



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) ฐานการผลิตเกษตรและบริการมีผลผลิตภาพการผลิตต่ำ เป็นผลจากการใช้องค์ความรู้เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการเพิ่มผลผลิตยังมีน้อยรายได้เกษตรกรยังอยู่ในระดับต่ำกว่าสาขาการผลิตและบริการอื่นๆมากจึงเป็นความเหลื่อมล้ำทางด้านรายได้การพัฒนาในภาคเกษตรมีความล่าช้ากว่าในสาขาเศรษฐกิจอื่นๆในขณะที่คุณภาพดินแย่งมีการใช้ที่ดินไม่เหมาะสมและการบริหารจัดการน้ำยังไม่เป็นระบบสาขาเกษตรต้องเผชิญกับความผันผวนของสภาพภูมิอากาศและราคาสินค้าโดยไม่มีระบบประกันความเสี่ยงที่เหมาะสมการให้ความช่วยเหลือโดยรัฐในลักษณะของการอุดหนุนโดยไม่ได้ยึดโยงเข้ากับการเพิ่มประสิทธิภาพจึงเป็นภาระงบประมาณในระดับสูงอย่างต่อเนื่อง ภาคการเกษตรส่งผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อาทิ คุณภาพน้ำที่อยู่ในเกณฑ์ดีมีแนวโน้มลดลงสาเหตุสำคัญมาจากการชะล้างหน้าดินที่มีปุ๋ยตกค้างจากการเกษตร และการปศุสัตว์ นอกจากนี้ สภาพภูมิอากาศที่มีการเปลี่ยนแปลงผันผวนมากขึ้น ประเทศไทยต้องประสบกับภัยพิบัติทางธรรมชาติโดยเฉพาะอุทกภัย และภัยแล้งที่มีความรุนแรงมากขึ้น ส่งผลกระทบต่อภาคเศรษฐกิจภายในประเทศ และห่วงโซ่อุปทาน การแพร่กระจายของหมอกควันซึ่งมีสาเหตุจากการเผาป่าเพื่อทำการเกษตรในพื้นที่ป่าไม้ และการเผาป่าเพื่อการเก็บเกี่ยวผลผลิตในพื้นที่เกษตร เป็นปัญหารุนแรงขึ้น กระทบสุขภาพอนามัยของประชาชน และการดำเนินธุรกิจด้านการท่องเที่ยวในบางช่วงเวลา เป็นต้น

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 เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” เพื่อความสุขของคนไทยทุกคน โดยมีการประกาศใช้ ตั้งแต่วันที่ 8 ตุลาคม พ.ศ. 2561 มีการกำหนด “ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน” ซึ่งมีเป้าหมายการพัฒนาบนพื้นฐานแนวคิดหนึ่ง คือ “ต่อยอดอดีต” โดยมองกลับไปพิจารณาถึงทางเศรษฐกิจอัตลักษณ์วัฒนธรรม ประเพณีวิถีชีวิตและจุดเด่นทางทรัพยากรธรรมชาติที่หลากหลาย นำมาประยุกต์ผสมผสานกับเทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทของเศรษฐกิจและสังคมโลกสมัยใหม่ **จะมุ่งเน้นการวิจัย พัฒนานวัตกรรม และนำเทคโนโลยีใหม่มาปรับใช้และต่อยอดภาคการผลิตและบริการในปัจจุบัน เพื่อเพิ่มผลผลิต และสร้างมูลค่าเพิ่ม**

ยุทธศาสตร์ชาติได้กำหนดประเด็นด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขันของภาคการเกษตร สร้าง “**การเกษตรสร้างมูลค่า**” ซึ่งพื้นฐานทางพืชเกษตรเขตร้อนของประเทศไทยมีข้อได้เปรียบด้านความหลากหลายทางชีวภาพที่สามารถพัฒนาต่อยอดโครงสร้างธุรกิจการเกษตรด้วยการสร้างมูลค่าเพิ่มเน้น **เกษตรคุณภาพสูงและขับเคลื่อนการเกษตรด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม** เพื่อรักษารายได้เดิมและสร้างฐานอนาคตใหม่ที่สร้างรายได้สูงการเพิ่มผลผลิตภาพการผลิตทั้งเชิงปริมาณและมูลค่า และความหลากหลายของสินค้าเกษตร ทั้งเกษตรอัตลักษณ์พื้นถิ่น เกษตรปลอดภัยเกษตรชีวภาพ เกษตรแปรรูป และเกษตรอัจฉริยะ เพื่อให้เกษตรกรมีรายได้สูงขึ้นดังนี้

1) **เกษตรอัตลักษณ์พื้นถิ่น** – ส่งเสริมการนำอัตลักษณ์พื้นถิ่นและภูมิปัญญาท้องถิ่นของไทยมาเป็นผลิตภัณฑ์การเกษตร รวมทั้งสินค้าที่ได้รับการรับรองสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์มาใช้ในการผลิตสินค้าและผลิตภัณฑ์การเกษตรที่มีมูลค่าเพิ่มสูง เป็นสินค้าเกษตรชนิดใหม่ – ส่งเสริมการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาและเทคโนโลยีในการพัฒนาระบบการผลิตและบรรจุภัณฑ์เพื่อให้มีสินค้าอัตลักษณ์พื้นถิ่นออกสู่ตลาดอย่างสม่ำเสมอ-พัฒนาคุณภาพ

ผลิตภัณฑ์เกษตรอัตลักษณ์พื้นถิ่น

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

3) **เกษตรชีวภาพ**–ส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพในการสร้างมูลค่าเพิ่มของภาคการผลิต และนำไปสู่การผลิตและพัฒนาผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงจากฐานเกษตรกรรมและฐานทรัพยากรชีวภาพ โดยเฉพาะพืชสมุนไพรที่มีศักยภาพ–ส่งเสริมการทำเกษตรกรรมแบบยั่งยืน รวมถึงการส่งเสริมการปลูกสมุนไพรเป็นพืชเศรษฐกิจตามความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในพื้นที่ เพื่อการผลิตและแปรรูปสำหรับอุตสาหกรรมทางการแพทย์การสร้างเสริมสุขภาพ และพัฒนาต่อยอดสู่อุตสาหกรรม–ส่งเสริมการวิจัย พัฒนา และประยุกต์ใช้นวัตกรรมจากภูมิปัญญาท้องถิ่น เทคโนโลยีสะอาด เทคโนโลยีวัสดุและนาโนเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรและการแปรรูปสินค้าจากความหลากหลายทางชีวภาพ โดยสร้างความร่วมมือระหว่างภาครัฐ เอกชน และชุมชนที่มีองค์ความรู้ภูมิปัญญาดั้งเดิม พัฒนาต่อยอดและแลกเปลี่ยนเรียนรู้–ส่งเสริมให้มีการนำวัตถุดิบเหลือทิ้งทางการเกษตรมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมและพลังงานที่เกี่ยวข้องกับชีวภาพ

4) **เกษตรแปรรูป**–ปรับใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ทันสมัยรวมทั้งนวัตกรรมจากภูมิปัญญาในการแปรรูป สร้างความแตกต่าง และเพิ่มมูลค่าในผลิตภัณฑ์และสินค้าเกษตร–ส่งเสริมการแปรรูปสินค้าเกษตรขั้นสูงที่มีคุณค่าเฉพาะ ด้วยการต่อยอดผลงานจากสถาบันวิจัยสู่การผลิตเชิงพาณิชย์–ส่งเสริมให้นำเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ มาพัฒนาต่อยอดสินค้าเกษตรขั้นต้นให้เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีมูลค่าสูง –ส่งเสริมการใช้วัตถุดิบและผลิตผลทางการเกษตรเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่–สนับสนุนการนำเทคโนโลยีนวัตกรรมสมัยใหม่มาใช้ในการสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์อัจฉริยะ ช่วยเพิ่มมูลค่าทางการตลาดให้แก่สินค้า –ส่งเสริมการสร้างแบรนด์และขยายช่องทางการตลาดด้วยระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

5) **เกษตรอัจฉริยะ**–นำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาเป็นฟาร์มอัจฉริยะเพื่อเพิ่มผลผลิตการเกษตรในเชิงมูลค่าและปริมาณต่อพื้นที่สูงสุด –สร้างสมดุลเกษตรอาหารและเกษตรพลังงาน โดยสร้างและนำเทคโนโลยีนวัตกรรม และวิทยาการสมัยใหม่มาใช้ในการเกษตร –ใช้เทคโนโลยีเกษตรด้านความแม่นยำ –เทคโนโลยีการผลิตพืชในโรงเรือนเพาะปลูก ด้วยการใชระบบอัตโนมัติและเซ็นเซอร์อัจฉริยะติดตามการเปลี่ยนแปลง ทั้งความชื้น แสง และอุณหภูมิภายในฟาร์ม เพื่อให้ได้ผลผลิตตรงตามความต้องการ คุณภาพคงที่ และสามารถวางแผนระบบการตลาด–เทคโนโลยีการช่วยบันทึกข้อมูลสำคัญและติดตามการบริหารจัดการภายในโรงเรือนและฟาร์ม–การปรับเปลี่ยนการทำเกษตรกรรมให้เหมาะสมกับศักยภาพพื้นที่ ด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม –ส่งเสริมการถ่ายทอดองค์ความรู้แก่เกษตรกรให้เข้าถึงและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร–การจัดการภาคเกษตรที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ระบบการผลิตทางการเกษตรให้ปลอดภัยต่อผู้ใช้–พัฒนาระบบประกันภัยทางการเกษตรที่ยั่งยืน เพื่อสนับสนุนและจูงใจให้เกษตรกรใช้เครื่องมือดังกล่าวบริหารจัดการความเสี่ยงในการทำเกษตรกรรม –ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ปัจจัยการผลิต เทคโนโลยีการเกษตรใหม่ๆ–ใช้วิทยาการด้านเทคโนโลยีชีวภาพ พันธุวิศวกรรม–พัฒนาเทคโนโลยีทางการเกษตรที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ทั้งในเรื่องการปรับปรุงสภาพดินการตรวจจับสารเคมีตกค้าง การตรวจวินิจฉัยและรักษาโรคสัตว์และการพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิต เพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์และคุณค่าทางโภชนาการ ลดการใช้สารเคมีในการเกษตร –ยึดอายุ การเก็บเกี่ยว และการเก็บรักษาเพื่อยืดระยะเวลาการจำหน่ายผลผลิต และการส่งออก –เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยเครื่องจักรกลและอุปกรณ์การเกษตรสำหรับระบบฟาร์มอัจฉริยะโดยยกระดับเทคโนโลยีการผลิตและเครื่องจักรกลการเกษตรให้สูงขึ้นด้วยการวิจัยและพัฒนา การสร้างและกำหนดคุณภาพมาตรฐานของสินค้าเครื่องจักรกลและอุปกรณ์การเกษตร –ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอากาศและภูมิสารสนเทศ การประยุกต์ใช้ข้อมูลจากดาวเทียมและเชื่อมโยงฐานข้อมูลจากการประยุกต์ใช้ระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อพัฒนาการบริหารจัดการความเสี่ยงอย่างยั่งยืนให้กับภาคเกษตร การสร้างฐานข้อมูลการเพาะปลูกระดับประเทศ การจัดการด้านชลประทาน ทะเล และชายฝั่ง รวมทั้งการติดตามการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ

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

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560–2564) ได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศในภาคการเกษตร ที่ส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างเทคโนโลยีและนวัตกรรมการเกษตร พร้อมทั้งเสริมสร้างฐานการผลิตภาคการเกษตรให้เข้มแข็ง ด้วยการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมการเกษตร โดยสรุปดังนี้

ส่วนที่ 4 ยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศ **ยุทธศาสตร์ที่ 3** การสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจและแข่งขันได้อย่างยั่งยืน ได้กำหนดแนวทางการพัฒนาที่มีความสำคัญสูง และสามารถผลักดันสู่การปฏิบัติ ในการเสริมสร้างและพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคการผลิตและบริการ จะมุ่งเน้นการสร้างความเชื่อมโยงของห่วงโซ่มูลค่าระหว่างภาคเกษตร อุตสาหกรรมบริการ และการค้า การลงทุน เพื่อยกระดับศักยภาพในการแข่งขันของประเทศสร้างรายได้ และกระจายรายได้สู่คนในชุมชนอย่างทั่วถึง จะนำมาซึ่งความเข้มแข็งของทั้งเศรษฐกิจในภาพรวม และเศรษฐกิจฐานรากตามหลักการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยมีแนวทางการพัฒนาภาคการเกษตรดังนี้

1) เสริมสร้างฐานการผลิตภาคเกษตรให้เข้มแข็งและยั่งยืน โดย

(1) พัฒนา และบำรุงรักษาแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร รวมทั้งจัดระบบการปลูกพืชให้สอดคล้องกับปริมาณน้ำที่ทำได้

(2) คุ้มครองพื้นที่เกษตรกรรมที่มีศักยภาพ และขยายโอกาสในการเข้าถึงพื้นที่ทำกินของเกษตรกรให้มากขึ้น รักษาพื้นที่ที่เหมาะสมกับเกษตรกรรมไว้ให้เป็นฐานการผลิตการเกษตรที่มั่นคง กำหนดเขตการใช้พื้นที่ทำการเกษตรที่เหมาะสม และสนับสนุนให้ทำการเกษตรที่สอดคล้องกับศักยภาพพื้นที่ ปริมาณน้ำและความต้องการของตลาดในพื้นที่ เร่งฟื้นฟูและปรับปรุงบำรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์ การฟื้นฟูพื้นที่นาร้าง และส่งเสริมการเข้าถึงปัจจัยการผลิตคุณภาพอย่างทั่วถึง และราคาที่เป็นธรรม อาทิ พันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ปุ๋ย เป็นต้น

(3) ส่งเสริมให้เกษตรกรมีความรู้ในการรวบรวมคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์กรรมพืช 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 และการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ โดย

(1) พัฒนาระบบมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล

(2) ส่งเสริมการผลิตสินค้าเกษตรและอาหารให้ได้คุณภาพมาตรฐานและความปลอดภัย และการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพ 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) ส่งเสริมและเร่งขยายผลแนวคิดการทำเกษตรตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดย

(1) ส่งเสริมให้เกษตรกรมีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายการเกษตร

(2) ส่งเสริมขยายผล และพัฒนาการผลิตในระบบเกษตรกรรมยั่งยืน ทั้งในรูปแบบเกษตรทฤษฎีใหม่ เกษตรผสมผสาน วนเกษตร เกษตรอินทรีย์ เกษตรธรรมชาติ รวมถึงการทำเกษตรกรรมตามหลักการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี

(3) ควบคุมการใช้สารเคมีการเกษตรที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมอย่างเคร่งครัด

6) พัฒนาปัจจัยสนับสนุนในการบริหารจัดการภาคเกษตร และสนับสนุนเกษตรกรรุ่นใหม่ โดย

(1) พัฒนารฐานข้อมูลด้านอุปสงค์ และอุปทานด้านการเกษตร ให้มีความถูกต้องแม่นยำ เชื่อถือได้ และสามารถนำมาใช้ประโยชน์สำหรับการวางแผนด้านการเกษตร โดยใช้การตลาดนำ

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

(3) ปรับปรุงกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรให้ทันสมัย เช่น กฎหมายด้านสารเคมีกฎหมาย ด้านสหกรณ์ กฎหมายด้านปฏิรูปที่ดิน กฎหมายด้านอาหาร และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานสินค้าเกษตร เป็นต้น

