

การพัฒนา Agriculture 4.0 Magnet Program สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
THE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE 4.0 MAGNET PROGRAM
FOR HIGH SCHOOL STUDENDS

พิชยุชย์ ธีรปรีชาวิศว์

PICHAYUCH THEERAPREECHAWIT

สิรินาท จงกลกลาง

SIRINAT JONGKONKLANG

นาตยา ปิลันธนานนท์

NATAYA PILANDANANON

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

NAKHON RATCHASIMA RAJABHAT UNIVERSITY

จังหวัดนครราชสีมา

NAKHON RATCHASIMA PROVINCE

รับบทความ : 31 มกราคม 2563 /ปรับแก้ไข : 6 มีนาคม 2563 /ตอบรับบทความ : 24 มีนาคม 2563

Received : 31 January 2020 /Revised : 6 March 2020 /Accepted : 24 March 2020

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับ Agriculture 4.0 Magnet Program 2) ประเมินและปรับปรุงแก้ไข Agriculture 4.0 Magnet Program และ 3) พัฒนา Agriculture 4.0 Magnet Program สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนด้านเกษตรกรรมของโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายและมหาวิทยาลัย จากเว็บไซต์ของประเทศไทย และประเทศสหรัฐอเมริกา รวม 16 แห่ง นำมาจัดทำเป็นตารางสรุปสาขาวิชาและรายวิชา ตอนที่ 2 ประเมินและปรับปรุงแก้ไข กำหนดกลุ่มเป้าหมาย คือผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 9 คน เลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ชุดที่ 1 แบบประเมินความเหมาะสมของสาขาวิชา รายวิชา และการจัดเป็นกลุ่มวิชาบังคับหรือวิชาเลือก ที่ผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมแล้ว มีลักษณะเป็นข้อคำถามและปลายเปิด ในกรณีรายวิชาที่ไม่เหมาะสมให้เขียนข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข จัดทำตารางสรุปรายวิชา ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิให้เหมาะสมกับบริบท และสนองด้านยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศสู่ประเทศไทย 4.0 และเชื่อมโยงกับรายวิชาที่เปิดสอนในระดับอุดมศึกษา ตอนที่ 3 พัฒนา Agriculture 4.0 Magnet Program นำรายวิชาจากตอนที่ 2 เขียนคำอธิบายรายวิชาและทรัพยากรการเรียนรู้ กำหนดกลุ่มเป้าหมาย คือผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 11 คน ได้มาโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง แบ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 9 คน จากตอนที่ 2 และ ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีประสบการณ์ในการวิจัยด้าน Magnet Program จำนวน 2 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ชุดที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมหรือไม่เหมาะสมของคำอธิบายรายวิชา และทรัพยากรการเรียนรู้ ที่ผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมแล้ว มีลักษณะเป็นข้อคำถามและปลายเปิด ในกรณี

คำอธิบายรายวิชา หรือ ทรัพยากรการเรียนรู้ที่ไม่เหมาะสมให้เขียนข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นำข้อมูลมาพัฒนา Agriculture 4.0 Magnet Program สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย สาขาวิชา รายวิชา คำอธิบายรายวิชา และทรัพยากรการเรียนรู้

ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนา Agriculture 4.0 Magnet Program สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย 1) สาขาวิชา 3 สาขาวิชา 24 รายวิชา ได้แก่ สาขาวิชาพืชศาสตร์ (Plant science) จำนวน 17 รายวิชา สาขาวิชาสัตวศาสตร์ (Animal science) จำนวน 4 รายวิชา และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร (Food science) จำนวน 3 รายวิชา และ 2) คำอธิบายรายวิชา ทรัพยากรการเรียนรู้ มีความเหมาะสมทุกรายการ

คำสำคัญ : Agriculture 4.0 Magnet Program, การพัฒนา

ABSTRACT

The research purpose is to develop the Agriculture 4.0 Magnet Program for high school students. It is divided into three parts. Part ONE: Studying and collecting the basic information about the agriculture learning and teaching management from 16 high school and university websites both in Thailand and America. Then, summarizing the branches and subjects and propose them to the committee for considering. Part TWO: The evaluation and improvement that 9 experts who were chosen by purposive sampling. The tool of the research in this part is the questionnaire survey about the appropriateness of the branches and subject. Part THREE: The development of Agriculture 4.0 Magnet Program including with the scope of the subjects and learning resources by 9 experts from part two and the 2 other experts who have the experience about the research of Magnet Program. The tool of the research in this part is the questionnaire about the appropriateness of the scope of the subjects and the learning resources.

The research findings revealed 1) 24 subjects from 3 branches including 17 subjects from Plant Science, 4 subjects from Animal Science and 3 subjects from Food Science and 2) all items of the scope of the subjects and learning resources are appropriate.

Keywords : Agriculture 4.0 Magnet Program, Development

บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีภูมิศาสตร์ที่เอื้อต่อการทำการเกษตร ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม จึงเป็นแหล่งผลิตสินค้าทางการเกษตรที่ใช้ในการบริโภคภายในประเทศ และสามารถส่งเป็นวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรไปจำหน่ายยังต่างประเทศรายใหญ่ของโลก นำรายได้เข้าสู่ประเทศอย่างต่อเนื่อง ถือได้ว่าเป็นอาชีพที่ช่วยขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมของประเทศมาอย่างยาวนาน ในอนาคต 20 ปีข้างหน้า ความต้องการอาหารจะเพิ่มขึ้นตามการเพิ่มจำนวนของประชากรทั่วโลก อาชีพเกษตรกรรมจึงมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตามการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี เศรษฐกิจและสังคม กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กำหนดแนวทางและยุทธศาสตร์ในการพัฒนาประเทศระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) โดยการขับเคลื่อนประเทศสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน ตามโมเดล “ประเทศไทย 4.0” ปฏิรูปภาคการเกษตรสู่เกษตรกรรม 4.0

