

รายงานการเข้าร่วมโครงการเอพีโอ
22-CP-46-GE-OSM-A
Digital Multicountry Observational Study Mission on Innovative Smart Farming Models for
Agriculture 4.0
ระหว่างวันที่ 29–30 June 2022
อบรมออนไลน์ผ่าน ZOOMETING ณ จังหวัดสกลนคร ประเทศไทย

จัดทำโดย นายวิษวะ กุลณะ
นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
วันที่ 29 สิงหาคม 2565

ส่วนที่ 1 เนื้อหา/องค์ความรู้จากการเข้าร่วมโครงการ

1.1 ที่มาหรือวัตถุประสงค์ของโครงการโดยย่อ

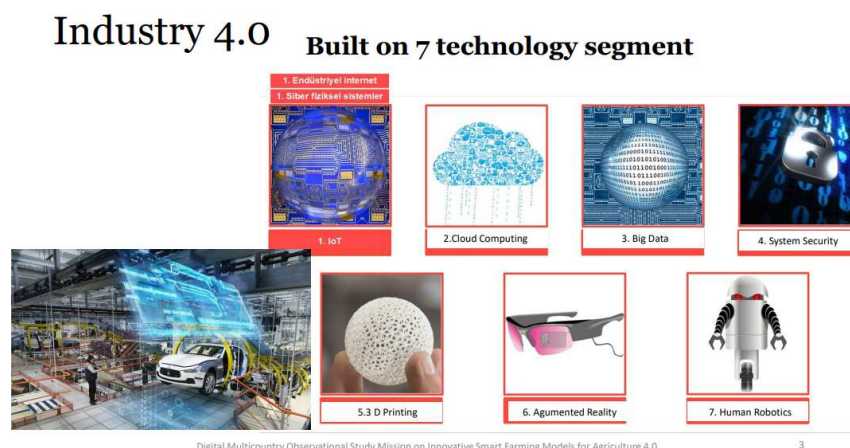
ในปัจจุบันการทำงานเกษตรให้มีประสิทธิภาพสูง ลดการใช้แรงงาน และเพิ่มผลผลิต ด้วยแนวคิดเทคโนโลยีเกษตร 4.0 โดยได้มีการใช้อุปกรณ์ไอที เช่น เซนเซอร์ โดรน ปัญญาประดิษฐ์ และเทคโนโลยีสมัยใหม่อื่นๆ ซึ่งทั้งหมดล้วนทำงานภายใต้การใช้อุปกรณ์ในการวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของการผลิต โดย APO Agricultural Transformation Framework (2019) มีการกึ่งที่ต้องขับเคลื่อนการเปลี่ยนผ่านกระบวนการผลิตในภาคเกษตรไปสู่การเป็นเกษตร 4.0 ซึ่งประเทศไทยเป็นหนึ่งในเป้าหมายของการขยายผลการนำเทคโนโลยีเกษตร 4.0 มาใช้เพื่อให้ภาคการผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยในการอบรมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้มีความเข้าใจถึงนโยบายและกิจกรรมการทำงานวิจัยด้านเกษตร 4.0 ในประเทศตุรกี โดยผู้เข้าร่วมอบรมได้เห็นตัวอย่างของการใช้เกษตร 4.0 ที่นำไปใช้ประโยชน์จริงในฟาร์มตัวอย่าง และได้ร่วมแลกเปลี่ยนอภิปรายกันในเรื่องเกษตรอัจฉริยะขั้นสูงในภูมิภาคเอเชีย แปซิฟิก

1.2 เนื้อหา/องค์ความรู้

ลำดับ	หัวข้อ	ผู้บรรยาย
1	Introduction to Agriculture 4.0 Technologies	Dr. Ufuk Turker Professor Ankara University Turkiye
2	Smart Village: General Introduction and Key Technologies for Crop Production	Canan Erakman Agriculture Engineer Department of Soil and Water Resources Research Ministry of Agriculture and Forestry Turkiye
3	Smart Village: Applications in Orchard and Dairy Operations	Dr. Mesut Yildirim Head Breeding and Genetics Ministry of Agriculture and Forestry Turkiye
4	Government Policies on Agriculture 4.0 in Turkiye	Canan Erakman
5	R&D Activities on Agriculture 4.0 in Turkiye	Dr. Mesut Yildirim
6	Smart Dairy Farm	Canan Erakman