จะเห็นว่า หลักการพัฒนาประเทศที่สำคัญในระยะแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ยึดหลัก “ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” “การพัฒนาที่ยั่งยืน” และ “คนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา” ที่ต่อเนื่องจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9-11 และยึดหลักการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่ลดความเหลื่อมล้ำ และขับเคลื่อนการเจริญเติบโตจากการเพิ่มผลิตภาพการผลิตบนฐานการใช้ ภูมิปัญญาและนวัตกรรม มีการพัฒนานวัตกรรมและการนำมาใช้ขับเคลื่อนการพัฒนาในทุกมิติ เพื่อยกระดับศักยภาพของประเทศ โดยจะมุ่งเน้นการนำความคิดสร้างสรรค์และการพัฒนานวัตกรรม ทำให้เกิดสิ่งใหม่ที่มีมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ ทั้งในเรื่องกระบวนการผลิตและรูปแบบผลิตภัณฑ์ และบริการใหม่ๆ มีการปรับโครงสร้างการผลิต และการสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจในแต่ละช่วงของห่วงโซ่มูลค่า เน้นสร้างความเข้มแข็งให้กับปัจจัยพื้นฐาน ทุนทางเศรษฐกิจ ให้สนับสนุนการเพิ่มศักยภาพของฐานการผลิตและฐานรายได้เดิม และยกระดับห่วงโซ่มูลค่าด้วยการใช้เทคโนโลยีวิจัยและพัฒนา เพื่อสร้างนวัตกรรมการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และสอดคล้องกับความต้องการของตลาด รวมทั้งสร้างสังคมผู้ประกอบการให้มีทักษะการทำธุรกิจที่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี การปรับระบบการผลิตการเกษตรให้สอดคล้องกับพันธกรณี ในด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และศักยภาพของพื้นที่ เน้นการสร้างองค์ความรู้ทางวิชาการเกษตรวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแบบมีส่วนร่วม ที่เชื่อมโยงกับฐานทรัพยากรชีวภาพ (Bio Based) ในการสร้างมูลค่าเพิ่ม ให้สินค้าเกษตรมีความปลอดภัย ไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของประชาชนและสิ่งแวดล้อมของประเทศ การพัฒนาระบบเกษตรกรรมที่ยั่งยืน และการขยายโอกาสในการเข้าถึงพื้นที่ทำกินของเกษตรกร รวมทั้งส่งเสริมการรวมกลุ่มทางการเกษตร จากกิจการเจ้าของคนเดียว เป็นการประกอบการในลักษณะสหกรณ์ ห้างหุ้นส่วน และบริษัท เพื่อให้เกิดการประหยัดต่อขนาด ลดการทำงานต่างระดับ และสามารถใช้นวัตกรรมเทคโนโลยีการผลิตในระดับที่เหมาะสม รวมทั้งใช้กลไกตลาดในการป้องกันความเสี่ยง และการสร้างความมั่นคงของฐานทรัพยากรธรรมชาติและยกระดับคุณภาพสิ่งแวดล้อม เน้นการรักษาและฟื้นฟูฐานทรัพยากรธรรมชาติ เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ สนับสนุนการเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และคุณภาพชีวิตของประชาชน เร่งแก้ไขปัญหาวิกฤตสิ่งแวดล้อมเพื่อลดมลพิษที่เกิดจากการผลิตและการบริโภค พัฒนาระบบบริหารจัดการที่โปร่งใสเป็นธรรม ส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เตรียมความพร้อมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

และเพิ่มขีดความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งบริหารจัดการเพื่อลดความเสี่ยงด้านภัยพิบัติทางธรรมชาติ

นอกจากนี้ การเตรียมความพร้อมของประเทศในด้านการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและนวัตกรรม มุ่งเน้นในเรื่องสำคัญ ดังนี้ 1) การสนับสนุนการวิจัยพัฒนา การดัดแปลง และต่อยอดการพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อสร้างความเข้มแข็งให้กับสาขาการผลิตและบริการเดิม และต่อยอดไปสู่ความเป็นอัจฉริยะโดยใช้เทคโนโลยีขั้นสูงและการผสมผสานเทคโนโลยี 2) การพัฒนาผู้ประกอบการให้เป็นผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี (Technopreneur) รวมทั้งเชื่อมโยงระหว่างภาคการผลิตที่เป็นกลุ่มใหญ่ของประเทศ ได้แก่ เกษตรกรรายย่อย วิชาสหกิจชุมชน และวิชาสหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม 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 5 ปีแรก (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 มีการรวมกลุ่มเป็นสถาบันเกษตรกรในชุมชนต่างๆ เพื่อผลักดันให้สามารถดำเนินงานในรูปแบบของธุรกิจเกษตรกรที่สามารถพึ่งพาตนเองได้ โดยน้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชฯ มาขยายผลและประยุกต์ใช้อย่างต่อเนื่อง

ยุทธศาสตร์เพิ่มความสามารถในการแข่งขันภาคการเกษตรด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อพัฒนาการเกษตรของประเทศให้มีศักยภาพ ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก: – ส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย เทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการเกษตรอย่างต่อเนื่อง มุ่งเน้นความร่วมมือระหว่างภาครัฐกับภาคเอกชนในการลงทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนา โดยกำหนดกรอบงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการของพื้นที่ พัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตร และสร้างการเชื่อมโยงของข้อมูลอย่างเป็นระบบ – ส่งเสริมการนำงานวิจัย เทคโนโลยี และนวัตกรรมมาใช้ ประโยชน์ – เน้นการเข้าถึงเทคโนโลยี การเกษตรของเกษตรกรรายย่อยและกลุ่มเกษตรกร เพื่อช่วยขับเคลื่อนการพัฒนาภาคการเกษตรให้สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน

ยุทธศาสตร์ด้านการวิจัยและพัฒนา: มุ่งต่อยอดองค์ความรู้ไปสู่อุตสาหกรรมจนถึงการพัฒนาเทคโนโลยีขั้นสูงเพื่อการเกษตรมุ่งเน้น

- 1) ส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย เทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการเกษตร ด้วยการ

1.1) ส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมการเกษตรตั้งแต่ระดับการผลิต การแปรรูป และการตลาดในเชิงบูรณาการความร่วมมือระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สถาบันเกษตรกร 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 การวิจัยพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมเพื่อทดแทนแรงงานภาคเกษตร นวัตกรรมเพื่อช่วยเหลือผู้สูงอายุทางการเกษตร เทคโนโลยีและเครื่องจักรกลการเกษตรเพื่อจัดการผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว (Post-harvest Management) การผลิตยาสมุนไพรรักษาโรค เป็นต้น

1.3) สร้างนักวิชาการด้านการวิจัยการเกษตรรุ่นใหม่ และพัฒนาศักยภาพนักวิชาการวิจัยการเกษตรในปัจจุบัน โดยสนับสนุนทุนการศึกษาต่อ ทุนฝึกอบรม เพื่อการวิจัยทั้งในและต่างประเทศสนับสนุนการปฏิรูประบบแรงจูงใจและเส้นทางความก้าวหน้าในอาชีพ (Career Path) ของนักวิชาการด้านการวิจัยการเกษตรในระบบราชการเพื่อลดปัญหาการขาดแคลนนักวิชาการ

1.4) สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างความเข้มแข็งของภาคการเกษตรร่วมกันในกลุ่มประเทศอาเซียน สร้างเครือข่ายของภาคส่วนต่างๆ เพื่อให้การดำเนินงานอย่างเป็นหุ้นส่วนกันและเกิดประโยชน์ร่วมกัน โดยเฉพาะการวิจัยพัฒนาสินค้าเกษตรหลักในภูมิภาคอาเซียน เช่น ข้าวยางพารา ปาล์มน้ำมัน เป็นต้น

1.5) สนับสนุนการกำหนดกรอบงานวิจัยและสร้างนวัตกรรมให้สอดคล้องกับความต้องการในระดับท้องถิ่น และสนับสนุนการต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อให้เกิดการสร้างสรรค์ผลงานที่สามารถใช้ประโยชน์ และเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ ส่งเสริมการจดสิทธิบัตรและทรัพย์สินทางปัญญาด้านการเกษตรที่เกษตรกรประดิษฐ์หรือคิดค้นขึ้นเอง

1.6) ส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพของผู้รู้/นักวิจัยในท้องถิ่นให้มีส่วนร่วมในการทำวิจัยและสร้างสรรค์นวัตกรรมทางการเกษตร สนับสนุนงานวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกับเยาวชน เกษตรกรรุ่นใหม่ และสถาบันการศึกษาในพื้นที่

1.7) สนับสนุนงานวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology) เพื่อการปรับปรุงพันธุ์พืชพันธุ์สัตว์ให้มีคุณสมบัติตามความต้องการ เช่น ให้ผลผลิตสูง ทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม อาทิ ดินเปรี้ยว 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 ปรชาชน ช่างบ้าน หรือชุมชนต้นแบบสถาบันเกษตรกรในการนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการเกษตรที่ประดิษฐ์คิดค้นขึ้นเองมาใช้ประโยชน์ เพื่อเป็นแหล่งศึกษาเรียนรู้ รวมทั้งสนับสนุนการนำเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการเกษตรมาใช้ในระบบส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่ เพื่อลดต้นทุน พัฒนาระบบการเกษตรด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อเข้าสู่การทำฟาร์มที่มีความแม่นยำสูง (Precision Farming) เป็นการควบคุมต้นทุนการผลิต การใช้ทรัพยากร และการตลาด โดยใช้เทคโนโลยีเข้าช่วยในการควบคุมการใช้น้ำ การใส่ปุ๋ย การป้องกันโรค แมลงศัตรูพืช เทคนิคการผสมพันธุ์ และการเก็บเกี่ยว เป็นต้น

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

ยุทธศาสตร์ที่ 1 Smart Agriculture : การพัฒนาการเกษตรไทย โดยเน้นการสร้างเสริมความเข้มแข็งให้แก่เกษตรกรรายย่อย ด้วยนวัตกรรมการเกษตร และการจัดการธุรกิจเกษตรสำหรับเกษตรกรรายย่อยแบบยั่งยืน และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยการพัฒนางานองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมการเกษตรสมัยใหม่ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชและสัตว์เศรษฐกิจ การลดการสูญเสียของผลผลิตเกษตร และการพัฒนาผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่ม

ยุทธศาสตร์ที่ 2 Smart Farmers : การพัฒนาเกษตรกรดั้งเดิมเข้าสู่เกษตรกรอัจฉริยะ พัฒนาเกษตรกรผู้ผลิตสู่เกษตรกรผู้ประกอบการ ด้วยการใช้นวัตกรรม เทคโนโลยี และการบริหารจัดการ โดยการสร้างและพัฒนางานองค์ความรู้ เทคโนโลยี และการจัดการการเกษตรเพื่อสนับสนุนอุตสาหกรรมใหม่ การสร้างเสริมความเข้มแข็งให้กับเกษตรกร และสถาบันเกษตรกร การส่งเสริมตลาดเชิงรุก การส่งเสริมเกษตรกรที่ปลอดภัยและเกษตรเพื่อความยั่งยืน การพัฒนาและยกระดับมาตรฐานสินค้าเกษตร

ยุทธศาสตร์ที่ 3 Agriculture Policy Research : การวิจัยเชิงนโยบายเพื่อพัฒนาความเข้มแข็งของภาคเกษตร

โดยการส่งเสริมและพัฒนาการวิจัยเชิงนโยบายเพื่อการตลาดและการส่งออก การเสริมสร้างสภาพแวดล้อมที่อำนวยเพื่อการแข่งขัน และการยกระดับการบริหารจัดการเพื่อความเข้มแข็งของภาคเกษตร ทั้งนี้ การสร้างและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการเกษตรสมัยใหม่ ได้แก่ การวิจัยเครื่องมือ อุปกรณ์ ผลผลิตทางการเกษตรสำหรับอุตสาหกรรมเกษตร 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 ปรากฏการณ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับภาคการเกษตรไทยมี 8 ด้านได้แก่

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

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

3) **การบริหารจัดการน้ำโดยใช้นวัตกรรม Internet of Things หรือ IoT (Water Management and IoT)** ปัจจุบัน เครื่องมือเทคโนโลยี และทรูร่วมกับสกน.พัฒนาอุปกรณ์วัดระดับน้ำ โดยใช้ IoT มีเซ็นเซอร์และพลังงานลมเพื่อสื่อสารให้รู้ถึงระดับน้ำในพื้นที่เกษตรต่างๆ 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 enterprise หรือ วิสาหกิจชุมชน เข้ามาเป็นโมเดลที่เกษตรกรเป็นผู้ถือหุ้น สร้างสรรค์ธุรกิจใหม่ที่เรียกว่า Service Farming หรือ Smart Farming ขึ้นมาทดแทนสามารถตอบโจทย์ความยั่งยืนให้กับเกษตรกร และยังสร้างเกษตรกรรุ่นใหม่ที่เป็น Start up

6) **การตรวจสอบย้อนกลับ และเครือข่ายการเก็บข้อมูล (Traceability vs Blockchain)** ปัญหาของภาคเกษตรที่เกิดขึ้นในปัจจุบันหลายเรื่องเกิดจากการขาดเรื่องการตรวจสอบย้อนกลับ เช่น ปัญหาประมงไทย เป็นต้น การเกิดวิทยาการใหม่ที่เรียกว่า Blockchain หรือเครือข่ายการเก็บข้อมูลจะมีการส่งต่อข้อมูลแบบใหม่รู้ได้ถึงที่มาที่ไปสามารถตรวจสอบแหล่งที่มาอาหารและสร้างความโปร่งใสในการผลิตที่ได้เข้าไปเกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจำนวนมากตลอดห่วงโซ่อุปทานเป็นไปตามภายใต้หลักการสากลเพื่อได้สินค้าที่มีคุณภาพและปลอดภัยเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและไม่ละเมิดสิทธิมนุษยชน

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

การสร้างแบรนด์และการสร้างสรรค์นวัตกรรม รวมถึงการปรับปรุงสินค้าเกษตรไทยซึ่งจะช่วยเสริมศักยภาพสินค้าเกษตรไทยให้ไปไกลถึงระดับโลก

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

คณะนักพัฒนานวัตกรรมด้านการเกษตร EasyRice และ Kadyai (2561) ได้ให้ความสำคัญกับภาครัฐว่า เป็นกลไกสำคัญในการสนับสนุนการนำเทคโนโลยีการเกษตร (AgTech) มาใช้ในการแก้ปัญหาให้กับอุตสาหกรรมเกษตรของไทย ดังนี้

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

4.นิยามศัพท์

คำว่า “เทคโนโลยี (Technology)” พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2539) ได้ให้ความหมายคือ “วิทยาการที่เกี่ยวกับศิลปะในการนำเอาวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติและอุตสาหกรรม เป็นต้น”

“เทคโนโลยี” มีความหมายค่อนข้างกว้าง โดยทั่วไปหมายถึง ธรรมชาติวิทยา และต่อเนื่องมาถึงวิทยาศาสตร์ นำมาเป็นวิธีการปฏิบัติ และประยุกต์ใช้เพื่อช่วยในการทำงาน 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 มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการ เพื่อประโยชน์ในทางปฏิบัติแก่มวลมนุษยชาติ และการจัดการสภาพแวดล้อมกระทำได้ดีขึ้น เพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในการทำงานให้ดียิ่งขึ้น และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของงานให้มากยิ่งขึ้น (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

วิทยาการที่เกี่ยวข้องกับศิลปะในการนำเอาวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์ในด้านการเกษตร ได้แก่

- (1) ด้านการจัดการสาขาพืช และการจัดการสาขาสัตว์ การจัดหาแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร
- (2) การจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ที่จำเป็นให้แก่เกษตรกร
- (3) การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าให้แก่เกษตรกร
- (4) การให้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีทางการเกษตร
- (5) การศึกษา วิจัย ค้นคว้า และทดลอง
- (6) การวางแผนการดำเนินงาน และการจัดการ

Burton(1992) กล่าวว่า **เทคโนโลยีการเกษตร (Agricultural technology)** คือ การใช้ศิลปะและวิทยาศาสตร์ในการปฏิบัติกับที่ดินเพื่อให้เกิดการผลิตที่เป็นวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Applied Science) ที่นำเอาความรู้ที่ได้จากการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ไปสร้างสรรค์เครื่องจักรกลการเกษตร การแปรรูป และพัฒนาพันธุ์พืชพันธุ์สัตว์ใหม่ๆ เพื่อนำไปปรับปรุงวิธีการผลิตในฟาร์ม การปรับปรุงวิธีการแปรรูป การขนส่ง และการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์การเกษตร

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

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

ความหมายของ “นวัตกรรม” ในเชิงเศรษฐศาสตร์คือ “การนำแนวความคิดใหม่หรือการใช้ประโยชน์จากสิ่งที่มีอยู่แล้วมาใช้ในรูปแบบใหม่เพื่อทำให้เกิดประโยชน์ทางเศรษฐกิจ” หรือ “การทำในสิ่งที่แตกต่างจากคนอื่น โดยอาศัยการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ (Change) ที่เกิดขึ้นรอบตัวเรา ให้กลายมาเป็นโอกาส (Opportunity) และถ่ายทอดไปสู่แนวความคิดใหม่ที่ทำให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง และ สังคม” หรือ “การหยิบจับเทคโนโลยีต่างๆ มาก่อให้เกิดคุณค่า และมูลค่า” ดังนั้นการนำเทคโนโลยีต่างๆ 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 หรือปรับปรุงผลิตภัณฑ์และบริการที่มีอยู่เดิมให้มีคุณภาพมากขึ้นไม่ว่าจะเป็นการปรับปรุงด้านเทคนิค วัสดุประกอบ ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ ความเป็นมิตรกับผู้บริโภคหรือลักษณะอื่นๆ

