

รูปแบบการปรับปรุงดินโดยประยุกต์ใช้นวัตกรรมแคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอยเพื่อ ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการยอมรับชั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูก

The Development of Soil Improvement Model through the Innovative Application of Calcium Carbonate Suspensions to Change Acceptance Behavior in Soil Preparation Stag

ศศิศ มนต์เสรีนุสรณ์¹ และ สุรমন จันทร์เจริญ²

Sasit Monsereenusorn and Suramon Chancharoen

Received May 18, 2019 & Retrieved October 10, 2019 & Accepted December 30, 2020

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาแบบจำลององค์ประกอบของพฤติกรรมการยอมรับนวัตกรรมแคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอยมาใช้ในชั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูก 2) เพื่อพัฒนารูปแบบการปรับปรุงดินโดยประยุกต์ใช้นวัตกรรมแคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอยเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการยอมรับชั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูก การวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีการวิจัยแบบผสมผสาน การวิจัยเชิงปริมาณ เก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่ากับเกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการส่งเสริมระบบการเกษตรแบบแปลงใหญ่ 5 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดสิงห์บุรี นครสวรรค์ นครนายก อุทัย และพิจิตร จำนวน 600 คน วิเคราะห์ข้อมูล ด้วย LISREL การวิจัยเชิงคุณภาพ ยกย่องรูปแบบด้วยข้อมูลเชิงปริมาณประกอบกับวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง และดำเนินการสนทนากลุ่ม กับผู้มีส่วนได้เสียในการส่งเสริมให้เกษตรกรเกิดพฤติกรรมการยอมรับนวัตกรรมแคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอยมาใช้ในชั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูก รวมจำนวน 15 คน เพื่อตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงรูปแบบการปรับปรุงดินโดยประยุกต์ใช้นวัตกรรมแคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอยเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการยอมรับชั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูก ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมา ผลการวิจัยพบว่า 1) องค์ประกอบของพฤติกรรมการยอมรับนวัตกรรมแคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอยมาใช้ในชั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูก มี 6 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ ด้านการรับรู้ถึงประโยชน์ ด้านความง่ายในการใช้งาน ด้านความตั้งใจที่จะใช้ ด้านการรับรู้ถึงความเสี่ยง ด้านทัศนคติที่มีต่อการใช้ และ ด้านการนำมาใช้งานจริง 2) รูปแบบการปรับปรุงดินโดยประยุกต์ใช้นวัตกรรมแคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอยเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการยอมรับชั้นเตรียม

¹ PhD students Doctor of Philosophy Research Development Management Program Public and Private Sector Administration College Suan Sunandha Rajabhat University

² Ph.D. Advisor Development Management Program Public and Private Sector Administration College Suan Sunandha Rajabhat University E-mail : sasismon@icloud.com

ดินก่อนการเพาะปลูก ประกอบด้วย การวิเคราะห์บริบทสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง การกำหนดนโยบาย ทิศทาง และกลยุทธ์ในการดำเนินงาน การดำเนินกระบวนการส่งเสริม และการประเมินผล

คำสำคัญ: พฤติกรรมการยอมรับ นวัตกรรมแคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอย

Abstract

This research article was objectives of this are 1. To study the composition of the innovative behavior of calcium carbonate suspended in soil preparation before planting and 2. To develop a form of soil improvement by applying the innovative Calcium Carbonate suspension to change soil preparation acceptance behavior before planting. Is a Mixed Method Quantitative data collection with a group of Thai farmers Participants in the project to promote the agricultural system of large plots in 5 provinces, namely Sing Buri, Nakhon Sawan, Nakhon Nayok, Ayutthaya and Phichit, totaling 400 people. Data were analyzed using factor analysis techniques. Data were collected by using 10 in - depth interview techniques and 15 group discussions with related parties. Data were analyzed using content analysis techniques. The results of the research revealed that 1) the innovation model of the acceptance behavior of innovative calcium carbonate suspended in soil preparation before planting. In harmony with the empirical data (Model Fit), with 6 aspects, namely perceived benefits In ease of use Intention to use Risk awareness Attitude towards using And in the field of practical use 2)Development Model is soil improvement methods by applying the innovative Calcium Carbonate suspension to adjust the soil preparation behavior before planting, consisting of public relations processes participation Knowledge transfer through various processes And participatory assessment using empirical data

Key Word: Acceptance behavior, Innovative Calcium Carbonate Suspensions

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สถานการณ์ความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดินมีปัจจัยหลัก 2 ประการ คือ การเสื่อมโทรมอันเนื่องมาจากการชะล้างพังทลายของดินโดยการพัดพาของน้ำ (soil erosion by water forces) และการเสื่อมโทรมอันเนื่องมาจากดินเสื่อมความอุดมสมบูรณ์ (loss of nutrient) อันเกิดจากลักษณะทาง

กายภาพเสื่อมเสีย และมีสารพิษปะปนอยู่ในดิน เช่น เกลือ หรือการที่ดินเป็นกรดจัด การเสื่อมโทรมประเภทนี้มีผลมาจากการใช้ที่ดินอย่างไม่ถูกวิธี ในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นกรดซึ่งมีศักยภาพในการเพาะปลูกต่ำ (Lecturers of Department of Soil Science. (1998)

นอกจากนี้วิธีจัดการที่ไม่เหมาะสม หรือปราศจากการทำนุบำรุงดินอย่างเหมาะสมและต่อเนื่อง ส่งผลกระทบต่อตัวทรัพยากรดิน ซึ่งเป็นเหตุให้ดินมีกำลังการผลิต (productivity) ลดลง และต้องการการจัดการที่ดีเพื่อแก้ไขปัญหาการเสื่อมโทรม ทรัพยากรดินของประเทศไทยมีปัญหาหลักคือ ประกอบด้วยดินเค็ม 14,393,469 ไร่ ดินทรายจัด 12,544,293 ไร่ ดินตื้น 46,090,109 ไร่ ดินเปรี้ยวจัด 6,239,361 ไร่ ดินอินทรีย์ 260,109 ไร่ และดินกรด 95,410,591 ไร่ ซึ่งเป็นปัญหามากที่สุดของปัญหาดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2559) ปัญหาดังกล่าวพบว่ามีเกษตรกร นวัตกรรมสารปรับปรุงดินที่ถูกคิดค้นขึ้นมาใหม่ ที่มีประสิทธิภาพต่อผลผลิต และง่ายต่อการใช้งาน คือ แคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอย (Calcium carbonate suspension) ซึ่งเป็นนวัตกรรมที่ถูกใช้ในการปรับปรุงดินแทนการใช้วัสดุปูน ในเชิงเปรียบเทียบแล้ว แคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอยนี้สามารถออกฤทธิ์ภายในระยะเวลา 2 - 4 สัปดาห์ เนื่องด้วยอนุภาคของสารที่มีขนาดเล็กหรือมีความละเอียดมาก จึงทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีในการปรับสภาพความเป็นกรดเป็นด่างได้ดีกว่าวัสดุปูนที่อนุภาคมีขนาดใหญ่กว่าหรือหยาบกว่า ทำให้ใช้ระยะเวลาในการออกฤทธิ์นานถึง 6 - 12 เดือน (วิชาญ ชุ่มมัน และ ภูมิศักดิ์ อินทนนท์, 2559)

