

มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ
Occupational Standard and Professional Qualifications

สาขาวิชาชีพเกษตรกรรม สาขาเทคโนโลยีการเกษตร

จัดทำโดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)
ร่วมกับ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1. ชื่อมาตรฐานอาชีพ

สาขาวิชาชีพเกษตรกรรม สาขาเทคโนโลยีการเกษตร

2. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐาน

N/A

3. ทะเบียนอ้างอิง (Imprint)

N/A

4. ข้อมูลเบื้องต้น

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีพื้นฐานทางด้านเกษตรกรรม และเป็นแหล่งผลิตอาหารที่สำคัญของโลก ประชากรเกือบครึ่งหนึ่งของประเทศประกอบอาชีพเกษตรกรรมเพื่อผลิตอาหารเลี้ยงคนในประเทศและส่งออกในปี พ.ศ. 2558 ประเทศไทยมีเกษตรกรจำนวน 25.07 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 38.14 ของประชากรทั้งประเทศ (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมส่งเสริมการเกษตร, 2559) รายได้ส่วนหนึ่งของประเทศมาจากการส่งออกสินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์ ในปี พ.ศ. 2559 มีมูลค่า 1,206,598 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 16.01 ของมูลค่าสินค้าส่งออกของประเทศ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559) ฐานการผลิตเกษตรและบริการมีผลิตภาพการผลิตต่ำ เป็นผลจากการใช้องค์ความรู้เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการเพิ่มมูลค่ายังมีน้อยรายได้เกษตรกรยังอยู่ในระดับต่ำกว่าสาขาการผลิตและบริการอื่นๆมากจึงเป็นความเหลื่อมล้ำทางด้านรายได้การพัฒนาในภาคเกษตรมีความล่าช้ากว่าในสาขาเศรษฐกิจอื่นๆในขณะที่คุณภาพดินแย่ลงมีการใช้ที่ดินไม่เหมาะสมและการบริหารจัดการน้ำยังไม่เป็นระบบสาขาเกษตรต้องเผชิญกับความผันผวนของสภาพภูมิอากาศและราคาสินค้าโดยไม่มีระบบประกันความเสี่ยงที่เหมาะสมการให้ความช่วยเหลือโดยรัฐในลักษณะของการอุดหนุนโดยไม่ได้ยึดโยงเข้ากับการเพิ่มประสิทธิภาพจึงเป็นภาระงบประมาณในระดับสูงอย่างต่อเนื่อง ภาคการเกษตรส่งผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อาทิ คุณภาพน้ำที่อยู่ในเกณฑ์ดีมีแนวโน้มลดลงสาเหตุสำคัญมาจากการชะล้างหน้าดินที่มีปุ๋ยตกค้างจากการเกษตร และการปศุสัตว์ นอกจากนี้ สภาพภูมิอากาศที่มีการเปลี่ยนแปลงผันผวนมากขึ้น ประเทศไทยต้องประสบกับภัยพิบัติทางธรรมชาติโดยเฉพาะอุทกภัย และภัยแล้งที่มีความรุนแรงมากขึ้น ส่งผลกระทบต่อภาคเศรษฐกิจภายในประเทศ และห่วงโซ่การผลิต การแพร่กระจายของหมอกควันซึ่งมีสาเหตุจากการเผาป่าเพื่อทำการเกษตรในพื้นที่ป่าไม้ และการเผาป่าเพื่อการเก็บเกี่ยวผลผลิตในพื้นที่เกษตร เป็นปัญหารุนแรงขึ้น กระทบสุขภาพอนามัยของประชาชน และการดำเนินธุรกิจด้านการท่องเที่ยวในบางช่วงเวลาเป็นต้น

ปัญหาของภาคการเกษตรไทย มีความสำคัญอย่างยิ่ง ทั้งยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 – 2580) ตลอดจนแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564) ให้ความสำคัญต่อการพัฒนาภาคการเกษตรไทย โดยการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาประยุกต์ใช้ มีการจัดทำเป็นประเด็นยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. **ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561–2580)**

ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561–2580) เป็นยุทธศาสตร์ชาติฉบับแรกของประเทศไทยตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย ซึ่งจะต้องนำไปสู่การปฏิบัติเพื่อให้ประเทศไทยบรรลุวิสัยทัศน์**"ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้วด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง"** เพื่อความสุขของคนไทยทุกคน โดยมีการประกาศใช้ ตั้งแต่วันที่ 8 ตุลาคม พ.ศ. 2561 มีการกำหนด **"ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน"**ซึ่งมีเป้าหมายการพัฒนาบนพื้นฐานแนวคิดหนึ่ง คือ "ต่อยอดอดีต" โดยมองกลับไปที่รากเหง้าทางเศรษฐกิจ อัตลักษณ์วัฒนธรรม ประเพณีวิถีชีวิตและจุดเด่นทางทรัพยากรธรรมชาติที่หลากหลาย นำมาประยุกต์ผสมผสานกับเทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อให้สอดรับกับบริบทของเศรษฐกิจและสังคมโลกสมัยใหม่ **จะมุ่งเน้นการวิจัย พัฒนานวัตกรรม และนำเทคโนโลยีใหม่มาปรับใช้และต่อยอดภาคการผลิตและบริการ**ในปัจจุบัน เพื่อเพิ่มผลิตภาพ และสร้างมูลค่าเพิ่ม

ยุทธศาสตร์ชาติได้กำหนดประเด็นด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขันของภาคการเกษตร สร้าง**"การเกษตรสร้างมูลค่า"** ซึ่งพื้นฐานทางพืชเกษตรเขตร้อนของประเทศไทยมีข้อได้เปรียบด้านความหลากหลายทางชีวภาพที่สามารถพัฒนาต่อยอดโครงสร้างธุรกิจการเกษตรด้วยการสร้างมูลค่าเพิ่ม**เน้นเกษตรคุณภาพสูงและขับเคลื่อนการเกษตรด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม**เพื่อรักษาฐานรายได้เดิมและสร้างฐานอนาคตใหม่ที่สร้างรายได้สูงการเพิ่มผลิตภาพการผลิตทั้งเชิงปริมาณและมูลค่า และความหลากหลายของสินค้าเกษตร ทั้งเกษตรอัตลักษณ์พื้นถิ่น เกษตรปลอดภัยเกษตรชีวภาพ เกษตรแปรรูป และเกษตรอัจฉริยะ เพื่อให้เกษตรกรมีรายได้สูงขึ้นดังนี้

1) ***เกษตรอัตลักษณ์พื้นถิ่น***–ส่งเสริมการนำอัตลักษณ์พื้นถิ่นและภูมิปัญญาท้องถิ่นของไทยมาเป็นผลิตภัณฑ์การเกษตร รวมทั้งสินค้าที่ได้รับการรับรองสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์มาใช้ในการผลิตสินค้าและผลิตภัณฑ์การเกษตรที่มีมูลค่าเพิ่มสูง เป็นสินค้าเกษตรชนิดใหม่ –**ส่งเสริมการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาและเทคโนโลยีในการพัฒนากระบวนการผลิตและบรรจุภัณฑ์**เพื่อให้มีสินค้าอัตลักษณ์พื้นถิ่นออกสู่ตลาดอย่างสม่ำเสมอ–พัฒนาคุณภาพผ

ลิตภัณฑ์เกษตรอัตลักษณ์พื้นถิ่น

2) ***เกษตรปลอดภัย***–สร้างความตระหนักแก่ผู้ผลิตในเรื่องความสำคัญของมาตรฐานระบบการจัดการความปลอดภัยของอาหาร และทำการผลิตสินค้าที่สอดคล้องกับมาตรฐาน
และเข้าสู่ระบบมาตรฐานการจัดการคุณภาพทางการเกษตรที่ได้รับการรับรอง–ให้ความรู้เกษตรกรด้านกระบวนการผลิตตามมาตรฐานสากล โดยส่งเสริมการถ่ายทอดองค์ความรู้แก่เกษตรกรในการทำเกษตรปลอดสาร และเปลี่ยนผ่านไปสู่การทำเกษตรอินทรีย์

3) ***เกษตรชีวภาพ***–ส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพในการสร้างมูลค่าเพิ่มของภาคการผลิต และนำไปสู่การผลิตและพัฒนาผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงจากฐานเกษตรกรรมและฐานทรัพยากรชีวภาพ โดยเฉพาะพืชสมุนไพรที่มีศักยภาพ–ส่งเสริมการทำเกษตรกรรมแบบยั่งยืน รวมถึงการส่งเสริมการปลูกสมุนไพรเป็นพืชเศรษฐกิจตามความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในพื้นที่
เพื่อการผลิตและแปรรูปสำหรับอุตสาหกรรมการแพทย์การสร้างเสริมสุขภาพ และพัฒนาต่อยอดสู่อุตสาหกรรม–**ส่งเสริมการวิจัย พัฒนาและประยุกต์ใช้นวัตกรรมจากภูมิปัญญาท้องถิ่น เทคโนโลยีสะอาด เทคโนโลยีวัสดุและนาโนเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรและการแปรรูปสินค้าจากความหลากหลายทางชีวภาพ** โดยสร้างความร่วมมือระหว่างภาครัฐ เอกชน และชุมชนที่มีองค์ความรู้ภูมิปัญญาดั้งเดิม
พัฒนาต่อยอดและแลกเปลี่ยนเรียนรู้–ส่งเสริมให้มีการนำวัตถุดิบเหลือทิ้งทางการเกษตรมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมและพลังงานที่เกี่ยวเนื่องกับชีวภาพ

4) ***เกษตรแปรรูป***–**ปรับใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ทันสมัยรวมทั้งนวัตกรรมจากภูมิปัญญาในการแปรรูป สร้างความแตกต่างและเพิ่มมูลค่าในผลิตภัณฑ์และสินค้าเกษตร**–ส่งเสริมการแปรรูปสินค้าเกษตรขั้นสูงที่มีคุณค่าเฉพาะ ด้วย**การต่อยอดผลงานจากสถาบันวิจัยสู่การผลิตเชิงพาณิชย์**–**ส่งเสริมให้นำเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ มาพัฒนาต่อยอดสินค้าเกษตรขั้นต้น**ให้เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีมูลค่าสูง –ส่งเสริมการใช้วัตถุดิบและผลิตผลทางการเกษตรเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่–สนับสนุนการนำเทคโนโลยีนวัตกรรมสมัยใหม่มาใช้ในการสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์อัจฉริยะ ช่วยเพิ่มมูลค่าทางการตลาดให้แก่สินค้า –ส่งเสริมการสร้างแบรนด์และขยายช่องทางการตลาดด้วยระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

5) ***เกษตรอัจฉริยะ***–**นำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาเป็นฟาร์มอัจฉริยะ**เพื่อเพิ่มผลผลิตการเกษตรในเชิงมูลค่าและปริมาณต่อพื้นที่สูงสุด –สร้างสมดุลเกษตรอาหารและเกษตรพลังงาน โดยสร้างและนำเทคโนโลยีนวัตกรรม และวิทยาการสมัยใหม่มาใช้ในการเกษตร –ใช้เทคโนโลยีเกษตรด้านความแม่นยำ –**เทคโนโลยีการผลิตพืชในโรงเรือนเพาะปลูก** ด้วยการใช้ระบบอัตโนมัติและเซ็นเซอร์อัจฉริยะติดตามการเปลี่ยนแปลง ทั้งความชื้น แสง และอุณหภูมิภายในฟาร์ม เพื่อให้ได้ผลผลิตตรงตามความต้องการ คุณภาพคงที่ และสามารถวางแผนระบบการตลาด–**เทคโนโลยีการช่วยบันทึกข้อมูลสำคัญและติดตามการบริหารจัดการภายในโรงเรือนและฟาร์ม**–การปรับเปลี่ยนการทำเกษตรกรรมให้เหมาะสมกับศักยภาพพื้นที่ ด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม –**ส่งเสริมการถ่ายทอดความรู้แก่เกษตรกรให้เข้าถึงและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร**–การจัดการภาคเกษตรที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ระบบการผลิตทางการเกษตรให้ปลอดวัสดุเหลือใช้–พัฒนาระบบประกันภัยทางการเกษตรที่ยั่งยืน
เพื่อสนับสนุนและจูงใจให้เกษตรกรใช้เครื่องมือดังกล่าวบริหารจัดการความเสี่ยงในการทำเกษตรกรรม –**ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ปัจจัยการผลิตเทคโนโลยีการเกษตรใหม่ๆ**–ใช้วิทยาการด้านเทคโนโลยีชีวภาพ
พันธุวิศวกรรม–พัฒนาเทคโนโลยีทางการเกษตรที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ทั้งในเรื่องการปรับสภาพดินการตรวจจับสารเคมีตกค้าง การตรวจวินิจฉัยและรักษาโรคสัตว์และการพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิต เพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์และคุณค่าทางโภชนาการ ลดการใช้สารเคมีในการเกษตร –ยืดอายุการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาเพื่อยืดระยะเวลาการจำหน่ายผลผลิตและการส่งออก
–เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยเครื่องจักรกลและอุปกรณ์การเกษตรสำหรับระบบฟาร์มอัจฉริยะโดยยกระดับเทคโนโลยีการผลิตและเครื่องจักรกลการเกษตรให้สูงขึ้นด้วยการวิจัยและพัฒนา การสร้างและกำหนดคุณภาพมาตรฐานของสินค้าเครื่องจักรกลและอุปกรณ์การเกษตร –ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ การประยุกต์ใช้ข้อมูลจากดาวเทียมและเชื่อมโยงฐานข้อมูลจากการประยุกต์ใช้ระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อพัฒนาการบริหารจัดการความเสี่ยงอย่างยั่งยืนให้กับภาคเกษตร การสร้างฐานข้อมูลการเพาะปลูกระดับประเทศ การจัดการด้านชลประทาน ทะเล และชายฝั่ง รวมทั้งการติดตามการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ

2. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบสอง (พ.ศ. 2560–2564)

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560–2564) ได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศในภาคการเกษตร ที่**ส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรมการเกษตร** พร้อมทั้งเสริมสร้างฐานการผลิตภาคการเกษตรให้เข้มแข็งด้วยการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมการเกษตร โดยสรุปดังนี้

ส่วนที่ 4 ยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศ **ยุทธศาสตร์ที่ 3** การสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจและแข่งขันได้อย่างยั่งยืน ได้กำหนดแนวทางการพัฒนาที่มีความสำคัญสูง และสามารถผลักดันสู่การปฏิบัติ ใน**การเสริมสร้างและพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคการผลิตและบริการ** จะมุ่งเน้นการสร้างความเชื่อมโยงของห่วงโซ่มูลค่าระหว่างภาคเกษตร อุตสาหกรรมบริการ และการค้า การลงทุน เพื่อยกระดับศักยภาพในการแข่งขันของประเทศสร้างรายได้และกระจายรายได้สู่คนในชุมชนอย่างทั่วถึง จะนำมาซึ่งความเข้มแข็งของทั้งเศรษฐกิจในภาพรวม และเศรษฐกิจฐานรากตามหลักการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยมีแนวทางการพัฒนาภาคการเกษตรดังนี้

1) เสริมสร้างฐานการผลิตภาคเกษตรให้เข้มแข็งและยั่งยืน โดย

(1) พัฒนา และบำรุงรักษาแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร รวมทั้งจัดระบบการปลูกพืชให้สอดคล้องปริมาณน้ำที่หาได้

(2) คุ้มครองพื้นที่เกษตรกรรมที่มีศักยภาพ และขยายโอกาสในการเข้าถึงพื้นที่ทำกินของเกษตรกรให้มากขึ้น รักษาพื้นที่ที่เหมาะสมกับเกษตรกรรมไว้ให้เป็นฐานการผลิตการเกษตรที่มั่นคง กำหนดเขตการใช้พื้นที่ทำการเกษตรที่เหมาะสม และสนับสนุนให้ทำการเกษตรที่สอดคล้องกับศักยภาพพื้นที่ปริมาณน้ำและความต้องการของตลาดในพื้นที่ เร่งฟื้นฟูและปรับปรุงบำรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ การฟื้นฟูพื้นที่นาร้าง และส่งเสริมการเข้าถึงปัจจัยการผลิตคุณภาพดีอย่างทั่วถึง และราคาที่เป็นธรรม อาทิ พันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ปุ๋ย เป็นต้น

(3) ส่งเสริมให้เกษตรกรมีความรู้ในการรวบรวมคัดเลือกและปรับปรุงพันธุกรรมพืช สัตว์ สัตว์น้ำ และจุลินทรีย์ของท้องถิ่น

2) สร้าง และถ่ายทอดองค์ความรู้ทางวิชาการวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม และภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านการเกษตรแบบมีส่วนร่วม โดยให้ความสำคัญกับ

(1) ส่งเสริมการวิจัย พัฒนา ปัจจัยการผลิตด้านพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ พันธุ์สัตว์น้ำ เทคโนโลยีการเพาะปลูก และการวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลทางการเกษตรให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และเพิ่มศักยภาพในการแข่งขัน

(2) วิจัย และพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต และรูปแบบผลิตภัณฑ์เกษตรแปรรูปใหม่ๆ

(3) พัฒนารูปแบบ และกระบวนการถ่ายทอดความรู้ เพื่อปรับระบบการผลิตที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศให้แก่เกษตรกรอย่างเป็นรูปธรรม

3) ยกระดับการผลิตสินค้าเกษตรและอาหาร เข้าสู่ระบบมาตรฐาน และสอดคล้องกับความต้องการของตลาด และการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาวะ โดย

(1) พัฒนาระบบมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล

(2) ส่งเสริมการผลิตสินค้าเกษตรและอาหารให้ได้คุณภาพมาตรฐานและความปลอดภัย และการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาวะ โดยให้ความรู้ด้านกระบวนการผลิตตามมาตรฐาน

(3) ขับเคลื่อนการผลิตสินค้าเกษตรอินทรีย์อย่างจริงจัง โดยการสร้างแรงจูงใจในการปรับเปลี่ยนเข้าสู่มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ผ่านมาตรการทางการเงิน การคลัง การส่งเสริมการผลิต การยกระดับราคาสินค้าเกษตรอินทรีย์ให้แตกต่างจากสินค้าเกษตรที่ใช้สารเคมี

4) เสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตในห่วงโซ่อุตสาหกรรมเกษตร โดย

(1) เสริมสร้างศักยภาพของสถาบันเกษตรกร และการรวมกลุ่ม ให้เป็นกลไกหลักในการบริหารจัดการตลอดห่วงโซ่มูลค่าของอุตสาหกรรมเกษตร

(2) ส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตพืช ปศุสัตว์ และการทำประมง ให้สอดคล้องกับศักยภาพพื้นที่และความต้องการของตลาด (Zoning) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิต โดยเร่งส่งเสริมการทำเกษตรแปลงใหญ่ เกษตรกรรมแม่นยำสูงในพื้นที่ที่เหมาะสมการทำเกษตรแบบประณีต การทำเกษตรทางเลือก ระบบการเลี้ยงปศุสัตว์ และการประมงแบบยั่งยืน

(3) วิจัย พัฒนา และใช้เทคโนโลยีและเครื่องจักรสมัยใหม่ในกระบวนการผลิตทั้งก่อนการเก็บเกี่ยว หลังเก็บเกี่ยว และในกระบวนการแปรรูป

(4) สนับสนุนการสร้างมูลค่าเพิ่มสินค้าเกษตร และการใช้ประโยชน์จากฐานทรัพยากรชีวภาพเพื่อต่อยอดองค์ความรู้ และพัฒนาผลิตภัณฑ์มูลค่าสูง

(5) บริหารจัดการผลผลิตอย่างเป็นระบบครบวงจร โดยมีการวางแผนการผลิตให้สอดคล้องและเชื่อมโยงกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม

(6) พัฒนากลไกจัดการความเสี่ยงที่กระทบต่อสินค้าเกษตร

(7) สร้างความร่วมมือด้านการเกษตรกับประเทศเพื่อนบ้าน ในการเป็นแหล่งผลิตวัตถุดิบเพื่อการแปรรูป สร้างมูลค่าและโอกาสด้านการตลาดจากการส่งออกทั้งในและนอกภูมิภาคอาเซียน

5) ส่งเสริมและเร่งขยายผลแนวคิดการทำการเกษตรตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดย

(1) ส่งเสริมให้เกษตรกรมีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายการเกษตร

(2) ส่งเสริมขยายผล และพัฒนาการผลิตในระบบเกษตรกรรมยั่งยืน ทั้งในรูปแบบเกษตรทฤษฎีใหม่ เกษตรผสมผสาน วนเกษตร เกษตรอินทรีย์ เกษตรธรรมชาติ รวมถึงการทำเกษตรกรรมตามหลักการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี

(3) ควบคุมการใช้สารเคมีการเกษตรที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมอย่างเคร่งครัด

6) พัฒนาปัจจัยสนับสนุนในการบริหารจัดการภาคเกษตร และสนับสนุนเกษตรกรรุ่นใหม่ โดย

(1) พัฒนาฐานข้อมูลด้านอุปสงค์และอุปทานด้านการเกษตร ให้มีความถูกต้องแม่นยำ เชื่อถือได้ และสามารถนามาใช้ประโยชน์สำหรับการวางแผนด้านการเกษตร โดยใช้การตลาดนำ

(2) สร้างบุคลากรด้านการเกษตร โดยการผลิตเกษตรกรรุ่นใหม่ หรือดำเนินนโยบายบัณฑิตคืนถิ่น การจัดทำหลักสูตรการศึกษาที่เน้นการเรียนรู้จากภาคปฏิบัติ เพื่อสร้างเกษตรกรที่มีความรู้ และมีความสามารถในการยกระดับการผลิตแปรรูปการตลาด และการบริหารจัดการที่สามารถปรับตัวได้ทันตามการเปลี่ยนแปลงของโลก การสนับสนุนการสร้าง และการรวมกลุ่มเกษตรกรปราดเปรื่อง ให้เป็นผู้บริหารจัดการธุรกิจการเกษตร และเปิดโอกาสให้บุตรของเกษตรกรที่มีพื้นที่ทำการเกษตร มีทัศนคติและความต้องการในการสานต่องานเกษตรกรรม

(3) ปรับปรุงกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรให้ทันสมัย เช่น กฎหมายด้านสารเคมีกฎหมาย ด้านสหกรณ์ กฎหมายด้านปฏิรูปที่ดิน กฎหมายด้านอาหาร และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานสินค้าเกษตร เป็นต้น

จะเห็นได้ว่า หลักการพัฒนาประเทศที่สำคัญในระยะแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ยึดหลัก “**ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**” “**การพัฒนาที่ยั่งยืน**” และ “**คนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา**” ที่ต่อเนื่องจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9-11 และยึดหลักการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่ลดความเหลื่อมล้ำ และขับเคลื่อนการเจริญเติบโตจากการเพิ่มผลิตภาพการผลิตบนฐานการใช้ ภูมิปัญญาและนวัตกรรม **มีการพัฒนานวัตกรรมและการนำมาใช้ขับเคลื่อนการพัฒนาในทุกมิติ** เพื่อยกระดับศักยภาพของประเทศ โดยจะมุ่งเน้นการนำความคิดสร้างสรรค์และการพัฒนานวัตกรรม ทำให้เกิดสิ่งใหม่ที่มีมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ ทั้งในเรื่องกระบวนการผลิตและรูปแบบผลิตภัณฑ์ และบริการใหม่ๆ มีการปรับโครงสร้างการผลิตและการสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจในแต่ละช่วงของห่วงโซ่มูลค่า เน้นสร้างความเข้มแข็งให้กับปัจจัยพื้นฐาน ทุนทางเศรษฐกิจ ให้สนับสนุนการเพิ่มศักยภาพของฐานการผลิตและฐานรายได้เดิม และ**ยกระดับห่วงโซ่มูลค่าด้วยการใช้เทคโนโลยีวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างนวัตกรรมการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และสอดคล้องกับความต้องการของตลาด** รวมทั้งสร้างสังคมผู้ประกอบการให้มีทักษะการทำธุรกิจที่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี **การปรับระบบการผลิตการเกษตร**ให้สอดคล้องกับพันธกรณีในด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และศักยภาพของพื้นที่ **เน้นการสร้างองค์ความรู้ทางวิชาการเกษตรวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแบบมีส่วนร่วมที่เชื่อมโยงกับฐานทรัพยากรชีวภาพ (Bio Based) ในการสร้างมูลค่าเพิ่ม ให้สินค้าเกษตรมีความปลอดภัย** ไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของประชาชนและสิ่งแวดล้อมของประเทศ การพัฒนาระบบเกษตรกรรมที่ยั่งยืน และการขยายโอกาสในการเข้าถึงพื้นที่ทำกินของเกษตรกร รวมทั้งส่งเสริมการรวมกลุ่มทางการเกษตร จากกิจการเจ้าของคนเดียว เป็นการประกอบการในลักษณะสหกรณ์ ห้างหุ้นส่วน และบริษัท เพื่อให้เกิดการประหยัดต่อขนาด ลดการทำงานต่างระดับ และสามารถใช้เทคโนโลยีการผลิตในระดับที่เหมาะสม รวมทั้งใช้กลไกตลาดในการป้องกันความเสี่ยง และการสร้างความมั่นคงของฐานทรัพยากรธรรมชาติและยกระดับคุณภาพสิ่งแวดล้อม เน้นการรักษาและฟื้นฟูฐานทรัพยากรธรรมชาติ เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ สนับสนุนการเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และคุณภาพชีวิตของประชาชน เร่งแก้ไขปัญหาวิกฤติสิ่งแวดล้อมเพื่อลดมลพิษที่เกิดจากการผลิตและการบริโภค พัฒนาระบบบริหารจัดการที่โปร่งใสเป็นธรรม ส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เตรียมความพร้อมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

และเพิ่มขีดความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งบริหารจัดการเพื่อลดความเสี่ยงด้านภัยพิบัติทางธรรมชาติ

นอกจากนี้ **การเตรียมความพร้อมของประเทศในด้านการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและนวัตกรรม** มุ่งเน้นในเรื่องสำคัญ ดังนี้ **1) การสนับสนุนการวิจัยพัฒนา การดัดแปลง และต่อยอดการพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อสร้างความเข้มแข็งให้กับสาขาการผลิตและบริการเดิม และต่อยอดไปสู่ความเป็นอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีขั้นสูงและการผสมผสานเทคโนโลยี** 2) การพัฒนาผู้ประกอบการให้เป็น**ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี (Technopreneur)**รวมทั้งเชื่อมโยงระหว่างภาคการผลิตที่เป็นกลุ่มใหญ่ของประเทศ ได้แก่ เกษตรกรรายย่อย วิสาหกิจชุมชน และวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม กับสถาบันวิจัย สถาบันการศึกษา เพื่อให้สามารถเข้าถึง และนำผลงานวิจัยพร้อมใช้มาต่อยอดใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ ควบคู่กับการส่งเสริมสังคมผู้ประกอบการที่ผลิตได้ขายเป็น

3. แผนพัฒนาการเกษตร (พ.ศ. 2560 – 2564)

แผนพัฒนาการเกษตรในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564) เป็นส่วนหนึ่งของแผนยุทธศาสตร์เกษตรและสหกรณ์ ระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560–2579) ถือเป็นกรอบแนวทางสำคัญในการขับเคลื่อนการพัฒนาภาคการเกษตรในระยะ 5ปีแรก (พ.ศ. 2560–2564) ที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ภายใต้นโยบายรัฐบาล ด้วยวิสัยทัศน์ **“ภาคเกษตรก้าวไกลด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม ตลาดนำการผลิตชีวิตเกษตรกรมีคุณภาพ ทรัพยากรการเกษตรมีความสมดุลและยั่งยืน”** กำหนดการพัฒนาภาคการเกษตร 5 ด้าน ประกอบด้วย

1. การสร้างความเข้มแข็งให้เกษตรกรและสถาบันเกษตรกร
2. การเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการสินค้าเกษตรตลอดโซ่อุปทาน
3. การเพิ่มความสามารถในการแข่งขันด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม
4. การบริหารจัดการทรัพยากรการเกษตรและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลและยั่งยืน และ
5. การพัฒนาระบบบริหารจัดการภาครัฐ โดยมีกระบวนการขับเคลื่อนแผนไปสู่การปฏิบัติ

โดยให้ความสำคัญกับการพัฒนาเกษตรกรให้เป็นศูนย์กลางการพัฒนาอย่างสมดุล มีการรวมกลุ่มเป็นสถาบันเกษตรกรในชุมชนต่างๆเพื่อผลักดันให้สามารถดำเนินงานในรูปของธุรกิจเกษตรที่สามารถพึ่งพาตนเองได้ โดยน้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชฯ มาขยายผลและประยุกต์ใช้อย่างต่อเนื่อง

ยุทธศาสตร์เพิ่มความสามารถในการแข่งขันภาคการเกษตรด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อพัฒนาการเกษตรของประเทศให้มีศักยภาพก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก: –ส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย เทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการเกษตรอย่างต่อเนื่อง มุ่งเน้นความร่วมมือระหว่างภาครัฐกับภาคเอกชนในการลงทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนา โดยกำหนดกรอบงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการของพื้นที่ พัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตร และสร้างการเชื่อมโยงของข้อมูลอย่างเป็นระบบ –ส่งเสริมการนำงานวิจัย เทคโนโลยี และนวัตกรรมมาใช้ประโยชน์ –เน้นการเข้าถึงเทคโนโลยีการเกษตรของเกษตรกรรายย่อยและกลุ่มเกษตรกร เพื่อช่วยขับเคลื่อนการพัฒนาภาคการเกษตรให้สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน

ยุทธศาสตร์ด้านการวิจัยและพัฒนา:มุ่งต่อยอดองค์ความรู้ไปสู่อุตสาหกรรมจนถึงการพัฒนาเทคโนโลยีขั้นสูงเพื่อการเกษตรมุ่งเน้น

1) ส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย เทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการเกษตร ด้วยการ

1.1) ส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมการเกษตรตั้งแต่ระดับการผลิต การแปรรูป และการตลาดในเชิงบูรณาการความร่วมมือระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่นสถาบันเกษตรกร หน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน หรือสถาบันการศึกษา โดยใช้ศาสตร์ด้านต่างๆ มาสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา อาทิ กระบวนการทางชีวภาพ ชีวโมเลกุล เทคโนโลยีสมัยใหม่ การใช้พลังงาน แสงอาทิตย์ (solar cell) การวิจัยจุลชีววิทยา รวมถึงกระบวนการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต การเพิ่มมูลค่า สินค้าเกษตรและการสร้างคุณค่าสินค้าที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งาน

1.2) สนับสนุนงบประมาณเพื่อการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมการเกษตรโดยให้ความสำคัญกับงานวิจัยเชิงนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ เทคโนโลยีสมัยใหม่และเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อช่วยในการผลิตสินค้าเกษตร พัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารและผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช่อาหารตามความต้องการของตลาด เช่น การวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อทดแทนแรงงานภาคเกษตร นวัตกรรมเพื่อช่วยเหลือผู้สูงอายุทางการเกษตร เทคโนโลยีและเครื่องจักรกลการเกษตรเพื่อจัดการผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว (Post-harvest Management) การผลิตยาสมุนไพรรักษาโรค เป็นต้น

1.3) สร้างนักวิชาการด้านการวิจัยการเกษตรรุ่นใหม่ และพัฒนาศักยภาพนักวิชาการวิจัยการเกษตรในปัจจุบัน โดยสนับสนุนทุนการศึกษาต่อ ทุนฝึกอบรมเพื่อการวิจัยทั้งในและต่างประเทศสนับสนุนการปฏิรูประบบแรงจูงใจและเส้นทางความก้าวหน้าในอาชีพ (Career Path) ของนักวิชาการด้านการวิจัยการเกษตรในระบบราชการเพื่อลดปัญหาการขาดแคลนนักวิชาการ

1.4) สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างความเข้มแข็งของภาคการเกษตรร่วมกันในกลุ่มประเทศอาเซียน สร้างเครือข่ายของภาคส่วนต่างๆ เพื่อให้มีการดำเนินงานอย่างเป็นหุ้นส่วนกันและเกิดประโยชน์ร่วมกัน โดยเฉพาะการวิจัยพัฒนาสินค้าเกษตรหลักในภูมิภาคอาเซียน เช่น ข้าวยางพารา ปาล์มน้ำมัน เป็นต้น

1.5) สนับสนุนการกำหนดกรอบงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการในระดับท้องถิ่น และสนับสนุนการต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อให้เกิดการสร้างสรรค์ผลงานที่สามารถใช้ประโยชน์ และเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ส่งเสริมการจดสิทธิบัตรและทรัพย์สินทางปัญญาด้านการเกษตรที่เกษตรกรประดิษฐ์หรือคิดค้นขึ้นเอง

1.6) ส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพของผู้รู้/นักวิจัยในท้องถิ่นให้มีส่วนร่วมในการทำวิจัยและสร้างสรรค์นวัตกรรมทางการเกษตร สนับสนุนงานวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกับเยาวชน เกษตรกรรุ่นใหม่ และสถาบันการศึกษาในพื้นที่

1.7) สนับสนุนงานวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) เพื่อการปรับปรุงพันธุ์พืชพันธุ์สัตว์ให้มีคุณสมบัติตามความต้องการ เช่น ให้ผลผลิตสูง ทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม อาทิดินเปรี้ยว ดินเค็ม แห้งแล้ง น้ำท่วม สนับสนุนงานวิจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อผลิตผลทางการเกษตร

2) พัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตรและเชื่อมโยงข้อมูลอย่างเป็นระบบ

3) ส่งเสริมการนำงานวิจัย เทคโนโลยี และนวัตกรรมไปใช้ประโยชน์ด้วยการ

3.1) สร้างความร่วมมือกับหน่วยงานในระดับจังหวัด ภูมิภาค และสถาบันการศึกษาต่างๆ เพื่อรวบรวมผลงานวิจัย เทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการเกษตร โดยจัดหาสถานที่ที่เหมาะสมสำหรับการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์และเป็นแหล่งเรียนรู้ให้กับเกษตรกรและผู้สนใจทั่วไปเข้ามาศึกษาและนำผลงานไปใช้ประโยชน์

3.2) สนับสนุนความร่วมมือกับผู้ประกอบการภาคเอกชนในการนำผลงานวิจัย เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตรไปผลิตเพื่อจำหน่ายให้เกษตรกรและผู้สนใจในราคาที่เหมาะสม ช่วยลดต้นทุนการผลิตและลดการนำเข้าเครื่องจักรกลการเกษตรจากต่างประเทศ

3.3) สนับสนุนการพัฒนาเกษตรกร ปราชญ์ชาวบ้าน หรือชุมชนต้นแบบสถาบันเกษตรกรในการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการเกษตรที่ประดิษฐ์คิดค้นขึ้นเองมาใช้ประโยชน์ เพื่อเป็นแหล่งศึกษาเรียนรู้ รวมทั้งสนับสนุนการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการเกษตรมาใช้ในระบบส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่เพื่อลดต้นทุนพัฒนาระบบการเกษตรด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อเข้าสู่การทำฟาร์มที่มีความแม่นยำสูง (Precision Farming) เป็นการควบคุมต้นทุนการผลิต การใช้ทรัพยากรและการตลาด โดยใช้เทคโนโลยีเข้าช่วยในการควบคุมการใช้น้ำ การใส่ปุ๋ย การป้องกันโรค แมลงศัตรูพืช เทคนิคการผสมพันธุ์ และการเก็บเกี่ยว เป็นต้น

พีรเดช ทองอำไพ (2560) ได้กล่าวถึง ยุทธศาสตร์การวิจัยด้านการเกษตร ซึ่งให้ความสำคัญกับการสนับสนุนให้ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตด้านอาหาร และBio-based products อย่างมีคุณภาพสำคัญของโลก ด้วยการเพิ่มผลิตภาพ มูลค่า และคุณค่า ส่งผลให้เกษตรกรมีทางเลือกในการผลิต และมีความมั่นคงทางอาชีพ การสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจากการผลิตทางการเกษตรลดลง ดังนี้

ยุทธศาสตร์ที่ 1 ***Smart Agriculture*** : การพัฒนาการเกษตรไทย โดยเน้นการสร้างความเข้มแข็งให้แก่เกษตรกรรายย่อย ด้วยนวัตกรรมการเกษตรและการจัดการธุรกิจเกษตรสำหรับเกษตรกรรายย่อยแบบยั่งยืน และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยการพัฒนาองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมการเกษตรสมัยใหม่ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชและสัตว์เศรษฐกิจ การลดการสูญเสียของผลผลิตเกษตร และการพัฒนาผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่ม

ยุทธศาสตร์ที่ 2 ***Smart Farmers*** : การพัฒนาเกษตรกรดั้งเดิมขึ้นสู่เกษตรกรอัจฉริยะ พัฒนาเกษตรกรผู้ผลิตสู่เกษตรกรผู้ประกอบการ ด้วยการใช้นวัตกรรม เทคโนโลยี และการบริหารจัดการ โดยการสร้างและพัฒนาองค์ความรู้ เทคโนโลยี และการจัดการการเกษตรเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมใหม่ การสร้างความเข้มแข็งให้กับเกษตรกร และสถาบันเกษตรกร การส่งเสริมตลาดเชิงรุก การส่งเสริมเกษตรที่ปลอดภัยและเกษตรเพื่อความยั่งยืน การพัฒนาและยกระดับมาตรฐานสินค้าเกษตร

ยุทธศาสตร์ที่ 3 ***Agriculture Policy Research*** : การวิจัยเชิงนโยบายเพื่อพัฒนาความเข้มแข็งของภาคเกษตร

โดยการส่งเสริมและพัฒนาการวิจัยเชิงนโยบายเพื่อการตลาดและการส่งออก การเสริมสร้างสภาพแวดล้อมที่อำนวยเพื่อการแข่งขันและการยกระดับการบริหารจัดการเพื่อความเข้มแข็งของภาคเกษตร ทั้งนี้ การสร้างและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการเกษตรสมัยใหม่ ได้แก่ การวิจัยเครื่องมือ อุปกรณ์ผลิตผลทางการเกษตรสำหรับอุตสาหกรรมเกษตร เช่น การพัฒนาระบบผลิตพืชในโรงเรือนควบคุม การวิจัยและการพัฒนาการจัดการฟาร์ม เทคโนโลยีเพื่อการจัดการสำหรับเกษตรกร เช่น เกษตรแม่นยำสูง (Precision Agriculture) เทคโนโลยีสีเขียว การผลิตที่ปลอดของเหลือทิ้ง (Zero waste agriculture) ระบบติดตามและเตือนภัยล่วงหน้า เทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการเก็บเกี่ยวและหลังการเก็บเกี่ยว

ศุภชัย เจียรวนนท์ (2561) ได้กล่าวถึงการเกษตรเป็นรากฐานหลักของประเทศ มีความสำคัญไม่น้อยไปกว่าภาคท่องเที่ยวและภาคอุตสาหกรรม ระบบเกษตรของไทยยังอยู่ในยุค 1.0 – 1.5 เกษตรกรไทยส่วนใหญ่ ไม่มีเทคโนโลยี ไม่มีการบริหารจัดการ ไม่มีการตลาด ไม่มีทุน ไม่มีองค์ความรู้ อีกทั้งยังมีความเสี่ยงจากโรคระบาด ภัยธรรมชาติ ความผันผวนของราคาสินค้าโภคภัณฑ์ เกษตรกรจึงมีหนี้สินล้นพ้นตัว เป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้ประเทศไทยยังติดอยู่ในกับดักรายได้ปานกลาง และจะไม่สามารถก้าวหลุดจากการเป็นประเทศกับดักรายได้ปานกลางได้ถ้ายังไม่ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงภาคเกษตรทิศทางการเกษตรของไทยกำลังจะเปลี่ยนแปลงตามการขับเคลื่อนของโลกยุคดิจิทัล ปรากฏการณ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับภาคการเกษตรไทยมี8 ด้านได้แก่

1) **ดาวเทียมเพื่อการเกษตร** (Satellite for Agriculture) การนำเทคโนโลยีดาวเทียมมาใช้ในระบบเกษตรจะบอกได้ว่าที่ดินในพื้นที่นั้นเหมาะกับอะไรปัจจุบันระบบดาวเทียมสามารถถ่ายรูปได้ชัดถึงเฉดสีที่ระบุได้ถึงแร่ธาตุสภาพดินและความพร้อมของดินระบบดาวเทียมยังช่วยในการวางแผนเพาะปลูกที่แม่นยำรวมไปถึงการบริหารจัดการด้านการเก็บเกี่ยวและผลผลิตจะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนแก้ปัญหาสินค้าเกษตรล้นตลาด และการอุดหนุนราคาจากภาครัฐ

2) **การวางแผนจัดการพื้นที่** (Zoning, Geo Strategy vs Market)การวางแผนจัดการพื้นที่หรือโซนนิ่งพื้นที่เพาะปลูกให้เหมาะสมกับสภาพภูมิศาสตร์และความต้องการของตลาดจะทำให้ประเทศไทยมั่งคั่ง เกษตรกรร่ำรวย

3) **การบริหารจัดการน้ำโดยใช้นวัตกรรม Internet of Things หรือ IoT** (Water Management and IoT)ปัจจุบัน เครือเจริญโภคภัณฑ์ และทรูร่วมกับสกน.พัฒนาอุปกรณ์วัดระดับน้ำ โดยใช้ IoT มีซิมโทรศัพท์และพลังงานลมเพื่อสื่อสารให้รู้ถึงระดับน้ำในพื้นที่เกษตรต่างๆ สามารถบริหารจัดการน้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้

4) **การพัฒนาเมล็ดพันธุ์และดิน** (Seeds and Soil)การเกษตรจะประสบความสำเร็จได้ต้องมีเมล็ดพันธุ์และดินที่ดีเหมาะกับการเพาะปลูก การเตรียมดินมีความสำคัญถ้าไม่เตรียมดินให้เหมาะสม ผลผลิตก็จะไม่ได้ตามที่ต้องการ ปัจจุบันเทคโนโลยีในการปรับปรุงดินโดยส่วนใหญ่จะทำในไร่นาหรือฟาร์มที่มีขนาดใหญ่ที่เรียกว่า Mega farming

5) **การรับจ้างการทำเกษตรกับการทำการเกษตรพันธสัญญา** (Services & Smart Farming vs Contract Farming)แนวโน้มการเกษตรยุคใหม่จะเป็นฟาร์มขนาดใหญ่ หรือ Mega Farming ประเทศทางยุโรปจะทำเกษตรรูปแบบ **“สหกรณ์“** (Co-Op) โดยความสำเร็จเกิดขึ้นจาก Entrepreneur Spirit ของผู้นำสหกรณ์ ส่วนสหรัฐอเมริกาประสบความสำเร็จจาก **“เกษตรพันธสัญญา”** (Contract Farming) และ Mega farm เพราะสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีการตลาดและการบริหารจัดการจำนวนเกษตรกรลดลงโดยถูกดูดซับไปยังอุตสาหกรรมต่างๆ และการบริการ

สำหรับประเทศไทยการพัฒนาภาคเกษตรโดยนำระบบสหกรณ์และ/หรือเกษตรพันธสัญญามาใช้อาจจะมีปัญหา โดยเฉพาะระบบเกษตรพันธสัญญาเนื่องจากมีการอพยพหรือย้ายแรงงานภาคเกษตรไปสู่อุตสาหกรรมอื่นๆ หรือ การบริการอาจไม่สามารถรองรับได้อย่างพอเพียง จึงเกิดแนวคิดใหม่โดยนำระบบ Social enterpriseหรือ วิสาหกิจชุมชน เข้ามาเป็นโมเดลที่ให้เกษตรกรเป็นผู้ถือหุ้น สร้างสรรค์ธุรกิจใหม่ที่เรียกว่า Service Farming หรือ Smart Farming ขึ้นมาทดแทน สามารถตอบโจทย์ความยั่งยืนให้กับเกษตรกร และยังสร้างเกษตรกรรุ่นใหม่ที่เป็น Start up

6) **การตรวจสอบย้อนกลับ และเครือข่ายการเก็บข้อมูล** (Traceability vsBlockchain)ปัญหาของภาคเกษตรที่เกิดขึ้นในปัจจุบันหลายเรื่องเกิดจากการขาดเรื่องการตรวจสอบย้อนกลับ เช่น ปัญหาประมงไทย เป็นต้น การเกิดวิทยาการใหม่ที่เรียกว่า Blockchain หรือเครือข่ายการเก็บข้อมูลจะมีการส่งต่อข้อมูลแบบใหม่รู้ได้ถึงที่มาที่ไปสามารถตรวจสอบแหล่งที่มาอาหารและสร้างความโปร่งใสในการผลิตที่ได้เข้าไปเกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจำนวนมากตลอดห่วงโซ่อาหารเป็นไปตามภายใต้หลักการสากลเพื่อได้สินค้าที่มีคุณภาพและปลอดภัยเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและไม่ละเมิดสิทธิมนุษยชน

7) **การเพิ่มมูลค่าให้สินค้าเกษตร ด้วยการแปรรูป** การสร้างแบรนด์อาหารและการสร้างสรรค์นวัตกรรม เพื่อเจาะตลาดสุขภาพและความงาม (Commodity to Process and Branded Food to Innovate in Health and Beauty)สินค้าเกษตรของไทยเป็นที่ยอมรับในเรื่องคุณภาพ แต่ยังขาดเรื่องการเพิ่มมูลค่า

การสร้างแบรนด์และการสร้างสรรค์นวัตกรรม รวมถึงการแปรรูปสินค้าเกษตรไทยซึ่งจะช่วยเสริมศักยภาพสินค้าเกษตรไทยให้ไปไกลถึงระดับโลก

8) **การวิจัยและพัฒนาด้านเกษตรและอาหาร** (R&D Agro and Food as Regional and Health Technology)ประเทศไทยจะก้าวไกลด้านเกษตรในยุค 4.0 ได้จะต้องให้ความสำคัญกับเรื่องการวิจัยและพัฒนา และต้องทำให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางด้านการวิจัยและพัฒนาด้านเกษตรและอาหารในภูมิภาคให้ได้

คณะนักพัฒนานวัตกรรมด้านการเกษตร EasyRiceและ Kadyai (2561) ได้ให้ความสำคัญกับภาครัฐว่า เป็นกลไกสำคัญในการสนับสนุนการนำเทคโนโลยีการเกษตร (AgTech) มาใช้ในการแก้ปัญหาให้กับอุตสาหกรรมเกษตรของไทย ดังนี้

- **ปรับปรุงฐานข้อมูลที่จำเป็นด้านการเกษตร** เช่น ข้อมูลสภาพแวดล้อมและอากาศหรือข้อมูลปริมาณและราคาผลผลิตในแต่ละปีที่ยังขาดความแม่นยำและยังไม่ได้แปลงเป็นข้อมูลดิจิทัล ข้อมูลเหล่านี้สามารถใช้งานร่วมกับเทคโนโลยีอย่าง Machine Learning เพื่อคาดการณ์และแนะนำกระบวนการทำงานแก่เกษตรกรได้ การปรับปรุงการเก็บข้อมูลให้ถูกต้องแม่นยำและพร้อมใช้งานบน Digital Platform จึงมีความสำคัญสำหรับการใช้ AgTech
- **ส่งเสริมความรู้ด้านเทคโนโลยีแก่เกษตรกร** **ปัจจุบัน**เกษตรกรหันมาใช้เทคโนโลยีเพื่อการสื่อสารและค้นหาข้อมูลมากขึ้น ต่อไปควรให้ความรู้ด้านการใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต ที่สำคัญคือต้องปรับทัศนคติให้เกษตรกรและผู้เกี่ยวข้อง ให้เข้าใจประโยชน์จากการใช้ AgTechว่าจะเข้ามาช่วยเหลือพวกเขาในแต่ละส่วนอย่างไร
- **มาตรการที่ไม่เอื้อต่อการใช้เทคโนโลยีในเชิงพาณิชย์** แม้ภาครัฐจะให้การสนับสนุนการพัฒนานวัตกรรมไทย แต่การพัฒนาที่ยั่งยืนคือการเปิดให้ผลิตภัณฑ์และ Solution จากนวัตกรรมนั้น ๆ สามารถใช้งานในเชิงพาณิชย์ (Commercialisation) ได้ จึงจำเป็นที่ภาครัฐต้องพิจารณากฎระเบียบบางอย่างที่ไม่เอื้อและปลดล็อกให้นักวิจัยกับผู้ประกอบการสามารถทดลองตลาดได้

4.นิยามศัพท์

คำว่า “**เทคโนโลยี (Technology)**”พจนานุกรมฉบับ ราชบัณฑิตยสถาน (2539) ได้ให้ความหมายคือ “วิทยาการที่เกี่ยวกับศิลปะในการนำเอาวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติและอุตสาหกรรม เป็นต้น”

“เทคโนโลยี” มีความหมายค่อนข้างกว้าง โดยทั่วไปหมายถึง ธรรมชาติวิทยา และต่อเนื่องมาถึงวิทยาศาสตร์ นำมาเป็นวิธีการปฏิบัติและประยุกต์ใช้เพื่อช่วยในการทำงาน หรือแก้ปัญหาต่าง ๆ อันก่อให้เกิดวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร แม้กระทั่งองค์ความรู้นามธรรม เช่น ระบบ หรือกระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้การดำรงชีวิตของมนุษย์ง่าย และสะดวกยิ่งขึ้น (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2561)

“เทคโนโลยี” หมายถึง การทำ และการใช้ความรู้ ทักษะ ฝีมือ เพื่อการแก้ไขปัญหา เครื่องมือ ความคิด หลักการ เทคนิค ความรู้ ระเบียบวิธี กระบวนการ ตลอดจนผลงานทางวิทยาศาสตร์ ทั้งสิ่งประดิษฐ์และวิธีการ หรือการทำหน้าที่ใด หรือสิ่งหนึ่งสิ่งใดโดยเฉพาะ มาประยุกต์ใช้ในระบบงาน เพื่อประโยชน์ในทางปฏิบัติแก่มวลมนุษยชาติ และการจัดการสภาพแวดล้อมกระทำได้ดีขึ้น เพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการทำงานให้ดียิ่งขึ้น และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงานให้มีมากยิ่งขึ้น (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2552)

ตามที่นักวิชาการให้ความหมายของเทคโนโลยีไว้หลากหลาย สามารถสรุปได้ว่า “เทคโนโลยี” เป็นวิทยาการที่เกิดจากการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ ในการแก้ปัญหา โดยมุ่งแสวงหากระบวนการ หรือวิธีการ (Know How) โดยอาศัยเครื่องมือ และความรู้ต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ตามความต้องการของมนุษย์

Swanson (1997) ได้จำแนกเทคโนโลยีเป็น 2 ประเภท คือ

1.เทคโนโลยีทางวัตถุ (Material technology) เป็นเทคโนโลยีที่ความรู้ได้ถูกหลอมใช้ และแสดงผลให้เห็นในรูปของวัตถุ เช่น เครื่องมืออุปกรณ์ สารเคมีทางการเกษตร พันธุ์พืช หรือพันธุ์สัตว์ที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว หรือพันธุ์ลูกผสม วัคซีน เป็นต้น

2.เทคโนโลยีที่ใช้ความรู้เป็นฐาน (Knowledge-based technology) ได้แก่ ความรู้ทางวิชาการ ทักษะทางการจัดการ และกระบวนการอื่น ๆ ที่ใช้ในการทำกิจกรรมนั้น ๆ ให้ประสบผลสำเร็จ เป็นต้น

เทคโนโลยีกับการพัฒนาด้านการเกษตร - หมายถึง วิทยาการที่เกี่ยวข้องกับศิลปะในการนำเอาวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์ในด้านการเกษตร ได้แก่

(1) ด้านการจัดการสาขาพืช และการจัดการสาขาสัตว์ การจัดหาแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร

(2) การจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ที่จำเป็นให้แก่เกษตรกร

(3) การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าให้เกษตรกร

(4) การให้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีทางด้านการเกษตร

(5) การศึกษา วิจัย ค้นคว้า และทดลอง

(6) การวางแผนการดำเนินงาน และการจัดการ

Burton(1992) กล่าวว่า **เทคโนโลยีการเกษตร (Agricultural technology)** คือ การใช้ศิลปะและวิทยาศาสตร์ในการปฏิบัติกับที่ดินเพื่อให้เกิดการผลิต จัดเป็นวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Applied Science) ที่นำเอาความรู้ที่ได้จากการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ไปสร้างสรรค์เครื่องจักรกลการเกษตร การแปรรูป และพัฒนาพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ใหม่ๆ เพื่อนำไปปรับปรุงวิธีการผลิตในฟาร์ม การปรับปรุงวิธีการแปรรูป การขนส่ง และการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์การเกษตร

นวัตกรรม (Innovation) มีรากศัพท์มาจาก innovareในภาษาลาติน แปลว่า ทำสิ่งใหม่ขึ้นมาความสามารถในการใช้ความรู้ ความคิดสร้างสรรค์ ทักษะ และประสบการณ์ทางเทคโนโลยีหรือการจัดการ มาพัฒนาและผลิตสินค้าใหม่ กระบวนการผลิตใหม่ หรือบริการใหม่ ซึ่งตอบสนองความต้องการของตลาด

สหภาพยุโรปเป็นต้นกำเนิดของแนวคิดเรื่อง “**ระบบนวัตกรรมแห่งชาติ**” ได้ให้คำนิยามว่า “นวัตกรรม คือ การปรับใช้ผลิตภัณฑ์ใหม่ การตลาด หรือรูปแบบองค์กรใหม่ ที่ก่อให้เกิดผลลัพธ์เชิงมูลค่าในแง่ของผลประโยชน์ด้านการเงิน ชีวิตความเป็นอยู่ที่ดี และความมีประสิทธิภาพ เป็นต้น” (European Parliament Research Service, 2016)

ความหมายของ “นวัตกรรม” ในเชิงเศรษฐศาสตร์คือ “การนำแนวความคิดใหม่หรือการใช้ประโยชน์จากสิ่งที่มีอยู่แล้วมาใช้ในรูปแบบใหม่ เพื่อทำให้เกิดประโยชน์ทางเศรษฐกิจ” หรือ “การทำในสิ่งที่แตกต่างจากคนอื่น โดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ (Change) ที่เกิดขึ้นรอบตัวเรา ให้กลายมาเป็นโอกาส (Opportunity) และถ่ายทอดไปสู่แนวความคิดใหม่ที่ทำให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง และ สังคม” หรือ “การหยิบจับเทคโนโลยีต่างๆ มาก่อให้เกิดคุณค่า และมูลค่า” ดังนั้น การนำเทคโนโลยีต่างๆ มาก่อให้เกิดประโยชน์ และมีคุณค่า คือ นิยามของ “นวัตกรรม” คือ ของใหม่ และมีประโยชน์

ลักษณะที่สำคัญของนวัตกรรม คือ 1) นวัตกรรมจะต้องเป็นสิ่งใหม่ (novelty) 2) นวัตกรรมจะต้องมีการนำไปใช้ (adoption) 3) ก่อให้เกิดผลลัพธ์เชิงมูลค่า (outcome) เช่น การเพิ่มมูลค่าทางการเงิน การเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต และการยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้ใช้นวัตกรรม เป็นต้น

องค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organisation for Economic Co-operation and Development: OECD) ได้จำแนกนวัตกรรมออกเป็น 4 ประเภทหลัก (OECD, Oslo Manual, 2005) ได้แก่

1) นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (Product Innovation) :การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ๆ หรือปรับปรุงผลิตภัณฑ์และบริการที่มีอยู่เดิมให้มีคุณภาพมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการปรับปรุงด้านเทคนิค วัสดุประกอบ ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ ความเป็นมิตรกับผู้ใช้หรือลักษณะอื่นๆ

2) นวัตกรรมการตลาด (Marketing Innovation) :การเปลี่ยนแปลงวิธีการทางการตลาด รูปแบบใหม่ ได้แก่ การออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์การจัดวางสินค้าและการส่งเสริมการตลาด และการกำหนดราคาของผลิตภัณฑ์และบริการ

3) นวัตกรรมกระบวนการ (Process Innovation) :การปรับเปลี่ยนแนวทางหรือวิธีการใหม่ในการ พัฒนาปรับปรุง หรือการส่งมอบผลิตภัณฑ์ ทั้งในด้านเทคนิคเครื่องมือและอุปกรณ์ และซอฟต์แวร์

4) นวัตกรรมองค์กร (Organisational Innovation) :การปรับแนวทางการดำเนินงานในองค์กรไปสู่รูปแบบใหม่ ทั้งการเปลี่ยนแปลงหลักปฏิบัติทางธุรกิจ (Business Practices) การจัดสถานที่ทำงาน (Workplace Organisation) หรือความสัมพันธ์ภายนอกองค์กร (External Relations)

4.1 เทคโนโลยีการเกษตรของประเทศไทย

ในอนาคตความต้องการบริโภคผลผลิตทางการเกษตรและเนื้อสัตว์ต่อคนจะเพิ่มขึ้นมากจากจำนวนประชากรโลก องค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติประมาณการว่าประชากรโลกจะเพิ่มขึ้นราว 35% เป็น 9.7 พันล้านคนในปี 2050นอกจากนี้ ด้วยรายได้ต่อคนที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ประชากรชนชั้นกลางเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะประเทศกำลังพัฒนาที่มีประชากรจำนวนมาก เช่น จีน อินเดีย และอินโดนีเซีย เป็นต้น ผู้บริโภคกลุ่มนี้จะเปลี่ยนพฤติกรรมมาบริโภคอาหารที่ดีขึ้น โดยคาดว่าการบริโภคเนื้อสัตว์ต่อคนจะเพิ่มขึ้นราว 1.2% ต่อปี และการเพิ่มขึ้นดังกล่าวจะยิ่งทำให้ผลผลิตทางการเกษตรเพื่อเป็นอาหารสูงขึ้นตามไปด้วยโดยทั่วไปแล้วเนื้อสัตว์ 1 กิโลกรัม ต้องใช้ผลผลิตทางการเกษตรราว 2-7 กิโลกรัม

