งานวิจัยเกษตรเชิงระบบ : ทิศทางและสถานภาพในปัจจุบัน[1/]

อารันต์ พัฒโนทัย[2/]

บทคัดย่อ

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินกิจกรรมทางการเกษตร มีทั้งปัจจัยทางกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ และสังคม ปัจจัยเหล่านี้มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ทำให้ระบบเกษตรเป็นระบบที่ซับซ้อน การใช้แนวทางเชิงระบบในการวิจัยและพัฒนาการเกษตร จึงได้รับการยอมรับว่าเป็นเรื่องจำเป็น ในอนาคต การผลิตทางการเกษตรจะต้องคำนึงถึงการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติควบคู่กันไปด้วย ขณะเดียวกัน การแข่งขันทางการตลาดที่สูงขึ้น และการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการกีดกันทางการค้า จะยิ่งทำให้การพัฒนาการเกษตรมีความสลับซับซ้อนมากขึ้น การใช้แนวทางเชิงระบบจึงยิ่งมีความจำเป็นมากขึ้นด้วย

งานวิจัยระบบการทำฟาร์ม (Farming Systems Research – FSR) เป็นแนวทางการวิจัยเกษตรเชิงระบบที่ใช้กันแพร่หลายมากที่สุดในช่วง 20 ปีเศษที่ผ่านมา แม้ว่า FSR จะมีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นการใช้แนวทางเชิงระบบ และก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งแนวคิดและทัศนคติของนักวิจัยและแนวทางการวิจัยและพัฒนาการเกษตร แต่สัมฤทธิ์ผลในแง่ของเทคโนโลยีที่เกษตรกรยอมรับ มีต่ำกว่าความคาดหวังมาก ปัญหาของ FSR ที่ผ่านมา ได้แก่ ปัญหาในเรื่องความอ่อนแอขององค์กร คุณภาพของการดำเนินงาน การแยกหน่วยงานที่ดำเนินงาน FSR ออกมาจากหน่วยงานวิจัยด้านอื่น ขาดการเชื่อมโยงกับฝ่ายส่งเสริม และไม่ได้ให้ความสำคัญกับการวิจัยเชิงนโยบาย รวมทั้งการมุ่งเน้นเกษตรกรรายย่อยที่ขัดสนและสภาพไม่เอื้ออำนวย ก็ทำให้ยากในการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ที่จะให้ผลแตกต่างจากเดิมอย่างชัดเจน และในหลายกรณี เทคโนโลยีแต่เพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอที่จะทำให้เกษตรกรยอมรับไปใช้อย่างแพร่หลาย อย่างไรก็ตาม FSR ก็ยังให้กรอบการดำเนินงานวิจัยและพัฒนาการเกษตรและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ที่มีพื้นฐานหลักการที่สมเหตุสมผล

ในระยะหลังนี้ ในภาพรวมดูเหมือนว่าความนิยมในงานวิจัยระบบการทำฟาร์มจะจางหายไป โดยมีกระแสของเกษตรยั่งยืนเข้ามาแทนที่ แต่งานวิจัยและพัฒนาการเกษตรเชิงระบบมิได้หยุดนิ่ง ยังมีการดำเนินการอยู่อย่างต่อเนื่อง แต่ภายใต้ชื่ออื่น และวิธีการวิจัยเชิงระบบ (system research methodologies) ยังได้พัฒนาก้าวหน้าไปมาก วิธีการเหล่านี้จำแนกได้เป็นสามกลุ่มใหญ่ ๆ คือ การพัฒนากรอบและเครื่องมือช่วยแนวคิดและช่วยการวิเคราะห์สำหรับการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ วิธีการในการมีส่วนร่วมของผู้ที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะเกษตรกร และ แบบจำลองเชิงปริมาณและการใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ถ้าได้มีการนำวิธีการเหล่านี้ไปใช้อย่างแพร่หลายและอย่างมีประสิทธิภาพภายใต้กรอบของ FSR ก็จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของ FSR ได้อย่างมาก แต่ก็ยังมีงานวิจัยเพิ่มเติมที่ต้องการอีกหลายด้าน โดยเฉพาะในด้านการพัฒนาแบบจำลองระบบฟาร์มที่มีการดำเนินกิจกรรมหลาย ๆอย่าง และการผนวกมิติทางเศรษฐกิจและสังคมเข้าไปในแบบจำลอง

[1/] บทความรับเชิญ

[2/] รองศาสตราจารย์ ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

การประเมินทางเลือกต่าง ๆ ในบริบทของระบบฟาร์มที่มีกิจกรรม วัตถุประสงค์ และเป้าหมายหลายอย่าง ยังเป็นปัญหาอยู่ การศึกษาเกณฑ์และกระบวนการในการตัดสินใจของเกษตรกรควรจะต้องให้ความสนใจให้มากขึ้น การมีจุดเน้นที่ระดับครัวเรือนและดำเนินการกับเกษตรกรแต่ละราย ไม่เพียงพอสำหรับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งในกรณีส่วนใหญ่การปฏิบัติจะได้ผลก็ต่อเมื่อมีการปฏิบัติพร้อมกันทั้งพื้นที่ ซึ่งต้องดำเนินการกับเกษตรกรเป็นกลุ่ม งานวิจัยจะมีการดำเนินการในหลายระดับ ตั้งแต่ระดับแปลงไปจนถึงระดับพื้นที่ ระดับลุ่มน้ำ ระดับภาค ระดับประเทศ ผู้ใช้ผลงานก็มีหลายกลุ่ม และแต่ละกลุ่มต้องการข้อมูลในระดับที่แตกต่างกัน ปัญหาของการเชื่อมโยงข้อมูลในระดับต่าง ๆ เพื่อให้เห็นภาพข้ามระดับชั้นต่อเนื่องกัน จะเป็นประเด็นวิจัยหลักประการหนึ่งในช่วงทศวรรษหน้า

ในความเป็นจริง เกษตรกรเป็น “ผู้ปรับเทคโนโลยี (adapter)” ไม่ใช่เป็นเพียง “ผู้รับเทคโนโลยี (adopter)” งานวิจัยจึงควรจะมุ่งไปที่การผลิตเทคโนโลยี “ต้นแบบ (prototype)” มากกว่าที่จะมุ่งผลิต “เทคโนโลยีที่ปรับอย่างดีแล้ว (fine-tuned technology)” และควรจะมุ่งผลิตทางเลือกหลาย ๆ อย่างให้เกษตรกรเป็นผู้เลือก และไม่ว่าวิธีการต่าง ๆ จะพัฒนาก้าวหน้าไปเพียงใด ก็ยังห่างไกลจากการทำนายสภาพที่เป็นจริง การมีส่วนร่วมของผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายโดยเฉพาะเกษตรกร จึงยังเป็นสิ่งที่จำเป็นตลอดกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา

ปัญหาองค์กรเป็นปัญหาที่สำคัญของการวิจัยและพัฒนาการเกษตรเชิงระบบมาโดยตลอด แท้ที่จริงแนวคิดและแนวทางเชิงระบบ จะเป็นประโยชน์แก่นักวิชาการทุกคนและทุกหน่วยงาน การผนวกแนวคิดและแนวทางเชิงระบบเข้าไปในกระบวนการดำเนินงานปกติของทุกหน่วยงาน เป็นเรื่องที่จำเป็นและท้าทาย ประเด็นสำคัญจะอยู่ที่การพัฒนาบุคลากรที่จะต้องทำทุกระดับ อย่างทั่วถึงและต่อเนื่อง ซึ่งจะเป็นไปได้ก็ต่อเมื่อมีนโยบายระดับสูงสนับสนุน

คำสำคัญ : งานวิจัยเกษตรเชิงระบบ งานวิจัยระบบการทำฟาร์ม แนวทางเชิงระบบ ระบบเกษตร แบบจำลองสถานการณ์ วิธีการเชิงระบบ

งานวิจัยเกษตรเชิงระบบ ได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก ในช่วง 10-20 ปีย้อนหลัง โดยเฉพาะในยุคที่งานวิจัยระบบการทำฟาร์มกำลังเฟื่องฟู ในยุคนั้นกล่าวกันว่า ข้อเสนอโครงการวิจัยใดมีคำว่าระบบการทำฟาร์ม จะมีโอกาสได้รับการสนับสนุนจากแหล่งทุนต่างประเทศสูง ในช่วงนั้นจุดเน้นของการวิจัยและพัฒนาการเกษตร ยังอยู่ที่การยกระดับผลผลิตและปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต แต่ก็เห็นความจำเป็นของการที่จะต้องใช้แนวทางเชิงระบบในการวิจัยและพัฒนาการเกษตร ทั้งนี้เพราะเป็นที่ตระหนักกันดีว่า ระบบฟาร์มของเกษตรกรเป็นระบบที่สลับซับซ้อน มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายอย่าง ทั้งทางด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ และสังคม และปัจจัยเหล่านั้นมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การเปลี่ยนแปลงในองค์ประกอบหนึ่งจะส่งผลกระทบไปถึงองค์ประกอบอื่นของระบบด้วย เกษตรกรในประเทศที่กำลังพัฒนาทั้งหลาย ส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อย ที่มีทรัพยากรจำกัด และทำการเกษตรอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่ค่อยเอื้ออำนวย และมีความแปรปรวนสูง ทั้งในเรื่องของดินฟ้าอากาศและ

ภาวะการตลาด เพื่อให้สามารถดำรงชีพอยู่ได้ เกษตรกรมักจะทำกิจกรรมหลายอย่าง ทั้งในฟาร์มและนอกฟาร์ม และมีการปรับวิธีการปฏิบัติให้สอดคล้องกับสภาพและเงื่อนไขของตน ส่งผลให้เกษตรกรมีเป้าหมายหลายอย่างในการทำกิจกรรมต่าง ๆ และแต่ละอย่างมีลำดับความสำคัญไม่เท่ากัน นอกจากนี้ระบบฟาร์มของเกษตรกรยังมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เช่นเดียวกับสภาพทางเศรษฐกิจและสังคม ทำให้การพัฒนาการเกษตรเป็นเรื่องที่สลับซับซ้อน จำเป็นที่จะต้องอาศัยแนวทางเชิงระบบเข้ามาช่วยในการวิจัยและพัฒนา ในประเทศไทยเองก็เห็นความสำคัญของแนวทางดังกล่าว และมีหลายหน่วยงานได้นำแนวทางนี้มาใช้ รวมทั้งได้มีการสัมมนาระดับชาติเพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกันมาเป็นลำดับ เราได้เริ่มการสัมมนาระบบการปลูกพืชครั้งแรกในปี พ.ศ. 2520 และจัดติดต่อกันมาทุกปีรวม 5 ครั้ง จนถึงปี พ.ศ. 2527 จึงได้เปลี่ยนมาเป็นการสัมมนาระบบการทำฟาร์มครั้งที่ 1 และยังดำเนินการต่อเนื่องเป็นประจำเกือบทุกปี จนถึงครั้งสุดท้ายคือครั้งที่ 9 เมื่อปี พ.ศ. 2535 หลังจากนั้นก็หยุดไปพร้อม ๆ กับการจางหายของกระแสความนิยมในชื่อ “งานวิจัยระบบการทำฟาร์ม” ซึ่งเกิดขึ้นเหมือน ๆ กันทั่วโลก โดยมีกระแสของ “เกษตรยั่งยืน” เข้ามาแทนที่