ความรู้เบื้องต้นของเทคโนโลยีเกษตร 4.0

การบรรยายความเป็นมาและความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเกษตร 4.0 Dr.Ufuk Turker Professor Ankara University, Turkiye ได้อธิบายถึงเหตุผล และความเป็นมาของเกษตร 4.0 โดยมาจากการจัดจำแนกยุคสมัยของการพัฒนาระบบอุตสาหกรรม ซึ่งมี 7 เทคโนโลยีที่เป็นพื้นฐานให้กับอุตสาหกรรม 4.0 ได้แก่ 1) IOT 2)Cloud Computing 3) Big Data 4) System Security 5) 3D Printing 6) Augmented Reality 7) Human Robotics และในส่วนของยุคของการเปลี่ยนผ่านการพัฒนาการเกษตร มีลำดับพัฒนาการ ดังนี้



ภาพที่ 1 เทคโนโลยีที่เป็นพื้นฐานให้กับอุตสาหกรรม 4.0

เกษตรกรรม 1.0 แบบดั้งเดิม(Traditional)

- ทำการเกษตรแบบยังชีพ เน้นปลูกพืชเชิงเดี่ยวใช้พื้นที่เพาะปลูกมาก ใช้แรงงานมาก
- พึ่งพิงธรรมชาติเป็นหลัก และต้องต่อสู้กับปัญหาน้ำ สภาพดินฟ้าอากาศ และราคาผลผลิต
- เน้นสร้างโครงสร้างพื้นฐานด้านชลประทาน

เกษตรกรรม 2.0 ใช้เครื่องจักรเบา (Light Machinery)

- ยังเน้นการพัฒนาพันธุ์ข้าว พืชไร่ ปศุสัตว์
- เริ่มใช้เครื่องจักรเบาแทนแรงงาน เช่น มีโรงสีข้าว โรงงานแปรรูป ผลผลิต การเกษตรเริ่มนำงานวิจัยและพัฒนาใช้ในการผลิต เริ่มมีการปรับเปลี่ยนวิธีการตามยุคสมัยแต่ไม่ได้ใช้เงินลงทุนมาก

เกษตรกรรม 3.0 ใช้เครื่องจักรหนัก (Heavy Machinery)

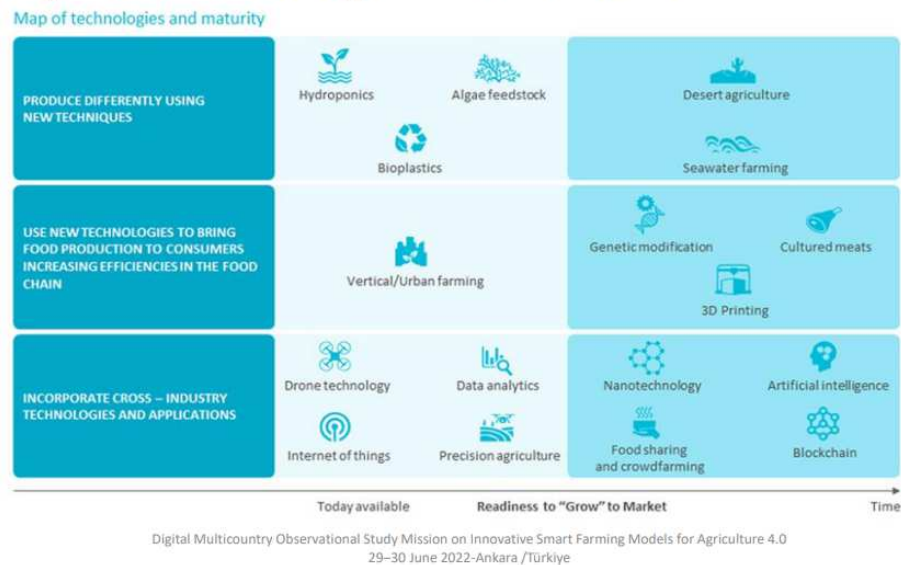
- ใช้เครื่องจักรราคาสูงในการผลิต หรือแปรรูปผลผลิตการเกษตรในปริมาณมาก
- เน้นการผลิตเพื่อขายส่ง หรือส่งออกโดยเฉพาะสินค้าที่มีศักยภาพ เช่น ข้าวหอมมะลิ ยางพารา มันสำปะหลัง สับปะรด ปศุสัตว์ (ไก่เนื้อ ไก่ไข่) ประมง (กุ้ง ทูน่า)

