — จัดทำเอกสารเผยแพร่ส่วนที่ 2 — ทบทวนการคัดเลือกชนิดพันธุ์/ปรับเปลี่ยนชนิดพันธุ์ที่ต้องการอนุรักษ์ — อภิปรายห่วงโซ่อาหารที่เกี่ยวข้องกับชนิดพันธุ์ที่คัดเลือก เพื่อหาประเด็นที่จะทำให้ชนิดพันธุ์นั้นคงอยู่ เพิ่มปริมาณและฟื้นจากภัยคุกคาม — นำเสนอต่อชุมชนและผู้นำชุมชนจากหมู่บ้านอื่น	3. ได้เอกสารเพื่อเผยแพร่ส่วนที่ 2 4. ได้ประเด็นที่จะนำมาพิจารณาจัดทำแผนอนุรักษ์	1-3 วัน ขึ้นกับโอกาส	กิจกรรมที่ 7 กิจกรรมที่ 8
5. การจัดเวทีชุมชนครั้งที่ 5 (ผู้นำชุมชนและอาสาสมัครจากหมู่บ้านที่คัดเลือก 20 คน) — ทบทวนผลที่ได้จากการอภิปรายครั้งที่ 4 — อภิปรายต่อในถึงกิจกรรมที่จะบรรจุในแผนการอนุรักษ์ — นำเสนอต่อชุมชนและผู้นำชุมชนจากหมู่บ้านอื่น รวมถึงคณะกรรมการ อบต. ประมาณ 50 คน — จัดทำเอกสารเผยแพร่ฉบับสมบูรณ์ เพื่อของบประมาณและนำแผนไปสู่การปฏิบัติ	5. ได้แผนการอนุรักษ์ถิ่นอาศัยในพื้นที่เกษตรของชุมชน 6. ได้เอกสารเพื่อเผยแพร่ฉบับสมบูรณ์ 7.	1-3 วัน ขึ้นกับโอกาส	กิจกรรมที่ 8

ข้อดี เป็นเครื่องมือที่สร้างกระบวนการเรียนรู้แก่เกษตรกรให้ตระหนักถึงความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่เกษตรของชุมชน รวมถึงภัยคุกคามที่เกิดขึ้นต่อความหลากหลายของชนิดพันธุ์ในระบบนิเวศการเกษตร อย่างมีส่วนร่วม อาจใช้วิเคราะห์เชื่อมโยงถึงภัยจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่สร้างผลกระทบต่อระบบนิเวศ ความหลากหลายทางชีวภาพ และระบบอาหารตามธรรมชาติของท้องถิ่นได้ ไม่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญชั้นสูงในการวิเคราะห์ สามารถประยุกต์ใช้ในการประเมินผลกระทบและเฝ้าระวังอันตรายจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อระบบนิเวศและพื้นที่การเกษตรได้ นำไปพัฒนาเป็นส่วนหนึ่งของ

การเรียนรู้ในหลักสูตรท้องถิ่นของโรงเรียนได้ ข้อมูลที่ได้สามารถวิเคราะห์ประกอบการวางแผนพัฒนาการเกษตรหรือแผนการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่นได้

ข้อจำกัด ต้องใช้เวลาในการทำกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล อย่างต่อเนื่องพอสมควร เครื่องมือนี้ไม่ได้ใช้วิเคราะห์ผลกระทบจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อสิ่งแวดล้อมโดยตรง ข้อมูลผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพที่ได้เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์และความน่าจะเป็นจากปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ไม่มีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์รองรับ อาจถูกมองว่าไม่เป็นข้อมูลทางวิชาการและไม่มี ความถูกต้อง วิธีการนี้มักจะไม่ได้รับการยอมรับจากกลุ่มที่ใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ต้องการวิทยาการ กระบวนการที่มีความรู้พอสมควรมาดำเนินกิจกรรมกับเกษตรกร

เครื่องมือในการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจ-สังคม

การทำเกษตรที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ไม่เพียงส่งผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมเท่านั้น แต่ยังมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคมอีกด้วย ในการวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในทางเศรษฐกิจ-สังคมโดยใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์เป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้สามารถหาข้อมูลมาสนับสนุนการตัดสินใจทางนโยบายได้

การวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้สารเคมีการเกษตรในทางเศรษฐศาสตร์นั้นว่ามีความ สลับซับซ้อนมาก เพราะสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีทั้งมิติของการเป็นปัจจัยการผลิตที่ช่วยให้เกษตรกรได้ผลผลิตแน่นอนและได้ผลิตผลมีคุณภาพตามที่ตลาดต้องการ (หากพิจารณาในช่วงระยะเวลาหนึ่ง แต่หากมีการ ใช้อย่างต่อเนื่องก็มีข้อถกเถียงกันถึงผลของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ทำให้สิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม และทำให้ผลผลิตตกต่ำ) หรือในอีกมิติหนึ่งสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมและมีผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพที่เกิดขึ้นในทางเศรษฐศาสตร์เรียกว่า ผลกระทบ ภายนอก (externalities) ซึ่งเป็นต้นทุนที่สังคมต้องเสียไป แต่ในการคิดวิเคราะห์ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจาก การดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจ มักจะ ไม่มีการคิดรวมผลกระทบภายนอกเข้าไปด้วย

แนวทางเศรษฐศาสตร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลประโยชน์และผลกระทบภายนอกที่เกิดขึ้นจากการ ดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ซึ่งสามารถนำข้อมูลที่ได้มาประกอบการตัดสินใจทางนโยบาย คือ การ วิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (cost-benefit analysis) เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ที่สามารถนำมาใช้ ประเมินการหาต้นทุนและผลประโยชน์แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ (สมบัติ เหลสกุล, 2548)

1) เครื่องมือเศรษฐศาสตร์เพื่อประเมินคุณค่าหรือมูลค่า (economic valuation หรือ evaluation) เป็นเครื่องมือทางทฤษฎีที่นำใช้ในการประเมินคุณค่าของสิ่งแวดล้อมหรือสุขภาพ ซึ่งเป็นสินค้าที่ไม่ผ่าน ระบบตลาด วิธีการที่นิยมใช้กันก็คือ การวัดผลทางกายภาพและประเมินค่าเป็นตัวเงินโดยตรง (Market Base Value Approach) สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 เทคนิค คือ

(1) เทคนิคที่ใช้ราคาตลาด มี 3 วิธีการ ได้แก่

- พิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงของผลิตภาพการผลิต (changes in productivity)
- พิจารณาค่าต้นทุนของการเจ็บป่วย (cost of illness)
- พิจารณาจากต้นทุนค่าเสียโอกาส (Opportunity Cost)

(2) เทคนิคที่ใช้ราคาตลาดที่เกิดจากค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง เพื่อประเมินมูลค่าต้นทุน มี 2 วิธีการ คือ

- การวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางด้านต้นทุน (cost-effectiveness)
- การคิดค่าใช้จ่ายเพื่อการป้องกัน (preventive expenditures)

(3) ค่าใช้จ่ายที่อาจเป็นไปได้ (potential cost) เพื่อประเมินมูลค่าต้นทุนมี 3 วิธี คือ

- วิธีการหาต้นทุนในการทดแทน (replacement cost approach)
- วิธีการหาต้นทุนการอพยพโยกย้าย (relocation cost approach)
- วิธีการหาโครงการเงา (shadow project)

2) เครื่องมือเศรษฐศาสตร์ในเชิงนโยบาย (Policy economic instrument) เป็นเครื่องมือที่นำไปใช้เพื่อการปฏิบัติการทางนโยบาย ประกอบด้วย

- (1) เครื่องมือทางการเงิน เป็นเครื่องมือที่นำไปใช้ให้เกิดผลกระทบด้านการเงิน เช่น อัตราดอกเบี้ย อัตราซื้อลดพันธบัตร การจำกัดวงเงินกู้ การสนับสนุนเงินกู้เพื่อสิ่งแวดล้อม เป็นต้น
- (2) เครื่องมือทางการคลัง เป็นเครื่องมือที่นำไปใช้ให้เกิดผลกระทบต่อการปฏิบัติการด้านการคลังของรัฐ เช่น ภาษี ค่าธรรมเนียม ค่าปรับ ค่าใบอนุญาต เป็นต้น

เครื่องมือเหล่านี้สามารถนำไปประเมินผลกระทบการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชการเกษตรได้ ทั้งนี้ การเลือกใช้ต้องพิจารณาเงื่อนไข ข้อจำกัด วิธีการ และประเด็นที่จะวัดผลกระทบที่ต้องการวิเคราะห์ด้วย ขณะเดียวกัน ต้องคำนึงถึงว่า

- 1) สุขภาพและสิ่งแวดล้อมมิใช่เป็นสินค้าที่สามารถซื้อขายได้ในโลกแห่งความเป็นจริง การเปรียบเทียบสุขภาพออกเป็นมูลค่าตัวเงินจึงมิได้ถูกต้องเสมอไป แต่มูลค่าตัวเงินนั้นควรสะท้อนให้เห็นถึงการนำมาใช้ร่วมในการให้คุณค่าเพื่อการตัดสินใจของผู้ประเมินผลกระทบกับสังคมส่วนรวมที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น
- 2) สุขภาพเป็นเรื่องของอัตราความคาดหวัง (life expectancy) สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา ตามสภาวะการณ์ของสิ่งแวดล้อมมิใช่จากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชการเกษตรอย่างเดียว ดังนั้น การประมาณการมูลค่าของสุขภาพออกเป็นตัวเงินในทางเศรษฐกิจจึงต้องตั้งข้อสมมติหรือกำหนดค่าจำนวนใดๆ ให้ใกล้เคียงกับค่าความเป็นจริงเสมอ เช่น การคำนวณมูลค่าประโยชน์

หรือความสูญเสียทางเศรษฐกิจของทรัพยากรมนุษย์ในการพัฒนาด้วยวิธีการทุนมนุษย์ (human capital) เป็นต้น

- 3) มูลค่าตัวเงินบางด้านของสุขภาพและสิ่งแวดล้อมไม่สามารถดีค่าออกเป็นตัวเงินได้ การประเมินผลกระทบจึงจำเป็นต้องให้ความละเอียดอ่อน เช่น มูลค่าทางจิตใจกับการสูญเสียหรือประโยชน์ที่ได้รับ เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ที่รวมการวิเคราะห์ผลกระทบภายนอกเข้าไป ด้วย เป็นวิธีการที่มีความสลับซับซ้อนมาก และต้องมีข้อมูลจำนวนมากเพียงพอที่จะนำมาประกอบการวิเคราะห์ และต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญที่เป็นนักเศรษฐศาสตร์มาทำการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล

จากบทวนเครื่องมือในการประเมินทางเศรษฐกิจ-สังคมในประเทศไทย พบว่ามีเครื่องมือในการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจ-สังคมที่น่าสนใจ 3 เครื่องมือ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ประกอบการวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้สารเคมีการเกษตรเพื่อช่วยสนับสนุนการตัดสินใจทางนโยบายที่ดีขึ้นระดับท้องถิ่น คือ

- 1) การทำบัญชีฟาร์ม
- 2) การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของการทำเกษตรเคมีกับการทำเกษตรยั่งยืน (Cost-benefit Analysis)
- 3) การทำแผนแม่บทชุมชน

1. การทำบัญชีฟาร์ม

การจดบันทึกบัญชีฟาร์มเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลการผลิตของแต่ละฟาร์มที่ได้ดำเนินงานมาแล้ว ข้อมูลที่ได้จากบัญชีฟาร์มจะช่วยให้เกษตรกรหรือเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรทราบถึงความสำเร็จและปัญหาของเกษตรกรแต่ละราย และสามารถนำมาประกอบการตัดสินใจในการวางแผนการผลิตในอนาคตได้(กองเศรษฐกิจการเกษตร.มปป)

เหตุผลที่ต้องสนับสนุนให้เกษตรกรลงบันทึกบัญชีฟาร์ม

เหตุผลที่ให้เกษตรกรลงบัญชีฟาร์ม ก็เพื่อทราบความสัมพันธ์ระหว่างการลงทุนกับรายได้หรือต้นทุนกับรายได้ ในสมุดบัญชีฟาร์มควรบันทึก วิธีการดำเนินงาน ผลผลิตต่าง ๆ ที่ได้จะจำนวนผลผลิตที่ขาย บันทึกที่มีรายละเอียดต่าง ๆ เป็นประโยชน์มากในการพัฒนาการผลิตของเกษตรกร เนื่องจากเหตุผลต่อไปนี้

(1) เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มรายได้ การที่จะให้รายได้สูงขึ้นเกษตรกรต้องทราบมูลค่าผลผลิต และรายได้รวมทั้งฟาร์มตามที่ได้รับในปัจจุบันและตามที่สามารถจะทำได้ รวมทั้งต้นทุนในการดำเนินงาน วิธีที่ดีที่สุดที่จะทราบผลของการทำฟาร์มก็โดยการบันทึกบัญชีฟาร์ม

(2) เพื่อเป็นรากฐานในการวินิจฉัยและการวางแผนการผลิต การวางแผนการผลิตเป็นเครื่องมือที่จะประกันให้ฟาร์มได้รายได้สูงสุด การวิเคราะห์ปัญหาเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการวางแผนการผลิตที่ดี ข้อมูลที่ได้จากการทำบันทึกบัญชีฟาร์มจะช่วยให้การวิเคราะห์ปัญหาได้ถูกต้อง

(3) เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับราคา การเปลี่ยนแปลงของราคาซื้อและขายเป็นปัจจัยสำคัญ ที่กำหนดต้นทุนการผลิตและราคาสินค้าที่ขาย และช่วยในการปรับแผนการผลิตใหม่ ทางที่จะทราบเรื่องราคานี้ก็โดยการทำบันทึกบัญชีฟาร์ม ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรรู้ข้อมูลราคาผลิตที่ขายได้ในแต่ละปี