2) นวัตกรรมการตลาด (Marketing Innovation) :การเปลี่ยนแปลงวิธีการทางการตลาด รูปแบบใหม่ ได้แก่ การออกแบบผลิตภัณฑ์ และบรรจุภัณฑ์ การจัดวางสินค้าและการส่งเสริมการตลาด และการกำหนดราคาของผลิตภัณฑ์และบริการ

3) นวัตกรรมกระบวนการ (Process Innovation) :การปรับเปลี่ยนแนวทางหรือวิธีการใหม่ในการ พัฒนาปรับปรุง หรือการส่งมอบผลิตภัณฑ์ทั้งในด้านเทคนิคเครื่องมือและอุปกรณ์ และซอฟต์แวร์

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

4.1 เทคโนโลยีการเกษตรของประเทศไทย

ในอนาคตความต้องการบริโภคผลผลิตทางการเกษตรและเนื้อสัตว์ต่อคนจะเพิ่มขึ้นมาจากจำนวนประชากรโลก องค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ ประมาณการว่าประชากรโลกจะเพิ่มขึ้นราว 35% เป็น 9.7 พันล้านคนในปี 2050 นอกจากนี้ ด้วยรายได้ต่อคนที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ประชากรชนชั้นกลางเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะประเทศกำลังพัฒนาที่มีประชากรจำนวนมาก เช่น จีน อินเดีย และอินโดนีเซีย เป็นต้น ผู้บริโภคกลุ่มนี้จะเปลี่ยนพฤติกรรมมาบริโภคอาหารที่ดีขึ้น โดยคาดว่าจะบริโภคเนื้อสัตว์ต่อคนจะเพิ่มขึ้นราว 1.2% ต่อปี และการเพิ่มขึ้นดังกล่าวจะยิ่งทำให้ผลผลิตทางการเกษตรเพื่อเป็นอาหารสูงขึ้นตามไปด้วยโดยทั่วไปแล้วเนื้อสัตว์ 1 กิโลกรัม ต้องใช้ผลผลิตทางการเกษตรราว 2-7 กิโลกรัม

การทำการเกษตรด้วยวิธีเดิมจะไม่สามารถให้ผลผลิตที่เพียงพอต่อการเลี้ยงประชากรโลกได้ ด้วยความต้องการบริโภคผลผลิตทางเกษตรที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่ พื้นที่เพาะปลูกของโลกมีแนวโน้มคงที่ เกษตรกรจึงต้องหาวิธีในการเพาะปลูกแบบใหม่เพื่อที่จะเพิ่มผลผลิตต่อไป ปัจจุบันการทำการเกษตรทั่วโลกยังไม่มีประสิทธิภาพมากนัก โดยระบบการจัดการน้ำคว่ำยังมีการใช้น้ำอย่างไม่เกิดประโยชน์ถึงร้อยละ 90 อีกทั้งฟาร์มทั่วโลกกว่าร้อยละ 40 ใช้ปุ๋ยและสารเคมีมากเกินไป ทำให้ดินเสียและส่งผลกระทบต่อผลผลิตต่อไปในอนาคตขณะที่ฟาร์มบางแห่งก็ใช้ปุ๋ยน้อยเกินไปจนทำให้ได้ผลผลิตต่อไร่ต่ำกว่าที่ควรจะเป็น

ที่ผ่านมาภาคเกษตรได้ใช้การตัดแต่งพันธุกรรมและการผสมข้ามพันธุ์เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่ทนต่อสภาพอากาศและให้ผลผลิตสูง แต่เทคโนโลยีดังกล่าวได้ถูกพัฒนามานานแล้ว และไม่สามารถตอบโจทย์ความต้องการทางด้านผลผลิตทางการเกษตรที่จะเพิ่มขึ้นกว่าร้อยละ 70 ใน 35 ปีข้างหน้าได้

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

พระศักดิ์ ศรีนิเวศน์ (2557) กล่าวถึงการเกษตรสมัยใหม่ ด้านพืชที่ น่าจะมีความสำคัญในอนาคต และบางเรื่องจะกลายเป็นการปฏิบัติตามปกติของการเกษตรด้านพืชในอนาคต ได้แก่

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

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

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

4.พืชในอนาคตจะถูกสร้างหรือพัฒนาพันธุ์เพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะทาง: ในแง่ของอาหาร (เช่น มี Glycemic index ต่ำ สำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน) เครื่องนุ่งห่ม (เช่น พัฒนาพืชให้โตเร็วในที่มีสภาวะธรรมชาติ ไม่ต้องพอกย้อม) ที่อยู่อาศัย (เช่น พืชที่โตเร็ว เนื้อไม้มีคุณสมบัติทนแดดทนฝน) ยารักษาโรค (เช่น พัฒนาพืชให้มียาสำหรับรักษา หรือป้องกันโรคบางชนิดเพิ่มขึ้น) ทั้งการปรับปรุงพันธุ์ และการถ่ายยีน รวมทั้งการเป็นพืชพลังงานทดแทน ได้แก่ สบู่ดำ หยีนน้ำ และหญ้านาเปียร์ ซึ่งได้รับการพัฒนาพันธุ์จากหลาย ประเทศทั่วโลก

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

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

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

นอกจากนี้ รัฐให้การสนับสนุนการทำเกษตรแปลงใหญ่ โดยให้ปัจจัยทางการเงินเป็นแรงจูงใจในการทำเกษตรแบบแปลงรวมเป็นขั้นๆ ใน ขณะเดียวกัน เกษตรกรมีการทดลองและพัฒนาการทำเกษตรด้วยวิธีใหม่ ๆ และเปิดรับต่อการเปลี่ยนแปลงธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรมีการสร้างความเข้าใจทางด้านเทคโนโลยีและการมีส่วนร่วมของเกษตรกรเพื่อให้มีการใช้เทคโนโลยีมากขึ้นโดยมีการรวมกลุ่มเกษตรกรเพื่อให้ความรู้ในเรื่องการนำเอาเทคโนโลยีที่เหมาะสมต่อพันธุ์พืชและสภาพอากาศของไทยมาใช้ ทำให้ธุรกิจด้านเครื่องจักรทางการเกษตรหรือปุ๋ยเคมีสามารถขยายและต่อยอดธุรกิจได้เพิ่มขึ้น

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) โดยอาศัยการบริหารจัดการที่ดี และคำนึงถึงความต้องการที่แท้จริงของพืชและสัตว์เป็นหลัก เกษตรกรรมความแม่นยำสูงใช้เทคโนโลยีหลากหลายรูปแบบช่วยในการทำเกษตร 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) ทำให้ เกษตรกรมองเห็น ภาพความเหมาะสม ในการเพาะ ปลูกพืช บนพื้นที่ เกษตร ทุ ก ตาราง เมตร หรืออาจนำข้อมูลจากแผนที่มาช่วยตัดสินใจว่าควรใช้สารปราบศัตรูพืชบริเวณใดในปริมาณมากน้อยเท่าใด ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีอากาศยานไร้คนขับหรือโดรน (drone) มาใช้สำรวจความหลากหลายของพื้นที่ เกษตร ศึกษาสภาพดินและพืชตามจุดต่างๆ ซึ่งข้อมูลที่ได้ นั้น มีความละเอียดถูกต้อง 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 หุ่นยนต์ยังทำหน้าที่ทำความสะอาดคอกนม ติดด้วยและรีดนมได้เองอัตโนมัติ โดยโคสามารถเดินเข้ามาที่เครื่องรีดนมได้ตามความต้องการวันละหลายรอบไม่ว่าจะเป็นกลางวันหรือกลางคืนก็ตาม ทำให้การผลิตนมมีประสิทธิภาพ ช่วยประหยัดเวลาของเกษตรกรและการให้อาหารสัตว์เหมาะสมกับความต้องการที่แท้จริงของโค อีกทั้งโคยังมีความสุขมากขึ้น อันส่งผลต่อคุณภาพน้ำนม

- **การปลูกผัก** : เทคโนโลยีเกษตรกรรมความแม่นยำสูงที่ใช้ในการปลูกผักมี 3 ประเภท ได้แก่ (1) เครื่องเก็บเกี่ยวผลผลิตที่เลือกเก็บเฉพาะผักที่มีคุณภาพตามที่ต้องการ(2) รถแทรกเตอร์ติดเซ็นเซอร์และมีระบบนำทางอัตโนมัติ ทำให้ทราบว่าการใช้สารปราบศัตรูพืชมากน้อยแค่ไหนที่จุดใด จึงช่วยลดการใช้สารปราบศัตรูพืชและประหยัดแรงงาน และ (3) ใช้หุ่นยนต์กำจัดวัชพืชที่ใช้กล้องดิจิตอล มองหาพืชและแยกแยะว่าเป็นผักที่ต้องการหรือวัชพืช โดยใช้ระบบตรวจจับวัตถุ (object recognition) เทียบสิ่งที่มองเห็นกับฐานข้อมูลที่เคยเก็บไว้ แล้วกำจัดวัชพืชด้วยการตัดทิ้ง ใส่ยาหรือปุ๋ยในจุดที่มีวัชพืช ซึ่งความแม่นยำของปุ๋ยที่มากพอจะทำให้วัชพืชตายและยังเพิ่มสารอาหารให้ผักที่ปลูกไว้

2. การปรับปรุงพันธุ์พืชด้วยเทคนิคใหม่ (new plant breeding techniques : NPBTs) โดยนำเทคโนโลยีพันธุวิศวกรรมมาปรับปรุงข้อมูลพันธุกรรม (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) การทำเกษตรบนพื้นที่ขนาดใหญ่ซึ่งมีเครื่องจักรนำหนักมากแล่นผ่านบนพื้นที่ซ้ำๆ จะทำให้เกิดปัญหาหน้าดินแข็ง น้ำไหลผ่านยาก เกิดชั้นดินดาน ทำให้ประสิทธิภาพในการเพาะปลูกพืชลดลง การควบคุมเครื่องจักรกลการเกษตรให้วิ่งผ่านเฉพาะเส้นทางที่กำหนดไว้ทุกครั้งจะช่วยลดการอัดแน่นของดินบนพื้นที่เกษตรได้ร้อยละ 80-90 จะช่วยลดต้นทุนของเกษตรกร (เช่น พลังงาน เวลา เครื่องจักรที่ใช้) เพิ่มผลผลิต พัฒนาคุณภาพดินและส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อม

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

การพัฒนาเทคโนโลยีการเกษตรของประเทศไทย สตาร์ทอัพสายเทคโนโลยีการเกษตรสามารถพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ รวมถึงระบบฐานข้อมูลและการพยากรณ์ที่มีราคาถูกกว่าการนำเข้าและเหมาะสมกับการเกษตรของไทย เช่น การพัฒนาอุปกรณ์วัดระดับแร่ธาตุและความชื้นของดิน และเชื่อมต่อกับสมาร์ตโฟนที่เกษตรกรมีอยู่แล้ว เพื่อให้สามารถตรวจสอบข้อมูลโดยใช้แอปพลิเคชันได้ในราคาไม่แพงนักและอีกหนึ่ง Solution ด้านการเกษตรที่กำลังได้รับการพัฒนา คือ การให้ข้อมูลด้านการเกษตรที่ถูกต้องและเป็นประโยชน์ เพื่อช่วยลดมลภาวะ ซึ่งจะกระทบระบบเกษตรกรรมไทยในวงกว้าง

ตัวอย่างเช่น ความพยายามในการแก้ปัญหาเฝ้าไร่ข้าวโพดหลังเก็บผลผลิตที่จังหวัดเชียงราย ซึ่งทำให้เกิดปัญหาหมอกควันในตัวเมืองเชียงรายและภาคเหนือ เนื่องจากข้าวโพดเป็นพืชที่มีลำต้นแข็งจึงนิยมเผามากกว่าฝังกลบ แต่เมื่อถามว่าทำไมเกษตรกรปลูกข้าวโพดก็ได้คำตอบว่าพวกเขาไม่มีข้อมูลเพียงพอจะทราบได้ว่าควรปลูกพืชอะไรที่ไร่ไร่ใดในเวลานั้น จึงมีการนำผลงานวิจัยจากนักวิจัยไทยด้าน Internet of Things และ Big Data เพื่อการเกษตรมาพัฒนาเป็น Solution การให้ข้อมูลแก่เกษตรกร โดยเริ่มตั้งแต่การเก็บข้อมูลพื้นที่ด้วยดาวเทียม ทำ Geotaggingในพื้นที่เก็บข้อมูลสภาพอากาศด้วยเครื่องตรวจวัดที่เชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต รวมถึงเก็บข้อมูลชนิดพืชที่เพาะปลูกในแต่ละพื้นที่ ข้อมูลทั้งหมดจะประมวลผลด้วย Machine Learning

เพื่อนำเสนอชนิดพืชที่ปลูกแล้วได้ทั้งจำนวนผลผลิตและราคาสูงที่สุดจะช่วยเกษตรกรรู้ว่าควรปลูกพืชชนิดใดในแต่ละช่วงเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดีและมีปริมาณสินค้าที่เหมาะสม

ม ซึ่งแก้ปัญหาราคาสินค้าตกต่ำได้ตรงจุด และนำไปสู่การเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร ส่งผลต่อภาพรวมเศรษฐกิจ

หรือ มาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพข้าวของไทย ตามข้อกำหนดของกระทรวงพาณิชย์ ยังไม่มีเครื่องมือใดตรวจสอบได้ตามมาตรฐานของไทย มีการริเริ่มงานวิจัยด้านการตรวจสอบคุณภาพข้าว และเห็นโอกาสต่อยอดทางธุรกิจ ได้พัฒนาเครื่องตรวจสอบคุณภาพข้าวด้วยเทคโนโลยี Image Processing ตรวจสอบข้าวเป็นรายเมล็ด และใช้ AI ตัดสินคุณภาพ พร้อมกับปรับปรุงการตรวจสอบข้าวให้ดีขึ้น นวัตกรรมนี้ทดแทนการตรวจสอบคุณภาพแบบเดิมซึ่งตรวจสอบด้วยคนซึ่งมีโอกาสผิดพลาดและไม่ทั่วถึง การตรวจสอบใช้เวลาประมาณ 5-10 นาที เร็วกว่าผู้เชี่ยวชาญซึ่งต้องใช้เวลาราว 1-2 ชั่วโมงต่อ 1 ตัวอย่างข้าวที่สุ่มมา นอกจากจะรวดเร็วและลดขั้นตอนการทำงานของโรงสีแล้ว ชาวนายังได้รับข้อมูลคุณภาพข้าวของตน ช่วยป้องกันกรโกงและนำข้อมูลคุณภาพสินค้าข้าวมาปรับปรุงกระบวนการปลูกได้

สิ่งที่ทำให้การวิจัยและพัฒนาด้านการเกษตรไม่ก้าวหน้าเท่าที่ควร เนื่องจากการขาดแคลนนักวิจัย ภาคราชการยังไม่มีแรงจูงใจสำหรับนักวิจัยข้าราชการในเรื่องความก้าวหน้าในอาชีพงบประมาณด้านการวิจัยมีน้อยเมื่อเทียบกับประเทศอื่น ๆ การกำหนดโจทย์วิจัยขาดการมีส่วนร่วมของเกษตรกรและชุมชนในท้องถิ่น ทำให้ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างแท้จริง นอกจากนี้ งานวิจัยเชิงนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ เพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตรมีน้อย และเป็นข้อจำกัดของภาคราชการที่ไม่สามารถนำผลงานวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างกว้างขวาง โครงการวิจัยที่ทำไม่มีความต่อเนื่อง เนื่องจากงบประมาณสนับสนุนไม่เพียงพอ งานวิจัยด้านการเกษตรกระจายอยู่ในทุกสาขาทั้งด้านวิทยาศาสตร์ สังคม เศรษฐกิจสิ่งแวดล้อม และไม่มีการรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ ปัญหาเหล่านี้จำเป็นต้องได้รับการแก้ไขอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง

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

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

โครงการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพสาขาวิชาชีพเกษตรกรรม สาขาเกษตรกรปราดเปรื่อง สาขาเทคโนโลยีการเกษตร และสาขาส่งเสริมการเกษตร ได้เรียกผู้ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการเกษตร ว่า “นักเทคโนโลยีการเกษตร” และให้นิยามว่า “นักเทคโนโลยีการเกษตร หมายถึง ผู้คิดค้น พัฒนา และประยุกต์ใช้เทคโนโลยี นวัตกรรมเกษตร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ประสิทธิผลและคุณภาพของภาคการเกษตร”

5. ประวัติการปรับปรุงมาตรฐานในแต่ละครั้ง

N/A

6. ครั้งที่

1

7. คุณวุฒิวิชาชีพที่ครอบคลุม (Professional Qualifications included)

สาขาวิชาชีพเกษตรกรรม

สาขาเทคโนโลยีการเกษตร

อาชีพนักเทคโนโลยีการจัดการการเกษตร ระดับ 3

8. คุณวุฒิวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง (Related Professional Qualifications)

