

บทที่ 2 : การตรวจเอกสาร

การประยุกต์ใช้ภูมิสารสนเทศเพื่อจัดทำฐานข้อมูลทรัพยากรที่ดินพื้นที่อนุรักษ์พันธุกรรมพืชเขื่อนอุบลรัตน์ เป็นโครงการวิจัยย่อยในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี มหาวิทยาลัยขอนแก่น (อพ.สธ.มข.) มีปัจจัยหลายชนิดที่ต้องให้ความสำคัญ

2.1 แนวความคิดพื้นฐานของระบบ

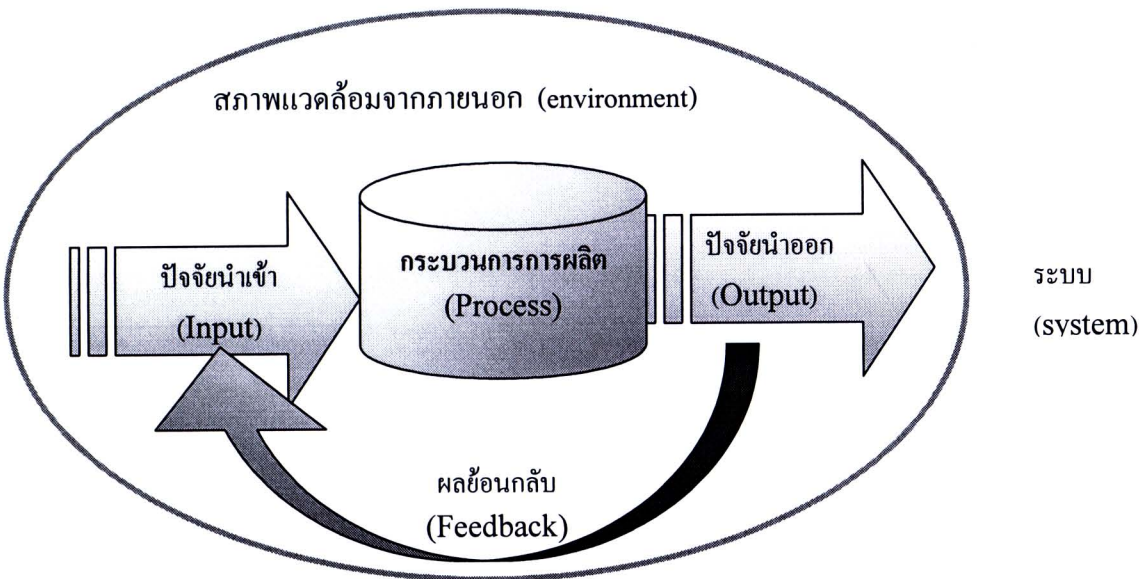
แนวความคิดพื้นฐานของระบบ(basic concept of system) ระบบที่เป็นระบบเปิดโดยทั่วไป รวมถึงระบบนิเวศเกษตร ซึ่งจัดว่าเป็นระบบสิ่งแวดล้อมทางชีวกายภาพ (Physio – biological system) นั้นประกอบด้วยสิ่งที่มีชีวิต ได้แก่ พืช สัตว์ และสิ่งแวดล้อมทางกายภาพที่ไม่มีชีวิต ทั้งที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่ ระบบชลประทาน ถนน สินเชื่อ และสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติทั้งที่เอื้ออำนวยและเป็นพิษภัยต่อระบบการผลิต ได้แก่ ลักษณะภูมิประเทศ อุณหภูมิ ฝน สภาพของพื้นที่ ดิน และน้ำ โรงแมลง ศัตรูพืช สัตว์เลื้อย เป็นต้น ส่วนระบบสิ่งแวดล้อมทางสังคม มนุษย์ทำหน้าที่บริหารจัดการระบบนิเวศ จัดเป็นระบบที่มีลักษณะส่วนใหญ่เป็นนามธรรม เช่น ขนบธรรมเนียมประเพณี วัฒนธรรม ภาษา ศาสนา เป็นต้น เป็นระบบที่สามารถกำหนดขนาด และขอบเขตให้ชัดเจนได้ด้วยความยากลำบาก แต่อย่างไรก็ตามทั้งระบบสิ่งแวดล้อมทางสังคมของมนุษย์ต่างก็มีแนวความคิดพื้นฐานที่พยายามแสดง ให้เข้าใจถึงรูปร่างลักษณะ คุณสมบัติและผลผลิตของระบบได้ดีขึ้น