(Agriculture 4.0) ที่มีการเปลี่ยนผ่านทั้งระบบใน 4 องค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ 1) เปลี่ยนจากการเกษตรแบบดั้งเดิม (Traditional farming) ไปสู่เกษตรกรรมสมัยใหม่ ที่เน้นการบริหารจัดการด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม (Smart farming) 2) เปลี่ยนจาก Traditional SMEs เป็น Smart Enterprises & Startup เกษตรกรเป็นผู้ประกอบการด้านการเกษตร 3) เปลี่ยนเป็น Traditional Services เน้นภาคการบริการมากกว่าการผลิตเพื่อจำหน่ายวัตถุดิบทางการเกษตร ที่มีการสร้างมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น และ 4) เปลี่ยนจากแรงงานทักษะต่ำไปสู่แรงงานที่มีทักษะทางอาชีพที่สูงขึ้น ปัจจุบันปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาภาคการเกษตร สู่เกษตร 4.0 คือเกษตรกรส่วนใหญ่อยู่ในวัยผู้สูงอายุ หรือเรียกว่าเกษตรกรรุ่นพ่อ แม่ขาดความรู้และทักษะการเข้าถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมในการบริหารจัดการทางการเกษตร ขาดความตระหนักในการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรการเกษตรและสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้ดินเสื่อมสภาพลง ขาดโอกาสเข้าถึงระบบชลประทาน เมื่อเกิดภาวะความไม่แน่นอนของฟ้า อากาศ ภัยพิบัติทางธรรมชาติ ส่งผลให้ฐานการผลิตทางการเกษตรขาดคุณภาพและประสิทธิภาพ สาเหตุจากขาดความรู้ความเข้าใจด้านการตลาด จำหน่ายผลิตผลทางการเกษตรในรูปวัตถุดิบมากกว่าการแปรรูปผลิตภัณฑ์ ราคาตกต่ำขณะที่ต้นทุนการผลิตสูง เนื่องจากพ่อค้าคนกลางเป็นผู้กำหนดราคาผลผลิตและปัจจัยการผลิตโดยไม่มีอำนาจต่อรอง รายได้การจำหน่ายผลิตผลไม่แน่นอน จึงขาดความแน่นอนและความก้าวหน้าในอาชีพเกษตรกรจึงอยู่ในภาวะหนี้สินส่งผลให้คุณภาพชีวิตด้อยโอกาสกว่ากลุ่มอาชีพอื่น เกิดการถดถอยของวิถีเกษตรกรรม เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เยาวชนคนรุ่นใหม่มีทัศนคติที่ไม่ดีต่ออาชีพเกษตรกรรมหันเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรมและบริการมากขึ้น ถ้าภาคการเกษตรไม่มีการพัฒนาและแก้ไขปัญหาอย่างจริงจัง คาดว่าจำนวนเกษตรกรจะลดลง โดยเฉพาะประชากรกลุ่มอายุ 15-24 ปี ที่เป็นวัยแรงงาน วัยหนุ่มสาวจะเป็นผู้ประกอบการอาชีพเกษตรกรรมในอนาคตมีอัตราการลดลง ปัญหาการขาดแคลนแรงงานด้านการเกษตร ที่มีความรู้และทักษะมาทดแทนเกษตรกรรุ่นพ่อ แม่ จะเพิ่มมากขึ้น (Ministry of Agriculture and Cooperatives, 2017, online; National Statistical Office, 2011, online; Office of Agricultural Economics, 2015, online) การจัดการศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการเตรียมเยาวชนคนรุ่นใหม่ที่จะเข้ามาประกอบอาชีพทางการเกษตร แต่ในปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนด้านเกษตรกรรมในโรงเรียนยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรเนื่องจากผู้เรียนมีค่านิยมและทัศนคติที่ไม่ดีต่ออาชีพเกษตร ตามความคิดว่าเป็นอาชีพต่ำต้อยไม่มีเกียรติในสังคม จึงไม่เห็นความสำคัญในการเรียนเกษตร และผู้ปกครองส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรมีรายได้ไม่แน่นอนอยู่ในภาวะยากจน มีทัศนคติที่ไม่ดีต่ออาชีพเกษตรกรรม จึงไม่ส่งเสริมให้ลูกหลานเรียนเกษตรและไม่สนับสนุนให้ประกอบอาชีพเกษตรกรรม เพราะไม่ต้องการให้ลูกหลานลำบากเหมือนตนเอง ดังนั้น โรงเรียนจึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ด้านเกษตรกรรม ที่เน้นการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการบริหารจัดการ ตั้งแต่ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษา จนถึงระดับอุดมศึกษา โดยมีผู้ปกครอง ผู้ประกอบการในชุมชน เข้ามามีส่วนร่วมการพัฒนาผู้เรียน และร่วมมือกับสถานศึกษาระดับอุดมศึกษาที่เปิดสาขาวิชาด้านเกษตรกรรม เพื่อสร้างทัศนคติที่ดีแก่ผู้ปกครองและส่งเสริมให้ผู้เรียนรักในอาชีพเกษตรกรรม เตรียมเป็นยุวเกษตรกร (Farm youth) เป็นเกษตรกรรุ่นใหม่ (Young smart farmer) และเป็นเกษตรกรอัจฉริยะ (Smart farmer) ในอนาคต (Ministry of Education, 2008, online; Setachandana, et al., 2017, online; Office of the National Economics and Social Development Council, 2016, online; Office of the Education Council, 2016, online)

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด และหลักการ Magnet Program ซึ่งเป็นนวัตกรรมทางด้านหลักสูตรที่มีเป้าหมายความคาดหวังที่ชัดเจนในการส่งเสริมทักษะ ประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนที่มีความถนัด ความสนใจ หรือมีพรสวรรค์เป็นพิเศษ ให้มีความเป็นเลิศทางด้านวิชาการหรือวิชาชีพ เน้นการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมโดยความร่วมมือจากผู้เรียน ผู้ปกครอง ชุมชน สถานประกอบการ แหล่งเรียนรู้ในชุมชน ในการจัดประสบการณ์ทั้งในห้องเรียนและในชุมชน

เป็นส่วนหนึ่งในการวัดประเมินผลความสำเร็จของผู้เรียน สามารถนำความรู้เป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา หรือนำไปประกอบอาชีพตรงตามความต้องการของตนเอง ชุมชน สังคม ดังนั้น Magnet Program จึงสะท้อนเส้นทางก้าวเข้าสู่อาชีพ (Career path) ที่ชัดเจน โดยเฉพาะนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่อยู่ในช่วงการค้นหาอาชีพตามความถนัดและความสนใจของตนเอง ผู้ปกครอง ชุมชน หรือสังคม โดยเฉพาะอาชีพทางการเกษตรกรรม หรือเกษตร 4.0 (Agriculture 4.0) ที่กำลังต้องการพัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่ที่มีความรู้ทักษะในการเข้าถึงข้อมูล เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมเข้ามาพัฒนาด้านการเกษตรยุค 4.0 แบบครบวงจร มาทดแทนเกษตรกรรุ่นพ่อแม่ ที่กำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ (Sompoo, 2014, p. 32; Siri, 2015, p. 25; Broward County Public Schools, 2018, online; Magnet Schools of America, 2016, online; Montgomery County Public Schools, 2014, online) ผู้วิจัยจึงมีความสนใจนำแนวคิด หลักการ เกษตร 4.0 (Agriculture 4.0) และแนวคิด หลักการ Magnet Program มาพัฒนา Agriculture 4.0 Magnet Program สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วยรายวิชาด้านเกษตรกรรม คำอธิบายรายวิชา ที่จะเป็นพื้นฐานหรือเชื่อมโยงกับการศึกษาต่อระดับอุดมศึกษา ในสาขาที่เกี่ยวกับนวัตกรรมการเกษตรหรือเทคโนโลยีการเกษตร เพื่อเตรียมเยาวชนเป็นเกษตรกรรุ่นใหม่ (Young smart farmer) สู่การเป็นเกษตรกรอัจฉริยะ (Smart farmer) สามารถประกอบอาชีพเกษตรกรรมแบบครบวงจร ซึ่งจะเป็นการสร้างทัศนคติที่ดีของผู้เรียนและผู้ปกครองต่ออาชีพเกษตรกรรม ให้ความสำคัญในอาชีพเกษตรกรรม ซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนาประเทศสู่ “ประเทศไทย 4.0” ที่มีความเข้มแข็งตั้งแต่ระดับฐานรากในการพัฒนาภาคการเกษตร แบบทฤษฎีใหม่ และเป็นการพัฒนาทางการศึกษาที่ยั่งยืนต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับ Agriculture 4.0 Magnet Program
2. ประเมินและปรับปรุงแก้ไข Agriculture 4.0 Magnet Program
3. พัฒนา Agriculture 4.0 Magnet Program สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