เกษตรกรรม 4.0 (Smart Farming)

- ทำการเกษตรเชิงธุรกิจ ใช้การตลาดเป็นตัวนำ มีการจัดการการผลิต การแปรรูปการสร้างมูลค่าเพิ่มให้ผลผลิตด้วยคุณภาพมาตรฐาน ตอบสนองความต้องการของลูกค้า
- เน้นใช้นวัตกรรมเกษตรอัจฉริยะ (Smart Agriculture) และมีความแม่นยำ (Precision Agriculture) ใช้พื้นที่การเกษตรให้เกิดประโยชน์สูงสุด ลดปัญหาความไม่แน่นอนของธรรมชาติ
- มีความร่วมมือด้านงานวิจัยกับสถาบันการศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาการผลิตและแปรรูปผลผลิต

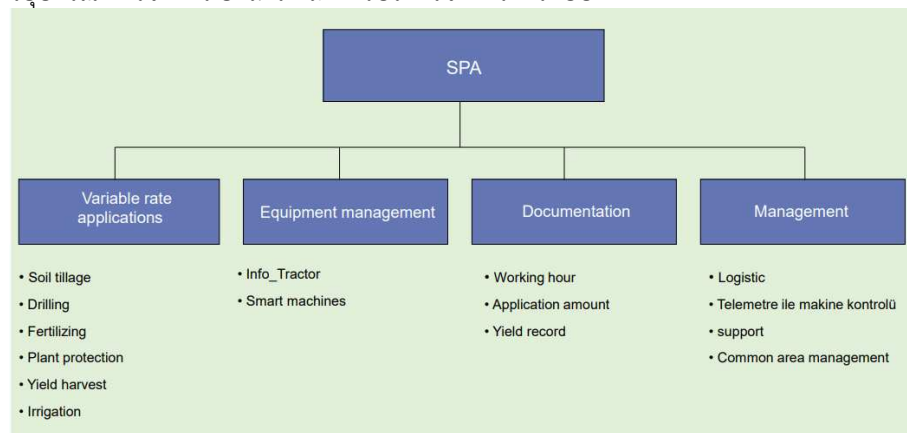
- มีการใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมที่มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับวิถีชีวิตของผู้ประกอบการธุรกิจการเกษตรมาใช้ในการเพิ่มศักยภาพการผลิตกับการพัฒนาคุณภาพมาตรฐาน รวมถึงการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลผลิต ตอบสนองความต้องการของกลุ่มลูกค้า
- มีการปรับแนวคิดจากการทำการเกษตรเพื่อยังชีพ สู่การเป็นผู้ประกอบการ ธุรกิจการเกษตรที่ใช้การตลาดเป็นตัวนำ
- มีการใช้ข้อมูล องค์ความรู้ เป็นองค์ประกอบสำคัญในการตัดสินใจผลิต รวมถึงบริหารจัดการพื้นที่การเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- มีการรวมกลุ่มหรือเครือข่ายเพื่อสร้างพลัง การแบ่งปัน รวมถึงเกื้อหนุนกัน

Map of Technologies for AGR.4.0



ภาพที่ 2 สาขาของการพัฒนาเกษตร 4.0

เทคโนโลยีที่สำคัญต่อการพัฒนาเป็นเกษตร 4.0 1) Drones and sensors 2) Internet of Things (IoT) 3) Big Data 4) Artificial intelligence 5) Cloud โดยมีรูปแบบการทำงานเกษตร 4.0 ที่เต็มรูปแบบประกอบด้วย 4 ปัจจัยหลัก คือ การแตกต่างกันของการประยุกต์ใช้เฉพาะตัว การบริหารจัดการอุปกรณ์ การจัดการเอกสาร และการบริหารจัดการทั้งระบบ



ภาพที่ 3 รูปแบบการบริหารจัดการทำเกษตร 4.0 เต็มรูปแบบ

โดย Dr.Ufuk Turker ได้ยกกรณีตัวอย่างของการพัฒนางานวิจัยในประเทศตุรกีเรื่องการนำเทคโนโลยีมาปรับใช้ในเกษตร เพื่อให้กลายเป็นเกษตร 4.0 ได้แก่