กระแสของเกษตรยั่งยืน สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาการเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติจากการผลิตที่ผ่านมา และบ่งชี้ว่า การผลิตทางเกษตรในอนาคตจะต้องคำนึงถึงการรักษาและฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมควบคู่กันไปด้วย ขณะเดียวกัน ข้อตกลงทางการค้าระหว่างประเทศในเรื่องตลาดเสรีและการลดการอุดหนุนสินค้าเกษตร จะเป็นแรงกดดันให้ต้องเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดต้นทุนให้สามารถแข่งขันได้ นอกจากนี้ มาตรการกีดกันทางการค้าระหว่างประเทศ ยังเปลี่ยนรูปมาเป็นมาตรการด้านคุณภาพ สุขอนามัย และสิ่งแวดล้อม ทำให้การพัฒนาการเกษตรยิ่งยุ่งยากซับซ้อนมากขึ้นไปอีก ความจำเป็นที่จะต้องใช้แนวทางเชิงระบบในการวิจัยและพัฒนาการเกษตรจึงยิ่งมีมากขึ้นด้วย แต่ดูเหมือนว่าในระยะหลังนี้ แนวทางนี้จะได้รับความสนใจน้อยลง สวนทางกับความต้องการที่กล่าวข้างต้น ภาพดังกล่าวหากดูผิวเผินก็เหมือนกับจะใช่ แต่ถ้าพิจารณาให้ลึกซึ้งจะพบว่า แท้ที่จริงแล้วงานวิจัยและพัฒนาเกษตรเชิงระบบมิได้หยุดนิ่งหรือเลิกล้มไป หากยังได้มีการพัฒนาต่อเนื่องมาเป็นลำดับ แต่อยู่ภายใต้ชื่อเรียกอย่างอื่น และขอบข่ายของการนำไปใช้ก็ขยายออกไปกว้างขวาง บทความนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะเสนอภาพรวมของพัฒนาการของงานวิจัยเกษตรเชิงระบบที่ผ่านมาในอดีตจนถึงปัจจุบัน รวมทั้งทิศทางการพัฒนาในอนาคต

งานวิจัยระบบการทำฟาร์ม : ผลสำเร็จและข้อจำกัด

แนวทางการวิจัยและพัฒนาการเกษตรเชิงระบบที่ใช้กันแพร่หลายมากที่สุด ได้แก่งานวิจัยระบบการทำฟาร์ม (Farming Systems Research) แนวทางนี้เริ่มขึ้นในราวปี ค.ศ. 1975 (พ.ศ. 2518) หลังยุค “ปฏิวัติเขียว” โดยมีที่มาจากปัญหาของการที่เทคโนโลยีที่คิดค้นขึ้นมาตามวิธีการเดิมแม้ว่าจะช่วยทำให้สามารถผลิตอาหารได้มากขึ้นในปริมาณมากก็ตาม แต่ก็ไม่ค่อยได้ให้ประโยชน์แก่เกษตรกรรายย่อยที่มีทรัพยากรจำกัด ซึ่งมักจะทำการเกษตรอยู่ในพื้นที่ที่สภาพแวดล้อมไม่อำนวย ปัญหานี้มีรากฐานมาจากการที่นักวิจัยไม่เข้าใจเงื่อนไขในการทำการเกษตรของเกษตรกร การแก้ปัญหานี้จึงต้องการแนวทางการวิจัยแบบใหม่ที่กว้างกว่าเดิม และคำนึงถึงสภาพและเงื่อนไขที่แท้จริงของเกษตรกร (อารันต์ 2527; Tripp et al. 1990)

หลักการพื้นฐานของงานวิจัยระบบการทำฟาร์มก็คือ ขบวนการในการคิดค้นและพัฒนาเทคโนโลยีจะต้องตอบสนองต่อความต้องการของเกษตรกรเป้าหมาย และคำนึงถึงสภาพและเงื่อนไขในการทำการเกษตรของเกษตรกรเหล่านั้น หลักการข้างต้นทำให้จำเป็นต้องนำแนวทางเชิงระบบมาใช้ เนื่องจากการผลิตทางการเกษตรอย่างใดอย่างหนึ่ง เป็นผลมาจากขบวนการและองค์ประกอบหลายอย่างที่เกิดขึ้นทั้งในและนอกฟาร์ม ขบวนการและองค์ประกอบเหล่านี้มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันและมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา นอกจากนี้ สภาพและเงื่อนไขของเกษตรกรยังแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ ขั้นตอนของการศึกษาสภาพพื้นที่และเงื่อนไขของเกษตรกรและการวินิจฉัยปัญหา (Diagnosis phase) จึงเป็นขั้นตอนที่จำเป็นในขบวนการคิดค้นและพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อให้เข้าใจเงื่อนไขซึ่งในที่สุดแล้วจะเป็นตัวกำหนดการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรและผลสำเร็จของการดำเนินงานทั้งขบวนการ การทดสอบในฟาร์มเกษตรกรจะช่วยเพิ่มโอกาสของความสำเร็จของเทคโนโลยีใหม่ และถ้าจะให้เทคโนโลยีใหม่เหล่านั้นตอบสนองต่อความต้องการของเกษตรกร สิ่งที่ขาดไม่ได้ก็คือการมีส่วนร่วมของเกษตรกร (Burdegue 1993)

ในช่วงกว่า 20 ปีหลังจากที่ได้เริ่มนำมาใช้ แนวทางงานวิจัยระบบการทำฟาร์มก็ได้รับการยอมรับและมีการนำไปใช้กันอย่างกว้างขวาง ทั้งในสถาบันวิจัยนานาชาติ และในสถาบันวิจัยและส่งเสริมของประเทศต่าง ๆ (IARCs 1987; Merrill-Sands et al. 1989) รวมทั้งในประเทศไทย (Patanothai 1992) และนำไปใช้ในกิจกรรมที่หลากหลาย (Simmonds 1985; Merrill-Sands 1986) แม้ว่าในการแนวทางนี้ไปใช้จะมีรูปแบบและชื่อเรียกแตกต่างกันมากมาย แต่ทั้งหมดจะมีขั้นตอนหลัก ๆ เหมือนกัน คือการศึกษาสภาพและเงื่อนไขยองเกษตรกรและการวินิจฉัยปัญหา การวางแผนงานวิจัย การทดสอบเทคโนโลยี และการเผยแพร่เทคโนโลยี จะแตกต่างกันก็คือในเรื่องของจุดเน้นในขั้นตอนต่าง ๆ กิจกรรมที่จะปรับปรุง พื้นที่เป้าหมาย และช่วงเวลาของโครงการ (Fresco 1984) ในช่วงแรก ๆ งานวิจัยในแนวทางนี้มุ่งไปที่การปรับปรุงการผลิตพืชใดพืชหนึ่งที่กำหนดไว้แล้ว (Byerlee and Collison 1980) แต่ในช่วงหลัง ๆ ได้ขยายขอบเขตครอบคลุมกิจกรรมหลายอย่างมากขึ้น มีทั้งระบบการปลูกพืช การผสมผสานการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ (Amir and Knipscher 1989) การเลี้ยงปลาร่วมกับการปลูกข้าว (Lightfoot 1990) และการผสมผสานกิจกรรมอื่น ๆ อีกหลายอย่าง

แม้ว่างานวิจัยระบบการทำฟาร์มจะได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก และเงินทุนที่ใช้ในการดำเนินงานรวมกันแล้วก็เป็นจำนวนมหาศาล แต่งานที่ประสบผลสำเร็จได้เทคโนโลยีที่เกษตรกรยอมรับไปใช้กันอย่างแพร่หลายกลับมีเป็นจำนวนน้อย และต่ำกว่าความคาดหวังมาก Tripps (1991a) อธิบายสาเหตุที่ทำให้ผลสำเร็จของงานวิจัยระบบการทำฟาร์มมีจำกัดไว้ 4 ประการ คือ *ประการแรก* ได้แก่ ปัญหาองค์กร ในประเทศที่กำลังพัฒนา ส่วนใหญ่หน่วยงานภายในประเทศที่ดำเนินงานวิจัยระบบการทำฟาร์ม มักจะมีโครงสร้างองค์กรที่อ่อนแอและได้รับงบประมาณน้อย แนวทางงานวิจัยระบบการทำฟาร์มมักจะกำหนดมาจากแหล่งทุนภายนอกที่มีความสนใจและมีเป้าหมายบางอย่าง *ประการที่สอง* ได้แก่ คุณภาพของงาน งานวิจัยภายใต้ชื่อว่างานวิจัยระบบการทำฟาร์ม ที่ดำเนินการทั้งโดยสถาบันภายในประเทศและสถาบันนานาชาติ มีจำนวนไม่น้อยที่การดำเนินงานไม่ได้คุณภาพ และไม่ได้เป็นไปตามหลักการและปรัชญาที่แท้จริงของงานวิจัยระบบการทำฟาร์ม *ประการที่สาม* ได้แก่การแยกส่วนของงานวิจัยระบบการทำฟาร์มออกจากงานวิจัยส่วนอื่น ๆ ผลก็คือ งานวิจัยระบบการทำฟาร์มไม่ได้รับการสนับสนุนทางวิชาการที่ต้องการจากหน่วยงานวิจัยเฉพาะทาง ขณะเดียวกันก็ไม่สามารถจะสะท้อนปัญหา

และประเด็นวิจัยที่สำคัญให้แก่หน่วยงานเฉพาะทางได้ *ประการที่สี่* งานวิจัยระบบการทำฟาร์มดำเนินการโดยขาดการเชื่อมโยงอย่างใกล้ชิดกับฝ่ายส่งเสริม และไม่ค่อยให้ความสำคัญกับการศึกษาหรือสะท้อนปัญหาเชิงนโยบาย