N/A

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

รหัสหน่วยสมรรถนะ	เนื้อหา
A14	พัฒนาด้านแบบเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร
A41	วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร
A42	วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร
A43	วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการศัตรูพืช/ศัตรูสัตว์
A44	วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการของเสียและวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากการผลิตทางการเกษตร
A53	ให้คำปรึกษา แนะนำเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร
A63	บริหารความเสี่ยงในงานเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร

10. ระดับคุณวุฒิ

10.1 สาขาวิชาชีพเกษตรกรรม สาขาเทคโนโลยีการเกษตร อาชีพนักเทคโนโลยีการจัดการการเกษตร ระดับ 7

คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristics of Outcomes)

บุคคลที่คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในอาชีพเป็นนักเทคโนโลยีการจัดการการเกษตร ระดับ 7 สามารถปฏิบัติงานวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างต้นแบบเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร ประเมินประสิทธิภาพการทำงานของเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการด้านการเกษตรที่พัฒนาขึ้นใหม่สามารถวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดีข้อด้อยกับเทคโนโลยีนวัตกรรมที่ใช้งานในปัจจุบัน ปฏิบัติงานบนพื้นฐานด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านการจัดการด้านการเกษตร สามารถวางแผน ดำเนินการและสรุปผลการวิจัยได้ตามกระบวนการวิจัยและตามประเภทของเทคโนโลยี เช่น เทคโนโลยีด้านการจัดการทรัพยากรดิน การจัดการทรัพยากรน้ำ การจัดการศัตรูพืชและศัตรูสัตว์ เป็นต้น นอกจากนี้ จะเป็นผู้เผยแพร่เทคโนโลยี และนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น และถ่ายทอด เผยแพร่เทคโนโลยีและนวัตกรรมสำหรับงานส่งเสริมการเกษตรแล้ว ยังสามารถให้คำปรึกษา แนะนำด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง แก่เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร กลุ่มผู้ใช้เทคโนโลยี มีการพัฒนาทีมงาน และเครือข่ายนักเทคโนโลยีการเกษตร และมีการบริหารจัดการความเสี่ยงในงานพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการเกษตร

ผู้ที่มีคุณวุฒินี้ต้องแสดงว่า มีความรู้ที่ใช้ในการประเมินและวินิจฉัยปัญหา มีทักษะในการคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมในงานอาชีพ มีความสามารถในการพัฒนาองค์ความรู้หรือนวัตกรรม เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กร และกลุ่มวิชาชีพ มีความรับผิดชอบต่อการบริหารจัดการเชิงนโยบาย สามารถแก้ไขปัญหาที่คาดการณ์ไม่ได้ มีการให้ความเห็นแก่สังคมด้วยวิจารณ์ญาณที่ถูกต้องในงานอาชีพ

การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways)

1. ผู้เข้าสู่คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพเกษตรกรรม สาขาเทคโนโลยีการเกษตร อาชีพนักเทคโนโลยีการจัดการด้านการเกษตร ระดับ 7 ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้
 - 1.1 สำเร็จการศึกษาขั้นต่ำระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าในสาขาที่เกี่ยวข้องและมีประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 4 ปี อย่างต่อเนื่อง
 - หรือสำเร็จการศึกษาระดับอนุปริญญา หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หรือเทียบเท่าในสาขาที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 7 ปี อย่างต่อเนื่อง
 - หรือ มีประสบการณ์การทำงานเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมการจัดการทรัพยากรดิน การจัดการทรัพยากรน้ำ การจัดการศัตรูพืชและศัตรูสัตว์ เป็นต้น ไม่น้อยกว่า 10 ปี อย่างต่อเนื่อง
 - หรือเป็นผู้ที่ได้รับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพนักเทคโนโลยีการจัดการด้านการเกษตร ระดับ 6 ไม่น้อยกว่า 1 ปี
2. ผู้ที่จะผ่านการประเมิน และได้รับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ อาชีพนักเทคโนโลยีจัดการด้านการเกษตร ระดับ 7 ต้องผ่านเกณฑ์การประเมินตามหน่วยสมรรถนะอาชีพ อาชีพนักเทคโนโลยีการผลิตพืช ระดับ 7 จำนวน 4 หน่วย
3. เมื่อผ่านการประเมินสมรรถนะอาชีพ อาชีพนักเทคโนโลยีการจัดการด้านการเกษตร ระดับ 7 แล้ว เป็นระยะเวลา ไม่น้อยกว่า 1 ปี จึงสมัครเข้ารับการประเมิน เพื่อเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพในขั้นที่สูงขึ้นไปได้

หลักเกณฑ์การต่ออายุหนังสือรับรองมาตรฐานอาชีพ

N/A

กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

- 1. กลุ่มอาชีพที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการทดสอบเทคโนโลยีทางการเกษตรด้านการจัดการ
- 2. กลุ่มอาชีพที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการเกษตรด้านการจัดการ
- 3. กลุ่มผู้ประกอบการอาชีพ เกี่ยวกับการผลิตเทคโนโลยีการเกษตรเพื่อการขยายผล
- 4. กลุ่มผู้ทำงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านการจัดการการเกษตร

หน่วยสมรรถนะ (หน่วยสมรรถนะทั้งหมดของคุณวุฒิจานาชีพนี้)

- A14 พัฒนาค้นแบบเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร
- A41 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร
- A42 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร
- A43 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการศัตรูพืช/ศัตรูสัตว์
- A44 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการของเสียและวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากการผลิตทางการเกษตร
- A53 ให้คำปรึกษา แนะนำเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร
- A63 บริหารความเสี่ยงในงานเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร

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	
	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
พัฒนาภาคการเกษตรด้วยเทคโนโลยี นวัตกรรมและภูมิปัญญาในการผลิต และการบริหารจัดการตลอดห่วงโซ่มูลค่าให้มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ ได้มาตรฐานระดับประเทศ และระดับสากล เพื่อให้เกษตรกรมีคุณภาพชีวิตที่ดี ภาคการเกษตร ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม มั่นคงและยั่งยืน	A	คิดค้น พัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อการสนับสนุนการผลิตทางการเกษตรให้มีประสิทธิ ภาพ และมีคุณภาพ ได้มาตรฐานระดับประเทศและสากล	A1	ประยุกต์ใช้ ต่อยอด สร้างต้นแบบเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มประ สิทธิภาพ และประสิทธิผลด้านการเกษตร
			A4	วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการบริหารจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิ ภาพ และประสิทธิผลด้านการเกษตร
			A5	ถ่ายทอดเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร
			A6	บริหารงานเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร

คำอธิบาย ตารางแผนผังแสดงหน้าที่เป็นแผนผังที่วิเคราะห์หน้าที่งานเพื่อให้ได้หน้าที่หลัก (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 สร้างต้นแบบเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อ เพิ่มประสิทธิภาพ และประสิทธิผลด้านการเกษตร	A14	พัฒนาด้านแบบเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร	A141	วางแผนการพัฒนาด้านแบบเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร
				A142	ดำเนินการพัฒนาด้านแบบเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร
				A143	รายงานผลการพัฒนาด้านแบบเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร
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	A53	ให้คำปรึกษา แนะนำเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร	A531	วางแผนการให้คำปรึกษา แนะนำ เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร
				A532	ดำเนินการให้คำปรึกษา แนะนำ เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
A6	บริหารงานเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร	A63	บริหารความเสี่ยงในงานเทคโนโลยีและนวัตกรรม ทางการเกษตร	A631	วางแผนการบริหารความเสี่ยงในงานเทคโนโลยีและ นวัตกรรมทางการเกษตร

หน้าที่หลัก Key Function		หน่วยสมรรถนะ Unit of Competence		หน่วยสมรรถนะย่อย Element of Competence	
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย
A6	บริหารงานเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร	A63	บริหารความเสี่ยงในงานเทคโนโลยีและนวัตกรรม ทางการเกษตร	A632	ดำเนินการบริหารความเสี่ยงในงานเทคโนโลยีและ นวัตกรรมทางการเกษตร

คำอธิบาย

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

1. รหัสหน่วยสมรรถนะA14
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร
3. ทบทวนครั้งที่- / -
4. สร้างใหม่☒ปรับปรุง☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

9999อาชีพนักเทคโนโลยีการเกษตร

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยนี้เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร เพื่อศึกษาหาความเหมาะสมกับบริบทของการทำงานในพื้นที่ ผลการใช้งานสามารถตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ และสามารถนำผลการทดสอบการใช้งานต้นแบบ สู่กระบวนการใช้งานในพื้นที่ปฏิบัติงานจริง ใช้ในสถานการณ์จริง เพื่อการพัฒนาปรับปรุงแก้ไข และสามารถใช้งานได้ในสภาพที่กว้างขวางมากขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลด้านการเกษตร ซึ่งประกอบด้วยเทคโนโลยีการผลิตพืช เทคโนโลยีการผลิตสัตว์ และเทคโนโลยีการจัดการด้านการเกษตร

ผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความรู้ความเข้าใจและมีทักษะในกระบวนการพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตรสามารถสืบค้นข้อมูล รวบรวม วิเคราะห์ ประมวลข้อมูล เพื่อจัดทำกรอบแนวคิดการศึกษาหรือวิจัย แผนงานโครงการ แบบแผนการพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีดำเนินการทดสอบตรวจสอบและประเมินประสิทธิภาพการทำงานของเทคโนโลยีตามกระบวนการวิจัยจนได้เทคโนโลยี 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)
A141 วางแผนการพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร	1. รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องตามหลักการ และกระบวนการ 2. จัดทำแนวทาง หรือวิธีการพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร 3. จัดทำแผนการพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร ตามกระบวนการวิจัย	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A142 ดำเนินการพัฒนาด้านแบบเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร	1. เตรียมความพร้อมจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ พื้นที่ ก่อนดำเนินการตามแผนงานที่กำหนด 2. ดำเนินการพัฒนาด้านแบบเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตรตามแผนงาน 3. รายงานความก้าวหน้าของงานเสนอต่อผู้ที่เกี่ยวข้องตามลำดับ ชั้น เป็นระยะ ๆ 4. บันทึกผลการวิจัยและพัฒนา การพัฒนาด้านแบบเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตรถูกต้อง ครบถ้วน และเป็นปัจจุบัน	การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
A143 รายงานผลการพัฒนาด้านแบบเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร	1. วิเคราะห์ผลการวิจัยและพัฒนาด้านแบบเทคโนโลยีและนวัตกรรม ทางการเกษตร โดยใช้หลักสถิติ 2. สรุปผลการวิจัยและพัฒนาด้านแบบเทคโนโลยี และนวัตกรรม ทางการเกษตรถูกต้อง ครบถ้วน 3. จัดทำรายงานผลการวิจัยและพัฒนาด้านแบบเทคโนโลยีและนวัตกรรม ทางการเกษตร	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) ความรู้เกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัย
- (ข5) ความรู้เกี่ยวกับกฎหมาย กฎเกณฑ์ หลักการในการวิจัย
- (ข6) ความรู้เกี่ยวกับสถิติที่ใช้ในการวิจัย และการวิเคราะห์ข้อมูล
- (ข7) ความรู้เกี่ยวกับกฎเกณฑ์ หลักการในการเขียนรายงานผลการวิเคราะห์หรือการวิจัย

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- (ก1) หลักฐาน / หนังสือรับรองการทำงาน หรือการผ่านงานที่ออกโดยหน่วยงานที่เชื่อถือได้
- (ก2) แฟ้มสะสมผลงาน
- (ก3) แบบสำรวจ แบบสัมภาษณ์
- (ก4) เอกสารรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล
- (ก5) เอกสารสรุปรายงานผลการสำรวจข้อมูล
- (ก6) แผนงานโครงการวิจัยและพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร
- (ก7) บันทึก/รายงานการปฏิบัติงาน
- (ก8) รายงานผลงานการวิจัยที่ดำเนินการพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยี สิ่งประดิษฐ์ เครื่องมือเครื่องจักรกล กรรมวิธี
- (ก9) ผลงานหรือชิ้นงานที่แสดงให้เห็นถึงการพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร
- (ก10) ผลงานการวิจัย อาจเป็นสิ่งประดิษฐ์ เครื่องมือ เครื่องจักร วัสดุอุปกรณ์ระบบการควบคุม
- (ก11) ภาพถ่ายการปฏิบัติงานพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยี

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- (ข1) หลักฐานคุณวุฒิการศึกษา – ใบรายงานผลการศึกษาที่แสดงคุณวุฒิตามคุณสมบัติ และข้อกำหนดของระดับที่เข้ารับการทดสอบ
- (ข2) เกียรติบัตร วุฒิบัตร หรือใบรับรองการฝึกอบรมหรือเอกสารรับรองจากหน่วยงานที่น่าเชื่อถือ
- (ข3) แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน
- (ข4) แบบบันทึกผลการสอบสัมภาษณ์
- (ข5) แบบรวบรวม / แฟ้มสะสมผลการปฏิบัติงาน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

(ค1) ผู้ประเมินจะดำเนินการตรวจประเมินความรู้เกี่ยวกับการพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร ด้วยกระบวนการวิจัยและพัฒนา

(ค2) หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของหน่วยสมรรถนะย่อย และเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยหลักฐานในที่นี้ต้องแสดงถึง

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

(ง) วิธีการประเมิน

- การสอบข้อเขียน
- การสัมภาษณ์
- แฟ้มสะสมผลงาน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินต้องทราบรายละเอียดของกระบวนการพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร รายละเอียดและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีที่ต้องการพัฒนาต้นแบบ วิธีการพัฒนาต้นแบบ และการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวัดประสิทธิภาพของเทคโนโลยีนั้น และการรายงานผลการพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยี

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

(ข1) การพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร หมายถึง เทคโนโลยีที่ประดิษฐ์ คิดค้นขึ้นมาใหม่ เพื่อให้อบสนองต่อความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และสามารถนำสู่การใช้ประโยชน์ได้จริง

(ข2) การกำหนดปัญหาหรือความต้องการ เป็นการทำความเข้าใจหรือวิเคราะห์ปัญหาหรือความต้องการหรือสถานการณ์ของเทคโนโลยีอย่างละเอียด เพื่อกำหนดกรอบของปัญหาหรือความต้องการให้ชัดเจน

(ข3) การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหรือความต้องการที่กำหนดไว้ขั้นกำหนดปัญหาหรือความต้องการจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ เช่น ศึกษาจากตำรา วารสาร บทความ สารานุกรม สืบค้นจากอินเทอร์เน็ต ระดมสมองจากผู้ร่วมงาน ควรมีการรวบรวมข้อมูลรอบด้านให้ครอบคลุมปัญหาหรือความต้องการ จะทำให้สามารถสรุปวิธีการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการได้ครบถ้วนสมบูรณ์

(ข4) องค์ประกอบที่สำคัญของแผนงานโครงการประกอบด้วย เหตุผลความจำเป็น วัตถุประสงค์ เป้าหมาย วิธีการระยะเวลาและสถานที่ดำเนินงาน ประมาณการค่าใช้จ่าย ปัญหาที่คาดว่าจะเกิดขึ้นและแนวทางแก้ไข ผู้รับผิดชอบ ฯลฯ โดยครอบคลุมในด้านการพัฒนาต้นแบบเทคโนโลยีและนวัตกรรมการเกษตรมีข้อมูลสำคัญ 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 และได้รับการรับรองการใช้ประโยชน์จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินการวางแผนการพัฒนาด้านแบบเทคโนโลยี และนวัตกรรมการเกษตร

- 1) การสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
- 2) การสัมภาษณ์
- 3) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่
 - รายงาน หรือเอกสารการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาด้านแบบเทคโนโลยี อาทิ ปัญหา หรือความต้องการเทคโนโลยี หรือ

รายละเอียดของเทคโนโลยีที่ต้องการนำไปพัฒนาด้านแบบ

- แผนการพัฒนาด้านแบบเทคโนโลยี

18.2 เครื่องมือประเมินการดำเนินการพัฒนาด้านแบบเทคโนโลยี และนวัตกรรมการเกษตร

- 1) การสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
- 2) การสัมภาษณ์
- 3) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่
 - รายงานความก้าวหน้าของการพัฒนาด้านแบบเทคโนโลยี ที่นำเสนอผู้ที่เกี่ยวข้อง
 - ภาพถ่ายกระบวนการ หรือผลการพัฒนาด้านแบบเทคโนโลยี