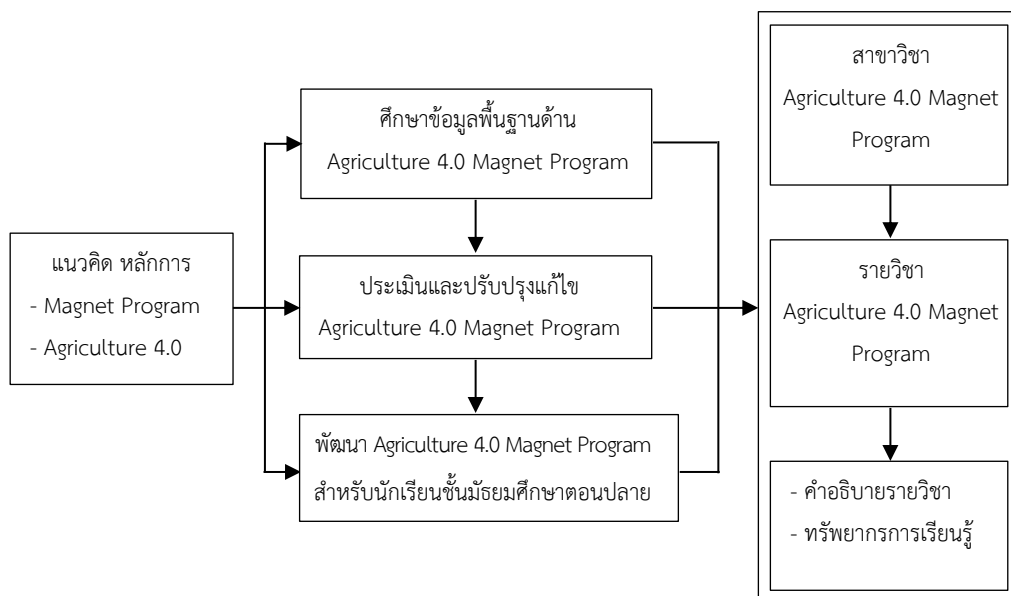
ประโยชน์การวิจัย

ได้ Agriculture 4.0 Magnet Program สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สถานศึกษาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาด้านเทคโนโลยีการเกษตร เพื่อเตรียมผู้เรียนเข้าสู่อาชีพเกษตรกรรม หรือเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด หลักการของ Magnet Program ตามแนวคิดของ นาทยา ปิลันธนานนท์ และคณะ (Pilanthananond, et al., 2000, p. 43), Waldrup (2006, online), Broward County Public Schools (2017, online) และ Magnet Schools of America (2017, online) Magnet Program เป็นนวัตกรรมด้านหลักสูตรที่มีจุดเน้นเฉพาะอย่างชัดเจนในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความเป็นเลิศทางด้านวิชาการ และด้านวิชาชีพที่เชื่อมโยงกับระดับอุดมศึกษาหรือออกไปเพื่อประกอบอาชีพตามที่ถนัดและโดยการร่วมมือจากผู้ปกครอง สถานประกอบการในชุมชน เข้ามาในมีส่วนร่วมในการพัฒนาผู้เรียน ศึกษาแนวคิด หลักการ Agriculture 4.0 จากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (Office of the National Economics and Social Development Council, 2016, online) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (Ministry of Agriculture and

Cooperatives, 2017, online) และสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (Office of Agricultural Economics, 2015, online) ตามแนวทางและยุทธศาสตร์ในการพัฒนาประเทศระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) ที่กำหนดแนวทางพัฒนาภาคการเกษตรไทยให้สอดคล้องกับภาคการเกษตรระดับโลก เพื่อเตรียมความพร้อมปฏิรูปการเกษตรสู่เกษตร 4.0 (Agriculture 4.0) ให้ความสำคัญในการพัฒนาศักยภาพเกษตรกรรุ่นใหม่ (Young smart farmer) ให้มีความรู้ความสามารถในการเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศด้านการเกษตร นำมาใช้ในการบริหารจัดการฟาร์ม เพิ่มศักยภาพการผลิต การคิดค้นและพัฒนานวัตกรรมในการเพิ่มมูลค่าแก่ผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัยจึงนำแนวคิด หลักการ Agriculture 4.0 มาพัฒนารายวิชา คำอธิบายรายวิชา ทรัพยากรการเรียนรู้ด้าน Agriculture 4.0 และเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการและวิชาชีพด้าน Agriculture 4.0 แบบมีส่วนร่วม ตามแนวคิดหลักการ Magnet Program นำมาใช้เป็นกรอบแนวคิดการวิจัยดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีรายละเอียดขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัย 3 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน Agriculture 4.0 Magnet Program

ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลพื้นฐานด้านการจัดการเรียนการสอน สาขาวิชาและรายวิชา Agriculture หรือ Agriculture Magnet Program ทางเว็บไซต์ของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยเลือกจาก 6 ภูมิภาค ภูมิภาคละ 1 รัฐ ๆ ละ 1 โรงเรียน และมหาวิทยาลัย ภูมิภาคละ 1 รัฐ ๆ ละ 1 สถาบัน รวมเป็น 12 แห่ง และมหาวิทยาลัยในประเทศไทย จำนวน 4 ภาค ภูมิภาคละ 1 จังหวัด ๆ ละ 1 แห่ง รวม 4 แห่ง รวมทั้งสิ้น 16 แห่ง ได้มาโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) นำข้อมูลมาจัดทำตารางสรุปเป็นสาขาวิชาและรายวิชาเกี่ยวกับ Agriculture หรือ Agriculture Magnet Program ที่มีการจัดการเรียนการสอนเหมือนกันมากที่สุดของแต่ละสถาบันการศึกษา สรุปได้จำนวน 17 สาขาวิชา 42 รายวิชา นำเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ได้ตรวจสอบความเหมาะสมและเห็นชอบในสาขาวิชาและรายวิชา