อย่างไรก็ตาม การนำนวัตกรรมสารปรับปรุงดินชนิดนี้มาใช้เพื่อแก้ไขปัญหาดินกรด และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิต จำเป็นต้องมีการนำมาวิจัยทดลองใช้ในพื้นที่จริงการเกษตรก่อน โดยใช้รูปแบบการสาธิตในแปลงเพาะปลูกของเกษตรกร และเกษตรกรต้องมีส่วนร่วมในการทดลองด้วย เพื่อให้ทราบถึงระดับความพึงพอใจของเกษตรกรผู้ใช้ อันจะนำไปสู่การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของเกษตรกร ในการยอมรับนำเอานวัตกรรมสารปรับปรุงดินไปใช้จริงในพื้นที่เพาะปลูกของตนเองในครั้งถัดไปเรื่อย ๆ การวิจัยครั้งนี้มุ่งที่จะทำการศึกษาถึงองค์ประกอบของพฤติกรรมการยอมรับนวัตกรรมแคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอยมาใช้ในขั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูก และการพัฒนารูปแบบการปรับปรุงดินโดยประยุกต์ใช้นวัตกรรมแคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอยเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการยอมรับขั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูก ซึ่งจะเป็นต้นแบบในการส่งเสริม และผลักดันให้กลุ่มเกษตรกรทั่วประเทศ ได้มีการใช้นวัตกรรมแคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอย เพื่อพัฒนาการเกษตรที่ยั่งยืนได้อย่างเหมาะสม

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบของพฤติกรรมการยอมรับนวัตกรรมแคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอยมาใช้ในขั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูก
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการปรับปรุงดินโดยประยุกต์ใช้นวัตกรรมแคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอยเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการยอมรับขั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูก

การทบทวนวรรณกรรมและแนวคิด

Rogers and Shoemaker (1971, อ้างอิงใน อนุชา โสมาบุตร, 2556) Matsuo (2006) ได้อธิบายว่า พฤติกรรมการยอมรับนวัตกรรมเป็นความสามารถเชิงนวัตกรรมเป็นความเกี่ยวข้องกับแนวโน้มที่สนับสนุนการใช้นวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นทดแทนกระบวนการเดิม และเชื่อว่ามีประสิทธิภาพมากกว่า และมีวิธีการกระบวนการที่ง่ายกว่า มีลักษณะของทัศนคติหรือนิสัยที่เอื้อต่อการพัฒนาหรือการยอมรับนวัตกรรมที่เกิดขึ้นใหม่ หรือนำเข้ามาใช้ใหม่ในบริบททางสังคมของตนเอง

การยอมรับนวัตกรรมยังมีเงื่อนไขที่ขึ้นอยู่กับบริบทของพื้นที่ สภาพแวดล้อมของการแข่งขัน และข้อจำกัด ความจำเป็นต่าง ๆ ที่องค์กรกำลังเผชิญหน้า ที่รวมถึงข้อจำกัดด้านทรัพยากรขององค์กร ดังนั้น การยอมรับนวัตกรรม จึงเป็นผลลัพธ์ในด้านความสามารถเชิงนวัตกรรมของบุคลากรในองค์กรนั้น ๆ หากบุคลากรมีทักษะด้านนวัตกรรม เป็นผู้ที่เปิดรับสิ่งใหม่ๆ มีทักษะด้านนวัตกรรมอยู่แล้ว ชอบการทดลองใช้ ก็จะมีผลต่อการยอมรับนวัตกรรมได้เร็วขึ้น (Catherine & Pervais, 2004) ความสามารถเชิงนวัตกรรมมีหลายมุมมองที่น่าสนใจ Guan and Ma (2003) กล่าวว่า การยอมรับนวัตกรรม หรือความสามารถด้านนวัตกรรม เป็นความสามารถในการคิดค้นและพัฒนา ปรับปรุงให้มีความแตกต่าง อีกทั้งเป็นการเพิ่มมูลค่าให้เกิดประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจและบรรลุประสิทธิภาพเชิงนวัตกรรม

การยอมรับเทคโนโลยีว่าเป็นขั้นตอน (Process) ที่เกิดขึ้นทางจิตใจภายในบุคคลเริ่มจากได้ยินในเรื่องวิทยการนั้น ๆ จนยอมรับนำไปใช้ใน ที่สุดซึ่งกระบวนการนี้มีลักษณะคล้ายกับกระบวนการเรียนรู้และการตัดสินใจ (Decision Making) โดยได้ แบ่งกระบวนการยอมรับออกเป็น 5 ขั้นตอนคือ

1. ขั้นรับรู้หรือตื่นตน (Awareness Stage) เป็นขั้นเริ่มแรกทีนำไปสู่การยอมรับหรือปฏิเสธ สิ่งใหม่หรือวิธีการใหม่ขั้นนี้เป็นขั้นที่ได้รับรู้เกี่ยวกับสิ่งใหม่ๆ (นวัตกรรม) ที่เกี่ยวข้องกับการประกอบ อาชีพหรือกิจกรรมของเขาแต่ยังได้รับข่าวสารไม่ครบถ้วนซึ่งการรับรู้ส่วนใหญ่เป็นการรับรู้โดยบังเอิญ จะทำให้เกิดความอยากรู้และแก้ปัญหาที่ตนเองมีอยู่

2. ขั้นสนใจ (Interest Stage) เริ่มให้ความสนใจรายละเอียดเกี่ยวกับวิทยการใหม่ๆ เป็น พฤติกรรมที่มีลักษณะตั้งใจและในขั้นนี้ได้รับความรู้เกี่ยวกับวิธีการใหม่มากขึ้นและใช้วิธีการคิด มากกว่าขั้นแรกบุคลิกภาพและค่านิยมมีผลต่อการติดตามข่าวสารหรือรายละเอียดของสิ่งใหม่หรือ วิทยการใหม่ด้วย

3. ขั้นประเมินค่า (Evaluation Stage) เริ่มคิดไตร่ตรองหาวิธีลองใช้วิธีการใหม่ๆ โดยมีการเปรียบเทียบระหว่างข้อดีและข้อเสียหากว่ามีข้อดีมากกว่าจะตัดสินใจใช้โดยทั่วไปมักจะคิดว่าวิธีการนี้ เป็นวิธีที่เสี่ยงไม่ทราบถึงผลลัพธ์ตามมาจึงต้องมีแรงผลักดัน (Reinforcement) เพื่อให้เกิดความแน่ใจ โดยอาจมีคำแนะนำเพื่อใช้ประกอบในการตัดสินใจ