18.3 เครื่องมือประเมินการรายงานผลการพัฒนาด้านแบบเทคโนโลยี และนวัตกรรมการเกษตร

- 1) การสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
- 2) การสัมภาษณ์
- 3) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่
 - รายงานผลการพัฒนาด้านแบบเทคโนโลยี ฉบับสมบูรณ์
 - ภาพถ่ายต้นแบบเทคโนโลยี หรือนวัตกรรมทางการเกษตร

1. รหัสหน่วยสมรรถนะA41
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี 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 เพื่อจัดทำรอบแนวคิดการศึกษาหรือวิจัย 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)	เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A411 วางแผนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร	1. สำรวจ รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องตามหลักการและกระบวนการเก็บข้อมูล 2. วางแผนการดำเนินงานตามระเบียบวิธีวิจัย 3. จัดทำแผนงานได้ครบถ้วนชัดเจนนำไปปฏิบัติได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
A412 ดำเนินการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร	1. จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ พื้นที่ ก่อนดำเนินการตามแผนงานที่กำหนด 2. ดำเนินงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมตามแผนงาน 3. รายงานความก้าวหน้าของงานเสนอต่อผู้ที่เกี่ยวข้องตามลำดับชั้น เป็นระยะๆ 4. บันทึกผลการวิจัยและพัฒนาได้ ถูกต้องครบถ้วน และเป็นปัจจุบัน	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A413 รายงานผลการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร	1. วิเคราะห์ข้อมูลผลการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยใช้หลักสถิติ 2. สรุปผลการวิจัยและพัฒนา เทคโนโลยีและนวัตกรรม ถูกต้องครบถ้วน 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 หรือใบรับรองการฝึกอบรมหรือเอกสารรับรองจากหน่วยงานที่น่าเชื่อถือ
- (ข3) แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน
- (ข4) แบบบันทึกผลการสอบสัมภาษณ์
- (ข5) แบบรวบรวม / แฟ้มสะสมผลการปฏิบัติงาน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

- (ค1) ผู้ประเมินจะดำเนินการตรวจประเมินความรู้เกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร
- (ค2) หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของหน่วยสมรรถนะย่อย และเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้

โดยหลักฐานในนี้ 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 เช่น เครื่องจักรกล คอมพิวเตอร์สิ่งประดิษฐ์ สื่อคู่มือประกอบการทำงาน เป็นต้น

(2) นวัตกรรมประเภทที่เป็นรูปแบบ/วิธีการ/กระบวนการ/ระบบปฏิบัติการ อาทิ 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

การเลือกปัญหาเพื่อการวิจัยการวิเคราะห์ปัญหาการวิจัยการวางแผนและออกแบบการวิจัยการสร้างและทดสอบเครื่องมือการวิจัยการเก็บรวบรวมข้อมูลการประมวลผลข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลการเขียนรายงานการวิจัยการนำเสนอผลงานการวิจัยและการติดตามการนำผลวิจัยไปใช้

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

ข้อมูลที่สำคัญ ได้แก่ สภาพปัญหาและความต้องการ สภาพภูมิศาสตร์ของพื้นที่ผลิต สถิติการเกษตร และความต้องการตลาดเทคโนโลยี/นวัตกรรมที่เกี่ยวข้อง

วิธีการศึกษาสำรวจรวบรวมข้อมูล ได้แก่ การใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ การศึกษาสภาพจริง การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต และจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การถอดบทเรียนจากผู้รู้ หรือผู้เชี่ยวชาญ

(ข4) การวางแผนดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยจะต้องกำหนดเรื่องราวที่ปฏิบัติตามลำดับก่อนหลังเป็นขั้น ๆ ไป เนื่องจากบางขั้นตอนจะต้องรอให้ขั้นตอนหนึ่งปฏิบัติให้เสร็จสิ้นเสียก่อน จึงสามารถดำเนินการต่อไปได้ จำเป็นต้องลำดับ และเขียนตามลำดับเป็นระบบ อาจเริ่มจากการกำหนดหัวเรื่อง ปัญหา และวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยจะต้องอ่าน และค้นคว้าเรื่องที่เกี่ยวข้อง พยายามสืบค้นหาแหล่งข้อมูลที่นำมาใช้ในงานวิจัย และก่อนที่จะลงมือรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยจะต้องขอความร่วมมือจากบุคลากร 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 หรือข้อมูลได้ออกเป็นหมวดหมู่ เพื่อหาคำตอบตามความมุ่งหมาย และตามสมมติฐานที่ได้กำหนดไว้ การวิเคราะห์ข้อมูลนี้เป็นขั้นการทำงานที่ต่อเนื่องมาจากการวัด การนับ และจัดเรียงลำดับข้อมูล ส่วนใหญ่เป็นเรื่องเกี่ยวกับการนำวิธีการทางสถิติมาวิเคราะห์หาค่าตัวแปรหรือหาลักษณะของตัวแปร ผู้วิจัยจะต้องวางแผนและเตรียมการล่วงหน้าตั้งแต่เริ่มทำการวิจัย

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

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

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

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

(ข8) การวิเคราะห์ผลการวิจัยเป็นการนำผลที่ได้จากการประมวลผลข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อการตีความหมายและแปลผลจากข้อมูลที่ได้ให้สามารถเข้าใจได้ง่าย บอกผลของการวิจัยที่ได้ซึ่งอาจเป็นข้อเท็จจริงหรือแนวโน้ม อาจมีการเปรียบเทียบ และผลการวิจัยสามารถนำไปใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

(ข9) รายงานความก้าวหน้าของงานโครงการจะคล้ายกับรายงานฉบับสมบูรณ์ ประกอบด้วยความเป็นมาของโครงการ วัตถุประสงค์ แผนการดำเนินการ (ขั้นตอนและรูปแบบการทำงาน) ผลการดำเนินงานที่ได้ดำเนินการไปแล้วทั้งหมด ตัวชี้วัดและผลผลิต งบประมาณที่ได้ใช้จ่ายไปแล้วนับตั้งแต่เริ่มโครงการ งานตามแผนกิจกรรมที่จะทำต่อไป (ระยะจำนวนเดือน) ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับปัญหาอุปสรรค (ถ้ามี) และแนวทางแก้ไข

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

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

(ข12) รายงานผลการวิจัย คือ การเรียบเรียงเอกสารเพื่อนำเสนอผลการศึกษาและดำเนินการค้นคว้าอย่างมีระบบแบบแผนที่เป็นวิทยาศาสตร์ ลักษณะรายงาน เป็นเอกสารสารสนเทศที่ผู้วิจัยเรียบเรียงตามเหตุผลและที่มาของปัญหา 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 โดยหลักการเขียนอภิปรายผลการวิจัยจำเป็นต้องมีส่วนของการเขียนอภิปรายผลการวิจัย 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 การรายงานเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้อื่นได้รู้ว่าการทำวิจัยนั้น มีปัญหาอะไร และมีประโยชน์อย่างไรแทนการที่จะต้องไปศึกษาใหม่ทั้งหมด การเขียนรายงานการวิจัยต้องเป็นไปตามระเบียบปฏิบัติของการวิจัย เป็นการเตรียมการ และเผยแพร่ผลงานวิจัย เพื่อให้ผู้อื่นอื่น ๆ ศึกษาหรือทำซ้ำได้

การเขียนวิจัยจะต้องเขียนตามรูปแบบ ให้อ่านที่เข้าใจง่าย ถูกต้อง และรวบรวมอย่างมีระบบ ดังนั้นการเขียนรายงานวิจัยจึงควรเขียนบรรยายตามข้อเท็จจริง ตามที่ได้ศึกษามา โดยการใช้ภาษาง่าย ๆ และตรงไปตรงมา มีการลำดับเหตุการณ์ และกระบวนการอย่างชัดเจน การเขียนรายงานวิจัยนั้น เป็นการเขียนอย่างมีแบบแผน มีรายละเอียดปลีกย่อยที่เป็นกฎเกณฑ์ของการทำวิจัย เช่น การกำหนดบท การย่อหน้า การเว้นขอบ การเขียนตาราง การอ้างอิง การเขียนเชิงบรรณ และการใช้การอ้างอิงอย่างมีเหตุผล และเป็นระบบมีการวิจารณ์ วิเคราะห์ และเสนอแนะ และนำเสนอผลการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยจะต้องพิจารณาว่าจะเขียนรายงาน และนำเสนอผลในรูปแบบใด ที่จะทำให้งานวิจัยนั้นน่าสนใจมากที่สุด และทำให้ผู้อื่น หรือผู้สนใจอ่านเข้าใจได้ง่าย

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

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. ชุดสาขารวม/กลุ่มอาชีพรวม (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 และนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร

- 1) การสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
- 2) การสัมภาษณ์
- 3) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่

- รายงานความก้าวหน้าของการวิจัยและพัฒนา ที่นำเสนอผู้ที่เกี่ยวข้อง

- ภาพถ่ายวิธีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรม

18.3 เครื่องมือประเมินการรายงานผลการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตร

- 1) การสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
- 2) การสัมภาษณ์
- 3) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่

- รายงานผลการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตรฉบับสมบูรณ์

- ภาพถ่ายผลงาน เทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการเกษตรที่ได้วิจัยและพัฒนา

1. รหัสหน่วยสมรรถนะA42
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี 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 เพื่อจัดทำรอบแนวคิดการศึกษาหรือวิจัย 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)	เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A421 วางแผนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร	1. สำรวจ รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องตามหลักการและกระบวนการเก็บข้อมูล 2. วางแผนการดำเนินงานตามระเบียบวิธีวิจัย 3. จัดทำแผนงานได้ครบถ้วนชัดเจนนำไปปฏิบัติได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
A422 ดำเนินการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร	1. จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ พื้นที่ ก่อนดำเนินการตามแผนงานที่กำหนด 2. ดำเนินงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมตามแผนงาน 3. รายงานความก้าวหน้าของงานเสนอต่อผู้ที่เกี่ยวข้องตามลำดับชั้น เป็นระยะๆ 4. บันทึกผลการวิจัยและพัฒนาได้ ถูกต้องครบถ้วน และเป็นปัจจุบัน	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A423 รายงานผลการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร	1. วิเคราะห์ข้อมูลผลการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยใช้หลักสถิติ 2. สรุปผลการวิจัยและพัฒนา เทคโนโลยีและนวัตกรรม ถูกต้องครบถ้วน 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 หรือใบรับรองการฝึกอบรมหรือเอกสารรับรองจากหน่วยงานที่น่าเชื่อถือ
- (ข3) แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน
- (ข4) แบบบันทึกผลการสอบสัมภาษณ์
- (ข5) แบบรวบรวม / แฟ้มสะสมผลการปฏิบัติงาน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

- (ค1) ผู้ประเมินจะดำเนินการตรวจประเมินความรู้เกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร
- (ค2) หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของหน่วยสมรรถนะย่อย และเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้

โดยหลักฐานในนี้ 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 สื่อคู่มือประกอบการทำงาน เป็นต้น

(2) นวัตกรรมประเภทที่เป็นรูปแบบ/วิธีการ/กระบวนการ/ระบบปฏิบัติการ อาทิ 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

การเลือกปัญหาเพื่อการวิจัยการวิเคราะห์ปัญหาการวิจัยการวางแผนและออกแบบการวิจัยการสร้างและทดสอบเครื่องมือการวิจัยการเก็บรวบรวมข้อมูลการประมวลผลข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลการเขียนรายงานการวิจัยการนำเสนอผลงานการวิจัยและการติดตามการนำผลวิจัยไปใช้

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

ข้อมูลที่สำคัญ ได้แก่ สภาพปัญหาและความต้องการ สภาพภูมิศาสตร์ของพื้นที่ผลิต สถิติการเกษตร และความต้องการตลาดเทคโนโลยี/นวัตกรรมที่เกี่ยวข้อง

วิธีการศึกษาสำรวจรวบรวมข้อมูล ได้แก่ การใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ การศึกษาสภาพจริง การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต และจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การถอดบทเรียนจากผู้รู้ หรือผู้เชี่ยวชาญ

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

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

(ข5) การเตรียมการก่อนการดำเนินงานวิจัย ได้แก่ วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือสถานที่ พื้นที่ ฯลฯ ที่จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการวิจัยประกอบด้วยเลือกปัญหาเพื่อการวิจัยนำไปสู่การวิเคราะห์ปัญหาการวิจัยดำเนินการวางแผนและออกแบบการวิจัยการสร้างและทดสอบเครื่องมือการวิจัยการเก็บรวบรวมข้อมูลการประมวลผลข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลการเขียนรายงานการวิจัยการนำเสนอผลงานการวิจัยการติดตามการนำผลวิจัยไปใช้

(ข6) การวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis) เป็นการจัดระเบียบแยกแยะส่วนต่าง ๆ ของหลักฐาน หรือข้อมูลได้ออกเป็นหมวดหมู่ เพื่อหาคำตอบตามความมุ่งหมาย และตามสมมติฐานที่ได้กำหนดไว้ การวิเคราะห์ข้อมูลนี้เป็นขั้นตอนการทำงานที่ต่อเนื่องมาจากการวัด การนับ และจัดเรียงลำดับข้อมูล ส่วนใหญ่เป็นเรื่องเกี่ยวกับการนำวิธีการทางสถิติมาวิเคราะห์หาค่าตัวแปรหรือหาลักษณะของตัวแปร ผู้วิจัยจะต้องวางแผนและเตรียมการล่วงหน้าตั้งแต่เริ่มทำการวิจัย

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

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

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

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

(ข8) การวิเคราะห์ผลการวิจัย เป็นการนำผลที่ได้จากการประมวลผลข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อการตีความหมายและแปลผลจากข้อมูลที่ได้ให้สามารถเข้าใจได้ง่าย บอกผลของการวิจัยที่ได้ซึ่งอาจเป็นข้อเท็จจริงหรือแนวโน้ม อาจมีการเปรียบเทียบ และผลการวิจัยสามารถนำไปใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

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

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

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

(ข12) รายงานผลการวิจัย คือ การเรียบเรียงเอกสารเพื่อนำเสนอผลการศึกษาและดำเนินการค้นคว้าอย่างมีระบบแบบแผนที่เป็นวิทยาศาสตร์ ลักษณะรายงาน เป็นเอกสารสารสนเทศที่ผู้วิจัยเรียบเรียงตามเหตุผลและที่มาของปัญหา 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 โดยหลักการเขียนอภิปรายผลการวิจัยจำเป็นต้องมีในส่วนของเขียนอภิปรายผลการวิจัย 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 การรายงานเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้อื่นได้รู้ว่าการทำวิจัยนั้น มีปัญหาอะไร และมีประโยชน์อย่างไรแทนการที่จะต้องไปศึกษาใหม่ทั้งหมด การเขียนรายงานการวิจัยต้องเป็นไปตามระเบียบปฏิบัติของการวิจัย เป็นการเตรียมการ และเผยแพร่ผลงานวิจัย เพื่อให้ผู้อื่นอื่น ๆ ศึกษาหรือทำซ้ำได้

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

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

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. ชุดสาขารวม/กลุ่มอาชีพรวม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินการวางแผนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร

- 1) การสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
- 2) การสัมภาษณ์
- 3) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่

- รายงาน หรือเอกสารการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร อาทิ ปัญหา หรือความต้องการเทคโนโลยี หรือ รายละเอียดของเทคโนโลยีที่ต้องการวิจัยและพัฒนา

- แผนการวิจัยและพัฒนา

18.2 เครื่องมือประเมินการดำเนินการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร

- 1) การสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
- 2) การสัมภาษณ์
- 3) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่

- รายงานความก้าวหน้าของการวิจัยและพัฒนา ที่นำเสนอผู้ที่เกี่ยวข้อง

- ภาพถ่ายวิธีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรม

18.3 เครื่องมือประเมินการรายงานผลการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร

- 1) การสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
- 2) การสัมภาษณ์
- 3) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่

- รายงานผลการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตรฉบับสมบูรณ์

- ภาพถ่ายผลงาน เทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตรที่ได้วิจัยและพัฒนา

1. รหัสหน่วยสมรรถนะA43
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี 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 เพื่อจัดทำรอบแนวคิดการศึกษาหรือวิจัย 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)	เกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A431 วางแผนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการศัตรูพืช/สัตว์	1. สำรวจ รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องตามหลักการและกระบวนการเก็บข้อมูล 2. วางแผนการดำเนินงานตามระเบียบวิธีวิจัย 3. จัดทำแผนงานได้ครบถ้วนชัดเจนนำไปปฏิบัติได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน
A432 ดำเนินการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการศัตรูพืช/สัตว์	1. จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ พื้นที่ ก่อนดำเนินการตามแผนงานที่กำหนด 2. ดำเนินงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมตามแผนงาน 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 เทคโนโลยีและนวัตกรรม ถูกต้องครบถ้วน 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 หรือใบรับรองการฝึกอบรมหรือเอกสารรับรองจากหน่วยงานที่น่าเชื่อถือ
- (ข3) แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน
- (ข4) แบบบันทึกผลการสอบสัมภาษณ์
- (ข5) แบบรวบรวม / แฟ้มสะสมผลการปฏิบัติงาน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