ตอนที่ 2 การประเมินและปรับปรุงแก้ไข Agriculture 4.0 Magnet Program

นำรายวิชาที่ได้จากตอนที่ 1 ส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิได้แสดงความคิดเห็นถึงความเหมาะสมหรือไม่เหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เข้ากับบริบทประเทศไทยและเชื่อมโยงกับรายวิชาในระดับอุดมศึกษา ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย ผู้วิจัยกำหนดกลุ่มเป้าหมาย แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม จำนวน 9 คน ได้มาด้วยวิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) ดังนี้

1.1 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการศึกษาระดับพื้นฐาน จำนวน 3 คน ประกอบด้วย ผู้อำนวยการโรงเรียน หรือรองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารวิชาการ และครูผู้มีส่วนเกี่ยวข้องด้านการจัดการเรียนการสอนวิชาเกษตรกรรม

1.2 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการศึกษาระดับอุดมศึกษา จำนวน 3 คน ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิหรืออาจารย์สอนในระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตรหรือนวัตกรรมทางการเกษตร

1.3 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการพัฒนาหลักสูตรเกษตรกรรมมืออาชีพยุคใหม่ หรือผู้รับผิดชอบโครงการ Young Smart Farmer Thailand จำนวน 3 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือวิจัย ชุดที่ 1 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมหรือไม่เหมาะสมของสาขาวิชา รายวิชา และการจัดเป็นกลุ่มวิชาบังคับ วิชาเลือก Agriculture 4.0 Magnet Program สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ผ่านการตรวจสอบและเห็นชอบจากคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยรวบรวมแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ส่งทางไปรษณีย์ และทาง e-mail ครบตามจำนวนทั้งหมด 9 คน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิถึงความเหมาะสมของสาขาวิชา รายวิชา และการจัดเป็นกลุ่มวิชาบังคับ วิชาเลือก Agriculture 4.0 Magnet Program สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มาทำเป็นตารางสรุป สาขาวิชาที่มีความเหมาะสม จำนวน 3 สาขาวิชา จัดเป็นกลุ่มวิชาบังคับ 23 รายวิชา วิชาเลือก 19 รายวิชา นำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ให้เหมาะสมกับบริบทของประเทศและสนองด้านยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศให้เป็นประเทศไทย 4.0 และเชื่อมโยงกับรายวิชาในระดับอุดมศึกษา สรุปได้จำนวน 3 สาขาวิชา 24 รายวิชา มาจัดเป็นรายวิชาบังคับซึ่งจะเรียกว่ารายวิชาเพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตอนที่ 3 พัฒนา Agriculture 4.0 Magnet Program สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยเขียนคำอธิบายรายวิชาและสังเคราะห์ทรัพยากรการเรียนรู้ นำไปพัฒนา Agriculture 4.0 Magnet Program สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เขียนคำอธิบายรายวิชา โดยสังเคราะห์เนื้อหาสาระที่จะนำไปจัดการเรียนการสอน มีความเหมาะสมกับ Agriculture 4.0 ให้ครอบคลุมความรู้ ต้นน้ำ (เตรียมการผลิต) กลางน้ำ (ผลิต แปรรูป) ปลายน้ำ (จำหน่าย หรือเป็นผู้ประกอบการ) ความรู้ ทักษะ สามารถนำไปประกอบอาชีพหรือเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อระดับอุดมศึกษา และสังเคราะห์ทรัพยากรการเรียนรู้ จากเว็บไซต์ทั้งในประเทศและต่างประเทศเกี่ยวกับเทคโนโลยีการเกษตร หรือนวัตกรรมทางการเกษตร ได้ทรัพยากรการเรียนรู้รูปแบบบทเรียนออนไลน์ เว็บไซต์ และสื่อ Youtube เพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ทั้งของครู และผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 2 การหาคุณภาพของคำอธิบายรายวิชา และทรัพยากรการเรียนรู้ ดำเนินการโดย

2.1 กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 11 คน ได้มาด้วยวิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive sample) โดยแบ่งออกเป็น 1) ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 9 คน เป็นกลุ่มเดียวกับตอนที่ 2 และ 2) ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่มีประสบการณ์ในการวิจัยด้าน Magnet Program 2 คน เพื่อแสดงความคิดเห็นและเสนอแนะถึงความเหมาะสมของ Agriculture 4.0 Magnet Program สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

2.2 ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ชุดที่ 2 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิถึงความเหมาะสมหรือไม่เหมาะสมของคำอธิบายรายวิชา และทรัพยากรการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบและเห็นชอบจากคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยาลัยแล้ว

2.3 ผู้วิจัยรวบรวมแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ส่งมาทางไปรษณีย์ หรือทาง e-mail ครบจำนวนทั้งหมด 11 คน

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิถึงความเหมาะสมหรือไม่เหมาะสมของคำอธิบายรายวิชา ทรัพยากรการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 3 ปรับปรุงแก้ไข Agriculture 4.0 Magnet Program สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้วิจัยนำข้อมูลจากการแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะถึงความเหมาะสมหรือไม่เหมาะสมของคำอธิบายรายวิชา ทรัพยากรการเรียนรู้ของผู้ทรงคุณวุฒิ มาปรับปรุงแก้ไขเพื่อเป็นแนวทางให้กับโรงเรียนที่จะนำไปใช้เป็นหลักสูตรทางเลือกหรือนำไปจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับโรงเรียน ตรงตามความสนใจความต้องการของนักเรียน ผู้ปกครอง

ผลการวิจัย

จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า การพัฒนา Agriculture 4.0 Magnet Program สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย 1) จำนวนสาขาวิชาและรายวิชา ได้แก่ สาขาวิชาพืชศาสตร์ (Plant science) จำนวน 17 รายวิชา สาขาวิชาสัตวศาสตร์ (Animal science) จำนวน 4 รายวิชา และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร (Food science) จำนวน 3 รายวิชา รวมเป็น 3 สาขาวิชา 24 รายวิชา คำอธิบายรายวิชา และทรัพยากรการเรียนรู้ปรากฏดังตารางที่ 1 ถึงตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 1 สาขาวิชาพืชศาสตร์ (Plant science)

ที่	รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	ตัวอย่างทรัพยากรการเรียนรู้	ระดับความเหมาะสม
1.	เทคโนโลยีทางการเกษตร (Agriculture technology)	ศึกษา ความหมายเทคโนโลยีชีวภาพ หลักการนำมาพัฒนาการเกษตร เช่น เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ปลูกพืชไร้ดิน สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช นโยบายของรัฐในการสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีทางการเกษตร	เว็บไซต์ Agriculture Technology : http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Agriculture_l_technology โดย New World Encyclopedia	เหมาะสม
2.	ปฐพีวิทยา (Soil science)	ศึกษา ชนิดและคุณสมบัติของดิน ความสำคัญของดิน การบำรุงรักษาดิน ด้วยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ การอนุรักษ์ดิน และน้ำเพื่อการเกษตร	เว็บไซต์ Agriculture soil science : https://en.wikipedia.org/wiki/Agricultural_soil_science โดย Wikipedia	เหมาะสม
3.	การขยายพันธุ์พืช (Plant propagation)	ศึกษาความสำคัญ เทคนิคและวิธีการขยายพันธุ์พืช ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการขยายพันธุ์พืช การวางแผนในการประกอบอาชีพการขยายพันธุ์พืช	สื่อ Youtube เทคนิคการชำมะนาวกิ่งใหญ่ : https://www.youtube.com/watch?v=mWgd9-rW6u4 เผยแพร่โดย ก้าพล เนียมศิริ	เหมาะสม