2.2 ส่วนประกอบของระบบ

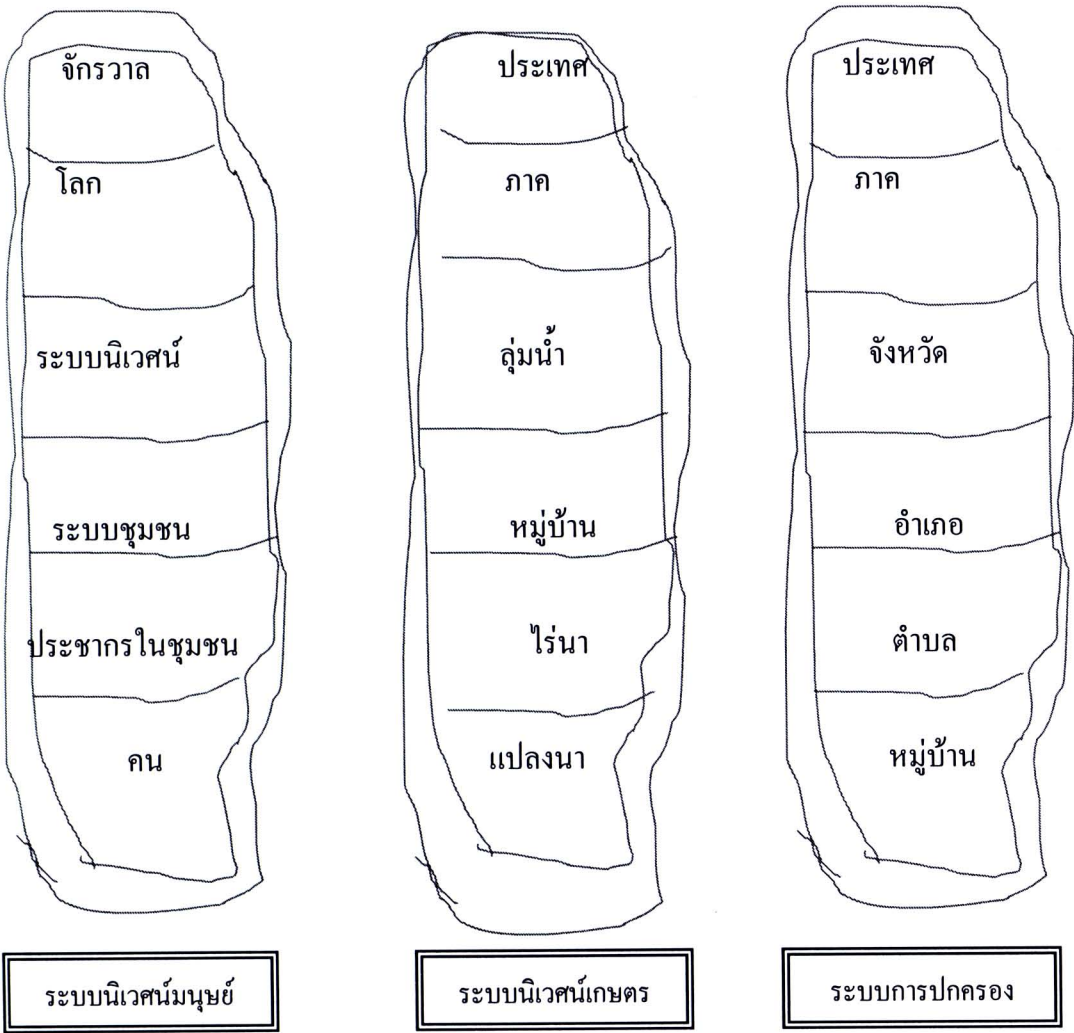
ระบบใด ๆ ก็ตาม ไม่ว่าจะเป็นระบบเกษตร ระบบนิเวศวิทยา ระบบนิเวศเกษตร ระบบชนบท จะประกอบไปด้วยส่วนประกอบของระบบ(system components)ที่สำคัญ 3 ส่วน และแต่ละส่วนมีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยง และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันเสมอ ส่วนประกอบดังกล่าวได้แก่

2.2.1 สิ่งหรือปัจจัยภายนอกที่นำไปในระบบ (Input)

เป็นสิ่งหรือปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอยู่ในภายนอกระบบและได้เข้ามากระทบและส่งผลต่อระบบนั้น ๆ ด้วยความตั้งใจหรือไม่ตั้งใจก็ตามจัดว่าเป็นปัจจัยที่มาจากภายนอกระบบ (external input) เช่น ระบบเกษตรกรรมมีปัจจัยที่ถูกเกษตรกรนำเข้าสู่ภายในระบบ ได้แก่ ปัจจัยการผลิตที่เป็นสิ่งจำเป็นและเป็นตัวเร่งในการพัฒนาชีวภาพได้แก่ วิทยาการความรู้ด้านการผลิตและการตลาด วัสดุอุปกรณ์ สินเชื่อ นโยบายของรัฐ แรงงานที่ใช้ในการเพิ่มเติม ความต้องการผลผลิตเหล่านี้จัดว่าเป็นสิ่งหรือปัจจัยที่มาจากภายนอกและมากระทบระบบ และมีผลทำให้ระบบเกิดมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะขององค์ประกอบ คุณสมบัติและผลผลิตที่เกิดขึ้น จนกระทั่งทำให้มองเห็นรูปร่างลักษณะ คุณสมบัติ พฤติกรรมและผลผลิตของระบบตามที่เป็นจริง



แผนภาพที่ 1 แสดงโครงสร้างองค์ประกอบต่างๆ ของระบบ



แผนภาพที่ 1 แสดงลำดับชั้นของระบบสามระบบ (System hierarchy)
แหล่งที่มา : ประสิทธิ์. (2543)

2.2.2 กระบวนการที่เกิดขึ้นภายในระบบ (Process)

อันเกิดจากการมีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงและมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างองค์ประกอบย่อยของระบบนั้น ๆ ซึ่งเป็นการปรับตัวภายหลังเมื่อได้รับปัจจัยหรือมีสิ่งป้อนเข้าภายในระบบ ทั้งนี้ ก็เพื่อจะนำไปสู่การทำให้เกิดมีผลงานหรือมีผลผลิตของระบบขึ้นนั่นเอง เช่น กระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช เกิดขึ้นเมื่อพืชได้รับคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และพลังงานเข้าไปในระบบเซลล์พืชที่มีคลอโรฟิล เกิดเป็นแป้งหรือน้ำตาลและก๊าซออกซิเจน

2.2.3 ผลผลิต (product) หรือผลงาน (output)

เป็นผลที่เกิดจากกระบวนการผลิต (process) ของระบบ ภายหลังที่ระบบนั้นได้รับเอาปัจจัยที่อยู่ภายนอก เข้าไปสู่ระบบแล้ว เช่น ระบบนิเวศเกษตร เมื่อเกษตรกรได้เข้าไปจัดการและบริหารโดยนำเอาปัจจัยการผลิตได้แก่ แรงงาน วัสดุอุปกรณ์ วิทยาการเทคโนโลยีและสิ่งจูงใจอื่น ๆ ใส่เข้าไปในกระบวนการ การเจริญเติบโตของพืชและสัตว์เลี้ยง ก็จะได้รับผลผลิตของพืชหรือของสัตว์ที่มีคุณสมบัติตามต้องการ หรือมีการใส่ปุ๋ยเคมี เพิ่มเติมแร่ธาตุอาหารให้กับระบบการเจริญเติบโตของต้นข้าว ทั้งนี้ก็เพื่อต้องการให้เกิดผลผลิตของข้าวสูงขึ้น เป็นต้น