การทำการเกษตรด้วยวิธีเดิมจะไม่สามารถให้ผลผลิตที่เพียงพอต่อการเลี้ยงประชากรโลกได้ ด้วยความต้องการบริโภคผลผลิตทางเกษตรที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่พื้นที่เพาะปลูกของโลกมีแนวโน้มคงที่ เกษตรกรจึงต้องหาวิธีในการเพาะปลูกแบบใหม่เพื่อที่จะเพิ่มผลผลิตต่อไร่ ปัจจุบันการทำการเกษตรทั่วโลกยังไม่มีประสิทธิภาพมากนัก โดยระบบการจัดการน้ำคาดว่ายังมีการใช้น้ำอย่างไม่เกิดประโยชน์ถึงร้อยละ90 อีกทั้งฟาร์มทั่วโลกกว่าร้อยละ 40 ใช้ปุ๋ยและสารเคมีมากเกินไป ทำให้ดินเสียและส่งผลกระทบต่อผลผลิตต่อไร่ในอนาคตขณะที่ฟาร์มบางแห่งก็ใช้ปุ๋ยน้อยเกินไปจนทำให้ได้ผลผลิตต่อไร่น้อยกว่าที่ควรจะเป็น

ที่ผ่านมาภาคเกษตรได้ใช้การตัดแต่งพันธุกรรมและการผสมข้ามพันธุ์เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่ทนต่อสภาพอากาศและให้ผลผลิตสูง แต่เทคโนโลยีดังกล่าวได้ถูกพัฒนามานานแล้ว และไม่สามารถตอบโจทย์ความต้องการทางด้านผลผลิตทางการเกษตรที่จะเพิ่มขึ้นกว่าร้อยละ70 ใน 35 ปีข้างหน้าได้

ภาคเกษตรของประเทศไทยมีการนำเทคโนโลยีมาใช้น้อย จึงทำให้ได้ผลผลิตต่อไร่ที่ต่ำ สาเหตุที่ไทยมีการนำเทคโนโลยีมาใช้น้อย เนื่องจากไทยยังทำการเกษตรแบบแปลงเล็ก การนำเทคโนโลยีมาใช้จึงไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน อย่างไรก็ตาม ภาคเกษตรเป็นหนึ่งในองค์ประกอบสำคัญที่จะนำพาประเทศไปสู่ยุค “ประเทศไทย 4.0” โดยรัฐบาลต้องการเปลี่ยนจากการทำเกษตรแบบดั้งเดิม (traditional farming) ในปัจจุบันไปสู่การทำเกษตรสมัยใหม่ที่เน้นการบริหารจัดการและเทคโนโลยี (smart farming) ความต้องการทางการเกษตรในอนาคต ประกอบด้วย 3F ได้แก่ Food: ความต้องการที่เป็นอาหารคน Feed : ความต้องการที่เป็นอาหารสัตว์และ Fuel: ความต้องการทางพลังงาน ดังนั้นเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมจึงมีอิทธิพลต่อวงการเกษตรกรรม ประเทศไทยได้ประกาศเจตนารมณ์ว่าจะเป็นครัวของโลก(Kitchen of the world) ประเทศไทยมีนวัตกรรมการผลิตที่ก้าวหน้า มีการพัฒนาด้านการปลูกในเชิงอุตสาหกรรม อาทิ การนำเทคโนโลยีน้ำหยดมาช่วยในการผลิตมาก การควบคุมระบบน้ำหยด จะช่วยวัดปริมาณความต้องการน้ำของพืชได้ หรือเทคโนโลยีปุ๋ยสั่งตัดเป็นการให้ปุ๋ยตามที่พืชต้องการ และให้ดินมีความสมดุล เป็นต้น นอกจากนี้ มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศ มาประยุกต์ใช้ในการทำเกษตร เพื่อทำให้เกิดการบันทึกส่งผลให้ขบวนการผลิตนั้นควบคุมได้ ทั้งการวัดปริมาณน้ำฝน วัดปริมาณลม ซึ่งจะช่วยเพิ่มความเร็ว ความแม่นยำ และเพิ่มจำนวนของผลิตภัณฑ์ได้มากขึ้น

พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์ (2557) กล่าวถึงการเกษตรสมัยใหม่ด้านพืชที่น่าจะมีความสำคัญในอนาคต และบางเรื่องจะกลายเป็นการปฏิบัติตามปกติของการเกษตรด้านพืชในอนาคต ได้แก่

1.การเกษตรแม่นยำ (Precision farming) เป็นการผลิตพืชโดยเกษตรกรใช้ปัจจัยอย่างคุ้มค่า เริ่มตั้งแต่ การเตรียมดินโดยใช้เครื่องมือ เครื่องจักร ที่เหมาะสม ปรับระดับดินให้เหมาะสมแก่การชลประทานและการระบายน้ำ ใช้เมล็ดพันธุ์ดี ปลูกในอัตราที่เหมาะสม และปลูกเป็นแถว เพื่อประหยัดเมล็ดพันธุ์ ง่ายต่อการปฏิบัติรักษา ใช้ปุ๋ยอินทรีย์อย่างสม่ำเสมอ ใช้ปุ๋ยเคมีโดยวิเคราะห์ดินและพืช เพื่อให้ทราบความต้องการธาตุอาหารที่แท้จริงของพืช ใช้ปุ๋ยและสารเคมีอย่างปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม ใช้แรงงานและเครื่องจักรอย่างคุ้มค่าต่อราคาพืชผล

2.การทำการเกษตรที่ดี (GAP:Good Agricultural Practice) : การผลิตทางการเกษตรให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ดี และปลอดภัยต่อผู้บริโภค ทำได้ยากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากการผลิตพืชซ้ำ ๆ ทำให้มีการระบาดของโรคและแมลงรุนแรงขึ้น ต้องใช้สารเคมีมากขึ้น เมื่อดินเสื่อมโทรมลง ต้องเพิ่มการใช้ปุ๋ยมากขึ้น สังคมและผู้บริโภคจะมีระบบการตรวจสอบความปลอดภัยที่เข้มงวดขึ้น เกิดการพัฒนาเครื่องมือตรวจสอบ เช่น เครื่องมือวัดสารปนเปื้อนในอาหาร เครื่องมือเหล่านี้จะแพร่หลายสู่ชุมชนและครัวเรือน และถูกใช้จนเป็นเรื่องปกติของอนาคต

3.การบริโภคอาหารเป็นยา: ผู้บริโภคเริ่มเป็นห่วงว่า “You are what you eat” คือ กินอะไรเข้าไป ก็จะเป็นอย่างนั้น รวมทั้งการเกิดโรคร้ายต่าง ๆ เช่น มะเร็ง ซึ่งเชื่อว่ามีสาเหตุมาจากอาหารที่บริโภค ผู้บริโภคจะระมัดระวังการบริโภคอาหารมากขึ้น ซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำการเกษตรที่ดีแล้ว ยังมีการศึกษาอาหารที่มีส่วนช่วยในการป้องกันโรค หรือรักษาโรค

4.พืชในอนาคตจะถูกสร้างหรือพัฒนาพันธุ์เพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะทาง: ในแง่ของอาหาร (เช่น มี Glycemic index ต่ำ สำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน) เครื่องนุ่งห่ม (เช่น พัฒนาพืชให้ได้เส้นใยที่มีสีตามธรรมชาติ ไม่ต้องฟอกย้อม) ที่อยู่อาศัย (เช่น พืชที่โตเร็ว เนื้อไม้มีคุณสมบัติทนแดดทนฝน) ยารักษาโรค (เช่น พัฒนาพืชให้มีสารเคมีสำหรับรักษา หรือป้องกันโรคบางชนิดเพิ่มขึ้น ทั้งการปรับปรุงพันธุ์ และการถ่ายยีน) รวมทั้งการเป็นพืชพลังงานทดแทน ได้แก่ สบู่ดำ หยีน้ำ และหญ้าเนเปียร์ ซึ่งได้รับการพัฒนาพันธุ์จากหลาย ประเทศทั่วโลก

5.เทคโนโลยีการเตือนภัยโรคและแมลง: เป็นเทคโนโลยีจะถูกนำมาใช้ประโยชน์ได้จริง ซึ่งต้องอาศัยหลักการของสมการทำนายแบบมีตัวแปรหลัก (Independent variable; xi) หลาย ๆ ตัว ซึ่งเป็นหลักการเดียวกับการทำนายทางอุตุนิยมวิทยา โดยต้องมีการเก็บข้อมูลที่น่าจะเป็นปัจจัยส่งเสริมหรือยับยั้งการแพร่ระบาดของโรคหรือแมลงแต่ละชนิดอย่างต่อเนื่อง เช่น ความเร็วลม ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิดิน อุณหภูมิอากาศ ปริมาณตัวอ่อน หรือสปอร์ที่สุ่มได้ เป็นต้น ยิ่งมี X-variable ที่เกี่ยวข้องมากขึ้นเท่าไร การทำนายการระบาดจะแม่นยำมากขึ้นเท่านั้น สมการทำนายจะมีความแม่นยำเพียงใด ขึ้นอยู่กับฐานข้อมูลที่มีอยู่ร่วมกับข้อมูลที่ต้องเก็บเพิ่มเติมอยู่ตลอดเวลา

6.การหาวิธีเพาะเลี้ยงพืชอาหารในแหล่งน้ำขนาดใหญ่ เช่น ทะเล หรือทะเลสาบ เพื่อการผลิตอาหารคน และอาหารสัตว์ เพราะพื้นที่โลกที่เป็นน้ำมีมากกว่าพื้นที่ที่เป็นดิน พืชที่สามารถเพาะเลี้ยงในน้ำได้ อาจมีข้อจำกัด และต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมในแหล่งน้ำ ที่สำเร็จในปัจจุบัน คือ การเพาะเลี้ยงสาหร่ายและพืชน้ำในต่างประเทศ เช่น สาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมา มีการปลูกผักในทะเลสาบอินเล รัฐฉาน โดยใช้วัชพืชในทะเลสาบ เป็นวัสดุปลูก เป็นต้น

นวัตกรรมด้านการเกษตรของประเทศไทยในปัจจุบัน จะเน้นที่ Smart Farming เน้นปรับปรุงกระบวนการทำเกษตรด้วยการผสานเทคโนโลยีที่หลากหลาย เช่น Internet of Things, Artificial Intelligence, Geo-Positioning และ Big Data เหมาะกับประเทศที่มีอุตสาหกรรมเกษตรขนาดใหญ่อย่างไทย

นอกจากนี้ รัฐให้การสนับสนุนการทำการเกษตรแปลงใหญ่ โดยให้ปัจจัยทางการเงินเป็นแรงจูงใจในการทำการเกษตรแบบแปลงรวมเป็นขั้นๆ ในขณะเดียวกันเกษตรกรมีการทดลองและพัฒนาการทำเกษตรด้วยวิธีการใหม่ๆ
และเปิดรับต่อการเปลี่ยนแปลงธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรมีการสร้างความเข้าใจทางด้านเทคโนโลยีและการมีส่วนร่วมของเกษตรกรเพื่อให้มีการใช้เทคโนโลยีมากขึ้นโดยมีการรวมกลุ่มเกษตรกรเพื่อให้ความรู้ในเรื่องการนำเข้าเทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อพันธุ์พืชและสภาพอากาศของไทยมาใช้ ทำให้ธุรกิจด้านเครื่องจักรทางการเกษตร หรือปุ๋ยเคมีสามารถขยายและต่อยอดธุรกิจได้เพิ่มขึ้น

4.2 การพัฒนาของเทคโนโลยีการเกษตร

เว็บไซต์ กรองยุโรปเพื่อไทย ก้าวไกลในอียู (2559) ได้นำเสนอบทความที่กล่าวถึงสหภาพยุโรป (EU) ว่าเป็นตัวอย่างที่ดีในการนำความรู้เรื่องการบริหารจัดการและเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับการทำเกษตร ถึงแม้ว่า EU มีจำนวนเกษตรกรไม่มาก แต่มีศักยภาพการผลิตสูงและสินค้าเกษตรของ EU ได้รับการยอมรับเรื่องคุณภาพ ความปลอดภัย และมาจากกระบวนการผลิตที่ยั่งยืน ส่วนหนึ่งเป็นเพราะเกษตรกร EU รู้จักนำเทคโนโลยีมาใช้เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต พัฒนาพืชหรือสัตว์ให้มีความต้านทานต่อโรคได้ดีขึ้นและรู้จักนำเครื่องจักรกลการเกษตรที่มีประสิทธิภาพดีมาใช้ ซึ่งนอกจากจะช่วยเพิ่มผลผลิตแล้ว ยังสนับสนุนการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและลดการส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ตัวอย่างเทคโนโลยีการทำเกษตรอย่างชาญฉลาดใน EU ได้แก่

1. เกษตรกรรมความแม่นยำสูง (precision farming) เป็นเทคนิคทำเกษตรที่มุ่งให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น แต่ใช้ปัจจัยการผลิตลดลง (น้ำ พลังงาน ปุ๋ย สารปราบศัตรูพืช) โดยอาศัยการบริหารจัดการที่ดีและคำนึงถึงความต้องการที่แท้จริงของพืชและสัตว์เป็นหลัก
เกษตรกรรมความแม่นยำสูงใช้เทคโนโลยีหลากหลายรูปแบบช่วยในการทำการเกษตร อาทิ เซ็นเซอร์ (sensors) เทคโนโลยีระบุหรือบ่งชี้ลักษณะของสิ่งต่างๆ (object identification technology) ระบบนำทางด้วยดาวเทียม (GNSS) เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร (ICTs) หุ่นยนต์ (robotics) และยานยนต์ที่ขับเคลื่อนอัตโนมัติ (autonomous vehicles) ภาคเกษตรของ EU ที่ใช้เทคโนโลยีเกษตรกรรมความแม่นยำสูง ได้แก่

– ***การเพาะปลูกพืช*** : เทคโนโลยีเกษตรกรรมความแม่นยำสูงที่ใช้ ได้แก่ ระบบนำทางด้วย ดาวเทียม (GNSS) ทำให้ทราบตำแหน่งบนพื้นที่การเกษตรและลดการทำงานทับซ้อนบนจุดเดียวกัน จึงช่วย ประหยัดพลังงาน น้ำและสารเคมีที่ใช้, การทำแผนที่ระดับผลผลิต (yield mapping) ทำให้เกษตรกรมองเห็นภาพความเหมาะสมในการเพาะปลูกพืชบนพื้นที่เกษตรทุกตารางเมตร
หรืออาจนำข้อมูลจากแผนที่มาช่วยตัดสินใจว่าควรใช้สารปราบศัตรูพืชบริเวณใดในปริมาณมากน้อยเท่าใด ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับหรือโดรน (drone) มาใช้สำรวจความหลากหลายของพื้นที่เกษตร ศึกษาสภาพดินและพืชตามจุดต่างๆ ซึ่งข้อมูลที่ได้นั้นมีความละเอียดถูกต้อง การทำเกษตรจึงมีความแม่นยำมากขึ้นและการใช้ทรัพยากรมีประสิทธิภาพสูงสุด

– ***การเลี้ยงโค*** : เทคโนโลยีเกษตรกรรมความแม่นยำสูงที่ใช้มีตั้งแต่เซ็นเซอร์สำหรับตรวจวัดค่าต่างๆ (เช่น สุขภาพสัตว์ พฤติกรรมของโค) แล้วนำค่าที่ได้มาประมวลผลและเชื่อมโยงกับเครื่องจักรที่ทำงานได้เองอัตโนมัติ โดยไม่ต้องใช้แรงงานคน หรือมนุษย์ทำหน้าที่เป็นเพียงผู้ควบคุมเครื่องจักรเท่านั้น ส่วนฟาร์มเลี้ยงโคบางแห่งใน EU นำหุ่นยนต์มาช่วยทำงานหนักๆเช่น การให้อาหารหยาบ (roughage) และการทำความสะอาดคอกนอกจากนี้ การเลี้ยงโคนมใน EU ยังใช้ระบบ Automatic Milking System (AMS) ซึ่ง เป็นหุ่นยนต์ที่ถูกออกแบบให้ทำหน้าที่รีดนมได้ตามความต้องการของแม่โค โดยโคทุกตัวจะมีป้าย ID tag

เมื่อโคเดินเข้ามาที่หุ่นยนต์จะถูกอ่านค่าจากป้ายและได้รับอาหารที่เหมาะสมกับน้ำหนักและปริมาณน้ำนมที่ผลิต หุ่นยนต์ยังทำหน้าที่ทำความสะอาดเต้านม ติดถ้วยและรีดนมได้เองอัตโนมัติ โดยโคสามารถเดินเข้ามาที่เครื่องรีดนมได้ตามความต้องการวันละหลายรอบไม่ว่าจะเป็นกลางวันหรือกลางคืนก็ตาม ทำให้การผลิตนมมีประสิทธิภาพ ช่วยประหยัดเวลาของเกษตรกรและการให้อาหารสัตว์เหมาะสมกับความต้องการที่แท้จริงของโค อีกทั้งโคยังมีความสุขมากขึ้น อันส่งผลต่อคุณภาพน้ำนม

– ***การปลูกผัก*** : เทคโนโลยีเกษตรกรรมความแม่นยำสูงที่ใช้ในการปลูกผักมี 3 ประเภท ได้แก่ (1) เครื่องเก็บเกี่ยวผลผลิตที่เลือกเก็บเฉพาะผักที่มีคุณภาพตามที่ต้องการ(2) รถแทรกเตอร์ติดเซ็นเซอร์และมีระบบนำทางอัตโนมัติ ทำให้ทราบว่าควรใช้สารปราบศัตรูพืชมากน้อยแค่ไหนที่จุดใด จึงช่วยลดการใช้สารปราบศัตรูพืชและประหยัดแรงงาน และ (3) ใช้หุ่นยนต์กำจัดวัชพืชที่ใช้กล้องดิจิตอลมองหาพืชและแยกแยะว่าเป็นผักที่ต้องการหรือวัชพืช โดยใช้ระบบตรวจจำวัตถุ (object recognition) เทียบสิ่งที่มองเห็นกับฐานข้อมูลที่เคยเก็บไว้ แล้วกำจัดวัชพืชด้วยการตัดทิ้ง ใส่ยาหรือปุ๋ยในจุดที่มีวัชพืช ซึ่งความเข้มข้นของปุ๋ยที่มากพอจะทำให้วัชพืชตายและยังเพิ่มสารอาหารให้ผักที่ปลูกไว้

2. การปรับปรุงพันธุ์พืชด้วยเทคนิคใหม่ (new plant breeding techniques : NPBTs) โดยนำเทคโนโลยีพันธุวิศกรรมมาใช้ปรับปรุงข้อมูลพันธุกรรม (genomes) พืชได้อย่างแม่นยำ พัฒนาพืชสายพันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตเพิ่ม มีความต้านทานต่อแมลง โรคพืชหรือความแห้งแล้ง ได้ดียิ่งขึ้น ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเสริมสร้างความมั่นคงทางอาหารและทางโภชนาการ ทำให้ภาคเกษตรต่อสู้กับความท้าทายจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ดีขึ้น

NPBTs แตกต่างไปจากเทคนิคการผสมพันธุ์พืชแบบเดิม (conventional breeding techniques) เพราะใช้เวลาพัฒนาพืชสายพันธุ์ใหม่สั้นกว่า แต่ให้ผลลัพธ์ที่แม่นยำมากกว่า เทคนิค NPBTs ไม่ใช่เทคโนโลยีการดัดแปรพันธุกรรมพืช (GMO) ไม่มีการใส่ดีเอ็นเอแปลกปลอมใดๆ (foreign DNA) เข้าไปเพื่อสร้างพืชสายพันธุ์ใหม่

3. การควบคุมทางเดินของเครื่องจักรกลการเกษตร (controlled traffic farming : CTF) การทำเกษตรบนพื้นที่ขนาดใหญ่ซึ่งมีเครื่องจักรน้ำหนักมากแล่นผ่านบนพื้นที่ซ้ำๆ จะทำให้เกิดปัญหาหน้าดินแข็ง น้ำไหลผ่านยาก เกิดชั้นดินดาน ทำให้ประสิทธิภาพในการเพาะปลูกพืชลดลง
การควบคุมเครื่องจักรกลการเกษตรให้วิ่งผ่านเฉพาะเส้นทางที่กำหนดไว้ทุกครั้งจะช่วยลดการอัดแน่นของดินบนพื้นที่เกษตรได้ร้อยละ 80–90 จะช่วยลดต้นทุนของเกษตรกร (เช่น พลังงาน เวลา เครื่องจักรที่ใช้) เพิ่มผลผลิต พัฒนาคุณภาพดินและส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อม

4. เทคโนโลยีวัดค่าต่างๆ ในการทำเกษตร เช่น การใช้ระบบเซ็นเซอร์วัดปริมาณน้ำในพืชและการระเหยของน้ำ เพื่อคำนวณหาอัตราการสูญเสียน้ำของพืช จะทำให้เข้าใจการตอบสนองของพืชต่อความเพียงพอของน้ำและการใช้น้ำมีประสิทธิภาพมากขึ้น เทคโนโลยีภาพดิจิตอลและภาพถ่ายความร้อนอินฟาเรด (thermography) เพื่อติดตามว่าการให้น้ำหรือปุ๋ยส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช การออกผล หรือรสชาติของผลไม้อย่างไร เทคโนโลยีเฝ้าระวังแบบไร้สาย (wireless monitoring technology) ที่ใช้ในการเลี้ยงโคนม โดยทั่วไปแล้วความเป็นกรดในกระเพาะอาหารของวัวจะส่งผลต่อคุณภาพและปริมาณนม การเจาะตรวจโดยสัตวแพทย์ แม้เป็นวิธีที่นิยม แต่ค่าความเป็นกรดในกระเพาะอาหารวัวเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา การเจาะตรวจเพียงครั้งเดียวไม่ได้ให้คำตอบมากนัก จึงมีการพัฒนาระบบเซ็นเซอร์ไร้สาย ที่เรียกว่า “eCow rumen bolus” โดยให้โคกลืนเซ็นเซอร์นี้เข้าไปและเซ็นเซอร์จะตรวจวัดค่า pH ในกระเพาะอาหาร แล้วส่งข้อมูลมายังโปรแกรมมือถือของผู้เลี้ยงโค การทราบข้อมูลอย่างต่อเนื่องในระยะยาว จะทำให้สามารถติดตามสุขภาพสัตว์ ควบคุมการให้อาหารสัตว์หรือรู้ว่าต้องส่งวัวไปพบสัตวแพทย์หรือไม่ eCowจึงเป็นเครื่องมือช่วยเหลือเกษตรกรในการบริหารจัดการการทำ (กรองยุโรปเพื่อไทยก้าวไกลในอียู, 2559)

การพัฒนาเทคโนโลยีการเกษตรของประเทศไทยสตาร์ทอัพสายเทคโนโลยีการเกษตรสามารถพัฒนาระบบซอฟท์แวร์ ฮาร์ดแวร์ รวมถึงระบบฐานข้อมูลและการพยากรณ์ที่มีราคาถูกกว่าการนำเข้าและเหมาะสมกับการเกษตรของไทย เช่น การพัฒนาอุปกรณ์วัดระดับแร่ธาตุและความชื้นของดิน และเชื่อมต่อกับสมาร์ทโฟนที่เกษตรกรมีอยู่แล้ว เพื่อให้สามารถตรวจสอบข้อมูลโดยใช้แอพพลิเคชั่นได้ในราคาไม่แพงนักและอีกหนึ่ง Solution ด้านการเกษตรที่กำลังได้รับการพัฒนาคือ การให้ข้อมูลด้านการเกษตรที่ถูกต้องและเป็นประโยชน์ เพื่อช่วยลดมลภาวะ ซึ่งจะกระทบระบบเกษตรกรรมไทยในวงกว้าง

ตัวอย่างเช่น ความพยายามในการแก้ปัญหาเผาไร่ข้าวโพดหลังเก็บผลผลิตที่จังหวัดเชียงราย ซึ่งทำให้เกิดปัญหาหมอกควันในตัวเมืองเชียงรายและภาคเหนือ เนื่องจากข้าวโพดเป็นพืชที่มีลำต้นแข็งจึงนิยมเผามากกว่าฝังกลบ แต่เมื่อถามว่าทำไมเกษตรกรปลูกข้าวโพด ก็ได้คำตอบว่าพวกเขาไม่มีข้อมูลเพียงพอจะทราบได้ว่าควรปลูกพืชอะไรที่ได้รายได้ในเวลานั้น จึงมีการนำ**ผลงานวิจัยจากนักวิจัยไทยด้าน Internet of Things และ Big Data เพื่อการเกษตรมาพัฒนาเป็น Solution การให้ข้อมูลแก่เกษตรกร** โดยเริ่มตั้งแต่การเก็บข้อมูลพื้นที่ด้วยดาวเทียม ทำ Geotaggingในพื้นที่ เก็บข้อมูลสภาพอากาศด้วยเครื่องตรวจวัดที่เชื่อมต่อด้วยระบบอินเทอร์เน็ต รวมถึงเก็บข้อมูลชนิดพืชที่เพาะปลูกในแต่ละพื้นที่ ข้อมูลทั้งหมดจะประมวลผลด้วย Machine Learning
เพื่อแนะนำชนิดพืชผลที่ปลูกแล้วได้ทั้งจำนวนผลผลิตและราคาสูงที่สุดจะช่วยให้เกษตรกรรู้ว่าควรปลูกพืชชนิดใดในแต่ละช่วงเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดีและมีปริมาณสินค้าที่เหมาะส

ม ซึ่งแก้ปัญหาราคาสินค้าตกต่ำได้ตรงจุด และนำไปสู่การเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร ส่งผลต่อภาพรวมเศรษฐกิจ

หรือ มาตรฐานการตรวจคุณภาพข้าวของไทย ตามข้อกำหนดของกระทรวงพาณิชย์ ยังไม่มีเครื่องมือใดตรวจสอบได้ตามมาตรฐานของไทย มีการริ**เริ่มงานวิจัยด้านการตรวจสอบคุณภาพข้าว และเห็นโอกาสต่อยอดทางธุรกิจ ได้พัฒนาเครื่องตรวจสอบคุณภาพข้าวด้วยเทคโนโลยี Image Processing** ตรวจสอบข้าวเป็นรายเมล็ด และใช้ AI ตัดสินคุณภาพ พร้อมกับปรับปรุงการตรวจสอบข้าวให้ดีขึ้น นวัตกรรมนี้ทดแทนการตรวจสอบคุณภาพแบบเดิมซึ่งตรวจสอบด้วยคนซึ่งมีโอกาสผิดพลาดและไม่ทั่วถึง การตรวจสอบใช้เวลาประมาณ 5-10 นาที เร็วกว่าผู้เชี่ยวชาญซึ่งต้องใช้เวลาราว 1-2 ชั่วโมงต่อ 1 ตัวอย่างข้าวที่สุ่มมา นอกจากจะรวดเร็วและลดขั้นตอนการทำงานของโรงสีแล้ว ชาวนายังได้รับข้อมูลคุณภาพข้าวของตน ช่วยป้องกันการโกงและนำข้อมูลคุณภาพสินค้าข้าวมาปรับปรุงกระบวนการปลูกได้

สิ่งที่ทำให้การวิจัยและพัฒนาด้านการเกษตรไม่ก้าวหน้าเท่าที่ควร เนื่องจากการขาดแคลนนักวิจัยภาคราชการยังไม่มีแรงจูงใจสำหรับนักวิจัยข้าราชการในเรื่องความก้าวหน้าในอาชีพงบประมาณด้านการวิจัยมีน้อยเมื่อเทียบกับประเทศอื่น ๆ การกำหนดโจทย์วิจัยขาดการมีส่วนร่วมของเกษตรกรและชุมชนในท้องถิ่น ทำให้ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างแท้จริง นอกจากนี้ งานวิจัยเชิงนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์เพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตรมีน้อย และเป็นข้อจำกัดของภาคราชการที่ไม่สามารถนำผลงานวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างกว้างขวาง โครงการวิจัยที่ทำไม่มีความต่อเนื่อง เนื่องจากงบประมาณสนับสนุนไม่เพียงพอ งานวิจัยด้านการเกษตรกระจายอยู่ในทุกสาขาทั้งด้านวิทยาศาสตร์ สังคม เศรษฐกิจสิ่งแวดล้อม และไม่มีการรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ ปัญหาเหล่านี้จำเป็นต้องได้รับการแก้ไขอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง

ดังนั้น เมื่อภาคการเกษตรมีการนำนวัตกรรม หรือเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้สนับสนุนกระบวนการผลิตให้ได้ผลผลิตที่มีผลผลิตสูงขึ้น และมีคุณภาพภาพมากขึ้น จึงต้องมีการพัฒนาภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะการพัฒนาคน ทั้งภาคการศึกษา และภาคเกษตรกรรม ควบคู่กันไป มีการสร้างนักวิชาการด้านการวิจัยการเกษตรรุ่นใหม่ พัฒนาศักยภาพนักวิชาการวิจัยการเกษตรและการเส้นทางความก้าวหน้าในอาชีพ (Career Path) ของนักวิชาการด้านการวิจัยการเกษตร จึงเป็นสิ่งสำคัญเพื่อการก้าวสู่ประเทศไทย 4.0 และความมั่นคง และยั่งยืนของเกษตรไทยในอนาคต