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ที่	รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	ตัวอย่างทรัพยากรการเรียนรู้	ระดับความเหมาะสม
4.	เทคโนโลยีการผลิตพืชเศรษฐกิจในท้องถิ่น (Production technology of local economic crops)	ศึกษา แนวคิดเกี่ยวกับการผลิต ปัจจัย ในการผลิตศึกษาข้อมูลและวางแผนการผลิตพืชเศรษฐกิจ การตัดสินใจผลิต และเลือกใช้เทคโนโลยีการผลิตพืชเศรษฐกิจที่สอดคล้องกับศักยภาพในการประกอบอาชีพในท้องถิ่น	สื่อ Youtube Methods of Crop Production : https://www.youtube.com/watch?v=VaDccWJJ864 เผยแพร่ โดย SymBios Soft Tech	เหมาะสม
5.	เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว (Postharvest technology)	ศึกษาความสำคัญของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว ปัจจัยระบบประกันคุณภาพและการตรวจสอบย้อนกลับผลิตผลเกษตร จากแปลงสู่ผู้บริโภค การบรรจุหีบห่อ การขนส่งและการจำหน่าย	เว็บไซต์ PHTIC PERDO “Postharvest Newsletter” : http://www.phtnet.org/ โดย ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยี หลังการเก็บเกี่ยว	เหมาะสม
6.	เทคโนโลยีการผลิตพืชสมุนไพร (Medicinal crops production technology)	ศึกษา วิเคราะห์ความสำคัญ ประโยชน์ คุณสมบัติส่วนที่ใช้พืชสมุนไพร การใช้เทคโนโลยีและเทคนิคที่เหมาะสม ในการปลูกพืช การขยายพันธุ์ การดูแลรักษา การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว เพิ่มมูลค่าผลิตผล การจัดทำจำหน่าย	สื่อ Youtube ระบบผลิตสมุนไพรไอเทค : https://www.youtube.com/watch?v=rqmSeMg9JXg เผยแพร่ โดย NSTDAChannelTVstation	เหมาะสม
7.	เทคโนโลยีเกษตรกรรมในเมือง (Urban agriculture technology)	ศึกษา ความหมาย ความเป็นมา ประเภท หรือรูปแบบเกษตรกรรมในเมือง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพ และเทคนิคอื่น ๆ ตามความเหมาะสม ในการทำเกษตรในเมืองรูปแบบต่าง ๆ การวางแผนการตลาด และการจำหน่ายผลิตผล	เว็บไซต์ environnet “เกษตรกรรมในเมือง” : http://www.environnet.in.th/archives/1416 จัดทำโดย Environnet	เหมาะสม
8.	ผู้ประกอบการเกษตรรุ่นใหม่ (Young smart farmer)	ศึกษา ความหมาย ความสำคัญของผู้ประกอบการ กระบวนการสู่การเป็นผู้ประกอบการ แนวทางการเตรียมความพร้อมและสร้างคนรุ่นใหม่สู่การเป็นผู้ประกอบการเกษตรสมัยใหม่ด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม การจัดทำแผนธุรกิจ การเกษตรนโยบายของรัฐในการส่งเสริมการพัฒนาเกษตรกรรมรุ่นใหม่	เว็บไซต์ oic.go.th “การขับเคลื่อน Smart Farmer” : http://www.oic.go.th/FILEWEB/CABINFOCENTER3/DRAWER066/GENERAL/DATA000/00000229.PDF จัดทำ โดย กรมส่งเสริมการเกษตร	เหมาะสม

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ที่	รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	ตัวอย่างทรัพยากรการเรียนรู้	ระดับความเหมาะสม
9.	หลักการเกษตรอินทรีย์ (Principles organic farm)	ศึกษา ความหมาย ความสำคัญ ของเกษตรอินทรีย์ การจัดการปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่จะทำให้ระบบเกษตรอินทรีย์สมดุลและยั่งยืน ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตสัตว์และพืช โดยวิถีทางเกษตรอินทรีย์ การจัดการฟาร์มเกษตรอินทรีย์ การตลาดและการจำหน่ายผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์ ปัญหาการผลิตสินค้าเกษตรอินทรีย์	สื่อ Youtube : Organic Farm https://www.youtube.com/watch?v=lexXYZLQwDo เผยแพร่โดย Itsyournature	เหมาะสม
10.	การเกษตรทฤษฎีใหม่ตามแนวพระราชดำริ (Royal theory for agriculture)	ศึกษาความหมาย ความสำคัญ และประโยชน์ของการเกษตรทฤษฎีใหม่ ขั้นตอนการทำเกษตรทฤษฎีใหม่ การน้อมนำปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงสู่การปฏิบัติโดยการทำโครงการเกษตรจากภูมิปัญญาท้องถิ่น การค้าภาคเกษตรของไทยในกลุ่มประเทศอาเซียน และองค์การการค้าโลก (WTO)	เกษตรทฤษฎีใหม่ : https://www.youtube.com/watch?v=QS9ZpN1j2aE เผยแพร่โดย Salah Nakbumrung	เหมาะสม
11.	การอนุรักษ์ทรัพยากรเกษตรและสภาพแวดล้อม (Agricultural resource and environment conservation)	ศึกษาความสำคัญ การจัดการทรัพยากรให้เหมาะสมและเพียงพอต่อการเกษตร การอนุรักษ์ทรัพยากรทางการเกษตร หลักการจัดการทรัพยากรและสภาพแวดล้อมเพื่อการเกษตร ผลกระทบของการทำการเกษตรต่อทรัพยากรธรรมชาติ	เว็บไซต์ Farmland “ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม” : https://jxextxnixaxhmx.worpress.com/2017/01/24/blog-post-title-2/ จัดทำโดย FARMLAND	เหมาะสม
12.	เกษตรแบบยั่งยืน (Sustainable agriculture)	ศึกษาความหมาย ความสำคัญของเกษตรยั่งยืน ระบบเกษตรยั่งยืน รูปแบบการทำเกษตรยั่งยืน เทคโนโลยีเพื่อเกษตรยั่งยืน ข้อดีและข้อด้อยของเกษตรยั่งยืน นโยบายการเกษตรและการจัดการทรัพยากรเพื่อการผลิตทางการเกษตรยั่งยืน	เว็บไซต์ nawachione.org “เกษตรกรรมยั่งยืน” : http://www.nawachione.org/2012/10/29/sustainable-agriculture/ จัดทำโดย นว ชีวัน	เหมาะสม
13.	การจัดการธุรกิจการเกษตรชุมชน (Community agribusiness management)	ศึกษา ความสำคัญและบทบาทของธุรกิจการเกษตรชุมชน การวิเคราะห์เป้าหมาย การทำแผนธุรกิจ การจัดหาแหล่งเงินทุน การสนับสนุนจากหน่วยงาน ตลอดจนนโยบายของรัฐที่มีต่อการขยายตัวของธุรกิจการเกษตร ปัญหาและข้อจำกัดด้านธุรกิจการเกษตร	เว็บไซต์ wikipedia org “Agribusiness” : https://en.wikipedia.org/wiki/Agribusiness จัดทำโดย WIKIPEDIA	เหมาะสม