ส่วนประกอบทั้ง 3 ส่วนที่ประกอบด้วย ปัจจัยภายนอกที่นำเข้าสู่ระบบ ซึ่งเป็นปัจจัยการผลิต องค์ประกอบย่อยภายในที่ทำให้เกิดกระบวนการหรือกรรมวิธีที่จะทำให้เกิดมีผลผลิตหรือผลงานเกิดขึ้น ผลผลิตหรือผลงานที่เกิดขึ้นของระบบ ถ้าส่วนประกอบทั้ง 3 ส่วนนี้ได้ร่วมกันอยู่ภายในขอบเขตและอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม จะทำให้สามารถเข้าใจเกี่ยวกับส่วนประกอบของระบบมากยิ่งขึ้น (ประสิทธิ์, 2543)

จากสาระสำคัญของแนวคิดเชิงระบบที่กล่าวมาข้างต้นนั้น พอจะสรุปได้ว่า ระบบประกอบด้วยระบบย่อย ๆ ที่มีปฏิสัมพันธ์กัน มีขอบเขตที่แน่นอน มีการนำเข้าปัจจัยภายในระบบ และเกิดกระบวนการขึ้น ซึ่งก็จะปรากฏออกมาในรูปผลผลิต สำหรับผู้วิจัยแล้วได้นำแนวคิดนี้มาเป็นกรอบแนวทางการวิเคราะห์ภายในระบบการทำเกษตรของชาวบ้าน ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่าภายในระบบหนึ่ง ๆ ไม่ว่าจะเป็นระบบชุมชน ระบบการปลูกพืช หรือ ระบบใด ๆ ก็ตามจะมีองค์ประกอบย่อย ๆ ที่มีลักษณะซับซ้อนและมีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกันทั้งภายในและภายนอก ระบบเพื่อให้เห็นภาพและสามารถอธิบายได้อย่างชัดเจนการทบทวนแนวคิดดังกล่าวจะทำให้ได้ทราบตัวแปรเหตุและเห็นภาพของระบบมากขึ้น

ภายใต้เงื่อนไขของสภาพแวดล้อมและบริบทของชุมชนหมู่บ้านที่แตกต่าง และมีลักษณะเฉพาะ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมองภาพรวมและวิเคราะห์ระบบย่อยแต่ละองค์ประกอบภายในระบบเพื่อที่จะได้เข้าใจการเปลี่ยนแปลงการทำเกษตรของสังคมหมู่บ้านอีสานที่กำลังเปลี่ยนผ่านเข้าสู่ยุคการผลิตเพื่อขายและผูกติดอยู่กับระบบทุนนิยมที่ สลับซับซ้อน เพราะชาวบ้านได้เข้าไปบริหารจัดการ ดูแล และนำเข้าปัจจัยต่าง ๆ จากภายนอกเข้าสู่ระบบการปลูก พร้อมกันนี้ผลผลิตยังถูกถ่วงเฉลี่ยส่งไปยังภายนอก

2.3 ระบบนิเวศเกษตร

ระบบนิเวศเกษตร (agro-ecosystem) ว่าเป็นส่วนหนึ่งของระบบนิเวศตามธรรมชาติที่เกิดจากการที่มนุษย์ได้เข้าไปปรับปรุงเปลี่ยนแปลงบางส่วน หรือทั้งหมดของรูปร่างลักษณะคุณสมบัติขององค์ประกอบภายในทางด้านกายภาพหรือชีวภาพดั้งเดิมของระบบนิเวศนั้น ๆ เพื่อจุดมุ่งหมายอันใดอันหนึ่งตามที่มนุษย์ต้องการ ระบบนิเวศเกษตร มีลักษณะพิเศษดังต่อไปนี้

1. เป็นพื้นที่หนึ่งที่ใช้เป็นสถานที่อยู่อาศัยและการเจริญเติบโตของชุมชนหนึ่งที่มีการอยู่ร่วมกันแบบพึ่งพาอาศัยเกื้อกูลและมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันอย่างสมบูรณ์ และสมดุลของทรัพยากรต่าง ๆ ที่เป็นองค์ประกอบสิ่งมีชีวิต ตามธรรมชาติและสิ่งมีชีวิตที่ได้เพิ่มเติมได้แก่ พืช สัตว์เลี้ยงและจุลินทรีย์ กับสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิต ที่เป็นสภาพทางกายภาพที่ประกอบด้วยภูมิประเทศ ภูมิอากาศและทางฟิสิกส์เคมีที่สำคัญได้แก่ ดิน น้ำ อุณหภูมิ ความชื้น แสงแดด
2. มนุษย์ได้บริหารจัดการระบบนิเวศด้วยการวางแผนและดำเนินการคัดเลือกชนิดพืชและสัตว์ที่ต้องการบริโภค ให้แร่ธาตุอาหารเพิ่มเติม ปรับปรุง บำรุงและแพร่ขยายพันธุ์ พร้อมทั้งมีการปรับเปลี่ยน หรือปรับเปลี่ยนรูปร่างลักษณะ เช่นทางด้านกายภาพของพื้นที่ ลักษณะภูมิประเทศ การนำเทคโนโลยีและวิทยาการด้านการเกษตรสมัยใหม่มาใช้
3. เพื่อเพิ่มศักยภาพและประสิทธิภาพในการผลิตของระบบนิเวศนั้น ให้สามารถผลิตได้ตามที่มนุษย์ต้องการอย่างเพียงพอต่อเนื่องและไม่มีที่สิ้นสุด

2.4 ลักษณะสำคัญของระบบนิเวศเกษตร

ระบบนิเวศเกษตรไม่ว่าจะเป็นระบบเกษตรตามธรรมชาติ ก้าวหน้าทันสมัย หรือการทำเกษตรอุตสาหกรรมในปัจจุบัน ผู้ศึกษาได้หยิบเอาลักษณะสำคัญที่ประสิทธิ์ ประครองศรีได้กล่าวถึงไว้มานำเสนอ โดยสรุปเอาเฉพาะลักษณะสำคัญ ดังต่อไปนี้