4. ขั้นทดลอง (Trial Stage) เป็นขั้นตอนที่เริ่มทดลองกับคนส่วนน้อยเพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ ดูก่อนโดยทดลองใช้วิธีการใหม่ๆ ให้เข้ากับสถานการณ์ของตนในขั้นนี้จะสรรหาหาข่าวสารที่มีความ เฉพาะเกี่ยวกับวิทยการใหม่หรือนวัตกรรมนั้น

5. ขั้นตอนการยอมรับ (Adoption Stage) เป็นขั้นที่ปฏิบัตินำไปใช้จริงซึ่งบุคคลยอมรับ วิทยการใหม่ๆ ว่า เป็นประโยชน์ในสิ่งนั้นแล้ว

การศึกษาแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (The Technology Acceptance Model: TAM) ที่นำเสนอโดย Davis, Bagozzi and Warshaw (1989) ซึ่งพัฒนามาจากแนวคิดของ The Theory of Reasoned Action: TRA) โดย TAM จะเน้นการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการยอมรับหรือการตัดสินใจที่จะใช้เทคโนโลยีหรือนวัตกรรม ใหม่ซึ่งปัจจัยหลักที่ส่งผลโดยตรงต่อการยอมรับเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมของผู้ใช้ได้แก่ การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use) และการรับรู้ถึงประโยชน์ที่เกิดจากการใช้ (Perceived Usefulness) โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจเชิงพฤติกรรมในการใช้เทคโนโลยี (Behavioral Intention) มีทั้งสิ้น 3 ปัจจัยได้แก่ ปัจจัยด้านการรับรู้ความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use) ปัจจัยการรับรู้ประโยชน์ที่เกิดจากการใช้ (Perceived Usefulness) และปัจจัยด้านทัศนคติ (Attitude) ซึ่งในท้ายที่สุดความตั้งใจเชิงพฤติกรรมในการใช้เทคโนโลยีจะส่งอิทธิพลต่อการตั้งใจใช้และใช้งานจริง ของเทคโนโลยี

นอกจากนี้แล้ว เมื่อได้ทำการสังเคราะห์แนวคิดของ Ajzen (1991) Richard and Cheban (2015) Rogers and Shoemaker (1971) Davis Bagozzi and Warshaw (1989) Ajzen (1991) Matsuo (2006) Lee (2013) Jin (2014) Park, Sung and Cho (2015) Cooper (1998) Aggelidis and Chatzoglou (2016) Faruq (2016) จุฬารัตน ภาณุจันการณ และ วาสนา วงศ์ฉายา (2553) สิงหะ ฉวีสุข และคณะ (2555) นภัทรหทัยศิริวิริยะสมบูรณ์ และคณะ (2555) ก็ได้เสนอในลักษณะเดียวกันว่าพฤติกรรมกรยอมรับเทคโนโลยี มี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ ด้านการรับรู้ถึงประโยชน์ (Perceived Usefulness) ด้านความง่ายในการใช้งาน (Perceived Ease of Use) ความตั้งใจที่จะใช้ (Intention to Use) การรับรู้ถึงความเสี่ยง (Perceived Risk) ทัศนคติที่มีต่อการใช้ (Attitude toward Using) และการนำมาใช้งานจริง (Actual Use)

ขอบเขตการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ เกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการส่งเสริมระบบการเกษตรแบบแปลงใหญ่ 5 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดสิงห์บุรี นครสวรรค์ นครนายก ออยุธยา และพิจิตร จำนวน 1,657 ราย (โครงการส่งเสริมระบบการเกษตรแบบแปลงใหญ่, 2562)

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการส่งเสริมระบบการเกษตรแบบแปลงใหญ่ 5 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดสิงห์บุรี นครสวรรค์ นครนายก ออยุธยา และพิจิตร จำนวน 400 คน แนวคิดในการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำในการเก็บข้อมูลที่จะวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป LISREL ขนาดกลุ่มตัวอย่างควรผกผันตามจำนวนตัวแปรเชิงประจักษ์ (Observation Variable) ที่ใช้ศึกษา โดยทั่วไปกำหนดไว้ที่ 1 ตัวแปรเชิงประจักษ์ ต่อ 10 - 20 หน่วย ของกลุ่มตัวอย่าง (Kelloway, 1998; Joreskog&Sorbom, 1993; Loehlin, 1987; นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2538; สุวิมล ติรกานันท์, 2555; ยุทธ ไกยวรรณ, 2556) ในการวิจัยครั้งนี้มีตัวแปรเชิงประจักษ์ จำนวน 30 ตัวแปรเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 600 หน่วย

กลุ่มเป้าหมาย

ดำเนินการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยเทคนิคการสนทนากลุ่ม (Focus Group) กับกลุ่มผู้มีส่วนได้เสีย (Stakeholder) จากการส่งเสริมให้เกษตรกรเกิดพฤติกรรมการยอมรับนวัตกรรมเคลือบคาร์บอนนาโนเทคโนโลยีในขั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูก ประกอบด้วย ผู้นำเกษตรกรจำนวน 4 คน ข้าราชการที่อยู่ในตำแหน่งนักวิชาการส่งเสริมการเกษตรที่เกี่ยวข้อง จำนวน 4 คน และนักวิชาการด้านการเกษตรที่อยู่ในตำแหน่งอาจารย์มหาวิทยาลัย/นักวิจัย จำนวน 4 คน และบุคลากรภาคเอกชน จำนวน 5 คน รวมจำนวน 15 คน ณ สำนักงานส่งเสริมการเกษตรจังหวัดนครนายก

ตัวแปรที่ศึกษา

1. พฤติกรรมการยอมรับนวัตกรรมเคลือบคาร์บอนนาโนเทคโนโลยีในขั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูก มี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ ด้านการรับรู้ถึงประโยชน์ ด้านความง่ายในการใช้งาน ด้านความตั้งใจที่จะใช้ ด้านการรับรู้ถึงความเสี่ยง ด้านทัศนคติที่มีต่อการใช้ ด้านการนำมาใช้งานจริง
2. รูปแบบการปรับปรุงดินโดยประยุกต์ใช้นวัตกรรมเคลือบคาร์บอนนาโนเทคโนโลยี เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการยอมรับขั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูก

สมมุติฐานการวิจัย

1. แบบจำลององค์ประกอบของพฤติกรรมการยอมรับนวัตกรรมเคลือบคาร์บอนนาโนเทคโนโลยีในขั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูก ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมา มีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์
2. รูปแบบการปรับปรุงดินโดยประยุกต์ใช้นวัตกรรมเคลือบคาร์บอนนาโนเทคโนโลยี เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการยอมรับขั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูก ได้รับการยอมรับจากกลุ่มผู้มีส่วนได้เสีย (Stakeholder)