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ที่	รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	ตัวอย่างทรัพยากรการเรียนรู้	ระดับความเหมาะสม
14.	นวัตกรรม การเกษตร (Agricultural innovation)	ศึกษา ความหมาย ความสำคัญ ของ นวัตกรรมการผลิตทางการเกษตร การบูรณาการเทคโนโลยีและ นวัตกรรมการเกษตร การเพิ่ม ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มผลผลิต และการจัดการผลิตผลแบบครบวงจร การเลือกใช้นวัตกรรมทางการเกษตร และนำไปพัฒนาการเกษตรตามแนว เศรษฐกิจพอเพียง	Youtubeขนาดเกษตรยุค 4.0 “ทำน้อยได้มาก” : https://www. youtube.com/watch?v=Dq wfUuvAPFQ เผยแพร่โดย TNN 24	เหมาะสม
15.	เทคโนโลยี การเกษตร ทางเลือก (Alternative agricultural technology)	ศึกษา ความหมาย ความสำคัญของ เกษตรทางเลือก รูปแบบวิธีการของ เกษตรทางเลือก หลักการพิจารณา เลือกทำเกษตรทางเลือก การตัดสินใจ เลือกใช้เทคโนโลยีการเกษตรทางเลือกที่ เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมของชุมชนเพื่อ ส่งเสริมคุณภาพชีวิต	เว็บไซต์ ucsusa.org “What is Sustainable Agriculture.” : https://www.ucsusa.org/fo od-agriculture/advance- sustainable- agriculture/what-is- sustainable- agriculture#W_jditszblU จัดทำโดย Union of Concerned Scientists	เหมาะสม
16.	เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ในระบบเกษตร (Information and communication technology in agriculture system)	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการ ส่งเสริมการเกษตร การใช้เทคโนโลยี ในการติดต่อสื่อสารเพื่อการเกษตร การเลือกใช้อุปกรณ์ประยุกต์เพื่อ พัฒนา การเกษตรในชุมชน	สื่อ Youtube “Youth, ICTs and Agriculture” : https://www.youtube.com /watch?v=vTDvQT_Kenw เผยแพร่โดย IICD.org	เหมาะสม
17.	การเพาะเลี้ยง เนื้อเยื่อของพืช เพื่อการเกษตร (Plant tissue culture in agriculture)	ศึกษา ความหมายของการเพาะเลี้ยง เนื้อเยื่อพืช ประโยชน์ของการเพาะเลี้ยง เนื้อเยื่อพืช การเตรียมห้องปฏิบัติการ และเครื่องมือในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ อาหารสำหรับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ พืช การเตรียมชิ้นส่วนพืชสำหรับการ เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ขั้นตอนการเพาะเลี้ยง เนื้อเยื่อพืช เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และอวัยวะของพืช	สื่อ Youtube “Plant tissue culture” : https://www. youtube.com/watch?v=0Lz Ojd9Izn8 เผยแพร่โดย Alternate learning	เหมาะสม

ตารางที่ 2 สาขาวิชาสัตวศาสตร์ (Animal science)

ที่	รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	ตัวอย่างทรัพยากรการเรียนรู้	ระดับความเหมาะสม
1.	หลักการเลี้ยงสัตว์ (Principles of animal science)	ศึกษาความสำคัญ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงสัตว์ การปรับปรุงพันธุ์สัตว์ อาหารและการให้อาหาร การควบคุมและรักษาโรค การจัดการฟาร์มเพื่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์จากสัตว์ การจัดทำบัญชี การตลาดและการจำหน่าย	เว็บไซต์ “Why Animal Science” : https://www.canr.msu.edu/ans/students/why_animal_science/index โดย MICHIGAN STATE UNIVERSITY	เหมาะสม
2.	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ (Meat technology)	ศึกษา โครงสร้างและระบบกล้ามเนื้อของสัตว์ การถนอมและแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ บรรจุภัณฑ์และผลิตภัณฑ์เพื่อการจำหน่าย	เว็บไซต์ MEAT PROCESSING TECHNOLOGY : http://www.fao.org/docrep/010/ai407e/AI407E00.htm โดย Gunter Heinz, Peter Hautzinger	เหมาะสม
3.	การจัดการฟาร์ม (Farm management)	ศึกษา ความสำคัญของการจัดการฟาร์ม วิเคราะห์และวางแผนการทำฟาร์ม การจัดการฟาร์ม ปศุสัตว์ เลี้ยงสัตว์ และสัตว์น้ำการจัดการฟาร์มเพื่อการเกษตรแบบยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	Farm management practices : https://www.sciencelearn.org.nz/resources/969-farm-management-practices โดย Science Learning Hub akapuAkorangaPutaiapo	
4.	เทคโนโลยีการประมง (Fishing technology)	ศึกษาประโยชน์ ความสำคัญ ทางเศรษฐกิจของการประมงในประเทศไทย การเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการจัดการเลี้ยงดูสัตว์น้ำ ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาการประมง การวิเคราะห์อาชีพและความต้องการของตลาดด้านการประมง	WIKIPEDIA “Fishing Techniques” : https://en.wikipedia.org/wiki/Fishing_techniques#Spearfishing จัดทำโดย Wikipedia	เหมาะสม

ตารางที่ 3 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร (Food science)

ที่	รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	ทรัพยากรการเรียนรู้	ระดับความเหมาะสม
1.	รายวิชาอาหารและโภชนาการ (Food and nutrition)	ศึกษาความหมาย ความสำคัญ ของอาหารและโภชนาการ ภาวะทางโภชนาการ มาตรการในการป้องกันและควบคุมอาหารและโภชนาการ บทบาทหน้าที่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับอาหารและโภชนาการ ระบบข้อมูลเกี่ยวกับอาหารและโภชนาการ อาหารส่งเสริมสุขภาพเพื่อการจำหน่าย	เว็บไซต์ Food and Nutrition : https://www.rivm.nl/en/Topics/Food_and_Nutrition โดย Nation Institute of Public health and Environment Ministry of health, Welfare and sport	เหมาะสม