ง. เป็นแนวทางในการจัดการครัวเรือนให้ดีขึ้น การทำบันทึกบัญชีฟาร์มทำให้ทราบฐานะการเงินของครอบครัว โดยเฉพาะในประเทศไทยการจัดฟาร์มและการจัดครัวเรือนมักจะรวมอยู่ด้วยกัน ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลจะช่วยเป็นแนวทางจัดสรรทุนแก่การผลิตและการใช้จ่ายเกี่ยวกับครอบครัวได้ดีขึ้น

รูปแบบบัญชีฟาร์ม

สำหรับการส่งเสริมการทำบัญชีฟาร์มโดยทั่วไป จะเสนอรูปแบบการทำบัญชีฟาร์ม 4 แบบ คือ

(1) บัญชีเดี่ยว (เป็นบัญชีแสดงรายการรับจ่ายในหน้าเดียว) แบบบันทึกเพียงรายการขายผลิตผลและรายจ่ายของฟาร์มเท่านั้น

(2) บัญชีเดี่ยวแบบที่รวมทรัพย์สินของฟาร์มที่ใช้ในระยะต้นปีและปลายปี รายการขายผลิตผลและรายจ่ายของฟาร์ม บัญชีนี้จะแสดงให้ทราบถึง รายได้ขั้นต้น รายจ่ายและรายได้สุทธิอย่างถูกต้อง

(3) บัญชีเดี่ยวแบบบันทึกธุรกิจฟาร์ม บัญชีนี้จะแสดงรายการต่าง ๆ ของบัญชีเดี่ยวแบบ (2) และยังแสดงบันทึกเนื้อที่ปลูกผลิตผลของพืชและสัตว์ ตลอดจนการใช้ผลิตผลที่ได้ ข้อมูลจากบัญชีแบบนี้ใช้วิเคราะห์ธุรกิจฟาร์ม

(4) บัญชีเดี่ยวแบบบันทึกธุรกิจฟาร์มอย่างละเอียด บัญชีชนิดนี้แยกกิจการแต่ละอย่างของฟาร์มออกจากกัน แต่ละกิจการมีรายละเอียดเช่นเดียวกับข้อ(1) บัญชีแบบนี้จะแสดงข้อมูลเพื่อวิเคราะห์อย่างละเอียด

การลงข้อมูลพื้นฐานในแบบบัญชีของฟาร์ม

ในตารางที่ 4 แสดงแบบบันทึกอย่างง่าย บันทึกแบบนี้แสดงเพียง 2 รายการ คือ รายรับและรายจ่าย วิธีนี้จะเหมาะสำหรับผู้เริ่มทำบันทึก

ตารางที่ 4 แบบบัญชีเดี่ยว

วันที่	รายการ, ปริมาณ, หน่วยราคา, และอื่น ๆ	รายรับ	รายจ่าย

แบบข้างบนนี้ไม่ได้แสดงข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ไว้มาก แบบบันทึกอย่างง่ายที่มีข้อมูลเพียงพอสำหรับการวิเคราะห์จะต้องประกอบด้วย ข้อมูลที่สำคัญ 4 อย่าง คือ

ก. ทรัพยากรหรือปัจจัยในการผลิต ซึ่งจัดปริมาณและมูลค่าที่ใช้ในการทำฟาร์มในระยะต้นปีและปลายปี ได้แก่

- (1) ทรัพยากรสินถาวร ได้แก่ ที่ดิน โรงเรือน
- (2) ทรัพยากรที่มีความคงทนปานกลาง ได้แก่ เครื่องจักร เครื่องไม้เครื่องมือ สัตว์ใช้แรงงาน
- (3) พืชที่ปลูกและสัตว์ที่เลี้ยง
- (4) แรงงานครอบครัว แรงงานจ้าง
- (5) ปัจจัยต่าง ๆ พวก ปุ๋ย ยา เมล็ดพันธุ์ อาหารสัตว์ที่มีอยู่ในมือ หรือที่เก็บรอจำหน่าย และเงินที่ใช้ในการทำฟาร์ม

ข. บันทึกจำนวนสิ่งของที่ผลิตได้และตีมูลค่า

- (1) พืชหลักและพืชที่เป็นผลพลอยได้
- (2) สัตว์เลี้ยงและผลิตภัณฑ์สัตว์
- (3) ผลไม้ที่เก็บขาย
- (4) ผลผลิตที่ได้จากการทำสวนครัว
- (5) ค่าจ้างแรงงานและค่านาเครื่องมือของฟาร์มไปรับจ้างทำงานให้ผู้อื่น

ค. บันทึกเกี่ยวกับปริมาณและมูลค่าของปัจจัยที่ลงไปในการผลิตนั้นคือ รายจ่ายไม่ว่าจะจ่ายสด, จ่ายเชื่อ หรือเป็นปัจจัยการผลิตที่เกษตรกรสะสมไว้ เช่น เมล็ดพันธุ์ที่เก็บไว้เองหรือจะเป็นค่าจ้าง ค่าเช่าต้องคิดด้วย และต้องบันทึกรายจ่ายคงที่ในการทำฟาร์ม (ดอกเบี้ย ค่าจ้าง ค่าภาษี เป็นต้น)

ง. บันทึกจำนวนจำแนกแจกจ่ายและตีมูลค่ารวมทั้งจำนวนขาย ชำระหนี้หรือค่าเช่าเป็นผลผลิตจำนวนที่ใช้ในครัวเรือน และจำนวนที่เก็บไว้หรือคงเหลืออยู่

เกษตรกรที่มีความสามารถทำบันทึกรายละเอียดได้มากขึ้นได้หากเรียนรู้และทำความเข้าใจการบันทึกและการวิเคราะห์บัญชีฟาร์มอย่างต่อเนื่อง ตัวอย่างการทำบัญชีแบบนี้ แสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 รายการทรัพยากร

รายการ	มูลค่า		มูลค่า		มูลค่า	
	ฤดูเพาะปลูก 25...		ฤดูเพาะปลูก 25...		ฤดูเพาะปลูก 25...	
	ต้นปี	ปลายปี	ต้นปี	ปลายปี	ต้นปี	ปลายปี
มูลค่าที่ดินและโรงเรือน						
บ้าน						
ฉาง						
โรงเก็บเครื่องมือเครื่องใช้						
คอกสัตว์						

รายการ	มูลค่า ฤดูเพาะปลูก 25...		มูลค่า ฤดูเพาะปลูก 25...		มูลค่า ฤดูเพาะปลูก 25...	
	ต้นปี	ปลายปี	ต้นปี	ปลายปี	ต้นปี	ปลายปี
อื่น ๆ ที่ดินนา.....ไร่ ที่ดินปลูกพืช.....ไร่ ที่ดินปลูกพืชสวน.....ไร่ ที่ดินอื่น ๆไร่ มูลค่าเครื่องจักรและเครื่องมือต่าง ๆ เครื่องสีข้าว แทรกเตอร์ เครื่องสูบน้ำ เครื่องถูกระหัด เครื่องพ่นยา เครื่องมือขนาดเล็กอื่น ๆ ไถ เกวียน อื่น ๆ สัตว์และผลิตภัณฑ์ วัว ควาย หมู เป็ด ไก่ อื่น ๆ อาหารสัตว์ปุ๋ยและพืชคงเหลือ (ในวันเปิดบัญชีทรัพย์สิน) ข้าว ปอ ฟ้าย อื่น ๆ ผัก ผลไม้ ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยคอก ลูกหนี้ต่าง ๆ เงินสดและทรัพย์สินอื่น ๆ						

รายการ	มูลค่า		มูลค่า		มูลค่า	
	ฤดูเพาะปลูก 25...		ฤดูเพาะปลูก 25...		ฤดูเพาะปลูก 25...	
	ต้นปี	ปลายปี	ต้นปี	ปลายปี	ต้นปี	ปลายปี
เงินสด						
เงินฝาก						
อื่น ๆ						
รวมมูลค่าทรัพย์สินทั้งหมด						

บันทึกบัญชีฟาร์มโดยสม่ำเสมอ เกษตรกรต้องเป็นผู้บันทึกบัญชีฟาร์มเอง หากมีปัญหาในการวิเคราะห์เกษตรกรอาจขอข้อแนะนำจากเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรที่มีอยู่ในทุกอำเภอ

สรุปและวิเคราะห์ข้อมูลในสมุดบัญชีฟาร์ม

การทำบัญชีฟาร์มเพียงอย่างเดียว ก็ไม่สามารถทราบอะไรได้จริงจึง จะต้องสรุปและวิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์จะชี้ให้เห็นถึงจุดดีและจุดอ่อนของรูปการผลิตและการดำเนินงาน การวิเคราะห์จะต้องประกอบด้วย 3 ประการ คือ

ก. สรุปและวิเคราะห์ธุรกิจฟาร์ม

เกษตรกรสามารถวิเคราะห์บัญชีฟาร์มเพื่อจะได้ทราบถึงฐานะทางการเงินในปัจจุบันของธุรกิจฟาร์ม ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ตัวอย่างการสรุปบัญชีฟาร์มของเกษตรกรรายหนึ่งในอำเภอมุกดาหาร จังหวัดนครพนม

รายจ่าย		รายได้	
รายจ่ายหมุนเวียน		รายได้ทางพืช	
รายจ่ายทางพืช		ปอ	10,091.85 บาท
เมล็ดพันธุ์ ชื้อ	51 บาท	ข้าวโพด	518.00 “
ของในฟาร์ม	4 บาท	ผัก	52.75 “
ปุ๋ย ชื้อ	76 บาท	หัวหอม	113.00 “
ยาฆ่าโรคแมลง ชื้อ	6 บาท	แตงโม	17.00 “
ค่าเครื่องมืออุปกรณ์การเกษตร	-	-	-
ค่าซ่อมเครื่องมือและขึงฉาง	-	-	-
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	-	-	-
ค่าใช้น้ำ	-	รวมรายได้ทางพืช	10,793.50 บาท
ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด	-	รายได้ทางสัตว์	
รายจ่ายทางสัตว์		ไก่	50.00 บาท
ค่าซื้อและผสมพันธุ์สัตว์	14.50 บาท	ปลา	8.09 บาท
ค่าอาหารและค่ายา	877.25 บาท	-	-
ค่าจ้างแรงงาน	1,650.00 บาท	-	-
รวมรายจ่ายหมุนเวียน	2,678.75 บาท	-	-

รายจ่าย	รายได้
รายจ่ายคงที่	-
ค่าดอกเบี้ยเงินกู้ -	รวมรายได้ทางสัตว์ 58.50 บาท
ค่าภาษีที่ดินและค่าเช่า -	รวมรายได้ทางพืชและสัตว์ 10,851.10 บาท
ค่าเสื่อมเครื่องใช้และโรงเรือน 244.83 บาท	นำของในฟาร์มมาใช้บริโภค 2,004.00 บาท
รวมจ่ายคงที่ 244.83 บาท	มูลค่าทรัพย์สินปลายปีที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงจากต้นปี
รวมจ่ายทั้งหมด 2,923.85 บาท	เกี่ยวกับสัตว์ +889.50 บาท
	เกี่ยวกับพืช -4,136.00 บาท
	ทรัพย์สินฟาร์มเปลี่ยนแปลงเป็น
	มูลค่าสุทธิ -3,246.50 บาท
	Gross farm income 9,608.60 บาท
	รายได้สุทธิของฟาร์ม 6,685.02 บาท
	รายได้เงินสดสุทธิของฟาร์ม 7,927.52 บาท
	ดอกเบี้ยค่าลงทุนของฟาร์ม (6%) 1,470.96 บาท
	ผลตอบแทนแรงงานในครัวเรือน 5,214.06 บาท
	วันทำงานในครอบครัวทั้งหมด 146.6 บาท
	ผลตอบแทนต่อแรงงานครอบครัว 1 วัน 35.50 บาท
	รายได้สุทธิต่อค่าลงทุน 100 บาท 27.26 บาท

ฟาร์มนี้ใช้ดินในการปลูกข้าว 3 ไร่ ปอ 15 ไร่ ปลูกข้าวโพดหวานในที่ปอเมื่อตัดปอแล้ว 2 ไร่ ส่วนพืชผักและแดงโมปลูกเล็ก ๆ น้อย ๆ รวมเนื้อที่เพาะปลูก 20 ไร่ จำนวนคนทำงานในครัวเรือน 2 คน ค่าลงทุนทั้งหมดในปีนั้น 24,516 บาท

ก. รายได้สุทธิต่อเนื้อที่เพาะปลูก 1 ไร่ = 3,342.25 บาท

รายได้สุทธิของฟาร์ม (6,685.02) = 334.25 บาท

เนื้อที่เพาะปลูก (20 ไร่)

ข. รายได้สุทธิต่อแรงงานในครอบครัว 1 คน = 3,342.51 บาท

รายได้สุทธิของฟาร์ม (6,685.02) = 3,342.51 บาท

จำนวนคนทำงานในครอบครัว (2 คน)

ค. รายได้สุทธิของฟาร์มต่อค่าลงทุน 100 บาท = 27.26 บาท

รายได้สุทธิของฟาร์ม (6,685.02) = 27.26

ค่าลงทุน (24,516)

ง. อัตรารายได้ของฟาร์มร้อยละ 69.57

รายได้สุทธิของฟาร์ม (6,685.02) x 100 = 69.57%

รายได้รวมของฟาร์ม (9,608.60)

หมายเหตุ ; วิธีการคำนวณต่าง ๆ จากตารางข้างบนคำนวณโดยวิธีต่อไปนี้

Gross farm income = รายได้ทางพืชและสัตว์ + มูลค่าของในฟาร์มที่ใช้บริโภค
= มูลค่าทรัพย์สินฟาร์มปลายปีที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงจากต้นปี