1. เกษตรกรเข้าไปบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะดินและน้ำ ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของระบบนิเวศเกษตร เพื่อให้มีรูปร่างลักษณะ คุณสมบัติและเกิดผลผลิตตามที่ต้องการ องค์ประกอบของระบบนิเวศเกษตรที่สำคัญ ทั้งดิน น้ำ ภูมิอากาศ ภูมิประเทศ พืช และสัตว์ ได้ถูกเกษตรกรดัดแปลงด้วยการเข้าไปจัดการและบริหาร
2. ความหลากหลายชนิดสายพันธุ์ของพืชและสัตว์ รวมทั้งของทรัพยากรธรรมชาติที่ไม่มีชีวิต ลดลงทั้งจำนวนและประเภทเท่าที่ต้องการผลิต ทำให้โครงสร้างของระบบมีความสลับซับซ้อนน้อยกว่า ทั้งนี้เพราะเกษตรกรมีความตั้งใจที่จะผลิตเพียงเพื่อสนองความต้องการในการค้า เช่น พันธุ์พืชที่เกษตรกรผลิต เป็นพันธุ์ที่ได้รับการปรับปรุงให้เป็นพันธุ์ผลผลิตสูง ต้องการปุ๋ยมาก การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันในระบบนิเวศจึงมีน้อย ในขณะที่พันธุ์ที่อยู่ในระบบนิเวศธรรมชาติเป็นพันธุ์พื้นเมือง (Local variety) มีความหลากหลายประเภทและชนิดมีการอาศัยซึ่งกันและกันอย่างสมดุล

3. ห่วงโซ่อาหาร (Food chain) สั้นกว่า และระบบของสายใยอาหาร (Food web) ซับซ้อนน้อยกว่า

4. ระบบนิเวศเกษตรเป็นระบบเปิด มากกว่า ทั้งมีการนำเข้าปัจจัยจากภายนอกเพื่อใช้เป็นปัจจัยในการผลิต และส่งผลผลิตที่ได้ออกสู่ภายนอก

5. มีเสถียรภาพของผลผลิตความยั่งยืนถาวรของระบบและการพึ่งตนเองได้อยู่ในระดับต่ำ และอ่อนไหวง่ายกว่า ทั้งนี้เพราะเป็นระบบที่มีความสมบูรณ์และสมดุลในโครงสร้างตามธรรมชาติของทรัพยากรที่เป็นสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตลดลง

ในสังคมหมู่บ้านอีสาน แม้ว่าจะมีลักษณะหรือระบบบางอย่างที่คล้ายคลึงกัน แต่ก็มีความแตกต่างหรือเฉพาะเจาะจงมาก ซึ่งก็มาจากปัจจัยสาเหตุที่หลากหลาย ดังนั้นการศึกษาการประยุกต์ใช้ภูมิสารสนเทศเพื่อจัดทำฐานข้อมูลทรัพยากรที่ดินพื้นที่อนุรักษ์พันธุ์กรรมพืชเขื่อนอุบลรัตน์ ซึ่งสภาพระบบนิเวศ มีปัจจัยที่เป็นเหตุและที่มาของการเกิดขึ้นปรากฏการณ์ที่เกิดต่อการเปลี่ยนแปลงขึ้นของพื้นที่หรือการทำการเกษตรของพื้นที่ มีทั้งปัจจัยที่มาจากภายนอกและภายในระบบนั้น ได้แบ่งแยกปัจจัยที่เป็นสาเหตุ โดยแบ่งออกไว้เป็น 3 ประเภทดังนี้

2.4.1 ปัจจัยด้านกายภาพ (Physical condition)

ที่สำคัญ ได้แก่ ลักษณะภูมิประเทศ เช่น เป็นที่ราบ ที่เชิงเขา ที่ดอน ริมทะเล หรือบนภูเขา ลักษณะภูมิอากาศ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ แสงแดด ความชื้น และฤดูกาล สภาพฝนหรือน้ำเพื่อการเกษตร ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ความสามารถในการ บริการน้ำของระบบชลประทานเพื่อการเกษตร ปริมาณและการจัดการพื้นที่ที่ได้รับน้ำ ลักษณะดินและศักยภาพในการผลิต ได้แก่ ชุมดิน และชนิดดิน ว่าเป็นดินเหนียว ดินทราย ดินร่วน ดินเค็ม โครงสร้างด้านการคมนาคม การขนส่ง ปัจจัยการผลิตไปสู่เกษตรกรและผลผลิตการเกษตรไปสู่ตลาด ทั้งในด้านความเพียงพอและความเหมาะสมในคุณภาพและปริมาณของถนนหนทาง และยานพาหนะ

2.4.2 ปัจจัยด้านชีวภาพ (Biological condition)

ซึ่งประกอบด้วย ประเภทและชนิดพืช ที่เกษตรกรนิยมปลูกอยู่ในเขตนั้นๆ ได้แก่ ชนิดพันธุ์ ปริมาณ เทคนิควิธีการปลูก และผลผลิต ระบบการปลูกพืชที่เกษตรกรในท้องถิ่นนั้นนิยมปฏิบัติอยู่ ได้แก่ ระบบปลูกเลื่อนปลูกระหว่างเรือนหรือปลูกเดี่ยว รวมถึงฤดูกาลหรือเวลาที่ใช้ในการผลิตพืช ประเภทและชนิดของสัตว์ ที่เกษตรกรเลี้ยงอยู่ในเขตนั้นๆ ได้แก่ ชนิดพันธุ์ ปริมาณ เทคนิคและวิธีการเลี้ยง การใช้ปัจจัยการผลิตพืชและสัตว์ ได้แก่ วิทยาการความรู้ ประสบการณ์ วัสดุอุปกรณ์ ปุ๋ย ยาปราบศัตรูพืช ฮอร์โมน เงินทุน สินเชื่อ เป็นต้น โรคแมลงศัตรูพืช-สัตว์เลี้ยง ชนิด ปริมาณพืชและสัตว์ที่ถูกทำลาย ความรุนแรง การป้องกันและกำจัด ปัจจัยชีวภาพเหล่านี้ มีการเปลี่ยนแปลง

ตลอดเวลาไม่คงที่ และผันแปรไปตามปัจจัยกายภาพ และมีปัจจัยด้านเศรษฐกิจ และสังคมของเกษตรกรในแต่ละพื้นที่

2.4.3 ปัจจัยด้านสังคมและเศรษฐกิจ (socio-economic condition)