การที่งานวิจัยระบบการทำฟาร์มมุ่งเน้นที่เกษตรกรรายย่อยที่มีทรัพยากรจำกัด และทำการเกษตรในสภาพที่ไม่เอื้ออำนวย ก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้งานวิจัยระบบการทำฟาร์มไม่ค่อยประสบผลสำเร็จ การมุ่งเน้นดังกล่าว มักทำให้โครงการต่าง ๆ ที่ดำเนินงานวิจัยระบบการทำฟาร์มประสบปัญหาสภาพดินฟ้าอากาศไม่เอื้ออำนวย ขาดสินเชื่อที่จะสนับสนุน ตลาดปัจจัยการผลิตและตลาดผลผลิตยังไม่ได้พัฒนาหรือบางกรณียังไม่มีแลย องค์กรเกษตรกรยังอ่อนแอ นโยบายเศรษฐกิจให้ความสำคัญกับการเกษตรโดยรวมน้อย และไม่ให้ความสำคัญกับเกษตรกรรายย่อยที่ยากจน ขาดความสนใจจากหน่วยงานวิจัยในประเทศ เนื่องจากเห็นว่าการพัฒนาพื้นที่ที่สภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยจะให้ผลตอบแทนทรัพยากรที่ลงทุนสูงกว่า และทัศนคติของเกษตรกรจำนวนมากที่มองว่าการใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ เป็นเรื่องที่เสี่ยง (Berdegue 1993) ในสถานการณ์เช่นนี้ การที่จะพัฒนาเทคโนโลยีให้ได้ผลดีกว่าเทคโนโลยีที่เกษตรกรใช้อยู่อย่างชัดเจน ไม่ใช่เรื่องง่าย

Baker (1993) เห็นว่า การละเลยนโยบายเป็นจุดอ่อนที่สำคัญของงานวิจัยระบบการทำฟาร์ม เขาชี้ให้เห็นว่า การที่กลยุทธของงานวิจัยระบบการทำฟาร์มมุ่งปรับปรุงเทคโนโลยีแทนที่จะมุ่งเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม และมุ่งเน้นที่การแก้ปัญหาให้ได้ผลอย่างรวดเร็ว โดยลงทุนในการเก็บข้อมูลน้อย ทำให้ไม่มีการเก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์นโยบายและผลกระทบจากการใช้นโยบาย ผลก็คือ ทีมงานวิจัยระบบการทำฟาร์มพลาดโอกาสในการนำเสนอข้อมูลสะสมระยะยาว และข้อมูลสถานการณ์และเงื่อนไขที่แท้จริงของเกษตรกร ซึ่งเป็นข้อมูลที่ต้องการสำหรับการกำหนดนโยบาย การดำเนินงานตามนโยบาย และการติดตามประเมินผลการใช้นโยบายเหล่านั้น

ประเด็นที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ การพึ่งแต่ตัวเทคโนโลยีอย่างเดียว ไม่เพียงพอที่จะทำให้เกิดการยอมรับเทคโนโลยีนั้น ๆ ในวงกว้าง (Tripp 1992) ตัวอย่างของประเด็นนี้จะเห็นได้จากกรณีของการปลูกถั่วเขียวก่อนข้าวที่จังหวัดพะเยา ซึ่งพ่อค้าในท้องถิ่นที่รับซื้อผลิตผลและจัดหาเมล็ดพันธุ์ให้เกษตรกร มีบทบาทสำคัญในการแพร่กระจายของเทคโนโลยีนี้ (นิชัย 2543)

แม้ว่างานวิจัยระบบการทำฟาร์มจะมีจุดอ่อนหลายประการที่กล่าวข้างต้น แต่งานวิจัยระบบการทำฟาร์มก็ส่งผลกระทบที่สำคัญต่อวิธีการดำเนินงานวิจัยทางการเกษตร อาจกล่าวได้ว่า สัมฤทธิ์ผลหลักของงานวิจัยระบบการทำฟาร์ม อยู่ที่การเปลี่ยนแปลงกระบวนการและแนวทางในการทำวิจัย และวิธีดำเนินการ สัมฤทธิ์ผลในด้านการพัฒนาเทคโนโลยีเป็นเรื่องรอง (Anandajayasekeram 1997) งานวิจัยระบบการทำฟาร์มได้เปลี่ยนแนวคิดและทัศนคติของนักวิจัยให้มองฟาร์มในลักษณะที่เป็นองค์รวม และเข้าใจว่าชีวิตความเป็นอยู่ของเกษตรกรขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ มากมาย ผลจากการเปลี่ยนทัศนคติทำให้นักวิจัยขยายเกณฑ์ในการประเมินการยอมรับเทคโนโลยีใหม่ให้กว้างขึ้นกว่าเดิม งานวิจัยระบบการทำฟาร์ม ยังก่อให้เกิดการยอมรับแนวทางการวางแผนงานวิจัยโดยใช้ปัญหาเป็นตัวตั้ง และทำให้มีการพิจารณาเป้าหมายของงานวิจัยอย่างสมเหตุสมผลมากยิ่งขึ้น สัมฤทธิ์ผลที่สำคัญของงานวิจัยระบบการทำฟาร์มอีกประการหนึ่งก็คือ การพัฒนาวิธีการใหม่ ๆ สำหรับการวิจัยทางการเกษตรเพื่อปรับใช้ (adaptive agricultural research) วิธีการเหล่านี้ได้แก่ เทคนิคการเก็บข้อมูลแบบไม่เป็นทางการ การวางแผน การจัดการ การประเมินผลการทดลองในฟาร์มเกษตรกร และการให้เกษตรกรมีส่วนร่วมใน

การดำเนินงานวิจัย งานวิจัยระบบการทำฟาร์มยังส่งผลให้มีการปรับปรุงระบบการจัดการงานวิจัยทางการเกษตร ซึ่งรวมถึงการเปลี่ยนแนวทางการดำเนินงานวิจัยไปสู่การทำงานในลักษณะสหสาขาวิชา และไปสู่การวิจัยที่มีเป้าหมายเฉพาะพื้นที่มากยิ่งขึ้น (Tripp 1991b)

สำหรับประเทศไทยเอง ปัญหาอุปสรรคและสัมฤทธิ์ผล ทั้งในแง่ของเทคโนโลยีและในแง่ของการเปลี่ยนแปลงทัศนคติของนักวิจัยและต่อกระบวนการวิจัยโดยรวม ก็ไม่ได้แตกต่างไปจากภาพรวมที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ตัวอย่างจะเห็นได้จากรายงานของชลวุฒิและก้อนทอง (2543) และของนิชัย (2543) ในการสัมมนาครั้งนี้ สัมฤทธิ์ผลที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งก็คือ การนำแนวทางของงานวิจัยระบบการทำฟาร์มไปใช้อย่างกว้างขวางในงานส่งเสริมการเกษตร และส่งผลให้มีการผนวกเอาหลักการสำคัญของงานวิจัยระบบการทำฟาร์ม เข้าไปไว้ในกระบวนการวางแผนและการดำเนินงานในระบบปกติของกรมส่งเสริมการเกษตร เพียงแต่การปฏิบัติจริงยังดำเนินการได้ไม่ดีเท่าที่ควร และไม่ต่อเนื่อง (สันติ และชาญยุทธ 2543) แต่ก็นับว่าได้วางรากฐานที่สำคัญสำหรับการพัฒนาต่อไปในอนาคต

แนวโน้มของการพัฒนาวิธีการ

ในระยะหลังนี้ โดยภาพรวมแม้จะดูเหมือนว่างานวิจัยระบบการทำฟาร์มจะได้รับความสนใจน้อยลงมาก แต่การใช้แนวทางเชิงระบบในงานวิจัยและพัฒนาการเกษตรก็มิได้หยุดนิ่ง เพียงแต่การดำเนินงานกระทำภายใต้ชื่อเรียกอย่างอื่น ยิ่งไปกว่านั้น ในช่วงสิบปีเศษที่ผ่านมา วิธีการเชิงระบบสำหรับการพัฒนาการเกษตรยังได้รับการพัฒนาก้าวหน้าไปมาก การพัฒนาเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นผลมาจากความพยายามที่จะปรับปรุงประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงานวิจัยระบบการทำฟาร์ม แต่บางส่วนก็เกิดจากการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์อย่างอื่น แนวโน้มของการพัฒนาวิธีการ พอจะจัดเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ 3 กลุ่มด้วยกัน คือ (1) การพัฒนากรอบและเครื่องมือช่วยแนวคิดและช่วยการวิเคราะห์ (conceptual and analytical frameworks and tools) สำหรับการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ (2) วิธีการในการมีส่วนร่วม (participatory methodologies) ของผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะเกษตรกร และ (3) แบบจำลองเชิงปริมาณ (quantitative models) และการใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System – GIS)

กรอบและเครื่องมือช่วยแนวคิดและช่วยการวิเคราะห์สำหรับการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ (Conceptual and Analytical Frameworks and Tools for Qualitative Analysis)

การวิเคราะห์ระบบฟาร์มซึ่งสลับซับซ้อน เป็นเรื่องยากสำหรับนักวิจัยทางการเกษตร ซึ่งตามปกติจะไม่เคยได้รับการฝึกฝนหรือมีพื้นฐานในเรื่องวิธีการและแนวคิดเชิงระบบมาก่อน เมื่อต้องมาวิเคราะห์ระบบที่มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องมากมายและมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันยุ่งเหยิงกันไปหมด มักจะทำให้เขาเหล่านั้นรู้สึกเหมือนว่าตนกำลังเล่นเกมปริศนา การใช้แบบจำลองแนวคิด (conceptual models) จะช่วยให้นักวิจัยสามารถแจกแจงปฏิสัมพันธ์และขบวนการที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบได้ และทำให้นักวิจัยสามารถจัดระบบความคิดในการวิเคราะห์ได้ดีขึ้น แนวคิดในเรื่องขอบเขตของระบบ (system boundary) และลำดับชั้นของระบบ (system hierarchy) จะช่วยให้นักวิจัยเห็นภาพโครงสร้างและการเรียงตัวของระบบใหญ่และระบบย่อยต่าง ๆ ซึ่งประกอบกันอยู่ แนวคิดในเรื่องคุณสมบัติของระบบ (system properties) ช่วยให้เข้าใจถึงอิทธิพลโดยรวมของปฏิสัมพันธ์และ

ขบวนการต่าง ๆ ในลำดับชั้นที่ต่ำกว่า ที่แสดงออกในลำดับชั้นที่สูงขึ้นไป การที่นักวิจัยและนักส่งเสริมได้นำแนวคิดและหลักการนี้ไปใช้ ถือว่าเป็นความก้าวหน้าที่สำคัญของการใช้แนวทางเชิงระบบในการวิจัยและพัฒนาการเกษตร