รายได้เงินสดสุทธิของฟาร์ม = รายได้ทางพืชและสัตว์ – รายจ่ายทางเกษตรเป็นเงินสด

รายได้สุทธิของฟาร์ม = รายได้ทางพืชและสัตว์ + มูลค่าของในฟาร์มที่ใช้บริโภค
= มูลค่าทรัพย์สินฟาร์มปลายปีที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงจากต้นปี
- รายจ่ายทั้งหมด

ค่าเสื่อมเครื่องใช้และโรงเรือน = $\frac{\text{ราคาซื้อหรือสร้าง}}{\text{อายุที่จะใช้ได้ทั้งหมดนับตั้งแต่ปีที่ซื้อ(ปี)}} + \frac{\text{ค่าซ่อมแซม}}{\text{อายุที่จะใช้ได้(ปี)}}$

ผลตอบแทนแรงงานในครัวเรือน คิดโดยเอาค่าดอกเบี้ยของทุนที่ลงไปในการฟาร์มทั้งหมด (คือ Total capital investment) ใช้อัตราดอกเบี้ย 6% ต่อปี นำไปหักจากรายได้สุทธิของฟาร์ม ผลลัพธ์ที่ได้เป็นผลตอบแทนต่อแรงงานในครอบครัวทั้งหมด (แรงงานจ้างได้คิดในรายค่าจ้างแรงงานไปแล้ว)

ผลตอบแทนแรงงานครอบครัว 1 วันงาน เมื่อนำจำนวนวันทำงานของคนในครอบครัวทั้งหมดไปหารผลตอบแทนต่อแรงงานครอบครัว ก็ได้ผลตอบแทนต่อแรงงานครอบครัวที่ทำกิจการไร่นา 1 วันงานคิดเป็นบาท ใช้เป็นตัวเปรียบเทียบว่าแรงงานครอบครัวแต่ละคนทำได้น้อยกว่าหรือมากกว่าค่าแรงงานจ้างรายวัน ถ้าทำได้น้อยกว่าก็ต้องหาทางปรับปรุงการผลิตและสมรรถภาพปฏิบัติงานไร่นา

รายได้สุทธิต่อค่าลงทุน 100 บาท ใช้คิดว่าฟาร์มทำรายได้สุทธิต่อค่าลงทุนยกเว้นค่าที่ดิน (Total capital investment) ทุก ๆ 100 บาท เอาค่าลงทุนทั้งฟาร์มไปหารรายได้สุทธิของฟาร์ม แล้วคูณด้วย 100 ก็ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ

ข.สรุปผลวิเคราะห์การผลิตของกิจการแต่ละอย่าง

ในการวิเคราะห์การผลิตแต่ละอย่างควรระวังข้อจำกัด เมื่อคิดรายได้ รายจ่ายของการผลิตอย่างหนึ่งแล้วก็คิดรายได้สุทธินั้น ในการคิดรายได้สุทธินี้มักมีปัญหาในการแบ่งแยกต้นทุนคงที่ (Overhead Cost) หรือต้นทุนที่เป็นทุนร่วมกิจการอื่นอยู่ด้วย การแบ่งแยกต้นทุนเหล่านี้ให้ถูกต้องเป็นงานค่อนข้างยากอยู่เหมือนกัน

ค. วิเคราะห์เศรษฐกิจของครอบครัวฟาร์ม

บัญชีที่ใช้วิเคราะห์เศรษฐกิจของครอบครัวฟาร์มประกอบด้วย 3 รายการที่สำคัญคือ (1) แสดงแหล่งที่มาของรายได้ของครอบครัว ซึ่งรายการนี้ประกอบด้วย รายได้จากการทำฟาร์ม และรายได้นอกฟาร์ม (2) ต้องแสดงรายการจ่ายต่าง ๆ เพื่อการเกษตรรวมทั้งรายจ่ายเพื่อการบริโภคด้วย (3) แสดงดุลระหว่างรายได้ที่ได้รับเข้ามาและที่ใช้จ่ายออกไปทั้งหมด

การตีความหมายและใช้ประโยชน์จากผลที่วิเคราะห์ได้

ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลในบัญชีฟาร์มจะแสดงให้เห็นผลของธุรกิจในปีปัจจุบันอย่างถูกต้อง และรู้ความก้าวหน้าของการจัดการมากน้อยเพียงใด แต่ระยะเวลาเพียงปีเดียวสั้นเกินไปที่จะตอบปัญหาต่าง ๆ ได้หมด เกษตรกรควรจดบันทึกฟาร์มติดต่อกันหลายปี สิ่งที่สำคัญที่สุดในอนาคตที่จะส่งเสริมเผยแพร่ผลของการทำบัญชีฟาร์มจะต้องแสดงฐานะการจัดการแต่ละฟาร์มที่ได้ศึกษาอย่างชัดเจน เพื่อที่เกษตรกรหรือเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร จะได้ใช้ผลวิเคราะห์เหล่านี้ พัฒนาระบบการผลิตของเกษตรกรให้ดียิ่งขึ้น

ข้อดีและข้อจำกัดของการทำบัญชีฟาร์ม

ข้อดี เกษตรกรสามารถบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลได้เอง ทำให้ทราบถึงต้นทุนการผลิต และรายได้ที่เกิดขึ้นในฟาร์ม รวมทั้งราคาของผลผลิตในแต่ละฤดูกาล ข้อมูลที่ได้นำไปวางแผนการผลิตในปีต่อไปได้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเก็บข้อมูลระดับชุมชน และวางแผนการผลิตของท้องถิ่นได้ ต้นทุนในการดำเนินการน้อยมากเกษตรกรสามารถจ่ายได้เอง อาจชวนลูกหลานที่เป็นนักเรียนมาช่วยในการบันทึกก็ได้ สำหรับเกษตรกรที่มีความชำนาญในการทำบัญชีอาจปรับปรุงไปสู่การทำบัญชีรายรับรายจ่ายของครอบครัว ซึ่งจะได้อะไรที่สะท้อนปัญหาของครัวเรือนในเรื่องต่างๆ และนำมาใช้ในการจัดการแผนการใช้จ่ายเงินของครัวเรือนได้ด้วย

ข้อจำกัด เกษตรกรส่วนใหญ่มักจะละเลยการบันทึกข้อมูลอย่างต่อเนื่อง ต้องหามาตรการมาสร้างแรงจูงใจ การบันทึกข้อมูลเพียงปีเดียวจะไม่สามารถสะท้อนข้อมูลได้ดีพอที่จะนำมาวางแผนการผลิต เกษตรกรจึงต้องบันทึกข้อมูลทุกปีอย่างต่อเนื่อง ซึ่งอาจเป็นภาระแก่เกษตรกร บางครั้งต้องอาศัยผู้ที่มีความรู้พอสมควรมาช่วยเกษตรกรวิเคราะห์ผล

2.การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของการทำเกษตรเคมีกับการทำเกษตรยั่งยืน

(Cost-benefit Analysis)

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis – CBA) เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนกับผลลัพธ์ของกิจกรรมที่แปลงค่าหน่วยของผลลัพธ์ให้อยู่ในรูปของตัวเงิน (Monetary unit) เช่นเดียวกับต้นทุน การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์จึงสามารถแสดงออกมาในรูปของผลได้สุทธิ (Net benefit) โดยเอาผลประโยชน์ลบด้วยต้นทุน หรืออัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (Benefit-to-cost

ratio) ซึ่งหากผลได้สุทธิเป็นบวกหรืออัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุนมากกว่าหนึ่ง แสดงว่ากิจกรรมนั้นมีความคุ้มค่าที่จะลงทุนหรือดำเนินการ การศึกษาโดยใช้วิธีการนี้สามารถวิเคราะห์ทางเลือกเพียงทางเดียวเพื่อว่าผลประโยชน์มากกว่าต้นทุน หรือใช้การเปรียบเทียบทางเลือกตั้งแต่ 2 ทางขึ้นไปก็ได้ เพื่อพิจารณาว่าทางเลือกใดที่มีผลประโยชน์เหนือกว่าต้นทุนมากที่สุด (ชันว จิตต์สงวน และคณะ, 2544)

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis – CBA) สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลประโยชน์ระหว่างการทำเกษตรยั่งยืนกับการทำเกษตรเคมี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงให้เห็นว่า การผลิตและการลงทุนในการทำเกษตรยั่งยืนมีความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐกิจกว่าการทำเกษตรเคมีหรือไม่ เมื่อนำการเกษตรทั้ง 2 แบบมาเปรียบเทียบกัน ทั้งนี้การวิเคราะห์โดยใช้หลักการคำนวณต้นทุนและผลประโยชน์อยู่ภายใต้กรอบแนวคิดที่ว่า ถ้าหากการทำเกษตรยั่งยืนมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์กว่าการทำเกษตรเคมีแล้ว รายได้สุทธิจากการทำเกษตรยั่งยืน (รายรับ-รายจ่ายของกรณีการลงทุนทำเกษตรยั่งยืน) จะต้องมากกว่ารายได้สุทธิจากการทำเกษตรเคมี (รายรับ-รายจ่ายของกรณีการลงทุนทำเกษตรเคมี) ทั้งนี้ ผลต่างระหว่างรายได้สุทธิจากการทำเกษตรยั่งยืนกับการทำเกษตรเคมี เรียกว่า รายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้น หรือ Incremental Net Benefit และถ้าหากนำผลได้สุทธิที่เพิ่มขึ้นไปคำนวณหามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value : NPV) และอัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate Return : IRR) แล้วพบว่า ค่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิหรือ NPV มีค่าเป็นบวก และค่าของอัตราผลตอบแทนภายในหรือ IRR มีค่ามากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ก็แสดงว่า การทำเกษตรยั่งยืนให้ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจดีกว่าการทำเกษตรเคมี

การคำนวณรายรับ รายจ่ายและรายได้สุทธิของการทำเกษตรยั่งยืนและการทำเกษตรเคมี

การคำนวณรายรับและรายจ่ายของเกษตรกรกรณีทำเกษตรยั่งยืนและเกษตรกรเคมีสามารถหาได้จากข้อมูลที่สอบถามจากเกษตรกร หรือข้อมูลที่มีการเก็บไว้แล้วโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

กรณีการทำเกษตรเคมี

รายรับจากการทำเกษตรเคมี ประกอบด้วย

- มูลค่าของผลผลิตทั้งหมดของแต่ละกิจกรรมการผลิต
- รายได้นอกการเกษตร เช่น รายได้จากการรับจ้าง
- รายได้อื่นๆ เช่น ปุ๋ยหรือสารเคมีที่ได้รับการช่วยเหลือจากราชการ
- มูลค่าซาก(ถ้ามี)
- รายรับอื่นที่เกิดจากการใช้ทรัพยากรในครัวเรือน
- เงินกู้รับ(ถ้ามี)

รายจ่ายจากการทำเกษตรเคมี ประกอบด้วย

- ต้นทุนคงที่ เช่น ที่ดิน ฝูงนาง เครื่องจักร เครื่องมือต่างๆ ในรูปของค่าเสื่อมราคาต่อปี และค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน
- ต้นทุนผันแปร เช่น แรงงาน เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย สารเคมี การขนส่ง และน้ำมันเชื้อเพลิง

- เงินกู้จ่าย(ถ้ามี)

กรณีการทำเกษตรยั่งยืน

รายรับจากการทำเกษตรยั่งยืน ประกอบด้วย

- มูลค่าของผลผลิต คัดจากผลผลิตขั้นสุดท้าย ของผลผลิตทุกชนิดที่เกิดขึ้นในไร่นา ทั้งที่ขายและบริโภคในครัวเรือน
- รายได้นอกภาคการเกษตร(ถ้ามี)
- มูลค่าซาก(ถ้ามี)
- เงินหรือปัจจัยการผลิตที่ได้รับการสนับสนุนแบบให้เปล่า
- รายรับอื่นๆที่เกิดจากการใช้ทรัพยากรในครัวเรือน
- เงินกู้รับ(ถ้ามี)

รายจ่ายจากการทำเกษตรยั่งยืน ประกอบด้วย

- ค่าใช้จ่ายในการลงทุน เช่น ค่าขุดสระน้ำ ค่าโรงเรือน ค่าเครื่องจักร เครื่องมือ
- ค่าใช้จ่ายในการผลิต ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้คิดเฉพาะปัจจัยการผลิตที่นำมาจากภายนอกไร่นา ทั้งที่ซื้อมา ได้รับการแจก หรือได้รับการสนับสนุนมาจากที่ต่างๆ
- รายจ่ายอื่นๆ เช่น เงินกู้จ่าย

รายได้สุทธิของการทำเกษตรยั่งยืน สามารถคำนวณได้จากรายรับของการทำเกษตรยั่งยืนลบด้วยรายจ่ายของการทำเกษตรยั่งยืนในแต่ละปี

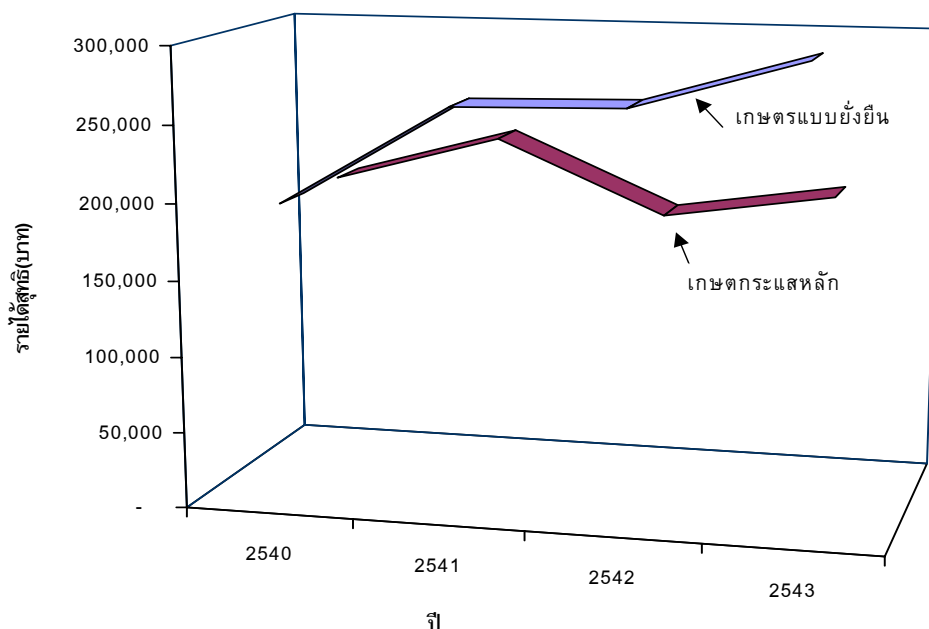
สำหรับรายรับและรายจ่ายของกรณีการทำเกษตรเคมี จะทำการคำนวณภายใต้สมมติฐานที่ว่า ถ้าหากเกษตรกรยังคงทำเกษตรเคมีแบบเดิมไม่เปลี่ยนแปลง เกษตรกรจะมีรายรับและรายจ่ายเท่าใด รายได้สุทธิของการทำเกษตรเคมีคิดแบบเดียวกับการทำเกษตรยั่งยืน

การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์นั้น การพิจารณารายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้น เป็นรายปี อาจจะยังไม่สามารถแสดงให้เห็นถึงความคุ้มค่าในแง่ของเศรษฐกิจอย่างแท้จริง ทั้งนี้เพราะ ในทางเศรษฐศาสตร์ มูลค่าของเงินเปลี่ยนไปตามระยะเวลา ด้วยเหตุนี้ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบเพื่อศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจจึงจำเป็นที่จะต้องใช่วิธีการเปรียบเทียบโดยมูลค่าปัจจุบันของรายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้น(NPV) และอัตราผลตอบแทนภายในของการลงทุน (IRR)

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของการทำเกษตรเคมีกับการทำเกษตรยั่งยืนต้นทุนและผลตอบแทน นอกจากจะเป็นการวิเคราะห์ให้เห็นความไม่คุ้มค่าของการเกษตรที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชแล้ว ยังเป็นการวิเคราะห์ให้เห็นว่าการเกษตรยั่งยืนมีความคุ้มค่าในการผลิตมากกว่า และมีอนาคตที่สดใสกว่าในทางเศรษฐกิจ เพราะในการวิเคราะห์ได้มีการพยากรณ์ไปในอนาคตด้วย

ตัวอย่างการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์กรณีเปรียบเทียบการทำเกษตรยั่งยืนกับการทำเกษตรเคมี(เกษตรกรกระแสดหลัก) ของนายมานิช แซ่มสนิท พบว่ามูลค่าปัจจุบันของรายได้สุทธิ (NPV) เท่ากับ

240,285 บาท และมีอัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) มากกว่าร้อยละ 50 ณ ระดับคิดลดร้อยละ 12 ต่อปี ซึ่งหมายความว่า การทำเกษตรยั่งยืนของนายมาโนช ในช่วงระยะเวลา 3 ปีที่ผ่านมา (ปี 2540-2543) ทำให้เกิดรายได้สุทธิที่มากกว่าการทำเกษตรเคมี สูงถึง 240,285 บาท เมื่อคิดเทียบเป็นมูลค่า ณ ปี 2543 นั่นคือ การทำเกษตรยั่งยืนของนายมาโนชมีความคุ้มค่าในทางเศรษฐกิจมากกว่าการทำเกษตรเคมี



รูปที่ 4 แสดงรายได้สุทธิจากการทำเกษตรแบบยั่งยืนและเกษตรกระแสหลักของนายมาโนช แซ่มสนิท

ความแตกต่างระหว่างการทำบัญชีฟาร์มและการวิเคราะห์รายได้และผลประโยชน์ก็คือ การทำบัญชีฟาร์มจำทำการวิเคราะห์ความคุ้มค่าที่เกิดขึ้นในรอบการผลิตหรือในปีที่มีการผลิตในปัจจุบัน แต่การวิเคราะห์รายได้และผลประโยชน์นอกจากจะแสดงให้เห็นรายได้สุทธิที่เกิดขึ้นในปัจจุบันแล้ว ยังสามารถวิเคราะห์ให้รายได้สุทธิและความคุ้มค่าในการผลิตที่จะเกิดขึ้นในอนาคตด้วย

ข้อดีและข้อจำกัดของการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของการทำเกษตรเคมีกับการทำเกษตรยั่งยืน

ข้อดี ทำให้ทราบถึงต้นทุนการผลิตและรายได้สุทธิที่เกิดขึ้นจากการทำเกษตรยั่งยืนเปรียบเทียบกับทำเกษตรเคมี รวมทั้งพยากรณ์ให้เห็นถึงความคุ้มค่าและผลประโยชน์ทางการเงินที่จะได้รับจากการเลือกรูปแบบการผลิตแต่ละรูปแบบ ข้อมูลที่ได้สามารถนำไปประกอบการตัดสินใจได้ว่าเลือกรูปแบบการผลิตแบบใดจึงจะมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ศาสตร์ หากมีการเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวนตัวอย่างเกษตรกรรมมากเพียงพอ อาจนำมาวิเคราะห์ประกอบการตัดสินใจระดับนโยบายในท้องถิ่นสำหรับการเลือกรูปแบบการ

ผลิตที่เหมาะสมได้ สามารถใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ผลกระทบทางสุขภาพและผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมได้ แต่ต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมมากขึ้น

ข้อจำกัด ในการวิเคราะห์ต้องใช้ผู้ที่มีความรู้ทางเศรษฐศาสตร์ เกษตรกรไม่มีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นเพียงผู้ให้ข้อมูล ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เป็นข้อมูลคาดการณ์ หากต้องการวิเคราะห์ระดับตำบลต้องใช้เวลาในการเก็บข้อมูลมาก ข้อมูลที่ได้เป็นเพียงข้อมูลที่น่าเสนอให้ทราบ หากไม่มีกระบวนการอื่นๆประกอบผู้ตัดสินใจทางนโยบายอาจไม่สนใจ

3. แผนแม่บทชุมชน

แผนแม่บทชุมชนเป็นแผนชีวิตของชุมชน เป็นแผนยุทธศาสตร์ ที่กำหนดเป้าหมายว่าชุมชนต้องการจะพัฒนาไปในทิศทางใดไหน แล้วจะไปถึงที่นั่นได้อย่างไร ด้วยกระบวนการมีส่วนร่วม ไปพร้อมกัน ต้องทำแผนร่วมกัน ทั้งผู้นำในชุมชน และสมาชิกในชุมชน เป็นกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันที่ต้องใช้เวลายาวนานไม่น้อยกว่าครึ่งปี จากนั้นจึงเรียนรู้ที่จะนำแผนนี้ไปปฏิบัติ ทำให้เกิดผลต่อชีวิตของชุมชน ทำให้ชุมชนพัฒนาไปสู่การพึ่งตนเอง ซึ่งเป็นเป้าหมายของกระบวนการเรียนรู้หรือการทำแผนชุมชนนี้ (เสรี พงศ์พิศ, 2546)

แผนแม่บทชุมชน คือ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของชุมชน ที่ชุมชนร่วมกันพัฒนาขึ้น โดยกระบวนการเรียนรู้ที่ทำให้เข้าใจศักยภาพ ที่เป็นทุนที่แท้จริงของตนเอง และพบแนวทางในการพัฒนาทุนดังกล่าว ไปสู่การพึ่งตนเอง กระบวนการเรียนรู้นี้ มูลนิธิหมู่บ้านร่วมกับภาคีที่ทำงานกับชุมชน ร่วมกับผู้นำและองค์กรชุมชนประมวลสังเคราะห์จากประสบการณ์และตั้งชื่อกระบวนการนี้ว่า “ประชาพิชัย” หรือ “ประชาพิชัยและพัฒนา” และได้รับการเผยแพร่ไปทั่วโลก โดยโครงการพัฒนาแห่งสหประชาชาติ(UNDP) และมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด

การทำแผนแม่บทชุมชนใช้กระบวนการประชาพิชัยเป็นเครื่องมือสร้างแผนพัฒนาของชุมชนแบบมีส่วนร่วม หัวใจของการทำประชาพิชัยก็คือ การสร้างกระบวนการเรียนรู้ให้กับคนในชุมชนเพื่อให้ชุมชนหลุดพ้นจากวิธีคิดแบบพึ่งพาและรอความช่วยเหลือจากรัฐหรือภายนอก

หลักประชาพิชัย การทำประชาพิชัยมีหลักสำคัญอยู่ 7 อย่างที่ต้องทำการวิเคราะห์

- 1) รู้จักตนเอง รู้จักโลก คือ การมีสติรู้ว่าตัวเองเป็นใคร รู้สถานภาพของตนเอง รู้คุ่มงหมายของชีวิต รู้เท่าทันสังคมและโลกของการบริโภคนิยม รู้จักความพอเพียงและความสุขที่แท้จริง
- 2) รู้จักรากเหง้าและเอกลักษณ์ คือ การรู้จักประวัติศาสตร์ของตนเองและบรรพบุรุษ รู้จักวิถีชีวิต ประเพณีวัฒนธรรมของตนเอง มีภูมิใจในวิถีชีวิตและวัฒนธรรมของตนเอง
- 3) รู้จักศักยภาพและทุน คือ การรู้จักพลังภายในของชุมชนที่ยังไม่ได้ใช้อย่างเต็มที่ ศักยภาพนั้นมีทั้งทรัพยากรต่างๆในท้องถิ่น รวมทั้งทุนทางทรัพยากร ทางสังคม ความช่วยเหลือเกื้อกูล จารีต ประเพณี

- 4) รวบรวม รายจ่าย หนี้สิน และปัญหาต่างๆ คือ เก็บข้อมูลรายรับ รายจ่ายของตนเอง เพื่อวิเคราะห์และวางแผนการใช้จ่ายหรือการเพิ่มรายได้ รวมทั้งการเรียนรู้ปัญหาต่างๆที่เชื่อมโยงกัน ไม่ว่าปัญหาทางเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ
- 5) เรียนรู้จากตัวอย่างและความสำเร็จของชุมชนอื่น คือ การศึกษาวิธีคิด การแก้ปัญหา จากประสบการณ์ของชุมชนอื่นที่ประสบความสำเร็จในการพัฒนา
- 6) วิเคราะห์ข้อมูล ค้นหาทางเลือกใหม่ ความต้องการแท้จริง คือ การนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ วิจัยชุมชนของตนเอง ข้อมูลที่ได้จากการไปดูงาน ข้อมูลที่ได้จากการระดมความคิดของชุมชนมาหาทางเลือกใหม่ของการพัฒนาชุมชน
- 7) ร่างแผนแม่บทและประชาพิจารณ์ คือ การเขียนแผนแม่บทชุมชนจากข้อมูลที่รวบรวมและวิเคราะห์ได้ เมื่อได้ร่างแผนแม่บทชุมชนแล้ว ทำการประชาพิจารณ์เพื่อให้ทุกคนได้ระดมพลังความคิดและสติปัญญาเพื่อให้ได้แผนที่ดีที่สุดและทุกคนมีส่วนร่วม

การทำแผนแม่บทชุมชนต้องคำนึงถึง 4 เรื่องสำคัญ คือ

- 1) ร่วมใจ มีเป้าหมายร่วมกัน หรือ การมีเป้าหมายเดียวกัน เป็นการตั้งใจร่วมกันในการแก้ปัญหา
- 2) ร่วมคิด หรือมีหลักคิดหลักการร่วมกัน มีวิธีคิดและวิธีการเหมือนกันว่า การแก้ไขปัญหาต้องมีการเรียนรู้ มีการวิจัยข้อมูลของชุมชน ค้นหาทุนของชุมชน และหาทางพึ่งตนเองจากภายในก่อน หลักการนี้คนในชุมชนต้องเห็นร่วมกัน
- 3) ร่วมมือ หรือการที่ชุมชนทั้งหมดร่วมมือกัน ไม่ใช่แค่ผู้นำสองสามคน แต่ทุกคนมีส่วนร่วมรับรู้เรื่องราวต่างๆ ตั้งแต่ต้น ร่วมกันทำข้อมูล สำรวจข้อมูลของครอบครัวและของชุมชนด้วยกัน
- 4) ร่วมแรง คือ การแบ่งบทบาทหน้าที่ให้ชัดเจน การจัดระบบการทำงานก่อน ระหว่าง และหลังการประสานงานกับฝ่ายต่างๆทั้งภาครัฐ เอกชน ระหว่างชุมชนและเครือข่าย

องค์ประกอบ 6 ประการของการทำแผนแม่บทชุมชน

- 1) ตำบล ตำบลเป็นขนาดที่พอเหมาะสำหรับการบริหารจัดการชีวิตของชุมชน มีองค์การบริหารส่วนตำบลเป็นจุดเชื่อมกับรัฐ การดำเนินการระดับตำบลทำให้สามารถระดมทรัพยากรระหว่างหมู่บ้านได้ และในแผนเศรษฐกิจชุมชนสามารถวางระบบการผลิตให้แตกต่างกันในแต่ละหมู่บ้านได้ นั่นคือร่วมคิด ร่วมทำแล้วแยกกันผลิต และร่วมกันบริโภค
- 2) คน ที่เกี่ยวข้องทั้งในหมู่บ้าน ตำบล และจากภายนอก คนในหมู่บ้านมาถึงผู้นำชุมชน นักวิจัยชุมชน และชาวบ้านทุกคน คนนอกชุมชนหมายถึงข้าราชการ นักพัฒนาเอกชน อาจารย์ และนักวิจัย ที่เข้ามาช่วยในการทำแผนนี้
- 3) เวทีการเรียนรู้ หมายถึง การจัดให้เกิดการเรียนรู้ในลักษณะต่างๆ ทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ เพื่อทำข้อมูล เพื่อพูดคุยกันในประเด็นที่กำลังทำวิจัยกันอยู่ ตลอดจนการไปศึกษาดูงานนอกชุมชน เป็นต้น

- 4) ข้อมูล หมายถึง สิ่งที่นักวิจัยชุมชนร่วมกันสำรวจ เก็บจากครอบครัว เอามารวมกันในระดับหมู่บ้าน แล้วนำมารวมกันในระดับตำบล ข้อมูลเหล่านี้ มีทั้งข้อมูลรายรับ รายจ่าย หนี้สิน ปัญหาต่างๆ ในชุมชน รวมทั้งข้อมูลทรัพยากร ความรู้ ภูมิปัญญา ข้อมูลความต้องการของชุมชน เป็นต้น
- 5) เครื่องมือหรือวิธีการในที่นี้ คือ การทำประชาพิจารณ์วิธีการที่ชุมชนร่วมวิจัยตนเอง วิจัยชุมชนสำรวจข้อมูลเพื่อทำแผนแม่บทชุมชน กำหนดชีวิตของตนเอง
- 6) แผน หมายถึง แผนแม่บทชุมชน หรือแผนยุทธศาสตร์หรือแผนชีวิตของชุมชน เพราะเป็นแผนที่วางเป้าหมายและวิธีการเพื่อให้บรรลุเป้าหมายนั้น

ขั้นตอนของการทำแผนแม่บทชุมชน

การทำแผนแม่บทชุมชน มี 7 ขั้นตอน โดยมีกลุ่มเป้าหมาย คือ ตัวแทนของแต่ละหมู่บ้านที่มาร่วมกันในระดับตำบล เป็นคณะทำแผนแม่บทตำบล อาจจะเลือกหมู่บ้านละ 3-4 คน จำนวนรวมทั้งตำบลไม่ควรเกิน 50 คน คณะทำงานแผนแม่บทชุมชนจะเป็น แก่นนำสำคัญในการดำเนินงานในหมู่บ้านของตนต่อไป และทุกเดือนจะนำข้อมูล นำผลที่ได้รับไปนำเสนอต่อที่ประชุม คณะทำแผนตำบล และเตรียมเวทีต่อไป

- **การเตรียมชุมชน** การทำความเข้าใจกับชุมชนเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่ง เพราะชุมชนเคยมีประสบการณ์เก่าๆ ที่โครงการพัฒนาหรือการวิจัยที่เข้าไปในชุมชนพร้อมกับเงิน ขอให้ชาวบ้านเก็บข้อมูล ทำข้อมูลจนชาวบ้านเบื่อหน่าย ไม่รู้ว่าทำแล้วได้อะไร เริ่มต้นจึงควรทำความเข้าใจกับผู้นำ คือ กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน องค์การบริหารส่วนตำบล รวมทั้งผู้นำตามธรรมชาติที่ชาวบ้านให้การยอมรับ จากนั้นจึงเลือกตัวแทนของแต่ละหมู่บ้านประมาณ 3-5 คนเข้ามาเป็นคณะทำงานแผนตำบล และหาทีมงานนักวิจัยชุมชนในหมู่บ้านจากผู้ที่อาสาเข้ามาทำงานคัด 1 คนต่อ 10 ครัวเรือน และทำการรวบรวมข้อมูลพื้นฐานของชุมชนที่มีอยู่แล้วไว้ใช้งาน โดยไม่ต้องเก็บข้อมูลใหม่
- **เวทีที่ 1** เปิดโลกแห่งการเรียนรู้ คือ เวทีที่อาศัยวิทยากรที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสถานการณ์โลกปัจจุบัน โดยเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงโลกกับชีวิตของชุมชน ผลกระทบที่เกิดขึ้นทั้งด้านบวกและด้านลบ รวมทั้งวิเคราะห์แนวความคิดการพัฒนาที่ผ่านมา 40 ปี ปัญหาเศรษฐกิจ สังคมที่ตามมา และการพัฒนาแนวใหม่ ทำความเข้าใจวิธีการประชาพิจารณ์ กำหนดการบ้านให้ไปทำข้อมูลรายรับ รายจ่าย หนี้สิน ของแต่ละหมู่บ้าน เพื่อนำมาวิเคราะห์ในเวทีที่ 2 และให้เรียนรู้ประวัติศาสตร์ชุมชนโดยคนเฒ่าคนแก่ของหมู่บ้าน
- **เวทีที่ 2** หลังจากที่ทำการศึกษาข้อมูลรายรับรายจ่าย หนี้สินประมาณ 1 เดือน นักวิจัยชุมชนนำข้อมูลรายรับ รายจ่าย หนี้สินเท่าที่เก็บได้มาประเมินและประมวลผล และในเวทีนี้อาจเชิญคนเฒ่าคนแก่ ผู้รู้ประวัติความเป็นมาของชุมชน ให้มาเล่าเรื่องให้ฟังพอสังเขป ให้เกิดสำนึกใน

ท้องถิ่นร่วมกัน พร้อมทั้งกำหนดการบ้านให้ทำข้อมูล ทรัพยากร ความรู้ ภูมิปัญญาและสุขภาพ เพื่อนำมาวิเคราะห์ในเวทีที่ 3

- **เวทีที่ 3** หลังการทำงาน 2-3 เดือน จะได้ข้อมูลรายรับรายจ่ายหนี้สินเพียงพอเพื่อประกอบการวิเคราะห์ในระดับตำบล รวมตัวเลขทุกหมู่บ้านเข้าด้วยกันจะได้ภาพของตำบล นอกจากนี้ทำการประเมินการเก็บข้อมูลทรัพยากร ความรู้ ภูมิปัญญา ว่าปัญหาอุปสรรคและความสับสนอย่างไรบ้าง พร้อมกันนี้ก็ประเมินข้อมูลสุขภาพและปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้น โดยการพูดคุยกันถึงสาเหตุของปัญหา ในเวทีนี้ต้องเตรียมการไปศึกษาดูงานชุมชนที่ประสบความสำเร็จด้วย
- **เวทีที่ 4** สรุปบทเรียนการไปศึกษาดูงาน นำข้อมูลจากการไปศึกษาดูงาน มาวิเคราะห์ รวมทั้งข้อมูล ทรัพยากร ความรู้ ภูมิปัญญา ปัญหาและสุขภาพ แล้วรวมข้อมูลเข้ากับรายรับ รายจ่าย และหนี้สินเพื่อให้เห็นภาพรวมของปัญหาและศักยภาพในการแก้ปัญหา ร่วมกันสร้างวิสัยทัศน์ในกรอบใหญ่และกลับไปเตรียมการระดมวิสัยทัศน์ ของแต่ละชุมชน หาทางเลือก และความ ต้องการ ที่แท้จริงของแต่ละชุมชน เพื่อนำมาปรับปรุงให้เป็นแผนแม่บทระดับชุมชน
- **เวทีที่ 5** การนำเสนอแผนแม่บทชุมชนของแต่ละหมู่บ้าน โดยแผนประกอบด้วยแผนงาน โครงการ กิจกรรม จากนั้นวางแผนร่วมกันทำแผนแม่บทชุมชนระดับตำบลให้ประกอบด้วยวิสัยทัศน์ เป้าหมาย แนวทาง แผนงาน โครงการ กิจกรรม และเตรียมการทำประชาพิจารณ์ตำบล
- **เวทีที่ 6** สรุปผลการดำเนินงานประชาพิจารณ์ ทำประชาพิจารณ์แผนแม่บทชุมชนในที่ประชุมระดับตำบล เชิญชวนผู้นำและชาวบ้านจากทุกหมู่บ้านเข้าร่วมให้มากที่สุด

การแปรแผนไปสู่การปฏิบัติ

หลังการทำประชาพิจารณ์ ตั้งคณะทำงานเพื่อนำแผนไปสู่การปฏิบัติ ซึ่งประกอบด้วย 4 แนวทาง คือ

- 1) การจัดลำดับความสำคัญและความเป็นไปได้ของแผนงาน โครงการ และกิจกรรม ผู้ระบบเศรษฐกิจชุมชน
- 2) การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางธุรกิจ การลงทุนของชาวบ้าน กระบวนการผลิต การบริโภค การตลาด การจัดการต่างๆ ทุกขั้นตอน
- 3) การฝึกอบรมด้านวิชาการ เทคนิคต่างๆ เพื่อสร้างวิทยากรท้องถิ่นในประเด็นสำคัญๆ ที่อยู่ในแผนแม่บท โครงการและกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้วิทยากรเหล่านี้ไปขยายความรู้สู่คนอื่นๆ ในชุมชน
- 4) การจัดการองค์กรภายในว่าหมู่บ้านไหนควรผลิตอะไร จัดการเรียนรู้อะไร จัดการตลาดอย่างไร ประสานกับองค์กรต่าง ภายนอกอย่างไร เพื่อให้เกิดระบบเศรษฐกิจชุมชน

ตัวอย่างแผนแม่บทชุมชน : แผนงานและโครงการ ต. บางลึก อ. เมือง จ. ชุมพร ต. บางลึก อ. เมือง จ. ชุมพร

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้โดยสังเขป ตำบลบางลึกประกอบด้วย 12 หมู่บ้าน 2,247 ครัวเรือน ประชากร 7,316 ตำรวจได้ 2,008 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 89 มีรายได้ 131 ล้านบาท ประชากรในพื้นที่มีอาชีพ รับจ้าง รับราชการ รัฐวิสาหกิจ ค้าขาย ทำการเกษตร พืชที่ปลูก มี มะพร้าว ผลไม้ ทำนา ยางพารา และปาล์ม ทั้งตำบลมีหนี้สิน 84 ล้านบาท โดยเจ้าหนี้ คือ ธ.ก.ส. สหกรณ์ และนายทุนในชุมชน มีรายจ่าย ๓๖๔ ล้าน เป็นค่าใช้จ่ายในส่วนของการขาดอาหาร ขาดการรักษาโรค ของใช้ เหล้าเบียร์ อาหารสำเร็จรูป เครื่องดื่ม ขนมน้ำมันรถ ค่าน้ำ ค่าไฟฟ้า ค่าโทรศัพท์. และด้านการศึกษา

จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้นำมาสู่การวางแผนแม่บทชุมชนดังนี้

- **แผนในการจัดการทุน** คือ การตั้งธนาคารตำบล กองทุนการศึกษา กองทุนหมู่บ้าน การรักษาพยาบาล สวัสดิการผู้สูงอายุ คนพิการ สตรี เด็ก เยาวชน และกองทุนการเรียนรู้
- **แผนพัฒนาการเรียนรู้ของชุมชน** คือ การจัดฝึกอบรม ศึกษาดูงาน สภาผู้นำ ภูมิปัญญาชาวบ้าน ศูนย์ฝึกอาชีพ และแพทย์แผนไทย
- **แผนการจัดการสุขภาพ** สวนสมุนไพร การแก้ปัญหายาเสพติด แปรรูปสมุนไพร และการนวดแผนไทย
- **พัฒนาการเกษตรยั่งยืน** คือ การเลี้ยงปลา หมู ไก่ เป็ด กบ โค ผักปลอดสารพิษ และทำนาชีวภาพ ฯลฯ
- **แผนพัฒนาวิสาหกิจชุมชน** คือ การทำโรงน้ำปลา โรงน้ำดื่ม โรงสีข้าว โรงเพาะเห็ด ลานปาล์ม ตลาดกลางสินค้าตำบล ปุ๋ยชีวภาพ อาหารสัตว์ และของใช้ในครัวเรือน ฯลฯ
- **แผนการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม** การทำไวน์ผลไม้จากผลผลิตที่เหลือขาย การปรับปรุงการผลิต ไรโซเกลของเหลือใช้ แก๊สชีวภาพ เครื่องแกง แปรรูปสมุนไพร ข้าวซ้อมมือ และแปรรูปปลา ฯลฯ

ข้อดีและข้อจำกัดของแผนแม่บทชุมชน

ข้อดี เน้นกระบวนการมีส่วนร่วมของทุกคนในชุมชน ได้แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาของชุมชนตามความต้องการของคนในชุมชน มีการพิจารณาปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้นในชุมชนอย่างรอบด้าน ใช้ความรู้ที่ได้จากเก็บข้อมูลมาประกอบการตัดสินใจทางนโยบายในระดับท้องถิ่น ชาวบ้านสามารถระดมทุนกันดำเนินการได้เองหากมีผู้นำที่ดีพอ มีการศึกษาทางเลือกเชิงยุทธศาสตร์ของการพัฒนาท้องถิ่น และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับชุมชนอื่นๆที่ประสบความสำเร็จในการพัฒนา กระบวนการนี้สามารถนำไปใช้กับการทำแผนพัฒนาตำบลขององค์การบริหารส่วนตำบลได้อย่างเหมาะสม

ข้อจำกัด ใช้เวลาในการดำเนินการนานและต้องมีการทำกระบวนการอย่างต่อเนื่อง ใช้งบประมาณจำนวนมากพอสมควรในการจัดประชุมและศึกษาดูงาน ต้องมีวิทยากรกระบวนการมาช่วยดำเนินกิจกรรม

ตารางที่ 7 การวิเคราะห์เครื่องมือสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจทางนโยบาย โดยพิจารณาจากวิธีการใช้ข้อมูล

เครื่องมือที่เน้นการนำข้อสรุปไปนำเสนอ	
• วิธีโครมาโทกราฟี (chromatography) • วิธีแมสสเปกโตรเมทรี (Mass Spectrometry) • วิธีอิมมูโนเอสเสย์ (Immuno Essay) • วิธี Reactive paper หรือ วิธีคัดกรอง • วิธีการตรวจหาการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเลือดมนุษย์โดยวิธีทางห้องปฏิบัติการ • การวิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร ด้วยชุดน้ำยาตรวจสอบสารเคมีกำจัดศัตรูพืช • การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของการทำเกษตรเคมีเปรียบเทียบกับการทำเกษตรยั่งยืน	
ข้อดี	ข้อด้อย
• อาจจะไม่ส่งผลต่อการตัดสินใจของเกษตรกรเกี่ยวกับการจัดการเรื่องสารเคมีได้เร็วกว่า • อาจจะใช้การลงทุนน้อยกว่าหรือมากกว่าอีกแนวทางที่เน้นการเรียนรู้(แล้วแต่กรณี) • อาจจะได้ทางออกหรือแนวทางการแก้ไข (ระยะสั้น) สำหรับสถานการณ์วิกฤต หรือปัญหาที่ต้องแก้ไขเร่งด่วน • สามารถดำเนินการกับเกษตรกรกลุ่มใหญ่ได้	• ข้อสรุปที่นำไปพูดคุย อาจจะไม่เหมาะสมเมื่อเวลาเปลี่ยนไปแล้ว • โดยทั่วไป ต้องพัฒนาข้อสรุป สำหรับปัญหาสารเคมีแต่ละประเด็น แต่ละตัวหรือแต่ละสถานการณ์ • อาจจะไม่ส่งผลต่อการจัดการสารเคมีของเกษตรกรในพื้นที่อื่นๆ • อาจจะไม่ส่งผลต่อการเสริมสร้างศักยภาพในระยะยาวให้เกษตรกร สามารถตัดสินใจเรื่องสารเคมีได้ดีขึ้น • ใช้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน

ตารางที่ 7 (ต่อ) การวิเคราะห์เครื่องมือสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจทางนโยบาย

เครื่องมือที่เน้นการเรียนรู้เป็นศูนย์กลาง	
• ระบบการเฝ้าระวังพิชสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชด้วยตัวเกษตรกรเอง • การสำรวจผลกระทบของสารเคมีการเกษตรต่อสุขภาพโดยเกษตรกรและนักเรียนในท้องถิ่น • การวางแผนการอนุรักษ์ถิ่นอาศัยในพื้นที่เกษตรของชุมชน • การทำแผนแม่บทชุมชน • การทำบัญชีฟาร์ม	
ข้อดี	ข้อด้อย
• การสร้างความเข้าใจถึงระดับหลักการสามารถปรับประยุกต์เทคนิคการจัดการสารเคมีกำจัดศัตรูพืชให้เหมาะสมกับความเปลี่ยนแปลงต่างๆ • เป็นเครื่องมือให้สามารถตัดสินใจได้ดีขึ้นและเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง • อาจจะเป็นแรงผลักดันและเสริมสร้างศักยภาพให้ดำเนินการต่อเนื่องในระยะยาว หรือเรียนรู้ข้อมูลอื่นๆ จากแหล่งต่างๆ • สามารถเสริมสร้างศักยภาพได้มาก ทั้งด้านการตัดสินใจ และการพึ่งตนเองมากขึ้นในระยะยาว • อาจช่วยแก้ปัญหาช่องว่างในการสื่อสารระหว่างผู้เชี่ยวชาญด้านการเกษตรกับเกษตรกร • เพิ่มโอกาสของการประสานความร่วมมือและการดำเนินการร่วมกันระหว่างเกษตรกรและกลุ่มองค์กรภายนอกต่างๆ	• ใช้เวลามากกว่า • การดำเนินการในช่วงแรก อาจจะมีต้นทุนสูงกว่าจึงใช้งบประมาณช่วงแรกมากกว่า • ไม่ให้ความสำคัญกับความถูกต้องของข้อมูลในเชิงวิชาการมากนัก

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบเครื่องมือสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจทางนโยบายแต่ละเครื่องมือ

เครื่องมือ	หน่วยในการวิเคราะห์	รูปแบบ	จุดเน้น/จุดเด่น	จุดด้อย/เงื่อนไข
การตรวจวัดตัวเครื่องหมายทางชีวภาพของการสัมผัสสารเคมี กำจัดศัตรูพืช - วิธีโครมาโทกราฟี (chromatography) - วิธีแมสสเปกโตรเมตรี (Mass Spectrometry) - วิธีอิมมูโนเอสเซย์ (Immuno Essay)	- บุคคล - ตัวอย่างดิน น้ำ ผลิตภัณฑ์การเกษตร	- การวิเคราะห์ความเสี่ยงด้านสุขภาพ - การวิเคราะห์การปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม - การประเมินการสัมผัสสารเคมี	- เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่มีความถูกต้องแม่นยำสูง - สามารถวิเคราะห์สารได้ในปริมาณที่ต่ำมากๆ - มีความไวในการวิเคราะห์ค่อนข้างสูง - มีความจำเพาะเจาะจงกับสารที่ต้องการวิเคราะห์สูง - ข้อมูลที่ได้สามารถนำมาสร้างความตระหนักแก่สังคมได้ - ข้อมูลที่ได้สะท้อนการได้รับสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชชัดเจนสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเฝ้าระวังการได้รับสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเกษตรกร ผู้บริโภค เพื่อนำไปสู่การวางนโยบายเพื่อควบคุมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้	- ขั้นตอนเตรียมตัวอย่างยุ่งยาก - ต้นทุนในการวิเคราะห์สูง - ต้องการเครื่องมือขั้นสูงและผู้เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์ - ไม่สามารถประยุกต์ใช้ในภาคสนามได้ - สารตัวอย่างต้องสะอาดและปราศจากสารรบกวน - วิเคราะห์ได้เพียงการได้รับสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นรายตัวยังไม่สามารถชี้ชัดได้ว่าสารเคมีนั้นมีผลกระทบต่อสุขภาพอย่างไร - ผลได้จากวิเคราะห์ต้องผ่านการอ่านค่าโดยผู้เชี่ยวชาญ - ยังไม่สามารถวิเคราะห์ได้ถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมได้ชัดเจน
การตรวจวัดการยับยั้งเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส - วิธีคัดกรอง	- บุคคล	- การวิเคราะห์ความเสี่ยงด้านสุขภาพ - การประเมินการสัมผัส	- มีต้นทุนในการวิเคราะห์ตัวอย่างไม่แพงมาก - สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างได้จำนวนมาก	- วิเคราะห์ได้เพียงสารเคมีกลุ่มออกาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตเท่านั้น - ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญในการอ่านค่าและ

เครื่องมือ	หน่วยในการวิเคราะห์	รูปแบบ	จุดเน้น/จุดเด่น	จุดด้อย/เงื่อนไข
- การตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ		สารเคมี	- สำหรับการตรวจด้วยกระดาษคัดกรองสามารถนำไปตรวจวัดในภาคสนามได้ - การตรวจในห้องปฏิบัติการมีความถูกต้องแม่นยำสูง - สามารถนำมาใช้ในการสร้างความตระหนักแก่เกษตรกรและผู้บริโภคได้ (ตรวจแล้วรู้ผลเลย) - ใช้ในการเฝ้าระวังการได้รับสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มเกษตรกรและผู้บริโภคได้	วิเคราะห์ผล - ผลที่ได้แสดงการได้รับสัมผัสสารเคมีและความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับเอ็นไซโคลินเอสเตอเรสแต่ยังไม่สามารถชี้ชัดถึงอันตรายที่จะเกิดขึ้นต่อสุขภาพเนื่องจากสารเคมีนั้นๆ - สำหรับการตรวจด้วยกระดาษคัดกรองมีความคลาดเคลื่อนสูง - ที่ผ่านมามีประเทศไทยนิยมใช้เครื่องมือนี้ในการเฝ้าระวังผลกระทบจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช แต่ผลการวิเคราะห์ที่ได้ยังไม่เพียงพอต่อการตัดสินใจของผู้กำหนดนโยบาย
แผนแม่บทชุมชน	ครัวเรือนชุมชน (ตำบล)	กระบวนการต่อเนื่อง	- เป็นเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ - เป็นนโยบายสาธารณะเพื่อสุขภาพระดับชุมชน - ใช้ความรู้ในการตัดสินใจระดับท้องถิ่นเน้นกระบวนการมีส่วนร่วมของทุกคนในชุมชน - ได้แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาของชุมชนตามความต้องการของคนในชุมชน - มีการพิจารณาปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้นใน	- ประเด็นสิ่งแวดล้อมและสุขภาพไม่อยู่ในการวิเคราะห์โดยตรง - ใช้เวลาในการดำเนินการนาน ไม่สำเร็จรูป และต้องใช้ความต่อเนื่อง - ไม่นับเรื่องสารเคมีกำจัดศัตรูพืช - ใช้งบประมาณจำนวนมากพอสมควรในการจัดประชุมและศึกษาดูงาน

เครื่องมือ	หน่วยในการวิเคราะห์	รูปแบบ	จุดเน้น/จุดเด่น	จุดด้อย/เงื่อนไข
			ชุมชนอย่างรอบด้าน — ใช้ความรู้ที่ได้จากเก็บข้อมูลมาประกอบการตัดสินใจทางนโยบายในระดับท้องถิ่น — ชาวบ้านสามารถระดมทุนกันดำเนินการได้เอง หากมีผู้นำที่ดีพอ — มีการศึกษาทางเลือกเชิงยุทธศาสตร์ของการพัฒนาท้องถิ่น — และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับชุมชนอื่นๆที่ประสบความสำเร็จในการพัฒนา — กระบวนการนี้สามารถนำไปใช้กับการทำแผนพัฒนาตำบลขององค์การบริหารส่วนตำบล	
ระบบการเฝ้าระวังพิชสารเคมี กำจัดศัตรูพืชด้วยตัวเกษตรกรเอง	— บุคคล — ชุมชน(ตำบล)	- การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพ - มีกระบวนการต่อเนื่องเน้นสารเคมีการเกษตร	— เป็นเครื่องมือที่สร้างกระบวนการเรียนรู้ แก่เกษตรกรให้ตระหนักถึงอันตรายของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช — ความรู้ที่ได้สามารถนำไปสู่การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของเกษตรกรในการใช้สารเคมีได้ — ช่วยให้เกษตรกรตัดสินใจเกี่ยวกับการใช้สารเคมีการเกษตรได้ดีขึ้น — ไม่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญชั้นสูงในการวิเคราะห์ — สามารถประยุกต์ใช้ในการประเมินผลกระทบและเฝ้าระวังอันตรายจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	— ไม่มีประเด็นเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อม — ต้องการความร่วมมือจากเกษตรกรมาก — ต้องใช้เวลาในการทำกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล อย่างต่อเนื่องนานพอสมควร — การวินิจฉัยผลกระทบอาจมีการคลาดเคลื่อนได้ — วิธีการนี้มักจะไม่ได้รับการยอมรับจาก

เครื่องมือ	หน่วยในการวิเคราะห์	รูปแบบ	จุดเน้น/จุดเด่น	จุดด้อย/เงื่อนไข
			ทั้งในระดับปัจเจกและระดับชุมชนได้ — เกษตรกรในชุมชนสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้เอง — ข้อมูลที่ได้สามารถวิเคราะห์ประกอบการวางแผนพัฒนาการเกษตรของท้องถิ่นได้	กลุ่มที่ใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ — ต้องการวิทยาการที่มีความรู้พอสมควรมาให้ความรู้แก่เกษตรกร
การสำรวจผลกระทบของสารเคมีการเกษตรต่อสุขภาพโดยเกษตรกรและนักเรียนในท้องถิ่น	— บุคคล — ชุมชน(ตำบล)	— การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพและสิ่งแวดล้อม — มีกระบวนการต่อเนื่องเน้นสารเคมีการเกษตร	— ได้ข้อมูลสุขภาพ ความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม — เป็นเครื่องมือที่สร้างกระบวนการเรียนรู้แก่เกษตรกรและบุคลากรของเกษตรกร — ความรู้ที่ได้สามารถนำไปสู่การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของเกษตรกรในการใช้สารเคมีได้ — เกษตรกรตัดสินใจเกี่ยวกับการใช้สารเคมีการเกษตรได้ดีขึ้น โดยเฉพาะนักเรียนที่เป็นลูกหลานของเกษตรกรจะเป็นผู้กระตุ้น — ไม่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญชั้นสูงในการวิเคราะห์ — สามารถประยุกต์ใช้ในการประเมินผลกระทบและเฝ้าระวังอันตรายจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทั้งในระดับปัจเจกและระดับชุมชนได้ — นำไปเป็นส่วนของการเรียนรู้ในหลักสูตรท้องถิ่นของโรงเรียนได้ — ข้อมูลที่ได้สามารถวิเคราะห์ประกอบการ	— ต้องใช้เวลาในการทำกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลมาก — การวินิจฉัยผลกระทบอาจมีการคลาดเคลื่อนได้ — วิธีการนี้มักจะไม่ได้รับการยอมรับจากกลุ่มที่ใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ — ต้องการวิทยาการที่มีความรู้พอสมควรมาให้ความรู้แก่เกษตรกรและนักเรียน

เครื่องมือ	หน่วยในการวิเคราะห์	รูปแบบ	จุดเน้น/จุดเด่น	จุดด้อย/เงื่อนไข
			วางแผนพัฒนาการเกษตรของท้องถิ่นได้	
การวางแผนการอนุรักษ์ ถิ่นอาศัยในพื้นที่เกษตรของ ชุมชน	— ชุมชน	— การวิเคราะห์ผลกระทบ ด้านสิ่งแวดล้อมและ ระบบนิเวศ	— สร้างกระบวนการเรียนรู้แก่เกษตรกรให้ตระหนักถึงความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ รวมถึงภัยคุกคามที่เกิดขึ้นต่อความหลากหลายของชนิดพันธุ์ในระบบนิเวศการเกษตร — เน้นการมีส่วนร่วมของเกษตรกร — อาจใช้วิเคราะห์เชื่อมโยงถึงภัยจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่สร้างผลกระทบต่อระบบนิเวศ ความหลากหลายทางชีวภาพ และระบบอาหารตามธรรมชาติของท้องถิ่นได้ — ไม่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญชั้นสูงในการวิเคราะห์ — สามารถประยุกต์ใช้ในการประเมินผลกระทบและเฝ้าระวังอันตรายจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อระบบนิเวศและพื้นที่การเกษตร - ข้อมูลที่ได้ใช้จัดทำแผนพัฒนาการเกษตรหรือแผนการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่นได้	- ต้องใช้เวลาในการทำกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างต่อเนื่องพอสมควร - เครื่องมือนี้ไม่ได้ใช้วิเคราะห์ผลกระทบจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อสิ่งแวดล้อมโดยตรง - ข้อมูลที่ได้เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์และความน่าจะเป็นจากปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง อาจถูกมองว่าไม่เป็นข้อมูลทางวิชาการและไม่มีความถูกต้อง - วิธีการนี้มักจะไม่ได้รับการยอมรับจากกลุ่มที่ใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ - ต้องการวิทยากรกระบวนการที่มีความรู้พอสมควรมาดำเนินกิจกรรมกับเกษตรกร

เครื่องมือ	หน่วยในการวิเคราะห์	รูปแบบ	จุดเน้น/จุดเด่น	จุดด้อย/เงื่อนไข
การทำบัญชีฟาร์ม	— ครอบครัว — ชุมชน	— การวิเคราะห์เศรษฐกิจศาสตร์	- เกษตรกรสามารถบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลได้ - ทำให้ทราบถึงต้นทุนการผลิต และรายได้ที่เกิดขึ้นในฟาร์ม - ข้อมูลที่ได้นำไปวางแผนการผลิตในปีต่อไปได้ - สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเก็บข้อมูลระดับชุมชน และวางแผนการผลิตของท้องถิ่นได้ - ต้นทุนในการดำเนินการน้อยมากเกษตรกรสามารถจ่ายได้เอง - อาจชวนนักเรียนมาช่วยในการบันทึกก็ได้	- เกษตรกรส่วนใหญ่มักจะละเลยการบันทึกข้อมูลอย่างต่อเนื่อง - ต้องการมาตรการมาสร้างแรงจูงใจ - การบันทึกเพียงปีเดียวจะไม่สามารถสะท้อนข้อมูลได้ดีพอที่จะนำมาวางแผนการผลิต ต้องบันทึกข้อมูลทุกปี - เป็นภาระแก่เกษตรกร - บางครั้งต้องอาศัยผู้ที่มีความรู้ช่วยวิเคราะห์ผล
การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของการทำเกษตรเคมีกับการทำเกษตรยั่งยืน	— ครอบครัว — ชุมชน — สังคม	— การวิเคราะห์เศรษฐกิจศาสตร์	— สามารถประยุกต์ใช้วิเคราะห์สุขภาพและสิ่งแวดล้อมได้ — ทำให้ทราบถึงต้นทุนการผลิตและรายได้สุทธิที่เกิดขึ้นจากการทำเกษตรยั่งยืนเปรียบเทียบกับการทำเกษตรเคมี — พยายามให้เห็นถึงความคุ้มค่าและผลประโยชน์ทางการเงินที่จะได้รับจากการเลือกรูปแบบการผลิตแต่ละรูปแบบ — ข้อมูลที่ได้สามารถนำไปประกอบการตัดสินใจเลือกรูปแบบการผลิตได้ — ใช้ประกอบการตัดสินใจนโยบายในท้องถิ่นสำหรับการเลือกรูปแบบการผลิตที่เหมาะสมได้	- ในการวิเคราะห์ต้องใช้ผู้ที่มีความรู้ทางเศรษฐกิจศาสตร์ - เกษตรกรไม่มีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นเพียงผู้ให้ข้อมูล - ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เป็นข้อมูลภาคการณ - หากต้องการวิเคราะห์ระดับตำบลต้องใช้เวลาในการเก็บข้อมูลมาก

ข้อเสนอแนะสำหรับการประยุกต์ใช้เครื่องมือสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจทางนโยบาย สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เหมาะสมกับท้องถิ่น

- องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นสามารถเลือกใช้เครื่องมือใดเครื่องมือหนึ่งเพื่อประกอบการตัดสินใจทางนโยบายก็ได้ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับ สถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในท้องถิ่น ว่ามีระดับ ขนาด และ ปริมาณของปัญหารุนแรงและเร่งด่วนแค่ไหน เช่น กรณี หากสงสัยว่ามีการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในแหล่งน้ำอุปโภคบริโภคและอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชน แต่ไม่สามารถพิสูจน์ได้ด้วยวิธีการอื่น ก็ควรเลือกใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการวิเคราะห์ เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์อย่างรวดเร็ว ที่จะนำไปสู่การวางมาตรการป้องกันต่อไป นอกจากนี้การเลือกใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ยังขึ้นกับงบประมาณที่มีเพียงพอขององค์การปกครองส่วนท้องถิ่นด้วย
- เนื่องจากเครื่องมือแต่ละชนิดให้ข้อมูลเพียงบางด้าน ไม่มีเครื่องมือใดที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ครอบคลุมทั้งประเด็นสุขภาพ สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ-สังคม ดังนั้นควรมีการผสมผสานเครื่องมือและเทคนิควิธีของแต่ละเครื่องมือมาใช้วิเคราะห์ร่วมกัน ทั้งนี้แล้วแต่ความเหมาะสมกับสถานการณ์และงบประมาณที่มีในท้องถิ่น เช่น อาจใช้วิธีการประเมินผลกระทบสุขภาพด้วย กระดาษคัดกรอง ร่วมกับการประเมินด้วยตัวเกษตรกรเอง หรือ การใช้บัญชีฟาร์ม และการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนร่วมกับการทำแผนแม่บทชุมชน
- องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น สามารถเลือกใช้เครื่องมือเหล่านี้ สำหรับการรวบรวมข้อมูลปัญหาที่เกิดขึ้นในท้องถิ่น และวิเคราะห์หาทางเลือกที่เหมาะสมในการกำหนดนโยบายได้ โดยเฉพาะการใช้ประกอบการจัดทำแผนพัฒนาตำบล
- ควรปรับปรุงเครื่องมือเหล่านี้ไปใช้กระบวนการโรงเรียนเกษตรกรของกรมส่งเสริมการเกษตร ที่มี การดำเนินการในระดับตำบล เช่น ระบบการเฝ้าระวังพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืชด้วยตัวเกษตรกรเอง หรือประยุกต์ใช้กับการจัดทำหลักสูตรท้องถิ่นของโรงเรียนในชุมชน ด้วยเครื่องมือการสำรวจ ผลกระทบของสารเคมีการเกษตรต่อสุขภาพโดยเกษตรกรและนักเรียนในท้องถิ่นเพื่อให้เกิด กระบวนการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องสอดคล้องกับสภาพท้องถิ่น
- การตัดสินใจทางนโยบายเป็นการตัดสินใจเชิงกระบวนการที่มีลักษณะเป็นพลวัต ไม่ได้มีเพียงการผูกขาดจากผู้มีอำนาจในการตัดสินใจหรือผู้บริหารเท่านั้น แต่ประชาชนหรือประชาคมในท้องถิ่นก็มีส่วนสำคัญในการผลักดันให้เกิดนโยบายสาธารณะที่ดี เช่น เกษตรกรสามารถรวมกลุ่มกันทำ เกษตรชีวภาพ เลิกใช้สารเคมีการเกษตรได้โดยไม่รอให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นสนับสนุน หากได้ผลดี องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นสามารถเข้ามาส่งเสริมการขยายกลุ่มให้มีการทำเกษตรชีวภาพ ระดับตำบลก็ได้ ดังนั้น การเลือกใช้เครื่องมือสนับสนุนการตัดสินใจที่ดี ควรเลือกใช้เครื่องมือที่ สร้างกระบวนการเรียนรู้แก่ประชาชนอย่างต่อเนื่อง และหากประชาชนสามารถใช้เครื่องมือได้เอง

โดยไม่ต้องรอผู้เชี่ยวชาญยังจะเป็นการดี เพราะจะทำให้กระบวนการนโยบายสาธารณะของท้องถิ่นมีความโปร่งใส ชอบรรณสามารถแก้ปัญหาและตอบสนองความต้องการของประชาชนได้อย่างเหมาะสม

- เครื่องมือที่วิเคราะห์ข้อมูลโดยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านแล้วนำข้อมูลเสนอกับผู้บริหารหรือผู้ตัดสินใจทางนโยบาย อาจเหมาะสมกับสถานการณ์เร่งด่วนที่ต้องการข้อมูลในการตัดสินใจโดยเร็ว แต่อาจจะไม่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่มีความคลุมเครือ ไม่สามารถชี้ชัดถึงปัญหาหรือผลกระทบที่เกิดขึ้นโดยเครื่องมือที่มีอยู่ได้ ในสถานการณ์เช่นนี้เครื่องมือที่สร้างกระบวนการเรียนรู้ให้ตระหนักถึงการระแวดระวังภัย หรือ กระตุ้นให้เกิดการป้องกันไว้ก่อน อาจมีความเหมาะสมมากกว่าสำหรับการสร้างนโยบายสาธารณะที่ดีให้เกิดขึ้นในชุมชน

ข้อเสนอแนะทางเลือกสำหรับการใช้เครื่องมือสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจทางนโยบายในระดับท้องถิ่น

ทางเลือกที่ 1 เลือกใช้เครื่องมือใดเครื่องมือหนึ่ง ตามสถานการณ์และทรัพยากรที่มีในชุมชน(เช่น งบประมาณ บุคลากร) และความต้องการของชุมชนหรือของผู้ตัดสินใจทางนโยบาย แต่ข้อมูลที่ได้จะเป็นข้อมูลเพียงบางด้าน หรือ สะท้อนปัญหาเพียงบางด้านเท่านั้น เช่น

- ใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เช่น วิเคราะห์โครมาโทกราฟี (chromatography) ในกรณีที่เกิดปัญหาเร่งด่วนในชุมชน จะได้ข้อมูลการปนเปื้อนของสารเคมีในมนุษย์และสิ่งแวดล้อม แต่ไม่สามารถวิเคราะห์ได้ชัดเจนว่าสิ่งที่เกิดขึ้นจะมีผลต่อเศรษฐกิจและสังคมอย่างไร
- ใช้การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของการทำเกษตรยั่งยืนเปรียบเทียบกับการทำเกษตรเคมี ในการวิเคราะห์ให้เห็นความไม่คุ้มค่าของการทำเกษตรเคมีและให้เห็นความคุ้มค่าของการเลือกทำเกษตรยั่งยืนออกมาในรูปของตัวเงิน แต่ข้อมูลที่ได้อาจไม่สนใจหรือสร้างกระบวนการเรียนรู้เพียงพอที่จะทำให้เกษตรกรหรือผู้ตัดสินใจทางนโยบายตัดสินใจส่งเสริมเกษตรยั่งยืน
- ใช้กระบวนการทำแผนแม่บทชุมชนในการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาทั้งด้านเศรษฐกิจ-สังคม สิ่งแวดล้อม และสุขภาพ รวมทั้งวิเคราะห์ทุนทางทรัพยากร ทุนทางสังคมที่มีในชุมชน และจัดทำแผนพัฒนาของชุมชนอย่างมีส่วนร่วม แต่การวิเคราะห์ข้อมูลสุขภาพและสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยการระดมความคิดเห็นจากคนในชุมชนเป็นหลัก อาจได้ข้อมูลที่ไม่ครบถ้วนพอที่จะสะท้อนปัญหาที่เกิดขึ้นจริงได้ การวางแผนชุมชนจึงอาจไม่ให้ความสำคัญกับการแก้ไขปัญหาระบบการเกษตร

ทางเลือกที่ 2 ประยุกต์รวมเครื่องมือหลายเครื่องมือมาใช้ร่วมกัน โดยพิจารณาการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างรอบด้าน ในมิติสุขภาพ สิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจ-สังคม ด้วยการใช้แนวทางการ

ประเมินผลกระทบทางสุขภาพแบบเร่งด่วนเป็นกรอบใหญ่ในการวิเคราะห์ และใช้เครื่องมือต่างๆ ในการรวบรวมข้อมูลการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ สิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจ-สังคม ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการประเมินผลกระทบทางสุขภาพแบบนี้ ได้จาก การประเมินผลด้วยเครื่องมืออย่างง่าย ความรู้และการรับรู้ของผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้ประเมินข้อมูลหลักฐานที่มีอยู่แล้ว ประสพการณ์ความรู้ ข้อมูลที่ได้จากการประเมินผลกระทบทางสุขภาพจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีการศึกษาไว้แล้ว **ขั้นตอนและการประยุกต์ใช้เครื่องมือในการประเมินผลกระทบสุขภาพแบบเร่งด่วน มีดังนี้**

ขั้นตอนที่ 1 การรวบรวมและสรุปข้อมูลสุขภาพ สิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจ-สังคม ข้อมูลการเกษตร และข้อมูลทั่วไปของชุมชนที่มีในปัจจุบัน รวมทั้งข้อมูลผลกระทบด้านสุขภาพ สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจ-สังคมจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีการศึกษาไว้แล้ว วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความเสี่ยงและผลกระทบต่อสุขภาพ สิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจ-สังคม ด้วยเครื่องมือ การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของการทำเกษตรเคมีกับการทำเกษตรชีวภาพ การสำรวจผลกระทบของสารเคมีการเกษตรต่อสุขภาพโดยเกษตรกรและนักเรียนในท้องถิ่น หรือระบบการเฝ้าระวังพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืชด้วยตัวเกษตรกรเอง(พิจารณาให้เหมาะสมกับบริบทของชุมชน) การตรวจสอบความเสี่ยงสุขภาพด้วยวิธีคัดกรอง(ทั้งเกษตรกรและคนในครอบครัว) และการตรวจสอบการปนเปื้อนสารเคมีในดินและน้ำ