สามารถแยกออกเป็น 2 ประเภท คือ ปัจจัยภายนอก (exogeneous factors) ได้แก่ ปัจจัยทางสังคมที่สมาชิกทุกคนจะต้องปฏิบัติตาม ได้แก่ โครงสร้างของสังคม เช่น ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเชื่อต่างๆ ค่านิยม ทักษะคติ บรรทัดฐานทางสังคม บุญประเพณี เป็นต้น หน่วยสนับสนุนปัจจัยการผลิต เช่น หน่วยงานส่งเสริมและให้บริการ วิทยาการความรู้ที่เหมาะสม หน่วยบริการสินเชื่อ หน่วยบริการปัจจัยที่เป็นวัสดุอุปกรณ์การผลิต ฯลฯ สถาบันที่เกี่ยวข้องกับการผลิต เช่น โครงสร้างและระบบการจัดซื้อขาย หรือการตลาดผลิตผลการเกษตร รวมถึงการกำหนดและควบคุมเรื่องราคารมาตรฐานการชั่ง ตวง วัด มาตรฐานสินค้า และคุณภาพ ตลอดจนการกระจายผลผลิตในระดับต่างๆ ปัจจัยภายใน (indogeneous factor) เป็นปัจจัยที่พอจะสามารถควบคุมได้ ได้แก่ การตัดสินใจของบุคคลเกี่ยวกับการใช้ปัจจัยการผลิต ได้แก่ ที่ดิน แรงงาน ทุน การจัดการ รวมถึงประเภทการผลิต พืช สัตว์ ระบบเกษตร แรงงานที่สามารถใช้ประกอบกิจกรรมการผลิต เช่น จำนวน ประเภท และปริมาณแรงงานที่มีอยู่ การฝึกฝนอบรม และประสบการณ์ที่ก่อให้เกิดการผลิตแบบการค้าหรือแบบยังชีพ การประกอบอาชีพรอง เพื่อเป็นการหารายได้เสริมให้ครัวเรือน

อย่างไรก็ตามมีนักวิชาการในทางสังคมศาสตร์หรือทางด้านสังคมมนุษย์ได้กล่าวถึงปัจจัยในการทำการเกษตร โดยพิจารณาปัจจัยต่างๆ ดังนี้

1. ปัจจัยที่มีความจำเป็น 5 ประการ 1) ตลาดสำหรับรองรับผลผลิตทางการเกษตร 2) การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีการทำฟาร์ม 3) สภาพท้องถิ่นและทรัพยากร 4) สิ่งจูงใจเกษตรกรในการผลิต 5) การคมนาคมขนส่ง

2. ปัจจัยตัวเร่ง (Accelerator) มี 5 ประการ ดังนี้ 1) การศึกษาที่ทำให้เกิดการพัฒนา 2) สินเชื่อเพื่อการเกษตร 3) กลุ่มเกษตรกร 4) การปรับปรุงพื้นที่การเกษตร 5) การวางแผนพัฒนาเกษตรที่ถูกต้อง

นอกจากนี้แล้วยังมีนักวิชาการอีกหลายท่านที่ได้สรุปปัจจัยในการพัฒนาการทำการเกษตรไว้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ปัจจัยด้านกายภาพ ประกอบด้วย ความต้องการด้านวัตถุ ได้แก่ ที่ดิน สภาพภูมิอากาศ เมล็ดพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ น้ำ ปุ๋ย ยาปราบศัตรูพืช สัตว์ใช้แรงงาน อาคารโรงเรือน สัตว์เลี้ยง เครื่องมือกล เชื้อเพลิงและพลังงาน เป็นต้น ความต้องการด้านแรงงานมนุษย์ในการทำการเกษตร การจัดการและการบริหารงานของเกษตรกรในแต่ละพื้นที่ การถ่ายทอดความรู้สู่เกษตรกร เช่น เทคนิคการผลิต ระบบนิเวศ มลภาวะ อื่นๆ

2. ปัจจัยด้านสังคม วัฒนธรรมและจิตวิทยา ประกอบไปด้วย โครงสร้างสังคมเกษตรกร ระบบราชการ วิธีการพัฒนา การยอมรับของเกษตรกร ทักษะคติ ค่านิยม กระบวนการเปลี่ยนแปลง สิ่งกีดขวางและแรงผลักดัน

3. ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ ประกอบด้วย ระบบการขนส่ง ขนาดของที่ดินต่างกัน นโยบายและบริการทั่ว ๆ ของรัฐ การประสานงาน

จะเห็นว่าปัจจัยในการพัฒนาเกษตรนั้นมีอยู่มากมายหลายประการด้วยกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านของสังคมมนุษย์ ด้วยเหตุนี้เองที่ทำให้ระบบนิเวศน์เกษตรของมนุษย์ที่แทรกอยู่ในระบบนิเวศตามธรรมชาติมีความสลับซับซ้อนและเพิ่มพูนปัจจัยเข้าไปภายในระบบมากขึ้น ซึ่งหากเราพิจารณาปัจจัยในแต่ละด้านแล้วจะพบว่ายังมีปัจจัยด้านระบบนิเวศหรือสภาพสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติโดยทั่วไปด้วย จึงมีระบบที่ซ้อนกันอยู่ภายในระบบ จึงเป็นเรื่องยากที่จะหาแนวทางวิธีการที่ถูกต้องเหมาะสม สอดคล้องกับการพัฒนาการทำเกษตรเชิงพาณิชย์ ให้เอื้อต่อธรรมชาติและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ทั้งนี้ด้วยความจำเป็นในการต้องการปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิตของคนในสังคม ที่มีความต้องการอยู่ตลอดเวลาการนำพาและกระทำต่อระบบธรรมชาติจะยังคงไม่มีที่สิ้นสุด

ดังนั้นปัจจัยในการพัฒนาด้านการทำเกษตรในด้านระบบนิเวศซึ่งกำลังเป็นปัญหาในปัจจุบัน จึงต้องตระหนักถึงความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อมธรรมชาติเป็นสำคัญ โดยจะกล่าวสรุปจากปัจจัยที่ควรพิจารณาในการทำเกษตรของนักนิเวศวิทยา 3 ประการ