ได้มีการพัฒนาวิธีการวิเคราะห์หลายอย่างที่จะเป็นแนวทางสำหรับการวิเคราะห์ระบบเกษตรที่สลับซับซ้อน แนวทางหนึ่งซึ่งนำไปใช้กันอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะในประเทศต่าง ๆ ในเอเชีย รวมทั้งได้มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมอีกหลายอย่าง ได้แก่ การวิเคราะห์ระบบนิเวศเกษตร (agroecsystem analysis) (Conway 1985) วิธีการนี้เน้นที่การค้นหาและทำความเข้าใจกับความสัมพันธ์อันเป็นกลไกที่สำคัญที่จะส่งผลกระทบสูงต่อคุณสมบัติของระบบ ข้อกำหนดพื้นฐาน (basic assumption) ของแนวทางนี้ ก็คือการเชื่อว่าการปรับปรุง performances ของระบบจะสามารถทำได้โดยการเปลี่ยนแปลงการจัดการในกลไกที่สำคัญเพียงไม่กี่อย่าง ฉะนั้น จึงไม่จำเป็นและไม่ต้องการที่จะรู้ทุกอย่างเกี่ยวกับระบบเป้าหมาย ก็สามารถจะดำเนินการวิเคราะห์ที่มีความหมายและเป็นประโยชน์ได้ วิธีการวิเคราะห์ตามแนวทางนี้ประกอบด้วย การกำหนดขอบเขตของระบบ และการประเมินคุณสมบัติของระบบ โดยการวิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ ในแง่ของการกระจายตัวเชิงพื้นที่ (space) การเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา (time) การเคลื่อนย้ายหรือการไหล (flow) และการตัดสินใจ (decision) ซึ่งจะทำให้เชื่อมโยงข้อมูลทางกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ และสังคม เข้าด้วยกันได้ ในช่วงแรก ๆ ที่นำแนวทางนี้มาใช้ คุณสมบัติของระบบที่พิจารณามีเพียง ผลิตภาพ (productivity) เสถียรภาพ (stability) ถาวรภาพ (sustainability) และสมภาพ (equitability) แต่ต่อมาได้มีการขยายไปถึงคุณสมบัติอื่น ๆ ของระบบอีก ได้แก่ การพึ่งตนเอง (autonomy) ความแน่นแฟ้นของกลุ่ม (solidarity) ความหลากหลาย (diversity) และการปรับตัว (adaptability) (Patanothai 1991; Sajise and Takeuchi 1995) การตัดสินใจในเรื่องการจัดการที่สำคัญแสดงในรูปของคำถามหลัก ซึ่งจะใช้เป็นกรอบในการกำหนดสมมุติฐานสำหรับการวิจัยและพัฒนา วิธีการนี้ใช้แบบจำลองอย่างง่าย ในการสื่อสารและวิเคราะห์ เป็นต้นว่า แผนที่ ภาพหน้าตัด (transacts) กร๊าฟ แผนภาพ ทั้งแบบแท่ง และแผนภาพการไหล (flow) แขนงการตัดสินใจ (decision trees) และ Venn diagram

เครื่องมือช่วยแนวคิด (conceptual tools) หลายอย่าง ก็ได้มีการพัฒนาขึ้นมาเพื่อช่วยในการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์และความสัมพันธ์เชิงหน้าที่ (functional relationships) ระหว่างปัจจัยทางกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ และสังคม และความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบ และระหว่างระบบย่อย ตัวอย่างของเครื่องมือเหล่านี้จะดูได้จาก Conway (1987) Limpinuntana (1987) และ Lightfoot et al. (1991, 1993)

อีกแนวทางหนึ่งซึ่งพัฒนาขึ้นมาเพื่อช่วยในการวางแผนงานวิจัยในฟาร์มเกษตรกร วิธีการนี้จะเกี่ยวข้องกับการวินิจฉัยปัญหาและสาเหตุของปัญหา และความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันของปัญหาและสาเหตุต่าง ๆ วิธีการประกอบด้วยการวิเคราะห์ว่าอะไรบ้างที่เป็นปัญหาที่เป็นตัวจำกัดประสิทธิภาพการผลิตของฟาร์มเกษตรกร เรียงลำดับความสำคัญของปัญหาเหล่านั้น วิเคราะห์สาเหตุของแต่ละปัญหา วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาต่าง ๆ กับปัจจัยที่เป็นสาเหตุ กำหนดทางแก้ที่น่าจะเป็นไปได้สำหรับปัญหาเหล่านั้น และประเมินผลทางแก้เหล่านั้น รายละเอียดของวิธีการนี้จะดูได้จาก Tripp และ Wooley (1989)

Trebuil และคณะ (1997) นำเสนอกรอบกระบวนการในการวิเคราะห์เพื่อทำความเข้าใจและวินิจฉัยปัญหาในลำดับชั้นต่าง ๆ ของระบบนิเวศ กระบวนการนี้ใช้เครื่องมือช่วยการวินิจฉัยปัญหา (diagnostic tools) ทั้งในระดับแปลง ระดับฟาร์ม และระดับลุ่มน้ำ (watershed) ในการทำความเข้าใจกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพและเงื่อนไขของเกษตรกร เหตุผลเบื้องหลังการเลือกกลยุทธและวิธีปฏิบัติของเกษตรกร และปัจจัยสำคัญที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา วิธีการศึกษาระดับแปลง ใช้การทดลองในแปลงเกษตรกรร่วมกับการสำรวจเพื่อรวบรวมเทคนิคการปฏิบัติของเกษตรกร วิธีการปฏิบัติโดยละเอียด และประเมินผลกระทบต่อพืชและต่อสภาพแวดล้อม จัดลำดับความสำคัญของปัจจัยที่จำกัดผลผลิตของพืช ทำการจำลองผลผลิตของพืช และตั้งสมมุติฐานสำหรับระบบการปลูกพืชใหม่ ๆ ในระดับฟาร์ม ทำการวิเคราะห์ความหลากหลายของวัตถุประสงค์และกลยุทธของเกษตรกร และเขียนแผนภาพแสดงการเชื่อมโยงเชิงหน้าที่ของวัตถุประสงค์และกลยุทธเหล่านั้น จัดกลุ่มระบบฟาร์มที่เหมือนกัน และวิเคราะห์ประวัติความเป็นมาและปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดระบบฟาร์มชนิดนั้น ๆ ผลจากการวิเคราะห์ทั้งสองระดับนำมาวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของการใช้ที่ดินในลุ่มน้ำ แสดงการกระจายตัวบนพื้นที่ของสถานการณ์ต่าง ๆ และตำแหน่งของพื้นที่ที่มีปัญหา กำหนดตำแหน่งบนแผนที่ของวิธีปฏิบัติที่จะก่อให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินสูง และประเมินผลกระทบจากการใช้ระบบการปลูกพืชแบบใหม่ กระบวนการดังกล่าวช่วยให้งานวิจัยในประเด็นต่าง ๆ เชื่อมโยงกันแบบบูรณาการ และมีเป้าหมายชัดเจน

กรอบและวิธีการต่าง ๆ เหล่านี้ทั้งหมด มุ่งที่จะช่วยให้นักวิจัยได้เข้าใจระบบฟาร์มที่สลับซับซ้อนอย่างถ่องแท้ และช่วยในการวิเคราะห์ที่จะนำไปสู่การกำหนดลำดับความสำคัญของงานวิจัยและการพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม แบบจำลองที่ใช้เป็นแบบจำลองเชิงคุณภาพ และการวิเคราะห์ส่วนใหญ่ก็เป็นการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ

วิธีการในการมีส่วนร่วมของเกษตรกร (Participatory Methodology)

ความสำคัญในการมีส่วนร่วมของเกษตรกรในการพัฒนาเทคโนโลยี ได้รับการยอมรับกันมานานแล้ว ทั้งนี้เพราะเป็นที่ตระหนักกันดีว่า เกษตรกรรู้ซึ้งถึงสภาพแวดล้อมในท้องถิ่นของเขา รู้ดีในเรื่องทรัพยากรที่เขามีอยู่ และรู้จริงถึงปัญหาและความต้องการของเขา สิ่งที่สำคัญที่สุดก็คือ เขาเป็นผู้ตัดสินว่าจะยอมรับหรือปฏิเสธเทคโนโลยีที่เสนอแก่เขา

ในงานวิจัยระบบการทำฟาร์ม การมีส่วนร่วมของเกษตรกรเป็นสิ่งที่จำเป็น และโดยหลักการแล้ว เกษตรกรจะต้องมีส่วนร่วมตลอดทั้งกระบวนการ ตั้งแต่ขั้นตอนการวินิจฉัยปัญหา ไปจนถึงการทดสอบในฟาร์มและการประเมินผล ในระยะที่ผ่านมา ได้มีการปรับปรุงวิธีการและเทคนิคต่าง ๆ ในการที่จะให้เกษตรกรมีส่วนร่วมมากขึ้น อย่างมีความหมายและเป็นประโยชน์ อย่างไรก็ตาม รูปแบบของการมีส่วนร่วมของเกษตรกรโดยทั่วไปก็ยังจำกัดอยู่ในประเภทของการให้ข้อมูลและให้คำปรึกษา โดยที่เกษตรกรทำหน้าที่เป็นผู้ให้ข้อมูลและเป็นผู้ประเมินเทคโนโลยีที่นำไปทดสอบ เกษตรกรยังไม่ได้มีส่วนเท่าที่ควรในการตัดสินใจร่วมกับนักวิจัยว่าจะทดสอบอะไร และอย่างไร (Ashby 1991)

แนวทางหนึ่งซึ่งช่วยเพิ่มการมีส่วนร่วมของเกษตรกรในงานวิจัยระบบการทำฟาร์ม คือ การประเมินสภาวะชนบทแบบเร่งด่วน (Rural Rapid Appraisal – RRA) (Beebe 1985) คุณสมบัติที่สำคัญของแนวทางนี้คือ การสัมภาษณ์เกษตรกรและผู้รู้อย่างไม่เป็นทางการ การสัมภาษณ์อาจจะทำใน

พื้นที่ในลักษณะเป็นคำถามเปิด ไม่มีรูปแบบตายตัว แต่จะมีกรอบของคำถามและขั้นตอนการสัมภาษณ์ การใช้ RRA ร่วมกับการวิเคราะห์ระบบนิเวศเกษตรและเครื่องช่วยแนวคิดและช่วยการวิเคราะห์ต่าง ๆ ช่วยให้นักวิจัยเข้าใจปฏิสัมพันธ์ และขบวนการต่าง ๆ ในระบบฟาร์มของเกษตรกรได้ดียิ่งขึ้น จัดว่าเป็นการปรับปรุงที่สำคัญของการดำเนินงานในขั้นวินิจฉัยปัญหาของงานวิจัยระบบการทำฟาร์ม RRA ยังได้มีการนำไปใช้อย่างกว้างขวางในงานวิจัยที่มีวัตถุประสงค์อย่างอื่น (Khon Kaen University 1987) อย่างไรก็ตาม ความร่วมมือของเกษตรกรก็ยังเป็นประเภทให้คำปรึกษา (consultative type)