1. ระบบการจัดการและควบคุมเครื่องจักรเกษตรด้วย GPS รวมทั้งการนำไปสู่การควบคุมเครื่องจักรในระยะไกล ซึ่งในอนาคตจะเป็นพื้นฐานสำหรับการพัฒนาเป็นระบบขับเคลื่อนอัตโนมัติ
2. การออกแบบระบบไถพรวนดินแม่นยำ
3. การให้สารป้องกันพืชโดยรถแทรกเตอร์ที่มีการควบคุมให้มีฉีดพ่นสารตาม GPS
4. ระบบการเพาะปลูกพร้อมการเก็บข้อมูลแม่นยำ (Automatic Steering)
5. ระบบการให้ปุ๋ยแม่นยำ
6. การใช้ซอฟต์แวร์ในการบริหารจัดการระบบเกษตร

นโยบายของประเทศ และงานวิจัยที่ดำเนินการในประเทศตุรกี

ตุรกีมีสภาพภูมิประเทศเป็นประเทศที่ติดทะเลอยู่ทั้ง 3 ด้าน และภูมิอากาศของตุรกี มีทั้งเป็นภูมิอากาศแบบอบอุ่น และภูมิอากาศแบบอบอุ่นชื้น โดยแนวโน้มของการปลูกทำการเกษตรของตุรกี พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นการปลูกพืชไร่ แต่ในช่วง 20 ปีที่ผ่านมาแนวโน้มพื้นที่ลดลง ในขณะที่พืชจำพวกผลไม้และไม้ประดับมีพื้นที่เพิ่มขึ้น โดยนโยบายของประเทศด้านเกษตรมีเป้าหมาย คือ เป็นประเทศที่ผลิตสินค้าทางการเกษตรจำพวกผลไม้ไปยังตลาดโลก ได้แก่ hazelnut มีเป้าหมายจะผลิตเป็นปริมาณสัดส่วน 67% ของทั้งโลก cherries มีเป้าหมายจะผลิตเป็นปริมาณสัดส่วน 26% ของทั้งโลก figs มีเป้าหมายจะผลิตเป็นปริมาณสัดส่วน 27% ของทั้งโลก และ apricot มีเป้าหมายจะผลิตเป็นปริมาณสัดส่วน 23% ของทั้งโลก และจะเป็นประเทศที่ส่งออกผลไม้มากที่สุดเป็นอันดับ 4 ของโลก ของพืช 20 ชนิด ได้แก่ quince, poppy seed, melon and watermelon; อันดับ 3 ของโลก ได้แก่ lentils, pistachios, chestnuts, sour cherries and cucumbers; อันดับ 1 ของโลกของพืช 4 ชนิด ได้แก่ hazelnut, cherry, fig และ apricot อันดับ 2 ของโลกของพืช 4 ชนิด ได้แก่ quince, poppy seed, melon และ watermelon อันดับ 3 ของโลกของพืช 5 ชนิด ได้แก่ lentils, pistachios, chestnuts, sour cherries และ cucumbers

อันดับ 4 ของโลกของพืช 5 ชนิด ได้แก่ walnuts, olives, apples, tomatoes, eggplant, spinach และ peppers

สำหรับนโยบายอื่นด้านเกษตรและงานวิจัยทางด้านเกษตรของตุรกีได้สร้างกลไก และหน่วยงาน ในการสร้างงานวิจัยในประเทศประกอบด้วย สถาบันวิจัย จำนวน 48 หน่วยงาน ศูนย์วิจัยและพัฒนาการ เกษตรขั้นสูงจำนวน 41 แห่ง และมีสวนพฤกษศาสตร์แห่งชาติ 1 แห่ง โดยทั้งหมดอยู่ภายใต้สังกัด TAGEM ภายใต้กระทรวงเกษตรและป่าไม้ของประเทศตุรกี โดยมีรายละเอียดอื่นๆ ในด้านต่างๆ ดังแสดงในภาพที่ 4 และมีงานวิจัยในด้านต่างๆ ในภาพที่ 5



ภาพที่ 4 กลไกและหน่วยงานด้านงานวิจัยด้านการเกษตร



ภาพที่ 5 งานวิจัยในด้านต่างๆของ TAGEM

โดยเป้าหมายของ TAGEM ในการวิจัยและพัฒนาด้านการเกษตรประกอบด้วย การตรวจสอบ และรับรองเทคโนโลยีด้านการเกษตรตามความต้องการของประเทศ การสร้างระบบการพัฒนางานวิจัยให้ สามารถแข่งขันในระดับนานาชาติได้ การยกระดับความเป็นอยู่ของประชากรในชนบท และสร้างนโยบาย ด้านการเกษตรของประเทศตุรกี โดยได้นำเสนอและยกตัวอย่างโครงการวิจัยที่ได้พัฒนาขึ้นโดย TAGEM ได้แก่