จากความจำเป็นดังกล่าวสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) ร่วมกับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์จึงดำเนินการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพสาขาวิชาชีพเกษตรกรรม สาขาเกษตรกรปราดเปรื่อง สาขาเทคโนโลยีการเกษตร และสาขาส่งเสริมการเกษตร ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้กลุ่มสาขาอาชีพจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ประกอบการมีความเป็นสากลเหมาะสมกับประเทศไทย เป็นที่ยอมรับทั้งภายในประเทศและระดับสากลและสร้างเครือข่ายการจัดทำ พัฒนา เผยแพร่มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ รวมถึงประชาสัมพันธ์ให้ระบบคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานอาชีพ เป็นที่รับรู้และยอมรับในทุกภาคส่วน

โครงการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพสาขาวิชาชีพเกษตรกรรม สาขาเกษตรกรปราดเปรื่อง สาขาเทคโนโลยีการเกษตร และสาขาส่งเสริมการเกษตร ได้เรียกผู้ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการเกษตร ว่า “นักเทคโนโลยีการเกษตร” และให้นิยามว่า **“นักเทคโนโลยีการเกษตร หมายถึง ผู้คิดค้น พัฒนา และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีนวัตกรรมการเกษตร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและคุณภาพของภาคการเกษตร”**

5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

N/A

6. ครั้งที่

1

7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพเกษตรกรรม

สาขาเทคโนโลยีการเกษตร

อาชีพนักเทคโนโลยีการจัดการการเกษตร ระดับ 6

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

N/A

9. หน่วยสมรรถนะทั้งหมดในมาตรฐานอาชีพ (List of All Units of Competence within this Occupational Standards)

รหัสหน่วยสมรรถนะ	เนื้อหา
A13	พัฒนาต่อยอดเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร
A41	วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร
A42	วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร
A43	วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการศัตรูพืช/ศัตรูสัตว์
A44	วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการของเสียและวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากการผลิตทางการเกษตร
A52	ถ่ายทอดเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตรสำหรับงานส่งเสริมการเกษตร
A62	พัฒนาทีมงาน และเครือข่ายนักเทคโนโลยีการเกษตร

10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาชีพเกษตรกรรม สาขาเทคโนโลยีการเกษตร อาชีพนักเทคโนโลยีการจัดการการเกษตร ระดับ 6

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

บุคคลที่คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในอาชีพเป็นนักเทคโนโลยีการจัดการด้านการเกษตร ระดับ 6 สามารถปฏิบัติงานวิจัยและพัฒนาต่อยอด ประเมินประสิทธิภาพการทำงานของเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการด้านการเกษตรที่มีอยู่ สามารถวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของเทคโนโลยีนวัตกรรมที่ใช้งานในปัจจุบัน โดยอาจมีการปรับปรุง ดัดแปลงส่วนประกอบ โครงสร้างหรือระบบการทำงานบางส่วนของเทคโนโลยี พัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมให้เหมาะสมกับการใช้งานตามบริบทของพื้นที่ได้กว้างขวางและหลากหลายมากยิ่งขึ้น และตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเทคโนโลยี บนพื้นฐานด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านการจัดการด้านการเกษตร สามารถวางแผน ดำเนินการ และสรุปผลการวิจัยได้ตามกระบวนการวิจัยและตามประเภทของเทคโนโลยี เช่น เทคโนโลยีด้านการจัดการทรัพยากรดิน การจัดการทรัพยากรน้ำ การจัดการศัตรูพืชและศัตรูสัตว์เป็นต้น และสามารถสื่อสาร ถ่ายทอด เผยแพร่เทคโนโลยีและนวัตกรรมสำหรับงานส่งเสริมการเกษตร โดยปฏิบัติงานร่วมกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร หรือผู้ที่จะนำเทคโนโลยี ไปขยายผล (change agent) สู่กลุ่มเป้าหมาย (end user) ให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง นำสู่การปฏิบัติได้มากยิ่งขึ้นต่อไปผ่านวิธีการและกระบวนการในรูปแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสม รวมทั้งให้คำปรึกษาแนะนำแก่เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร มีการพัฒนาทีมงาน และเครือข่ายนักเทคโนโลยีการเกษตร

ผู้ที่มีคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่ามีความรู้ในเชิงทฤษฎีที่อาจนำไปปรับใช้เป็นองค์ความรู้ หรือนวัตกรรม เพื่อพัฒนาระบบการทำงาน มีทักษะและความสามารถในการบริหารจัดการกลยุทธ์ และใช้องค์ความรู้ หรือนวัตกรรม เพื่อแก้ปัญหางานที่ซับซ้อน มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ด้วยการคิดเชิงกลยุทธ์ และใช้ศาสตร์ที่หลากหลาย สามารถให้คำปรึกษาในสาขางานที่มีประสบการณ์และความชำนาญ

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

1. ผู้เข้าสู่คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพเกษตรกรรม สาขาเทคโนโลยีการเกษตร อาชีพนักเทคโนโลยีการจัดการด้านการเกษตร ระดับ 6 ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

1.1 สำเร็จการศึกษาขั้นต่ำระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าในสาขาที่เกี่ยวข้องและมีประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 2 ปี อย่างต่อเนื่อง

<u>หรือ</u>สำเร็จการศึกษาระดับอนุปริญญา หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หรือเทียบเท่าในสาขาที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 5 ปี อย่างต่อเนื่อง

<u>หรือ</u> มีประสบการณ์การทำงานเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรดิน การจัดการทรัพยากรน้ำ การจัดการศัตรูพืชและศัตรูสัตว์เป็นต้นไม่น้อยกว่า 7 ปี อย่างต่อเนื่อง

<u>หรือ</u>เป็นผู้ที่ได้รับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพนักเทคโนโลยีการจัดการด้านการเกษตร ระดับ 5 ไม่น้อยกว่า 1 ปี

2. ผู้ที่จะผ่านการประเมิน และได้รับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ อาชีพนักเทคโนโลยีการจัดการด้านการเกษตร ระดับ 6 ต้องผ่านเกณฑ์การประเมินตามหน่วยสมรรถนะอาชีพ อาชีพนักเทคโนโลยีการจัดการด้านการเกษตร ระดับ 6 จำนวน 4 หน่วย

3. เมื่อผ่านการประเมินสมรรถนะอาชีพ อาชีพนักเทคโนโลยีการจัดการด้านการเกษตร ระดับ 6 แล้ว เป็นระยะเวลา ไม่น้อยกว่า 1 ปี จึงสมัครเข้ารับการประเมิน เพื่อเลื่อนระดับคุณวุฒิในชั้นที่สูงขึ้นไปได้

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

N/A

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

1. กลุ่มอาชีพที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการทดสอบเทคโนโลยีทางการเกษตรด้านการจัดการ
2. กลุ่มอาชีพที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการเกษตรด้านการจัดการ
3. กลุ่มผู้ประกอบอาชีพ เกี่ยวกับการผลิตเทคโนโลยีการเกษตรเพื่อการขยายผล
4. กลุ่มผู้ที่ทำงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านการจัดการการเกษตร

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิวิชาชีพนี้)

A13 พัฒนาต่อยอดเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร
A41 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร
A42 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร
A43 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการศัตรูพืช/ศัตรูสัตว์
A44 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการของเสียและวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากการผลิตทางการเกษตร
A52 ถ่ายทอดเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตรสำหรับงานส่งเสริมการเกษตร
A62 พัฒนาทีมงาน และเครือข่ายนักเทคโนโลยีการเกษตร

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่

1. ตารางแสดงหน้าที่ 1

ประกาศใช้ ณ 26/04/2564

ตาราง 1 : FUNCTIONAL MAP แสดง KEY PURPOSE , KEY ROLES , KEY FUNCTION

ความมุ่งหมายหลัก Key Purpose	บทบาทหลัก Key Roles		หน้าที่หลัก Key Function	
คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
พัฒนาภาคการเกษตรด้วยเทคโนโลยี นวัตกรรมและภูมิปัญญาในการผลิต และการบริหารจัดการตลอดห่วงโซ่คุณค่าให้มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ ได้มาตรฐานระดับประเทศ และระดับสากล เพื่อให้เกษตรกรมีคุณภาพชีวิตที่ดี ภาคการเกษตร ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม มั่นคงและยั่งยืน	A	คิดค้น พัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อการสนับสนุนการผลิตทางการเกษตรให้มีประสิทธิภาพ และมีคุณภาพ ได้มาตรฐานระดับประเทศและสากล	A1	ประยุกต์ใช้ ต่อยอด สร้างต้นแบบเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และประสิทธิผลด้านการเกษตร
			A4	วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการบริหารจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และประสิทธิผลด้านการเกษตร
			A5	ถ่ายทอดเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร
			A6	บริหารงานเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร

คำอธิบาย ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (Key Function)

2. ตารางแสดงหน้าที่ 1 (ต่อ)

ประกาศใช้ ณ 26/04/2564

ตาราง 2 : FUNCTIONAL MAP แสดง KEY FUNCTION , UNIT OF COMPETENCE , ELEMENT OF COMPETENCE

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**
A1	ประยุกต์ใช้ ต่อยอด สร้างต้นแบบเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และประสิทธิผลด้านการเกษตร	A13	พัฒนาต่อยอดเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร	A131	วางแผนการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร
				A132	ดำเนินการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร
				A133	รายงานผลการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร
A4	วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการบริหารจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และประสิทธิผลด้านการเกษตร	A41	วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร	A411	วางแผนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร
				A412	ดำเนินการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร
				A413	รายงานผลการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร
		A42	วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร	A421	วางแผนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร
				A422	ดำเนินการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร
				A423	รายงานผลการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร
		A43	วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการศัตรูพืช/ศัตรูสัตว์	A431	วางแผนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการศัตรูพืช/สัตว์
				A432	ดำเนินการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการศัตรูพืช/สัตว์
				A433	รายงานผลการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการศัตรูพืช/สัตว์
		A44	วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการของเสียและวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากการผลิตทางการเกษตร	A441	วางแผนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการของเสียและวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากการผลิตทางการเกษตร
				A442	ดำเนินการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการของเสียและวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากการผลิตทางการเกษตร
				A443	รายงานผลการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการของเสียและวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากการผลิตทางการเกษตร
A5	ถ่ายทอดเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร	A52	ถ่ายทอดเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตรสำหรับงานส่งเสริมการเกษตร	A521	วางแผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร
				A522	ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตรให้แก่ผู้เกี่ยวข้อง

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**
A6	บริหารงานเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร	A62	พัฒนาทีมงานและเครือข่ายนักเทคโนโลยีการเกษตร	A621	วางแผนการพัฒนาทีมงานและเครือข่าย

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**	**รหัส**	**คำอธิบาย**
A6	บริหารงานเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร	A62	พัฒนาทีมงาน และเครือข่ายนักเทคโนโลยีการเกษตร	A622	ดำเนินการพัฒนาทีมงานและเครือข่าย
				A623	ประเมิน และสรุปผลการพัฒนาทีมงานและเครือข่าย

คำอธิบาย

ตารางแผนผังแสดงหน้าที่ (ต่อ) เป็นแผนผังที่ใช้วิเคราะห์หน้าที่งานหลังจากได้หน้าที่หลัก (Key Function) เพื่อให้ได้ หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence) และหน่วยสมรรถนะย่อย (Element of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ A13

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ พัฒนาต่อยอดเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร

3. ทบทวนครั้งที่ - / -

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

9999อาชีพนักเทคโนโลยีการเกษตร

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยนี้เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร เพื่อศึกษาหาเทคโนโลยีที่เกิดจากการปรับปรุง หรือดัดแปลงต่อยอดเทคโนโลยีที่มีอยู่เดิมให้เหมาะสมกับการใช้งานตามบริบทของพื้นที่ได้กว้างขวาง หลากหลายมากยิ่งขึ้น โดยอาจมีการดัดแปลง/ต่อยอด ปรับปรุงส่วนประกอบโครงสร้าง หรือระบบการทำงานบางส่วน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตการเกษตรให้มากยิ่งขึ้นซึ่งประกอบด้วยเทคโนโลยีการผลิตพืช เทคโนโลยีการผลิตสัตว์ และเทคโนโลยีการจัดการด้านการเกษตร

ผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความรู้ความเข้าใจและมีทักษะในกระบวนการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตรสามารถสืบค้นข้อมูล รวบรวม วิเคราะห์ประมวลข้อมูล เพื่อจัดทำกรอบแนวคิดการศึกษาหรือวิจัย แผนงานโครงการ
แบบแผนการทดสอบเทคโนโลยีดำเนินการทดสอบตรวจสอบและประเมินประสิทธิภาพการทำงานของเทคโนโลยีตามกระบวนการวิจัยจนได้เทคโนโลยี
หรือนวัตกรรมทางการเกษตร ที่ใช้งานได้จริงในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

นักเทคโนโลยีการเกษตร

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A131 วางแผนการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร	1. รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องตามหลักการและกระบวนการ 2. จัดทำแนวทาง หรือวิธีการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร 3. จัดทำแผนการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร ตามกระบวนการวิจัย	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A132 ดำเนินการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร	1. เตรียมความพร้อมจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ พื้นที่ก่อนดำเนินการตามแผนงานที่กำหนด 2. ดำเนินการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตรตามแผนงาน 3. รายงานความก้าวหน้าของงานเสนอต่อผู้ที่เกี่ยวข้องตามลำดับชั้น เป็นระยะๆ 4. บันทึกผลการวิจัยและพัฒนา ต่อยอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตรถูกต้อง ครบถ้วนและเป็นปัจจุบัน	การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
A133 รายงานผลการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร	1. วิเคราะห์ผลการวิจัยและพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร โดยใช้หลักสถิติ 2. สรุปผลการวิจัยและพัฒนา ต่อยอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตรถูกต้อง ครบถ้วน 3. จัดทำรายงานผลการวิจัยและพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร	การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ
(ก1) ทักษะและความเชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชาการที่เกี่ยวข้อง
(ก2) ทักษะและความเชี่ยวชาญทางเทคนิคทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง
(ก3) ทักษะการใช้เทคโนโลยีและคอมพิวเตอร์
(ก4) ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น และการทำงานเป็นทีม
(ก5) ทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจ
(ก6) ทักษะการจัดการ เช่น การเขียนแผนงาน การจัดการทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง
(ก7) ทักษะการวางแผนและทำงานอย่างเป็นระบบ
(ก8) ทักษะการสำรวจความต้องการ และปัญหา
(ก9) ทักษะการสังเกต และวิเคราะห์ปัญหาเพื่อการแก้ไข
(ก10) ทักษะการสืบค้น และเรียบเรียงข้อมูล
(ก11) ทักษะการบันทึกรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูล
(ก12) ทักษะการตรวจสอบ ประเมิน และวัดประสิทธิภาพของเทคโนโลยี นวัตกรรม
(ก13) ทักษะการเขียนรายงานการวิจัย บทความทางวิชาการ
(ข) ความต้องการด้านความรู้
(ข1) ทฤษฎี และแนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยี และนวัตกรรมที่เกี่ยวข้อง
(ข2) ความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตรที่เกี่ยวข้อง
(ข3) ความรู้ด้านการจัดการกระบวนการผลิตด้านการเกษตรที่เกี่ยวข้อง
(ข4) ระเบียบวิธีวิจัย
(ข5) กฎหมาย กฎเกณฑ์ หลักการในการวิจัย
(ข6) สถิติที่ใช้ในการวิจัย
(ข7) การวิเคราะห์ข้อมูล
(ข8) กฎเกณฑ์ หลักการในการเขียนรายงานผลการวิเคราะห์หรือการวิจัย

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

(ก1) หลักฐาน / หนังสือรับรองการทำงาน หรือการผ่านงานที่ออกโดยหน่วยงานที่เชื่อถือได้

(ก2) แฟ้มสะสมผลงาน

(ก3) แบบสำรวจ แบบสัมภาษณ์

(ก4) เอกสารรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

(ก5) เอกสารสรุปรายงานผลการสำรวจข้อมูล

(ก6) แผนงานโครงการวิจัยและพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร

(ก7) บันทึก/รายงานการปฏิบัติงาน

(ก8) รายงานผลงานการวิจัยที่ดำเนินการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยี สิ่งประดิษฐ์ เครื่องมือเครื่องจักรกล กรรมวิธี

(ก9) ผลงานหรือชิ้นงานที่แสดงให้เห็นถึงการทดสอบเทคโนโลยีและนวัตกรรมการเกษตร

(ก10) ผลงานการวิจัย อาจเป็นสิ่งประดิษฐ์ เครื่องมือ เครื่องจักร วัสดุอุปกรณ์ ระบบการควบคุม

(ก11) ภาพถ่ายการปฏิบัติงานทดสอบเทคโนโลยี

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

(ข1) หลักฐานคุณวุฒิการศึกษา - ใบรายงานผลการศึกษาที่แสดงคุณวุฒิตามคุณสมบัติ และ ข้อกำหนดของระดับที่เข้ารับการทดสอบ

(ข2) เกียรติบัตร วุฒิบัตร หรือใบรับรองการฝึกอบรมหรือเอกสารรับรองจากหน่วยงานที่น่าเชื่อถือ

(ข3) แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน

(ข4) แบบบันทึกผลการสอบสัมภาษณ์

(ข5) แบบรวบรวม / แฟ้มสะสมผลการปฏิบัติงาน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

(ค1) ผู้ประเมินจะดำเนินการตรวจประเมินความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร ด้วยกระบวนการวิจัยและพัฒนา

(ค2) หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของหน่วยสมรรถนะย่อย และเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยหลักฐานในที่นี้ ต้องแสดงถึง

- ความรู้ และทักษะที่เกี่ยวข้อง
- วิธีการปฏิบัติงาน กฎหมาย กฎเกณฑ์ และระเบียบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- ขอบเขตด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

- การสอบข้อเขียน
- การสัมภาษณ์
- แฟ้มสะสมผลงาน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินต้องทราบรายละเอียดของกระบวนการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร รายละเอียดและข้อมูลที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ต้องการพัฒนาต่อยอด วิธีการพัฒนาต่อยอด และการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวัดประสิทธิภาพของเทคโนโลยีนั้น และการรายงานผลการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยี

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

(ข1) การพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร หมายถึง เทคโนโลยีที่เกิดจากการปรับปรุง หรือดัดแปลงต่อยอดเทคโนโลยีที่มีอยู่เดิมให้เหมาะสมกับการใช้งานตามบริบทของพื้นที่ได้กว้างขวาง หลากหลายมากยิ่งขึ้น โดยอาจมีการดัดแปลง/ต่อยอด ปรับปรุงส่วนประกอบโครงสร้าง หรือระบบการทำงานบางส่วน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตการเกษตรให้มากยิ่งขึ้น

(ข2) การกำหนดปัญหาหรือความต้องการ เป็นการทำความเข้าใจหรือวิเคราะห์ปัญหาหรือความต้องการหรือสถานการณ์ของเทคโนโลยีอย่างละเอียด เพื่อกำหนดกรอบของปัญหาหรือความต้องการให้ชัดเจน

(ข3) การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหรือความต้องการที่กำหนดไว้ในขั้นกำหนดปัญหาหรือความต้องการจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ เช่น ศึกษาจากตำรา

วารสาร บทความ สารานุกรม สืบค้นจากอินเทอร์เน็ต ระดมสมองจากผู้ร่วมงาน ควรมีการรวบรวมข้อมูลรอบด้านให้ครอบคลุมปัญหาหรือความต้องการ จะทำให้สามารถสรุปวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการได้ครบถ้วนสมบูรณ์

(ข4) องค์ประกอบที่สำคัญของแผนงานโครงการประกอบด้วย เหตุผลความจำเป็น วัตถุประสงค์ เป้าหมาย วิธีการระยะเวลาและสถานที่ดำเนินงาน ประมาณการค่าใช้จ่าย ปัญหาที่คาดว่าจะเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข ผู้รับผิดชอบ ฯลฯ
โดยครอบคลุมในด้านการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมการเกษตรมีข้อมูลสำคัญ และจำเป็น เช่น ส่วนประกอบ โครงสร้าง หรือระบบการทำงานบางส่วน ฯลฯ ตามลักษณะของเทคโนโลยี

(ข5) การเตรียมการก่อนการดำเนินงานวิจัย ได้แก่ วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือสถานที่ พื้นที่ ฯลฯ
ที่จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการวิจัย

(ข6) กระบวนการวิจัย ประกอบด้วย การเลือกปัญหาเพื่อการวิจัย การวิเคราะห์ปัญหาการวิจัย การวางแผนและออกแบบการวิจัย การสร้างและทดสอบเครื่องมือการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล
การประมวลผลข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนรายงานการวิจัย การนำเสนอผลงานการวิจัย และการติดตามการนำผลวิจัยไปใช้

(ข7) การวิเคราะห์ผลการวิจัย เป็นการนำผลที่ได้จากการประมวลผลข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อการตีความหมายและแปลผลจากข้อมูล ที่ได้ให้สามารถเข้าใจได้ง่าย บอกผลของการวิจัยที่ได้ซึ่งอาจเป็นข้อเท็จจริงหรือแนวโน้ม อาจมีการเปรียบเทียบ และผลการวิจัยสามารถนำไปใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

(ข8) การใช้ประโยชน์จากรายงานผลการวิจัย เป็นการนำไปใช้ประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้ในโครงการ/โครงการวิจัย และรายงานการวิจัยอย่างถูกต้อง สามารถนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างเป็นรูปธรรมกับกลุ่มเป้าหมาย โดยมีหลักฐานปรากฏอย่างชัดเจนถึงการนำไปใช้ จนก่อให้เกิดประโยชน์ได้จริงตามวัตถุประสงค์ และได้การรับรองการใช้ประโยชน์จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินการวางแผนการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยี และนวัตกรรรมการเกษตร
1) การสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
2) การสัมภาษณ์
3) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่
- รายงาน หรือเอกสารการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยี อาทิ ปัญหา หรือความต้องการเทคโนโลยี หรือรายละเอียดของเทคโนโลยีที่ต้องการนำไปพัฒนาต่อยอด
- แผนการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยี

18.2 เครื่องมือประเมินการดำเนินการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยี และนวัตกรรรมการเกษตร
1) การสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
2) การสัมภาษณ์
3) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่
- รายงานความก้าวหน้าของการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยี ที่นำเสนอผู้ที่เกี่ยวข้อง
- ภาพถ่ายกระบวนการ หรือผลการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยี

18.3 เครื่องมือประเมินการรายงานผลการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยี และนวัตกรรรมการเกษตร
1) การสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
2) การสัมภาษณ์
3) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่
- รายงานผลการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยี ฉบับสมบูรณ์
- ภาพถ่ายผลที่ได้จากการพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยี

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ A41

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร

3. ทบทวนครั้งที่ - / -

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

9999 อาชีพนักเทคโนโลยีการจัดการด้านการเกษตร

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยนี้เกี่ยวข้องกับการศึกษา หรือวิจัยเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการจัดการทรัพยากรดินที่เกี่ยวข้องในทุกกระบวนการผลิตทางการเกษตร ผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความรู้ความเข้าใจและมีทักษะในกระบวนการศึกษาหรือวิจัยองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการจัดการทรัพยากรดิน เพื่อจัดทำกรอบแนวคิดการศึกษาหรือวิจัย และดำเนินการศึกษาหรือวิจัยจนได้องค์ความรู้ เทคโนโลยี หรือนวัตกรรม ที่สามารถตอบสนองความต้องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

นักเทคโนโลยีการจัดการด้านการเกษตร

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A411 วางแผนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร	1. สำรวจ รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องตามหลักการและกระบวนการเก็บข้อมูล 2. วางแผนการดำเนินงานตามระเบียบวิธีวิจัย 3. จัดทำแผนงานได้ครบถ้วนชัดเจนนำไปปฏิบัติได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
A412 ดำเนินการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร	1. จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ พื้นที่ ก่อนดำเนินการ ตามแผนงานที่กำหนด 2. ดำเนินงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม ตามแผนงาน 3. รายงานความก้าวหน้าของงานเสนอต่อผู้ที่เกี่ยวข้องตามลำดับชั้น เป็นระยะๆ 4. บันทึกผลการวิจัยและพัฒนาได้ ถูกต้องครบถ้วน และเป็นปัจจุบัน	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A413 รายงานผลการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร	1. วิเคราะห์ข้อมูลผลการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยใช้หลักสถิติ 2. สรุปผลการวิจัยและพัฒนา เทคโนโลยีและนวัตกรรมถูกต้องครบถ้วน 3. จัดทำรายงานผลการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมตามรูปแบบที่กำหนด	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ
(ก1) ทักษะและความเชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร
(ก2) ทักษะและความเชี่ยวชาญทางเทคนิคทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร
(ก3) ทักษะการใช้เทคโนโลยีและคอมพิวเตอร์
(ก4) ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น และการทำงานเป็นทีม
(ก5) ทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจ
(ก6) ทักษะการจัดการ เช่น การเขียนแผนงาน การจัดการทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง
(ก7) ทักษะการวางแผนและทำงานอย่างเป็นระบบ
(ก8) ทักษะการสำรวจความต้องการ และปัญหา
(ก9) ทักษะการสังเกต และวิเคราะห์ปัญหาเพื่อการแก้ไข
(ก10) ทักษะการสืบค้น และเรียบเรียงข้อมูล
(ก11) ทักษะการบันทึกรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูล
(ก12) ทักษะการตรวจสอบ ประเมิน และวัดประสิทธิภาพของเทคโนโลยี นวัตกรรม
(ก13) ทักษะการเขียนรายงานการวิจัย บทความทางวิชาการ
(ข) ความต้องการด้านความรู้
(ข1) ทฤษฎี และแนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยี และนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร
(ข2) ความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตรที่เกี่ยวข้อง
(ข3) ความรู้ด้านการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตรที่เกี่ยวข้อง
(ข4) ระเบียบวิธีวิจัย
(ข5) กฎหมาย กฎเกณฑ์ หลักการในการวิจัย
(ข6) สถิติที่ใช้ในการวิจัย
(ข7) การวิเคราะห์ข้อมูล
(ข8) กฎเกณฑ์ หลักการในการเขียนรายงานผลการวิเคราะห์หรือการวิจัย

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

(ก1) หลักฐาน / หนังสือรับรองการทำงาน หรือการผ่านงานที่ออกโดยหน่วยงานที่เชื่อถือได้

(ก2) แฟ้มสะสมผลงาน

(ก3) รายงานผลงานการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร

(ก4) ภาพถ่ายการปฏิบัติงานการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร

(ก5) ภาพถ่ายของเทคโนโลยี หรือนวัตกรรมทางการเกษตรที่พัฒนาขึ้น

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

(ข1) ใบรายงานผลการศึกษาที่แสดงคุณวุฒิตามคุณสมบัติ และข้อกำหนดของระดับที่เข้ารับการทดสอบ

(ข2) เกียรติบัตร วุฒิบัตร หรือใบรับรองการฝึกอบรมหรือเอกสารรับรองจากหน่วยงานที่ น่าเชื่อถือ

(ข3) แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน

(ข4) แบบบันทึกผลการสอบสัมภาษณ์

(ข5) แบบรวบรวม / แฟ้มสะสมผลการปฏิบัติงาน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

(ค1) ผู้ประเมินจะดำเนินการตรวจประเมินความรู้เกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร

(ค2) หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของหน่วยสมรรถนะย่อย และเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยหลักฐานในที่นี้ ต้องแสดงถึง

- ความรู้ และทักษะที่เกี่ยวข้อง
- วิธีการปฏิบัติงาน กฎหมาย กฎเกณฑ์ และระเบียบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- ขอบเขตด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

- การสอบข้อเขียน
- การสัมภาษณ์
- แฟ้มสะสมงาน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

(ข1) การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เป็นงานที่ทำอย่างมีระบบโดยใช้ความรู้ที่ได้รับจากการทำงานวิจัยเฉพาะทางและประสบการณ์ที่มีอยู่มาสร้างเทคโนโลยีใหม่
หรือเป็นการวิจัยที่ได้คัดเลือกเรื่องที่ตั้งใจจะใช้ประโยชน์ได้แล้วเพื่อนำผลที่ได้จากงานวิจัยไปสู่การผลิตนวัตกรรมใหม่ที่จะให้ประโยชน์ได้เชิงพาณิชย์หรือการใช้ทางสาธารณะโดยเห็นแล้วว่าจะเกิดผลดีแก่ประเทศ

การวิจัยและพัฒนาจะให้ผลลัพธ์ที่สำคัญ 2 ลักษณะ คือ

(1) นวัตกรรมประเภทวัตถุที่เป็นชิ้นอาจเป็นประเภทวัสดุ/อุปกรณ์/ชิ้นงาน เช่นเครื่องจักรกล คอมพิวเตอร์สิ่งประดิษฐ์ สื่อคู่มือประกอบการทำงานเป็นต้น