1. ปัจจัยทางด้านสภาพแวดล้อมธรรมชาติด้วยกายภาพ หมายถึงสิ่งไม่มีชีวิตทั้งหลายซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติได้แก่ ดิน น้ำ ธาตุอาหาร ภูมิอากาศ ที่อยู่อาศัย ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ทั้งหลาย การพัฒนาจะต้องพิจารณาปัจจัยพื้นฐานเหล่านี้ก่อนว่า การพัฒนาเกษตรนั้นจะไปกระทบกระเทือนระบบดั้งเดิมมากน้อยเพียงใด

2. ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมธรรมชาติด้านชีวภาพหมายถึงสิ่งมีชีวิตทั้งหลายพวกจุลชีพไปจนถึงสัตว์ พืชขนาดใหญ่ชั้นสูง ๆ ที่อาศัยร่วมกันอย่างมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์มีความหลากหลายของชนิด (Biodiversity) ยิ่งมีความหลากหลายมากก็จะมีปฏิภณสัมพันธ์ระหว่างกันอย่างยุ่งยากซับซ้อน ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนาการเกษตร การพัฒนาอาจจะไปทำลายระบบความสัมพันธ์ดั้งเดิมที่มีอยู่ในระบบนิเวศหรืออาจจะไปสนับสนุนส่งเสริมในอีกระบบหนึ่ง นั่นคือหมายถึงกระทบกระเทือนระบบนิเวศเดิมให้เป็นระบบนิเวศใหม่เกิดขึ้น สิ่งมีชีวิตบางชนิดที่พัฒนาตัวเองไม่ทันจะต้องสูญเสียชีวิตไป และอาจจะมีสิ่งมีชีวิตที่ไม่พึงปรารถนาเกิดขึ้น

3. ปัจจัยด้านสังคมมนุษย์ที่มีผลกระทบต่อการพัฒนาเกษตรเพราะมนุษย์เป็นประชากรหลักในระบบนิเวศมีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาเกษตรแตกต่างกัน ตั้งแต่ระดับผู้ทำเกษตรคือเกษตรกรไปจนถึงในระดับชาติ ตลอดไปจนถึงผู้บริโภค ซึ่งมีความแตกต่างหลากหลายในด้านความต้องการของผลผลิตเกษตร

กล่าวโดยสรุปได้ว่าปัจจัยในการทำเกษตรมีอยู่หลากหลายซึ่งก็ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ของแต่ละชุมชนหมู่บ้านของเกษตรกรที่ได้รับปัจจัยเหล่านี้เป็นแรงผลักดัน อาจจะมากหรือน้อยแตกต่างกัน แต่ไม่ว่าจะพิจารณาในหลายแง่หลายมุมแตกต่างกันในหลายด้าน แต่ก็มีปัจจัยหลัก ๆ ที่เหมือนกันที่ทำให้เกิดการพัฒนาเกษตรในพื้นที่ก็คือ ปัจจัยด้านกายภาพ ด้านชีวภาพ ด้านสังคม เศรษฐกิจ

การเมืองและวัฒนธรรม จากที่กล่าวมาสะท้อนให้เห็นว่าตราบไคที่ปัจจัยเหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา นั้น ระบบนิเวศน์การทำเกษตรของชุมชนหมู่บ้านก็จะพลวัตรไม่หยุดนิ่งเช่นกัน การศึกษาวิจัยเพื่อทำความเข้าใจต่อสถานการณ์การทำเกษตรเชิงพาณิชย์ภายใต้ระบบทุนนิยมในสังคมหมู่บ้านอีสานก็เพื่อที่จะนำไปใช้ปรับปรุงและพัฒนาให้สอดคล้องเหมาะสมกับวิถีชีวิตของคนในพื้นที่ ดังที่กล่าวมาแล้วว่าสังคมหมู่บ้านอีสานในปัจจุบันกำลังเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจแบบใหม่ การนำประเด็นปัจจัยที่กล่าวมานั้นมาเชื่อมโยงและวิเคราะห์จะทำให้สามารถเข้าใจและอาจคาดเดาไปได้ว่าสังคมหมู่บ้านอีสานจะเป็นเช่นไรต่อไปในอนาคต

ซึ่งจากแนวคิดระบบนิเวศน์เกษตรดังกล่าว เราจึงมักเห็นว่าเกษตรกรมีการนำเข้าปัจจัยภายนอกเข้าสู่ระบบการเกษตร มีการเข้าไปจัดการดูแลเพื่อให้ได้ผลผลิตตอบสนองตามเป้าหมายไม่ว่าจะเป็นไปเพื่อขายหรือเพื่อไว้ใช้สอยประโยชน์ส่วนตัว ดังเช่นระบบการปลูกยูลาลิปดัสอันเป็นไม้เศรษฐกิจที่กำลังได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายของชาวบ้านในสังคมหมู่บ้านอีสาน ที่กำลังเปลี่ยนผืนนาให้เป็นสวนป่าเศรษฐกิจ ทั้งนี้ก็มีสาเหตุและปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลากหลายแต่ในเบื้องต้นปัจจัยด้านกายภาพ ปัจจัยด้านชีวภาพ และปัจจัยด้านสังคมเศรษฐกิจที่กล่าวมา

2.5 ทฤษฎีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

สาระสำคัญของแนวคิดนี้ก็คือว่า ระบบเศรษฐกิจก็เหมือนกับระบบร่างกายของมนุษย์เรา โดยคนเป็นศูนย์กลางหรือระบบใหญ่ (System) ประกอบไปด้วยอวัยวะส่วนต่าง ๆ ที่ทำหน้าที่ประสานกัน โดยอวัยวะเป็นองค์ประกอบหรือระบบย่อย ๆ แต่ละส่วนมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งหากส่วนใดส่วนหนึ่งถูกระบบส่วนอื่นหรือระบบต่าง ๆ ก็จะถูกระบบหรือได้รับผลอย่างใดอย่างหนึ่งเช่นเดียวกัน เช่นในระบบเศรษฐกิจที่มีทั้งระบบเศรษฐกิจใหญ่และระบบเศรษฐกิจย่อย หากระบบย่อยเสียสมดุลไม่ว่าจะด้วยสาเหตุหรือปัจจัยใด ก็จะส่งสะท้อนไปยังระบบเศรษฐกิจหลักให้ขาดเสถียรภาพได้ แนวคิดหลัก (Main concept) โดยสรุป มีดังนี้ 1. การขยายสิ่งที่ยังไม่มีโดยการทำให้มีขึ้น 2. สิ่งที่มีน้อยทำให้มีมาก 3. ให้เริ่มต้นที่ระบบย่อยที่เห็นว่ามีศักยภาพก่อน 4. เน้นหลักขยายแล้วจึงกระจาย