- (ค1) ผู้ประเมินจะดำเนินการตรวจประเมินความรู้เกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการศัตรูพืช/ศัตรูสัตว์

(ค2) หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของหน่วยสมรรถนะย่อย และเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้ โดยหลักฐานในนี้ 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 สื่อคู่มือประกอบการทำงาน เป็นต้น

(2) นวัตกรรมประเภทที่เป็นรูปแบบ/วิธีการ/กระบวนการ/ระบบปฏิบัติการที่กับดักแมลงด้วยแสงไฟรัศมี 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

การเลือกปัญหาเพื่อการวิจัยการวิเคราะห์ปัญหาการวิจัยการวางแผนและออกแบบการวิจัยการสร้างและทดสอบเครื่องมือการวิจัยการเก็บรวบรวมข้อมูลการประมวลผลข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลการเขียนรายงานการวิจัยการนำเสนอผลงานการวิจัยและการติดตามการนำผลวิจัยไปใช้

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

ข้อมูลที่สำคัญ ได้แก่ สภาพปัญหาและความต้องการ สภาพภูมิศาสตร์ของพื้นที่ผลิต สถิติการเกษตร และความต้องการตลาดเทคโนโลยี/นวัตกรรมที่เกี่ยวข้อง

วิธีการศึกษาสำรวจรวบรวมข้อมูล ได้แก่ การใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ การศึกษาสภาพจริง การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต และจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การถอดบทเรียนจากผู้รู้ หรือผู้เชี่ยวชาญ

(ข4) การวางแผนดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยจะต้องกำหนดเรื่องราวที่ปฏิบัติตามลำดับก่อนหลังเป็นขั้น ๆ ไป เนื่องจากบางขั้นตอนจะต้องรอให้ขั้นตอนหนึ่งปฏิบัติให้เสร็จสิ้นเสียก่อน จึงสามารถดำเนินการต่อไปได้ จำเป็นต้องลำดับ และเขียนตามลำดับเป็นระบบ อาจเริ่มจากการกำหนดหัวเรื่อง ปัญหา และวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยจะต้องอ่าน และค้นคว้าเรื่องที่เกี่ยวข้อง พยายามสืบค้นหาแหล่งข้อมูลที่นำมาใช้ในงานวิจัย และก่อนที่จะลงมือรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยจะต้องขอความร่วมมือจากบุคลากร 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 หรือข้อมูลได้ออกเป็นหมวดหมู่ เพื่อหาคำตอบตามความมุ่งหมาย และตามสมมติฐานที่ได้กำหนดไว้ การวิเคราะห์ข้อมูลนี้เป็นขั้นการทำงานที่ต่อเนื่องมาจากการวัด การนับ และจัดเรียงลำดับข้อมูล ส่วนใหญ่เป็นเรื่องเกี่ยวกับการนำวิธีการทางสถิติมาวิเคราะห์หาค่าตัวแปรหรือหาลักษณะของตัวแปร ผู้วิจัยจะต้องวางแผนและเตรียมการล่วงหน้าตั้งแต่เริ่มทำการวิจัย

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

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

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

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

(ข8) การวิเคราะห์ผลการวิจัย เป็นการนำผลที่ได้จากการประมวลผลข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อการตีความหมายและแปลผลจากข้อมูลที่ได้ให้สามารถเข้าใจได้ง่าย บอกผลของการวิจัยที่ได้ซึ่งอาจเป็นข้อเท็จจริงหรือแนวโน้ม อาจมีการเปรียบเทียบ และผลการวิจัยสามารถนำไปใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

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

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

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

(ข12) รายงานผลการวิจัย คือ การเรียบเรียงเอกสารเพื่อนำเสนอผลการศึกษาและดำเนินการค้นคว้าอย่างมีระบบแบบแผนที่เป็นวิทยาศาสตร์ ลักษณะรายงาน เป็นเอกสารสารสนเทศที่ผู้วิจัยเรียบเรียงตามเหตุผลและที่มาของปัญหา 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 การรายงานเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้อื่นได้รู้ว่าการทำวิจัยนั้น มีปัญหาอะไร และมีประโยชน์อย่างไรแทนการที่จะต้องไปศึกษาใหม่ทั้งหมด การเขียนรายงานการวิจัยต้องเป็นไปตามระเบียบปฏิบัติของการวิจัย เป็นการเตรียมการ และเผยแพร่ผลงานวิจัย เพื่อให้ผู้อื่นอื่น ๆ ศึกษาหรือทำซ้ำได้

การเขียนวิจัยจะต้องเขียนตามรูปแบบ ให้อ่านที่เข้าใจง่าย ถูกต้อง และรวบรวมอย่างมีระบบ ดังนั้นการเขียนรายงานวิจัยจึงควรเขียนบรรยายตามข้อเท็จจริง ตามที่ได้ศึกษามา โดยการใช้ภาษาง่าย ๆ และตรงไปตรงมา มีการลำดับเหตุการณ์ และกระบวนการอย่างชัดเจน การเขียนรายงานวิจัยนั้น เป็นการเขียนอย่างมีแบบแผน มีรายละเอียดปลีกย่อยที่เป็นกฎเกณฑ์ของการทำวิจัย เช่น การกำหนดบท การย่อหน้า การเว้นขอบ การเขียนตาราง การอ้างอิง การเขียนเชิงบรรณ และการใช้การอ้างอิงอย่างมีเหตุผล และเป็นระบบมีการวิจารณ์ วิเคราะห์ และเสนอแนะ และนำเสนอผลการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยจะต้องพิจารณาว่าจะเขียนรายงาน และนำเสนอผลในรูปแบบใด ที่จะทำให้งานวิจัยนั้นน่าสนใจมากที่สุด และทำให้ผู้อื่น หรือผู้สนใจอ่านเข้าใจได้ง่าย

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

16. หน่วยสมรรถนะรวม (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 ปัญหา หรือความต้องการเทคโนโลยี หรือ รายละเอียดของเทคโนโลยีที่ต้องการวิจัยและพัฒนา

- แผนการวิจัยและพัฒนา

18.2 เครื่องมือประเมินการดำเนินการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการศัตรูพืช/ศัตรูสัตว์

- 1) การสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
- 2) การสัมภาษณ์
- 3) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่

- รายงานความก้าวหน้าของการวิจัยและพัฒนา ที่นำเสนอผู้ที่เกี่ยวข้อง

- ภาพถ่ายวิธีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรม

18.3 เครื่องมือประเมินการรายงานผลการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการศัตรูพืช/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 และวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากการผลิตทางการเกษตรเพื่อจัดทำรอบแนวคิดการศึกษาหรือวิจัย 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. รายงานความก้าวหน้าของงานเสนอต่อผู้ที่เกี่ยวข้องตามลำดับขั้น เป็นระยะๆ 4. บันทึกผลการวิจัยและพัฒนาได้ ถูกต้องครบถ้วน และเป็นปัจจุบัน	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A443 รายงานผลการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านการจัดการของเสียและวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากการผลิตทางการเกษตร	1. วิเคราะห์ข้อมูลผลการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยใช้หลักสถิติ 2. สรุปผลการวิจัยและพัฒนา เทคโนโลยีและนวัตกรรม ถูกต้องครบถ้วน 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 โดยหลักฐานในนี้ 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 หรือเป็นการวิจัยที่ได้คัดเลือกเรื่องที่ตั้งใจจะประโยชน์ได้แล้วเพื่อนำผลที่ได้จากงานวิจัยไปสู่การผลิตนวัตกรรมใหม่ที่จะให้ประโยชน์ได้เชิงพาณิชย์หรือการใช้ทางสาธารณะโดยเห็นแล้วว่าจะเกิดผลดีแก่ประเทศ

การวิจัยและพัฒนาจะให้ผลลัพธ์ที่สำคัญ 2 ลักษณะ คือ

(1) นวัตกรรมประเภทวัตถุที่เป็นชิ้นอาจเป็นประเภทวัสดุ/อุปกรณ์/ชิ้นงาน เช่นเครื่องจักรกล คอมพิวเตอร์สิ่งประดิษฐ์ สื่อคู่มือประกอบการทำงาน เป็นต้น

(2) นวัตกรรมประเภทที่เป็นรูปแบบ/วิธีการ/กระบวนการ/ระบบปฏิบัติการ อาทิ 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

การเลือกปัญหาเพื่อการวิจัยการวิเคราะห์ปัญหาการวิจัยการวางแผนและออกแบบการวิจัยการสร้างและทดสอบเครื่องมือการวิจัยการเก็บรวบรวมข้อมูลการประมวลผลข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลการเขียนรายงานการวิจัยการนำเสนอผลงานการวิจัยและการติดตามการนำผลวิจัยไปใช้

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

ข้อมูลที่สำคัญ ได้แก่ สภาพปัญหาและความต้องการ สภาพภูมิศาสตร์ของพื้นที่ผลิต สถิติการเกษตร และความต้องการตลาดเทคโนโลยี/นวัตกรรมที่เกี่ยวข้อง

วิธีการศึกษาสำรวจรวบรวมข้อมูล ได้แก่ การใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ การศึกษาสภาพจริง การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต และจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การถอดบทเรียนจากผู้รู้ หรือผู้เชี่ยวชาญ

(ข4) การวางแผนดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยจะต้องกำหนดเรื่องราวที่ปฏิบัติตามลำดับก่อนหลังเป็นขั้น ๆ ไป เนื่องจากบางขั้นตอนจะต้องรอให้ขั้นตอนหนึ่งปฏิบัติให้เสร็จสิ้นเสียก่อน จึงสามารถดำเนินการต่อไปได้ จำเป็นต้องลำดับ และเขียนตามลำดับเป็นระบบ อาจเริ่มจากการกำหนดหัวเรื่อง ปัญหา และวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยจะต้องอ่าน และค้นคว้าเรื่องที่เกี่ยวข้อง พยายามสืบค้นหาแหล่งข้อมูลที่นำมาใช้ในงานวิจัย และก่อนที่จะลงมือรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยจะต้องขอความร่วมมือจากบุคลากร 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 หรือข้อมูลได้ออกเป็นหมวดหมู่ เพื่อหาคำตอบตามความมุ่งหมาย และตามสมมติฐานที่ได้กำหนดไว้ การวิเคราะห์ข้อมูลนี้เป็นขั้นการทำงานที่ต่อเนื่องมาจากการวัด การนับ และจัดเรียงลำดับข้อมูล ส่วนใหญ่เป็นเรื่องเกี่ยวกับการนำวิธีการทางสถิติมาวิเคราะห์หาค่าตัวแปรหรือหาลักษณะของตัวแปร ผู้วิจัยจะต้องวางแผนและเตรียมการล่วงหน้าตั้งแต่เริ่มทำการวิจัย

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

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

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

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

(ข8) การวิเคราะห์ผลการวิจัย เป็นการนำผลที่ได้จากการประมวลผลข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อการตีความหมายและแปลผลจากข้อมูลที่ได้ให้สามารถเข้าใจได้ง่าย บอกผลของการวิจัยที่ได้ซึ่งอาจเป็นข้อเท็จจริงหรือแนวโน้ม อาจมีการเปรียบเทียบ และผลการวิจัยสามารถนำไปใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

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

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

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

(ข12) รายงานผลการวิจัย คือ การเรียบเรียงเอกสารเพื่อนำเสนอผลการศึกษาและดำเนินการค้นคว้าอย่างมีระบบแบบแผนที่เป็นวิทยาศาสตร์ ลักษณะรายงาน เป็นเอกสารสารสนเทศที่ผู้วิจัยเรียบเรียงตามเหตุผลและที่มาของปัญหา 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 โดยหลักการเขียนอภิปรายผลการวิจัยจำเป็นต้องมีส่วนของการเขียนอภิปรายผลการวิจัย 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 การรายงานเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้อื่นได้รู้ว่าการทำวิจัยนั้น มีปัญหาอะไร และมีประโยชน์อย่างไรแทนการที่จะต้องไปศึกษาใหม่ทั้งหมด การเขียนรายงานการวิจัยต้องเป็นไปตามระเบียบปฏิบัติของการวิจัย เป็นการเตรียมการ และเผยแพร่ผลงานวิจัย เพื่อให้ผู้อื่นอื่น ๆ ศึกษาหรือทำซ้ำได้

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

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

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. ชุดสาขารวม/กลุ่มอาชีพรวม (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 และวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากการผลิตทางการเกษตร อาทิ ปัญหา หรือความต้องการเทคโนโลยี หรือ รายละเอียดของเทคโนโลยีที่ต้องการวิจัยและพัฒนา

- แผนการวิจัยและพัฒนา

18.2 เครื่องมือประเมินการดำเนินการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการของเสีย และวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากการผลิตทางการเกษตร

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

18.3 เครื่องมือประเมินการรายงานผลการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการของเสีย และวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากการผลิตทางการเกษตร

- 1) การสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
 - 2) การสัมภาษณ์
 - 3) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่
- รายงานผลการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตรฉบับสมบูรณ์
- ภาพถ่ายผลงาน เทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านการจัดการของเสีย และวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากการผลิตทางการเกษตรที่ได้วิจัยและพัฒนา

1. รหัสหน่วยสมรรถนะA53
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะให้คำปรึกษา แนะนำเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร
3. ทบทวนครั้งที่- / -
4. สร้างใหม่☒ปรับปรุง☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

9999อาชีพนักเทคโนโลยีการเกษตร

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยนี้เกี่ยวข้องกับการให้คำปรึกษาแนะนำการใช้งานหรือการพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตรเป็นการให้คำแนะนำปรึกษาแก่ผู้ที่ประสบปัญหาทางเทคนิคการนำเทคโนโลยีไปใช้โดยวิเคราะห์ปัญหาสาเหตุและแนวทางการแก้ไขปัญหาพร้อมทั้งแนวทางหรือทางเลือกเพื่อประกอบการตัดสินใจแก่ผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อให้บรรลุความต้องการ หรือเป็นการให้คำแนะนำปรึกษาแก่ผู้ที่ต้องการพัฒนาต่อยอดหรือประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ผู้ปฏิบัติงานเป็นผู้พัฒนาต้นแบบเทคโนโลยี และนวัตกรรม จะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยี หรือนวัตกรรมนั้น ๆ การวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ รวมถึงสถานการณ์ที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์สภาพปัญหา หรือความต้องการพัฒนาเทคโนโลยี ก่อนให้คำปรึกษาแนะนำแก่บุคคลเป้าหมาย

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)
A531 วางแผนการให้คำปรึกษา แนะนำ เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร	1. วิเคราะห์ปัญหาการใช้และความต้องการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมของกลุ่มเป้าหมายถูกต้องตามหลักการ 2. วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อจัดทำแนวทางแก้ไขปัญหาการใช้งานเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร ถูกต้องข้อมูล เพียงตรง น่าเชื่อถือ 3. จัดทำแผนการแก้ไขปัญหาการใช้เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร ที่ตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

สมรรถนะย่อย (Element)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment)
A532 ดำเนินการให้คำปรึกษา แนะนำ เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร	1. จัดเตรียมข้อมูลเอกสาร วัสดุ-อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องจักรที่จำเป็นสำหรับการแก้ไขปัญหาการเกษตร ร้อย่างครบถ้วนและพร้อมใช้งาน 2. ให้คำปรึกษา แนะนำโดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามหลักวิชา 3. ติดตามประเมินผลการให้คำปรึกษาแนะนำการใช้เทคโนโลยี อย่างสม่ำเสมอ 4. สรุปผลการให้คำปรึกษาแนะนำ เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร	การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