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ที่	รายวิชา	คำอธิบายรายวิชา	ทรัพยากรการเรียนรู้	ระดับความเหมาะสม
2.	รายวิชาการแปรรูปอาหาร (Food processing)	ศึกษา วิเคราะห์ ความหมายความสำคัญ ของการแปรรูปอาหารจากผลผลิตทางการเกษตรในท้องถิ่น หลักการแปรรูปอาหารตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การออกแบบบรรจุภัณฑ์	เว็บไซต์ eufic “Food processing”: https://www.eufic.org/en/food-production/category/food-processing จัดทำโดย eufic.org	เหมาะสม
3.	เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น (Introduction to biotechnology)	ศึกษา ความหมาย ความสำคัญ ประโยชน์ ของเทคโนโลยีชีวภาพ การประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีชีวภาพด้านการเกษตร ด้านอาหารด้านสิ่งแวดล้อม ด้านการแพทย์ ผลกระทบจากเทคโนโลยีชีวภาพ	สื่อ Youtube What is Biotechnology : https://www.youtube.com/watch?v=SnkHmwTKksQ เผยแพร่โดย JairenzBatu	เหมาะสม

อภิปรายผล

จากการศึกษาข้อมูลเพื่อพัฒนา Agriculture 4.0 Magnet Program สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากเว็บไซต์ของโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มหาวิทยาลัยในประเทศสหรัฐอเมริกาและมหาวิทยาลัยในประเทศไทย ที่มีการจัดการเรียนการสอนและแนวปฏิบัติที่ดีที่สุดด้าน Agriculture พบว่า สาขาวิชาและรายวิชาที่จัดการเรียนการสอนมากที่สุดในประเทศสหรัฐอเมริกาและในประเทศไทย เรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่ 1) สาขาวิชาพืชศาสตร์ (Plant science) จำนวน 17 รายวิชา อาจจะเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของประชากรส่งผลให้มีความต้องการด้านอาหารเพิ่มมากขึ้น รายวิชาทางด้านพืชจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาที่หลากหลายและครอบคลุมทุกแขนง ซึ่งสอดคล้องกับกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (Ministry of Agriculture and Cooperatives, 2017, online) ที่มีการปฏิรูปการเกษตรสู่เกษตร 4.0 2) สาขาวิชาสัตวศาสตร์ (Animal science) จำนวน 4 รายวิชา การเลี้ยงสัตว์เศรษฐกิจนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาบริหารจัดการ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องพัฒนาเกษตรกรรุ่นใหม่ที่สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลและนำเทคโนโลยีมาบริหารจัดการกระบวนการผลิตทุกขั้นตอนอย่างมีประสิทธิภาพ และ 3) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร (Food science) จำนวน 3 รายวิชา การพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารเพื่อรองรับ Super Cluster การจัดตั้งเมืองนวัตกรรมด้านอาหาร (Food innopolis) ดังนั้น รายวิชาด้าน Agriculture 4.0 จำเป็นต้องศึกษาให้ครอบคลุมทั้งด้านพืชศาสตร์ (Plant science) ด้านสัตวศาสตร์ (Animal science) และวิทยาศาสตร์การอาหาร (Food science) และเป็นความรู้พื้นฐานในการศึกษาต่อระดับอุดมศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวิโรจน์ ชมภู (Sompoo, 2014, p. 32) การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม Magnet ทางคอมพิวเตอร์ศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เหมาะสมกับประเทศไทย และซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของนาตยา ปิลันธนาณนท์ และคณะ (Pilanthanond, et al., 2000, p. 43) ที่กล่าวว่า หลักสูตร Magnet “มีจุดเน้นเฉพาะว่าจะเตรียมผู้เรียนเพื่อการศึกษาต่อเพื่อไปประกอบอาชีพตามที่ตนเองสนใจและถนัด”

คำอธิบายรายวิชา ผู้วิจัยได้สังเคราะห์เนื้อหาสาระที่นำไปจัดการเรียนการสอน มีความเหมาะสมกับ Agriculture 4.0 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก เนื้อหาสาระที่ครอบคลุมโครงสร้างองค์ความรู้ด้านเกษตร 4.0 ได้แก่ ต้นน้ำ กลางน้ำ ปลายน้ำ เตรียมผู้เรียนเป็นเกษตรกรรุ่นใหม่ (Young smart farmer) มีความรู้ ทักษะในการประกอบอาชีพและศึกษาต่อระดับอุดมศึกษาซึ่งสอดคล้องกับกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (Ministry of Agriculture and Cooperatives, 2017, online) และกระทรวงศึกษาธิการ (Ministry of Education, 2008, online)

ทรัพยากรการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้สังเคราะห์จากเว็บไซต์ในประเทศและต่างประเทศ ที่เกี่ยวข้องกับ Agriculture 4.0 Magnet Program ประกอบด้วยบทเรียนออนไลน์ สื่อ You tube โดยภาพรวมมีความเหมาะสมทุกรายการ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก เป็นสื่อการเรียนรู้ในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าสอดคล้องกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (Office of the National Education Commission, 2011, online) การจัดการศึกษาจะบรรลุตามเป้าหมายจำเป็นต้องมีสื่อประกอบการเรียนรู้ทั้งในรูปแบบ สื่อเทคโนโลยีระบบคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต งานวิจัยของ Retallick (2010, online) เรื่อง การดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรประสบการณ์ด้านการเกษตร : มุมมองของครูเกษตร พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้ คือความพร้อมทางด้านทรัพยากรการเรียนรู้ ที่จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้ แนวความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมใหม่ ๆ และเห็นประโยชน์และคุณค่าด้านการเรียนเกษตรกรรม

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

ผู้วิจัยได้ข้อค้นพบและข้อควรคำนึงจากการวิจัยหลายประการดังนี้

1. การพัฒนา Agriculture 4.0 Magnet Program สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสามารถนำไปเป็นแนวทางในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาที่เน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้พื้นฐานด้าน Agriculture 4.0 ในการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา หรือนำความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ไปใช้ในการประกอบอาชีพทางด้านการเกษตรกรรม

2. ความรู้พื้นฐานเชื่อมโยงกับสาขาวิชาในระดับอุดมศึกษา โรงเรียนสามารถขอความร่วมมือ สนับสนุนด้านบุคลากร อุปกรณ์ สถานที่ในการเรียนรู้ หรือฝึกปฏิบัติจริง จากผู้ประกอบการ และสถาบันการศึกษา ระดับอุดมศึกษาในชุมชนที่มีสาขาวิชาด้านเทคโนโลยีการเกษตร หรือนวัตกรรมการเกษตร เพื่อให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัย Agriculture 4.0 Magnet Program สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยระบุสาขาวิชาชีพตรงตามความต้องการของอุตสาหกรรมการเกษตรในชุมชน เพื่อลดปัญหาการขาดแคลนแรงงานฝีมือด้านการเกษตร