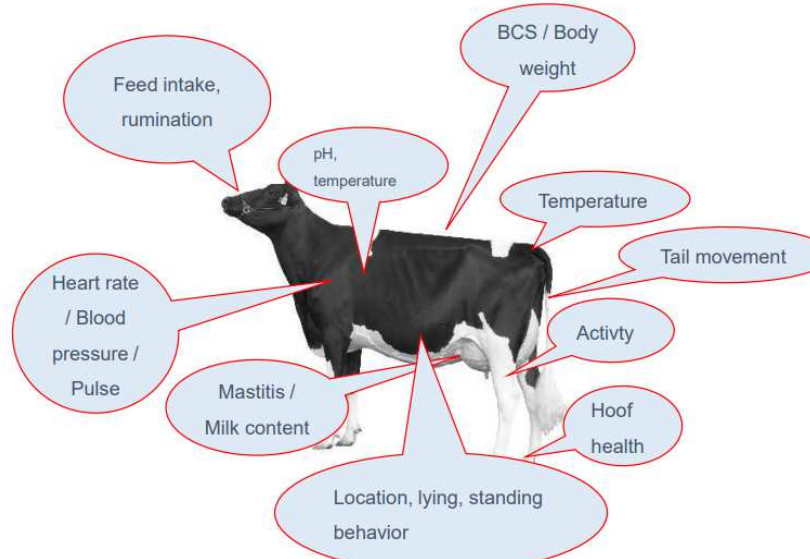
- FARM MANAGEMENT SYSTEM
- AUTOMATIC STEERING SYSTEM
- VARIABLE RATE FERTILIZER APPLICATION
- IMAGE PROCESSING WITH UNMANNED AERIAL VEHICLE
- DEVELOPMENT OF A SYSTEM FOR MONITORING AND TRACKING GRAIN LOSSES IN WHEAT HARVEST
- AUTONOMOUS SPRAYING ROBOT PROJECT
- DESIGN OF SELF-PROPELLED SPRAYER FOR USE IN GREENHOUSE VEGETABLE PRODUCTION
- ELECTROSTATIC NOZZLE TUNNEL TYPE SPRAYING MACHINE
- AGRICULTURAL AUTONOMOUS ROBOT DESIGN SUITABLE FOR VITICULTURE (ROBOTAGEM)
- ELECTRIC TRACTOR (105 HP)
- CONTROLLED ATMOSPHERE BOX TRACKING AND INFORMATION SYSTEM PROJECT FOR AGRICULTURAL PRODUCTS
- ICT- AGRI FOOD INFORMATION AND COMMUNICATION SUPPORTED FOOD SYSTEMS E-AGRICULTURE STRATEGY





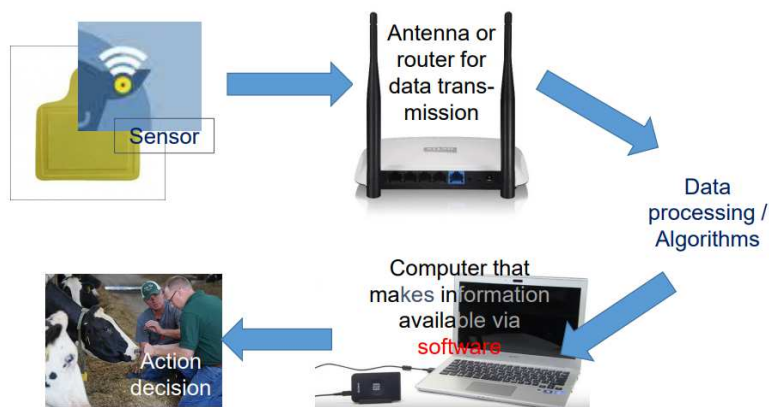
ภาพที่ 6 ตัวอย่างงานวิจัยของ TAGEM

การขยายผลองค์ความรู้ด้านเกษตร 4.0สู่การสร้างฟาร์มนมต้นแบบ



ภาพที่ 7 กลไกและความเข้าใจด้านสรีรวิทยา และปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการให้นมของวัว