(2) นวัตกรรมประเภทที่เป็นรูปแบบ/วิธีการ/กระบวนการ/ระบบปฏิบัติการอาทิ วิธีการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน การรักษาน้ำบนผิวดิน การจัดการดินเปรี้ยว รูปแบบการบริหารจัดการระบบการทำงาน Quality Control (Q.C.) Total Quality Management (TQM) The Balanced Scorecard (BSC) ระบบ ISO เป็นต้น

(ข2) กระบวนการวิจัยและพัฒนา เริ่มด้วยระบบของการวิเคราะห์สภาพปัญหาให้ชัดเจนแล้วนำไปสู่การพัฒนาทางเลือกหรือวิธีการใหม่ ๆ พัฒนาเป็นต้นแบบนวัตกรรมให้ได้มาตรฐานก่อนที่จะทำการทดลองใช้ในสภาพจริงเพื่อตรวจสอบคุณภาพของนวัตกรรม

กระบวนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี/นวัตกรรม มีขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

(1) กำหนดผลิตภัณฑ์ และรวบรวมข้อมูล

(2) ศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี/นวัตกรรม (Review literature)

(3) วางแผนวิจัยและพัฒนา

(4) พัฒนารูปแบบ ขั้นตอนของการผลิต สร้างต้นฉบับนวัตกรรม

(5) ทดลอง หรือ ทดสอบผลิตภัณฑ์ขั้นต้น ตรวจสอบประสิทธิภาพในกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก

(6) นำข้อมูล และผลการทดลองมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์/ต้นฉบับ ครั้งที่ 1

(7) ทดลอง หรือทดสอบผลิตภัณฑ์/ต้นฉบับ ครั้งที่ 2 ใช้ในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้น

(8) นำข้อมูล และผลการทดลองมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์/ต้นฉบับ ครั้งที่ 2

(9) ทดลอง หรือทดสอบผลิตภัณฑ์/ต้นฉบับ ครั้งที่ 3

(10) นำข้อมูล และผลการทดลองมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์/ต้นฉบับ ครั้งที่ 3

(11) ดำเนินการจนได้ต้นแบบเทคโนโลยี/นวัตกรรมที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

กระบวนการวิจัย ประกอบด้วย
การเลือกปัญหาเพื่อการวิจัยการวิเคราะห์ปัญหาการวิจัยการวางแผนและออกแบบการวิจัยการสร้างและทดสอบเครื่องมือการวิจัยการเก็บรวบรวมข้อมูลการประมวลผลข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลการเขียนรายงานการวิจัยการนำเสนอผลงานการวิจัยและการติดตามการนำผลวิจัยไปใช้

(ข3) กระบวนการศึกษาข้อมูลหรือการรวบรวมข้อมูลเป็นการอธิบายให้เห็นอย่างชัดเจน สมบูรณ์ และกะทัดรัด เกี่ยวกับวิธีการที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล มีการให้เหตุผลของการเลือกข้อมูลนั้น ๆ ซึ่งข้อมูลที่รวบรวมจะต้องตอบปัญหาการวิจัย รู้แหล่งที่มาของข้อมูลโดยละเอียด
และข้อมูลเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของผู้วิจัยในการนำข้อมูลไปใช้

ข้อมูลที่สำรวจ ได้แก่ สภาพปัญหาและความต้องการ สภาพภูมิศาสตร์ของพื้นที่ผลิต สถิติการเกษตร และความต้องการตลาด
เทคโนโลยี/นวัตกรรมที่เกี่ยวข้อง

วิธีการศึกษาสำรวจรวบรวมข้อมูล ได้แก่ การใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ การศึกษาสภาพจริง การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต
และจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การถอดบทเรียนจากผู้รู้ หรือผู้เชี่ยวชาญ

(ข4) การวางแผนดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยจะต้องกำหนดเรื่องราวที่ปฏิบัติตามลำดับก่อนหลังเป็นขั้น ๆ ไป
เนื่องจากบางขั้นตอนจะต้องรอให้ขั้นตอนหนึ่งปฏิบัติให้เสร็จสิ้นเสียก่อน จึงสามารถดำเนินการต่อไปได้ จำเป็นจะต้องลำดับ และเขียนตามลำดับเป็นระบบ
อาจเริ่มจากการกำหนดหัวเรื่อง ปัญหา และวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยจะต้องอ่าน และค้นคว้าเรื่องที่เกี่ยวข้อง พยายามสืบค้นหาแหล่งข้อมูลที่นำมาใช้ในงานวิจัย
และก่อนที่จะลงมือรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยอาจจะต้องขอความร่วมมือจากบุคลากร หรือหน่วยงานที่เป็นแหล่งข้อมูล มีการกำหนดระยะเวลาค่าใช้จ่ายต่าง ๆ
ซึ่งผู้วิจัยจะต้องให้รายละเอียดของการวิจัยทั้งหมด

แผนงานมีความครบถ้วน มีองค์ประกอบที่สำคัญของแผนงานโครงการ ประกอบด้วย เหตุผลความจำเป็นวัตถุประสงค์ เป้าหมาย วิธีการระยะเวลา
และสถานที่ดำเนินงาน ประมาณการค่าใช้จ่าย ปัญหาที่คาดว่าจะเกิดขึ้น และแนวทางแก้ไข ผู้รับผิดชอบ ฯลฯ

(ข5) การเตรียมการก่อนการดำเนินงานวิจัย ได้แก่ วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือสถานที่ พื้นที่ ฯลฯ
ที่จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการวิจัยประกอบด้วยการเลือกปัญหาเพื่อการวิจัยนำไปสู่การวิเคราะห์ปัญหาการวิจัยดำเนินการวางแผนและออกแบบการวิจัยการสร้างและทดสอบเครื่องมือการวิจัยการเก็บรวบรวมข้อมูลการประมวลผลข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลการเขียนรายงานการวิจัยการนำเสนอผลงานการวิจัยการติดตามการนำผลวิจัยไปใช้

(ข6) การวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis) เป็นการจัดระเบียบแยกแยะส่วนต่าง ๆ ของหลักฐาน หรือข้อมูลที่ได้ออกเป็นหมวดหมู่ เพื่อหาคำตอบตามความมุ่งหมายและตามสมมติฐานที่ได้กำหนดไว้ การวิเคราะห์ข้อมูลนี้เป็นขั้นการทำงานที่ต่อเนื่องมาจากการวัด การนับ และจัดเรียงลำดับข้อมูล ส่วนใหญ่เป็นเรื่องเกี่ยวกับการนำวิธีการทางสถิติมาวิเคราะห์หาค่าตัวแปรหรือหาลักษณะของตัวแปร ผู้วิจัยจะต้องวางแผนและเตรียมการล่วงหน้าตั้งแต่เริ่มทำการวิจัย

(ข7) วิธีการทางสถิติที่นำมาใช้ในงานวิจัยมีทั้งสถิติพรรณนา (DescriptiveStatistics) และสถิติอ้างอิง (Inference Statistics) มาใช้ในขั้นตอนของการทำงานวิจัยดังนี้

1) ตัวอย่างและการเลือกตัวอย่าง (Sample,Sampling) เป็นการนำสถิติอนุมานแบบมีพารามิเตอร์มาใช้ในการเลือกตัวอย่าง ซึ่งจะมีทฤษฎีการสุ่มตัวอย่างโดยเฉพาะ นอกจากนี้ยังนำสถิติอนุมานมาใช้ในการกำหนดข้อมูลตัวอย่างที่จะนำมาใช้ในการวิจัย โดยอาศัยหลักความน่าจะเป็นและการประมาณค่าทางสถิติ

2) การอธิบายลักษณะของข้อมูล (Describing data) เป็นการนำสถิติมาใช้ในการบรรยายลักษณะของข้อมูลที่เก็บมาได้ว่ามีลักษณะอย่างไร โดยอาศัยสถิติแบบพรรณนาเป็นส่วนใหญ่ เช่น การหาค่าร้อยละ การแจกแจงความถี่ การคำนวณหาค่าต่าง ๆ เช่น ค่าเฉลี่ย ค่าฐานนิยม ค่าที่แสดงถึงการกระจายของข้อมูล

3) การหาข้อสรุปจากข้อมูลตัวอย่าง (Conclusion From sample data) เป็นการนำสถิติมาใช้ในการหาข้อสรุปที่จะนำไปสู่การตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยโดยส่วนใหญ่จะอาศัยสถิติแบบอนุมาน ที่จะใช้วิธีนำค่าของข้อมูลที่ได้จากการเลือกตัวอย่างไปทำการศึกษาและวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปข้อมูลประชากร โดยมีเทคนิคทางสถิติที่จะนำมาใช้ในการหาข้อสรุป เช่น การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐาน การหาความสัมพันธ์ การพยากรณ์ เป็นต้น

(ข8) การวิเคราะห์ผลการวิจัยเป็นการนำผลที่ได้จากการประมวลผลข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อการตีความหมายและแปรผลจากข้อมูลที่ได้ให้สามารถเข้าใจได้ง่าย บอกผลของการวิจัยที่ได้ซึ่งอาจเป็นข้อเท็จจริงหรือแนวโน้ม อาจมีการเปรียบเทียบ และผลการวิจัยสามารถนำไปใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

(ข9) รายงานความก้าวหน้าของงานโครงสร้างจะคล้ายกับรายงานฉบับสมบูรณ์ ประกอบด้วยความเป็นมาของโครงการ วัตถุประสงค์ แผนการดำเนินการ (ขั้นตอนและรูปแบบการทำงาน) ผลการดำเนินงานที่ได้ดำเนินการไปแล้วทั้งหมด ตัวชี้วัดและผลผลิต งบประมาณที่ได้ใช้จ่ายไปแล้วนับตั้งแต่เริ่มโครงการ งานตามแผนกิจกรรมที่จะทำต่อไป (ระบุจำนวนเดือน) คำชี้แจงเกี่ยวกับปัญหาอุปสรรค (ถ้ามี) และแนวทางแก้ไข

(ข10) การบันทึกผล ได้แก่ การบันทึกในสมุดบันทึกมาตรฐาน หรือบันทึกแบบอิเล็กทรอนิกส์ ควรมีรูปแบบลักษณะชัดเจน มีวันระบุ สืบค้นได้ ใครเป็นผู้กระทำสิ่งใด เมื่อไรเพราะอะไรและผู้อื่นไม่ควรแก้ไขได้ภายหลัง ข้อมูลมีคุณภาพ รายละเอียดครบถ้วน เชื่อถือได้ ข้อมูลไม่สูญหาย มีระยะเวลาจัดเก็บที่เหมาะสม มีการสำรองข้อมูลและควรเป็นไปตามกฎระเบียบขององค์กร และหากเป็นระบบอิเล็คทรอนิกส์ควรมีระบบรักษาความปลอดภัยด้านอิเล็กทรอนิกส์ มีการบันทึกตั้งแต่กระบวนการวิจัย

(ข11) สรุปผล ได้แก่ การนำผลการวิเคราะห์เขียนสรุปให้แสดงถึงความสัมพันธ์ของภาพรวมของการวิจัยในส่วนที่สำคัญ แสดงผลวิจัยการสรุปให้ครอบคลุมครบถ้วนประเด็นปัญหาที่วิจัยทั้งหมด มีหลักเกณฑ์ในการเขียนคือ การสรุปผลตามสมมติฐานที่ตั้งไว้โดยการเปรียบเทียบผลที่ค้นพบกับข้อเท็จจริงของผู้วิจัยในอดีตหรือเชื่อมโยงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อยืนยันความรู้เดิมหรือต่อยอดความรู้เดิม รวมถึงการให้ข้อเสนอแนะ อภิปรายผลซึ่งเป็นการตีความผลการวิจัย จากการเชื่อมโยงคำถามงานวิจัย วัตถุประสงค์การวิจัย แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อมาประกอบการตีความผลการวิจัย

(ข12) รายงานผลการวิจัย คือ การเรียบเรียงเอกสารเพื่อนำเสนอผลการศึกษาและดำเนินการค้นคว้าอย่างมีระบบแบบแผนที่เป็นวิทยาศาสตร์ ลักษณะรายงานเป็นเอกสารสารสนเทศที่ผู้วิจัยเรียบเรียงตามเหตุผลและที่มาของปัญหา กรอบแนวคิดในการวิจัย การดำเนินการวิจัยและผลการวิจัย ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1) ส่วนนำ ความเป็นมาความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ของการวิจัย สมมติฐานของการวิจัย ขอบเขตของการวิจัย ข้อตกลงเบื้องต้น ข้อจำกัดของการวิจัย นิยามโดยเฉพาะ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

2) ส่วนเนื้อเรื่อง มี 5 บท คือบทนำ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิธีการดำเนินการวิจัย สรุปผลและข้อเสนอแนะ โดยหลักการเขียนอภิปรายผลการวิจัยจำเป็นต้องมีในส่วนของการเขียนอภิปรายผลการวิจัย ประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่ 1) การเขียนแสดงสมมติฐานการวิจัยและรายงานผลการวิจัย 2) การเขียนเหตุผลของผลการวิจัยที่ค้นพบ 3) การเขียนยืนยันผลการวิจัยเชื่อมโยงงานวิจัยปัจจุบันกับงานวิจัยในอดีต และ 4) การเขียนข้อจำกัดและข้อเสนอแนะงานวิจัย

3) ส่วนอ้างอิง ประกอบด้วยบรรณานุกรม ภาคผนวก ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล รายนามผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

(ข13) การเขียนรายงาน หมายถึง การเสนอผลงานที่ได้ศึกษา ค้นคว้ามาแล้ว และได้พบความจริง หรือได้รับความรู้ใหม่ ๆ ประการใดบ้าง การรายงานเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้อื่นได้รู้ว่า ในการทำวิจัยนั้น มีปัญหาอะไร และมีประโยชน์อย่างไรแทนการที่จะต้องไปศึกษาใหม่ทั้งหมด การเขียนรายงานการวิจัยต้องเป็นไปตามระเบียบปฏิบัติของการวิจัย เป็นการเตรียมการและเผยแพร่ผลงานวิจัย เพื่อให้ผู้สนใจอื่น ๆ ศึกษาหรือทำซ้ำได้

การเขียนวิจัยจะต้องเขียนตามรูปแบบ ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ถูกต้อง และรวบรวมอย่างมีระบบ ดังนั้นการเขียนรายงานวิจัยจึงควรเขียนบรรยายตามข้อเท็จจริง ตามที่ได้ศึกษามา โดยการใช้ภาษาง่าย ๆ และตรงไปตรงมา มีการลำดับเหตุการณ์และกระบวนการอย่างชัดเจน การเขียนรายงานวิจัยนั้น เป็นการเขียนอย่างมีแบบแผน มีรายละเอียดปลีกย่อยที่เป็นกฎเกณฑ์ของการทำวิจัย เช่น การกำหนดบท การย่อหน้า การเว้นขอบ การเขียนตาราง การอ้างอิง การเขียนเชิงอรรถ และการใช้การอ้างอิงอย่างมีเหตุผล และเป็นระบบมีการวิจารณ์ วิเคราะห์ และเสนอแนะ และนำเสนอผลการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยจะต้องพิจารณาว่าจะเขียนรายงาน และนำเสนอผลในรูปแบบใด ที่จะทำให้งานวิจัยนั้นน่าสนใจมากที่สุด และทำให้ผู้อื่น หรือผู้สนใจอ่านเข้าใจได้ง่าย

(ข14) การใช้ประโยชน์จากรายงานผลการวิจัย เป็นการนำไปใช้ประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้ในโครงการ/โครงการวิจัย และรายงานการวิจัยอย่างถูกต้อง สามารถนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างเป็นรูปธรรมกับกลุ่มเป้าหมาย โดยมีหลักฐานปรากฏอย่างชัดเจนถึงการนำไปใช้ จนก่อให้เกิดประโยชน์ได้จริงตามวัตถุประสงค์ และได้การรับรองการใช้ประโยชน์จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินการวางแผนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร
1) การสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
2) การสัมภาษณ์
3) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่
- รายงาน หรือเอกสารการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร อาทิ ปัญหา หรือความต้องการเทคโนโลยี หรือ รายละเอียดของเทคโนโลยีที่ต้องการวิจัยและพัฒนา
- แผนการวิจัยและพัฒนา

18.2 เครื่องมือประเมินการดำเนินการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรรมด้านการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร
1) การสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
2) การสัมภาษณ์
3) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่
- รายงานความก้าวหน้าของการวิจัยและพัฒนา ที่นำเสนอผู้ที่เกี่ยวข้อง
- ภาพถ่ายวิธีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรม

18.3 เครื่องมือประเมินการรายงานผลการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี และนวัตกรรรมด้านการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร
1) การสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
2) การสัมภาษณ์
3) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่
- รายงานผลการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตรฉบับสมบูรณ์
- ภาพถ่ายผลงาน เทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตรที่ได้วิจัยและพัฒนา

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ A42

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร

3. ทบทวนครั้งที่ - / -

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

9999 อาชีพนักเทคโนโลยีการจัดการด้านการเกษตร

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยนี้เกี่ยวข้องกับการศึกษา หรือวิจัยเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการจัดการทรัพยากรน้ำที่เกี่ยวข้องในทุกกระบวนการผลิตทางการเกษตร ผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความรู้ความเข้าใจและมีทักษะในกระบวนการศึกษาหรือวิจัยองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการจัดการทรัพยากรน้ำ เพื่อจัดทำกรอบแนวคิดการศึกษาหรือวิจัย และดำเนินการศึกษาหรือวิจัยจนได้องค์ความรู้ เทคโนโลยี หรือนวัตกรรม ที่สามารถตอบสนองความต้องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

นักเทคโนโลยีการจัดการด้านการเกษตร

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A421 วางแผนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร	1. สำรวจ รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องตามหลักการและกระบวนการเก็บข้อมูล 2. วางแผนการดำเนินงานตามระเบียบวิธีวิจัย 3. จัดทำแผนงานได้ครบถ้วนชัดเจนนำไปปฏิบัติได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
A422 ดำเนินการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร	1. จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ พื้นที่ ก่อนดำเนินการ ตามแผนงานที่กำหนด 2. ดำเนินงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม ตามแผนงาน 3. รายงานความก้าวหน้าของงานเสนอต่อผู้ที่เกี่ยวข้องตามลำดับชั้น เป็นระยะๆ 4. บันทึกผลการวิจัยและพัฒนาได้ ถูกต้องครบถ้วน และเป็นปัจจุบัน	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A423 รายงานผลการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร	1. วิเคราะห์ข้อมูลผลการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยใช้หลักสถิติ 2. สรุปผลการวิจัยและพัฒนา เทคโนโลยีและนวัตกรรมถูกต้องครบถ้วน 3. จัดทำรายงานผลการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมตามรูปแบบที่กำหนด	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ
(ก1) ทักษะและความเชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร
(ก2) ทักษะและความเชี่ยวชาญทางเทคนิคทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร
(ก3) ทักษะการใช้เทคโนโลยีและคอมพิวเตอร์
(ก4) ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น และการทำงานเป็นทีม
(ก5) ทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจ
(ก6) ทักษะการจัดการ เช่น การเขียนแผนงาน การจัดการทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง
(ก7) ทักษะการวางแผนและทำงานอย่างเป็นระบบ
(ก8) ทักษะการสำรวจความต้องการ และปัญหา
(ก9) ทักษะการสังเกต และวิเคราะห์ปัญหาเพื่อการแก้ไข
(ก10) ทักษะการสืบค้น และเรียบเรียงข้อมูล
(ก11) ทักษะการบันทึกรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูล
(ก12) ทักษะการตรวจสอบ ประเมิน และวัดประสิทธิภาพของเทคโนโลยี นวัตกรรม
(ก13) ทักษะการเขียนรายงานการวิจัย บทความทางวิชาการ
(ข) ความต้องการด้านความรู้
(ข1) ทฤษฎี และแนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยี และนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร
(ข2) ความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตรที่เกี่ยวข้อง
(ข3) ความรู้ด้านการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตรที่เกี่ยวข้อง
(ข4) ระเบียบวิธีวิจัย
(ข5) กฎหมาย กฎเกณฑ์ หลักการในการวิจัย
(ข6) สถิติที่ใช้ในการวิจัย
(ข7) การวิเคราะห์ข้อมูล
(ข8) กฎเกณฑ์ หลักการในการเขียนรายงานผลการวิเคราะห์หรือการวิจัย

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

(ก1) หลักฐาน / หนังสือรับรองการทำงาน หรือการผ่านงานที่ออกโดยหน่วยงานที่เชื่อถือได้

(ก2) แฟ้มสะสมผลงาน

(ก3) รายงานผลงานการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร

(ก4) ภาพถ่ายการปฏิบัติงานการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร

(ก5) ภาพถ่ายของเทคโนโลยี หรือนวัตกรรมทางการเกษตรที่พัฒนาขึ้น

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

(ข1) ใบรายงานผลการศึกษาที่แสดงคุณวุฒิตามคุณสมบัติ และข้อกำหนดของระดับที่เข้ารับการทดสอบ

(ข2) เกียรติบัตร วุฒิบัตร หรือใบรับรองการฝึกอบรมหรือเอกสารรับรองจากหน่วยงานที่ น่าเชื่อถือ

(ข3) แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน

(ข4) แบบบันทึกผลการสอบสัมภาษณ์

(ข5) แบบรวบรวม / แฟ้มสะสมผลการปฏิบัติงาน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

(ค1) ผู้ประเมินจะดำเนินการตรวจประเมินความรู้เกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร

(ค2) หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของหน่วยสมรรถนะย่อย และเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยหลักฐานในที่นี้ ต้องแสดงถึง

- ความรู้ และทักษะที่เกี่ยวข้อง
- วิธีการปฏิบัติงาน กฎหมาย กฎเกณฑ์ และระเบียบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- ขอบเขตด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

- การสอบข้อเขียน
- การสัมภาษณ์
- แฟ้มสะสมงาน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

(ข1) การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เป็นงานที่ทำอย่างมีระบบโดยใช้ความรู้ที่ได้รับจากการทำงานวิจัยเฉพาะทางและประสบการณ์ที่มีอยู่มาสร้างเทคโนโลยีใหม่
หรือเป็นการวิจัยที่ได้คัดเลือกเรื่องที่ตั้งใจจะใช้ประโยชน์ได้แล้วเพื่อนำผลที่ได้จากงานวิจัยไปสู่การผลิตนวัตกรรมใหม่ที่จะให้ประโยชน์ได้เชิงพาณิชย์หรือการใช้ทางสาธารณะโดยเห็นแล้วว่าจะเกิดผลดีแก่ประเทศ

การวิจัยและพัฒนาจะให้ผลลัพธ์ที่สำคัญ 2 ลักษณะ คือ

(1) นวัตกรรมประเภทวัตถุที่เป็นชิ้นอาจเป็นประเภทวัสดุ/อุปกรณ์/ชิ้นงาน เช่นเครื่องจักรกล คอมพิวเตอร์สิ่งประดิษฐ์ สื่อคู่มือประกอบการทำงานเป็นต้น

(2) นวัตกรรมประเภทที่เป็นรูปแบบ/วิธีการ/กระบวนการ/ระบบปฏิบัติการอาทิ การจัดการน้ำบาดาล ระบบควบคุมการไหลของน้ำ การจัดการน้ำชลประทาน รูปแบบการบริหารจัดการระบบการทำงาน Quality Control (Q.C.) Total Quality Management (TQM) The Balanced Scorecard (BSC) ระบบ ISO เป็นต้น

(ข2) กระบวนการวิจัยและพัฒนา เริ่มด้วยระบบของการวิเคราะห์สภาพปัญหาให้ชัดเจนแล้วนำไปสู่การพัฒนาทางเลือกหรือวิธีการใหม่ ๆ พัฒนาเป็นต้นแบบนวัตกรรมให้ได้มาตรฐานก่อนที่จะทำการทดลองใช้ในสภาพจริงเพื่อตรวจสอบคุณภาพของนวัตกรรม

กระบวนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี/นวัตกรรม มีขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

(1) กำหนดผลิตภัณฑ์ และรวบรวมข้อมูล

(2) ศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี/นวัตกรรม (Review literature)

(3) วางแผนวิจัยและพัฒนา

(4) พัฒนารูปแบบ ขั้นตอนของการผลิต สร้างต้นฉบับนวัตกรรม

(5) ทดลอง หรือ ทดสอบผลิตภัณฑ์ขั้นต้น ตรวจสอบประสิทธิภาพในกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก

(6) นำข้อมูล และผลการทดลองมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์/ต้นฉบับ ครั้งที่ 1

(7) ทดลอง หรือทดสอบผลิตภัณฑ์/ต้นฉบับ ครั้งที่ 2 ใช้ในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้น

(8) นำข้อมูล และผลการทดลองมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์/ต้นฉบับ ครั้งที่ 2

(9) ทดลอง หรือทดสอบผลิตภัณฑ์/ต้นฉบับ ครั้งที่ 3

(10) นำข้อมูล และผลการทดลองมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์/ต้นฉบับ ครั้งที่ 3

(11) ดำเนินการจนได้ต้นแบบเทคโนโลยี/นวัตกรรมที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

กระบวนการวิจัย ประกอบด้วย
การเลือกปัญหาเพื่อการวิจัยการวิเคราะห์ปัญหาการวิจัยการวางแผนและออกแบบการวิจัยการสร้างและทดสอบเครื่องมือการวิจัยการเก็บรวบรวมข้อมูลการประมวลผลข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลการเขียนรายงานการวิจัยการนำเสนอผลงานการวิจัยและการติดตามการนำผลวิจัยไปใช้

(ข3) กระบวนการศึกษาข้อมูลหรือการรวบรวมข้อมูลเป็นการอธิบายให้เห็นอย่างชัดเจน สมบูรณ์ และกะทัดรัด เกี่ยวกับวิธีการที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล มีการให้เหตุผลของการเลือกข้อมูลนั้น ๆ ซึ่งข้อมูลที่รวบรวมจะต้องตอบปัญหาการวิจัย รู้แหล่งที่มาของข้อมูลโดยละเอียด
และข้อมูลเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของผู้วิจัยในการนำข้อมูลไปใช้

ข้อมูลที่สำรวจ ได้แก่ สภาพปัญหาและความต้องการ สภาพภูมิศาสตร์ของพื้นที่ผลิต สถิติการเกษตร และความต้องการตลาด
เทคโนโลยี/นวัตกรรมที่เกี่ยวข้อง

วิธีการศึกษาสำรวจรวบรวมข้อมูล ได้แก่ การใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ การศึกษาสภาพจริง การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต
และจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การถอดบทเรียนจากผู้รู้ หรือผู้เชี่ยวชาญ

(ข4) การวางแผนดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยจะต้องกำหนดเรื่องราวที่ปฏิบัติตามลำดับก่อนหลังเป็นขั้น ๆ ไป
เนื่องจากบางขั้นตอนจะต้องรอให้ขั้นตอนหนึ่งปฏิบัติให้เสร็จสิ้นเสียก่อน จึงสามารถดำเนินการต่อไปได้ จำเป็นจะต้องลำดับ และเขียนตามลำดับเป็นระบบ
อาจเริ่มจากการกำหนดหัวเรื่อง ปัญหา และวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยจะต้องอ่าน และค้นคว้าเรื่องที่เกี่ยวข้อง พยายามสืบค้นหาแหล่งข้อมูลที่นำมาใช้ในงานวิจัย
และก่อนที่จะลงมือรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยอาจจะต้องขอความร่วมมือจากบุคลากร หรือหน่วยงานที่เป็นแหล่งข้อมูล มีการกำหนดระยะเวลาค่าใช้จ่ายต่าง ๆ
ซึ่งผู้วิจัยจะต้องให้รายละเอียดของการวิจัยทั้งหมด

แผนงานมีความครบถ้วน มีองค์ประกอบที่สำคัญของแผนงานโครงการ ประกอบด้วย เหตุผลความจำเป็นวัตถุประสงค์ เป้าหมาย วิธีการระยะเวลา
และสถานที่ดำเนินงาน ประมาณการค่าใช้จ่าย ปัญหาที่คาดว่าจะเกิดขึ้น และแนวทางแก้ไข ผู้รับผิดชอบ ฯลฯ

(ข5) การเตรียมการก่อนการดำเนินงานวิจัย ได้แก่ วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือสถานที่ พื้นที่ ฯลฯ
ที่จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการวิจัยประกอบด้วยการเลือกปัญหาเพื่อการวิจัยนำไปสู่การวิเคราะห์ปัญหาการวิจัยดำเนินการวางแผนและออกแบบการวิจัยการสร้างและทดสอบเครื่องมือการวิจัยการเก็บรวบรวมข้อมูลการประมวลผลข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลการเขียนรายงานการวิจัยการนำเสนอผลงานการวิจัยการติดตามการนำผลวิจัยไปใช้

(ข6) การวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis) เป็นการจัดระเบียบแยกแยะส่วนต่าง ๆ ของหลักฐาน หรือข้อมูลที่ได้ออกเป็นหมวดหมู่ เพื่อหาคำตอบตามความมุ่งหมายและตามสมมติฐานที่ได้กำหนดไว้ การวิเคราะห์ข้อมูลนี้เป็นขั้นการทำงานที่ต่อเนื่องมาจากการวัด การนับ และจัดเรียงลำดับข้อมูล ส่วนใหญ่เป็นเรื่องเกี่ยวกับการนำวิธีการทางสถิติมาวิเคราะห์หาค่าตัวแปรหรือหาลักษณะของตัวแปร ผู้วิจัยจะต้องวางแผนและเตรียมการล่วงหน้าตั้งแต่เริ่มทำการวิจัย