ความพยายามที่จะให้เกษตรกรมีบทบาทมากขึ้น ได้นำไปสู่การพัฒนาวิธีการที่ให้เกษตรกรเป็นผู้วิเคราะห์ Chamber (1993) ได้กล่าวถึง 2 แนวทางในการพัฒนาวิธีการวิเคราะห์โดยเกษตรกร วิธีแรกได้แก่ "งานวิจัยที่เกษตรกรมีส่วนร่วม (Farmer Participatory Research – FPR)" ซึ่งในบางครั้งก็เรียกว่า "farmer-first" วิธีที่สองได้แก่ "การประเมินอย่างเร่งด่วนแบบมีส่วนร่วม (Participatory Rapid Appraisal – PRA)" วิธีการทั้งสองนี้พัฒนามาจากมานุษยวิทยาประยุกต์ งานวิจัยระบบการทำฟาร์ม และการประเมินสภาวะชนบทแบบเร่งด่วน จึงมีส่วนที่เหมือนกับวิธีการที่เป็นต้นกำเนิดอยู่หลายส่วน วิธีการแบบ FPR เน้นที่การพูด (verbal) โดยมีการสังเกตและการปรึกษาหารือวิเคราะห์วิจารณ์ตลอดขบวนการซึ่งใช้เวลานาน ส่วน PRA เน้นที่การดู (visual) และมักจะดำเนินการในช่วงเวลาสั้น ๆ วิธีการเหล่านี้ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และในหลายกรณีมีการนำไปใช้ร่วมกัน

Chamber (1993) จำแนกวิธีการเหล่านี้ออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่เน้นการพูด และกลุ่มที่เน้นการดู ในกลุ่มที่เน้นการพูด การวิเคราะห์และสื่อสารทำโดยการ "ถกกัน (discussion)" และมักจะสนับสนุนโดยการสังเกตและการสาธิต ในกลุ่มที่เน้นการดู การวิเคราะห์และการสื่อสารเน้นที่การให้เกษตรกรมีส่วนร่วมเขียนแผนภาพ วิธีการประกอบด้วยการมีส่วนร่วมของเกษตรกรในการวาดแผนที่และเขียนแบบจำลอง การวิเคราะห์ภาพถ่ายทางอากาศ การให้คะแนนและการเรียงลำดับความสำคัญ การไหลของวัสดุและข้อมูล การเชื่อมโยงและการวิเคราะห์สาเหตุ การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล และการวิเคราะห์แนวโน้ม

พัฒนาการของวิธีการในการมีส่วนร่วมอีกอย่างหนึ่งก็คือ การที่ให้เกษตรกรมีบทบาทมากขึ้นในการวินิจฉัยปัญหา การวางแผน และการทดสอบ โดยการริเริ่มของเกษตรกรเอง การพัฒนาในแนวทางนี้เกิดขึ้นพร้อม ๆ กับที่งานวิจัยเปลี่ยนจุดเน้นไปเป็นการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ตัวอย่างของแนวทางนี้จะดูได้จาก Lightfoot และ Nobel (1993) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การใช้วิธีการแบบมีส่วนร่วม ส่งผลให้เกษตรกรดำเนินการทดสอบและพัฒนาระบบการเลี้ยงปลาร่วมกับการปลูกข้าวที่มีลักษณะเฉพาะของตนเอง Lightfoot et al. (1993) ได้ให้รายละเอียดของวิธีการในการมีส่วนร่วมของเกษตรกร ในการจัดการและการติดตามระบบการทำฟาร์มแบบยั่งยืน วิธีการนี้เอื้อให้เกษตรกรทดลองจัดการทรัพยากรธรรม-ชาติด้วยตัวเอง เพิ่มความชำนาญในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และให้นักวิจัยได้มีโครงสร้างของการวิเคราะห์ในการติดตามและการประเมินผลกระทบต่อครัวเรือนเกษตรกรและต่อทรัพยากรธรรมชาติ

แบบจำลองเชิงปริมาณและการใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

ขณะที่การพัฒนาแบบจำลองเชิงคุณภาพและวิธีการในการมีส่วนร่วมของเกษตรกรดำเนินรุดหน้าไป ก็มีการพัฒนาในด้านการใช้แบบจำลองเชิงปริมาณในการวิจัยทางการเกษตรควบคู่กันไปด้วย

ในระยะหลังนี้แนวทางนี้ได้รับความสนใจอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้พัฒนาก้าวหน้าจากเดิมมาก ในช่วงสิบปีที่ผ่านมา ได้มีการดำเนินงานอย่างกว้างขวางในการใช้และการพัฒนาแบบจำลองเชิงปริมาณ โดยเฉพาะอย่างยิ่งแบบจำลองสถานการณ์ (simulation models) ทำให้งานด้านนี้พัฒนาก้าวหน้าไปมาก ได้มีการพัฒนาเทคนิคในการจำลองระบบสำหรับงานวิจัยและสำหรับช่วยการตัดสินใจในลำดับชั้นต่าง ๆ ของระบบเกษตร ตั้งแต่ระดับแปลง ระดับฟาร์ม ระดับภาค และระดับประเทศ ในปัจจุบัน มีการใช้แบบจำลองสถานการณ์ในการศึกษาประเด็นต่าง ๆ มากมายทั้งในด้านการพัฒนาการเกษตร และในด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ (Goldsworthy and Penning de Vries 1994; Teng et al. 1997; Kropff et al. 1997)

แบบจำลองเชิงปริมาณ แบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ แบบจำลองคณิตศาสตร์เชิงเศรษฐศาสตร์ (mathematical economic models) และแบบจำลองสถานการณ์เชิงกายภาพ-ชีวภาพ (biophysical simulation models) ในบรรดาแบบจำลองคณิตศาสตร์เชิงเศรษฐศาสตร์ แบบจำลองที่ได้มีการนำไปใช้ในการวิเคราะห์ระดับฟาร์มมากที่สุด คือ linear programming models ตัวอย่างเช่นงานของ ICARDA (International Center for Agricultural Research in Dry Areas) ซึ่งนำเอา linear programming model ไปใช้ในการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของระบบการผลิตของฟาร์มทั้งฟาร์ม มีการวิเคราะห์ล่วงหน้า (ex-ante analysis) เพื่อเปรียบเทียบผลกำไรที่จะเป็นไปได้ของระบบพืชไร่-พืชไร่ ระบบหมุนเวียนพืชไร่-ทุ่งหญ้า และผสมผสานกับการเลี้ยงสัตว์ ในสภาพแวดล้อมหลายอย่าง และมีการนำเอาการวิเคราะห์ความอ่อนไหว (sensitivity analysis) เข้ามาช่วยในการกำหนดเป้าหมายของงานวิจัย และกำหนดกลุ่มบุคคลเป้าหมาย (Harris et al. 1994) ตัวอย่างอื่น ๆ ก็เช่นรายงานของ Jansen และคณะ (1997) ซึ่งใช้ linear programming ในการคัดเลือกทางเลือกในการใช้ที่ดิน ที่จะให้รายได้ของฟาร์มโดยเฉลี่ยของภาคสูงที่สุด ภายใต้ข้อจำกัดของทรัพยากร และข้อคำนึงถึงความยั่งยืนของระบบ Stroosnijder และ van Rheenen (1994) เสนอให้ใช้ IMGLP (Interactive Multiple Goals Linear Programming) ในการวิเคราะห์ระบบฟาร์ม เขาอธิบายว่า โปรแกรมทางคณิตศาสตร์นี้ สามารถเชื่อมโยงองค์ประกอบทางชีวภาพกับองค์ประกอบทางเศรษฐกิจและสังคมได้ และสามารถนำไปใช้เปรียบเทียบทางเลือกในการพัฒนาที่คำนึงถึงเทคนิคใหม่ ๆ และการยอมรับการเสี่ยงในระดับฟาร์มได้ วิธีการนี้ยังสามารถพิจารณาถึงเป้าหมายหลาย ๆ อย่างได้ และสามารถแสดงผลได้ผลเสียของทางเลือกแต่ละอย่างได้ด้วย

ในบรรดาแบบจำลองสถานการณ์เชิงกายภาพ-ชีวภาพ (biophysical simulation models) แบบจำลองการเจริญเติบโตของพืชได้รับความสนใจมากที่สุด ปัจจุบันได้มีการพัฒนาแบบจำลองการเจริญเติบโตของพืชแล้วหลายพืช เฉพาะที่มีอยู่ในชุดโปรแกรม DSSAT Version 3.5 ก็มีถึง 16 พืช ได้แก่ ข้าวโพด ข้าวสาลี ข้าว ข้าวบาเลย์ ข้าวฟ่าง ข้าวฟ่างไข่มุกด์ ถั่วเหลือง ถั่วลิสง dry (Phaseolus) bean chickpea มันสำปะหลัง มันฝรั่ง อ้อย มะเขือเทศ ทานตะวัน และทุ่งหญ้า และที่กำลังจะเพิ่มเข้ามาอีก ได้แก่ กล้วย กะหล่ำปลี ฝ้าย ถั่วพุ่ม faba bean พริกไทย สับปะรด เผือก และ velvet bean (ICASA-DSSAT web page) รายงานของอรรถชัยและคณะในการสัมมนาครั้งนี้ (อรรถชัย และคณะ 2543) จะให้รายละเอียดเพิ่มเติมถึงการพัฒนาและการนำแบบจำลองการเจริญเติบโตของพืชไปใช้ในการวิจัยและการพัฒนาการเกษตร นอกจากการพัฒนาแบบจำลองการเจริญเติบโตของแต่ละพืชแล้ว ยังได้มีการพัฒนาแบบจำลองสำหรับระบบการปลูกพืชหลายครั้ง (multiple cropping systems) (Coldwell

and Hanson 1992) ระบบการเลี้ยงสัตว์น้ำแบบผสมผสาน (Zweig 1992) และระบบการเลี้ยงสัตว์ร่วมกับการปลูกไม้ยืนต้น (Dahlan and Shaher 1992)