Electronic tracking and livestock management system



ภาพที่ 8 มีการพัฒนาระบบในการเก็บข้อมูล เพื่อวิเคราะห์กระบวนการที่เหมาะสมที่ทำให้วัวผลิตน้ำนมได้ปริมาณมากและมีคุณภาพ



ภาพที่ 9 การพัฒนาเครื่องให้นมวัวอัตโนมัติ ซึ่งช่วยลดปัญหาการตายของลูกวัว



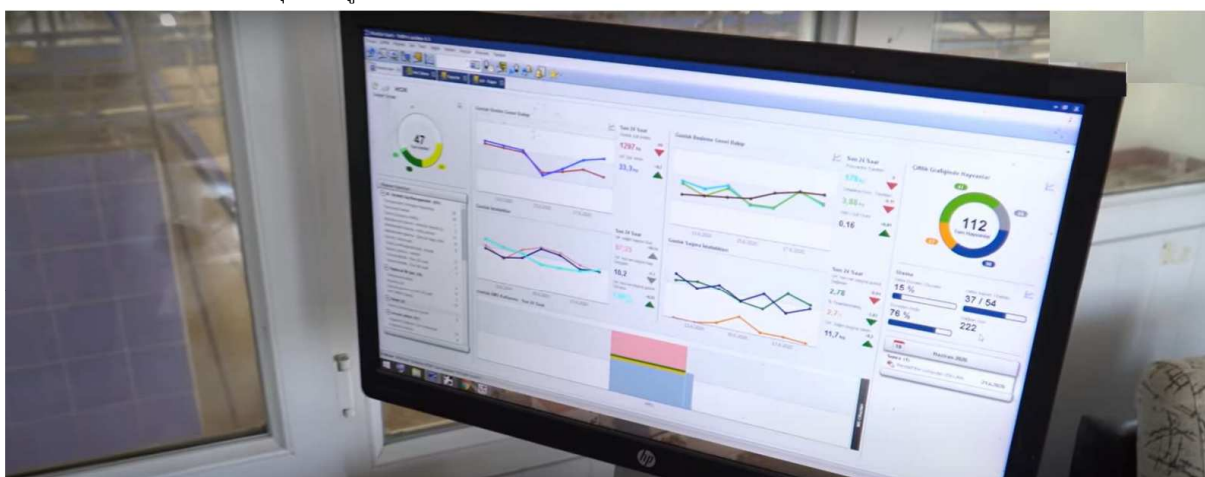
ภาพที่ 10 เครื่องให้อาหารวัวนม และเครื่องทำความสะอาดฟาร์มวัวอัตโนมัติ

ตัวอย่างการทำฟาร์มวัวนมด้วยเกษตร 4.0 HCM (Hüseyin Cüneyt Menkü)





ภาพที่ 11 มีการนำเครื่องจักร และอุปกรณ์ IOT เข้ามาใช้ในฟาร์มเพื่อประเมินการให้นมและนำไปวิเคราะห์เพื่อหาสภาพที่เหมาะสมที่ทำให้วัวให้ปริมาณน้ำนมได้เต็มที่ และมีคุณภาพสูง



ภาพที่ 12 มีการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการจัดการ ควบคุมอุปกรณ์ IOT ในฟาร์มนม และเพื่อแสดงผลติดตามกระบวนการผลิตนมในทุกขั้นตอนด้วย Dashboard



ภาพที่ 13 การออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์ภายในฟาร์มนมให้สามารถควบคุมและสั่งงานพร้อมทั้งเก็บข้อมูลด้วยเทคโนโลยีเซนเซอร์ และ IOT

ส่วนที่ 2 ประโยชน์ที่ได้รับและการขยายผลจากการเข้าร่วมโครงการ โปรแกรมประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ โดยแบ่งเป็น

■ ประโยชน์ต่อตนเอง

การเข้าร่วมอบรมหลักสูตร Digital Multicounty Observational Study Mission on Innovative Smart Farming Models for Agriculture 4.0 ในครั้งนี้ กระผมในฐานะนักวิจัยด้านเทคโนโลยีการผลิตข้าว ได้รับความรู้จากการถ่ายทอดประสบการณ์และตัวอย่างการใช้งานจริงของเทคโนโลยีสมัยใหม่ ซึ่งนำมาปรับใช้เป็นพื้นฐานความรู้สำหรับการทำงานวิจัยด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่ โดยในปีงบประมาณ 2566 กระผมได้รับงบประมาณในการดำเนินงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่ ตามตัวอย่างที่ทางท่านวิทยากรได้นำเสนอทำให้เข้าใจหลักการ และรูปแบบการใช้งาน รวมทั้งเป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการวิจัยที่จะเริ่มดำเนินการได้ โดยโครงการวิจัยที่กระผมได้รับที่มีความสอดคล้องกับตัวอย่างที่วิทยากรนำเสนอที่จะนำไปปรับใช้ได้แก่