- (ก) ความต้องการด้านทักษะ
- (ก1) ทักษะและความเชี่ยวชาญทางเนื้อหาวิชาการที่เกี่ยวข้อง
- (ก2) ทักษะและความเชี่ยวชาญทางเทคนิคทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง
- (ก3) ทักษะการวางแผนและทำงานอย่างเป็นระบบ
- (ก4) ทักษะการคิดวิเคราะห์ เพื่อการตัดสินใจ
- (ก5) ทักษะการสำรวจและเก็บข้อมูลเพื่อการพัฒนาเทคโนโลยี
- (ก6) ทักษะการสังเกต และวิเคราะห์ปัญหา
- (ก7) ทักษะการทำ focus group
- (ก8) ทักษะการสื่อสาร
- (ก9) ทักษะการให้คำปรึกษา
- (ก10) ทักษะการนำเสนอผลงาน
- (ก11) ทักษะการเข้าใจปัญหา สาเหตุของปัญหา และความต้องการของผู้รับคำปรึกษา
- (ก12) ทักษะการแสวงหาแนวทางการปรับเปลี่ยนวิธีคิดของผู้รับคำปรึกษา
- (ข) ความต้องการด้านความรู้
- (ข1) การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมของการใช้เทคโนโลยี
- (ข2) การวิเคราะห์ปัญหาของผู้ใช้เทคโนโลยี
- (ข3) การวิเคราะห์การใช้เทคโนโลยีของกลุ่มเป้าหมาย
- (ข4) การใช้เครื่องมือในการสำรวจปัญหา
- (ข5) การใช้กระบวนการวิเคราะห์ปัญหา
- (ข6) การแก้ไขปัญหาและการตัดสินใจแบบมีส่วนร่วม
- (ข7) ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานเทคโนโลยี และนวัตกรรม
- (ข8) หลักและเทคนิคการสาธิตการสาธิต
- (ข9) หลักและเทคนิคการสาธิตการให้คำปรึกษา
- (ข10) หลักและวิธีการติดตาม และประเมินผล

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- (ก1) หลักฐาน / หนังสือรับรองการทำงาน หรือการผ่านงานที่ออกโดยหน่วยงานที่เชื่อถือได้
- (ก2) แฟ้มสะสมผลงาน
- (ก3) ภาพถ่ายกิจกรรมการให้คำปรึกษา แนะนำเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร
- (ก4) หนังสือเชิญเป็นวิทยากร
- (ก5) แผนงานการแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการใช้เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร

(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

- (ข1) เกียรติบัตร วุฒิบัตร หรือใบรับรองการฝึกอบรมหรือเอกสารรับรองจากหน่วยงานที่น่าเชื่อถือ
- (ข2) เกียรติบัตร รางวัลที่ได้รับจากการประกวดเทคโนโลยี หรือนวัตกรรมทางการเกษตร
- (ข3) แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน
- (ข4) แบบบันทึกผลการสอบสัมภาษณ์
- (ข5) แบบรวบรวม / แฟ้มสะสมผลการปฏิบัติงาน

(ค) คำแนะนำในการประเมิน

- (ค1) ผู้ประเมินจะดำเนินการตรวจประเมินความรู้เกี่ยวกับการให้คำปรึกษา แนะนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร

- (ค2) หลักฐานที่ต้องการเพื่อแสดงถึงหน่วยสมรรถนะนี้ ต้องมีความสัมพันธ์กับข้อกำหนดของหน่วยสมรรถนะย่อย และเกณฑ์การปฏิบัติงานในหน่วยสมรรถนะนี้

โดยหลักฐานในนี้ ต้องแสดงถึง

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

(ง) วิธีการประเมิน

- การสอบข้อเขียน
- การสัมภาษณ์
- แฟ้มสะสมผลงาน

15. ขอบเขต (Range Statement)

(ก) คำแนะนำ

N/A

(ข) คำอธิบายรายละเอียด

การให้คำปรึกษาแนะนำปัญหาการใช้งานหรือการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตรเป็นการให้คำแนะนำปรึกษาแก่ผู้ที่ประสบปัญหาทางเทคนิคในการนำเทคโนโลยีไปใช้โดยวิเคราะห์ปัญหาสาเหตุและแนวทางการแก้ไขปัญหาพร้อมทั้งแนวทางหรือทางเลือกเพื่อประกอบการตัดสินใจแก่ผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อให้บรรลุความต้องการหรือเป็นการให้คำแนะนำ ปรึกษาแก่ผู้ที่ต้องการพัฒนาต่อยอดหรือประยุกต์ใช้เทคโนโลยี

- (ข1) การให้คำปรึกษา หมายถึง กระบวนการให้ความช่วยเหลือ ติดต่อสื่อสารกันด้วยวาจาและกิริยาท่าทาง ที่เกิดจากสัมพันธ์ภาพทางวิชาชีพของบุคคลอย่างน้อย 2 คน คือ ผู้ให้และผู้รับคำปรึกษา

การให้คำปรึกษามีข้อปฏิบัติ 10 ประการที่ที่ปรึกษาจะต้องถือปฏิบัติเพื่อสร้างความศรัทธาและความไว้วางใจโดยถือเป็นหลักสำคัญของการให้การปรึกษา ซึ่ง Roger (1976) ได้กล่าวไว้ดังนี้

- 1) สร้างความไว้วางใจโดยคำนึงถึงการรักษาความลับของผู้รับคำปรึกษา
- 2) สามารถสังเกตเห็นความเปลี่ยนแปลงทุกด้านของผู้รับคำปรึกษา
- 3) แสดงความรู้สึกรู้สึกต่อปัญหาของผู้รับคำปรึกษาอย่างเหมาะสม

- 4) แสดงความรู้สึกเห็นอกเห็นใจผู้อื่น (Empathy)
- 5) สามารถสื่อความคิดเห็นของตนได้อย่างชัดเจน ไม่คลุมเครือ
- 6) มีทัศนคติเชิงบวก เป็นมิตรให้ความสนใจและเข้าใจผู้อื่น
- 7) ยอมรับและเคารพในความเป็นบุคคลของผู้อื่น
- 8) มีความเป็นตัวของตัวเอง
- 9) ไวต่อความรู้สึกของผู้อื่น (Sensitive)
- 10) ไม่ใช่ประสบการณ์เดิมของตนมาตัดสินผู้อื่น

การที่จะบรรลุถึงจุดมุ่งหมายของการให้คำปรึกษาจำเป็นต้องมีทักษะในการให้คำปรึกษา ซึ่งขึ้นอยู่กับความสามารถของที่ปรึกษาในการเลือกใช้เทคนิคและวิธีการเพื่อดึงศักยภาพของผู้รับคำปรึกษามาใช้ในการนำเข้าสู่ปัญหา หาแนวทางในการแก้ปัญหา และเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม

เทคนิคที่จำเป็นสำหรับที่ปรึกษาประกอบด้วยเทคนิคการให้คำปรึกษาเทคนิคการ Coaching และเทคนิคการสัมภาษณ์ ปัจจุบันเทคนิคการใช้โทรศัพท์และการเขียนรายงานเพื่อช่วยในการให้คำปรึกษาเป็นส่วนสำคัญในการให้คำปรึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ

(ข2) เทคนิคการให้คำปรึกษาสามารถทำให้การให้คำปรึกษาบรรลุถึงเป้าหมายและสร้างเสริมให้เกิดความเข้าใจอันดีระหว่างที่ปรึกษากับผู้รับคำปรึกษา ซึ่งแสดงถึงกระบวนการการให้คำปรึกษาที่มีประสิทธิภาพ ดังนี้

1) เทคนิคการนำเข้าสู่การสนทนา (Opening the Interview) การเริ่มต้นให้คำปรึกษา จำเป็นต้องอาศัยทักษะในการนำหรือเริ่มสนทนา (Leading Skill) ที่ปรึกษาควรสร้างบรรยากาศของการเริ่มต้นการให้คำปรึกษาให้อบอุ่นและเป็นกันเอง อาจใช้เทคนิคในการนำเข้าสู่การสนทนา ดังนี้

1.1) นำเข้าสู่การสนทนาโดยตรง (Direct Leading) เป็นการกระตุ้นให้การสนทนาดำเนินต่อไป ช่วยให้ผู้รับคำปรึกษาได้ขยายความถึงเรื่องราวที่กำลังสนทนาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น และช่วยให้ผู้รับคำปรึกษาให้ความสนใจถึงเรื่องราวที่ตนกำลังพูดได้แจ่มชัดยิ่งขึ้น

1.2) นำสนทนาให้เข้าประเด็น (Focusing) บางครั้ง ผู้รับคำปรึกษาอาจเกิดความสับสนในเรื่องที่กำลังสนทนาเกี่ยวกับปัญหาของผู้รับคำปรึกษา ต้องช่วยให้ประเด็นที่กำลังพูดคุ้ยชัดเจน หรือเจาะจงไปที่ปัญหานั้น

2) เทคนิคการตั้งคำถาม (Questioning) ที่ปรึกษาสามารถใช้คำถามเพื่อให้ได้ข้อมูลด้านต่าง ๆ เพิ่มเติม คำถามที่ดีจะเป็นคำถามปลายเปิดที่เป็นกลางช่วยให้ผู้รับคำปรึกษาได้เข้าใจถึงปัญหาคำถามปลายปิดที่จะนำไปสู่คำตอบว่า "ใช่ - ไม่ใช่" "จริง - ไม่จริง" เป็นคำถามที่จะตัดการสนทนาหรือการบอกเล่าอย่างละเอียดจากผู้รับคำปรึกษา

3) เทคนิคการการซักถาม (Probing) เป็นการป้อนคำถามตรง ๆ หลาย ๆ คำถามติดต่อกันเพื่อดึงเอาคำตอบจากผู้รับคำปรึกษาวิธีการซักถามอาจใช้ได้ผลเมื่อผู้รับคำปรึกษาพยายามหลีกเลี่ยงที่จะกล่าวถึงจุดสำคัญของปัญหาการให้การซักถามจะทำให้ที่ปรึกษาได้คำตอบอย่างรวดเร็ว

4) เทคนิคการใช้ความเงียบ (Silence) การเงียบเพื่อคอยฟังคำตอบเป็นการกระตุ้นให้ผู้รับคำปรึกษา ต้องแสดงความคิดเห็นออกมา ที่ปรึกษาจะแสดงท่าทีของความสนใจและให้ผู้รับคำปรึกษาทราบว่าตั้งใจรอฟังเรื่องราวอยู่

5) เทคนิคการทบทวนประโยค (Paraphrasing) หมายถึงการพูดซ้ำประโยคที่ผู้รับคำปรึกษาพูดมาแต่ใช้ถ้อยคำน้อยลง แต่ยังคงความหมายเดิม เป็นการบอกให้ผู้รับคำปรึกษาเข้าใจถึงประเด็นสำคัญในเรื่องที่ตนกำลังพูดอยู่ และทราบบว่า ที่ปรึกษาเข้าใจเรื่องราวที่ผู้รับคำปรึกษาพูดและยังคงติดตามรับฟังเรื่องราวของผู้รับคำปรึกษา

6) เทคนิคการสร้างความกระจ่าง (Clarification) เป็นเทคนิคที่ที่ปรึกษาพยายามสะท้อนความคิดของผู้รับคำปรึกษา โดยใช้คำพูดของที่ปรึกษาทวนข้อความหรือข้อมูลให้ผู้รับคำปรึกษาให้ เพื่อตรวจสอบว่าสิ่งที่ที่ปรึกษาเข้าใจถูกต้องตรงกับผู้รับคำปรึกษาหรือไม่ การสรุปเรื่องราวหรือสิ่งที่สังเกตได้ อาจทำให้ผู้รับคำปรึกษาเกิดความกระจ่างแจ้งและเข้าใจประเด็นปัญหาที่แท้จริงได้

7) เทคนิคการสะท้อนความรู้สึก (Reflection of Feeling) เป็นการนำเอาข้อความและคำพูดของผู้รับคำปรึกษาตีความหมายและพูดออกมาในเชิงของความรู้สึกที่แฝงอยู่ในเนื้อหา นั่นจะช่วยผู้รับคำปรึกษาได้รับรู้และเข้าใจถึงความรู้สึกที่แท้จริงของตนเอง จะทำให้การให้คำปรึกษาดำเนินไปอย่างราบรื่นและตรงเป้าหมาย

8) เทคนิคการสรุป (Summarizing) ในระหว่างการให้คำปรึกษา อาจสนทนากันหลายเรื่องพร้อม ๆ กัน และอาจเกิดความสับสน ที่ปรึกษาต้องพยายามรวบรวมสิ่งที่พูดกันให้เป็นประโยคเดียว โดยครอบคลุมเนื้อเรื่องต่าง ๆ ที่ได้สนทนามาแต่ละตอนของการสนทนา การสรุปจะช่วยให้คู่สนทนาเข้าใจเรื่องราวที่กำลังสนทนากันได้ชัดเจนยิ่งขึ้น และช่วยให้ผู้รับคำปรึกษาได้สำรวจความคิดหรือความรู้สึกของตนเอง หรือนำไปสู่การสนทนาในเรื่องอื่นต่อไป

9) เทคนิคการตีความ (Interpreting) เป็นกระบวนการที่ที่ปรึกษาอธิบายความหมายของเหตุการณ์ให้ผู้รับคำปรึกษาได้เข้าใจปัญหาในด้านอื่นที่อาจยังไม่ได้มองมาก่อน ที่ปรึกษาเสนอกรอบแนวคิด (Frame of Reference) ใหม่ ให้ผู้รับคำปรึกษาได้พิจารณาปัญหาของตนเองจะช่วยให้ผู้รับคำปรึกษาเข้าใจถึงปัญหาของตนเองได้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น

10) เทคนิคการชี้แนะ (Suggesting) เป็นเทคนิคในการเสนอความคิด หรือวิธีการแก้ไขปัญหาลักษณะแบบอ้อม ๆ เพื่อจูงใจให้ผู้รับคำปรึกษาคิดแก้ไขปัญหา หรือรับเอาวิธีนั้นไปใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาต่อไป

11) เทคนิคการแสดงความเห็นชอบ (Approval) เป็นกลวิธีหนึ่งที่จะให้กำลังใจแก่ผู้รับคำปรึกษาที่จะดำเนินวิธีการแก้ไขปัญหาลงต่อไป ที่ปรึกษาสามารถใช้คำพูด หรือกิริยาท่าทางที่จะแสดงให้ผู้รับคำปรึกษาได้รับรู้ว่าที่ปรึกษาเห็นชอบด้วยกับวิธีการของผู้รับคำปรึกษา

12) เทคนิคการให้ความมั่นใจ (Assurance) เมื่อผู้รับคำปรึกษาแสดงทัศนะหรือโครงการต่อที่ปรึกษาและที่ปรึกษามั่นใจว่าทัศนะหรือโครงการนั้นถูกต้อง และได้ผลดีจริง ที่ปรึกษาจะแสดงออกเพื่อเป็นการให้ความมั่นใจแก่ผู้รับคำปรึกษา

13) เทคนิคการเผชิญหน้า (Confrontation) ที่ปรึกษาจะบอกถึงความรู้สึกและความคิดเห็นของตนเองต่อผู้รับคำปรึกษาโดยตรงไปตรงมา

14) เทคนิคการทำทลาย (Challenge) เป็นเทคนิคหนึ่งที่จะกระตุ้นให้ผู้รับคำปรึกษาต้องใช้ความตั้งใจมากขึ้นในการแก้ปัญหา

15) เทคนิคการแสดงการไม่ยอมรับ (Rejection) ที่ปรึกษาจะใช้เมื่อเห็นว่า ผู้รับคำปรึกษาแสดงความคิดเห็นที่ผิดไปจากความเป็นจริง หรือแสดงออกถึงความคิดที่เพ้อฝันมากเกินไป ที่ปรึกษาจะแสดงการไม่ยอมรับเพื่อตึงให้ผู้รับคำปรึกษาเปลี่ยนแปลงแนวความคิดใหม่

(ข3) ข้อมูลที่วิเคราะห์ เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสภาพปัญหา การใช้เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม เงื่อนไข ปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีเพื่อหาสาเหตุและกำหนดแนวทางแก้ไขปัญหาร่วมกับผู้ใช้เทคโนโลยีซึ่งมีความหลากหลายและซับซ้อนของปัญหาที่แตกต่างกัน

(ข4) สถานการณ์ที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ หมายถึง สถานการณ์ที่ปัญหาเกิดเฉพาะหน้าในระหว่างการให้คำแนะนำปรึกษา การแก้ไขปัญหาตามแผนในพื้นที่จริงซึ่งเป็นเหตุสุดวิสัยไม่คาดคิดหรือไม่ทราบล่วงหน้ามาก่อนการติดตามประเมินผล เป็นการติดตามผลการให้คำแนะนำ ปรึกษา การแก้ไขปัญหาแก่ผู้ใช้เทคโนโลยีและหรือผู้ที่ต้องการพัฒนาเทคโนโลยีในด้านความเข้าใจและผลของการนำสู่การปฏิบัติ

(ข5) ทักษะการให้คำปรึกษา คือ ความสามารถหรือความชำนาญในการสื่อสารทั้งการใช้ภาษาท่าทางและภาษาพูดซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญของผู้ให้คำปรึกษาในการช่วยเหลือ ให้คำแนะนำและแก้ไขปัญหการใช้เทคโนโลยี และนวัตกรรม แก่ผู้รับคำปรึกษาให้มีความไว้วางใจมีทัศนคติที่ดีต่อผู้ให้คำปรึกษาและการปรึกษา