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เริ่มต้นจากกระบวนการทบทวนเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างกรอบแนวคิดของแบบจำลององค์ประกอบของพฤติกรรมการยอมรับนวัตกรรมเคลือบคาร์บอนนาโนเทคโนโลยีในขั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูก พัฒนาแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ สำหรับเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการส่งเสริมระบบการเกษตรแบบแปลงใหญ่ 5 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดสิงห์บุรี นครสวรรค์ นครนายก อุทัยธานี และพิจิตร จำนวน 600 คน แล้วดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 (Secondary Confirm Factor Analysis) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ LISREL

ดำเนินการสัมภาษณ์เชิงลึกกับเกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการส่งเสริมระบบการเกษตรแบบแปลงใหญ่ จำนวน 10 คน เพื่อสอบถามถึงรูปแบบการปรับปรุงดินโดยประยุกต์ใช้วัฏกรรมแคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอยเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการยอมรับขั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูก สัมภาษณ์ “รูปแบบการปรับปรุงดินโดยประยุกต์ใช้วัฏกรรมแคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอยเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการยอมรับขั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูก” แล้วนำไปดำเนินการสนทนากลุ่มกับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการส่งเสริมการปรับปรุงดินโดยประยุกต์ใช้วัฏกรรมแคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอยเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการยอมรับขั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูก จำนวน 15 คน ประกอบด้วย กลุ่มเกษตรกร เจ้าหน้าที่ภาครัฐ และผู้นำชุมชน เพื่อขอฉันทมติในการยอมรับ/ไม่ยอมรับรูปแบบผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ตลอดจนขอข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น วิเคราะห์และนำเสนอด้วยสถิติเชิงพรรณนา

ผลการวิจัย

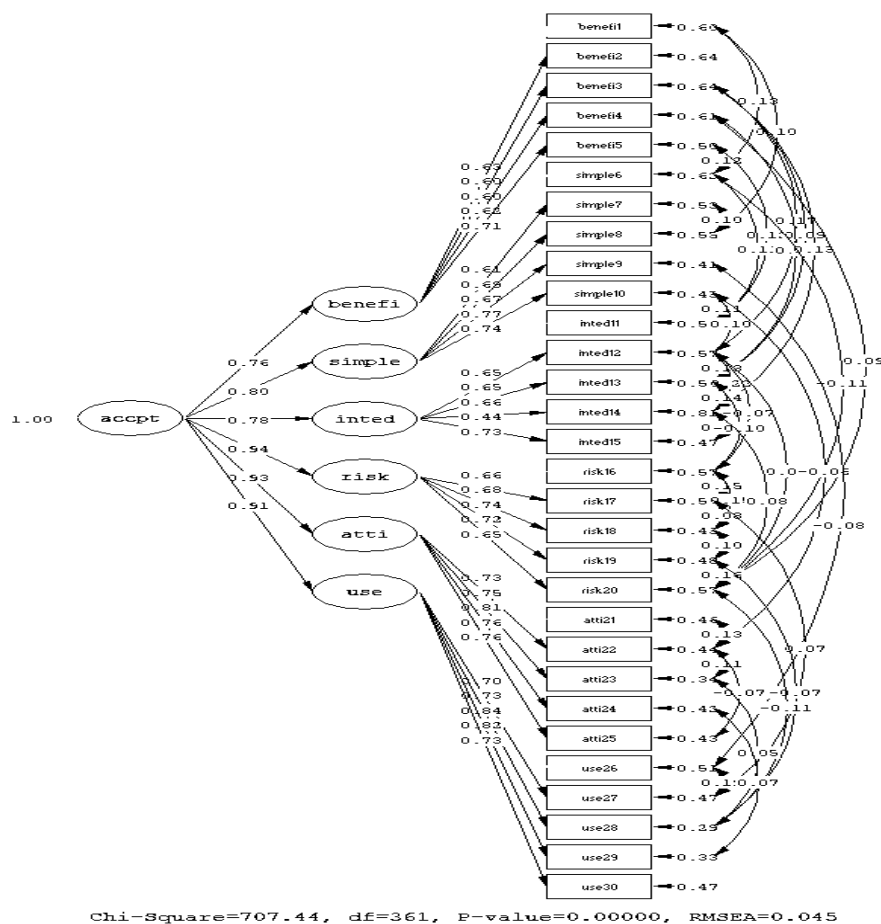
1.แบบจำลององค์ประกอบของพฤติกรรมการยอมรับวัฏกรรมแคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอยมาใช้ในขั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูก มีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ มีค่าดัชนีความกลมกลืน ดังนี้ Chi-Square = 707.44, df = 361, p-value = .00000, Chi-Square / df = 1.95 ; RMSEA = .045 ; RMR = .023 ; SRMR = .045; CFI = .99; GFI = .92; AGFI = .91 ; CN = 312.82 รายละเอียดดังตาราง 1 และภาพประกอบ 1

ตาราง 1 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (Factor Loading Score) ของพฤติกรรมการยอมรับวัฏกรรมแคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอยมาใช้ในขั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูก (accpt) แสดงเป็นคะแนนมาตรฐาน (Standardize Score) (n = 600)

พฤติกรรมการยอมรับวัฏกรรม แคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอยมาใช้ ในขั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูก (accpt)	Factor Loading (λ)	Error (θ)	t	R ²	Construct Reliability , (ρ_c)	Average Variable Extracted , (ρ_v)
1.ด้านการรับรู้ถึงประโยชน์ (bene)	.71	.43	13.18	.57	.76	.58
2.ด้านความง่ายในการใช้งาน (simp)	.80	.35	13.75	.65	.82	.61
3.ด้านความตั้งใจที่จะใช้ (inted)	.78	.40	13.60	.60	.76	.58
4.ด้านการรับรู้ถึงความเสี่ยง (risk)	.94	.12	16.20	.88	.82	.61
5.ด้านทัศนคติที่มีต่อการใช้ (atti)	.93	.13	18.82	.87	.87	.66
6.ด้านการนำมาใช้งานจริง (use)	.91	.18	17.42	.82	.87	.66

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 1 พบว่าพฤติกรรมการยอมรับนวัตกรรมเคลือบคาร์บอนนาโนทิวบ์ในชั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูก (accpt) มี 6 องค์ประกอบหลัก มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (λ) (Standardized Solution) มีค่าอยู่ระหว่าง .71 - .94 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (t อยู่ระหว่าง 13.18 - 18.82) มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (θ) อยู่ระหว่าง .12 - .43 แต่ละองค์ประกอบสามารถอธิบายความแปรปรวนของพฤติกรรมการยอมรับนวัตกรรมเคลือบคาร์บอนนาโนทิวบ์ในชั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูก (accpt) (มีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยพิจารณาจากค่า R^2) ได้ระหว่างร้อยละ 60 - 88 โดยแต่ละองค์ประกอบหลักมี 5 องค์ประกอบย่อย ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แบบจำลองที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Model) แสดงเป็นคะแนนมาตรฐาน (Standardize Solution) (n = 600)