1. โครงการการใช้นวัตกรรมเครื่องจักรกลการเกษตรในการเก็บเกี่ยวเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวแบบเกษตรแม่นยำ ซึ่งเป็นงานวิจัยที่มีการประยุกต์ใช้อากาศยานไร้คนขับมาวิเคราะห์ และคาดการณ์ผลผลิตข้าว โดยกระบวนการจะเป็นการเก็บข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ และข้อมูลในภาคสนามมาวิเคราะห์เพื่อใช้คาดการณ์ผลผลิตข้าว สอดคล้องกับตัวอย่างงานวิจัย ด้าน Field data is collected with a multispectral camera mounted on an unmanned air vehicle ที่ทาง TAGEM ได้นำเสนอ

2. โครงการการปรับใช้เครื่องมือวัดสมบัติดินบางประการด้วยเทคโนโลยีเซนเซอร์ เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวหอมมะลิแบบเกษตรแม่นยำ เป็นการประยุกต์ใช้อุปกรณ์วัด pH ของดิน และเซนเซอร์เพื่อใช้วัดระดับน้ำในแปลงนา แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผล และสร้างเป็นแผนที่ ซึ่งมีความสอดคล้องกับกับ VARIABLE RATE FERTILIZER APPLICATION ที่ทาง TAGEM ได้นำเสนอ

3. โครงการ 1 อำเภอ 1 แปลงเกษตรอัจฉริยะ ซึ่งภายใต้โครงการดังกล่าวจะเป็นการประยุกต์ใช้อุปกรณ์เกษตรสมัยใหม่ประกอบด้วย การใช้เครื่องปรับระดับดินด้วยเลเซอร์ การใช้อุปกรณ์เซนเซอร์วัดระดับน้ำในแปลงนา การใช้โดรนเก็บข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศด้วยกล้องมัลติสเปกตรัม การใช้รถดำนา การประเมินผลผลิตด้วยภาพถ่าย การให้ปุ๋ยด้วยโดรน เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะงานที่ทาง TAGEM ได้นำเสนอ

ซึ่งโครงการดังกล่าวที่กำลังจะดำเนินการจะนำองค์ความรู้จากการศึกษาจากตัวอย่างมาเสริมเพิ่มเติมในการทำงานเช่น การใช้ระบบจัดการข้อมูล บูรณาการข้อมูลทั้งหมดให้ง่ายต่อการจัดการ ตามที่ทางตัวอย่างได้นำเสนอ

■ ประโยชน์ต่อหน่วยงานต้นสังกัด

กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว จะได้รับข้อเสนอแนะงานวิจัยทางด้านการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในโจทย์วิจัยในด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าว อีกทั้งยังมีเครือข่ายต้นแบบการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสมัยใหม่ในกลุ่มประเทศเอเชีย แปซิฟิก ซึ่งได้เข้าร่วมอบรมในครั้งนี้ จะสามารถทำให้กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว มีทางเลือกของเทคโนโลยีเพื่อการเปลี่ยนผ่านภาคการผลิตด้านการเกษตรไปสู่การทำเกษตร 4.0 ได้

■ ประโยชน์ต่อสายงานหรือวงการวิชาชีพในหัวข้อนั้นๆ

จากการอบรมสามารถนำประสบการณ์ของการพัฒนาด้านนโยบายของเกษตร 4.0 ของประเทศ ตุรกี และตัวอย่างที่นำเสนอ สามารถนำมาประยุกต์และเป็นพื้นฐานสำหรับการดำเนินงาน และขยายผลองค์ความรู้ไปสู่เกษตรกรเครือข่ายของกองวิจัยและพัฒนาข้าว รวมทั้งสามารถนำองค์ความรู้ไปพัฒนาเป็นโจทย์วิจัยในด้านเกษตร 4.0 ต่อไป