ทักษะการให้คำปรึกษาเป็นทักษะพื้นฐานเบื้องต้นในการสื่อสารจะประกอบด้วยทักษะ ดังต่อไปนี้

1) ทักษะการใส่ใจ (Attending Skill) มีการแสดงความกระตือรือร้นที่จะช่วยเหลือแสดงความสนใจ เห็นความสำคัญ และให้เกียรติผู้รับคำปรึกษา

โดยใช้ภาษาพูดที่ต่อเนื่อง และเป็นเรื่องเดียวกันกับผู้รับคำปรึกษาได้พูดให้ฟังในขณะนั้นแสดงการรับรู้และเข้าใจในทักษะและแนวคิดของผู้รับคำปรึกษา
แสดงท่าทางที่สื่อถึงความเข้าใจและยอมรับความคิดและความรู้สึกของผู้รับคำปรึกษา

2) ทักษะการนำ (Leading)

Skill เป็นการให้ผู้ให้คำปรึกษาพาดำเนินการกับผู้รับคำปรึกษาไปในทิศทางที่ผู้ให้คำปรึกษาคิดว่าจะทำให้ผู้รับคำปรึกษาได้ประโยชน์สูงสุดในการมาขอรับคำปรึกษาเปิดประเด็นปัญหาของผู้รับคำปรึกษา ใช้คำถามเพื่อให้ผู้รับคำปรึกษาแสดงความคิดเห็น หรือรายละเอียด

3) ทักษะการถาม (Question Skill) โดยใช้คำถามแบบเปิด เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้รับคำปรึกษาได้บอกถึงเรื่องราวต่าง ๆ ที่ต้องการจะปรึกษาอย่างเต็มที่ เพื่อให้ได้ข้อมูล และแนวทางการแก้ปัญหา มีการสังเกตและฟังอย่างตั้งใจ สรุป/ทวนซ้ำประเด็นที่ต้องการข้อมูลและรายละเอียดตั้งคำถามรวบรวมข้อมูลของผู้รับคำปรึกษาไว้

4) ทักษะการสะท้อนกลับ (Reflection)

Skill เป็นการบอกความเข้าใจของผู้ให้คำปรึกษาที่มีต่อสิ่งที่ผู้รับคำปรึกษาได้รับรู้หรือสนใจที่เป็นปัจจุบันขณะให้ผู้รับคำปรึกษาสังเกตการทำทางของผู้รับคำปรึกษาและเนื้อหาที่ผู้รับคำปรึกษาให้ความสำคัญมีการใช้คำพูดที่ชัดเจนเข้าใจได้ง่ายสะท้อนสิ่งที่ผู้รับคำปรึกษากำลังรู้สึกหรือรับรู้

5) ทักษะการซ้ำความ หรือการทวนความ (Paraphrasing)

Skill เป็นการให้ผู้ให้คำปรึกษาพูดซ้ำทวนซ้ำในสิ่งที่ผู้รับคำปรึกษาได้พูดไปแล้วโดยคงสาระสำคัญของเนื้อหาหรือความรู้สึกไว้ตามเดิมแต่ใช้คำพูดน้อยลงเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องตรงกัน

6) ทักษะการให้กำลังใจ เป็นการแสดงความสนใจเข้าใจในสิ่งที่ผู้รับคำปรึกษาพูดและสนับสนุนให้เขาพูดต่อไปโดยทวนซ้ำคำสำคัญ ๆ ใช้คำพูดกระตุ้นให้ผู้รับคำปรึกษาเกิดความมั่นใจที่กำลังจะคิดหรือดำเนินการต่อไป

7) ทักษะการสรุปความ (Summarizing Skill) เป็นการรวบรวมใจความสำคัญทั้งหมดของความคิด

ความรู้สึของผู้รับคำปรึกษาที่เกิดขึ้นในระหว่างให้คำปรึกษาโดยใช้คำพูดสั้น ๆ
ให้ได้ใจความสำคัญทั้งหมดย้ำประเด็นสำคัญให้มีความชัดเจนช่วยให้ผู้รับคำปรึกษาเข้าใจเรื่องราวที่กำลังสนทนาได้อย่างถูกต้องตรงกันและได้ใจความที่ชัดเจนเสริมในส่วนสำคัญที่ผู้รับคำปรึกษามีได้กล่าวถึง หรือขาดหายไป

8) ทักษะการให้ข้อมูล (Giving Information Skill) เป็นการสื่อสารทางวาจาเกี่ยวกับข้อมูลหรือรายละเอียดต่าง ๆ

ที่จำเป็นชี้แนะแนวทางปฏิบัติในการแก้ไขปัญหา ให้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจ แก่ผู้รับคำปรึกษา
ผู้ให้คำปรึกษาจะต้องตรวจสอบความรู้และความต้องการเกี่ยวกับเรื่องที่จะให้ข้อมูลจากผู้รับคำปรึกษาก่อนให้ข้อมูล และควรตรวจสอบว่าข้อมูลที่ให้นั้น
ผู้รับคำปรึกษาเข้าใจถูกต้องหรือไม่

9) ทักษะการให้คำแนะนำ (Advising Skill) เป็นการชี้แนะแนวทางปฏิบัติในการแก้ไขปัญหาให้แก่ผู้รับคำปรึกษา

จะต้องให้คำแนะนำเมื่อพิจารณาอย่างรอบคอบแล้วว่าเป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นสำหรับผู้รับคำปรึกษา ควรให้โอกาสผู้รับคำปรึกษาพิจารณาว่าวิธีปฏิบัตินั้นเป็นที่พอใจ
เหมาะสมและสามารถนำไปปฏิบัติจริงได้หรือไม่หรือถามความคิดเห็นที่มีต่อคำแนะนำนั้นผู้ให้คำปรึกษาต้องตระหนักว่าผู้รับคำปรึกษาต้องเป็นผู้ตัดสินใจเลือกวิธีปฏิบัติเอง

10) ทักษะการชี้ผลที่ตามมา (Pointing Outcome Skill) เป็นการชี้ให้ผู้รับคำปรึกษาได้เห็นผลที่อาจตามมาจากการคิด การตัดสินใจ

การวางแผนและการปฏิบัติทั้งข้อดีและประโยชน์ที่จะได้รับเป็นการสนับสนุนให้ผู้รับคำปรึกษาลำดับจิตใจหรือปฏิบัติตาม และข้อเสียที่อาจเกิดขึ้น

16. หน่วยสมรรถนะรวม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

18.1 เครื่องมือประเมินการวางแผนให้คำปรึกษา แนะนำเทคโนโลยี และนวัตกรรมการเกษตร

- 1) การสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
- 2) การสัมภาษณ์
- 3) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่
 - คู่มือ หรือเอกสารการใช้ประโยชน์เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร

18.2 เครื่องมือประเมินการดำเนินการให้คำปรึกษา แนะนำเทคโนโลยี และนวัตกรรมการเกษตร

- 1) การสัมภาษณ์
- 2) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่
 - รายงานผลการติดตาม และประเมินการผลการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร
 - รายงานผลการรวบรวมปัญหา และเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการใช้เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ

A63
2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ

บริหารความเสี่ยงในงานเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร
3. ทบทวนครั้งที่

- / -
4. สร้างใหม่

☒

ปรับปรุง

☐

5. สำหรับชื่ออาชีพและรหัสอาชีพ (Occupational Classification)

9999อาชีพนักเทคโนโลยีการเกษตร

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

หน่วยนี้เกี่ยวข้องกับการกำหนดกลไกและกระบวนการจัดการความเสี่ยงเพื่อสามารถควบคุมเหตุการณ์ที่อาจส่งผลกระทบต่อการทำงานให้ไม่บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้สามารถจัดการความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้

ผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจ

ลักษณะและประเภทของความเสี่ยงในการบริหารจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตรสามารถระบุความเสี่ยงฯ และกำหนดแนวทางการดำเนินงานจัดการความเสี่ยงฯ กำหนดกลไกที่ใช้ในการบริหารความเสี่ยงฯ กำหนดวิธีการจัดการความเสี่ยงฯ เลือกทางเลือกในการจัดการความเสี่ยงที่เหมาะสม และกำหนดผู้รับผิดชอบในการดำเนินการจัดการความเสี่ยงฯ เพื่อให้สามารถหลีกเลี่ยง ควบคุม หรือลดความเสี่ยงในการบริหารจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตรลงได้

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)
A631 วางแผนการบริหารความเสี่ยงในงานเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร	1. วิเคราะห์ความเสี่ยงตามหลักการและกระบวนการ 2. กำหนดนโยบายหรือเป้าหมายการบริหารความเสี่ยงที่ชัดเจน 3. จัดทำแผนบริหารความเสี่ยงตามหลักการ	ข้อสอบข้อเขียน การสัมภาษณ์ ข้อสอบข้อเขียน
A632 ดำเนินการบริหารความเสี่ยงในงานเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร	1. ควบคุมการบริหารความเสี่ยงให้เป็นไปตามแผนการดำเนินการ 2. ประเมินผลการดำเนินงานบริหารความเสี่ยงอย่างเป็นระบบ 3. สรุปและกำหนดแนวทางการพัฒนาระบบการบริหารความเสี่ยง 4. จัดทำรายงานผลการบริหาร ความเสี่ยงตามรูปแบบที่กำหนด โดยมีข้อมูลครบถ้วน	การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมผลงาน

12. ความรู้และทักษะก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-requisite Skill & Knowledge)

N/A

13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge)

- (ก) ความต้องการด้านทักษะ
 - (ก1) ทักษะการคิดวิเคราะห์ เพื่อการตัดสินใจ
 - (ก2) ทักษะการวางแผนและทำงานอย่างเป็นระบบ
 - (ก3) ทักษะการบริหารจัดการข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ
 - (ก4) ทักษะการบริหารความเสี่ยง
 - (ก5) ทักษะการประเมินความเสี่ยง
 - (ก6) ทักษะการจัดการความเสี่ยง
- (ข) ความต้องการด้านความรู้
 - (ข1) ความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ความเสี่ยง
 - (ข2) ความรู้เกี่ยวกับหลักการบริหารความเสี่ยง
 - (ข3) ความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานการยอมรับระดับความเสี่ยง
 - (ข4) ความรู้เกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาระบบการบริหารความเสี่ยง
 - (ข5) ความรู้เกี่ยวกับหลักการประเมินผลการบริหารความเสี่ยง
 - (ข6) ความรู้เกี่ยวกับการเขียนรายงานผลการบริหารความเสี่ยง

14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

- (ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)
 - (ก1) แฟ้มสะสมผลงาน
 - (ก2) รายงานผลงานการบริหารความเสี่ยงในงานเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร
- (ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)
 - (ข1) เกียรติบัตร วุฒิบัตร หรือใบรับรองการฝึกอบรมหรือเอกสารรับรองจากหน่วยงานที่น่าเชื่อถือ
 - (ข2) แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน
 - (ข3) แบบบันทึกผลการสอบสัมภาษณ์
 - (ข4) แบบรวบรวม / แฟ้มสะสมผลการปฏิบัติงาน
- (ค) คำแนะนำในการประเมิน
 - (ค1) ผู้ประเมินจะดำเนินการตรวจสอบประเมินความรู้เกี่ยวกับการบริหารความเสี่ยงในงานเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร
 - (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) ข้อมูลที่เกี่ยวข้องความเสี่ยงในงานเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร

เป็นการระบุเหตุการณ์ทั้งภายในและภายนอกองค์กรที่เป็นความเสี่ยงหรือความไม่แน่นอนที่อาจเกิดขึ้นและส่งผลกระทบต่อให้เกิดความเสียหายแก่ตนเองและหรือองค์กรหรือกระทบต่อการบรรลุวัตถุประสงค์ของตนเองและหรือองค์กรหรือกระทบต่องานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร

เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดการป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น ได้แก่ข้อมูลปัญหาในการบริหารงาน ความเสียหายที่เกิดขึ้นและจัดลำดับความเสียหาย วิเคราะห์สาเหตุและความเสียหายที่เกิดขึ้นกับ คน เครื่องมือ กระบวนการทำงาน การบริหารจัดการ โดยมีกระบวนการหรือความเสียหายที่เกิดขึ้นหรืออาจจะเกิดขึ้นจากภายใน ภายนอกที่เป็นสาเหตุของความเสียหาย ปัจจัยเสี่ยง และประเภทความเสี่ยง ในงานเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร

(ข2) วิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง เป็นการวิเคราะห์ความเสี่ยงว่าโอกาสเกิดขึ้นมากน้อยและมีผลกระทบต่องานหรือองค์กรรุนแรงเพียงใด เพื่อจะได้จัดลำดับความสำคัญของความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นว่าเหตุการณ์ใดที่เคยเกิด หรืออาจจะเกิดในงานพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตรมีความเสี่ยงมากน้อยกว่ากัน ซึ่งอาจจะจัดระดับความเสี่ยงออกเป็นความเสี่ยงระดับสูง ปานกลางหรือต่ำ โดยพิจารณาจากโอกาสหรือความเป็นไปได้ ความถี่ที่เหตุการณ์ความเสี่ยงนั้นจะเกิดและมีความรุนแรงที่จะมีผลกระทบต่องานและองค์กร

(ข3) กำหนดนโยบายหรือเป้าหมายในการบริหารความเสี่ยง เป็นการกำหนดแนวทางและเป้าหมายการบริหารความเสี่ยงที่เคยเกิด หรืออาจจะเกิดในงานพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตรเพื่อกำหนดแผนบริหารและการดำเนินการให้สอดคล้องบรรลุผลสำเร็จตามที่คาดหวัง โดยนโยบายนั้นจะต้องมีความชัดเจนและสามารถเข้าใจได้ เป้าหมายที่กำหนดจะต้องสามารถวัดได้และสามารถบรรลุผลสำเร็จได้ มีความสอดคล้องกับกลยุทธ์และเป้าหมายขององค์กร มีการกำหนดระยะเวลาที่ต้องการบรรลุผลสำเร็จ

(ข4) แผนบริหารความเสี่ยง คือ แผนการดำเนินงานที่กำหนดแนวทางการดำเนินงาน จัดการความเสี่ยงที่เคยเกิด หรืออาจจะเกิดในงานพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร ครอบคลุมในด้านการจัดการความเสี่ยงที่ได้จากการวิเคราะห์ ประกอบด้วย การระบุความเสี่ยงฯ วิธีการจัดการความเสี่ยงฯ ทางเลือกที่เหมาะสม และผู้รับผิดชอบ

(ข5) ควบคุมการบริหารความเสี่ยง โดยการกำหนดผู้รับผิดชอบในระดับต่าง ๆ ในการควบคุมให้การบริหารความเสี่ยงในงานพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตรเป็นไปตามระยะเวลาดำเนินการในแผน

(ข6) เผื่อวังความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น เป็นการให้เผื่อวัง ติดตาม ตรวจสอบ ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในงานพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตรและรายงานต่อผู้ที่เกี่ยวข้องทราบตามลำดับเพื่อดำเนินการแก้ไขโดยทันที หากสภาพแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงไปโดยไม่คาดการณ์

(ข7) ประเมิน ผลการดำเนินงาน เป็นการประเมินผลการบริหารความเสี่ยงในงานพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตรเพื่อให้อย่างมั่นใจว่าการบริหารความเสี่ยงฯเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม และบรรลุเป้าหมายที่กำหนด โดยจะต้องมีการวิเคราะห์ระดับการบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมาย ปัญหา อุปสรรคที่เกิดขึ้น และกำหนดแนวทางการพัฒนาระบบการบริหารความเสี่ยงในงานพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตรให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

(ข8) รายงานผลบริหารความเสี่ยง เป็นเอกสารที่มีการรวบรวม ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ในทุกกระบวนการของการบริหารความเสี่ยงในงานพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตรมาใช้ รวมทั้งผลการประเมิน ปัญหา อุปสรรคและแนวทางการพัฒนาการบริหารความเสี่ยงให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป ตามรูปแบบที่หน่วยงานกำหนด

16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

N/A

17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

N/A

18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- 18.1 เครื่องมือประเมินการวางแผนการบริหารความเสี่ยงในงานเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร
- 1) การสอบข้อเขียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก
 - 2) การสัมภาษณ์
 - 3) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่
 - แผนการบริหารความเสี่ยงในงานเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร
- 18.2 เครื่องมือประเมินการดำเนินการบริหารความเสี่ยงในงานเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร
- 1) การสัมภาษณ์
 - 2) แฟ้มสะสมผลงาน ประกอบด้วยหลักฐานจากผลงานเชิงประจักษ์ ได้แก่
 - รายงานผลการบริหารความเสี่ยงในงานเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการเกษตร