การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

นายบุญฤทธิ โชติถาวรรัตน์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาพัฒนศึกษา ภาควิชานโยบาย การจัดการและความเป็นผู้นำทางการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2563
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

PROPOSED LEARNING COMMUNITY BASED ON SCIENCE AND TECHNOLOGY CULTURE TO ENHANCE THE COMPETITIVENESS OF THAILAND'S AGRICULTURAL PRODUCTION

Mr. Boonyarit Chothawornrat

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Doctor of Philosophy in Development Education
Department of Educational Policy,Management, and Leadership
FACULTY OF EDUCATION
Chulalongkorn University
Academic Year 2020

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย
โดย	นายบุญฤทธิ โชติถาวรรัตน์
สาขาวิชา	พัฒนศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุบลวรรณ หงษ์วิทยากร
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ดร.ภูริวรรษ คำอ้ายกาวิน

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต

..... คณบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช สุชีวะ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฟื่องอรุณ ปรีดีดิลก)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุบลวรรณ หงษ์วิทยากร)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(ดร.ภูริวรรษ คำอ้ายกาวิน)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หทัยรัตน์ ทับพร)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.อมรวิชช์ นาครทรรพ)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ดร.ธีรยุทธ ตู้จินดา)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บุญฤทธิ โชติถาวรรัตน์ : การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย. (PROPOSED LEARNING COMMUNITY BASED ON SCIENCE AND TECHNOLOGY CULTURE TO ENHANCE THE COMPETITIVENESS OF THAILAND'S AGRICULTURAL PRODUCTION) อ.ที่ปรึกษาหลัก : ผศ. ดร.อุบลวรรณ หงษ์วิทยากร, อ.ที่ปรึกษาร่วม : ดร.ภูริวรรษ คำอ้ายกาวิน

การวิจัยแบบผสานวิธีเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษารูปแบบที่ดีในการส่งเสริมวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย (2) วิเคราะห์สภาพปัจจุบันและปัจจัยส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย และ (3) นำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย โดยใช้การสัมภาษณ์นักวิจัยต้นแบบจำนวน 3 ท่านและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจำนวน 20 ท่าน มีการอภิปรายกลุ่มจำนวน 6 กลุ่มและใช้แบบสอบถามในการรวบรวมข้อมูลจากผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 515 คน จากนั้นนำข้อมูลทั้งหมดมายกร่างรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย แล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน พิจารณาร่างรูปแบบและทำการปรับปรุงเพื่อนำเสนอต่อไป

ผลการวิจัยพบว่า (1) รูปแบบที่ดีในการส่งเสริมวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น มีการวิจัยเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ที่เป็นปัจจัยสำคัญต่อราคาของสินค้าทางการเกษตรต่าง ๆ มีการมีส่วนรวมเชิงปฏิบัติการกับเกษตรกรผ่านการลงพื้นที่เพื่อเข้าถึงปัญหาของเกษตรกรได้ตรงจุดยิ่งขึ้นและมีกระบวนการจัดระบบงานวิจัยให้เข้ากับลักษณะของเกษตรกรที่แตกต่างกัน แนวปฏิบัติของนักวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างจากคนทั่วไป คือทำงานวิจัยต้องตอบสนองของผู้บริโภค เพื่อย้อนกลับไปให้เกษตรกรมีรายได้ (2) สภาพปัจจุบันที่ส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือ การมีโครงสร้างที่สนับสนุนการทำงานของนักวิจัย เช่น งบประมาณที่เพียงพอ กฎระเบียบที่เอื้อต่อการทำงานวิจัย ส่วนปัจจัยที่ส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือ การสร้างช่องทางเพื่อทำให้เกิดชุมชนการเรียนรู้ที่สร้างประสบการณ์ให้นักวิจัยได้เข้าถึงปัญหาที่แท้จริงของเกษตรกร เช่น ตลาดนัดนวัตกรรม และ (3) LINKS Model คือ รูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย โดยเชื่อมต่อชุมชนการเรียนรู้นี้ให้ตอบสนองต่อภาคการเกษตรของไทย ในมุมมองที่มีทุกคนในสังคมเป็นผู้เรียนรู้ (Learner) มีการสร้างแรงบันดาลใจทั้งจิตวิทยาศาสตร์และทำประโยชน์ให้สังคมและภาคการเกษตร (Inspiration) มีการสร้างเครือข่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร (Network) และศูนย์ความรู้ด้านการเกษตร (Knowledge Hub) โดยมีโครงสร้าง (Structure) ที่เอื้อต่อชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สาขาวิชา พัฒนศึกษา ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2563 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม .....

5784456427 : MAJOR DEVELOPMENT EDUCATION
KEYWORD: PROPOSED LEARNING COMMUNITY/ SCIENCE AND TEACHNOLOGY CULTURE/ THAILAND'S AGRICULTURAL

Boonyarit Chothawornrat : PROPOSED LEARNING COMMUNITY BASED ON SCIENCE AND TECHNOLOGY CULTURE TO ENHANCE THE COMPETITIVENESS OF THAILAND'S AGRICULTURAL PRODUCTION . Advisor: Asst. Prof. Ubonwan Hongwityakorn, Ph.D. Co-advisor: Phuriwat Khamaikawin, Ph.D.

The objectives of this research study, using mixed methodology, were to (1) study a good model supporting science and technology culture in order to enhance the competitiveness of Thailand's agricultural production (2) analyze current situations, conditions and factors which support a learning community based on science and technology culture in order to enhance the competitiveness of Thailand's agricultural production, and (3) propose a model of learning community based on science and technology culture to enhance the competitiveness of Thailand's agricultural production. Data collection of this study was conducted through (1) interviewing three role model researchers and 20 participants, (2) carrying out six groups of discussion, and (3) using an administered questionnaire to collect data from 515 respondents. After that, the collected data were analyzed to design the learning community model based on science and technology culture to enhance the competitiveness of Thailand's agricultural production. Then, the 3 experts takes the draft of guideline into consideration for the improvement and further implementation.

The results of the study were as follows: (1) in case of good models that could support science and technology culture, there were some research works that meet the consumer demand which was an important factor for the prices of various agricultural products. Besides, there was a participation in activities with farmers including a visiting field to explore farmers' problems precisely and organizing a research process that suits the different characteristics of farmers. Practices of scientists that are different from ordinary people which research must meet the needs of consumers in order to return to the farmers to earn income. (2) the current conditions that supported a learning community based on science and technology culture were the facilities supporting the researcher works, such as sufficient budgets and rules that were conducive to do research. In term of the factor, creating a new way for a learning community that provides experiences for researchers to access the real problems of farmers such as a marketplace for innovation was the factor supporting a learning community based on science and technology culture, and (3) The LINKS Model was a model of the learning community which connected with the Thai agricultural sector based on science and technology culture for enhancing the competitiveness of Thailand's agricultural production. If everyone in the society is a learner, they are inspired by scientific mind and willing to participate in social service activities. They would create a science and technology network for agriculture and a Knowledge Hub which has many resources that support the learning community based on science and technology culture.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Field of Study:	Development Education	Student's Signature .....
Academic Year:	2020	Advisor's Signature .....
		Co-advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยได้รับความเมตตา ความกรุณาอย่างยิ่งจาก ผศ.ดร.อุบลวรรณ หงษ์วิทยากร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ดร.ภูริวรรษ คำอ้ายกาวิน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ทั้งสองได้ให้แนวทางในการศึกษาค้นคว้าในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการทำวิทยานิพนธ์ ได้เสียสละเวลา ทุ่มเทเป็นอย่างมากในการเคี่ยวเข็ญ ให้คำแนะนำอันมีค่า ตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์อย่างละเอียดตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดงานวิจัยกระบวนการวิจัยทุกขั้นตอน ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในพระคุณเป็นอย่างยิ่งและขอกราบขอบพระคุณในความเมตตาของท่านทั้งสองเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาพัฒนศึกษาทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้ความรู้ ให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ที่เป็นประโยชน์ ให้กำลังใจ ตลอดจนถ่ายทอดประสบการณ์ที่มีล้ำค่าแก่นิสิตคนนี้ด้วยดีเสมอมา จนทำให้การวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณทีม 23.00 น. พัฒนศึกษา รวมไปถึงรุ่นพี่ รุ่นน้อง สาขาวิชาพัฒนศึกษาที่ให้คำแนะนำช่วยเหลือ เป็นกำลังใจอยู่เคียงข้างผู้วิจัยเสมอมา ผู้วิจัยซาบซึ้งใจเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่มอบทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์สำหรับผู้วิจัย

คุณงามความดีอันพึงเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่มารดา ครู คณาจารย์อันเป็นที่รักและเคารพ ตลอดจนทุกท่านๆ ที่เป็นกำลังใจสำคัญ คอยช่วยเหลือ สนับสนุน จนทำให้เกิดความสำเร็จในการวิจัยครั้งนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บุญฤทธิ โชติถาวรรัตน์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ญ

สารบัญภาพ ..... ฏ

บทที่ 1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

คำถามการวิจัย 7

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 7

ขอบเขตของการวิจัย 8

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย 8

กรอบแนวคิดในการวิจัย 10

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 11

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 13

ตอนที่ 2.1 ขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตร 15

2.1.1 ความหมายของขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตร 15

2.1.2 ตัวชี้วัดขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตร 15

2.1.3 สถานการณ์ขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย 16

2.1.4 หน่วยงานที่สร้างเสริมขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย 20

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 2.2 วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 24
2.2.1 ความหมายของวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 24
2.2.2 ความสัมพันธ์ของวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีผลต่อขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย 25
2.2.3 วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย 36
2.2.4 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย 37
2.2.5 สภาพและปัญหาของการพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย 50
ตอนที่ 2.3 รูปแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย 57
2.3.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (Community Based Learning) 57
2.3.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) 58
2.3.3 การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความคิดขั้นสูง 60
2.3.4 สะเต็มศึกษา (STEM Education) 61
2.3.5 การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) 63
2.3.6 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อปรับปรุงระบบการศึกษาให้สนับสนุนวิถีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 64
2.3.7 ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community) 65
ตอนที่ 2.4 ทฤษฎีทางสังคมวิทยาการศึกษาที่เกี่ยวของกับการพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย 69
ตอนที่ 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 72
2.5.1 งานวิจัยที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างการเกษตรกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 72

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ทฤษฎีการก่อตัวของโครงสร้างความสัมพันธ์ทางสังคม (Structuration Theory) ของ Giddens 74

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 76

ตอนที่ 3.1 การศึกษารูปแบบที่ดีในการส่งเสริมวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย 76

ตอนที่ 3.2 การวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและปัจจัยส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย 79

ตอนที่ 3.3 การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย 85

บทที่ 4 สภาพบริบทของต้นแบบ สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยในการดำเนินการวิจัย 88

4.1 สภาพบริบทของต้นแบบ 88

4.2 สภาพบริบทของสถานศึกษา 111

4.3 สภาพบริบทของสถาบันวิจัย 131

บทที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 141

ตอนที่ 5.1 ผลการศึกษารูปแบบที่ดีในการส่งเสริมวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย 142

ตอนที่ 5.2 ผลการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและปัจจัยส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย 150

ตอนที่ 5.3 การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย 174

บทที่ 6 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 196

6.1 สรุปผลการวิจัย 196

6.2 อภิปรายผล 201

6.3 ข้อเสนอแนะ 205

บรรณานุกรม 207

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก 214
ภาคผนวก ก. แนวคำถามเพื่อการสัมภาษณ์เชิงลึกนักวิจัยต้นแบบ 215
ภาคผนวก ข. แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์กลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้อง 220
ภาคผนวก ค. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความแตกต่างระหว่างสภาพปัจจุบันกับสภาพคาดหวัง และเปรียบเทียบคุณลักษณะด้านจิตวิทยาศาสตร์ของกลุ่มต้นแบบกับกลุ่มตัวอย่าง 255
ภาคผนวก ง. รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจร่างรูปแบบชุมชนการเรียนรู้ ชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย 262
ภาคผนวก จ. หนังสือขอความร่วมมือ 264
ภาคผนวก ฉ. ภาพการลงภาคสนามเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล 277
ประวัติผู้เขียน 285

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 4.1 แสดงการสรุปข้อมูลของนักวิจัยต้นแบบทั้งสาม..... 109

ตารางที่ 4.2 แสดงการสรุปข้อมูลชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยในระดับสถาบันอุดมศึกษา 110

ตารางที่ 4.3 แสดงการสรุปข้อมูลชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยในระดับโรงเรียนมัธยมศึกษา..... 130

ตารางที่ 4.4 แสดงการสรุปข้อมูลชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยในระดับสถาบันวิจัย 138

ตารางที่ 5.1 การเปรียบเทียบสภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังของโครงสร้างที่เกี่ยวข้องที่เอื้อต่อการสร้างชุมชนการเรียนรู้..... 157

ตารางที่ 5.2 การเปรียบเทียบสภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังของการสร้างชุมชนการเรียนรู้.... 163

ตารางที่ 5.3 การเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นระหว่างสภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลเกี่ยวกับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย 167

ตารางที่ 5.4 การเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นระหว่างสภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลเกี่ยวกับการเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย 170

ตารางที่ 5.5 การเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นของจิตวิทยาศาสตร์ของนักวิจัยต้นแบบกับกลุ่มตัวอย่าง..... 173

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย 10

ภาพที 5.1 รูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้าง 193

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยได้ชื่อว่าเป็นประเทศเกษตรกรรมที่มีความอุดมสมบูรณ์ เป็นแหล่งผลิตอาหารเลี้ยงประชากรทั่วโลก ในแต่ละปีมีผลผลิตทางการเกษตรไม่ว่าเป็นพืชผัก ผลไม้ พืชไร่ออกสู่ตลาดโลกคิดเป็นมูลค่ามหาศาล (รัฐศักดิ์ พลสิงห์, 2552) โดยที่ขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตร หรือ ความสามารถในการแข่งขันเพื่อการผลิตทางการเกษตรจะมีบทบาทสำคัญในการแข่งขันของไทย (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2011) โดยแต่ละประเทศจะมีวิธีเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรแตกต่างกันไป ตัวอย่างเช่น การเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของประเทศเนเธอร์แลนด์ ที่มีการส่งออกสินค้าทางการเป็นอันดับ 2 ของโลก ในมูลค่า 8.9 หมื่นล้านดอลลาร์ (รังสรรค์ เลิศในสัตย์, 2557) ที่เน้นการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งการใช้นโยบายปุ๋ยคอก (Manure Policy) ที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของประเทศ (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2017) หรืองานวิจัยของ Moussa (2002) ที่การเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของประเทศเคนยา โดยการตั้งหน่วยงานที่รวมรวบงานวิจัยทางการเกษตรเพื่อเป็นหน่วยงานกลางในการถ่ายทอดความรู้ให้แก่เกษตรกร ส่วนในประเทศญี่ปุ่นมีการใช้เทคโนโลยีเชิงอุตสาหกรรมในการเพาะปลูก จึงทำให้มีการเพาะปลูกทางการเกษตรได้จำนวนมากในการผลิตแต่ละครั้ง เป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของประเทศ (รังสรรค์ เลิศในสัตย์, 2557) จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรสัมพันธ์กับการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะสร้างเสริมความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของประเทศต่อไป

โดยตัวชี้วัดขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติที่มีการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตร โดยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต (Productivity) การผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ (Quality) ลดความสูญเสียในขั้นตอนการผลิต (Reduce loss) และการผลิตอย่างยั่งยืน (Sustainability) เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การผลิตที่ช่วยลดความเสี่ยงอันเนื่องจากผลกระทบต่อภาวะโลก ทั้ง 4 ตัวชี้วัดมีจุดมุ่งเน้นเพื่อพัฒนาความเจริญของประเทศ (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2558)

ไทยมีการผลิตพืชเศรษฐกิจสำคัญ 3 ประเภท ได้แก่ ข้าว มันสำปะหลังและยางพารา รวมทั้งการพัฒนาเมล็ดพันธุ์อีกด้วย (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2556) จากข้อมูลของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2558) พบว่าข้าวไทยประสบปัญหาในการผลิตที่หลากหลาย เช่น ภัยแล้ง น้ำท่วม ศัตรูพืช เป็นต้น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558) รวมทั้งประเทศไทยเป็นผู้ผลิตข้าวรายใหญ่อันดับที่ 6 รองจากสาธารณรัฐประชาชนจีน อินเดีย อินโดนีเซีย บังคลาเทศ และเวียดนาม ตามลำดับ ประเทศไทย ผลิตข้าวได้ปีประมาณ 30 – 31 ล้านตัน ข้าวเปลือก หรือประมาณ 20 ล้านตันข้าวสาร อีกทั้งผลผลิตข้าวมากกว่าครึ่งใช้บริโภคในประเทศ ส่วนที่เหลือส่งออกตลาดต่างประเทศ สร้างรายได้และนำเงินตรา เข้าประเทศปีละประมาณ 170,000 - 200,000 ล้านบาท ครองตำแหน่งผู้ส่งออกข้าวอันดับหนึ่งของโลก ระยะเวลายาวนานกว่า 30 ปี เกี่ยวข้องกับชาวนามากกว่า 3.7 ล้านคน จากเกษตรกรทั้งประเทศ 5.6 ล้านครัวเรือน หรือคิดเป็นร้อยละ 66 ของครัวเรือนเกษตรกรทั้งหมด นับได้ว่าอุตสาหกรรมข้าว มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2555)

สำหรับการผลิตมันสำปะหลังของประเทศไทยมีความสัมพันธ์กับอุตสาหกรรมการแปรรูปมันสำปะหลัง เช่น มันเส้น/มันอัดเม็ดและแป้งมันสำปะหลัง แม้การส่งออกผลิตภัณฑ์หลักมีมูลค่าเพียง 47,800 ล้านบาท แต่หากพิจารณาในด้านการเป็นผลิตภัณฑ์หลักที่ใช้ในประเทศทำให้เกิดอุตสาหกรรมต่อเนื่องมูลค่ามากกว่า 300,000 ล้านบาท เช่น อุตสาหกรรมกระดาษ อุตสาหกรรมการหมัก และอุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมมันสำปะหลัง ยังเกี่ยวข้องกับเกษตรกรมากกว่า 2.6 ล้านคน มีการจ้างงานในอุตสาหกรรมต่อเนื่องอีกกว่า 1 ล้านคน ถือได้ว่าอุตสาหกรรมมันสำปะหลังมีความสำคัญต่อ ระบบเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ นอกจากเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมเดิมที่มีอยู่ความต้องการมันสำปะหลังเพื่อผลิตพลังงาน และ ผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ เช่น ไบโอพลาสติก กรดแล็กติค มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยในช่วงหลายปีที่ผ่านมาประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง 7-8 ล้านไร่ จากนโยบายและข้อจำกัดในพื้นที่เพาะปลูก ทำให้ไม่สามารถขยายและพัฒนาพื้นที่เพาะปลูกได้ การเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังเพื่อป้อนอุตสาหกรรมเดิมและอุตสาหกรรมใหม่ จึงต้องอาศัยความสามารถของประเทศในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2555ก)

สำหรับยางธรรมชาติหรือยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญที่สุดของประเทศชนิดหนึ่ง เนื่องจากสามารถทำรายได้ให้ ประเทศจากการส่งออกยางดิบ น้ำยางข้น ผลิตภัณฑ์ยาง ไม้ยาง และผลิตภัณฑ์ไม้ยาง ไม่ต่ำกว่าปีละ 361,180 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 6.89 ของมูลค่าการส่งออกทั้งหมด หรือร้อยละ 4.26 ของ GDP นอกจากนี้ยางพารายังเกี่ยวข้องกับ เกษตรกรและครอบครัวเกษตรกรอีก 6 ล้านคน และก่อให้เกิดการจ้างงานในอุตสาหกรรมอีกประมาณ 80,000 คน ยางพาราเป็นวัสดุที่โลกจะขาดไม่ได้ ความต้องการยางพาราของโลกจะมีอยู่ตลอดไป ดังนั้น ยางธรรมชาติจะเป็นทรัพยากร

หลักที่สามารถทำรายได้ให้ประเทศ ได้อย่างยั่งยืนโดยไม่ประสบปัญหาการกีดกันทางการค้า ด้วยเหตุนี้การวิจัยและพัฒนา อย่างครบวงจรตลอดสายโซ่การผลิตตั้งแต่การพัฒนาต้นยางและการปลูกเพื่อให้ได้ปริมาณน้ำยางและเนื้อไม้ยางสูงสุด การพัฒนาเทคโนโลยีการแปรรูปน้ำยางเป็นยางแห้งและน้ำยางข้นให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ไม่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษและ ให้มีคุณภาพสม่ำเสมอ และการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มจากยางพาราได้แก่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ยางและผลิตภัณฑ์ไม้ยาง ทั้งในด้านการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพผลิตภัณฑ์ จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับประเทศไทย เพื่อให้ประเทศไทยสามารถสร้างรายได้จากยางพาราได้มากยิ่งขึ้นและอย่างยั่งยืน (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2555ค)

เมื่อพิจารณาการผลิตเมล็ดพันธุ์อันเป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำที่สำคัญของการเกษตรไทย มีผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตรและมีความสำคัญในแง่ของความมั่นคงทางอาหารของประเทศ โดยการพึ่งพาสายพันธุ์ที่พัฒนาด้วยตนเองภายในประเทศ การพัฒนาพันธุ์พืชที่มีการปรับตัวได้ดีในการเพาะปลูกในประเทศหรือในประเทศเขตร้อน ส่งผลให้เมล็ดพันธุ์เป็นสินค้าเกษตรที่เป็นผลิตภัณฑ์ปริมาณต่ำแต่มีมูลค่าเพิ่มสูง สร้างผลกระทบต่อรายได้ของเกษตรกรและอุตสาหกรรมต่อเนื่องต่าง ๆ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร ซึ่งวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทสูงต่อการพัฒนาเมล็ดพันธุ์ ตัวอย่างเช่น เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมบางพันธุ์ราคากิโลกรัมละ 200,000 บาท การผลิตเมล็ดพันธุ์ให้ผลตอบแทนสูงต่อเกษตรกรโดยสร้างรายได้ต่อครอบครัวตั้งแต่ 10,000 ถึง 100,000 บาท ภายในเวลา 4-5 เดือน ในพื้นที่เพาะปลูกเพียง 1-2 ไร่ จึงเหมาะกับเกษตรกรรายย่อยที่มีความรู้และความประณีต ทำให้เทคโนโลยีชีวภาพเข้ามามีบทบาทสูงต่อการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์พืช โดยช่วยร่นระยะเวลาในการพัฒนาพันธุ์พืชเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดที่เปลี่ยนแปลงรวดเร็ว รวมทั้งการปรับปรุงพันธุ์พืชที่ทนต่อผลกระทบ อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ ได้แก่ การต้านทานต่อโรคแมลง ทนร้อน ทนแล้ง เป็นต้น หรือพันธุ์พืชที่มีการใช้น้ำและปุ๋ยที่มีประสิทธิภาพ (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2555)

จากที่กล่าวมาเกี่ยวกับการผลิตพืชเศรษฐกิจสำคัญ 3 ประเภท ได้แก่ ข้าว มันสำปะหลัง และยางพารา รวมทั้งการพัฒนาเมล็ดพันธุ์ แสดงให้เห็นความสำคัญของการผลิตทางการเกษตรประเภทพืช ที่มีเกษตรกรอยู่ในวงจรผลิตหลายล้านคน อีกทั้งยังมีปัญหาในการผลิตที่หลากหลายทั้งจากสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง ภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้น เป็นต้น จึงเป็นประเด็นที่น่าสนใจในการเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรประเภทพืช

เมื่อพิจารณาข้อมูลจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ซึ่งได้นำเสนอข้อมูลแรงงานภาคการเกษตรปี พ.ศ. 2558 พบว่ามีประมาณ 18 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 47 โดยประมาณของแรงงานทั้งระบบ แต่รายได้เกษตรกรในปี 2558 หดตัวมากขึ้นเมื่อเทียบกับปีก่อน ซึ่งเป็นผลจากทั้งปัจจัยด้านราคาและด้านผลผลิต โดยราคาสินค้าเกษตรกรรมที่หดตัวเป็นผลจากราคาอ้างอิงในตลาด

ต่างประเทศที่ปรับตัวตามอุปสงค์และอุปทานของสินค้าเกษตรสำคัญ เช่น ข้าว (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2559) อีกทั้งการเกษตรไทยมีความจำเป็นด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กล่าวคือการผลิตต้องมีการใช้เทคโนโลยี มีการพัฒนาเมล็ดพันธุ์ ใช้เครื่องจักรกลในการผลิต รวมทั้งมีการแปรรูปสินค้าทางการเกษตร เพื่อเพิ่มมูลค่าของสินค้าและสร้างมาตรฐานของสินค้าอีกด้วย (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร , 2556) โดยสอดคล้องในเรื่อง สินค้าเกษตรกรรมที่มีข้อจำกัดมากมายหลายประการ โดยเฉพาะข้อจำกัดด้านอายุของสินค้าเกษตรที่เสียหายได้เร็ว ดังนั้นการที่จะก้าวข้ามอุปสรรคนี้ไปได้จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ประเทศจะต้องลงทุนกับการวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อจะสามารถยืดอายุและเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าทางการเกษตรได้ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2559)

นอกจากสถาบันทางการศึกษาและสถาบันวิจัยแล้ว หน่วยงานที่มีบทบาทในการสร้างเสริมขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทยผ่านโครงการต่าง ๆ นั้น ได้แก่ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์และกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้พบว่าปัจจัยที่ส่งเสริมขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย คือการพัฒนาองค์ความรู้ที่ส่งเสริมขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย โดยเฉพาะความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตรที่จะไปส่งเสริมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตทางการเกษตร การผลิตสินค้าทางการเกษตรที่มีคุณภาพ การลดความสูญเสียในขั้นตอนการผลิตทางการเกษตรและการผลิตทางการเกษตรอย่างยั่งยืนเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงสำคัญต่อขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย

จากโครงการหมู่บ้านแม่ข่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและโครงการคลินิกเทคโนโลยีของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะพบว่ามีการกระจายการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่ภาคการเกษตรไทยที่ครอบคลุมและหลากหลาย แต่ยังคงมีปัญหาของกระบวนการถ่ายทอดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีภาคการเกษตร ได้แก่ มีงบประมาณที่ใช้ในการดำเนินการของกระบวนการถ่ายทอดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีภาคการเกษตรที่จำกัด มีช่วงเวลาที่ใช้ในการถ่ายทอดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีภาคการเกษตรไม่เหมาะสมกับช่วงเวลาว่างของเกษตรกร และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตรที่สูง ไม่เหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ของเกษตรกร (สำนักส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยี, 2552)

จากที่กล่าวมานั้นทำให้เห็นบทบาทสำคัญของเกษตรกร ที่จะต้องปรับเปลี่ยนบทบาทไม่เป็นแต่เพียงผู้รับเท่านั้น แต่เกษตรกรจะต้องมีความใฝ่รู้ใฝ่ศึกษา รู้จักแสวงหาแนวทางใหม่ ๆ เพื่อพัฒนาการผลิตทางการเกษตรให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งเกษตรกรจะต้องแสดงบทบาทของผู้นำที่ดี ดังในงานวิจัยของจำรัส สักลอ (2552) เรื่อง บทบาทผู้นำในการถ่ายทอดความรู้กลุ่มทำนาข้าวอินทรีย์ กรณีศึกษาเฉพาะบ้านศรีจอมแจ้ง ตำบลหงส์หิน อำเภอจุน จังหวัดพะเยา พบว่าบทบาท

ที่ทำให้การถ่ายทอดความรู้สำเร็จที่สำคัญคือ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเกษตรกรด้วยกัน และผู้นำจะต้องชักชวนให้คนในชุมชนร่วมมือกัน

จากการศึกษากระบวนถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการส่งเสริมภาคการเกษตร และรูปแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการถ่ายทอดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีภาคการเกษตร ทำให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างภาคการเกษตรและภาคการวิจัยว่ามีความสัมพันธ์กันตามหน้าที่ของแต่ภาคส่วน

เมื่อพิจารณาว่าวิทยาศาสตร์เป็นทุนวัฒนธรรมอย่างหนึ่งในแง่ของความรู้ และหลักสูตรวิทยาศาสตร์เป็นกลไกอย่างหนึ่งในการทำให้ผู้เรียนกลายเป็นนักวิทยาศาสตร์นั้น (Claussen and Osbrone , 2013: 58-79) แต่อย่างไรก็ตามวิทยาศาสตร์จะต้องดำเนินงานไปเพื่อสังคม ทั้งการใช้ประโยชน์จากความรู้ทางวิทยาศาสตร์และทำให้สังคมเป็นสังคมที่มีเหตุมีผลตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ (ประสาท เนืองเฉลิม, 2558) การดำเนินงานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในแง่ของวัฒนธรรมพิจารณาได้ใน 2 ระดับคือ ในระดับโครงสร้าง การดำเนินงานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในแง่ของวัฒนธรรมหมายถึง แนวคิดทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทำให้สังคมดำเนินไปได้ด้วยดี (Council of Canadian Academies , 2014) ส่วนในระดับปัจเจก การดำเนินงานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในแง่ของวัฒนธรรม หมายถึง ความรู้และคุณลักษณะ เช่น ความใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ เป็นต้น ที่อยู่ในตัวนักวิทยาศาสตร์ผ่านการบ่มเพาะจากสถาบันทางวิทยาศาสตร์ (Chang, 2013)

การดำเนินงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในงานวิจัยนี้ อาจเรียกได้ว่า “วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี” คือ การดำเนินแนวทางของความเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของสถาบันที่เกี่ยวข้องใน 3 ด้านได้แก่ การวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การถ่ายทอดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพัฒนาบุคลากรทางวิทยาศาสตร์ (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2556) รวมทั้งมีการคัดเลือก บ่มเพาะและถ่ายทอดจิตวิทยาศาสตร์ให้กับสมาชิกใหม่ที่เข้าสู่วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์

ความสัมพันธ์ระหว่างภาคการเกษตรและภาคการวิจัยที่กล่าวมานี้ หากนำมาวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีปฏิสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง (Structure) กับผู้กระทำการ (Agency) Structuration Theory ของ Anthony Giddens จะพบว่ากระบวนการถ่ายทอดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์ในภาคการเกษตร มีโครงสร้างหลัก คือ โครงสร้างวิชาการหรือหน่วยงานที่มีการบ่มเพาะความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาด้านต่าง ๆ ของประเทศรวมทั้งภาคการเกษตร และมีนักวิจัยที่เป็นผู้กระทำการ

เมื่อพิจารณาทั้ง 2 ส่วนที่กล่าวมา จะพบว่าแต่ละโครงสร้างก็ทำหน้าที่ตามความสามารถของโครงสร้างของตน คือการผลิตนักนวัตกรรม แต่อาจจะมีปัญหาอยู่ที่ว่าการผลิตนั้นเพียงพอ

หรือไม่และนักนวัตกรรมที่ได้มานั้นมีศักยภาพที่จะคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ในฐานะที่นักนวัตกรรมเป็นผู้ที่ได้มาจากโครงสร้างก็น่าจะช่วยพัฒนาโครงสร้างและตนเองให้เป็นนักนวัตกรรมที่มีคุณภาพอันจะไปส่งเสริมเศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์ในภาคการเกษตร จึงเป็นที่มาของการที่จะต้องพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่ส่งเสริมวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยดังที่ศึกษามาข้างต้น

เมื่อพิจารณาผ่านทฤษฎี Structuration ของ Giddens สามารถพิจารณาได้ว่าผู้กระทำการที่อยู่ในงานวิจัยนี้คือ นักเรียน นิสิต-นักศึกษาและนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นผู้ดำเนินวิถีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีโครงสร้างมาคอยกำกับผู้กระทำการไว้ได้แก่ เป้าหมายขององค์กร โครงสร้างขององค์กร วิสัยทัศน์ของสถานศึกษา หลักสูตรการสอน กฎระเบียบต่าง ๆ ความคาดหวังของบุคคลที่เกี่ยวข้องและกระบวนการคัดเลือก

สำหรับงานวิจัยนี้ต้องการสร้างนัยยะสำคัญใหม่คือ การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อผู้อื่น โดยเน้นไปยังเกษตรกรที่เป็นคนกลุ่มใหญ่ของประเทศ ผ่านการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่ส่งเสริมวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อที่จะแรงเป็นผลักดันที่จะไปขับเคลื่อนขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย รวมทั้งการไปเปลี่ยนแปลงโครงสร้างบางประการต่อไป โดยที่ผู้กระทำการได้แก่ นักเรียน นิสิต-นักศึกษาและนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีร่วมกันสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่ส่งเสริมวิถีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และในทางกลับกันชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่ส่งเสริมวิถีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะมีบทบาทในการพัฒนาบุคคลที่จะเข้ามาเป็นนักวิจัยเพื่อเกษตรต่อไป และอาจกล่าวได้ว่าผู้กระทำการสามารถเข้าไปเปลี่ยนแปลงโครงสร้างผ่านชุมชนการเรียนรู้ได้ เช่น เกณฑ์การประเมินวิชาชีพที่ต้องทำงานร่วมกับชุมชน เป็นต้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

โดยที่ลักษณะสำคัญของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพไม่ใช่โปรแกรมหรือหลักสูตร แต่เป็นแนวทางการดำเนินการที่ช่วย ให้เกิดพลังในการเปลี่ยนแปลงในโรงเรียนทุกระดับ ครูผู้สอนรวมทั้งบุคลากรในโรงเรียนจะต้องมุ่งเน้น การเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นมากกว่าให้ความสำคัญกับการสอน นอกจากนั้นยังต้องให้ความสำคัญกับการ ร่วมมือรวมพลัง การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเพื่อมุ่งไปสู่ความสำเร็จภายใต้เป้าหมายเดียวกัน โดยอาศัย การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน (Dufour, 2007) ซึ่งเป้าหมายของงานวิจัยนี้คือ การใช้พลังของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพเป็นตัวนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงการผลิตของภาคการเกษตร

จากที่กล่าวมาข้างต้นนำไปสู่งานวิจัยเรื่อง “การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย” โดยมีคำถามการวิจัยคือ นักวิจัยต้นแบบจะมีการส่งเสริมวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยเป็นอย่างไร ชุมชนการเรียนรู้บนฐาน

วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยมีสภาพปัจจุบันเป็นอย่างไรและมีปัจจัยใดบ้างที่ส่งเสริม รวมทั้งรูปแบบที่เหมาะสมของชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยจะเป็นอย่างไรและมีวัตถุประสงค์การวิจัยคือ เพื่อศึกษารูปแบบที่ดีในการส่งเสริมวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย เพื่อวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและปัจจัยส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยและเพื่อนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

คำถามการวิจัย

1. นักวิจัยต้นแบบมีการส่งเสริมวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยเป็นอย่างไร
2. ชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยมีสภาพปัจจุบันเป็นอย่างไรและมีปัจจัยใดบ้างที่ส่งเสริม
3. รูปแบบที่เหมาะสมของชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยเป็นอย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษารูปแบบที่ดีในการส่งเสริมวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย
2. เพื่อวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและปัจจัยส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย
3. เพื่อนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตเชิงเนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้มีการศึกษาแนวทางการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่ส่งเสริมวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย มีศึกษาการผลิตทางเกษตรประเภทพืช รวมทั้งพิจารณาโครงสร้างตามทฤษฎี Structuration ของ Giddens ได้แก่ เป้าหมายขององค์กร โครงสร้างขององค์กร กฎระเบียบต่าง ๆ ความคาดหวังของบุคคลที่เกี่ยวข้อง กระบวนการคัดเลือกและหลักสูตรการสอน

2. ขอบเขตเชิงกลุ่มเป้าหมาย

การวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยที่มีการศึกษาที่มุ่งกลุ่มเป้าหมายไปที่บุคคลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่ส่งเสริมวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย โดยเน้นไปที่นักเรียน นิสิต-นักศึกษา ครู-อาจารย์ และนักวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

3. ขอบเขตเชิงพื้นที่

พื้นที่ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาบริบทของสถานศึกษาและสถาบันวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่ส่งเสริมวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย โดยพิจารณาในประเด็น โครงสร้างที่เกี่ยวข้อง ผู้กระทำการที่เกี่ยวข้อง วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชุมชนการเรียนรู้และขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หมายถึง การดำเนินแนวทางของความเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสถานศึกษา สถาบันวิจัยและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่ กระบวนการคัดเลือกบุคคล แนวทางการบ่มเพาะนักเรียน นิสิต-นักศึกษาและนักวิจัย การดำเนินงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จิตวิทยาศาสตร์

ชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หมายถึง การรวมกลุ่มของบุคคลที่จะร่วมสร้างและดำเนินวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใน 3 ระดับ ได้แก่ ระดับโรงเรียนมัธยมศึกษา ระดับอุดมศึกษาและระดับสถาบันวิจัย ที่มีค่านิยม ความรับผิดชอบ การสะท้อนความคิดและการปฏิบัติร่วมกัน

การดำเนินงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หมายถึง การทำหน้าที่หลักของนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แก่ การวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การถ่ายทอดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพัฒนาบุคลากรทางวิทยาศาสตร์

จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง คุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความซื่อสัตย์ ความใจกว้าง ความรอบคอบ ความพยายามมุ่งมั่น ความมีเหตุมีผล ความรับผิดชอบ ความร่วมมือช่วยเหลือ ความสร้างสรรค์และเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

การเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย หมายถึง การยกระดับการผลิตทางการเกษตรของไทยใน 4 ด้าน ได้แก่ เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต การพัฒนาคุณภาพของผลผลิต การลดการสูญเสียของผลผลิตและการสร้างการผลิตที่ยั่งยืน (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2558)

การผลิตทางการเกษตรไทย หมายถึง การสร้างผลผลิตทางการเกษตรประเภทพืช

นักเรียน หมายถึง บุคคลที่กำลังศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย โรงเรียนกำเนิดวิทย์ โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์และโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มีศักยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยพิจารณาจากโรงเรียนที่มีโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม และการเป็นศูนย์สะเต็มศึกษาระดับภาค

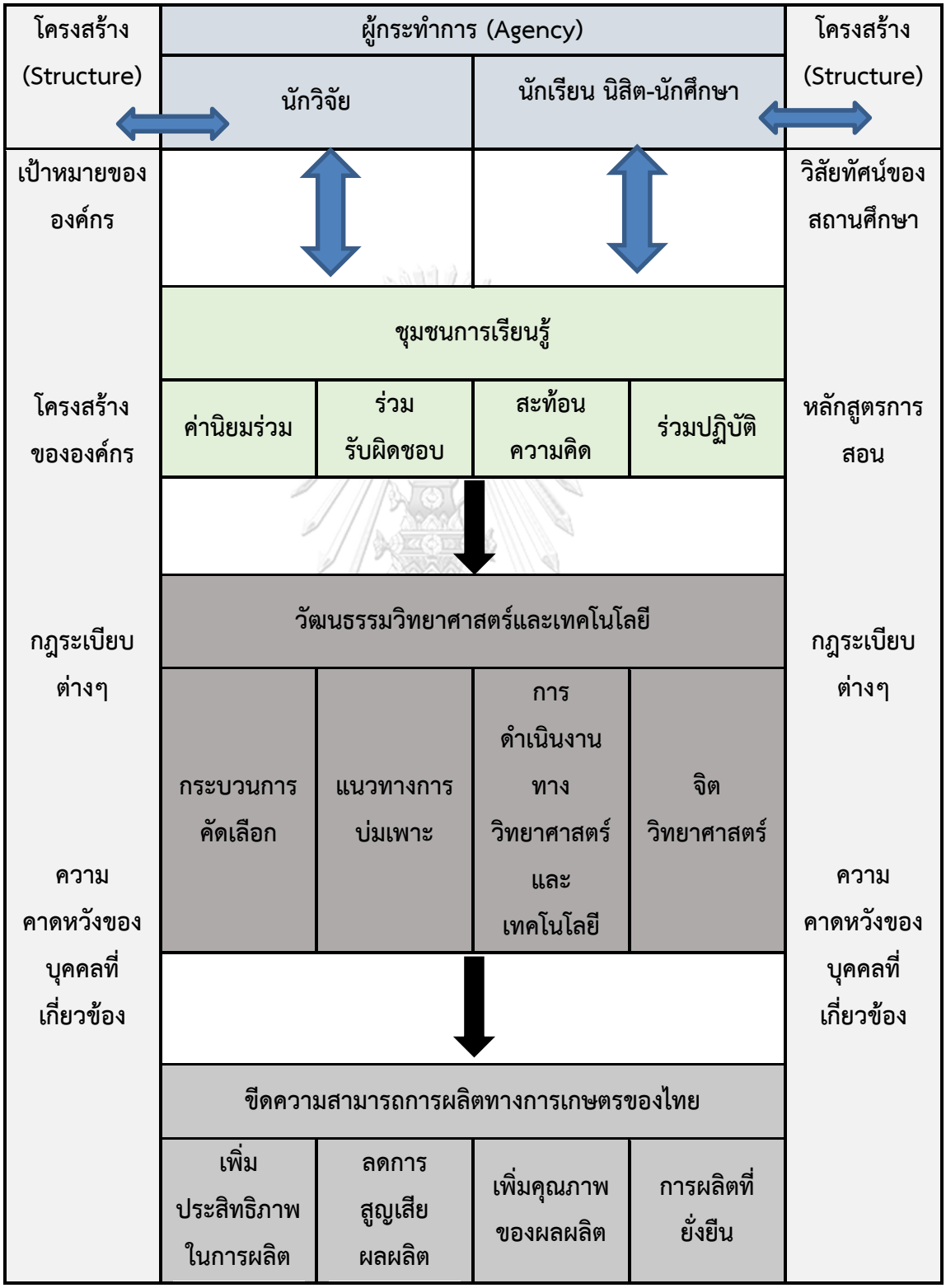
นิสิต-นักศึกษา หมายถึง บุคคลที่กำลังศึกษาระดับปริญญาตรีจากคณะวิทยาศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ คณะวนศาสตร์และคณะอุตสาหกรรมเกษตร

นักวิจัย หมายถึง บุคคลที่ทำงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตรในสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ รวมทั้งมหาวิทยาลัยทางการเกษตร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากกรอบแนวคิดในการวิจัย “เรื่องการนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย” เมื่อพิจารณาผ่านทฤษฎี Structuration ของ Giddens สามารถพิจารณาได้ว่าผู้กระทำการที่อยู่ในงานวิจัยนี้คือ นักเรียน นิสิต-นักศึกษาและนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นผู้ดำเนินวิถีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีโครงสร้างมาคอยกำกับผู้กระทำการไว้ได้แก่ เป้าหมายขององค์กร โครงสร้างขององค์กร วิสัยทัศน์ของสถานศึกษา หลักสูตรการสอน กฎระเบียบต่าง ๆ เกณฑ์การประเมิน ความคาดหวังของบุคคลที่เกี่ยวข้องและกระบวนการคัดเลือก

การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในงานวิจัยนี้ต้องการสร้างนัยยะสำคัญใหม่คือ การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อผู้อื่น โดยเน้นไปยังเกษตรกรที่เป็นคนกลุ่มใหญ่ของประเทศ ผ่านชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย เพื่อที่จะแรงเป็นผลักดันที่จะไปขับเคลื่อนขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย รวมทั้งการไปเปลี่ยนแปลงโครงสร้างบางประการต่อไป โดยที่ผู้กระทำการได้แก่ นักเรียน นิสิต-นักศึกษาและนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ร่วมกันสร้างชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และในทางกลับกันชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะมีบทบาทในการพัฒนาบุคคลที่จะเข้ามาเป็นนักวิจัยเพื่อเกษตรต่อไป และอาจกล่าวได้ว่าผู้กระทำการสามารถเข้าไปเปลี่ยนแปลงโครงสร้างผ่านชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ เช่น เกณฑ์การประเมินการทำงานที่ต้องทำงานร่วมกับชุมชน เป็นต้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. รูปแบบที่ดีในการส่งเสริมวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยที่ได้จะเป็นแนวทาการสร้างนักวิจัยที่มีวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยของสถาบันการศึกษา เช่น โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และสถาบันวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ต่อไป

2. สภาพปัจจุบันและปัจจัยส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยที่ได้จะแสดงให้เห็นถึงช่องว่างของการส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้นำไปพิจารณาที่จะนำไปสู่การเติมเต็มชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อไป

3. รูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยที่ได้จะเป็นตัวอย่างของการใช้ชุมชนการเรียนรู้ให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยเรื่อง “การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย” ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นกรอบแนวคิดในการศึกษาวิจัยโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 ตอนดังนี้

2.1 ขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตร

- 2.1.1 ความหมายของขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตร
- 2.1.2 ตัวชี้วัดขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตร
- 2.1.3 สถานการณ์ขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย
- 2.1.4 หน่วยงานที่ส่งเสริมขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย
  - 2.1.4.1 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
  - 2.1.4.2 กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.2 วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- 2.2.1 ความหมายของวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 2.2.2 ความสัมพันธ์ของวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีผลต่อขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย
- 2.2.3 วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย
- 2.2.4 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย
  - 2.2.4.1 บทบาทของสำนักคณะกรรมการการอุดมศึกษาในการพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย
  - 2.2.4.2 บทบาทของสำนักคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในการพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.2.4.3 บทบาทของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติในการพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย

2.2.4.4 บทบาทของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยในการพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย

2.2.4.5 บทบาทของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย

2.2.4.6 บทบาทของโครงการจัดตั้งสถาบันอุดมศึกษาและโรงเรียนวิทยาศาสตร์ กลุ่ม ปตท. พื้นที่ภาคตะวันออกในการพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย

2.2.4.7 บทบาทของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคในการพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย

2.2.5 สภาพและปัญหาของการพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีด

ความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย

2.3 รูปแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย

2.4 ทฤษฎีทางสังคมวิทยาการศึกษาที่เกี่ยวของกับการพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 2.1 ขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตร

2.1.1 ความหมายของขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตร

ขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตร หมายถึง ความสามารถในการแข่งขันเพื่อการผลิตทางการเกษตร (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2011) โดยแต่ละประเทศจะมีวิธีเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรแตกต่างกันไป ตัวอย่างเช่น การเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของประเทศเนเธอร์แลนด์ ที่มีการส่งออกสินค้าทางการเป็นอันดับ 2 ของโลก ในมูลค่า 8.9 หมื่นล้านดอลลาร์ (รังสรรค์ เลิศในสัตย์, 2557) ที่เน้นการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งการใช้นโยบายปุ๋ยคอก (Manure Policy) ที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของประเทศ (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2017) หรืองานวิจัยของ Moussa (2002) ที่การเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของประเทศเคนยา โดยการตั้งหน่วยงานที่รวมรวบงานวิจัยทางการเกษตรเพื่อเป็นหน่วยงานกลางในการถ่ายทอดความรู้ให้แก่เกษตรกร ส่วนในประเทศญี่ปุ่นมีการใช้เทคโนโลยีเชิงอุตสาหกรรมในการเพาะปลูก จึงทำให้มีการเพาะปลูกทางการเกษตรได้จำนวนมากในการผลิตแต่ละครั้ง เป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของประเทศ (รังสรรค์ เลิศในสัตย์, 2557) จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรสัมพันธ์กับการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะสร้างเสริมความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของประเทศต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.1.2 ตัวชี้วัดขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตร

การพัฒนาภาคการเกษตรไทยนั้นจึงมีความสัมพันธ์โดยตรงในการใช้เทคโนโลยีที่ได้จากการคิดค้นของนักวิจัยเพิ่มเพื่อประสิทธิภาพในทุกขั้นตอนของการผลิตในภาคการเกษตรไทย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Moussa (2002) เรื่อง Technology Transfer for Agricultural Growth in Africa โดยในงานวิจัยได้ชี้ให้ถึงความสำคัญในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเกษตรที่จะช่วยเพิ่มผลผลิตและมูลค่าของสินค้าทางการเกษตร ช่วยแก้ปัญหาเรื่องการขาดแคลนอาหารอันเป็นปัญหาสำคัญของทวีปแอฟริกา โดยเทคโนโลยีการเกษตรจะเกี่ยวข้องกับการผลิตของภาคการเกษตรใน 4 ขั้นตอนได้แก่ 1) การเตรียมความพร้อมก่อนทำการเกษตร 2) การดูแลจัดการระหว่างทำการเกษตร 3) การเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตร และ4) การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว ดังนั้นตัวชี้วัดขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของ Moussa (2002) จึงมีจุดเน้นเพียงแต่การการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรด้วยความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเท่านั้น

สำหรับองค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2011) ตัวชี้วัดขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรขององค์กรนี้ มีองค์ประกอบสำคัญอยู่ 2 ประเด็น ได้แก่ การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรด้วยความรู้ทางเทคโนโลยีและการเกษตรเชิงนิเวศที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยมีจุดมุ่งเน้นที่สำคัญคือ ความมั่นคงทางอาหารของโลก อันเป็นภารกิจหลักขององค์การสหประชาชาติที่จะต้องขจัดความหิวโหยของประชากรโลกให้หมดไป

แต่หากพิจารณาตัวชี้วัดขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติที่มีการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตร โดยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต (Productivity) การผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ (Quality) ลดความสูญเสียในขั้นตอนการผลิต (Reduce loss) และการผลิตอย่างยั่งยืน (Sustainability) เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การผลิตที่ช่วยลดความเสี่ยงอันเนื่องจากผลกระทบต่อภาวะโลก ทั้ง 4 ตัวชี้วัดมีจุดมุ่งเน้นเพื่อพัฒนาความเจริญของประเทศ (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2558)

โดยงานวิจัยนี้จะใช้ตัวชี้วัดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติเป็นตัวแปรในการพิจารณาการสร้างเสริมขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย ซึ่งมีองค์ประกอบครบทุกมิติและยังคำนึงถึงการดูแลสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

2.1.3 สถานการณ์ขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงการผลิตพืชเศรษฐกิจสำคัญ 3 ประเภท ได้แก่ ข้าว มันสำปะหลัง และยางพารา รวมทั้งการพัฒนาเมล็ดพันธุ์ (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2556) จากข้อมูลของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2558)

1) ข้าว

การผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2558/59 เนื้อที่เพาะปลูกลดลงจากปีเพาะปลูก 2557/58 เนื่องจากช่วงต้นฤดู (พ.ค.-มิ.ย. 58) ปริมาณน้ำฝนน้อย และปริมาณน้ำฝนรวมทั้งปีต่ำกว่าค่าเฉลี่ยปกติเกือบทุกภาค ทำให้เกษตรกรปลูกข้าวล่าช้า บางพื้นที่ไม่สามารถปลูกข้าวนาปีได้ ประกอบกับราคามีแนวโน้มลดลง เกษตรกรบางส่วนจึงปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชอื่น ที่ขายได้ราคาดีกว่า เช่น อ้อยโรงงาน เป็นต้น สำหรับผลผลิตต่อไร่ลดลง เนื่องจากปริมาณน้ำฝนน้อยในระยะต้นกล้า และระยะแตกกอ และปริมาณน้ำ ไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตบางพื้นที่ต้นข้าวแห้งตาย นอกจากนั้นบางพื้นที่ยังพบการระบาดของศัตรูพืช เช่น เพลี้ยไฟ ส่งผลให้ภาพรวมทั้งประเทศผลผลิตลดลง ข้าวนาปรัง ปีเพาะปลูก 2558/59 เนื้อที่เพาะปลูกลดลงจากปีเพาะปลูก 2557/58 เนื่องจากปริมาณน้ำในเขื่อนมีน้อย ไม่เพียงพอต่อการเพาะปลูก รวมทั้งราคาข้าวมีแนวโน้มลดลง ส่วนผลผลิตต่อไร่ลดลงเล็กน้อย

จากปริมาณน้ำ ไม่เพียงพอสำหรับการผลิตระดับโลก ปีเพาะปลูก 2557/58 มีเนื้อที่เก็บเกี่ยว 1,000.06 ล้านไร่ ลดลงจาก 1,010.81 ล้านไร่ของปีเพาะปลูก 2556/57 ร้อยละ 1.06 ผลผลิต 478.25 ล้านตันข้าวสาร ลดลงจาก 478.54 ล้านตัน ร้อยละ0.06 ส่วนผลผลิตต่อไร่ 478 กิโลกรัม เพิ่มขึ้นจาก 473 กิโลกรัม ร้อยละ 1.06 โดยประเทศที่มีผลผลิตเพิ่มขึ้นได้แก่ จีน บังกลาเทศ เวียดนาม เมียนมาร์ ฟิลิปปินส์ บราซิล ส่วนประเทศที่มีผลผลิตลดลง ได้แก่ อินเดียอินโดนีเซีย ไทย และญี่ปุ่น

ส่วนการตลาดในปี 2558 ส่งออกได้ 9.80 ล้านตันข้าวสาร มูลค่า 155,912 ล้านบาท เมื่อเทียบกับปี 2557 ที่ส่งออกได้ 10.97 ล้านตันข้าวสาร มูลค่า 174,851 ล้านบาท ปริมาณและมูลค่าลดลงคิดเป็นร้อยละ 10.67 และร้อยละ 10.83 ตามลำดับ เนื่องจากปีนี้เศรษฐกิจโลกชะลอตัว ส่งผลให้กำลังซื้อของประเทศคู่ค้าข้าวไทยลดลง ประกอบกับราคาส่งออกข้าวของไทยสูงกว่าประเทศคู่แข่งประมาณ 20 – 30 ดอลลาร์สหรัฐต่อตัน ทำให้ผู้นำเข้าข้าวจากไทยปรับเปลี่ยนไปนำ เข้าข้าวจากประเทศอื่นที่มีราคาถูกกว่าแทน

2) มันสำปะหลัง

การผลิตมันสำปะหลังโรงงาน ปีเพาะปลูก 2558/59 เนื้อที่เก็บเกี่ยวลดลง เนื่องจากประสบปัญหาภัยแล้ง ฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน ทำให้บางพื้นที่มีเพลี้ยแป้งระบาด และต้นมันสำ ปะหลังตาย ทำให้ขาดแคลนท่อนพันธุ์เพื่อปลูกซ่อม จึงปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชชนิดอื่นแทน เช่น อ้อยโรงงาน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเขียว เป็นต้น ประกอบกับเกษตรกรบางส่วนไม่สามารถปลูกมันสำ ปะหลังแซมในสวนลำไย และยางพารา เนื่องจากพืชหลักโตเต็มที่ สำหรับผลผลิตต่อไร่ลดลง เนื่องจากในบางพื้นที่กระทบแล้งและเพลี้ยแป้งระบาด ทำ ให้ต้นมันสำปะหลังเจริญเติบโตได้ไม่เต็มที่ หัวมันสำปะหลังมีขนาดเล็ก การผลิตของโลก ปี 2556/57 FAO คาดการณ์ว่า มีผลผลิตมันสำปะหลัง 270.29 ล้านตัน เมื่อเทียบกับปี 2555/56 ที่มีผลผลิต 263.32 ล้านตัน พบว่า ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.65 โดยทวีปแอฟริกาละตินอเมริกา เอเชีย และโอเชียเนียมีผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.79 ร้อยละ 7.68 ร้อยละ 2.36 และร้อยละ 3.21 ตามลำดับซึ่งผลผลิตมันสำปะหลังส่วนใหญ่อยู่ในทวีปแอฟริกา ประมาณร้อยละ 54 รองลงมาคือ เอเชีย ร้อยละ 33 ละตินอเมริกา ร้อยละ 12 และ โอเชียเนีย ร้อยละ 1 โดยผู้ผลิตรายใหญ่ 5 อันดับแรก คือ ไนจีเรีย ไทย อินโดนีเซีย บราซิล และคองโก

ส่วนการตลาดความต้องการใช้มันสำปะหลังในประเทศของไทย ปี 2557/58 เพิ่มขึ้นจากปี 2556/57 ร้อยละ 10 เนื่องจากความต้องการใช้เพื่อผลิตเอทานอลเพิ่มสูงขึ้น จากนโยบายยกเลิกน้ำมันเบนซิน 91 ปัจจุบันมีโรงงานที่ใช้เฉพาะมันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอล 7 แห่ง ส่วนความต้องการใช้เพื่อผลิตแป้งมันสำปะหลังเพิ่มขึ้น เนื่องจากใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่อเนื่องได้หลากหลาย ส่วนมันเส้นมีความต้องการใช้ลดลง เนื่องจากผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอาหารสัตว์หันไปใช้พืชทดแทนอื่นๆ ที่มีราคาถูก ประกอบกับราคามันเส้นปรับตัวสูงขึ้นโดยความต้องการใช้

ภายในประเทศ มีประมาณร้อยละ 20 ที่เหลือร้อยละ 80 เป็นการส่งออกมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังของไทย ปี 2557/58 เพิ่มขึ้นจากปี 2556/57 ร้อยละ 4 เนื่องจากประเทศคู่ค้ายังมีความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์มันสำ ปะหลังเพิ่มสูงขึ้น ทั้งนี้การส่งออกมันเส้นขึ้นอยู่กับราคาธัญพืชของประเทศคู่ค้า ส่วนแป้งมันสำ ปะหลัง มีการใช้ในอุตสาหกรรมที่หลากหลายมากขึ้นทำ ให้ความต้องการใช้ขยายตัว ปัจจุบันจีนเป็นประเทศผู้นำ เข้าผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังรายใหญ่ที่สุดของไทย เนื่องจากมีความต้องการใช้มันเส้นเพื่อนำไปผลิตแอลกอฮอล์ และแป้งมันสำปะหลังเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษและสิ่งทอ

3) ยางพารา

ยางธรรมชาติหรือยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญที่สุดของประเทศชนิดหนึ่ง เนื่องจากสามารถทำรายได้ให้ ประเทศจากการส่งออกยางดิบ น้ำยางข้น ผลิตภัณฑ์ยาง ไม้ยาง และผลิตภัณฑ์ไม้ยาง ไม่ต่ำกว่าปีละ 361,180 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 6.89 ของมูลค่าการส่งออกทั้งหมด หรือร้อยละ 4.26 ของ GDP นอกจากนี้ยางพารายังเกี่ยวข้องกับ เกษตรกรและครอบครัวเกษตรกรอีก 6 ล้านคน และก่อให้เกิดการจ้างงานในอุตสาหกรรมอีกประมาณ 80,000 คน ยางพาราเป็นวัสดุที่โลกจะขาดไม่ได้ ความต้องการยางพาราของโลกจะมีอยู่ตลอดไป ดังนั้น ยางธรรมชาติจะเป็นทรัพยากรหลักที่สามารถทำรายได้ให้ประเทศ ได้อย่างยั่งยืนโดยไม่ประสบปัญหาการกีดกันทางการค้า ด้วยเหตุนี้การวิจัยและพัฒนา อย่างครบวงจรตลอดสายโซ่การผลิตตั้งแต่การพัฒนาต้นยางและการปลูกเพื่อให้ได้ปริมาณน้ำยางและเนื้อไม้ยางสูงสุด การพัฒนาเทคโนโลยีการแปรรูปน้ำยางเป็นยางแห้งและน้ำยางข้นให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ไม่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษและ ให้มีคุณภาพสม่ำเสมอ และการวิจัยเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มจากยางพาราได้แก่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ยางและผลิตภัณฑ์ไม้ยาง ทั้งในด้านการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพผลิตภัณฑ์ จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับประเทศไทย เพื่อให้ประเทศ ไทยสามารถสร้างรายได้จากยางพาราได้มากยิ่งขึ้นและอย่างยั่งยืน (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2555ค)

การผลิตยางพาราของประเทศไทย ปี 2558 เนื้อที่กรีดได้ 18.85 ล้านไร่ เพิ่มขึ้นจาก 18.22 ล้านไร่ ในปี 2557ร้อยละ 3.41 เนื่องจากนโยบายภาครัฐในการขยายเนื้อที่ปลูกยางพารา ประกอบกับในช่วงที่ผ่านมาราคาจูงใจให้เกษตรกรขยายเนื้อที่ปลูก และต้นยางมีอายุครบเปิดกรีด สำหรับผลผลิต ผลิตได้ 4.47 ล้านตัน ลดลงจาก4.57 ล้านตัน ในปี 2557 ร้อยละ 2.19 เนื่องจากส่วนใหญ่เป็นต้นยางพาราที่เริ่มกรีดได้เป็นปีแรก ยังให้ผลผลิตต่อไร่น้อย รวมทั้งปี 2557 ต่อเนื่อง ปี 2558 รัฐบาลมีการควบคุมปริมาณการผลิตยางพาราผ่านโครงการตัดโค่นต้นยางแก่เพื่อปลูกทดแทน หรือเปลี่ยนไปปลูกพืชอื่น โครงการทวงคืนพื้นป่าที่เป็นสวนยางพารา และโครงการสนับสนุนสินเชื่อเกษตรกรชาวสวนยางรายย่อย เพื่อประกอบอาชีพเสริมโดยมีเงื่อนไขกำหนดให้เกษตรกรตัดโค่นต้นยางบางส่วนเพื่อลดจำนวนต้นยางพารา ทำให้จำนวนต้นยางที่ให้ผลผลิตระหว่างปี 2558 ลดลง

ส่วนการตลาดในปี 2557 ความต้องการใช้ยางพาราของโลกเพิ่มขึ้นจากปี 2556 เนื่องจากความต้องการใช้ยางพาราในอุตสาหกรรมยานยนต์และอุตสาหกรรมต่อเนื่องของจีนและอินเดียสำหรับการส่งออกยางพาราของโลกในปี 2557 มีปริมาณ 10.23 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจาก 9.74 ล้านตันในปี 2556 ร้อยละ 5.03 ประเทศผู้ส่งออกยางพาราที่สำคัญได้แก่ ไทย 3.80 ล้านตัน อินโดนีเซีย 2.90 ล้านตัน มาเลเซีย 1.36 ล้านตัน และเวียดนาม 1.22 ล้านตัน ทั้ง 4 ประเทศมีส่วนแบ่งตลาดโลกคิดเป็นร้อยละ 90 ของปริมาณการส่งออกโลก โดยในปี 2557 ราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 ตลาดล่วงหน้าสิงคโปร์เฉลี่ยกิโลกรัมละ 62.60 บาท ลดลงจาก 85.33 บาท ในปี 2556 ร้อยละ 26.64 และราคายางแผ่นรมควันชั้น 3 ตลาดล่วงหน้าโตเกียวเฉลี่ยกิโลกรัมละ 62.04 บาท ลดลงจาก 82.46 บาทในปี 2556 ร้อยละ 24.76

4) เมล็ดพันธุ์

การผลิตเมล็ดพันธุ์เป็นอุตสาหกรรมต้นน้ำที่สำคัญ มีผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิต ทางการเกษตรมีความสำคัญในแง่ของความมั่นคงทางอาหาร โดยการพึ่งพาสายพันธุ์ที่พัฒนาเองในประเทศ พันธุ์ที่มีการปรับตัวได้ดีในการเพาะปลูกในประเทศหรือในประเทศเขตร้อน เมล็ดพันธุ์เป็นสินค้าเกษตรที่เป็นผลิตภัณฑ์ปริมาณต่ำ มูลค่าเพิ่มสูง มีผลกระทบต่อรายได้ของเกษตรกร และอุตสาหกรรมต่อเนื่องต่าง ๆ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร และเทคโนโลยีมีบทบาทสูงต่อการพัฒนาเมล็ดพันธุ์ ตัวอย่างเช่น เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศลูกผสมบางพันธุ์ราคากิโลกรัมละ 200,000 บาท การผลิตเมล็ดพันธุ์ให้ผลตอบแทนสูงต่อเกษตรกรโดยสร้างรายได้ต่อครอบครัวตั้งแต่ 10,000 ถึง 100,000 บาท ภายในเวลา 4-5 เดือน ในพื้นที่เพาะปลูกเพียง 1-2 ไร่ จึงเหมาะกับเกษตรกรรายย่อยที่มีฝีมือ เทคโนโลยีชีวภาพมีบทบาทสูงต่อการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์ โดยช่วยร่นระยะเวลาในการพัฒนาพันธุ์เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดที่เปลี่ยนแปลงรวดเร็ว การปรับปรุงพันธุ์พืชที่ทนต่อผลกระทบ อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ ทั้งการต้านทานต่อโรคแมลง ทนร้อน ทนแล้ง หรือพันธุ์ที่มี การใช้น้ำและปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2555ข)

จากที่กล่าวมาเกี่ยวกับการผลิตพืชเศรษฐกิจสำคัญ 3 ประเภท ได้แก่ ข้าว มันสำปะหลังและยางพารา รวมทั้งการพัฒนาเมล็ดพันธุ์ แสดงให้เห็นความสำคัญของการผลิตทางการเกษตรประเภทพืช ที่มีเกษตรกรอยู่ในวงจรผลิตหลายล้านคน อีกทั้งยังมีปัญหาในการผลิตที่หลากหลาย ทั้งจากสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง ภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้น เป็นต้น จึงเป็นประเด็นที่น่าสนใจในการเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรประเภทพืช

2.1.4 หน่วยงานที่สร้างเสริมขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย

นอกจากสถาบันทางการศึกษาและสถาบันวิจัยแล้ว หน่วยงานที่มีบทบาทในการสร้างเสริมขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทยผ่านโครงการต่างๆ นั้น ได้แก่ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์และกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดังจะได้กล่าวต่อไป

2.1.4.1 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์สร้างเสริมขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทยผ่านโครงการยุวเกษตรกร ซึ่งสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงมีพระราชดำริให้โรงเรียน จัดตั้งโครงการเกษตรเพื่ออาหารกลางวัน เพื่อมุ่งเน้นที่จะสร้างความมั่นคงทางอาหาร เพื่อให้นักเรียนมี อาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการ โดยส่งเสริมให้มีการปลูกพืช การเลี้ยงสัตว์เพื่อใช้ผลผลิตที่ผลิตขึ้นมาได้ ประกอบอาหารกลางวันให้แก่นักเรียน เพื่อเป็นการลดปัญหาทุพโภชนาการและพัฒนาเยาวชนให้มีคุณภาพ ชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นนั้น กิจกรรมที่ทรงเน้น คือ ให้เด็กนักเรียน ครู และผู้ปกครองร่วมกันทำการเกษตร ในโรงเรียน แล้วนา ผลผลิตที่ได้มาประกอบเป็นอาหารกลางวัน โดยนอกจากช่วยแก้ไขปัญหาการขาดแคลน อาหารกลางวันแล้ว ยังทำให้เด็กนักเรียนได้รับความรู้ทักษะด้านโภชนาการและการเกษตรแผนใหม่ที่ สามารถนำ ไปใช้ในการประกอบอาชีพต่อไป (โรงเรียนบ้านต้นยวน, 2558 และณฤดี จินตนานุสรณ์, 2557)

โครงการยุวเกษตรกรเหมาะสมกับประเทศไทย เพราะประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ประชากร ร้อยละ ๖๐ ประกอบอาชีพการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตรจึงได้กำหนดแนวทางพัฒนาเด็กและเยาวชนโดยการส่งเสริมการรวมตัวกันเด็กและเยาวชนด้วยความสมัครใจจัดตั้งเป็น “กลุ่มยุวเกษตรกร” ขึ้นทั้งในสถานศึกษาและนอกสถานศึกษาทุกตำบลทั่วประเทศ เพื่อให้เด็กและเยาวชนร่วมกันเรียนรู้ดำเนินกิจกรรมตามความสมัครใจ เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง ปลูกฝังค่านิยมที่ถูกต้องทั้งด้านคุณธรรม จริยธรรม การงานพื้นฐานอาชีพด้านเกษตรกรรม เพื่อให้เตรียมพร้อมเป็นเกษตรกรที่ดีและเป็นพลังในการพัฒนาการเกษตรของประเทศสืบไป (ณฤดี จินตนานุสรณ์, 2557)

วัตถุประสงค์การจัดตั้งกลุ่มยุวเกษตรกร ได้แก่

1) เพื่อเสริมสร้างทัศนคติของยุวเกษตรกรให้ภูมิใจในคุณค่าของการเกษตรและยอมรับอาชีพเกษตรกรรมเป็นอาชีพที่มีเกียรติยศ มีความสำคัญต่อการดำรงชีพและเศรษฐกิจของประเทศ

2) เพื่อให้สมาชิกยุวเกษตรกรได้รับความรู้และเทคโนโลยีการเกษตร เคหกิจเกษตร ธุรกิจเกษตร การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมที่ถูกต้องเหมาะสมสอดคล้องกับครอบครัวและท้องถิ่น

3) เพื่อเสริมสร้างทักษะ ความชำนาญการประกอบอาชีพเกษตรกรรม เคหกิจเกษตร ธุรกิจเกษตรการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ด้วยการปฏิบัติจริง

4) เพื่อฝึกให้สมาชิกยุวเกษตรกรรู้จักใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ รู้จักการทำงาน เป็นหมู่คณะส่งเสริมการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย โดยอาศัยข้อบังคับและวิธีการดำเนินงานยุวเกษตรกรเป็นแนวทางการฝึกหัด

กลุ่มยุวเกษตรกร แบ่งออกได้ 3 ประเภท ได้แก่ กลุ่มยุวเกษตรกรในโรงเรียน กลุ่มยุวเกษตรกรนอกโรงเรียน กลุ่มยุวเกษตรกรผสม ซึ่งยุวเกษตรกรสามารถสร้างเสริมขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทยในด้านการรับความรู้พื้นฐานทางการเกษตรที่สามารถนำไปเผยแพร่ให้แก่ครอบครัวของยุวเกษตรกร รวมทั้งสามารถพัฒนาตนเองในเรื่องทางการเกษตรในลำดับที่สูงขึ้นต่อไป

2.1.4.2 กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้สร้างเสริมขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทยผ่านการดำเนินโครงการหมู่บ้านแม่ข่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2552 ตามแนวนโยบายของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในช่วงระยะเริ่มต้นโครงการได้พิจารณาหมู่บ้าน 9 แห่ง ที่ได้ดำเนินการมาก่อนแล้วตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529 เพื่อเทิดพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาสมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษาครบ 60 พรรษา ซึ่งเป็นหมู่บ้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตัวอย่างมาเป็นฐานในการจัดทำโครงการและได้ขยายผลกรอบความคิดไปสู่การพัฒนาเพื่อยกระดับหมู่บ้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้เป็นหมู่บ้านแม่ข่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมุ่งเน้นการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปพัฒนาต่อยอด และประยุกต์ใช้ประโยชน์ให้เกิดอาชีพที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางและอาชีพอื่น ๆ ในชุมชน เพื่อสร้างงาน สร้างเงิน สร้างคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น โดยดำเนินงานโครงการด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน จนสามารถเป็นต้นแบบสำหรับชุมชนอื่น ๆ ได้ ซึ่งกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีร่วมกับสถาบันการศึกษาที่รวมเป็นเครือข่ายพันธมิตรจะดำเนินการร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ทำหน้าที่สนับสนุนองค์ความรู้ ผลงานวิจัยและพัฒนา รวมทั้งเป็นพี่เลี้ยงในการพัฒนาหมู่บ้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สอดคล้องกับความต้องการ วิถีชีวิตและอาชีพหลักและรองในหมู่บ้านหรือชุมชน รวมไปถึงการพัฒนาการเกษตร

อีกโครงการหนึ่งของสำนักส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยี สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นหน่วยงานที่มีพันธะกิจประการหนึ่งในการส่งเสริมการถ่ายทอดเทคโนโลยี ได้มีการสร้างกลไก/เครื่องมือในการนำเทคโนโลยีที่มาจากผลงานวิจัยและพัฒนาแพร่กระจายและถ่ายทอดฯ ไปยังชุมชน/ท้องถิ่น ที่เรียกว่า คลินิกเทคโนโลยี เมื่อปี 2546 โดยความร่วมมือกับหน่วยงานในสังกัด กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสถาบันการศึกษา ในปี 2556 มีเครือข่ายความร่วมมือฯ กว่า 70 เครือข่าย ครอบคลุมพื้นที่ 67 จังหวัด รวมทั้งสร้างและเพิ่มขีด

ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้แก่สมาชิกอาสาสมัครวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (อสวท.) ที่จะเป็นสื่อกลางด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในชุมชน กว่า 6,765 คน และเมื่อปี พ.ศ. 2552 ได้พัฒนาหมู่บ้าน/ชุมชน ให้เป็นต้นแบบในการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ในการพัฒนาอาชีพและพัฒนาคุณภาพชีวิต ปัจจุบันมีหมู่บ้าน/ชุมชน ที่ได้มีการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ จำนวน 251 หมู่บ้านใน 206 อำเภอ 64 จังหวัด โดยมีผู้รับประโยชน์จากการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ปีละไม่น้อยกว่า 20,000 คน สร้างรายได้หรือลดรายจ่ายได้ ปีละ 86.36 – 160.30 ล้านบาท รวมทั้งสร้างโอกาสให้ประชาชนเข้าถึงแหล่งข้อมูลเทคโนโลยีผ่านช่องทางต่าง ๆ (ทางเว็บไซต์ ทางโทรศัพท์ สิ่งพิมพ์ การบริการเคลื่อนที่) ทั้งที่ระบุตัวตนได้และระบุตัวตนไม่ได้ ปีละไม่น้อยกว่า 800,000 คน

ดังนั้น เพื่อให้ประชาชน/ชุมชน ได้รับโอกาสในการเพิ่มขีดความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงได้พัฒนากิจกรรมเดิมข้างต้น ให้มีการประสานสอดคล้องโดยปรับทิศทางตามยุทธศาสตร์ของประเทศ ด้านการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การวิจัยและนวัตกรรมในการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยสนับสนุนภาคเอกชนและชุมชนในการพัฒนาขีดความสามารถด้านเทคโนโลยี วิจัยและนวัตกรรม ร่วมกับภาครัฐ เป้าหมายเชิงยุทธศาสตร์ ที่ว่าประเทศไทยพัฒนาไปสู่การเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย (สำนักส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยี, 2552)

จากโครงการหมู่บ้านแม่ข่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและโครงการคลินิกเทคโนโลยีของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะพบว่ามีการกระจายการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่ภาคการเกษตรไทยที่ครอบคลุมและหลากหลาย แต่ยังคงมีปัญหาของกระบวนการถ่ายทอดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีภาคการเกษตรดังนี้ (สำนักส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยี, 2552)

1) งบประมาณที่ใช้ในการดำเนินการของกระบวนการถ่ายทอดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีภาคการเกษตรยังมีอยู่จำกัด จึงทำให้ต้องพิจารณาเทคโนโลยีที่จะถ่ายทอดเป็นรายๆ ไปตามความจำเป็นเร่งด่วน

2) ช่วงเวลาที่ใช้ในการถ่ายทอดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีภาคการเกษตรไม่เหมาะสมในบางโครงการ อันเนื่องมาจากผู้รับการถ่ายทอดเป็นเกษตรกรที่ต้องใช้เวลาในการดูแลผลผลิตทางการเกษตรของตนเอง ทำให้ช่วงเวลาที่จะรับการถ่ายทอดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีภาคการเกษตรของเกษตรกรนั้นควรจะเป็นช่วงที่ว่างเว้นจากการทำการผลิตทางการเกษตรหรือช่วงหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตร

3) เทคโนโลยีที่เกษตรกรสามารถรับการถ่ายทอดได้นั้น ควรเป็นเทคโนโลยีพื้นฐานที่เกษตรกรสามารถไปประยุกต์ใช้ได้ด้วยตนเอง หรือหากเป็นเทคโนโลยีที่สูงนั้น ผู้ให้การอบรมควรจะมีอุปกรณ์เพิ่มเติมหรือคู่มือที่เกษตรกรสามารถทบทวนความรู้ที่ได้รับการถ่ายทอดได้ตลอดเวลา

จากที่กล่าวมานั้นทำให้เห็นบทบาทสำคัญของเกษตรกร ที่จะต้องไม่เป็นแต่เพียงผู้รับเท่านั้น แต่เกษตรกรจะต้องมีความใฝ่รู้ใฝ่ศึกษา รู้จักแสวงหาแนวทางใหม่ๆ เพื่อพัฒนาการผลิตทางการเกษตรให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งเกษตรกรจะต้องแสดงบทบาทของผู้นำที่ดี ดังในงานวิจัยของจำรัส สักลอ (2552) เรื่อง บทบาทผู้นำในการถ่ายทอดความรู้กลุ่มทำนาข้าวอินทรีย์ กรณีศึกษาเฉพาะบ้านศรีจอมแจ้ง ตำบลหงส์หิน อำเภอจุน จังหวัดพะเยา พบว่าบทบาทที่ทำให้การถ่ายทอดความรู้สำเร็จที่สำคัญคือ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเกษตรกรด้วยกัน และผู้นำจะต้องชักชวนให้คนในชุมชนร่วมมือกัน

จากการศึกษากระบวนถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการส่งเสริมภาคการเกษตร และรูปแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการถ่ายทอดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีภาคการเกษตร ทำให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างภาคการเกษตรและภาคการวิจัยว่ามีความสัมพันธ์กันตามหน้าที่ของแต่ภาคส่วน ความสัมพันธ์ระหว่างภาคการเกษตรและภาคการวิจัยที่กล่าวมานี้ หากนำมาวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีปฏิสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง(Structuer) กับผู้กระทำการ(Agency) (Structuration Theory) ของ Anthony Giddens จะพบว่ากระบวนการถ่ายทอดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์ในภาคการเกษตร มีโครงสร้างหลัก คือ โครงสร้างวิชาการหรือหน่วยงานที่มีการบ่มเพาะความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาด้านต่างๆ ของประเทศ รวมทั้งภาคการเกษตร และมีนักวิจัยที่เป็นผู้กระทำการ

เมื่อพิจารณาทั้ง 2 ส่วนที่กล่าวมา จะพบว่าแต่ละโครงสร้างก็ทำหน้าที่ตามความสามารถของโครงสร้างของตน คือการผลิตนักนวัตกรรม แต่อาจจะมีปัญหาอยู่ที่ว่าการผลิตนั้นเพียงพอหรือไม่และนักนวัตกรรมที่ได้มานั้นมีศักยภาพที่จะคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ในฐานะที่นักนวัตกรรมเป็นผู้ที่ได้มาจากโครงสร้างก็น่าจะช่วยพัฒนาโครงสร้างและตนเองให้เป็นนักนวัตกรรมที่มีคุณภาพอันจะไปส่งเสริมเศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์ในภาคการเกษตร จึงเป็นที่มาของการที่จะต้องพัฒนากระบวนการถ่ายทอดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์ในภาคการเกษตรดังที่ศึกษามาข้างต้น

จากที่กล่าวมาเกี่ยวกับกระทรวงเกษตรและสหกรณ์และกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพบว่าปัจจัยที่ส่งเสริมขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย คือการพัฒนาองค์ความรู้ที่ส่งเสริมขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย โดยเฉพาะความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตรที่จะไปส่งเสริมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตทางการเกษตร การผลิตสินค้าทางการเกษตรที่มีคุณภาพ การลดความสูญเสียในขั้นตอนการผลิตทางการเกษตรและการผลิตทางการเกษตรอย่างยั่งยืนเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงสำคัญต่อขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย ดังจะกล่าวในหัวข้อต่อไป

ตอนที่ 2.2 วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.2.1 ความหมายของวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วัฒนธรรมคือ แนวทางที่ทำให้คนในสังคมดำเนินต่อไปได้อย่างปกติ เมื่อมองว่าวิทยาศาสตร์เป็นทุนวัฒนธรรมอย่างหนึ่งในแง่ของความรู้ และหลักสูตรวิทยาศาสตร์เป็นกลไกอย่างหนึ่งในการทำให้ผู้เรียนกลายเป็นนักวิทยาศาสตร์นั้น (Claussen and Osbrone , 2013: 58-79) แต่อย่างไรก็ตามวิทยาศาสตร์จะต้องดำเนินงานไปเพื่อสังคม ทั้งการใช้ประโยชน์จากความรู้ทางวิทยาศาสตร์และทำให้สังคมเป็นสังคมที่มีเหตุมีผลตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ (ประสาท เนืองเฉลิม, 2558)

การดำเนินงานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในแง่ของวัฒนธรรมพิจารณาได้ใน 2 ระดับคือ ในระดับโครงสร้าง การดำเนินงานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในแง่ของวัฒนธรรมหมายถึง แนวคิดทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทำให้สังคมดำเนินไปได้ด้วยดี (Council of Canadian Academies , 2014) ส่วนในระดับปัจเจก การดำเนินงานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในแง่ของวัฒนธรรม หมายถึง ความรู้และคุณลักษณะ เช่น ความใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ เป็นต้น ที่อยู่ในตัวนักวิทยาศาสตร์ผ่านการบ่มเพาะจากสถาบันทางวิทยาศาสตร์ (Chang, 2013)

การดำเนินงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในงานวิจัยนี้ อาจเรียกได้ว่า “วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี” คือ การดำเนินงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของสถาบันที่เกี่ยวข้องใน 3 ด้าน (ปรับปรุงจาก สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2556) ได้แก่

1) การวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือ การสร้างองค์ความรู้หรือนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตรของนักวิจัยหรือสถาบันที่เกี่ยวข้อง

2) การถ่ายทอดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือ การสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตรจากนักวิจัยหรือสถาบันที่เกี่ยวข้องสู่เกษตรกรไทย

3) การพัฒนาบุคลากรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือ การคัดสรรบุคคล การบ่มเพาะบุคคลและการดำรงวิชชาชีพของนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตร

สำหรับงานวิจัยนี้วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หมายถึง การดำเนินแนวทางของความเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสถานศึกษา สถาบันวิจัยและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่ กระบวนการคัดเลือกบุคคล แนวทางการบ่มเพาะนักเรียน นิสิต-นักศึกษาและนักวิจัย การดำเนินงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จิตวิทยาศาสตร์

2.2.2 ความสัมพันธ์ของวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีผลต่อขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย

จากการศึกษาเอกสาร ลำจุล ฮวบเจริญ (2550) และพลาดิศัย สิทธิธัญกิจ (2551) รวมทั้งเว็บไซต์ของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สรุปความเป็นมาของการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในภาคการเกษตรได้ดังแสดงดังตาราง โดยมีการแบ่งเป็นยุคทั้งหมด 4 ยุค ได้แก่ 1.ยุคการผลิตแบบดั้งเดิม 2. ยุครับเทคโนโลยีจากตะวันตก 3. ยุคพัฒนาตามแผนฯ และ 4. ยุคกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ลำดับเหตุการณ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรในประเทศไทย

ลำดับเหตุการณ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรในประเทศไทย		
การแบ่งยุค (ปี พ.ศ.)		**ประเด็น/เหตุการณ์**
ยุคการผลิตแบบดั้งเดิม	ก่อนพ.ศ. 2394	มีการเกษตรแบบพึ่งพาตนเอง ทำการเกษตรเพื่อเลี้ยงตนเองในครัวเรือน
ยุครับเทคโนโลยีจากตะวันตก (พ.ศ. 2394 – พ.ศ. 2504)	พ.ศ. 2439	นายโห้ กาฬดิษย์(พระยาเทพศาสตร์สถิต) เป็นคนไทยคนแรกที่สำเร็จการศึกษาระดับอุดมศึกษาสาขาเกษตรศาสตร์จากมหาวิทยาลัยเรดดิงประเทศอังกฤษ ต่อมาในปี 2460 ได้ร่วมกับเจ้าพระยาธรรมศักดิ์มนตรี จัดตั้งโรงเรียนฝึกหัดครูประถมกสิกรรมในกระทรวงธรรมการ นับเป็นก้าวแรกของการศึกษาวิทยาศาสตร์การเกษตรของประเทศ
	พ.ศ. 2446	พระเจ้าลูกยาเธอเพ็ญพัฒพงศ์ (กรมหมื่นพิชัยมหิทโรดม) ได้รับการแต่งตั้งเป็นเจ้ากรมช่างไหม ต่อมาเป็นกรมวิชาการเกษตรในปัจจุบัน
	พ.ศ. 2453	มีการประกวดพันธุ์ไม้ในประเทศเป็นครั้งแรกในงาน การแสดงกสิกรรมและพาณิชยการ เป็นจุดเริ่มต้นของการคัดพันธุ์ข้าวและการปรับปรุงพันธุ์ข้าวของประเทศ
	พ.ศ. 2459	พระยาโภชากร (ตรี มิลินทรสูต) จัดตั้งนาทดลองขึ้นที่คลองรังสิต กำเนิดสถานีทดลองข้าวแห่งแรกของประเทศ
	พ.ศ. 2463	หม่อมเจ้าสิทธิพร กฤดากร บิดาแห่งการเกษตรผสมผสานเสด็จไปทำไร่นาสวนผสมที่ฟาร์มบางเบิด จ.ประจวบคิรีขันธ์ จนเป็นที่มาของแตงโมลูกผสมพันธุ์บางเบิด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ลำดับเหตุการณ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรในประเทศไทย		
การแบ่งยุค (ปี พ.ศ.)		**ประเด็น/เหตุการณ์**
	พ.ศ. 2486	สถาปนามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประกอบด้วย คณะเกษตร (วิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในกระทรวงเกษตราธิการเดิม) คณะประมง คณะวนศาสตร์ (วิทยาลัยป่าไม้เดิม) และคณะสหกรณ์
	พ.ศ. 2491	นายอินทรีย์ จันทรสถิตย์ (หลวงอิงคศรีกสิการ) ศาสตราจารย์ เอช.เอช.ลัฟ (H.H. Love) นักปรับปรุงพันธุ์พืชจากมหาวิทยาลัยคอร์เนลล์ และ ดร.โรเบิร์ต แอล เพนเดิลตัน (R.L. Pendleton) วางพื้นฐานการวิจัยเรื่องข้าวและดินอย่างเป็นระบบ โดยมีพระองค์เจ้าจักรพันธ์เพ็ญศิริ จักรพันธุ์ ดร. ครุย บุณยสิงห์ และ ดร. สละ ทศานนท์ เป็นนักวิทยาศาสตร์กำลังสำคัญในเวลาต่อมา
	พ.ศ.2493	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เปิดสอนวิชาการเลี้ยงไก่เป็นวิชาชีพ โดยใช้ระบบสื่อทางไกลผ่านทางวิทยุ อ.ส. พระราชวังดุสิต และทางไปรษณีย์ นำโดยหลวงสุวรรณวาจกกสิกิจ “บิดาแห่งการเลี้ยงไก่” ต่อมาได้ขยายไปใช้สื่อโทรทัศน์ในการสอนวิชาการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ทางสถานี โทรทัศน์ช่อง 7 ซึ่งนำโดยศาสตราจารย์ระพี สาคริก “บิดาแห่งวงการกล้วยไม้”
	พ.ศ. 2493	พ.ศ. 2493-2502 นายสุนทร สีหะเนิน พนักงานเกษตร ได้รวบรวมพันธุ์ข้าวจากอำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา มาคัดเลือกจนได้ข้าวพันธุ์ “ข้าวดอกมะลิ 105” ซึ่งเป็นข้าวนาปีที่เกษตรกรนิยมปลูกมากที่สุดในประเทศไทยติดต่อกันมาจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากได้ราคาสูงกว่าข้าวพันธุ์อื่น ๆ
	พ.ศ. 2501	จุดเริ่มต้นในการนำการวิจัยและพัฒนามาใช้เพื่อสร้างมาตรฐานอุตสาหกรรมอาหาร สำเร็จรูป โดยศาสตราจารย์ อมร ภูมิรัตน เป็นผู้บุกเบิกจัดตั้งฝ่ายวิจัยและพัฒนาขององค์การอาหารสำเร็จรูป อันนำไปสู่การจัดตั้งสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารของมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ในปี พ.ศ. 2511