การพัฒนาอีกด้านหนึ่งก็คือ การนำระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ขององค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบฟาร์ม เครื่องมือนี้ช่วยการดำเนินงานวิจัยระบบการทำฟาร์มเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะในขั้นตอนการศึกษาสภาพพื้นที่และการวินิจฉัยปัญหา วิธีการนี้ยังได้นำไปใช้ร่วมกับแบบจำลองสถานการณ์ในการขยายผลงานวิจัยไปยังพื้นที่ต่าง ๆ การใช้วิธีการทั้งสองร่วมกัน ได้เปิดมิติใหม่ในการวิจัยและพัฒนา ของสถาบันวิจัยนานาชาติ และของสถาบันวิจัยในแต่ละประเทศที่มีความพร้อมในการใช้วิธีการเหล่านี้ (Goldsworthy and Penning de Vries 1994) บทความของเมธีในการสัมมนาครั้งนี้ (เมธี 2543) จะให้รายละเอียดของการพัฒนาและการใช้ประโยชน์ของวิธีการดังกล่าว Bouman และคณะ (1997) รายงานการใช้ GIS ร่วมกับแบบจำลองการผลิตพืชในการทำนายปริมาณผลิตผลของพืชล่วงหน้า และรายงานของอนันต์และคณะในการสัมมนาครั้งนี้ (อนันต์และคณะ 2543) จะชี้ให้เห็นว่า การใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และแบบจำลองการเจริญเติบโตของพืช ร่วมกับการศึกษาเชิงปริมาณในพื้นที่ และการมีส่วนร่วมของเจ้าหน้าที่และเกษตรกรในพื้นที่ จะเป็นแนวทางใหม่ของงานวิจัยและพัฒนาระบบการทำฟาร์ม

อย่างไรก็ตาม แบบจำลองและแนวทางเชิงระบบในปัจจุบัน ยังมีข้อจำกัดหลายอย่าง ข้อจำกัดประการหนึ่งก็คือ การที่วิธีการเหล่านี้ยังไม่สามารถดำเนินการในเรื่องแนวโน้มระยะยาวได้ องค์ประกอบที่เป็นข้อจำกัดระดับความเชื่อมั่นของแบบจำลองระบบ ได้แก่ การขาดข้อมูลทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ องค์ความรู้เกี่ยวกับขบวนการทางด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ และสังคม ยังมีจำกัด พฤติกรรมของมนุษย์ที่ไม่สามารถทำนายได้ และการเปลี่ยนแปลงของสาระของปัญหา อีกประการหนึ่ง แบบจำลองเหล่านี้ส่วนมากคิดขึ้นมาสำหรับใช้ในประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ในประเทศที่พัฒนาแล้วกับผู้ใช้ในประเทศที่กำลังพัฒนามักจะแตกต่างกัน ผลที่ตามมาก็คือ แบบจำลองที่มีอยู่ อาจจะไม่ให้คำตอบแก่คำถามของนักวิจัยในประเทศที่กำลังพัฒนาก็ได้ (Goldworthy and Penning de Vries 1994)

การปรับปรุงและการขยายขอบข่ายของงานวิจัยระบบการทำฟาร์ม

แบบจำลองเชิงคุณภาพ วิธีการในการมีส่วนร่วม และแบบจำลองเชิงปริมาณ ต่างก็มีจุดอ่อนและจุดแข็งของตัวเอง แต่เมื่อนำมาใช้ร่วมกัน จะเสริมกันได้เป็นอย่างดี แม้ว่างานวิจัยระบบการทำฟาร์มจะมีข้อเสียอยู่หลายประการ แต่แนวทางนี้ก็ยังให้กรอบในการดำเนินงานวิจัยและพัฒนาการเกษตรและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติที่มีพื้นฐานหลักการที่สมเหตุสมผล วิธีการที่กล่าวข้างต้น ถ้าได้นำมาใช้อย่างเหมาะสมภายใต้กรอบของงานวิจัยระบบการทำฟาร์ม ก็จะทำให้งานวิจัยระบบการทำฟาร์มมีประสิทธิภาพมากขึ้น แท้ที่จริงแล้ว วิธีการเหล่านี้หลายอย่าง ก็ได้ผสมผสานอยู่ในวิธีการของงานวิจัยระบบการทำฟาร์มอยู่แล้ว (Zandstra 1991)

แบบจำลองทางคุณภาพและวิธีการในการมีส่วนร่วมของเกษตรกร ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้นมาเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของงานวิจัยระบบการทำฟาร์ม และได้มีการนำไปใช้กันแล้วอย่างกว้างขวาง ในทางตรงกันข้าม แบบจำลองสถานการณ์ (simulation models) เพิ่งจะได้มีการนำมาใช้ในการวิจัยทาง

การเกษตร อย่างไรก็ตาม แบบจำลองสถานการณ์มีศักยภาพสูงในการวินิจฉัยปัญหา การจัดลำดับความสำคัญของงานวิจัย การประเมินกลยุทธการจัดการที่เป็นทางเลือก และการขยายผลเทคโนโลยี ตัวอย่างที่แสดงคุณค่าของแบบจำลองสถานการณ์ในงานวิจัยระบบการทำฟาร์ม จะดูได้จาก Dent (1993)

การใช้แบบจำลองเชิงปริมาณ สามารถทำให้ขยายขอบเขตของงานวิจัยระบบการทำฟาร์มออกไปในเรื่องการประเมินกลยุทธการจัดการต่าง ๆ หลายรูปแบบ และในเรื่องนโยบาย McCown และคณะ (1994) อธิบายแนวทางที่ใช้แบบจำลองสถานการณ์การผลิตและแบบจำลองการตัดสินใจทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งทำให้สามารถเปรียบเทียบทางเลือกที่ไม่ได้มีอยู่ หรือเป็นไปไม่ได้สำหรับเกษตรกรในปัจจุบัน เมื่อมีข้อจำกัดในด้านทรัพยากรอย่างรุนแรง แนวทางนี้คือการขยายกรอบงานของงานวิจัยระบบการทำฟาร์ม โดยเพิ่มเติมการวิเคราะห์เข้าไปในขั้นตอนของการวางแผน ได้มีการแสดงประโยชน์ของแนวทางนี้โดยใช้ประสบการณ์จากการทำงานในเขตร้อนชื้นกึ่งแห้งแล้งของประเทศเคนยา กรณีที่ยกมาเป็นตัวอย่าง เป็นกรณีที่การลงทุนในการฟื้นฟูดินในพื้นที่เพราะปลูกที่ความอุดมสมบูรณ์ของดินสูญเสียไปแล้วถูกชลาออกไปจากความไม่แน่นอนของฝน ได้มีการนำแบบจำลองข้างต้นไปใช้ในการเปรียบเทียบความเสี่ยงและผลตอบแทนจากกลยุทธเชิงนโยบาย 2 อย่าง คือ การอพยพประชากรไปอยู่ในที่ที่แห้งแล้งกว่า และ การลงทุนปรับปรุงบำรุงดินในพื้นที่เพาะปลูกปัจจุบัน ผู้วิจัยสรุปว่า ลู่ทางที่ดีที่สุดสำหรับการพัฒนานโยบายและกลยุทธการจัดการ ขึ้นอยู่กับความชำนาญในการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ของ “hard systems” ภายใต้กรอบงานเชิงปรัชญา (philosophical framework) ของ “soft systems”

จากกระแสในปัจจุบันซึ่งให้ความสำคัญกับความยั่งยืนของระบบ และการเปลี่ยนจุดเน้นของงานวิจัยจากการผลิตไปเป็นการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ทำให้จุดเน้นของงานวิจัยเปลี่ยนจากระดับฟาร์ม ไปเป็นระดับพื้นที่ (landscape) อย่างไรก็ตาม หลักการและปรัชญาส่วนใหญ่ของงานวิจัยระบบการทำฟาร์มก็ยังใช้ได้อยู่ และวิธีการก็ยังใช้วิธีการต่าง ๆ ของงานวิจัยระบบการทำฟาร์มร่วมกัน ทั้งวิธีการเชิงคุณภาพ วิธีการเชิงปริมาณ และการมีส่วนร่วมของเกษตรกร กรอบงานของโครงการ SANREM CRSP (Sustainable Agriculture and Natural Resource Management Collaborative Research Support Program) (Hargrove et al. 1994) เป็นตัวอย่างของแนวทางการวิจัยเชิงระบบแบบบูรณาการ ตามแนวทางนี้ จะมีการศึกษาขบวนการต่าง ๆ ทีสลับซับซ้อนภายในและระหว่างระบบนิเวศแต่ละระบบตามระดับต่าง ๆ ของพื้นที่บนเส้นตัดขวางที่ลากผ่านเขตนิเวศเกษตรตั้งแต่ 2 เขตขึ้นไป การศึกษาจะครอบคลุมมิติต่าง ๆ ทั้งทางด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ และสังคม การออกแบบเทคนิคการจัดการแบบใหม่ดำเนินการร่วมกับเกษตรกร และการประเมินความเหมาะสมของเทคโนโลยีเหล่านั้น ดำเนินการโดยเกษตรกรและผู้ใช้ทรัพยากรธรรมชาติอื่น ๆ ในแง่ของความยั่งยืนในด้านการเกษตร ด้านสภาพแวดล้อม ด้านเศรษฐกิจ และด้านสังคม แนวทางนี้รวมไปถึงการใช้เทคนิคการทดลองและการวิเคราะห์ร่วมกัน การเน้นที่ปัญหาการวิจัยต้องมาจากความต้องการของผู้ใช้ การมุ่งที่จะพัฒนา ทดสอบ และ ขยายผล วิธีการใหม่ เพื่อการพัฒนาการเกษตรและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน กรอบงานของโครงการ SANREM CRSP แม้ว่าจะกว้างขวางมาก และครอบคลุมเป้าหมายและวัตถุประสงค์หลากหลาย แต่ก็เป็นเมนูของงานวิจัยในสาขาต่าง ๆ ที่แต่ละฝ่ายจะหยิบเอาไปทำได้

บทสรุป

การที่เป้าหมายและกิจกรรมของครัวเรือนเกษตรกรแต่ละครัวเรือนมีหลากหลาย และสภาพและเงื่อนไขต่าง ๆ ทั้งทางด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ และ สังคม ก็แตกต่างกันไป ทำให้การตัดสินใจในการดำเนินงานทางการเกษตรค่อนข้างยุ่งยากและสลับซับซ้อน ความก้าวหน้าในด้านวิธีการเชิงระบบ ได้ช่วยให้เห็นแสงสว่างในการดำเนินการกับระบบที่ยุ่งยากซับซ้อนเหล่านี้ แม้ว่างานวิจัยระบบการทำฟาร์มจะประสบผลสำเร็จในขอบเขตที่จำกัด แต่ก็ยังให้กรอบการดำเนินงานที่มีพื้นฐานหลักการที่สมเหตุสมผล ถ้าวิธีการและเทคนิคเชิงระบบต่าง ๆ ที่มีอยู่ ได้มีการนำไปใช้อย่างกว้างขวางและใช้อย่างมีคุณภาพ ประสิทธิภาพของงานวิจัยระบบการทำฟาร์มจะสูงขึ้นอย่างมาก ขอบข่ายของงานวิจัยระบบการทำฟาร์มก็สามารถจะขยายออกไปถึงประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับองค์กร และนโยบาย อย่างไรก็ตามยังต้องการการพัฒนาวิธีการอีกมากโดยเฉพาะในเรื่องแบบจำลองสำหรับการดำเนินกิจกรรมหลาย ๆ อย่าง และ การรวมมิติทางเศรษฐกิจและสังคมเข้าไปในแบบจำลองด้วย

การเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติจัดการอย่างใดอย่างหนึ่งหรือชุดหนึ่ง จะเป็นการเปลี่ยนแปลงเพียงส่วนหนึ่งของระบบฟาร์ม การประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงนั้นต่อระบบฟาร์มทั้งระบบยังเป็นปัญหาอยู่ ทั้งนี้เพราะเกษตรกรแต่ละครัวเรือนมีทรัพยากรต่างกัน ทำกิจกรรมไม่เหมือนกัน และมีเป้าหมายและวัตถุประสงค์ต่างกัน การที่จะสามารถประเมินวิธีการจัดการที่เป็นทางเลือกใหม่ได้ดีขึ้นต้องการความเข้าใจที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้นไปอีกในเรื่องกระบวนการและเกณฑ์ในการตัดสินใจของเกษตรกร การศึกษาระดับลึกในเรื่องนี้ยังต้องการอีกมาก

การที่งานวิจัยระบบการทำฟาร์มมีจุดเน้นที่ระดับครัวเรือนและดำเนินการกับเกษตรกรแต่ละราย ไม่เป็นการเพียงพอสำหรับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ทั้งนี้เพราะผลกระทบของการปฏิบัติจัดการมักจะเกิดขึ้นข้ามเขตของหลายฟาร์ม ในกรณีเหล่านี้ การเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติต้องทำพร้อมกันหลาย ๆ แปลงและต้องทำกับเกษตรกรเป็นกลุ่ม ฉะนั้น การเน้นทั้งระดับครัวเรือนและระดับพื้นที่ (landscape) ควบคู่กันไปจะเหมาะสมกว่า

งานวิจัยจะมีการดำเนินการหลายระดับ ตั้งแต่ระดับแปลง ระดับครัวเรือน ระดับพื้นที่ ระดับลุ่มน้ำ ระดับภาค ระดับประเทศ ผู้ใช้ผลงานวิจัยก็มีอยู่หลายกลุ่ม แต่ละกลุ่มต้องการข้อมูลในระดับที่ต่างกัน เกษตรกรต้องการข้อมูลระดับหนึ่ง ผู้ดำเนินโครงการพัฒนาต้องการข้อมูลระดับหนึ่ง นักวางแผนต้องการข้อมูลระดับหนึ่ง ผู้กำหนดนโยบายต้องการข้อมูลอีกระดับหนึ่ง ปัญหาในปัจจุบันก็คือมีการศึกษาในแต่ละระดับอยู่มากมาย แต่ยังมีลักษณะเป็นส่วน ๆ ยังไม่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลแต่ละระดับให้เห็นภาพต่อเนื่องกัน และวิเคราะห์ผลกระทบของปัจจัยต่าง ๆ ข้ามระดับชั้นกันได้ตลอด ทั้งขึ้นและลง การศึกษาที่จะสามารถเชื่อมต่อภาพในลำดับชั้นต่าง ๆ (scaling up and scaling down) จะเป็นประเด็นวิจัยหลักที่สำคัญประการหนึ่งในช่วงทศวรรษหน้า

งานวิจัยที่ผ่านมาเกือบทั้งหมดถือว่าเกษตรกรเป็น “ผู้รับ (adopter)” เทคโนโลยี แต่ประสบการณ์ที่ได้สั่งสมมาชี้ให้เห็นว่า ตัวเกษตรกรเองเป็นผู้ทำการทดลองทางเลือกใหม่ ๆ อยู่ตลอดเวลา สิ่งที่เขาปฏิบัติอยู่เป็นสิ่งที่ได้ผ่านการทดสอบและดัดแปลงให้เข้ากับสภาพแวดล้อมและทรัพยากรที่เขามีอยู่ แท้ที่จริงแล้ว เขาเป็น “ผู้ดัดแปลง (adapter)” มากกว่าเป็น “ผู้รับ (adopter)” (Ashby 1991) และสิ่งนี้สะท้อนให้เห็นในรูปของความหลากหลายของการปฏิบัติของเกษตรกรแต่ละ

ครัวเรือน การปรับเทคโนโลยีในขั้นละเอียด (fine tuning) โดยนักวิจัย เพื่อให้เหมาะแก่เกษตรกรแต่ละครัวเรือน เป็นสิ่งที่เป็นไปไม่ได้และไม่ใช่สิ่งที่ต้องการ ข้อพิจารณาดังกล่าวชี้ให้เห็นว่า งานวิจัยควรจะมุ่งไปที่การผลิต “ต้นแบบ (prototype)” มากกว่าที่จะมุ่งไปที่การผลิต “เทคโนโลยีที่ปรับอย่างดีแล้ว (fine-tuned technology)” และควรจะมุ่งผลิตทางเลือกหลาย ๆ อย่างให้เกษตรกรเป็นผู้เลือกมากกว่าจะผลิตชุดของเทคโนโลยีที่ตายตัว และยังชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นที่จะต้องให้เกษตรกรมีส่วนร่วมตั้งแต่ตอนต้นของกระบวนการวิจัย เมื่อวิธีการที่มีรูปแบบที่เป็นทางการ (formal methodologies) ได้รับการพัฒนามากขึ้น ก็มีแนวโน้มว่านักวิจัยจะห่างเหินจากเกษตรกรมากขึ้น ประเด็นที่ใคร่จะย้ำในที่นี้ก็คือ ไม่ว่าแบบจำลองต่าง ๆ จะพัฒนาก้าวหน้าไปเพียงไรก็ตาม ก็ยังห่างไกลที่จะสามารถทำนายสภาพที่เป็นจริงและพฤติกรรมของเกษตรกรได้ถูกต้อง ดังนั้น การมีส่วนร่วมของเกษตรกรยังเป็นสิ่งที่จำเป็นตลอดกระบวนการของงานวิจัย

ปัญหาองค์กร เป็นปัญหาที่สำคัญของงานวิจัยเชิงระบบมาโดยตลอด ปัญหามีทั้งในแง่ของโครงสร้างองค์กร การแบ่งภาระหน้าที่ สาขาที่จำเป็นของบุคลากร และที่สำคัญก็คือ ผลตอบแทนและแรงจูงใจในการดำเนินการวิจัยและพัฒนาแบบบูรณาการโดยใช้แนวทางเชิงระบบ ข้อเสียของการแบ่งแยกหน่วยงานที่ดำเนินงานวิจัยระบบเกษตรออกมาต่างหาก เป็นบทเรียนราคาแพงที่ควรจะต้องจดจำ แท้ที่จริงแล้ว แนวคิดเชิงระบบ (systems perspective) และแนวทางการดำเนินงานเชิงระบบ (system approach) ต่างหากที่เป็นสิ่งที่ต้องการสำหรับการวิจัยและพัฒนาการเกษตร และต้องการสำหรับทุกคนและทุกหน่วยงาน การที่จะผนวกแนวคิดและแนวทางเชิงระบบเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของระบบงานปกติของทุกคนและทุกหน่วยงาน เป็นงานที่ยากลำบาก แต่ก็จำเป็นและท้าทาย

ศักยภาพของแนวทางเชิงระบบในการวิจัยและพัฒนาการเกษตรมีมหาศาล แต่การที่จะสามารถนำแนวทางเชิงระบบไปใช้ให้เป็นประโยชน์และสัมฤทธิ์ผล ปัจจัยสำคัญที่สุดคือขีดความสามารถของบุคคลกรในการดำเนินงานตามแนวทางนี้ การพัฒนาบุคคลกรอย่างทั่วถึงและต่อเนื่องจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น เนื่องจากบุคลากรที่จะต้องพัฒนามีเป็นจำนวนมากและหลายระดับ การวางระบบงานที่จะให้มีขบวนการของการฝึกอบรมผนวกอยู่ในระบบ และมีผู้ที่จะทำหน้าที่เป็นวิทยากร กระจายกันอยู่ในระบบอย่างทั่วถึง เป็นสิ่งที่จำเป็น สิ่งเหล่านี้จะเกิดขึ้นได้จะต้องกำหนดเป็นนโยบายระดับสูง และจะต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องระยะยาว

เอกสารอ้างอิง

ชลวุฒิ ละเอียด และ ก้อนทอง พวงประโคน. 2543. งานวิจัยเพื่อพัฒนาการผลิตข้าวโพดในไร่เกษตรกรจังหวัดนครสวรรค์. รายงานการสัมมนาครั้งนี้.

นิชัย ไทพาณิชย์. 2543. ประสบการณ์ในการพัฒนาระบบการปลูกพืชและระบบเกษตรผสมผสานโดยใช้แนวทางการวิจัยและพัฒนาระบบการทำฟาร์ม. รายงานการสัมมนาครั้งนี้.

เมธี เอกสิงห์. 2543. ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเชิงพื้นที่ : มิติใหม่ของการวิเคราะห์และวางแผนระบบเกษตร. รายงานการสัมมนาครั้งนี้.

สันติ อุทัยพันธุ์ และ ชาญยุทธ มณีพงศ์. 2543. แนวทางระบบการทำฟาร์มในงานส่งเสริมการเกษตร. รายงานการสัมมนาครั้งนี้.

อนันต์ พลธานี, วาสนา ผลารักษ์, เริงศักดิ์ กตเวทิน, เกริก ปั้นเหน่งเพชร, บุญมี ศิริ, สุนันทา กิ่งไพบูลย์ และอารันต์ พัฒโนทัย. 2543. แนวทางใหม่ในการวิจัยและส่งเสริมการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตพืช : กรณีตัวอย่างข้าวหอมมะลิ. รายงานการสัมมนาครั้งนี้.

อรรถชัย จินตเวช, หัสไชย บุญจูง, เกริก ปั้นเหน่งเพชร, ปรีชา พราหมณีย์, วินัย ศรวัต และ ก้อนทอง พวงประโคน. 2543. แบบจำลองระบบการผลิตพืชกับงานวิจัยระบบทำฟาร์ม. รายงานการสัมมนาครั้งนี้.