ขั้นตอนที่ 3 จัดเวทีนำเสนอข้อมูลและผลการวิเคราะห์ที่รวบรวมได้ต่อประชาชนในชุมชน และระดมความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมต่อผลการศึกษาและปัญหาที่เกิดขึ้นจากผู้เข้าร่วมประชุม และระดมข้อเสนอหรือมาตรการในการลดผลกระทบหรือในการจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 จัดทำรายงานและนำเสนอข้อมูลผลกระทบด้านสุขภาพ สิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจ-สังคม รวมทั้งข้อเสนอและมาตรการทางนโยบายในการลดผลกระทบ ต่อสภาพองค์กรบริหารส่วนตำบล เจ้าหน้าที่ราชการในท้องถิ่น ผู้นำชุมชนทั้งที่เป็นทางการและผู้นำตามธรรมชาติ

ตารางที่ 9 ตัวอย่าง แผนการดำเนินงานการจัดทำกระบวนการสำหรับสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบายด้านสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในระดับท้องถิ่น

กิจกรรม	ผลลัพธ์	ระยะเวลา	กิจกรรมที่ต้องดำเนินการ	ผู้ดำเนินการ
1. การสำรวจข้อมูลพื้นฐานของชุมชนด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ จากหน่วยงานในพื้นที่หรือจากเอกสารต่างๆ	- เพื่อให้ได้ข้อมูลเบื้องต้นของพื้นที่ ทราบสถานการณ์ และสภาพปัญหาในพื้นที่เบื้องต้น - ข้อมูลที่ได้นำมาประกอบการพิจารณาเลือกเครื่องมือในการเก็บข้อมูลเพิ่มเติม	3-4 แล้วแต่ความ เหมาะสม	ลงพื้นที่ พบหน่วยงานด้าน การเกษตร สิ่งแวดล้อมและ สาธารณสุขในพื้นที่ รวมทั้ง องค์การบริหารส่วนตำบล เพื่อข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่ที่มีอยู่	
2. การจัดเวทีประชาคมตำบลครั้งที่ 1 (ระดับผู้นำชุมชนในตำบล ผู้นำหมู่บ้านทุกหมู่บ้าน กำนัน นายกอบต. ปลัดอบต. สมาชิกอบต. ผู้นำเกษตรกร เจ้าหน้าที่ เกษตร เจ้าหน้าที่สาธารณสุขในพื้นที่) - สร้างความเข้าใจกับชุมชน ในเรื่อง ความสำคัญ วัตถุประสงค์ เป้าหมาย และผลประโยชน์ที่จะเกิดขึ้น ของการดำเนินกิจกรรม และขั้นตอนการดำเนินงาน - วิเคราะห์สถานการณ์การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชระดับ โลก ประเทศ และระดับตำบล (โดยระดับตำบลให้ ผู้เข้าร่วมประชุมร่วมให้ข้อมูลเพิ่มเติมด้วย)	- ผู้นำในชุมชนเข้าใจและสนใจให้ความ ร่วมมือในการดำเนินงาน - ได้ข้อมูลเบื้องต้นของสถานการณ์การใช้ สารเคมีกำจัดศัตรูในพื้นที่	1-2 วัน	จัดเวทีในพื้นที่ผู้เข้าร่วมประชุม ประมาณพื้นที่ละ 60 คน	
3. การเก็บข้อมูลผลกระทบทางสุขภาพ เศรษฐกิจ สังคมและ สิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ด้านสุขภาพ ใช้เครื่องมือ ระบบการเฝ้าระวังพิษสารเคมี	ได้ข้อมูล ผลกระทบด้านสุขภาพ ความ เสี่ยงต่อสุขภาพ ผลด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ที่พร้อมสำหรับนำไป	ส.ค.48 การเก็บข้อมูลจาก แบบสอบถามให้	ใช้แบบสอบถามและ แนวคำถาม และการจัดกิจกรรมกลุ่มเรื่อง ผลกระทบต่อสุขภาพ	

กิจกรรม	ผลลัพธ์	ระยะเวลา	กิจกรรมที่ต้องดำเนินการ	ผู้ดำเนินการ
กำจัดศัตรูพืชด้วยเกษตรกร ● ด้านเศรษฐกิจ ใช้แบบสอบถามเรื่องวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนจากการทำเกษตรเคมีเปรียบเทียบกับการทำเกษตรชีวภาพ จำนวนตำบลละ 10 ราย และการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช จำนวนตำบลละ 20 ราย (เลือกคนที่มีประวัติได้รับสัมผัสสารพิษแบบเจาะจง) ● ด้านสิ่งแวดล้อม ใช้วิธีสัมภาษณ์เชิงลึกผู้นำชุมชน ที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสภาพท้องถิ่น โดยใช้วิธีวิเคราะห์แบบ Time line study คือ วิเคราะห์สภาพสิ่งแวดล้อมชุมชนเปรียบเทียบกับระหว่างการทำเกษตรในพื้นที่ก่อนและหลังที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างแพร่หลาย	พูดคุยกับผู้นำชุมชน ผู้กำหนดนโยบายในท้องถิ่น และประชาคมตำบล	เวลาพื้นที่ละ 7 วัน		
4 .การจัดเวทีประชาคมตำบลครั้งที่ 2 ● นำเสนอข้อมูลด้านเศรษฐกิจ สังคม สุขภาพและสิ่งแวดล้อมที่ได้จากการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล ● ระดมความคิดเห็นและข้อมูลเพิ่มเติมต่อผลการศึกษา ● ทำกระบวนการวิเคราะห์ความเชื่อมโยงระหว่างสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกับผลกระทบที่มีต่อเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ● ระดมข้อเสนอในการแก้ไขปัญหาในพื้นที่ และวิเคราะห์	● ประชาคมตำบลเข้าใจและตระหนักถึงผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ● ได้ร่างแนวทางในการแก้ไขปัญหาผลกระทบจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ● ได้ร่างแนวทางการพัฒนาการเกษตรของตำบล	1-2 วัน	การจัดเวทีเชิงกระบวนการที่เน้นการมีส่วนร่วมของประชาคมตำบล ผู้เข้าร่วมประชุมในแต่ละพื้นที่ประมาณ 50-60 คน	

กิจกรรม	ผลลัพธ์	ระยะเวลา	กิจกรรมที่ต้องดำเนินการ	ผู้ดำเนินการ
หาแนวทางในการแก้ไขปัญหาเชิงนโยบาย วิเคราะห์ผลกระทบ โอกาสและความเป็นไปได้ในแต่ละทางเลือกนโยบาย				
6. จัดศึกษาฐานตัวอย่างต้นแบบในการแก้ปัญหาเรื่องสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในพื้นที่อื่นๆ ทั้ง กรณีของการทำเกษตรอินทรีย์ และการมีนโยบายจัดการเรื่องสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และสรุปบทเรียนการศึกษาดูงาน	- ได้เห็นรูปธรรมของการแก้ไขปัญหาสารเคมีกำจัดศัตรู - มีการคิดหาวิธีการที่เหมาะสมกับท้องถิ่นของตนเอง	2 วัน	พาผู้นำเกษตรกร ผู้นำชุมชน ตัวแทนประชาคมตำบล ตัวแทน อบต. และเจ้าหน้าที่เกษตร รวมตำบลละ ไม่เกิน 15 คน ไปศึกษาดูงานนอกพื้นที่	
5. การจัดเวทีประชาคมตำบลครั้งที่ 3 (เน้นให้สมาชิกสภาตำบลเข้าร่วมด้วย) - สรุปบทเรียนการไปศึกษาดูงาน - ระดมความคิดเห็นต่อการแก้ไขปัญหาสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและนโยบายการเกษตรของตำบล - สรุปนโยบายการเกษตรของตำบลและเปิดให้มีการประชาพิจารณ์	- ได้แนวทางที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหาสารเคมีกำจัดศัตรูพืช - ได้นโยบายการเกษตรของตำบลที่มุ่งลดละเลิก การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และส่งเสริมเกษตรอินทรีย์	2 วัน	การจัดเวทีเชิงกระบวนการที่เน้นการมีส่วนร่วมของประชาคมตำบล โดยแบ่งออกเป็น 2 วัน - วันแรกผู้เข้าร่วมประชุมในแต่ละพื้นที่ 50-60 คน - วันที่สองทำการประชาพิจารณ์นโยบาย ผู้เข้าร่วมประชุมแต่ละพื้นที่ 100 คนขึ้นไป	
6. สรุปผลการดำเนินงานและจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์				

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

กองเศรษฐกิจการเกษตร.มปป.คู่มือผู้จัดการฟาร์ม.กรุงเทพฯ

โครงการเกษตรแบบยั่งยืนเพื่อสิ่งแวดล้อม.2548. คู่มือสำหรับผู้ดำเนินกิจกรรมการวางแผนการอนุรักษ์
ถิ่นอาศัยในพื้นที่เกษตรของชุมชน.กรุงเทพฯ

เดชรัต สุขกำเนิด.2544.นโยบายสาธารณะเพื่อสุขภาพ:การวิเคราะห์ระบบการประเมินผลกระทบด้าน
สุขภาพ.สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข.นนทบุรี

เดชรัต สุขกำเนิดและคณะ.2545.การประเมินผลกระทบทางสุขภาพเพื่อสร้างนโยบายสาธารณะเพื่อสุขภาพ.
สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข.นนทบุรี

ธันวา จิตต์สงวนและคณะ.2544.รายงานการวิจัยแนวทางและนโยบายในการพัฒนาการเกษตรยั่งยืน:
กรณีศึกษาภาคกลาง.ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นิพนธ์ เอี่ยมสุภาษิต. 2548. การสำรวจองค์ความรู้ด้านสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในมิติสิ่งแวดล้อม.โครงการ
ประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรเพื่อสนับสนุน
การตัดสินใจในระดับนโยบาย. กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

ปริญญา ภาณุเวช. 2548. การสำรวจองค์ความรู้ด้านสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในมิติสุขภาพ.โครงการประเมินผล
กระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ
ในระดับนโยบาย. กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

ปัตพงษ์ เกษสมบูรณ์. 2546. การเจ็บป่วยของคนไทยจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช. เอกสารประกอบการปฏิรูป
ระบบสุขภาพสำหรับการประชุมเวทีสมัชชาสุขภาพระดับชาติ ปีพ.ศ. 2546.

วัฒนา สุวรรณแสง จันเจริญ.2539.เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมและสุขภาพ. คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.กรุงเทพฯ

วารุณี จิตอารีและคณะ.2546.รายงานฉบับสมบูรณ์เรื่องสถานการณ์สารเคมีทางการเกษตรในเขตภาคเหนือ
ของประเทศไทย.สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข.นนทบุรี

สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม.2541.รายงานฉบับสมบูรณ์มิติใหม่ในการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยใช้หลักการทาง
เศรษฐศาสตร์.กรุงเทพฯ

สมบัติ เหลสกุล. 2548. การสำรวจองค์ความรู้ด้านสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในมิติเศรษฐศาสตร์. โครงการ
ประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรเพื่อสนับสนุน
การตัดสินใจในระดับนโยบาย. กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา.2543.สรุปผลโครงการประเมินความเสี่ยงอันตรายต่อสุขภาพของ
เกษตรกรจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืช.โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.กรุงเทพฯ

เสรี พงศ์พิศ.2546.วิธีคิด วิธีทำ แผนชีวิต เศรษฐกิจชุมชน.สำนักพิมพ์ภูมิปัญญาไทย.กรุงเทพฯ

เฮเลน เมอร์ฟี.2000. การสำรวจเกษตรกรและเด็กนักเรียนในท้องถิ่น เรื่อง “ผลกระทบของสารเคมี
การเกษตรต่อสุขภาพ” . โครงการ IPM DANIDA แปล. กรุงเทพฯ.

เฮเลน เมอร์ฟี.2002. ระบบการเฝ้าระวังด้วยตนเองของเกษตรกรจากพิษสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช.
โครงการ IPM DANIDA แปล. กรุงเทพฯ.

ภาษาอังกฤษ

Barr BD, Needham LL. 2002. **Analytical Methods for Biological Monitoring of Exposure to Pesticides: a Review.** Journal of Chromatography B, 778; 5-29.

Barr BD. 2003. **Building Capacity for Accurate Exposure Assessment.** Abstract of International Symposium on Uses and Effects of Pesticides in Southeast Asia. Queen Sirikit Botanic Garden, Chiang Mai , Thailand. (11-13 Dec.2003)

California Department of Pesticide Regulation. 2004. Monitoring and Evaluating Pesticide Exposure. California Department of Pesticide Regulation USA.

Canter,L.,1996. **Environmental Impact Assessment : International Edition** , McGraw-Hill,Inc.,Singapore.

David James. 1993. **The Application Techniques in Environmental Impact Assessment.** Kluwer Academic Publisher, Netherlands. Chapter 6 Conservation Farming in Northern, Thailand Tor Hundloe

F. Larry Leistritz. Economic and Fiscal Impact Assessment. Frank Vanclay and Daniel A. Bronstein. 1996. **Environmental and Social Impact Assessment.** John Wiley & Son, West Sussex, England.

Gothenburg consensus paper. 1999. **Health Impact Assessment.** European Centre for Health Policy. pp10.

Roe,D.,B. Dala-Clayton, and R.Hughes,1995. **A Directory of Impact Assessment Guidelines.** International Institute for Environmental and Development ,London,UK.

Stephen Hill and Dixon Thompson. 2002. **Economic Instrument for Environmental Management. In Tools for Environmental Management: A Practical Introduction and Guide. Dixon Thompson** (eds.). New Society Publishers, Canada.

Wood,C.,1995.**Environment Impact Assessment: A Comparative Review**. Longman Scientific & Technical, Hallow, UK.

เว็บไซต์

www.ace.orst.edu/info/extoxnet