2.การดำเนินการสังเคราะห์รูปแบบการปรับปรุงดินโดยประยุกต์ใช้นวัตกรรมแคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอยเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการยอมรับชั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูกการกำหนดโครงสร้างหลักของรูปแบบ ดังกล่าวประกอบด้วย

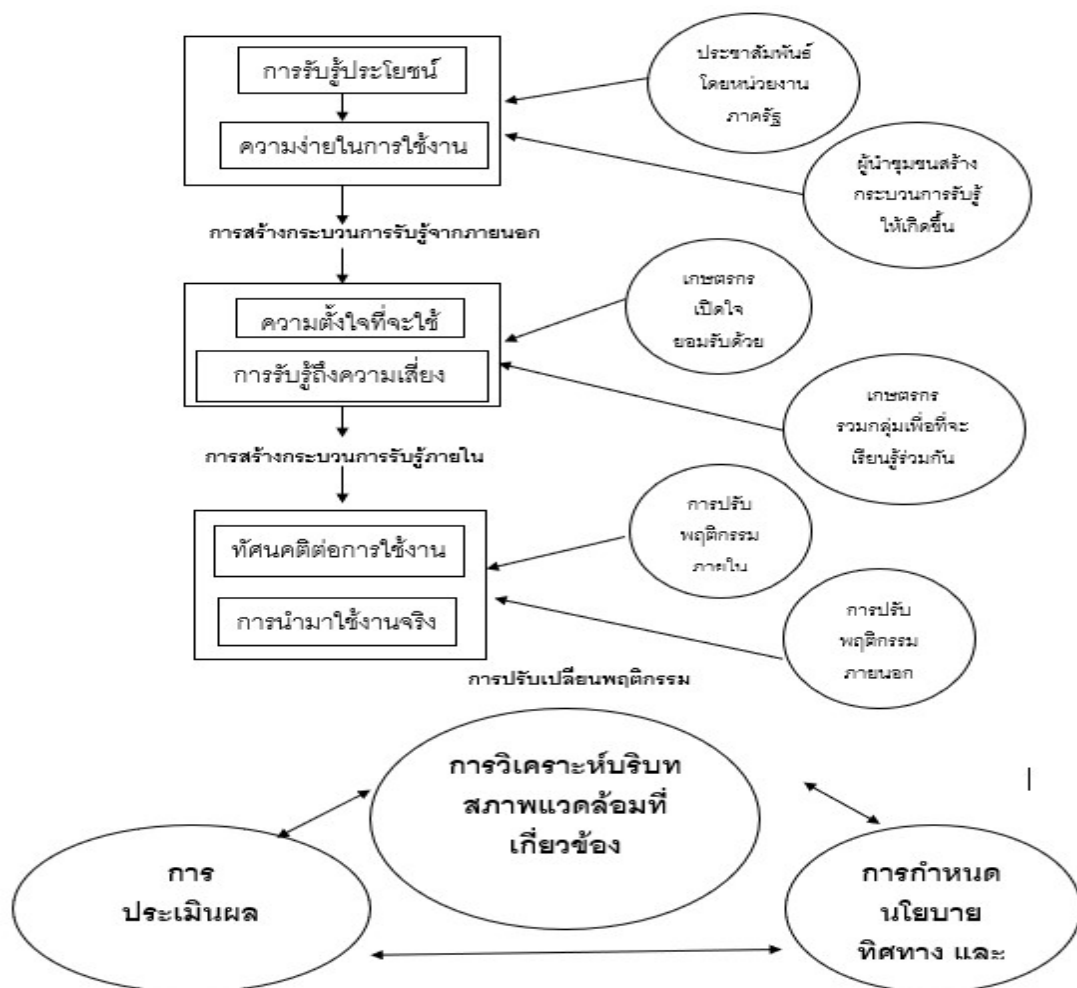
2.1 การวิเคราะห์บริบทสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง พบว่า กระบวนการทำการเกษตรยังคงเป็นแบบดั้งเดิม การใช้ดินที่ไม่เหมาะสมกับคุณสมบัติของดิน การใช้ที่ดินโดยปราศจากการบำรุงรักษา การใช้ที่ดินไม่เกิดประโยชน์สูงสุดต่อหน่วยพื้นที่

2.2 การกำหนดนโยบาย ทิศทาง และกลยุทธ์ในการดำเนินงาน เน้นความสำคัญของการสร้างเกษตรกรต้นแบบให้เกิดขึ้นในชุมชน หน่วยงานภาครัฐจะเป็นผู้ริเริ่มดำเนินการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้เน้นการสาธิตเพื่อให้เห็นกระบวนการจริง การสร้างเครือข่ายเกษตรกร

2.3 การดำเนินกระบวนการส่งเสริม เน้นความสำคัญของการกำหนดนโยบาย แผนการดำเนินงาน จากภาครัฐ การสร้างเกษตรกรแกนนำ เกษตรกรแกนนำเป็นผู้ผลักดันการเรียนรู้

2.4 การประเมินผล เน้นความสำคัญของการประเมินทรัพยากรการดำเนินงาน ประเมินกระบวนการดำเนินงาน และประเมินผลลัพธ์

ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 รูปแบบการปรับปรุงดินโดยประยุกต์ใช้นวัตกรรมแคลเซียมคาร์บอเนต เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกรรมการยอมรับขั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูก

อภิปรายผล

1. จากผลการวิจัยที่พบว่า แบบจำลององค์ประกอบของพฤติกรรมการยอมรับนวัตกรรม แคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอยมาใช้ในขั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูก ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมาจากแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง มีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการยอมรับนวัตกรรม สามารถนำมาใช้อธิบายในบริบทของเกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการส่งเสริมระบบการเกษตรแบบแปลงใหญ่ 5 จังหวัดได้ และพบว่า มีองค์ประกอบหลัก 6 ได้แก่ 1. ด้านการรับรู้ถึงประโยชน์ 2. ด้านความง่ายในการใช้งาน 3. ด้านความตั้งใจที่จะใช้ 4. ด้านการรับรู้ถึงความเสี่ยง 5. ด้านทัศนคติที่มีต่อการใช้ และ 6. ด้านการนำมาใช้งานจริง เป็นเพราะว่า แคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอย นับได้ว่าเป็นนวัตกรรมใหม่รูปแบบหนึ่ง ที่สามารถจะแก้ไขปัญหาดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังสามารถลดผลกระทบต่องสิ่งแวดล้อม และผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรได้ดีกว่าการใช้สารเคมีโดยตรง ซึ่งความเป็นนวัตกรรมใหม่ของแคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอย สำหรับกลุ่มเกษตรกรที่ผู้เข้าร่วมโครงการส่งเสริมระบบการเกษตรแบบแปลงใหญ่ นับได้ว่าเป็นเรื่องที่ทำนายของหน่วยงานที่จะทำการส่งเสริมเป็นอย่างมาก เพราะว่า กลุ่มเกษตรกรไทยส่วนใหญ่ มักจะเชื่อมั่นในกระบวนการ วิธีการแบบเดิม รวมทั้งเชื่อฟังการถ่ายทอดความรู้ ที่มาจากกลุ่มเพื่อนเกษตรกรด้วยกันเอง การที่แคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอย เป็นเรื่องใหม่นั้น การสร้างกระบวนการยอมรับจึงนับได้ว่าเป็นเรื่องที่ยาก และท้าทาย สอดคล้องกับแนวคิดของนักวิชาการ เช่น Rogers and Shoemaker (1971) Davis, Bagozzi and Warshaw (1989) Ajzen, 1991) Matsuo (2006) Lee (2013) Jin (2014) Park, Sung and Cho (2015) สมเสก เนตรสว่าง (2550) จุรีพร กาญจนการุณ และวาสนา วงศ์ฉายา (2553) สิงหะ ฉวีสุข และคณะ (2555) อรทัย เลื่อนวัน (2555) นัทธ์หทัย ศิริวิริยะสมบุรณ์ และคณะ (2555) มณฑิรา พฤกษ์กล่ำมาศ และคณะ (2555) ภาณุพงศ์ เสกทวีลาภ และ รวิพรรณ สุภาวรรณ (2557) ที่ล้วนแต่ให้เหตุผลในลักษณะใกล้เคียงกันว่า การยอมรับนวัตกรรม เป็นเรื่องที่ซับซ้อน การยอมรับจะเริ่มตั้งแต่การมองเห็นประโยชน์ ความรู้สึกว่าการใช้งานหรือง่ายกว่ากระบวนการแบบเดิม เมื่อการรับรู้ต่อนวัตกรรมมีการเปลี่ยนแปลงไปแล้ว ก็ทำให้วิธีคิดหรือทัศนคติมีการเปลี่ยนแปลง เกิดความต้องการที่จะลองเรียนรู้หรือลองใช้งานนวัตกรรม ค้นหาความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นหากมีการใช้หรือไม่มีการใช้งาน ซึ่งเป็นการยอมรับนวัตกรรมในขั้นที่ลึกซึ้งมากยิ่งขึ้น และก็จะนำไปสู่การยอมรับนวัตกรรมในเชิงพฤติกรรมทั้งทางด้านเจตคติที่ดีขึ้นต่อนวัตกรรมและการนำนวัตกรรมไปใช้งานจริง

2. จากผลการวิจัยที่พบว่ารูปแบบการปรับปรุงดินโดยประยุกต์ใช้นวัตกรรมแคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอยเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกรรมการยอมรับขั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูก ประกอบด้วย (1) การวิเคราะห์บริบทสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง พบว่า กระบวนการทำการเกษตร

ยังคงเป็นแบบดั้งเดิม การใช้ดินที่ไม่เหมาะสมกับคุณสมบัติของดิน การใช้ที่ดินโดยปราศจากการบำรุงรักษา การใช้ที่ดินไม่เกิดประโยชน์สูงสุดต่อหน่วยพื้นที่ การเรียนรู้ของเกษตรกรเป็นการเรียนรู้แบบเลียนแบบตามกัน (2) การกำหนดนโยบาย ทิศทาง และกลยุทธ์ในการดำเนินงาน มีดังนี้ การสร้างเกษตรกรต้นแบบให้เกิดขึ้นในชุมชน หน่วยงานภาครัฐจะเป็นผู้ริเริ่มดำเนินการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้เน้นการสาธิตเพื่อให้เห็นกระบวนการจริง การสร้างเครือข่ายเกษตรกร (3) การดำเนินการส่งเสริม มีดังนี้ การกำหนดนโยบาย/แผนการดำเนินงานจากภาครัฐ การสร้างเกษตรกรแกนนำ เกษตรกรแกนนำเป็นผู้ผลักดันการเรียนรู้ และ (4) การประเมินผล มีการประเมินทรัพยากร การดำเนินงาน ประเมินกระบวนการดำเนินงาน ประเมินผลลัพธ์

เนื่องจากในกระบวนการส่งเสริมให้มีการใช้งานนวัตกรรมแคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอยเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกรรมการยอมรับขั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูก สำหรับกลุ่มเกษตรกร มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องอาศัยความร่วมมือกับ ผู้นำชุมชน หรือปราชญ์ชุมชน ที่ได้รับการยอมรับ นับถือจากเพื่อนเกษตรกรด้วยกันเอง ซึ่งจะต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับบริบทที่แท้จริงของชุมชน/ท้องถิ่นก่อน โดยหน่วยงานที่จะต้องเป็นผู้เริ่มต้นดำเนินการ ควรจะเป็นหน่วยงานภาครัฐ เพราะมีทรัพยากรในการบริหารจัดการที่เพียงพอ ทั้งบุคลากร และงบประมาณ ตลอดจนยังได้รับความเชื่อถือในด้านวิชาการ จากกลุ่มเกษตรกร และการประเมินผลจะต้องมีการติดตามอย่างใกล้ชิดอย่างเป็นระบบ ทั้งในด้านทรัพยากรการดำเนินงาน กระบวนการดำเนินงาน และผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น สอดคล้องกับ วิวัฒน์ ภู่อ้อม และศิริวรรณ แดงฉ่ำ (2554) ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการเกษตรดีที่เหมาะสมของเกษตรกรผู้ปลูกผักในอำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี ผลการวิจัยพบว่า การสร้างการยอมรับให้เกิดขึ้นกับกลุ่มเกษตรกร จะต้องอาศัยการผลักดันจากกลุ่มผู้นำ เพราะการเรียนรู้ของเกษตรกรไทยมักจะนิยมทำตามผู้นำในชุมชน เนื่องจากเป็นกลุ่มที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของเพื่อนเกษตรกร มากกว่ากลุ่มนักวิชาการเกษตร อาจจะเป็นเพราะ ผู้นำชุมชนมีความใกล้ชิดเกษตรกรน้อยกว่าผู้นำชุมชน สอดคล้องกับ จุริพร กาญจนการุณ และวาสนา วงศ์ฉายา (2553) ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ รูปแบบการสร้างการยอมรับนวัตกรรมและเทคโนโลยีการเกษตรของชุมชนบ้านยองแหะ ในรูปแบบดังกล่าว พบว่า ให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์บริบทที่เกี่ยวข้องของชุมชนบ้านยองแหะ เพื่อให้เข้าใจกลไกการเรียนรู้ภายในชุมชนก่อน แล้วจึงพัฒนากระบวนการเสริมสร้างการเรียนรู้ให้เกิดขึ้น ผ่านกลุ่มผู้นำเกษตรกรในชุมชน เพราะชุมชนดังกล่าว เป็นชาวไทยภูเขาที่มีความเชื่อค่านิยม และประเพณีที่เป็นเอกลักษณ์แบบดั้งเดิมอยู่ ดังนั้น การส่งเสริมการนำแนวคิดนวัตกรรมเทคโนโลยีที่จะมีความเหมาะสมต่อเกษตรกรนั้น จะต้องพิจารณาอย่างหลากหลายด้านทั้งในแง่ความสอดคล้องตามหลักปฏิบัติ วิถีชีวิต ความเชื่อดั้งเดิม ค่านิยม ประเพณี เศรษฐกิจชุมชน การนำไปใช้ประโยชน์ และการมีส่วนร่วมของชุมชนตลอดจนต้องใช้เวลาพอสมควรในกระบวนการถ่ายทอดองค์ความรู้ นวัตกรรมเทคโนโลยีจึงจะสามารถบรรลุผลสำเร็จได้อย่างยั่งยืน

องค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัย

รูปแบบการปรับปรุงดินโดยประยุกต์ใช้วัฏกรรมแคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอยเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการยอมรับชั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูก ค้นพบการดำเนินการสังเคราะห์รูปแบบการปรับปรุงดินโดยประยุกต์ใช้วัฏกรรมแคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอยเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการยอมรับชั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูกการกำหนดโครงสร้างหลักของรูปแบบ ดังกล่าวประกอบด้วย การวิเคราะห์บริบทสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดนโยบาย ทิศทาง และกลยุทธ์ในการดำเนินงาน การดำเนินกระบวนการส่งเสริม การประเมินผล เน้นความสำคัญของประเมินทรัพยากรการดำเนินงาน ประเมินกระบวนการดำเนินงาน และประเมินผลลัพธ์ที่จะเป็นข้อมูลให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปกำหนดแผนหรือวางนโยบายในส่วนที่เกี่ยวข้องเพื่อพัฒนาการปรับปรุงดินเพื่อการเพาะปลูกให้แก่เกษตรกร

ข้อเสนอแนะ

1. หน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการส่งเสริมการเกษตร ในระดับปฏิบัติการ ดังเช่น กรมพัฒนาที่ดินสำนักงานส่งเสริมการเกษตร ในการส่งเสริมให้กลุ่มเกษตรกรเกิดการยอมรับวัฏกรรมแคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอยมาใช้ในชั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูก จะต้องให้ความสำคัญกับกระบวนการปรับเปลี่ยนวิธีคิดของเกษตรกร ในด้านการรับรู้ถึงความเสี่ยง และทัศนคติที่มีต่อการใช้ เพื่อให้เกษตรกรได้เรียนรู้ว่าวัฏกรรมแคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอย มีประโยชน์ในการแก้ไขปัญหาเรื่องดิน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความปลอดภัยจากสารเคมี ซึ่งกระบวนการเสริมสร้างดังกล่าว จะต้องดำเนินการผ่านกลุ่มผู้นำเกษตรกร ด้วยกระบวนการให้กลุ่มผู้นำเกษตรกร ได้เข้ามาทดลองใช้วัฏกรรมแคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอยด้วยตนเอง โดยเจ้าหน้าที่ของรัฐจะเป็นผู้ให้ความรู้เสริมเพิ่มเติม หากกลุ่มผู้นำเกษตรกร ได้เห็นแล้วว่าแคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอย มีประโยชน์อย่างแท้จริง และหากไม่ใช้จะมีความเสี่ยงในด้านที่ทำให้ผลผลิตต่ำ ลดความสามารถในการแข่งขันก็จะทำให้เกิดการสื่อสารระหว่างเกษตรกรด้วยกันเอง

2. การนำรูปแบบการปรับปรุงดินโดยประยุกต์ใช้วัฏกรรมแคลเซียมคาร์บอเนตแขวนลอยเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการยอมรับชั้นเตรียมดินก่อนการเพาะปลูก ไปประยุกต์ใช้งานในพื้นที่อื่น ๆ ที่ไม่ใช่พื้นที่การวิจัย ซึ่งเป็น ผู้เข้าร่วมโครงการส่งเสริมระบบการเกษตรแบบแปลงใหญ่ 5 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดสิงห์บุรี นครสวรรค์ นครนายก พระนครศรีอยุธยา และพิจิตร ผู้นำไปใช้จะต้องทำความเข้าใจบริบท (Context) ของพื้นที่ใหม่ เพราะรูปแบบการเรียนรู้ และเงื่อนไข กลไกทางสังคมอาจมีความแตกต่างกันไป ทำให้การส่งเสริมอาจมีความแตกต่างกันออกไปได้

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน (2559). ความสำคัญของทรัพยากรดินและความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับดิน. กรุงเทพฯ: กรมพัฒนาที่ดิน.
- จรีพร กาญจนการุณ และวาสนา วงศ์ฉายา (2553). การยอมรับนวัตกรรมและเทคโนโลยีการเกษตร การเกษตรของชุมชนบ้านยองแหะ. วารสารวิชาการและวิจัย มทร.พระนคร.4(1):92-101.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย.2538. วิธีวิทยาขั้นสูงด้านการวิจัยและสถิติ.วารสารวิธีวิทยาการวิจัย. 7(2):1-36
- นัทรหทัย ศิริวิริยะสมบุรณ์ และคณะ (2555). ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการปลูกผักปลอดภัยจากสารพิษ ของเกษตรกรในอำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี.วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 30(2): 59-67
- มณฑิรา พฤษภกลำมาศ และคณะ (2555).ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการยอมรับเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดินของ หมอ ดินอาสาในจังหวัดสมุทรสาคร.กรุงเทพฯ: การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่2
- ยุทธ ไกยวรรณ. (2556).การวิเคราะห์สถิติหลายตัวแปรสำหรับงานวิจัย.กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- วิชาญ ชุ่มมัน และ ภูมิศักดิ์ อินทนนท์ (2559).อิทธิพลของปุ๋ยฮอร์โมนปั้นเม็ดสูตรผสมที่มีต่อการ เจริญเติบโตและผลผลิตและส่งผลต่อปริมาณการเข้าทำลายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล. แก่น เกษตร. 44(2):65-274
- วิวัฒน์ ภูพพร้อม และศิริวรรณ แฉ่งฉ่ำ (2554). ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับการเกษตรดีที่เหมาะสมของ เกษตรกรผู้ปลูกผักในอำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี. กรุงเทพฯ: การประชุมวิชาการนานาชาติ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตร ครั้งที่ 1 21-22 กรกฎาคม 2554
- สุวิมล ติรภานันท์. (2555).การวิเคราะห์ตัวแปรพหุในงานวิจัยทางสังคมศาสตร์ . กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์ แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สิงหะ ฉวีสุข และคณะ (2555). ทฤษฎีการยอมรับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ.วารสารเทคโนโลยี สารสนเทศลาดกระบัง.1(1):1-21
- สมเสก เนตรสว่าง. (2550). การยอมรับรูปแบบการทำนาปลอดสารพิษของชาวนาไทย : ศึกษา เฉพาะ กรณี ชาวนาหมู่ที่ 1 ตำบลบางใหญ่ อำเภอบางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี.วิทยานิพนธ์ (พัฒนศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อนุชา โสมาบุตร. (2556). ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์(Constructivist Theory). (ออนไลน์).
แ ห ล ง ที่ ม า :<https://teacherweekly.wordpress.com/2013/09/25/constructivist-theory/>.16 เมษายน 2560.
- อรทัย เลื่อนวัน. (2555). ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีสารสนเทศ: กรณีศึกษา กรมการ พัฒนาชุมชน ศูนย์ราชการแจ้งวัฒนะ. การค้นคว้าอิสระปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- Aggelidis, P & Chatzoglou, D. (2016). Using a Modified Technology Acceptance Model

- in Hospitals. *International Journal of Medical Informatics*: 18(1): 78 - 89
- Ajzen, I. (1991). The Theory of Planned Behavior [Electronics version]. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. 50(2): 179-211.
- Catherine, L. W & Pervaiz, K. A. (2004). The Development and Validation of the Organizational Innovativeness Construct Using Confirmatory Factor Analysis. *European Journal of Innovation Management*. 7(4): 303-313.
- Cooper, J. (1998). "A Multidimensional Approach to the Adoption of Innovation", *Management Decision*. 36 (8): 493-502
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models. *Journal of Management Science*. 35(8): 982 – 1003.
- Faruq, M.A. (2016). The Moderating Effect of Technology Awareness on the Relationship Between UTAUT Constructs and Behavioral Intention to use Technology. *Australian Journal of Business and Management Research*. 3: 14-23.
- Guan, J & Ma, N. (2003). Innovative Capability and Export Performance of Chinese Firms. *Technovation*. 23(9): 737–747.
- Joreskog, K. G & Sörbom, D. (1993). LISREL L'III: Analysis of Linear Structural Relations. Mooresville. IN: Scientific Software.
- Jin, C. H. (2014). Adoption of E-Book Among College Students: The Perspective of an Integrated TAM. *Journal of Computers in Human Behavior*. 41: 471–477.
- Kelloway, E. K. (1998). Using LISREL for Structural Equation Modeling: A Researcher's Guide. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Lee, S. J. (2013). An Integrated Adoption Model for E-books in a Mobile Environment: Evidence from South Korea. *Journal of Telematics and Informatics*. 30: 165–176.
- Lecturers of Department of Soil Science. (1998). Basic Soil Science. (8th Ed). Bangkok: Department of Soil Science ,Faculty of Agriculture, Kasetsart University
- Loehlin, J. C. (1987). Latent Variable Models: An Introduction to Factor, Path, and Structural Analysis. Hillsdale, NJ: Erlbaum
- Matsuo, M. (2006). Customer Orientation, Conflict, and Innovativeness in Japanese Sales Departments. *Journal of Business Research*. 59(2): 242-250.
- Park, E. N., Sung, J. Y., & Cho, K. S. (2015). Reading Experiences Influencing the

- Acceptance of E-Book Devices. Journal of Business Research. 33(1): 120-135.
- Richard, M. O., & Chebat, J. C. (2016). Modeling Online Consumer Behavior: Preeminence of Emotions and Moderating Influences of Need for Cognition and Optimal Stimulation Level. Journal of Business Research. 69: 541-553.
- Rogers, E. M. & Shoemaker, F.F. (1971). Communication of Innovations : A Cross Cultural Approach. New York: The Free Press,

Translated Thai Reference

- Chaweasuk, S et al. (2012). The Theory of Acceptance of the Use of Information Technology. Journal Information Technology Ladkrabang. 1 (1): 1-21. (In Thai)
- Chumman, W & Inthanon, P. (2016). Influence of Compounded Pellet Hormone Fertilizers on Growth and Yield and Affect the Infestation Load of BPH. Agricultural Theme. 44(2):65-274 (In Thai)
- Kanjanakarun, J & Wongchai,W. (2010). Adoption of Agricultural Innovation and Technology Agriculture of Ban Yongkai Community. Academic and Research Journal, RMUTT Phra Nakhon. 4(1):92-101. (In Thai)
- Kaiawan, Y. (2013). Analysis of Multivariate Statistics for Research. Bangkok: Chulalongkorn University Press. (In Thai)
- Land Development Department (2016). Importance of Soil Resources and General Knowledge About Soil. Bangkok: Land Development Department (In Thai)
- Learnwan, O. (2012). Factors Affecting the Adoption of Information Technology: A Case Study of the Department of Community Development Government Center Chaengwattana. Independent Research Master's Degree, Rajamangala University of Technology Thanyaburi. (In Thai)
- Netsawang, S. (2007). Adoption of Organic Farming Model of Thai Farmers: A Case Study of Farmers in Village. Bang Yai Subdistrict, Bang Plama District Suphanburi province. (In Thai)
- Prukamat, M . et al. (2012). Factors Related to the Acceptance of Land Development Technology of Mo Din Arsa in Samut Sakhon Province. Bangkok: Graduate Research Conference 2nd Sukhothai Thammathirat Open University. (In Thai)

- Phuprom, W & Tangcham, S. (2011). Factors Affecting the Adoption of Good Agriculture Vegetable Farmers in Photharam District Ratchaburi Province. Bangkok: International Symposium 1st Agricultural Science and Technology 21-22 July 2011 (In Thai)
- Siriviriyasomboon, N et al. (2012). Factors Affecting the Acceptance of Safe Vegetable Cultivation from Toxins Of farmers in Bang Yai District Nonthaburi Province. King Mongkut's Agricultural Journal. 30(2): 59-67 (In Thai)
- Sektaweelap,P & Supawan, R (2014). Factors Affecting Intentions on Cloud Storage Behavior at the Software-as-a-Service (SaaS) Level of Private Enterprise Employees In the economic area of Bangkok. Independent Research Master's Degree, Bangkok University. (In Thai)
- Somabutr, A. (2013). Constructivist Theory. Online <https://teacherweekly.wordpress.com/2013/09/25/constructivist-theory/>. (In Thai)
- Tirakanan, S. (2012). Analysis of Multivariate in Social Science Research. Bangkok: Chulalongkorn University Press. (In Thai)
- Wiratchai, N(1995). Advanced Methods of Research and Statistics. Journal of Research Methodology. 7(2):1-36 (In Thai)