(ข7) วิธีการทางสถิติที่นำมาใช้ในงานวิจัย มีทั้งสถิติพรรณนา (DescriptiveStatistics) และสถิติอ้างอิง (Inference Statistics) มาใช้ในขั้นตอนของการทำงานวิจัยดังนี้

1) ตัวอย่างและการเลือกตัวอย่าง (Sample,Sampling) เป็นการนำสถิติอนุมานแบบมีพารามิเตอร์มาใช้ในการเลือกตัวอย่าง ซึ่งจะมีทฤษฎีการสุ่มตัวอย่างโดยเฉพาะ นอกจากนี้ยังนำสถิติอนุมานมาใช้ในการกำหนดข้อมูลตัวอย่างที่จะนำมาใช้ในการวิจัย โดยอาศัยหลักความน่าจะเป็นและการประมาณค่าทางสถิติ

2) การอธิบายลักษณะของข้อมูล (Describing data) เป็นการนำสถิติมาใช้ในการบรรยายลักษณะของข้อมูลที่เก็บมาได้ว่ามีลักษณะอย่างไร โดยอาศัยสถิติแบบพรรณนาเป็นส่วนใหญ่ เช่น การหาค่าร้อยละ การแจกแจงความถี่ การคำนวณหาค่าต่าง ๆ เช่น ค่าเฉลี่ย ค่าฐานนิยม ค่าที่แสดงถึงการกระจายของข้อมูล

3) การหาข้อสรุปจากข้อมูลตัวอย่าง (Conclusion From sample data) เป็นการนำสถิติมาใช้ในการหาข้อสรุปที่จะนำไปสู่การตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยโดยส่วนใหญ่จะอาศัยสถิติแบบอนุมาน ที่จะใช้วิธีนำค่าของข้อมูลที่ได้จากการเลือกตัวอย่างไปทำการศึกษาและวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปข้อมูลประชากร โดยมีเทคนิคทางสถิติที่จะนำมาใช้ในการหาข้อสรุป เช่น การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐาน การหาความสัมพันธ์ การพยากรณ์ เป็นต้น

(ข8) การวิเคราะห์ผลการวิจัย เป็นการนำผลที่ได้จากการประมวลผลข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อการตีความหมายและแปรผลจากข้อมูลที่ได้ให้สามารถเข้าใจได้ง่าย บอกผลของการวิจัยที่ได้ซึ่งอาจเป็นข้อเท็จจริงหรือแนวโน้ม อาจมีการเปรียบเทียบ และผลการวิจัยสามารถนำไปใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

(ข9) รายงานความก้าวหน้าของงาน โครงสร้างจะคล้ายกับรายงานฉบับสมบูรณ์ ประกอบด้วยความเป็นมาของโครงการ วัตถุประสงค์ แผนการดำเนินการ (ขั้นตอนและรูปแบบการทำงาน) ผลการดำเนินงานที่ได้ดำเนินการไปแล้วทั้งหมด ตัวชี้วัดและผลผลิต งบประมาณที่ได้ใช้จ่ายไปแล้วนับตั้งแต่เริ่มโครงการ งานตามแผนกิจกรรมที่จะทำต่อไป (ระบุจำนวนเดือน) คำชี้แจงเกี่ยวกับปัญหาอุปสรรค (ถ้ามี) และแนวทางแก้ไข

(ข10) การบันทึกผล ได้แก่ การบันทึกในสมุดบันทึกมาตรฐาน หรือบันทึกแบบอิเล็กทรอนิกส์ ควรมีรูปแบบลักษณะชัดเจน มีวันระบุ สืบค้นได้ ใครเป็นผู้กระทำสิ่งใด เมื่อไรเพราะอะไรและผู้อื่นไม่ควรแก้ไขได้ภายหลัง ข้อมูลมีคุณภาพ รายละเอียดครบถ้วน เชื่อถือได้ ข้อมูลไม่สูญหาย มีระยะเวลาจัดเก็บที่เหมาะสม มีการสำรองข้อมูลและควรเป็นไปตามกฎระเบียบขององค์กร และหากเป็นระบบอิเล็คทรอนิกส์ควรมีระบบรักษาความปลอดภัยด้านอิเล็กทรอนิกส์ มีการบันทึกตั้งแต่กระบวนการวิจัย

(ข11) สรุปผล ได้แก่ การนำผลการวิเคราะห์เขียนสรุปให้แสดงถึงความสัมพันธ์ของภาพรวมของการวิจัยในส่วนที่สำคัญ แสดงผลวิจัยการสรุปให้ครอบคลุมครบถ้วนประเด็นปัญหาที่วิจัยทั้งหมด มีหลักเกณฑ์ในการเขียนคือ การสรุปผลตามสมมติฐานที่ตั้งไว้โดยการเปรียบเทียบผลที่ค้นพบกับข้อเท็จจริงของผู้วิจัยในอดีตหรือเชื่อมโยงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อยืนยันความรู้เดิมหรือต่อยอดความรู้เดิม รวมถึงการให้ข้อเสนอแนะ อภิปรายผลซึ่งเป็นการตีความผลการวิจัย จากการเชื่อมโยงคำถามงานวิจัย วัตถุประสงค์การวิจัย แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อมาประกอบการตีความผลการวิจัย

(ข12) รายงานผลการวิจัย คือ การเรียบเรียงเอกสารเพื่อนำเสนอผลการศึกษาและดำเนินการค้นคว้าอย่างมีระบบแบบแผนที่เป็นวิทยาศาสตร์ ลักษณะรายงานเป็นเอกสารสารสนเทศที่ผู้วิจัยเรียบเรียงตามเหตุผลและที่มาของปัญหา กรอบแนวคิดในการวิจัย การดำเนินการวิจัยและผลการวิจัย ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1) ส่วนนำ ความเป็นมาความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ของการวิจัย สมมติฐานของการวิจัย ขอบเขตของการวิจัย ข้อตกลงเบื้องต้น ข้อจำกัดของการวิจัย นิยามโดยเฉพาะ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

2) ส่วนเนื้อเรื่อง มี 5 บท คือบทนำ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิธีการดำเนินการวิจัย สรุปผลและข้อเสนอแนะ โดยหลักการเขียนอภิปรายผลการวิจัยจำเป็นต้องมีในส่วนของการเขียนอภิปรายผลการวิจัย ประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่ 1) การเขียนแสดงสมมติฐานการวิจัยและรายงานผลการวิจัย 2) การเขียนเหตุผลของผลการวิจัยที่ค้นพบ 3) การเขียนยืนยันผลการวิจัยเชื่อมโยงงานวิจัยปัจจุบันกับงานวิจัยในอดีต และ 4) การเขียนข้อจำกัดและข้อเสนอแนะงานวิจัย

3) ส่วนอ้างอิง ประกอบด้วยบรรณานุกรม ภาคผนวก ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล รายนามผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

(ข13) การเขียนรายงาน หมายถึง การเสนอผลงานที่ได้ศึกษา ค้นคว้ามาแล้ว และได้พบความจริง หรือได้รับความรู้ใหม่ ๆ ประการใดบ้าง การรายงานเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้อื่นได้รู้ว่า ในการทำวิจัยนั้น มีปัญหาอะไร และมีประโยชน์อย่างไรแทนการที่จะต้องไปศึกษาใหม่ทั้งหมด การเขียนรายงานการวิจัยต้องเป็นไปตามระเบียบปฏิบัติของการวิจัย เป็นการเตรียมการและเผยแพร่ผลงานวิจัย เพื่อให้ผู้สนใจอื่น ๆ ศึกษาหรือทำซ้ำได้

การเขียนวิจัยจะต้องเขียนตามรูปแบบ ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ถูกต้อง และรวบรวมอย่างมีระบบ ดังนั้นการเขียนรายงานวิจัยจึงควรเขียนบรรยายตามข้อเท็จจริง ตามที่ได้ศึกษามา โดยการใช้ภาษาง่าย ๆ และตรงไปตรงมา มีการลำดับเหตุการณ์และกระบวนการอย่างชัดเจน การเขียนรายงานวิจัยนั้น เป็นการเขียนอย่างมีแบบแผน มีรายละเอียดปลีกย่อยที่เป็นกฎเกณฑ์ของการทำวิจัย เช่น การกำหนดบท การย่อหน้า การเว้นขอบ การเขียนตาราง การอ้างอิง การเขียนเชิงอรรถ และการใช้การอ้างอิงอย่างมีเหตุผล และเป็นระบบมีการวิจารณ์ วิเคราะห์ และเสนอแนะ และนำเสนอผลการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยจะต้องพิจารณาว่าจะเขียนรายงาน และนำเสนอผลในรูปแบบใด ที่จะทำให้งานวิจัยนั้นน่าสนใจมากที่สุด และทำให้ผู้อื่น หรือผู้สนใจอ่านเข้าใจได้ง่าย

(ข14) การใช้ประโยชน์จากรายงานผลการวิจัย เป็นการนำไปใช้ประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้ในโครงการ/โครงการวิจัย และรายงานการวิจัยอย่างถูกต้อง สามารถนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างเป็นรูปธรรมกับกลุ่มเป้าหมาย โดยมีหลักฐานปรากฏอย่างชัดเจนถึงการนำไปใช้ จนก่อให้เกิดประโยชน์ได้จริงตามวัตถุประสงค์ และได้การรับรองการใช้ประโยชน์จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินการวางแผนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร
1) การสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
2) การสัมภาษณ์
3) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่
- รายงาน หรือเอกสารการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตรอาทิ ปัญหา หรือความต้องการเทคโนโลยี หรือ รายละเอียดของเทคโนโลยีที่ต้องการวิจัยและพัฒนา
- แผนการวิจัยและพัฒนา

18.2 เครื่องมือประเมินการดำเนินการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรรมด้านการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร
1) การสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
2) การสัมภาษณ์
3) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่
- รายงานความก้าวหน้าของการวิจัยและพัฒนา ที่นำเสนอผู้ที่เกี่ยวข้อง
- ภาพถ่ายวิธีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรม

18.3 เครื่องมือประเมินการรายงานผลการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี และนวัตกรรรมด้านการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร
1) การสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
2) การสัมภาษณ์
3) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่
- รายงานผลการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตรฉบับสมบูรณ์
- ภาพถ่ายผลงาน เทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตรที่ได้วิจัยและพัฒนา

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ A43

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการศัตรูพืช/ศัตรูสัตว์

3. ทบทวนครั้งที่ - / -

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

9999 อาชีพนักเทคโนโลยีการจัดการด้านการเกษตร

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยนี้เกี่ยวข้องกับการศึกษา หรือวิจัยเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการจัดการศัตรูพืช/ศัตรูสัตว์ที่เกี่ยวข้องในทุกกระบวนการผลิตทางการเกษตร ผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความรู้ความเข้าใจและมีทักษะในกระบวนการศึกษาหรือวิจัยองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการจัดการศัตรูพืช/ศัตรูสัตว์ เพื่อจัดทำกรอบแนวคิดการศึกษาหรือวิจัย และดำเนินการศึกษาหรือวิจัยจนได้องค์ความรู้ เทคโนโลยี หรือนวัตกรรม ที่สามารถตอบสนองความต้องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

นักเทคโนโลยีการจัดการด้านการเกษตร

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A431 วางแผนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการศัตรูพืช/สัตว์	1. สำรวจ รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องตามหลักการและกระบวนการเก็บข้อมูล 2. วางแผนการดำเนินงานตามระเบียบวิธีวิจัย 3. จัดทำแผนงานได้ครบถ้วนชัดเจนนำไปปฏิบัติได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
A432 ดำเนินการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการศัตรูพืช/สัตว์	1. จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ พื้นที่ ก่อนดำเนินการ ตามแผนงานที่กำหนด 2. ดำเนินงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม ตามแผนงาน 3. รายงานความก้าวหน้าของงานเสนอต่อผู้ที่เกี่ยวข้องตามลำดับชั้น เป็นระยะๆ 4. บันทึกผลการวิจัยและพัฒนาได้ ถูกต้องครบถ้วน และเป็นปัจจุบัน	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A433 รายงานผลการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการศัตรูพืช/สัตว์	1. วิเคราะห์ข้อมูลผลการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยใช้หลักสถิติ 2. สรุปผลการวิจัยและพัฒนา เทคโนโลยีและนวัตกรรมถูกต้องครบถ้วน 3. จัดทำรายงานผลการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมตามรูปแบบที่กำหนด	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ
(ก1) ทักษะและความเชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช/ศัตรูสัตว์
(ก2) ทักษะและความเชี่ยวชาญทางเทคนิคทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช/ศัตรูสัตว์
(ก3) ทักษะการใช้เทคโนโลยีและคอมพิวเตอร์
(ก4) ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น และการทำงานเป็นทีม
(ก5) ทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจ
(ก6) ทักษะการจัดการ เช่น การเขียนแผนงาน การจัดการทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง
(ก7) ทักษะการวางแผนและทำงานอย่างเป็นระบบ
(ก8) ทักษะการสำรวจความต้องการ และปัญหา
(ก9) ทักษะการสังเกต และวิเคราะห์ปัญหาเพื่อการแก้ไข
(ก10) ทักษะการสืบค้น และเรียบเรียงข้อมูล
(ก11) ทักษะการบันทึกรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูล
(ก12) ทักษะการตรวจสอบ ประเมิน และวัดประสิทธิภาพของเทคโนโลยี นวัตกรรม
(ก13) ทักษะการเขียนรายงานการวิจัย บทความทางวิชาการ
(ข) ความต้องการด้านความรู้
(ข1) ทฤษฎี และแนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยี และนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศัตรูพืช/ศัตรูสัตว์
(ข2) ความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตรที่เกี่ยวข้อง
(ข3) ความรู้ด้านการจัดการทรัพยากรศัตรูพืช/ศัตรูสัตว์ ที่เกี่ยวข้อง
(ข4) ระเบียบวิธีวิจัย
(ข5) กฎหมาย กฎเกณฑ์ หลักการในการวิจัย
(ข6) สถิติที่ใช้ในการวิจัย
(ข7) การวิเคราะห์ข้อมูล
(ข8) กฎเกณฑ์ หลักการในการเขียนรายงานผลการวิเคราะห์หรือการวิจัย

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

(ก1) หลักฐาน / หนังสือรับรองการทำงาน หรือการผ่านงานที่ออกโดยหน่วยงานที่เชื่อถือได้

(ก2) แฟ้มสะสมผลงาน

(ก3) รายงานผลงานการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศัตรูพืช/ศัตรูสัตว์

(ก4) ภาพถ่ายการปฏิบัติงานการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศัตรูพืช/ศัตรูสัตว์

(ก5) ภาพถ่ายของเทคโนโลยี หรือนวัตกรรมทางการเกษตรที่พัฒนาขึ้น

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

(ข1) ใบรายงานผลการศึกษาที่แสดงคุณวุฒิตามคุณสมบัติ และข้อกำหนดของระดับที่เข้ารับการทดสอบ

(ข2) เกียรติบัตร วุฒิบัตร หรือใบรับรองการฝึกอบรมหรือเอกสารรับรองจากหน่วยงานที่ น่าเชื่อถือ

(ข3) แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน

(ข4) แบบบันทึกผลการสอบสัมภาษณ์

(ข5) แบบรวบรวม / แฟ้มสะสมผลการปฏิบัติงาน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

(ค1) ผู้ประเมินจะดำเนินการตรวจประเมินความรู้เกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการศัตรูพืช/ศัตรูสัตว์

(ค2) หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของหน่วยสมรรถนะย่อย และเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยหลักฐานในที่นี้ ต้องแสดงถึง

- ความรู้ และทักษะที่เกี่ยวข้อง
- วิธีการปฏิบัติงาน กฎหมาย กฎเกณฑ์ และระเบียบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- ขอบเขตด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

- การสอบข้อเขียน
- การสัมภาษณ์
- แฟ้มสะสมงาน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

(ข1) การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เป็นงานที่ทำอย่างมีระบบโดยใช้ความรู้ที่ได้รับจากการทำงานวิจัยเฉพาะทางและประสบการณ์ที่มีอยู่มาสร้างเทคโนโลยีใหม่
หรือเป็นการวิจัยที่ได้คัดเลือกเรื่องที่ตั้งใจจะใช้ประโยชน์ได้แล้วเพื่อนำผลที่ได้จากงานวิจัยไปสู่การผลิตนวัตกรรมใหม่ที่จะให้ประโยชน์ได้เชิงพาณิชย์หรือการใช้ทางสาธารณะโดยเห็นแล้วว่าจะเกิดผลดีแก่ประเทศ

การวิจัยและพัฒนาจะให้ผลลัพธ์ที่สำคัญ 2 ลักษณะ คือ

(1) นวัตกรรมประเภทวัตถุที่เป็นชิ้นอาจเป็นประเภทวัสดุ/อุปกรณ์/ชิ้นงาน เช่นเครื่องจักรกล คอมพิวเตอร์สิ่งประดิษฐ์ สื่อคู่มือประกอบการทำงานเป็นต้น

(2) นวัตกรรมประเภทที่เป็นรูปแบบ/วิธีการ/กระบวนการ/ระบบปฏิบัติการอาทิกับดักแมลงด้วยแสงฟไร้สาย เครื่องเก็บเชื้อโรคพืชในอากาศ โปรแกรมวิเคราะห์ความรุนแรงของโรคพืช รูปแบบการบริหารจัดการระบบการทำงาน Quality Control (Q.C.) Total Quality Management (TQM) The Balanced Scorecard (BSC) ระบบ ISO เป็นต้น

(ข2) กระบวนการวิจัยและพัฒนา เริ่มด้วยระบบของการวิเคราะห์สภาพปัญหาให้ชัดเจนแล้วนำไปสู่การพัฒนาทางเลือกหรือวิธีการใหม่ ๆ พัฒนาเป็นต้นแบบนวัตกรรมให้ได้มาตรฐานก่อนที่จะทำการทดลองใช้ในสภาพจริงเพื่อตรวจสอบคุณภาพของนวัตกรรม

กระบวนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี/นวัตกรรม มีขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

(1) กำหนดผลิตภัณฑ์ และรวบรวมข้อมูล

(2) ศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี/นวัตกรรม (Review literature)

(3) วางแผนวิจัยและพัฒนา

(4) พัฒนารูปแบบ ขั้นตอนของการผลิต สร้างต้นฉบับนวัตกรรม

(5) ทดลอง หรือ ทดสอบผลิตภัณฑ์ขั้นต้น ตรวจสอบประสิทธิภาพในกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก

(6) นำข้อมูล และผลการทดลองมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์/ต้นฉบับ ครั้งที่ 1

(7) ทดลอง หรือทดสอบผลิตภัณฑ์/ต้นฉบับ ครั้งที่ 2 ใช้ในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้น

(8) นำข้อมูล และผลการทดลองมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์/ต้นฉบับ ครั้งที่ 2

(9) ทดลอง หรือทดสอบผลิตภัณฑ์/ต้นฉบับ ครั้งที่ 3

(10) นำข้อมูล และผลการทดลองมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์/ต้นฉบับ ครั้งที่ 3

(11) ดำเนินการจนได้ต้นแบบเทคโนโลยี/นวัตกรรมที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

กระบวนการวิจัย ประกอบด้วย
การเลือกปัญหาเพื่อการวิจัยการวิเคราะห์ปัญหาการวิจัยการวางแผนและออกแบบการวิจัยการสร้างและทดสอบเครื่องมือการวิจัยการเก็บรวบรวมข้อมูลการประมวลผลข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลการเขียนรายงานการวิจัยการนำเสนอผลงานการวิจัยและการติดตามการนำผลวิจัยไปใช้

(ข3) กระบวนการศึกษาข้อมูลหรือการรวบรวมข้อมูลเป็นการอธิบายให้เห็นอย่างชัดเจน สมบูรณ์ และกะทัดรัด เกี่ยวกับวิธีการที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล มีการให้เหตุผลของการเลือกข้อมูลนั้น ๆ ซึ่งข้อมูลที่รวบรวมจะต้องตอบปัญหาการวิจัย รู้แหล่งที่มาของข้อมูลโดยละเอียด
และข้อมูลเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของผู้วิจัยในการนำข้อมูลไปใช้

ข้อมูลที่สำรวจ ได้แก่ สภาพปัญหาและความต้องการ สภาพภูมิศาสตร์ของพื้นที่ผลิต สถิติการเกษตร และความต้องการตลาด
เทคโนโลยี/นวัตกรรมที่เกี่ยวข้อง

วิธีการศึกษาสำรวจรวบรวมข้อมูล ได้แก่ การใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ การศึกษาสภาพจริง การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต
และจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การถอดบทเรียนจากผู้รู้ หรือผู้เชี่ยวชาญ

(ข4) การวางแผนดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยจะต้องกำหนดเรื่องราวที่ปฏิบัติตามลำดับก่อนหลังเป็นขั้น ๆ ไป
เนื่องจากบางขั้นตอนจะต้องรอให้ขั้นตอนหนึ่งปฏิบัติให้เสร็จสิ้นเสียก่อน จึงสามารถดำเนินการต่อไปได้ จำเป็นจะต้องลำดับ และเขียนตามลำดับเป็นระบบ
อาจเริ่มจากการกำหนดหัวเรื่อง ปัญหา และวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยจะต้องอ่าน และค้นคว้าเรื่องที่เกี่ยวข้อง พยายามสืบค้นหาแหล่งข้อมูลที่นำมาใช้ในงานวิจัย
และก่อนที่จะลงมือรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยอาจจะต้องขอความร่วมมือจากบุคลากร หรือหน่วยงานที่เป็นแหล่งข้อมูล มีการกำหนดระยะเวลาค่าใช้จ่ายต่าง ๆ
ซึ่งผู้วิจัยจะต้องให้รายละเอียดของการวิจัยทั้งหมด

แผนงานมีความครบถ้วน มีองค์ประกอบที่สำคัญของแผนงานโครงการ ประกอบด้วย เหตุผลความจำเป็นวัตถุประสงค์ เป้าหมาย วิธีการระยะเวลา
และสถานที่ดำเนินงาน ประมาณการค่าใช้จ่าย ปัญหาที่คาดว่าจะเกิดขึ้น และแนวทางแก้ไข ผู้รับผิดชอบ ฯลฯ

(ข5) การเตรียมการก่อนการดำเนินงานวิจัย ได้แก่ วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือสถานที่ พื้นที่ ฯลฯ
ที่จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการวิจัยประกอบด้วยการเลือกปัญหาเพื่อการวิจัยนำไปสู่การวิเคราะห์ปัญหาการวิจัยดำเนินการวางแผนและออกแบบการวิจัยการสร้างและทดสอบเครื่องมือการวิจัยการเก็บรวบรวมข้อมูลการประมวลผลข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลการเขียนรายงานการวิจัยการนำเสนอผลงานการวิจัยการติดตามการนำผลวิจัยไปใช้

(ข6) การวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis) เป็นการจัดระเบียบแยกแยะส่วนต่าง ๆ ของหลักฐาน หรือข้อมูลที่ได้ออกเป็นหมวดหมู่ เพื่อหาคำตอบตามความมุ่งหมายและตามสมมติฐานที่ได้กำหนดไว้ การวิเคราะห์ข้อมูลนี้เป็นขั้นการทำงานที่ต่อเนื่องมาจากการวัด การนับ และจัดเรียงลำดับข้อมูล ส่วนใหญ่เป็นเรื่องเกี่ยวกับการนำวิธีการทางสถิติมาวิเคราะห์หาค่าตัวแปรหรือหาลักษณะของตัวแปร ผู้วิจัยจะต้องวางแผนและเตรียมการล่วงหน้าตั้งแต่เริ่มทำการวิจัย

(ข7) วิธีการทางสถิติที่นำมาใช้ในงานวิจัย มีทั้งสถิติพรรณนา (DescriptiveStatistics) และสถิติอ้างอิง (Inference Statistics) มาใช้ในขั้นตอนของการทำงานวิจัยดังนี้

1) ตัวอย่างและการเลือกตัวอย่าง (Sample,Sampling) เป็นการนำสถิติอนุมานแบบมีพารามิเตอร์มาใช้ในการเลือกตัวอย่าง ซึ่งจะมีทฤษฎีการสุ่มตัวอย่างโดยเฉพาะ นอกจากนี้ยังนำสถิติอนุมานมาใช้ในการกำหนดข้อมูลตัวอย่างที่จะนำมาใช้ในการวิจัย โดยอาศัยหลักความน่าจะเป็นและการประมาณค่าทางสถิติ

2) การอธิบายลักษณะของข้อมูล (Describing data) เป็นการนำสถิติมาใช้ในการบรรยายลักษณะของข้อมูลที่เก็บมาได้ว่ามีลักษณะอย่างไร โดยอาศัยสถิติแบบพรรณนาเป็นส่วนใหญ่ เช่น การหาค่าร้อยละ การแจกแจงความถี่ การคำนวณหาค่าต่าง ๆ เช่น ค่าเฉลี่ย ค่าฐานนิยม ค่าที่แสดงถึงการกระจายของข้อมูล

3) การหาข้อสรุปจากข้อมูลตัวอย่าง (Conclusion From sample data) เป็นการนำสถิติมาใช้ในการหาข้อสรุปที่จะนำไปสู่การตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยโดยส่วนใหญ่จะอาศัยสถิติแบบอนุมาน ที่จะใช้วิธีนำค่าของข้อมูลที่ได้จากการเลือกตัวอย่างไปทำการศึกษาและวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปข้อมูลประชากร โดยมีเทคนิคทางสถิติที่จะนำมาใช้ในการหาข้อสรุป เช่น การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐาน การหาความสัมพันธ์ การพยากรณ์ เป็นต้น

(ข8) การวิเคราะห์ผลการวิจัย เป็นการนำผลที่ได้จากการประมวลผลข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อการตีความหมายและแปรผลจากข้อมูลที่ได้ให้สามารถเข้าใจได้ง่าย บอกผลของการวิจัยที่ได้ซึ่งอาจเป็นข้อเท็จจริงหรือแนวโน้ม อาจมีการเปรียบเทียบ และผลการวิจัยสามารถนำไปใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

(ข9) รายงานความก้าวหน้าของงาน โครงสร้างจะคล้ายกับรายงานฉบับสมบูรณ์ ประกอบด้วยความเป็นมาของโครงการ วัตถุประสงค์ แผนการดำเนินการ (ขั้นตอนและรูปแบบการทำงาน) ผลการดำเนินงานที่ได้ดำเนินการไปแล้วทั้งหมด ตัวชี้วัดและผลผลิต งบประมาณที่ได้ใช้จ่ายไปแล้วนับตั้งแต่เริ่มโครงการ งานตามแผนกิจกรรมที่จะทำต่อไป (ระบุจำนวนเดือน) คำชี้แจงเกี่ยวกับปัญหาอุปสรรค (ถ้ามี) และแนวทางแก้ไข

(ข10) การบันทึกผล ได้แก่ การบันทึกในสมุดบันทึกมาตรฐาน หรือบันทึกแบบอิเล็กทรอนิกส์ ควรมีรูปแบบลักษณะชัดเจน มีวันระบุ สืบค้นได้ ใครเป็นผู้กระทำสิ่งใด เมื่อไรเพราะอะไรและผู้อื่นไม่ควรแก้ไขได้ภายหลัง ข้อมูลมีคุณภาพ รายละเอียดครบถ้วน เชื่อถือได้ ข้อมูลไม่สูญหาย มีระยะเวลาจัดเก็บที่เหมาะสม มีการสำรองข้อมูลและควรเป็นไปตามกฎระเบียบขององค์กร และหากเป็นระบบอิเล็คทรอนิกส์ควรมีระบบรักษาความปลอดภัยด้านอิเล็กทรอนิกส์ มีการบันทึกตั้งแต่กระบวนการวิจัย

(ข11) สรุปผล ได้แก่ การนำผลการวิเคราะห์เขียนสรุปให้แสดงถึงความสัมพันธ์ของภาพรวมของการวิจัยในส่วนที่สำคัญ แสดงผลวิจัยการสรุปให้ครอบคลุมครบถ้วนประเด็นปัญหาที่วิจัยทั้งหมด มีหลักเกณฑ์ในการเขียนคือ การสรุปผลตามสมมติฐานที่ตั้งไว้โดยการเปรียบเทียบผลที่ค้นพบกับข้อเท็จจริงของผู้วิจัยในอดีตหรือเชื่อมโยงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อยืนยันความรู้เดิมหรือต่อยอดความรู้เดิม รวมถึงการให้ข้อเสนอแนะ อภิปรายผลซึ่งเป็นการตีความผลการวิจัย จากการเชื่อมโยงคำถามงานวิจัย วัตถุประสงค์การวิจัย แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อมาประกอบการตีความผลการวิจัย

(ข12) รายงานผลการวิจัย คือ การเรียบเรียงเอกสารเพื่อนำเสนอผลการศึกษาและดำเนินการค้นคว้าอย่างมีระบบแบบแผนที่เป็นวิทยาศาสตร์ ลักษณะรายงานเป็นเอกสารสารสนเทศที่ผู้วิจัยเรียบเรียงตามเหตุผลและที่มาของปัญหา กรอบแนวคิดในการวิจัย การดำเนินการวิจัยและผลการวิจัย ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1) ส่วนนำ ความเป็นมาความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ของการวิจัย สมมติฐานของการวิจัย ขอบเขตของการวิจัย ข้อตกลงเบื้องต้น ข้อจำกัดของการวิจัย นิยามโดยเฉพาะ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

2) ส่วนเนื้อเรื่อง มี 5 บท คือบทนำ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิธีการดำเนินการวิจัย สรุปผลและข้อเสนอแนะ โดยหลักการเขียนอภิปรายผลการวิจัยจำเป็นต้องมีในส่วนของการเขียนอภิปรายผลการวิจัย ประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่ 1) การเขียนแสดงสมมติฐานการวิจัยและรายงานผลการวิจัย 2) การเขียนเหตุผลของผลการวิจัยที่ค้นพบ 3) การเขียนยืนยันผลการวิจัยเชื่อมโยงงานวิจัยปัจจุบันกับงานวิจัยในอดีต และ 4) การเขียนข้อจำกัดและข้อเสนอแนะงานวิจัย

3) ส่วนอ้างอิง ประกอบด้วยบรรณานุกรม ภาคผนวก ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล รายนามผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

(ข13) การเขียนรายงาน หมายถึง การเสนอผลงานที่ได้ศึกษา ค้นคว้ามาแล้ว และได้พบความจริง หรือได้รับความรู้ใหม่ ๆ ประการใดบ้าง การรายงานเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้อื่นได้รู้ว่า ในการทำวิจัยนั้น มีปัญหาอะไร และมีประโยชน์อย่างไรแทนการที่จะต้องไปศึกษาใหม่ทั้งหมด การเขียนรายงานการวิจัยต้องเป็นไปตามระเบียบปฏิบัติของการวิจัย เป็นการเตรียมการและเผยแพร่ผลงานวิจัย เพื่อให้ผู้สนใจอื่น ๆ ศึกษาหรือทำซ้ำได้

การเขียนวิจัยจะต้องเขียนตามรูปแบบ ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ถูกต้อง และรวบรวมอย่างมีระบบ ดังนั้นการเขียนรายงานวิจัยจึงควรเขียนบรรยายตามข้อเท็จจริง ตามที่ได้ศึกษามา โดยการใช้ภาษาง่าย ๆ และตรงไปตรงมา มีการลำดับเหตุการณ์และกระบวนการอย่างชัดเจน การเขียนรายงานวิจัยนั้น เป็นการเขียนอย่างมีแบบแผน มีรายละเอียดปลีกย่อยที่เป็นกฎเกณฑ์ของการทำวิจัย เช่น การกำหนดบท การย่อหน้า การเว้นขอบ การเขียนตาราง การอ้างอิง การเขียนเชิงอรรถ และการใช้การอ้างอิงอย่างมีเหตุผล และเป็นระบบมีการวิจารณ์ วิเคราะห์ และเสนอแนะ และนำเสนอผลการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยจะต้องพิจารณาว่าจะเขียนรายงาน และนำเสนอผลในรูปแบบใด ที่จะทำให้งานวิจัยนั้นน่าสนใจมากที่สุด และทำให้ผู้อื่น หรือผู้สนใจอ่านเข้าใจได้ง่าย

(ข14) การใช้ประโยชน์จากรายงานผลการวิจัย เป็นการนำไปใช้ประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้ในโครงการ/โครงการวิจัย และรายงานการวิจัยอย่างถูกต้อง สามารถนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างเป็นรูปธรรมกับกลุ่มเป้าหมาย โดยมีหลักฐานปรากฏอย่างชัดเจนถึงการนำไปใช้ จนก่อให้เกิดประโยชน์ได้จริงตามวัตถุประสงค์ และได้การรับรองการใช้ประโยชน์จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินการวางแผนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการศัตรูพืช/ศัตรูสัตว์
1) การสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
2) การสัมภาษณ์
3) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่
- รายงาน หรือเอกสารการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการศัตรูพืช/ศัตรูสัตว์ อาทิ ปัญหาหรือความต้องการเทคโนโลยี หรือ รายละเอียดของเทคโนโลยีที่ต้องการวิจัยและพัฒนา
- แผนการวิจัยและพัฒนา

18.2 เครื่องมือประเมินการดำเนินการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรรมด้านการจัดการศัตรูพืช/ศัตรูสัตว์
1) การสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
2) การสัมภาษณ์
3) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่
- รายงานความก้าวหน้าของการวิจัยและพัฒนา ที่นำเสนอผู้ที่เกี่ยวข้อง
- ภาพถ่ายวิธีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรม

18.3 เครื่องมือประเมินการรายงานผลการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี และนวัตกรรรมด้านการจัดการศัตรูพืช/ศัตรูสัตว์
1) การสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
2) การสัมภาษณ์
3) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่
- รายงานผลการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตรฉบับสมบูรณ์
- ภาพถ่ายผลงาน เทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านจัดการศัตรูพืช/ศัตรูสัตว์ที่ได้วิจัยและพัฒนา

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ A44

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการของเสียและวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากการผลิตทางการเกษตร

3. ทบทวนครั้งที่ - / -

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

9999 อาชีพนักเทคโนโลยีการจัดการด้านการเกษตร

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยนี้เกี่ยวข้องกับการศึกษา หรือวิจัยเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการจัดการของเสีย และวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากการผลิตทางการเกษตรเกี่ยวข้องในทุกกระบวนการผลิตทางการเกษตร

ผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความรู้ความเข้าใจและมีทักษะในกระบวนการศึกษาหรือวิจัยองค์ความรู้เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการจัดการของเสีย และวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากการผลิตทางการเกษตรเพื่อจัดทำกรอบแนวคิดการศึกษาหรือวิจัย และดำเนินการศึกษาหรือวิจัยจนได้องค์ความรู้ เทคโนโลยี หรือนวัตกรรมที่สามารถตอบสนองความต้องการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

นักเทคโนโลยีการจัดการด้านการเกษตร

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A441 วางแผนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการของเสียและวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากการผลิตทางการเกษตร	1. สำรวจ รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องตามหลักการและกระบวนการเก็บข้อมูล 2. วางแผนการดำเนินงานตามระเบียบวิธีวิจัย 3. จัดทำแผนงานได้ครบถ้วนชัดเจนนำไปปฏิบัติได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
A442 ดำเนินการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการของเสียและวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากการผลิตทางการเกษตร	1. จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ พื้นที่ ก่อนดำเนินการตามแผนงานที่กำหนด 2. ดำเนินงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมตามแผนงาน 3. รายงานความก้าวหน้าของงานเสนอต่อผู้ที่เกี่ยวข้องตามลำดับชั้น เป็นระยะๆ 4. บันทึกผลการวิจัยและพัฒนาได้ ถูกต้องครบถ้วนและเป็นปัจจุบัน	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A443 รายงานผลการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการของเสียและวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากการผลิตทางการเกษตร	1. วิเคราะห์ข้อมูลผลการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยใช้หลักสถิติ 2. สรุปผลการวิจัยและพัฒนา เทคโนโลยีและนวัตกรรมถูกต้องครบถ้วน 3. จัดทำรายงานผลการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมตามรูปแบบที่กำหนด	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

(ก1) ทักษะและความเชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีด้านการจัดการของเสีย และวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากการผลิตทางการเกษตร

(ก2) ทักษะและความเชี่ยวชาญทางเทคนิคทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการจัดการของเสีย และวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากการผลิตทางการเกษตร

(ก3) ทักษะการใช้เทคโนโลยีและคอมพิวเตอร์

(ก4) ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น และการทำงานเป็นทีม

(ก5) ทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจ

(ก6) ทักษะการจัดการ เช่น การเขียนแผนงาน การจัดการทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง

(ก7) ทักษะการวางแผนและทำงานอย่างเป็นระบบ

(ก8) ทักษะการสำรวจความต้องการ และปัญหา

(ก9) ทักษะการสังเกต และวิเคราะห์ปัญหาเพื่อการแก้ไข

(ก10) ทักษะการสืบค้น และเรียบเรียงข้อมูล

(ก11) ทักษะการบันทึกรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูล

(ก12) ทักษะการตรวจสอบ ประเมิน และวัดประสิทธิภาพของเทคโนโลยี นวัตกรรม

(ก13) ทักษะการเขียนรายงานการวิจัย บทความทางวิชาการ

(ข) ความต้องการด้านความรู้

(ข1) ทฤษฎี และแนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยี และนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการของเสียและวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากการผลิตทางการเกษตร

(ข2) ความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตรที่เกี่ยวข้อง

(ข3) ความรู้ด้านการจัดการของเสีย และวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากการผลิตทางการเกษตรที่เกี่ยวข้อง

(ข4) ระเบียบวิธีวิจัย

(ข5) กฎหมาย กฎเกณฑ์ หลักการในการวิจัย

(ข6) สถิติที่ใช้ในการวิจัย

(ข7) การวิเคราะห์ข้อมูล

(ข8) กฎเกณฑ์ หลักการในการเขียนรายงานผลการวิเคราะห์หรือการวิจัย

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

(ก1) หลักฐาน / หนังสือรับรองการทำงาน หรือการผ่านงานที่ออกโดยหน่วยงานที่เชื่อถือได้

(ก2) แฟ้มสะสมผลงาน

(ก3) รายงานผลงานการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร

(ก4) ภาพถ่ายการปฏิบัติงานการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการของเสีย และวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากการผลิตทางการเกษตร

(ก5) ภาพถ่ายของเทคโนโลยี หรือนวัตกรรมทางการเกษตรที่พัฒนาขึ้น

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

(ข1) ใบรายงานผลการศึกษาที่แสดงคุณวุฒิตามคุณสมบัติ และข้อกำหนดของระดับที่เข้ารับการทดสอบ

(ข2) เกียรติบัตร วุฒิบัตร หรือใบรับรองการฝึกอบรมหรือเอกสารรับรองจากหน่วยงานที่น่าเชื่อถือ

(ข3) แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน

(ข4) แบบบันทึกผลการสอบสัมภาษณ์

(ข5) แบบรวบรวม / แฟ้มสะสมผลการปฏิบัติงาน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

(ค1) ผู้ประเมินจะดำเนินการตรวจประเมินความรู้เกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการของเสีย และวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากการผลิตทางการเกษตร

(ค2) หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของหน่วยสมรรถนะย่อย และเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยหลักฐานในที่นี้ ต้องแสดงถึง

- ความรู้ และทักษะที่เกี่ยวข้อง
- วิธีการปฏิบัติงาน กฎหมาย กฎเกณฑ์ และระเบียบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- ขอบเขตด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

- การสอบข้อเขียน
- การสัมภาษณ์
- แฟ้มสะสมงาน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

(ข1) การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เป็นงานที่ทำอย่างมีระบบโดยใช้ความรู้ที่ได้รับจากการทำงานวิจัยเฉพาะทาง และประสบการณ์ที่มีอยู่มาสร้างเทคโนโลยีใหม่
หรือเป็นการวิจัยที่ได้คัดเลือกเรื่องที่ตั้งใจจะใช้ประโยชน์ได้แล้วเพื่อนำผลที่ได้จากงานวิจัยไปสู่การผลิตนวัตกรรมใหม่ที่จะให้ประโยชน์ได้เชิงพาณิชย์หรือการใช้ทางสาธารณะโดยเห็นแล้วว่าจะเกิดผลดีแก่ประเทศ

การวิจัยและพัฒนาจะให้ผลลัพธ์ที่สำคัญ 2 ลักษณะ คือ

(1) นวัตกรรมประเภทวัตถุที่เป็นชิ้นอาจเป็นประเภทวัสดุ/อุปกรณ์/ชิ้นงาน เช่นเครื่องจักรกล คอมพิวเตอร์สิ่งประดิษฐ์ สื่อคู่มือประกอบการทำงานเป็นต้น

(2) นวัตกรรมประเภทที่เป็นรูปแบบ/วิธีการ/กระบวนการ/ระบบปฏิบัติการอาทิ การใช้เปลือกข้าวโพดเป็นอาหารหมักของโค การทำน้ำส้มควันไม้ รูปแบบการบริหารจัดการระบบการทำงาน Quality Control (Q.C.) Total Quality Management (TQM) The Balanced Scorecard (BSC) ระบบ ISO เป็นต้น

(ข2) กระบวนการวิจัยและพัฒนา เริ่มด้วยระบบของการวิเคราะห์สภาพปัญหาให้ชัดเจนแล้วนำไปสู่การพัฒนาทางเลือกหรือวิธีการใหม่ ๆ พัฒนาเป็นต้นแบบนวัตกรรมให้ได้มาตรฐานก่อนที่จะทำการทดลองใช้ในสภาพจริงเพื่อตรวจสอบคุณภาพของนวัตกรรม

กระบวนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี/นวัตกรรม มีขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

(1) กำหนดผลิตภัณฑ์ และรวบรวมข้อมูล

(2) ศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี/นวัตกรรม (Review literature)

(3) วางแผนวิจัยและพัฒนา

(4) พัฒนารูปแบบ ขั้นตอนของการผลิต สร้างต้นฉบับนวัตกรรม

(5) ทดลอง หรือ ทดสอบผลิตภัณฑ์ขั้นต้น ตรวจสอบประสิทธิภาพในกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก

(6) นำข้อมูล และผลการทดลองมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์/ต้นฉบับ ครั้งที่ 1

(7) ทดลอง หรือทดสอบผลิตภัณฑ์/ต้นฉบับ ครั้งที่ 2 ใช้ในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้น

(8) นำข้อมูล และผลการทดลองมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์/ต้นฉบับ ครั้งที่ 2

(9) ทดลอง หรือทดสอบผลิตภัณฑ์/ต้นฉบับ ครั้งที่ 3

(10) นำข้อมูล และผลการทดลองมาปรับปรุงผลิตภัณฑ์/ต้นฉบับ ครั้งที่ 3

(11) ดำเนินการจนได้ต้นแบบเทคโนโลยี/นวัตกรรมที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

กระบวนการวิจัย ประกอบด้วย
การเลือกปัญหาเพื่อการวิจัยการวิเคราะห์ปัญหาการวิจัยการวางแผนและออกแบบการวิจัยการสร้างและทดสอบเครื่องมือการวิจัยการเก็บรวบรวมข้อมูลการประมวลผลข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลการเขียนรายงานการวิจัยการนำเสนอผลงานการวิจัยและการติดตามการนำผลวิจัยไปใช้

(ข3) กระบวนการศึกษาข้อมูลหรือการรวบรวมข้อมูลเป็นการอธิบายให้เห็นอย่างชัดเจน สมบูรณ์ และกะทัดรัด เกี่ยวกับวิธีการที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล มีการให้เหตุผลของการเลือกข้อมูลนั้น ๆ ซึ่งข้อมูลที่รวบรวมจะต้องตอบปัญหาการวิจัย รู้แหล่งที่มาของข้อมูลโดยละเอียด
และข้อมูลเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของผู้วิจัยในการนำข้อมูลไปใช้

ข้อมูลที่สำรวจ ได้แก่ สภาพปัญหาและความต้องการ สภาพภูมิศาสตร์ของพื้นที่ผลิต สถิติการเกษตร และความต้องการตลาด
เทคโนโลยี/นวัตกรรมที่เกี่ยวข้อง

วิธีการศึกษาสำรวจรวบรวมข้อมูล ได้แก่ การใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ การศึกษาสภาพจริง การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต
และจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การถอดบทเรียนจากผู้รู้ หรือผู้เชี่ยวชาญ

(ข4) การวางแผนดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยจะต้องกำหนดเรื่องราวที่ปฏิบัติตามลำดับก่อนหลังเป็นขั้น ๆ ไป
เนื่องจากบางขั้นตอนจะต้องรอให้ขั้นตอนหนึ่งปฏิบัติให้เสร็จสิ้นเสียก่อน จึงสามารถดำเนินการต่อไปได้ จำเป็นจะต้องลำดับ และเขียนตามลำดับเป็นระบบ
อาจเริ่มจากการกำหนดหัวเรื่อง ปัญหา และวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยจะต้องอ่าน และค้นคว้าเรื่องที่เกี่ยวข้อง พยายามสืบค้นหาแหล่งข้อมูลที่นำมาใช้ในงานวิจัย
และก่อนที่จะลงมือรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยอาจจะต้องขอความร่วมมือจากบุคลากร หรือหน่วยงานที่เป็นแหล่งข้อมูล มีการกำหนดระยะเวลาค่าใช้จ่ายต่าง ๆ
ซึ่งผู้วิจัยจะต้องให้รายละเอียดของการวิจัยทั้งหมด

แผนงานมีความครบถ้วน มีองค์ประกอบที่สำคัญของแผนงานโครงการ ประกอบด้วย เหตุผลความจำเป็นวัตถุประสงค์ เป้าหมาย วิธีการระยะเวลา
และสถานที่ดำเนินงาน ประมาณการค่าใช้จ่าย ปัญหาที่คาดว่าจะเกิดขึ้น และแนวทางแก้ไข ผู้รับผิดชอบ ฯลฯ

(ข5) การเตรียมการก่อนการดำเนินงานวิจัย ได้แก่ วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือสถานที่ พื้นที่ ฯลฯ
ที่จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการวิจัยประกอบด้วยการเลือกปัญหาเพื่อการวิจัยนำไปสู่การวิเคราะห์ปัญหาการวิจัยดำเนินการวางแผนและออกแบบการวิจัยการสร้างและทดสอบเครื่องมือการวิจัยการเก็บรวบรวมข้อมูลการประมวลผลข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลการเขียนรายงานการวิจัยการนำเสนอผลงานการวิจัยการติดตามการนำผลวิจัยไปใช้

(ข6) การวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis) เป็นการจัดระเบียบแยกแยะส่วนต่าง ๆ ของหลักฐาน หรือข้อมูลที่ได้ออกเป็นหมวดหมู่ เพื่อหาคำตอบตามความมุ่งหมายและตามสมมติฐานที่ได้กำหนดไว้ การวิเคราะห์ข้อมูลนี้เป็นขั้นการทำงานที่ต่อเนื่องมาจากการวัด การนับ และจัดเรียงลำดับข้อมูล ส่วนใหญ่เป็นเรื่องเกี่ยวกับการนำวิธีการทางสถิติมาวิเคราะห์หาค่าตัวแปรหรือหาลักษณะของตัวแปร ผู้วิจัยจะต้องวางแผนและเตรียมการล่วงหน้าตั้งแต่เริ่มทำการวิจัย

(ข7) วิธีการทางสถิติที่นำมาใช้ในงานวิจัย มีทั้งสถิติพรรณนา (DescriptiveStatistics) และสถิติอ้างอิง (Inference Statistics) มาใช้ในขั้นตอนของการทำงานวิจัยดังนี้

1) ตัวอย่างและการเลือกตัวอย่าง (Sample,Sampling) เป็นการนำสถิติอนุมานแบบมีพารามิเตอร์มาใช้ในการเลือกตัวอย่าง ซึ่งจะมีทฤษฎีการสุ่มตัวอย่างโดยเฉพาะ นอกจากนี้ยังนำสถิติอนุมานมาใช้ในการกำหนดข้อมูลตัวอย่างที่จะนำมาใช้ในการวิจัย โดยอาศัยหลักความน่าจะเป็นและการประมาณค่าทางสถิติ

2) การอธิบายลักษณะของข้อมูล (Describing data) เป็นการนำสถิติมาใช้ในการบรรยายลักษณะของข้อมูลที่เก็บมาได้ว่ามีลักษณะอย่างไร โดยอาศัยสถิติแบบพรรณนาเป็นส่วนใหญ่ เช่น การหาค่าร้อยละ การแจกแจงความถี่ การคำนวณหาค่าต่าง ๆ เช่น ค่าเฉลี่ย ค่าฐานนิยม ค่าที่แสดงถึงการกระจายของข้อมูล

3) การหาข้อสรุปจากข้อมูลตัวอย่าง (Conclusion From sample data) เป็นการนำสถิติมาใช้ในการหาข้อสรุปที่จะนำไปสู่การตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยโดยส่วนใหญ่จะอาศัยสถิติแบบอนุมาน ที่จะใช้วิธีนำค่าของข้อมูลที่ได้จากการเลือกตัวอย่างไปทำการศึกษาและวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปข้อมูลประชากร โดยมีเทคนิคทางสถิติที่จะนำมาใช้ในการหาข้อสรุป เช่น การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐาน การหาความสัมพันธ์ การพยากรณ์ เป็นต้น

(ข8) การวิเคราะห์ผลการวิจัย เป็นการนำผลที่ได้จากการประมวลผลข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อการตีความหมายและแปรผลจากข้อมูลที่ได้ให้สามารถเข้าใจได้ง่าย บอกผลของการวิจัยที่ได้ซึ่งอาจเป็นข้อเท็จจริงหรือแนวโน้ม อาจมีการเปรียบเทียบ และผลการวิจัยสามารถนำไปใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

(ข9) รายงานความก้าวหน้าของงาน โครงสร้างจะคล้ายกับรายงานฉบับสมบูรณ์ ประกอบด้วยความเป็นมาของโครงการ วัตถุประสงค์ แผนการดำเนินการ (ขั้นตอนและรูปแบบการทำงาน) ผลการดำเนินงานที่ได้ดำเนินการไปแล้วทั้งหมด ตัวชี้วัดและผลผลิต งบประมาณที่ได้ใช้จ่ายไปแล้วนับตั้งแต่เริ่มโครงการ งานตามแผนกิจกรรมที่จะทำต่อไป (ระบุจำนวนเดือน) คำชี้แจงเกี่ยวกับปัญหาอุปสรรค (ถ้ามี) และแนวทางแก้ไข

(ข10) การบันทึกผล ได้แก่ การบันทึกในสมุดบันทึกมาตรฐาน หรือบันทึกแบบอิเล็กทรอนิกส์ ควรมีรูปแบบลักษณะชัดเจน มีวันระบุ สืบค้นได้ ใครเป็นผู้กระทำสิ่งใด เมื่อไรเพราะอะไรและผู้อื่นไม่ควรแก้ไขได้ภายหลัง ข้อมูลมีคุณภาพ รายละเอียดครบถ้วน เชื่อถือได้ ข้อมูลไม่สูญหาย มีระยะเวลาจัดเก็บที่เหมาะสม มีการสำรองข้อมูลและควรเป็นไปตามกฎระเบียบขององค์กร และหากเป็นระบบอิเล็คทรอนิกส์ควรมีระบบรักษาความปลอดภัยด้านอิเล็กทรอนิกส์ มีการบันทึกตั้งแต่กระบวนการวิจัย

(ข11) สรุปผล ได้แก่ การนำผลการวิเคราะห์เขียนสรุปให้แสดงถึงความสัมพันธ์ของภาพรวมของการวิจัยในส่วนที่สำคัญ แสดงผลวิจัยการสรุปให้ครอบคลุมครบถ้วนประเด็นปัญหาที่วิจัยทั้งหมด มีหลักเกณฑ์ในการเขียนคือ การสรุปผลตามสมมติฐานที่ตั้งไว้โดยการเปรียบเทียบผลที่ค้นพบกับข้อเท็จจริงของผู้วิจัยในอดีตหรือเชื่อมโยงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อยืนยันความรู้เดิมหรือต่อยอดความรู้เดิม รวมถึงการให้ข้อเสนอแนะ อภิปรายผลซึ่งเป็นการตีความผลการวิจัย จากการเชื่อมโยงคำถามงานวิจัย วัตถุประสงค์การวิจัย แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อมาประกอบการตีความผลการวิจัย

(ข12) รายงานผลการวิจัย คือ การเรียบเรียงเอกสารเพื่อนำเสนอผลการศึกษาและดำเนินการค้นคว้าอย่างมีระบบแบบแผนที่เป็นวิทยาศาสตร์ ลักษณะรายงานเป็นเอกสารสารสนเทศที่ผู้วิจัยเรียบเรียงตามเหตุผลและที่มาของปัญหา กรอบแนวคิดในการวิจัย การดำเนินการวิจัยและผลการวิจัย ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1) ส่วนนำ ความเป็นมาความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ของการวิจัย สมมติฐานของการวิจัย ขอบเขตของการวิจัย ข้อตกลงเบื้องต้น ข้อจำกัดของการวิจัย นิยามโดยเฉพาะ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

2) ส่วนเนื้อเรื่อง มี 5 บท คือบทนำ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิธีการดำเนินการวิจัย สรุปผลและข้อเสนอแนะ โดยหลักการเขียนอภิปรายผลการวิจัยจำเป็นต้องมีในส่วนของการเขียนอภิปรายผลการวิจัย ประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่ 1) การเขียนแสดงสมมติฐานการวิจัยและรายงานผลการวิจัย 2) การเขียนเหตุผลของผลการวิจัยที่ค้นพบ 3) การเขียนยืนยันผลการวิจัยเชื่อมโยงงานวิจัยปัจจุบันกับงานวิจัยในอดีต และ 4) การเขียนข้อจำกัดและข้อเสนอแนะงานวิจัย

3) ส่วนอ้างอิง ประกอบด้วยบรรณานุกรม ภาคผนวก ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล รายนามผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

(ข13) การเขียนรายงาน หมายถึง การเสนอผลงานที่ได้ศึกษา ค้นคว้ามาแล้ว และได้พบความจริง หรือได้รับความรู้ใหม่ ๆ ประการใดบ้าง การรายงานเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้อื่นได้รู้ว่า ในการทำวิจัยนั้น
มีปัญหาอะไร และมีประโยชน์อย่างไรแทนการที่จะต้องไปศึกษาใหม่ทั้งหมด การเขียนรายงานการวิจัยต้องเป็นไปตามระเบียบปฏิบัติของการวิจัย เป็นการเตรียมการและเผยแพร่ผลงานวิจัย เพื่อให้ผู้สนใจอื่น ๆ ศึกษาหรือทำซ้ำได้

การเขียนวิจัยจะต้องเขียนตามรูปแบบ ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ถูกต้อง และรวบรวมอย่างมีระบบ
ดังนั้นการเขียนรายงานวิจัยจึงควรเขียนบรรยายตามข้อเท็จจริง ตามที่ได้ศึกษามา โดยการใช้ภาษาง่าย ๆ และตรงไปตรงมา มีการลำดับเหตุการณ์และกระบวนการอย่างชัดเจน การเขียนรายงานวิจัยนั้น เป็นการเขียนอย่างมีแบบแผน มีรายละเอียดปลีกย่อยที่เป็นกฎเกณฑ์ของการทำวิจัย เช่น การกำหนดบท การย่อหน้า การเว้นขอบ การเขียนตาราง การอ้างอิง การเขียนเชิงอรรถ และการใช้การอ้างอิงอย่างมีเหตุผล และเป็นระบบมีการวิจารณ์ วิเคราะห์ และเสนอแนะ และนำเสนอผลการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยจะต้องพิจารณาว่าจะเขียนรายงาน และนำเสนอผลในรูปแบบใด ที่จะทำให้งานวิจัยนั้นน่าสนใจมากที่สุด และทำให้ผู้อื่น หรือผู้สนใจอ่านเข้าใจได้ง่าย

(ข14) การใช้ประโยชน์จากรายงานผลการวิจัย เป็นการนำไปใช้ประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้ในโครงการ/โครงการวิจัย และรายงานการวิจัยอย่างถูกต้อง สามารถนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างเป็นรูปธรรมกับกลุ่มเป้าหมาย โดยมีหลักฐานปรากฏอย่างชัดเจนถึงการนำไปใช้ จนก่อให้เกิดประโยชน์ได้จริงตามวัตถุประสงค์ และได้การรับรองการใช้ประโยชน์จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินการวางแผนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการของเสีย และวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากการผลิตทางการเกษตร
1) การสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
2) การสัมภาษณ์
3) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่
- รายงาน หรือเอกสารการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการของเสีย และวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากการผลิตทางการเกษตรอาทิ ปัญหา หรือความต้องการเทคโนโลยี หรือ รายละเอียดของเทคโนโลยีที่ต้องการวิจัยและพัฒนา
- แผนการวิจัยและพัฒนา

18.2 เครื่องมือประเมินการดำเนินการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรรมด้านการจัดการของเสีย และวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากการผลิตทางการเกษตร
1) การสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
2) การสัมภาษณ์
3) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่
- รายงานความก้าวหน้าของการวิจัยและพัฒนา ที่นำเสนอผู้ที่เกี่ยวข้อง
- ภาพถ่ายวิธีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรม

18.3 เครื่องมือประเมินการรายงานผลการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี และนวัตกรรรมด้านการจัดการของเสีย และวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากการผลิตทางการเกษตร
1) การสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
2) การสัมภาษณ์
3) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่
- รายงานผลการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตรฉบับสมบูรณ์
- ภาพถ่ายผลงาน เทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านจัดการของเสีย และวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากการผลิตทางการเกษตรที่ได้วิจัยและพัฒนา

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ A52

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ถ่ายทอดเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตรสำหรับงานส่งเสริมการเกษตร

3. ทบทวนครั้งที่ - / -

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

9999อาชีพนักเทคโนโลยีการเกษตร

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยนี้เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตรเพื่อสนับสนุนงานส่งเสริมการเกษตร โดยการนำเทคโนโลยีที่พัฒนาหรือต่อยอดดัดแปลงปรับปรุง เผยแพร่สู่เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร (Change Agent) หรือบุคคลที่จะนำเทคโนโลยีขยายผลสู่กลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้ใช้เทคโนโลยีในทางปฏิบัติโดยตรง (end user) เพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจและประโยชน์ของเทคโนโลยีที่สร้างขึ้น พัฒนา ปรับปรุงขึ้นโดยวิธีการต่าง ๆ

ผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความรู้ความเข้าใจ สามารถวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย เพื่อจัดทำรูปแบบหรือวิธีการเผยแพร่เทคโนโลยี และเลือกใช้สื่อได้เหมาะสม โดยมีทักษะในการสื่อสาร ถ่ายทอด องค์ความรู้ เทคโนโลยี นวัตกรรมทางการเกษตรให้แก่กลุ่มเป้าหมาย และสามารถจัดทำแผนการดำเนินการถ่ายทอดในรูปแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสมต่อกลุ่มเป้าหมาย

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

นักเทคโนโลยีการผลิตเกษตร

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A521 วางแผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร	1. กำหนดกลุ่มเป้าหมายและ แผนงาน ร่วมกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร และผู้ที่เกี่ยวข้อง 2. จัดทำรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร 3. จัดทำแผนการดำเนินงานร่วมกับผู้เกี่ยวข้องในการถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
A522 ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตรให้แก่ผู้เกี่ยวข้อง	1. จัดทำข้อมูล เอกสารวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องจักรที่จำเป็นสำหรับสนับสนุนการถ่ายทอดเทคโนโลยีในงานส่งเสริมการเกษตร 2. จัดกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร ให้แก่กลุ่มเป้าหมายที่กำหนดไว้ 3. ติดตามประเมินผลการถ่ายทอด เทคโนโลยีและนวัตกรรมทาง การเกษตร จากผู้ที่เกี่ยวข้อง 4. สรุปผลงานการถ่ายทอด อย่างเป็นระบบ	การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ

(ก1) ทักษะและความเชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชาการที่เกี่ยวข้อง

(ก2) ทักษะและความเชี่ยวชาญทางเทคนิคที่เกี่ยวข้องเทคโนโลยี และนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น

(ก3) ทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อการตัดสินใจ

(ก4) ทักษะการสื่อสาร และปฏิสัมพันธ์

(ก5) ทักษะการใช้เทคโนโลยีและคอมพิวเตอร์

(ก6) ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น และการทำงานเป็นทีม

(ก7) ทักษะการวางแผนและทำงานอย่างเป็นระบบ

(ก8) ทักษะการนำเสนอผลงานในรูปแบบที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

(ก9) ทักษะในการปรับข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม

(ก10) ทักษะการเป็นวิทยากร

(ก11) ทักษะการใช้โสตทัศนูปกรณ์ในการนำเสนอผลงาน

(ก12) ทักษะการใช้ภาษา

(ข) ความต้องการด้านความรู้

(ข1) ความรู้เกี่ยวกับหลักการถ่ายทอดเทคโนโลยีกับงานส่งเสริมการเกษตร

(ข2) ความรู้เกี่ยวกับหลักการวิธีการติดต่อสื่อสาร

(ข3) ความรู้เกี่ยวกับหลักการวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย

(ข4) ความรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้รูปแบบและวิธีการถ่ายทอดเทคโนโลยี

(ข5) ความรู้เกี่ยวกับการพัฒนารายงานการวิจัย เป็นบทความทางวิชาการ

(ข6) ความรู้เกี่ยวกับหลักการวางแผนการถ่ายทอดเทคโยโลยี

(ข7) ความรู้เกี่ยวกับการจัดทำเอกสารคู่มือ เอกสารเผยแพร่

(ข8) ความรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้รูปแบบหรือสื่อในการนำเสนอผลงาน

(ข9) ความรู้เกี่ยวกับการติดตาม และประเมินผลการถ่ายทอดเทคโนโลยี

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

(ก1) หลักฐาน / หนังสือรับรองการทำงาน หรือการผ่านงานที่ออกโดยหน่วยงานที่เชื่อถือได้

(ก2) แฟ้มสะสมผลงาน

(ก3) รายงานผลงานการวิจัย สิ่งประดิษฐ์ เครื่องมือ เครื่องจักร เทคโนโลยี

(ก4) ภาพถ่ายกิจกรรมการเผยแพร่เทคโนโลยี

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

(ข1) เกียรติบัตร วุฒิบัตร หรือใบรับรองการฝึกอบรมหรือเอกสารรับรองจากหน่วยงานที่ น่าเชื่อถือ

(ข2) แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน

(ข3) แบบบันทึกผลการสอบสัมภาษณ์

(ข4) แบบรวบรวม / แฟ้มสะสมผลการปฏิบัติงาน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

(ค1) ผู้ประเมินจะดำเนินการตรวจประเมินความรู้เกี่ยวกับกระบวนการ และวิธีการถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร

(ค2) หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของหน่วยสมรรถนะย่อย และเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยหลักฐานในที่นี้ ต้องแสดงถึง

- ความรู้ และทักษะที่เกี่ยวข้อง
- วิธีการปฏิบัติงาน กฎหมาย กฎเกณฑ์ และระเบียบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- ขอบเขตด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

- การสอบข้อเขียน
- การสัมภาษณ์
- แฟ้มสะสมงาน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

การถ่ายทอดเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตรเพื่อสนับสนุนงานส่งเสริมการเกษตรหมายถึงการนำเทคโนโลยี / นวัตกรรมที่พัฒนาเผยแพร่แก่เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร (Change Agent) หรือบุคคลที่จะนำเทคโนโลยีขยายผลสู่กลุ่มเป้าหมายที่เป็นผู้ใช้เทคโนโลยีในทางปฏิบัติโดยตรง (end user) เพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจและประโยชน์ของเทคโนโลยีที่พัฒนา โดยวิธีการต่าง ๆ เช่น เป็นวิทยากร บรรยาย สาธิตหรือฝึกปฏิบัติ

(ข1) การถ่ายทอดเทคโนโลยี หมายถึงกระบวนการที่นำเอาเทคโนโลยี / นวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นในที่หนึ่ง เพื่อวัตถุประสงค์อย่างหนึ่งไปใช้ในที่อื่นเพื่อวัตถุประสงค์เดียวกันหรือเพื่อวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันออกไป โดยครอบคลุมประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1) องค์ความรู้ หรือประสบการณ์ความเชี่ยวชาญต่าง ๆ ที่เกิดจากการวิจัยและพัฒนาโดยผู้ที่มีความรู้ ความชำนาญในเรื่องนั้น ๆ โดยตรง

2) ข้อมูล คำแนะนำต่าง ๆ ที่ช่วยในการใช้เทคโนโลยี / นวัตกรรมได้แก่ มีเอกสารคู่มือมีการสาธิต ฝึกปฏิบัติ

3) การนำองค์ความรู้ที่ได้รับ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์

4) เทคโนโลยี / นวัตกรรม ที่จะนำไปเผยแพร่ จะต้องมีความพร้อม และสามารถใช้งานได้จริง มีความเหมาะสม และสอดคล้องกับสภาวะแวดล้อมของกลุ่มเป้าหมายที่ได้รับเทคโนโลยี

(ข2) กลุ่มเป้าหมาย / ผู้ใช้ประโยชน์กำหนดกลุ่มเป้าหมายเป็นการระบุ บุคคล กลุ่มบุคคล ที่จะได้รับรู้ประโยชน์จากเทคโนโลยี/นวัตกรรมทางการเกษตร ซึ่งสามารถรับรู้ เข้าใจ และเข้าถึงเทคโนโลยีได้โดยโดยกลุ่มผู้รับนวัตกรรม สามารถแบ่งได้เป็น 5 กลุ่ม ตามระดับของการยอมรับนวัตกรรม (Rogers, 1983)

1) Innovators - Venturesomeเป็นกลุ่มที่มีระดับการยอมรับนวัตกรรมสูงที่สุดโดยเป็นกลุ่มคนที่มีลักษณะที่กล้าเสี่ยง/กล้าลองสิ่งใหม่ ๆ โดยคนกลุ่มนี้มักเป็นผู้นำในชุมชน และกลุ่มเยาวชน

2) Early Adopters - Respectableเป็นกลุ่มที่มีการยอมรับนวัตกรรมในระดับมาก หากแต่การนำนวัตกรรมต่าง ๆ ไปใช้ จะมีการพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจ ส่วนใหญ่มักเป็นกลุ่มนักคิด และผู้นำในสังคมหากมีการสนับสนุนและส่งเสริมคนกลุ่มนี้จะสามารถเป็นผู้นำในการเผยแพร่และถ่ายทอดนวัตกรรมต่อไปได้

3) Early Majority - Deliberateเป็นกลุ่มคนมีการยอมรับนวัตกรรมในระดับปานกลาง โดยต้องมีความมั่นใจและได้รับการยืนยันหรือบอกเล่าถึงผลของนวัตกรรมนั้น ๆ ก่อนว่าเป็นสิ่งที่ดีจึงจะเกิดการยอมรับและนำนวัตกรรมนั้นไปใช้ หากได้รับการสนับสนุนจะสามารถนำนวัตกรรมที่ได้เรียนรู้ไปใช้ได้

4) Late Majority - Skepticalเป็นกลุ่มคนมีการยอมรับนวัตกรรมในระดับน้อย การยอมรับนวัตกรรมเป็นไปได้ค่อนข้างยาก ไม่ค่อยยอมรับนวัตกรรมหรือสิ่งใหม่ ๆ เท่าใดนัก แต่หากได้รับการสนับสนุนให้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ และได้รับการสร้างความรู้และความเข้าใจในนวัตกรรมนั้น ๆ จะมีแนวโน้มที่จะยอมรับนวัตกรรมได้มากขึ้น

5) Laggards - Traditional เป็นกลุ่มคนมีการยอมรับนวัตกรรมในระดับน้อยที่สุด โดยเป็นกลุ่มคนที่มักไม่เปิดใจต่อการยอมรับสิ่งใหม่ ๆ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องใดก็ตาม และมักไม่เห็นความจำเป็นที่จะต้องยอมรับสิ่งใหม่หรือความจำเป็นของสิ่งใหม่ ๆ ดังนั้น การเผยแพร่นวัตกรรมให้แก่คนกลุ่มนี้จึงจำเป็นต้องให้คำแนะนำ และการกระตุ้นการเรียนรู้ และให้ได้รับข้อมูลอย่างสม่ำเสมอ

(ข3) รูปแบบการเผยแพร่เทคโนโลยี / นวัตกรรมสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ได้กำหนดรูปแบบการเผยแพร่ผลงานวิจัย ประกอบด้วย 1)

ประชุมทางวิชาการ 2) เผยแพร่ในรูปแบบโปสเตอร์ 3) นำเสนอในวารสารวิชาการ ส่วนการการพัฒนาเทคโนโลยี / นวัตกรรม เพื่อใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรม จะเน้นการนำไปใช้ประโยชน์ จะเน้นการสื่อสาร และสื่อการเผยแพร่

บทความทางวิชาการ เผยแพร่ในวารสารทางวิชาการ หนังสือประมวลผลการประชุมทางวิชาการ (Proceedings) ของการประชุมทางวิชาการในระดับชาติ หรือระดับนานาชาติ อาจจัดทำเป็นรูปเล่มสิ่งพิมพ์ หรือเป็นสื่ออิเลคทรอนิกส์

(ข4) วิธีการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อให้ผู้รับได้เรียนรู้เทคโนโลยีและนำไปใช้ได้จริง ต้องประกอบด้วย

1) การฝึกอบรม ต้องประกอบด้วยการให้ให้ความรู้ ผ่านภาพ เสียง หรือสื่ออื่น ๆ จากเจ้าของเทคโนโลยี การฝึกปฏิบัติให้เกิดความชำนาญในเทคโนโลยีเรื่องนั้น ๆ

2) เอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี เช่น แบบแปลน พิมพ์เขียว การออกแบบและวิธีการประกอบผลิตภัณฑ์ ข้อกำหนดทางเทคนิค รายการวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์ การควบคุมคุณภาพ สูตร และผังกระบวนการผลิต คู่มือการปฏิบัติงาน คู่มือการเดินเครื่องจักรและบำรุงรักษา ฯลฯ

3) การให้คำปรึกษาเพิ่มเติม /ความช่วยเหลือทางเทคนิค ภายหลังการถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

(ข5) แผนการเผยแพร่เทคโนโลยี และนวัตกรรมการเกษตร เป็นแผนการดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตรที่กำหนดระยะเวลา กลุ่มเป้าหมาย รูปแบบและวิธีการถ่ายทอดที่ชัดเจน

(ข6) การติดตามประเมินผลการเผยแพร่เป็นการรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมายผู้รับเทคโนโลยี ในประเด็นความน่าสนใจความเป็นประโยชน์ของเทคโนโลยี ผลการนำเทคโนโลยีไปใช้งานและสรุปผลการประเมินเป็นเอกสารหรือรายงาน

(ข7) การส่งเสริมการเกษตร หมายถึง การนำความรู้ วิธีการ และเทคนิคใหม่ ๆ หรือเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร ไปแนะนำเผยแพร่ให้ประชาชน โดยเฉพาะเกษตรกร แล้วติดตามให้คำแนะนำ ช่วนเหลือในการปฏิบัติ จนประสบความสำเร็จ

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินการวางแผนการถ่ายทอดเทคโนโลยี และนวัตกรรรมทางการเกษตร
1) การสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
2) การสัมภาษณ์
3) แฟ้มสะสมผลงาน

18.2 เครื่องมือประเมินการดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยี และนวัตกรรรมการเกษตรให้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง
1) การสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
2) การสัมภาษณ์
3) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่
- คู่มือ หรือเอกสารการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร
- รายงานผลการถ่ายทอดเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร
- รายงานผลการติดตาม และประเมินการถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร
- ภาพถ่ายกิจกรรมการถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร ร่วมกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ A62

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ พัฒนาทีมงาน และเครือข่ายนักเทคโนโลยีการเกษตร

3. ทบทวนครั้งที่ - / -

4. สร้างใหม่ ☑ **ปรับปรุง** ☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

9999อาชีพนักเทคโนโลยีการเกษตร

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยนี้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทีมงานของตนและขยายความร่วมมือจนเป็นเครือข่ายนักเทคโนโลยีการเกษตร ผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีการกำหนดวิสัยทัศน์และเป้าหมายร่วมกัน สร้างความมีส่วนร่วม เช่นร่วมรับรู้ ร่วมคิด ตัดสินใจ ร่วมลงมือกระทำอย่างเข้มแข็ง เสริมสร้างซึ่งกันและกันและเกื้อหนุนพึ่งพากัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

ผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีแผนพัฒนาทีมงานและเครือข่ายนักเทคโนโลยีการเกษตร ที่เกิดจากการสร้างความเข้าใจในเป้าหมายร่วมกัน สร้างกิจกรรมให้สมาชิกได้ทำงานร่วมกันอย่างต่อเนื่อง กระตุ้นให้มีการสื่อสารระหว่างกันอย่างทั่วถึงและสม่ำเสมอ สร้างสัมพันธภาพที่ดีของบุคลากรในทีมงานและสมาชิกเครือข่าย กำหนดกลไกการสร้างระบบจูงใจ จัดหาทรัพยากรสนับสนุนอย่างเพียงพอ ให้ความช่วยเหลือและช่วยแก้ไขปัญหา และ สร้างผู้นำรุ่นใหม่อย่างต่อเนื่อง

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
☐	☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

นักเทคโนโลยีการเกษตร

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

N/A

10. ข้อกำหนดหรือกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

N/A

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A621 วางแผนการพัฒนาทีมงานและเครือข่าย	1. วิเคราะห์ศักยภาพของทีมงานและเครือข่ายอย่างเป็นระบบ 2. กำหนดวิสัยทัศน์ของทีมงาน และ เครือข่ายอย่างชัดเจน 3. กำหนดเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน 4. กำหนดบทบาทหน้าที่ ความรับผิดชอบและระบบการทำงานร่วมกันอย่างชัดเจน 5. จัดทำแผนการพัฒนาทีมงานและเครือข่ายทุกมิติที่เกี่ยวข้อง	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
A622 ดำเนินการพัฒนาทีมงานและเครือข่าย	1. ดำเนินการพัฒนาทีมงานและเครือข่ายตามแผนที่กำหนดไว้ 2. สร้างสัมพันธภาพที่ดีของบุคลากรในทีมงานและสมาชิกเครือข่ายอย่างต่อเนื่อง 3. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอย่างสม่ำเสมอ 4. สร้างผู้นำรุ่นใหม่อย่างต่อเนื่อง 5. สร้างระบบจูงใจที่สามารถสร้างแรงจูงใจให้สมาชิกเข้ามามีส่วนร่วมมากยิ่งขึ้น	การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A623 ประเมิน และสรุปผลการพัฒนาทีมงานและเครือข่าย	1. บันทึกข้อมูลเอกสารและ/หรือภาพถ่ายกิจกรรมการพัฒนาทีมงานและเครือข่ายอย่างเป็นระบบ 2. วิเคราะห์ประเมินพัฒนาการของทีมงานและเครือข่ายอย่างสม่ำเสมอ 3. จัดทำเอกสาร และ/หรือรายงานสรุปผลการพัฒนาทีมงานและเครือข่ายอย่างเป็นระบบและมีข้อมูลครบถ้วน	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

(ก) ความต้องการด้านทักษะ
(ก1) ทักษะการใช้สารสนเทศในการแสวงหาแหล่งความรู้ใหม่ ๆ
(ก2) ทักษะการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ
(ก3) ทักษะการจัดทำเอกสาร และหรือรายงานสรุปผลการพัฒนาทีมงาน และเครือข่าย
(ก4) ทักษะการสื่อสาร และปฏิสัมพันธ์
(ก5) ทักษะการมอบหมายงาน
(ก6) ทักษะการบริหารความขัดแย้ง
(ก7) ทักษะการสร้างสัมพันธภาพที่ดีกับทีมงาน และเครือข่าย
(ก8) ทักษะการคิดวิเคราะห์ เพื่อการตัดสินใจ
(ก9) ทักษะการวางแผน และทำงานอย่างเป็นระบบ
(ก10) ทักษะการใช้เทคนิค และวิธีการสร้างทีมงาน
(ก11) ทักษะการเป็นผู้นำทีมงาน
(ก12) ทักษะการเป็นผู้ประสานงานเครือข่าย
(ข) ความต้องการด้านความรู้
(ข1) ความรู้เกี่ยวกับวิสัยทัศน์ และการสร้างวิสัยทัศน์ของเครือข่าย
(ข2) ความรู้เกี่ยวกับการบริหารและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์
(ข3) ความรู้เกี่ยวกับการสร้าง และพัฒนาทีมงานและเครือข่ายอย่างยั่งยืน
(ข4) ความรู้เกี่ยวกับการวางแผนการพัฒนาทีมงาน
(ข5) ความรู้เกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม
(ข6) ความรู้เกี่ยวกับหลักพื้นฐาน และรูปแบบการสื่อสารกับทีมงาน
(ข7) ความรู้เกี่ยวกับระบบการทำงานเป็นทีม
(ข8) ความรู้เกี่ยวกับหลักจิตวิทยาการทำงานเป็นทีม
(ข9) ความรู้เกี่ยวกับการประเมินผลการทำงานของทีมงานและเครือข่าย
(ข10) ความรู้เกี่ยวกับการจัดการความรู้

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

(ก1) แฟ้มสะสมผลงาน

(ก2) แผนงานการพัฒนาประสิทธิภาพของทีมงาน และเครือข่ายนักเทคโนโลยีการเกษตร

(ก3) แผนปฏิบัติงานของทีมงาน และเครือข่ายนักเทคโนโลยี

(ก4) ภาพถ่ายกิจกรรมการพัฒนาทีมงาน และเครือข่ายนักเทคโนโลยีการเกษตร

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

(ข1) เกียรติบัตร วุฒิบัตร ใบรับรองการฝึกอบรมหรือเอกสารรับรองจากหน่วยงานที่น่าเชื่อถือ

(ข2) แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน

(ข3) แบบบันทึกผลการสอบสัมภาษณ์

(ข4) แบบรวบรวม / แฟ้มสะสมผลการปฏิบัติงาน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

(ค1) ผู้ประเมินจะดำเนินการตรวจประเมินความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาอาชีพนักเทคโนโลยีการเกษตร

(ค2) หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของหน่วยสมรรถนะย่อย และเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยหลักฐานในที่นี้ ต้องแสดงถึง

- ความรู้ และทักษะที่เกี่ยวข้อง
- วิธีการปฏิบัติงาน กฎหมาย กฎเกณฑ์ และระเบียบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- ขอบเขตด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(ง) วิธีการประเมิน

- การสอบข้อเขียน
- การสัมภาษณ์
- แฟ้มสะสมงาน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

(ข1) วิเคราะห์ศักยภาพของทีมงาน และเครือข่ายอย่างเป็นระบบ เป็นการวิเคราะห์ จุดอ่อน จุดแข็ง โอกาส และอุปสรรค(SWOT)ของทีมงาน ในด้านต่างๆเช่น ความรู้ ทักษะ ในด้านด้านบริหารคน การบริหารงาน และระบบและกลไกการทำงาน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อวางแผนการกำจัดจุดอ่อน เสริมจุดแข็ง เพื่อให้บรรลุความคาดหวังสูงสุดและเป้าหมายของทีมงาน และเครือข่าย

(ข2) กำหนดเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน เป็นการกำหนดผลสัมฤทธิ์หรือผลสำเร็จที่คาดหวังของทีมงานและเครือข่ายร่วมกัน ด้วยการยอมรับ รับผิดชอบร่วมกันและสามารถบรรลุผลสำเร็จได้ มีการรับรู้ เข้าใจไปในทิศทางเดียวกัน มีเป้าหมายที่จะมุ่งไปในอนาคตที่เป็นภาพเดียวกัน

(ข3)ระบบการทำงาน เป็นการกำหนดแนวทางการปฏิบัติงานร่วมกัน โดยมีการจัดโครงสร้างการบริหารงาน การมอบหมายหน้าที่รับผิดชอบในกระบวนการทำงานและพัฒนาทีมงานและเครือข่าย

(ข4) แผนพัฒนาทีมและเครือข่าย คือ การกำหนดแนวทาง กิจกรรม และหรือวิธีการเพิ่มพูนความรู้ ทักษะและความสามารถเฉพาะด้าน เช่น การทำงานร่วมกัน ภาวะผู้นำ การสื่อสาร การสอนงาน โดยมีกรอบเวลา วิธีการ และความคาดหวัง ตามลำดับความจำเป็นเร่งด่วน ตามศักยภาพและความพร้อมของทีมงาน

(ข5) บันทึก เก็บรวบรวมข้อมูล คือ การจดบันทึก การสรุปประเด็นหรือสาระสำคัญ ที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาทีมงานและเครือข่าย เช่นจากการทำงานร่วมกัน หรือ จากการที่ได้ไปฝึกอบรม หรือร่วมกิจกรรมต่างๆ เช่นการสัมมนา การประชุม การมีส่วนร่วมการทำงานกับกลุ่ม องค์กรต่างๆ โดยอาจระบุถึง ความรู้ที่ได้รับ ความเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาระบบงาน และแนวทางการนำไปปรับใช้ ซึ่งอาจมีภาพถ่าย และเอกสารประกอบจำนวนมากซึ่งได้จัดหมวดหมู่ไว้อย่างเป็นระบบ

(ข6) สร้างสัมพันธภาพที่ดี สัมพันธภาพที่ดีเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการรักษาทีมงานและเครือข่ายให้ยั่งยืนต่อไป จึงควรมีการจัดกิจกรรมโดยเฉพาะที่มีจุดประสงค์เพื่อกระชับความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทีมงานและเครือข่ายอย่างสม่ำเสมอ เพื่อสร้างและรักษาสัมพันธภาพให้มั่นคงแข็งแรง

ลดปัญหาความขัดแย้งหรือความไม่เข้าใจกันที่อาจเกิดขึ้น มีการกำหนดกติกาอันเป็นที่ยอมรับร่วมกัน เช่นกิจกรรมกีฬา กิจกรรมทางศาสนา กิจกรรมบันเทิง กิจกรรมส่งเสริมสุขภาพ หรือกิจกรรมอื่นใดที่เหมาะสมกับบริบท ของทีมงานและเครือข่าย

(ข7) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน เป็นการสร้างโอกาสหรือช่องทางในการทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ประสบการณ์ร่วมกัน เช่นมีการติดต่อกันผ่านทางการเขียน การพบปะพูดคุย การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การประชุมสัมมนาร่วมกัน ซึ่งเป็นการเพิ่มพูนความรู้ทักษะและประสบการณ์ร่วมกัน มีผลต่อการเสริมสร้างความเข้มแข็งของทีมงานและเครือข่าย

(ข8) สร้างผู้นำรุ่นใหม่ เป็นการสร้างคนขึ้นมาเป็นทายาทต่อจากคนรุ่นก่อนเพื่อสานต่อภารกิจของทีมงานและเครือข่าย โดยมีกลไกการคัดเลือกคนที่มีคุณสมบัติเหมาะสมทั้งด้านความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ เป็นที่ยอมรับ นับถือและสามารถเป็นศูนย์รวมใจของคนในทีมงานและเครือข่ายได้ และดำเนินการให้คนเหล่านี้ได้มีโอกาสเรียนรู้และเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆที่สามารถเพิ่มพูนความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในการทำงาน เพื่อสืบสานหน้าที่ต่อไป

(ข9) กลไกการสร้างระบบจูงใจ
เป็นการกำหนดกลไกที่จะช่วยจูงใจให้ทีมงานและสมาชิกเครือข่ายเกิดความสนใจอยากเข้ามีส่วนร่วมในการทำงานและกิจกรรมต่างๆมากยิ่งขึ้น เช่น การจัดให้มีค่าตอบแทน เงินรางวัล หรือทุนการศึกษาดูงาน การยกย่องประกาศเกียรติคุณ การให้เข็มเชิดชูเกียรติ หรือโล่เกียรติยศ ซึ่งจะเป็นการช่วยจูงใจให้สมาชิกเกิดความสนใจ มีกำลังใจในการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพและมีความมุ่งมั่นในการพัฒนางานให้ก้าวหน้าเพื่อก้าวไปสู่ระดับที่สูงขึ้นต่อไป

(ข10) ตรวจสอบ ติดตาม วิเคราะห์ และประเมินพัฒนาการของทีมงานและเครือข่าย คือ การพิจารณาทบทวน และวิเคราะห์ศักยภาพและพัฒนาการของทีมงานและหรือเครือข่ายหลังจากเข้าร่วมกิจกรรมการพัฒนาตามแผนแล้ว สามารถบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ในแต่ละช่วงหรือไม่อย่างไร มีส่วนใดที่ยังไม่เป็นไปตามที่คาดหวังที่ต้องเพิ่มพูนต่อไป หรือส่วนใดที่พึงพอใจแล้วจะสามารถต่อยอดต่อไปได้อย่างไร

(ข11) จัดทำเอกสาร และหรือรายงานสรุปผลการพัฒนาทีมงานและหรือเครือข่ายอย่างเป็นระบบ
คือเอกสารหรือหลักฐานที่รวบรวมจากการจัดกิจกรรมพัฒนาทีมงานตามแผนพัฒนาหรือจากการร่วมกันจัดกิจกรรมอื่นใดที่ส่งเสริมการพัฒนาทีมงานและเครือข่ายตามแผนจนบรรลุผลสำเร็จ โดยมีข้อมูลครบถ้วน มีรายละเอียดกิจกรรมที่ได้รับพัฒนา รายชื่อผู้ที่ได้รับการพัฒนาและผลลัพธ์ที่ได้ รวมทั้งปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะในการพัฒนาทีมงานให้มีศักยภาพมากยิ่งต่อไป

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินการวางแผนพัฒนาตนเอง

1) การสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก

2) การสัมภาษณ์

3) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่

- หลักฐานการเป็นสมาชิกของเครือข่ายการพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร
- ภาพถ่ายกิจกรรมการมีส่วนร่วมกับทีมงาน หรือเครือข่ายนักเทคโนโลยี
- แผนการพัฒนาทีมงาน และเครือข่าย
- รายงานผลการพัฒนาทีมงาน และเครือข่าย

18.2 เครื่องมือประเมินการดำเนินการพัฒนาทีมงานและเครือข่ายนักเทคโนโลยีการเกษตร

1) การสัมภาษณ์

2) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่

- ภาพถ่ายกิจกรรมการสร้างสัมพันธภาพของทีมงาน และเครือข่าย
- ภาพถ่ายกิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของทีมงาน และเครือข่าย

18.3 เครื่องมือประเมินการประเมินและสรุปผลการพัฒนาตนเอง

1) การสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก

2) การสัมภาษณ์

3) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่

- เอกสารรายงานสรุปผลการพัฒนาทีมงานและเครือข่าย