อารันต์ พัฒโนทัย. 2527. แนวคิดและพัฒนาการของงานวิจัยระบบการทำฟาร์ม. รายงานการสัมมนาระบบการทำฟาร์ม ครั้งที่ 1 ณ โรงแรมเวียงใต้ จ. สุราษฎร์ธานี, 2-5 เมษายน 2527.

Amir, P. and H.C. Knipscher. 1989. Conducting on-farm animal research: Procedures and economic analysis. Winrock International, Morillton, Arkansas, USA; and International Development Research Centre, Ottawa, Canada, 244p.

Anandajayasekeram, P. 1997. Farming systems research-extension: Concepts, procedures and challenges. J. Farming Syst. Res. Ext. 7(1):1-28.

Ashby, J.A. 1991. Adopters and adapters: The participation of farmers in on-farm research. Pages 273-286 in R. Tripp (Ed.) Planned change in farming systems: Progress in on-farm research. John Wiley and Sons, Chichester, UK.

Baker, D. 1993. Inability of farming systems research to deal with agricultural policy. J. Farming Syst. Res. Ext. 4(1):67-86.

Beebe, J. 1985. Rapid rural appraisal: The critical first step in a farming systems approach to research. Networking Paper No. 5. Farming Systems Support Project, University of Florida, Gainesville, FL., USA.

Berdegue, J.A. 1993. Challenges of farming systems research and extension. J. Farming Syst. Res. Ext. 4(1):1-9.

Bouman, B.A.M., C.A. Van Diepen, P. Vossen and T. Van Der Wal. 1997. Simulation and systems analysis tools for crop yield forecasting. Pages 325-340 in P.S. Teng, M.J. Kropff, H.F.M. ten Berge, J.B. Dent, F.P. Lansigan, and H.H. van Laar. (Eds). 1997. Application of system approaches at the farm and regional levels, vol. 2. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands.

Byerlee, D.K., and M.P. Collinson. 1980. Planning technologies appropriate to farmers: Concepts and pocedures. International Maize and Wheat Improvement center (CIMMYT), Mexico. 71 p.

Caldwell, R.M., and J.W. Hansen. 1993. Simulation of multiple cropping systems with CropSys. Pages 397-412 in F.W.T. Penning de Vries, P.S. Teng and K. Metselaar (Eds). Systems approaches for agricultural development. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands.

Chamber, R. 1993. Methods for analysis by farmers: The professional challenge. J. Farming Syst. Res. Ext. 4(1):87-101.

Conway, G.R. 1985. Agroecosystem analysis for research and development. Winrock International Institute for Agricultural Research and Development, Bangkok, Thailand. 111 p.

Conway, G.R. 1987. Rapid rural appraisal and agroecosystem analysis: A case study from Northern Pakistan. Pages 228-254 in Proceedings of the 1985 International Conference on Rapid Rural Appraisal, 2-3 September 1985. Rural Systems Research and Farming Systems Research Project, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand.

Dahlan, J., and M.S. Shahar. 1992. Simulation models for quantitative decisions in crop-livestock integrated farming systems. J. Asian Farm. Syst. Assoc. 1:351-360.

Dent, J.B. 1993. Potential for systems simulation in farming systems research. Pages 325-339 in F.W.T. Penning de Vries, P.S. Teng and K. Metselaar (Eds). Systems approaches for agricultural development. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands.

Fresco, L.O. 1984. Comparing anglophone and francophone approaches to farming systems research and extension. Networking Paper 1. Farming Systems Support Project, University of florida, Gainsville, FL., USA.

Goldsworthy, P.R., and F.W.T. Penning de Vries. (Eds.). 1994. Opportunities, use, and transfer of systems research methods in agriculture to developing countries. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands. 366 p.

Hargrove, W.L., J.W. Bonner, E.T. Kanemasu, C.L. Neely and W. Dar.1994. The SANREM CRES: A framework for integration of system analysis methods in a sustainable agriculture and natural resource management research and developmnt agenda. Page 223-246 in P.R. Goldsworthy, and F.W.T. Penning de Vries. (Eds.). Opportunities, use, and transfer of systems research methods in agriculture to developing countries. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands.

Harris, S.D., T.L. nordblom, A. Rodriguez and P. Smith.1994. Experience of the use of system analysis in ICARDA, Pages 295-302 in P.R. Goldsworthy, and F.W.T. Penning de Vries. (Eds.). Opportunities, use, and transfer of systems research methods in agriculture to developing countries. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands.

IARCs – International Agricultural Research Centers. 1987. Proceedings of the Workshop on Farming Systems Research, 17-21 February 1986. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, Patancheru, India.

Jansen, D.M., J.J. Stoorvogel and J.P.G. Jansen. 1997. A quantitative tool for regional land-use analysis. Pages 399-411 in P.S. Teng, M.J. Kropff, H.F.M. ten Berge, J.B. Dent, F.P. Lansigan, and H.H. van Laar. (Eds). 1997. Application of system approaches at the farm and regional levels, vol. 2. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands.

Khon Kaen University. 1987. Proceedings of the 1985 International Conference on Rapid Rural Appraisal, 2-3 September 1985. Rural Systems Research and Farming Systems Research Project, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand.

Kropff, M.J., P.S. Teng, P.K. Aggarwal, J. Bouman, J.W. Jones, and H.H. van Laar. (Eds). 1997. Application of systems approaches at the field level, vol. 1. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands.

Lightfoot, C. 1990. Integration of aquaculture and agriculture: A route to sustainable farming systems. Naga, International Center for Living Aquatic Resource Management, ICLARM Q. 13(1): 9-12.

Lightfoot, C., and R. Noble. 1993. A participatory experiment in sustainable agricullture. J. Farming Syst. Res. Ext. 4(1):11-13.

Lightfoot, C., R. Noble and R. Morales. 1991. Training resource book on a participatory method for modelling bioresource flows. International International Center for Living Aquatic Resource Management, Manila, Philippines. 30 p.

Lightfoot, C., J.P. Dalsgaard, M. Bimbo, and F. Fermin.1993. Farmer participatory procedures for managing and monitoring sustainable farming systems. J. Asian Farm. Syst. Assoc.2(1):67-87.

Limpinuntana, V. 1987. Conceptual tools for RRA in agarian society. Pages 144-173 in Proceedings of the 1985 International Conference on Rapid Rural Appraisal, 2-3 September 1985. Rural Systems Research and Farming Systems Research Project, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand.

McCrown, R.j., P.G. Cox, B.A. Keating, G.L. Hammer, P.S. Carberry, M.E. Probert and D.M. 1994. The development of strategies for improved agricultural systems and land-use management. Pages 81-96 in P.R. Goldsworthy, and F.W.T. Penning de Vries. (Eds.). Opportunities, use, and transfer of systems research methods in agriculture to developing countries. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands.

Merrill-Sands, D. 1986. Farming systems research: Clarification of terms and concepts. Exp. Agric. 22:87-103.

Merrill-Sands, D., P. Ewell, S. Biggs and J. McAllister. 1989. Issues in institutionalizing on-farm client-oriented research: A review of experiences from nine national agricultural research systems. Q.J. Int. Agric. 25(3/4):279-300.

Patanothai, Aran. 1991. Agroecosystens concept in rural resource management. Paper presented at the SUAN-EAPI-CRES Conference on Human Ecology, Hanoi, Vietnam, 11-13 July 1991.

Patanothai, A. 1992. Farming systems research in Thailand: the Khon Kaen University experiences. Procceedings of the Workshop on Implications of FSR/E in the Indian Context, the National Academy of Agricultural Research Management, Rajendranagar, Hyderabad, India, 25-28 November 1991.

Sajise, P.E. and H.F. Takeuchi. (Eds). 1995. Regional networking for sustainable development: SUAN and the decade beyond. Report of the Southeast Asian Universities Agroecosystem Network (SUAN) Work Group Meeting at East-West Center, Honolulu, 1-30 April 1993. SUAN Regional Secretariat, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand.

Simmonds, N.W. 1985. Farming systems research: A review. World Bank Technical Paper No. 43, Washington, D.C., USA.

Stroosnijder, L., and T. Van Rheenen. 1994. Making farming systems analysis a more objective and quantitative research tool. Page 341-353 in P.R. Goldsworthy, and F.W.T. Penning de Vries. (Eds.). Opportunities, use, and transfer of systems research methods in agriculture to developing countries. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands.

Teng, P.S., M.J. Kropff, H.F.M. ten Berge, J.B. Dent, F.P. Lansigan, and H.H. van Laar. (Eds). 1997. Application of system approaches at the farm and regional levels, vol. 2. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands.

Trebuil, G., S.P. Kam, F. Turkelboom and B. Shinawatra. 1997. Systems diagnoses at field, farm, and watershed levels in diversifying upland agroecosystems: towards comprehensive solutions to farmers' problems. Pages 99-114 in P.S. Teng, M.J. Kropff, H.F.M. ten Berge, J.B. Dent, F.P. Lansigan, and H.H. van Laar. (Eds). 1997. Application of system approaches at the farm and regional levels, vol. 2. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands.

Tripp, R. 1991a. The limitation of on-farm research. Pages 247-256 in R. Tripp (Ed.). Planned change in farming systems: Progress in on-farm research. John Wiley and Sons, Chichester, UK.

Tripp, R. 1991b. The farming systems research movement and on-farm research. Pages 3-6 in R. Tripp (Ed.). Planned change in farming systems: Progress in on-farm research. John Wiley and Sons, Chichester, UK.

Tripp, R. 1992. Expectations and realities in on-farm research programs in Eastern and Southern Africa. In P. Heisey and S. Waddington. (Eds). Proceedings of a Network on Impacts of On-Farm Research in Eastern and Southern Africa. On-Farm Research Network Report No. 24, CIMMYT, Harare.

Tripp, R., and J. Woolley. 1989. The planning stage of on-farm research: Identifying factors for experimentation. International Maize and Wheat Improvement center (CIMMYT), Mexico, and International Center for Tropical Agriculture (CIAT), Cali, Colombia, 85 p.

Tripp, R., P. Anandajayasekeram, D. Byerlee and L. Harrington. 1990. Farming system research revisited. Pages 384-399 in C.K. Eicher and J.M. Staatz (Eds.). Agricultural development in the third world. The John Hopkins University Press, Baltimor and London.

Zandstra, H.G. 1991. Approaches in farming systems research and extension: Problems and improvement. J. Asian. Farm. Syst. Assoc. 1(1):101-111.

Zweig, R.D. 1992. Ecological-economic computer simulation models for the design and analysis of integrated aquaculture systems. J. Asian. Farm. Syst. Assoc. 1:337-350.