ตามแนวคิดทฤษฎีนี้ทำให้การพัฒนาเน้นไปที่ด้านใดด้านหนึ่ง โดยจะเห็นว่าการพัฒนาประเทศไทยที่ผ่านมาได้นำเอาทฤษฎีความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมาใช้ในการพัฒนาประเทศ แต่จุดเน้นอยู่ที่การพัฒนาในภาคอุตสาหกรรม ทั้งที่ประชากรโดยส่วนใหญ่ของทั้งประเทศอยู่ในภาคเกษตรกรรม ผลที่ตามมาของการพัฒนาที่เน้นการพัฒนาเศรษฐกิจอุตสาหกรรมเป็นสำคัญ ก็คือการดึงเอาทรัพยากรธรรมชาติ แรงงาน ปัจจัยการผลิตจากสังคมชนบทสู่สังคมเมือง ซึ่งปัจจุบันสังคมหมู่บ้านชนบทไม่ว่าจะอยู่ในภูมิภาคใดต่างก็ได้รับผลกระทบไปตาม ๆ กัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคอีสานได้ถูกการพัฒนากระแสหลักดึงเอาทรัพยากรธรรมชาติ และแรงงานเข้าไปไว้ที่ระบบการผลิตในภาคอุตสาหกรรม การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็วจึงมีผลอย่างยิ่งต่อการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิต วิธีการผลิตแบบพออยู่พอกินของคนชนบทในหมู่บ้านอีสาน ทั้งนี้การปลูกพืช

เชิงเดี่ยวเชิงพาณิชย์ที่เข้ามาพร้อมกับนโยบายรัฐยังได้ตกย้ำให้ชาวบ้านมีค่านิยมและวิถีการผลิตเพื่อการค้าเพิ่มมากขึ้น สำหรับผู้วิจัยแล้วการนำแนวคิดนี้มากล่าวถึงก็เพื่อที่จะแสดงให้เห็นว่าระบบทุนนิยม ซึ่งเป็นคนกลุ่มน้อยกว่าเกษตรกรในสังคมหมู่บ้านอีสานเป็นผู้ได้รับผลประโยชน์ และมีบทบาทสำคัญมากในภาคอุตสาหกรรม และยังเป็นผู้ที่อยู่เบื้องหลังการสนับสนุนและดึงเอาทรัพยากรจากท้องถิ่นมาใช้โดยอ้างว่านี่จะเป็นการพัฒนาให้เกิดความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศชาติ ซึ่งอันที่จริงแล้วทรัพยากรธรรมชาติและระบบนิเวศต่างหากที่เป็นตัวชี้วัดความยั่งยืนของสังคมหมู่บ้านอีสาน แต่กำลังถูกทำลายลงไปทุกขณะเพื่อผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 การปลูกลำพันธุ์ไม้ถาวรในป่าดงดิบแล้ง

คอกกรัก และคณะ (2003) ได้ศึกษาเรื่องการปลูกลำพันธุ์ไม้ถาวรในป่าดงดิบแล้ง เข้าสู่สวนป่าเริ่มทำการวิจัยในปี พ.ศ. 2540-2543 ที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จ.นครราชสีมา โดยอาศัยการวางแผนตัวอย่างถาวรขนาด 1 เฮกเตอร์ ในป่าดงดิบแล้ง สวนป่ากระถินณรงค์ และยูคาลิปตัสพบว่า พลวัตรทางโครงสร้างของป่าดงดิบแล้งมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ซึ่งต่างกับสวนป่ากระถินณรงค์และยูคาลิปตัสที่มีความแตกต่างระหว่างอัตราการตาย และการเพิ่มพูนเฉลี่ยรายปีสูงมาก โดยสวนป่ากระถินณรงค์นั้นมีอัตราการเพิ่มพูน สูงกว่าสวนป่ายูคาลิปตัส และยังมีความคล้ายคลึงระหว่างชนิดพันธุ์ไม้ในระดับไม้วัยรุ่นและไม้ใหญ่ที่ใกล้เคียงกับป่าดงดิบแล้งมาก แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของพื้นที่ต่อการเอื้อประโยชน์ สำหรับการตั้งตัวของพันธุ์ไม้ดั้งเดิมสูงมากกว่าในสวนป่ายูคาลิปตัส อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงทางด้านพื้นที่หน้าตัดของสวนป่ายูคาลิปตัสพบว่ามีค่าสูงกว่าสวนป่ากระถินณรงค์มาก แสดงให้เห็นถึงกำลังผลิตเนื้อไม้ของยูคาลิปตัสมีประสิทธิภาพสูงกว่ากระถินณรงค์ ดังนั้นจากคุณสมบัติที่แตกต่างดังกล่าวทำให้การพิจารณาคัดเลือกชนิดพรรณพืชเพื่อใช้ในการปลูกสร้างสวนป่านั้น ต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ที่สำคัญคือ 1) การเลือกชนิดพันธุ์ที่ใช้ปลูกนั้น เพื่อเอื้อประโยชน์ในการพัฒนาสภาพพื้นที่เพื่อบ่มถึงการทดแทนไปสู่อายุดั้งเดิมของพื้นที่ตามธรรมชาติได้สูง 2) ต้องการชนิดพันธุ์ที่ให้กำลังผลิตด้านเนื้อไม้เพื่อประโยชน์ทางเศรษฐกิจ

2.6.2 การส่งเสริมและพัฒนาไม้โตเร็วเพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรม

อังฉราและคณะ (2547) ได้ทำการศึกษา แนวทางการส่งเสริมและพัฒนาไม้โตเร็วเพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษและอุตสาหกรรมเกี่ยวเนื่อง ซึ่งปัจจัยด้านบวก การปลูกไม้โตเร็วจะช่วยเพิ่มพื้นที่ป่าไม้ของประเทศ ช่วยปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศประหยัดเงินตราในการนำเข้าไม้และผลิตภัณฑ์จากไม้ เป็นการสร้างงานและรายได้ให้กับเกษตรกรและสามารถใช้ประโยชน์จากเนื้อไม้ได้หลากหลาย ปัจจัยด้านลบ พบว่า สภาพแวดล้อมโดยเฉพาะดินและน้ำ ตลอดจนผลกระทบต่อระบบนิเวศนั้นไม่เป็นปัญหา แต่ใบสดของยูคาลิปตัสมีน้ำมันหอมระเหย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นองค์ประกอบของ 1,8-cineole และ α - pinene สารประกอบเหล่านี้เมื่อ

สะสมอยู่ในดินปริมาณความเข้มข้นสูง ๆ ตั้งแต่ 300 ppm ขึ้นไป จะมีผลยับยั้งต่อการงอกและการเจริญเติบโตของไม้พุ่มล่าง อย่างไรก็ตามเนื่องจากสารเหล่านี้สามารถละลายและละลายน้ำได้ง่าย ดังนั้นในสภาพภูมิอากาศซึ่งอุณหภูมิสูง อากาศร้อน และฝนตกมากกว่า 750 มม./ปี จะทำให้สารประกอบเหล่านี้ระเหยและถูกชะล้างไปหมด เว้นแต่การปลูกไม้ยูคาลิปตัสใกล้กับบ่อน้ำหรือแหล่งน้ำซึ่งมีเนื้อที่จำกัดอาจทำให้สารเคมีดังกล่าวละลายจากใบไปสะสมอยู่ในน้ำจนเป็นพิษต่อสัตว์น้ำได้

2.6.3 การติดตามการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ของที่ดินโดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี

ปัจจุบันมีการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ด้วยข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ซึ่งสามารถวัดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน สิ่งปกคลุมของพื้นที่ศึกษา ทั้งนี้การประยุกต์การผสมผสานเทคนิค การแปลด้วยเครื่อง และการใช้สายตา ประกอบการใช้ภาพถ่ายดาวเทียมที่รายละเอียดสูง จะช่วยทำให้การศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปกคลุมของที่ดินหรือการใช้ที่ดินมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Comber and Law, 2004) เช่นการใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat ศึกษาเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ที่ดินมีความถูกต้องประมาณ 90 % โดยเฉพาะพื้นที่นาข้าวมีความถูกต้องเป็น 100 % ขณะที่พื้นที่ปลูกยางพารามีความถูกต้องเพียง 74 % (Baban and Yusof, 2001) การใช้เทคนิคการจำแนกโดย maximum likelihood ด้วยวิธีการวิเคราะห์ multi date combined data classification เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินโดยมีความถูกต้องประมาณ 88.7 % ขณะที่การวิเคราะห์โดยใช้วิธี single date post classification มีความถูกต้องเพียง 68.5 % (Erbek et al. 2004) การพัฒนาวิธีการร่วมกับภาพถ่ายดาวเทียมในการประเมินศักยภาพการไหลบ่าของน้ำ จากการวัดการใช้ที่ดินและการครอบคลุมของพืช(Ouattara, et al. 2004) การประยุกต์ใช้ข้อมูลระยะไกลในการหาปริมาณมวลชีวภาพบนพื้นดิน(AGB: Aboveground biomass) ซึ่งค่า AGB สามารถเป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาปริมาณคาร์บอน การสะสมของเชื้อเพลิงหรือการติดตามการปฏิบัติจัดการ(Zheng, et al. 2004) การประยุกต์ใช้ข้อมูลระยะไกลร่วมกับการสำรวจภาพสนามในการสร้างโมเดลสำหรับปัจจัยทางชีวฟิสิกส์และการประเมินผลผลิตของข้าวสาลีและอ้อยซึ่งให้ผลความถูกต้องมากกว่า 99 % (Patel, et al. 2004) การประยุกต์ใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญในการจัดการสิ่งแวดล้อมและการเกษตร ปัจจุบันได้มีการตื่นตัวในการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญมีมากขึ้น เนื่องจากการพัฒนาด้านคอมพิวเตอร์ที่สามารถทำให้ระบบผู้เชี่ยวชาญมีขีดความสามารถที่จะไปใช้งานได้ดีขึ้น ส่วนใหญ่ได้มีการประยุกต์ใช้ร่วมกับสาขาเทคโนโลยีด้านต่างๆ เช่นระบบข้อมูลระยะไกล ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและด้านกิจกรรมการเกษตรเป็นจำนวนมาก เช่น การประยุกต์ใช้ข้อมูลระยะไกล ร่วมกับระบบผู้เชี่ยวชาญในการติดตามการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน (Comber, et al. 2004) การประยุกต์ใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญร่วมกับข้อมูลระยะไกลทำให้การแปลผลมีความถูกต้องมากขึ้นเป็น 66 % ส่วนการด้วยภาพถ่ายอย่างเดียวมีความถูกต้อง 40 % ขณะที่การแปลด้วยสายตาที่มีความถูกต้องเพียง 43 % ร่วมกับระบบผู้เชี่ยวชาญในการติดตามการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน (Schmidt, et al. 2004) การให้ความรู้ความเข้าใจการประยุกต์ใช้ระบบโพลเดอร์ในการ

ปรับปรุงพื้นที่ดินเค็มโดยใช้ระบบฐานความรู้ (Mongkon et al., 2004) ระบบฐานความรู้เพื่อการจัดการทรัพยากรที่ดินและอนุรักษ์ดินในการเกษตร(Mongkon, et al 2002) การให้ความรู้ความเข้าใจต่อกระบวนการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมโดยการประยุกต์ใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Mongkon et al., 1999) การให้ความรู้ความเข้าใจต่อกระบวนการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมโดยการประยุกต์ใช้ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Mongkon et al., 1999)



สํานักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่... 02 ... ๒๕๕๕
เลขทะเบียน... 248104
เลขเรียกหนังสือ.....