2. ควรมีการวิจัย การพัฒนา Magnet Program สำหรับนักเรียนตั้งแต่ระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา จนถึงระดับอุดมศึกษา ผู้เรียนสามารถค้นหาความถนัด ความสามารถตนเอง เพื่อวางแผนทางสู่อาชีพตรงตามความต้องการของตลาดงานอย่างแท้จริง

เอกสารอ้างอิง

- Broward County Public Schools. (2017). *Magnet Schools*. Retrieved June 15, 2560, from <http://www.Broward county Public Schools.com>
- Environne. (2018). *Urban agriculture*. Retrieved February 2, 2019, from <http://www.oic.go.th/FILEWEB/CABINFOCENTER3/DRAWER066/GENERAL/DATA0000/00000229.PDF>
- FARMLAND. (2017). *Environmental impact*. Retrieved August 20, 2019, from <https://jxextxnxi xaxhmxm.wordpress.com/2017/01/24/blog-post-title-2/> (in Thai)

- Gunter Heinz, Peter Hautzinger. (2016). *MEAT PROCESSING TECHNOLOGY*. Retrieved August 20, 2019, from <http://www.fao.org/docrep/010/ai407e/AI407E00.htm>
- IICD.org. (2014). *Youth, ICTs and Agriculture*. Retrieved April 26, 2019, from https://www.youtube.com/watch?v=vTDvQT_Kenw
- Itsyournature. (2009). *Organic Farm*. Retrieved March 6, 2009, from <https://www.youtube.com/watch?v=lexXYzLQwDo>
- JairenzBatu. (2015). *What is Biotechnology*. Retrieved May 20, 2019, from <https://www.youtube.com/watch?v=SnkHmwTKksQ>
- Magnet Schools of America. (2017). *Magnet Schools*. Retrieved June 15, 2017, from <http://www.Magnet.edu/about>
- MICHIGAN STATE UNIVERSITY. (2017). *Why Animal Science*. Retrieved August 20, 2019, from https://www.canr.msu.edu/ans/students/why_animal_science/index
- Ministry of Agriculture and Cooperatives. (2017). *Agricultural strategy and cooperative for twenty years (2560-2579)*. Retrieved April 20, 2017, from <http://planning.dld.go.th/th/images/stories/section-5/2560/strategy01.pdf> (In Thai)
- Ministry of Education. (2008). *Basic education core curriculum B.E. 20551 (A.D. 2008)*. Bangkok : The Agricultural Cooperative Federation of Thailand Limited. Burapha University. (In Thai)
- Montgomery County Public Schools. (2014). *Special Programs*. Retrieved September 20, 2017, from [http://www.montgomeryschoolsmd.org/curriculum/special programs/](http://www.montgomeryschoolsmd.org/curriculum/special%20programs/)
- Nation Institute of Public health and Environment Ministry of health, Welfare and sport. (2019). *Food and Nutrition*. Retrieved May 20, 2019, from <https://www.rivm.nl/en/Topics/F/Food>
- Nawachione.org. (2012). *Sustainable-Agriculture*. Retrieved October 10, 2012, from <http://www.nawachione.org/2012/10/29/sustainable-agriculture/> (in Thai)
- New World Encyclopedia. (2019). *Agriculture Technology*. Retrieved February 2, 2019, from www.newworldencyclopedia.org/entry/Agricultural_technology
- Office of Agricultural Economics. (2015). *Agricultural preparation to smart farmer for Thailand 4.0*. Retrieved April 20, 2017, from <http://www.oae.go.th/download> (In Thai)
- Office of the Education Council. (2016). *National Education Plan B.E. 2017-2036*. Retrieved April 20, 2017, from <http://www.onec.go.th> (In Thai)
- Office of the National Economics and Social Development Council. (2016). *Economic development plan and National society, 12 B.E. 2460-2564*. Bangkok : Prime Minister's Office. (In Thai)
- Office of the National Education Commission. (2011). *Education Management guideline According to National Education Act*. Bangkok : National Institute for learning Reform. (In Thai)
- Pilanthananond, et al. (2000). *Education according to standards : Concets to practice*. Bangkok : June Publishing company limited. (In Thai)
- Retallick, M. S. (2010). *Implementation of Supervised Agricultural Experience program: The Agriculture Teachers Perspective*. Retrieved June 15, 2018, from <http://www.jae-online.org/attachments/article/1515/Vol%2051%20No%204%20pg%2059%20-%20Retallick.pdf>

- Salah Nakbumrung. (2010). *Theory for Agriculture*. Retrieved December 30, 2010, from <https://www.youtube.com/watch?v=lexXYZLQwDo> (in Thai)
- Setachandana, J., et al. (2017). Development of Participatory Agriculture Learning Process Case Study Urban Vegetable Planting of Primary Pramaesakolsongkroh School, Nonthaburi Province. *King Mongkut's Agricultural Journal*, 35(1), 72-82. (In Thai)
- Siri, A. (2015). *The development of curriculum Magnet in Science for upper secondary students at Sarasas Affiliated Schools*. Thesis, Doctor of Education in Faculty of Curriculum and Instructional, Burapha University. (In Thai)
- Sompoo, W. (2014). *Development of Vocational Certificate of Arts Magnet Program for Thaivichitsilp Technological College*. Thesis, Doctor of Philosophy in Faculty of Curriculum and Instructional, Kasetsart University, Bangkok. (In Thai)
- TNN 24. (2017). *The Future of Agriculture 4.0 "Can do very little"*. Retrieved April 26, 2019, Retrieved from <https://www.youtube.com/watch?v=DqwfVfQ> (in Thai)
- Union of Concerned Scientists. (2017). *What is Sustainable Agriculture*. Retrieved August 20, 2019, from https://www.ucsusa.org/food-agriculture/advance-sustainable-agriculture/what-is-sustainable-agriculture#W_jditszblU
- Waldrip, D. (2006). *A Brief History of Magnet Schools (Washington, D.C. : Magnet Schools of America)*. Retrieved October 23, 2017, from www.magnet.edu
- WIKIPEDIA. (2018). *Agribusiness*. Retrieved August 20, 2019, from <https://en.wikipedia.org/wiki/Agribusiness>
- _____. (2018). *Fishing Techniques*. Retrieved August 20, 2019, from https://en.wikipedia.org/wiki/Fishing_techniques#Spearfishing
- _____. (2019). *Agriculture soil science*. Retrieved February 2, 2019, from https://en.wikipedia.org/wiki/Agricultural_soil_science

ผู้เขียนบทความ

นายพิชยุชย์ อีร์ปรีชาวิศว์

นักศึกษาระดับปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
เลขที่ 340 ถนนสุรนารายณ์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง
จังหวัดนครราชสีมา 30000
E-mail: pichayuch353@gmail.com

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรินาถ จงกลกลาง

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
สาขาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

รองศาสตราจารย์ ดร.นันทยา ปิณฑนานนท์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์