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ลำดับเหตุการณ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรในประเทศไทย		
การแบ่งยุค (ปี พ.ศ.)		**ประเด็น/เหตุการณ์**
	พ.ศ. 2503	เจ้าชายอากิฮิโต มกุฎราชกุมารแห่งประเทศญี่ปุ่น ทูลเกล้าฯ ถวายพันธุ์ปลานิล (Oreochromis niloticus) แด่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เพื่อเป็นแหล่งอาหารโปรตีนสำหรับคนไทย ซึ่งได้พระราชทานให้แก่กรมประมงเพื่อเผยแพร่พันธุ์ให้แก่ประชาชนต่อไป
ยุคพัฒนาตามแผนฯ (พ.ศ. 2504 – พ.ศ. 2540)	พ.ศ. 2509	พ.ศ. 2509-2528 การวิจัยเพื่อการพัฒนาแหล่งน้ำได้เริ่มดำเนินการอย่างเป็นระบบ โดยศาสตราจารย์ ดร. อาณัติ อาภาภิรมณ์ เป็นผู้วิจัยด้านวิศวกรรมทรัพยากรแหล่งน้ำ เพื่อให้มีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำอย่างพอเพียงและยั่งยืน
	พ.ศ. 2510	จัดตั้งสมาคมวิทยาศาสตร์การเกษตรแห่งประเทศไทยฯ เพื่อเผยแพร่เกียรติคุณและผลงานการศึกษาค้นคว้าวิจัยด้านการเกษตร
	พ.ศ. 2515	จัดตั้งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นสถาบันในกำกับของกระทรวงศึกษาธิการ ทำหน้าที่ส่งเสริมและพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ของประเทศ
	พ.ศ. 2517	จุดเริ่มของประเทศไทยในการปฏิรูปการศึกษาทั้งโครงสร้างและระบบ ซึ่งรวมถึงการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย โดยมีศาสตราจารย์ ดร. ลิปปนนท์ เกตุทัต เป็นแกนนำสำคัญ
	พ.ศ. 2517	ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ พัฒนาและเผยแพร่ข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1 โดยมีศาสตราจารย์ ดร. สุจินต์ จินายน และ ดร. สุทัศน์ ศรีวัฒนพงศ์ แห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์เป็นผู้วิจัย ต่อมาได้พัฒนาข้าวโพดพันธุ์สุวรรณและข้าวโพดลูกผสมอีกหลายพันธุ์ โดยเฉพาะข้าวโพดลูกผสมสุวรรณ 2301 ซึ่งเป็นข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวพันธุ์แรกของไทย ผลงานนี้ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อมวลมนุษย์อย่างประมาณค่ามิได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ลำดับเหตุการณ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรในประเทศไทย		
การแบ่งยุค (ปี พ.ศ.)		**ประเด็น/เหตุการณ์**
ยุคกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	พ.ศ. 2522	จัดตั้งกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน โดยการผลักดันของสำนักงาน คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ซึ่งมี ศาสตราจารย์ ดร. สง่า สรรพศรี เป็นเลขาธิการฯ (ต่อมาได้เป็นปลัดกระทรวงฯ และรัฐมนตรีว่าการกระทรวงฯ) ต่อมาในปี พ.ศ. 2535 ได้เปลี่ยนชื่อเป็น “กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม”
	พ.ศ. 2534	จัดตั้งสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ โดยเป็นการรวมตัวของศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ และโครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนา โดยมีกฎหมายพิเศษให้เป็นหน่วยงานพิเศษของรัฐที่ไม่ใช่ราชการหรือรัฐวิสาหกิจ
	พ.ศ. 2535	จัดตั้งสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย โดยมีกฎหมายพิเศษเพื่อให้สามารถให้กการสนับสนุนการวิจัยได้อย่างคล่องตัวและ มีประสิทธิภาพ
	พ.ศ. 2538	วันที่ 14 พฤศจิกายน พ.ศ. 2538 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวโปรดเกล้าฯ ให้เจ้าหน้าที่ดูแลปัญหาน้ำท่วมเข้าเฝ้าฯ เพื่อรับพระราชทานแนวพระราชดำริการป้องกันน้ำท่วม ในพื้นที่บริเวณกรุงเทพฯ และปริมณฑล โดยทรงเปรียบเทียบการกินอาหารของลิง หลังจากที่ลิงเคี้ยวกล้วยแล้วจะยังไม่กลืน แต่จะเก็บไว้ภายในแก้มทั้งสองข้างแล้วค่อยๆ ดุนกล้วยมากินในภายหลัง เช่นเดียวกับกรณีการผันน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยา รวมทั้งน้ำที่ขึ้นมาตามซอยต่างๆ เมื่อน้ำทะเลหนุนให้ไปเก็บไว้ที่บึงใหญ่ ที่อยู่ใกล้กับพื้นที่ชายทะเล และมีประตูน้ำขนาดใหญ่สำหรับปิดกั้นน้ำบริเวณแก้มลิงสำหรับฝั่งตะวันตกจะอยู่ที่คลองชายทะเล ด้านฝั่งตะวันออกบริเวณแก้มลิงจะอยู่ที่คลองสรรพสามิต เมื่อเวลาน้ำทะเลลดลงให้เปิดประตูระบายน้ำออกไป บึงจะสามารถรับน้ำชุดใหม่ต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ลำดับเหตุการณ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรในประเทศไทย		
การแบ่งยุค (ปี พ.ศ.)		**ประเด็น/เหตุการณ์**
	พ.ศ. 2538	ใน พ.ศ. 2538 เนื่องในวโรกาสที่ สมเด็จพระเจ้าลูกเธอเจ้าฟ้าจุฬาภรณวลัยลักษณ์อัครราชกุมารี ทรงเจริญพระชนมายุครบ 36 พรรษา เพื่อเฉลิมพระเกียรติที่มีพระมหากรุณาธิคุณต่องานด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม การจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เพื่อสนองพระราชประสงค์ของพระองค์ ที่ทรงมุ่งมั่นส่งเสริมคุณภาพชีวิตของประชาราษฎร์ กรมสามัญศึกษาจึงได้ประกาศ จัดตั้งโรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเจ้าลูกเธอ เจ้าฟ้าจุฬาภรณวลัยลักษณ์อัครราชกุมารี ตามด้วยชื่อจังหวัดสถานที่ตั้ง ทั้งหมด 12 แห่ง ประจำเขตการศึกษาต่างๆ ทุกเขตการศึกษาของประเทศ ต่อมาได้รับพระมหากรุณาธิคุณจากสมเด็จพระเจ้าลูกเธอ เจ้าฟ้าจุฬาภรณวลัยลักษณ์ อัครราชกุมารี พระราชทานนามโรงเรียนใหม่ คือ "จุฬาภรณราชวิทยาลัย" ตามด้วยชื่อจังหวัดอันเป็นสถานที่ตั้ง
	พ.ศ. 2539	ใน พ.ศ. 2537 สภาวิจัยแห่งชาติ ได้มีการศึกษาความเป็นไปได้ของการสร้างเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนในประเทศไทย ได้ข้อสรุปว่าประเทศไทยมีศักยภาพเพียงพอที่จะดำเนินการสร้างเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนขึ้นเอง กระทั่งเมื่อวันที่ 5 มีนาคม พ.ศ. 2539 คณะรัฐมนตรีได้มีมติอนุมัติโครงการแสงสยามและการก่อตั้งศูนย์ปฏิบัติการวิจัยเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนแห่งชาติขึ้น เพื่อเป็นเครื่องมือวิจัยกลางระดับชาติที่จะใช้ปฏิบัติการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสาขาต่างๆ ทั้งหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน อันจะนำไปสู่การสร้างพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับสูงของประเทศ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ลำดับเหตุการณ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรในประเทศไทย		
การแบ่งยุค (ปี พ.ศ.)		**ประเด็น/เหตุการณ์**
	พ.ศ. 2540	สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ ได้รับการสถาปนาขึ้นตามพระราชบัญญัติพัฒนาระบบมาตรวิทยาแห่งชาติ พ.ศ. 2540 ให้เป็นหน่วยงานของรัฐที่มีระบบบริหารงานเป็นอิสระอยู่ภายใต้การกำกับ ของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีพันธกิจสำคัญ คือ การพัฒนามาตรฐานการวัดแห่งชาติให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล และถ่ายทอดความถูกต้องของการวัดไปสู่กิจกรรมการวัดต่าง ๆ ในประเทศ รวมทั้งเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจด้านมาตรวิทยาแก่สังคมไทย เริ่มเปิดดำเนินการเมื่อวันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2541 โดยมีที่ทำการชั่วคราว ณ อาคารมาตรวิทยาและศูนย์สารนิเทศวิทยาศาสตร์ ถนนพระรามหก
	พ.ศ. 2540	โครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับเด็กและเยาวชน (Junior Science Talent Project – JSTP) เป็นแนวทางใหม่เพื่อการพัฒนาเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ นอกเหนือจากโครงการที่มีอยู่ขณะนั้นได้แก่ โครงการพัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหรือ พ.ส.ว.ท. และโครงการวิทยาศาสตร์โอลิมปิก ด้วยการเพิ่มความสามารถเด็กและเยาวชนที่มีความสามารถพิเศษด้วยการเรียนเข้ม การทำโครงงานวิทยาศาสตร์และการวิจัย และการแข่งขันระดับนานาชาติ ด้วยการพัฒนาโดยการทำงานวิชาการภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งเป็นเลิศในด้านที่เยาวชนสนใจ หรือกระบวนการ Mentoring ซึ่งในปัจจุบันถือว่าเป็นระบบต้นแบบที่นำมาปรับใช้ในหลายโครงการเพื่อพัฒนานักเรียนนักศึกษาที่มีความสามารถพิเศษด้วยการลงมือปฏิบัติวิจัยงานจริงร่วมกับเมนเอทร์หรือผู้ที่ดูแลแลพช่วยพัฒนาทั้งระบบคิด การทำงาน จริยธรรมและเทคนิคการทำงานวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ลำดับเหตุการณ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรในประเทศไทย		
การแบ่งยุค (ปี พ.ศ.)		**ประเด็น/เหตุการณ์**
	พ.ศ. 2540	สมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอ เจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนาฯ ได้พระราชทานพระราชทรัพย์ส่วนพระองค์ให้ ศาสตราจารย์ศักดา ศิริพันธุ์ (นายกสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ในขณะนั้น) ไปดำเนินการจัดตั้ง มูลนิธิส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการฯ (สอวน.) ขึ้น และทรงรับเป็นองค์ประธานมูลนิธิ สอวน. โดยมูลนิธิมีจุดประสงค์หลัก 2 ประการ ข้อแรกคือ ส่งเสริมให้นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายทั่วประเทศที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มีโอกาส ได้รับการพัฒนาศักยภาพ ตามความถนัดเพื่อความพร้อมที่จะเข้ารับการคัดเลือกไปแข่งขันโอลิมปิกวิชาการระหว่างประเทศ ข้อที่สอง คือ เพื่อช่วยพัฒนาการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ระดับโรงเรียนให้เทียบเท่ามาตรฐานสากล โดยได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากกระทรวงศึกษาธิการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยของรัฐทั่วประเทศ 20 แห่ง และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
	พ.ศ. 2541	สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยได้เริ่มโครงการ “ปริญญาเอกกาญจนาภิเษก” เพื่อสนับสนุนการศึกษาวิจัยระดับปริญญาเอกในทุกสาขาวิชา โดยมีเป้าหมายเพื่อผลิตนักวิจัยระดับปริญญาเอกจำนวน 25,000 คนในอีก 25 ปีข้างหน้า
	พ.ศ. 2542	เกิดกระแสการตื่นตัวและการอภิปรายถกเถียงกันอย่างกว้างขวางในเรื่อง GMOs (Genetically Modified Organisms) ทั้งในสื่อต่าง ๆ และในวงการวิชาการ ในเรื่องเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตที่ได้รับการดัดแปลงหรือตบแต่งสารพันธุกรรม โดยเฉพาะต่อคำถามที่ว่าเทคโนโลยีนี้จะเป็นสิ่ง “มหัศจรรย์” หรือเป็น “มหันตภัย” ของสหัสวรรษ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ลำดับเหตุการณ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรในประเทศไทย		
การแบ่งยุค (ปี พ.ศ.)		**ประเด็น/เหตุการณ์**
	พ.ศ. 2543	ปี 2543 เปิดให้บริการพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์อย่างเป็นทางการ ในวันที่ 8 มิถุนายน พ.ศ. 2543 เพื่อเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าฯ พระบรมราชินีนาถ ที่ทรงนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ในการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตของประชาชนในพื้นที่ชนบท ส่งเสริมสังคมไทยให้สนใจและเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อ การพัฒนาประเทศ และปลูกฝังให้เยาชนมีทัศนคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และเป็นสถานที่ให้ความรู้และความเพลิดเพลินของครอบครัว รวมทั้งเป็นแหล่งท่อง เที่ยวของนักท่องเที่ยว ทั้งชาวไทยและต่างประเทศ
	พ.ศ. 2544	จากการประชุมคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 12 ธันวาคม พ.ศ. 2543 ได้มีมติให้เทิดพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ในฐานะทรงเป็น “พระบิดาแห่งเทคโนโลยีของไทย” โดยให้วันที่ 19 ตุลาคมของทุกปีเป็น “วันเทคโนโลยีของไทย” เนื่องจากพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ได้ทรงอำนวยการสาธิตการทำฝนเทียมด้วยพระองค์เอง ณ เขื่อนแก่งกระจาน จังหวัดเพชรบุรี เมื่อวันที่ 19 ตุลาคม พ.ศ. 2515

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ลำดับเหตุการณ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรในประเทศไทย		
การแบ่งยุค (ปี พ.ศ.)		**ประเด็น/เหตุการณ์**
	พ.ศ. 2545	อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย หรือซายน์ปาร์ค (Science Park) ตั้งอยู่อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ติดกับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต โดยดำเนินการเพื่อส่งเสริมและสนับสนุนโครงสร้างการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับภาครัฐและภาคเอกชน เพื่อเพิ่มความสามารถในการแข่งขันและก้าวทันการเปลี่ยนแปลงด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีของโลก โดยมุ่งเน้นความเชื่อมโยงระหว่างภาคการศึกษาและวิจัยกับภาคการผลิต อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทยเริ่มเปิดดำเนินการเมื่อ พ.ศ. 2545 โดยถือเป็น “นิคมวิจัยสำหรับเอกชน” แห่งแรกของเมืองไทย ภายใต้การบริหารจัดการของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีภารกิจหลักในการสร้างให้เกิดนวัตกรรมและการวิจัยและพัฒนาในภาคเอกชน รวมถึงการสร้างให้เกิดการพัฒนากำลังคนในด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศ
		กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จัดตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 3 ตุลาคม พ.ศ. 2545 ตามพระราชบัญญัติปรับปรุงกระทรวง ทบวง กรม พ.ศ. 2545 มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวกับการวางแผนส่งเสริม พัฒนา และดำเนินกิจกรรมเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การอุตุนิยมวิทยา และการสถิติ และราชการอื่นตามที่มีกฎหมายกำหนดให้เป็นอำนาจหน้าที่ของกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
		นาโนเทคโนโลยีเป็นกระแสใหม่ของการพัฒนาเทคโนโลยีในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้าง สังเคราะห์ ควบคุม และใช้ประโยชน์จากวัสดุหรือโครงสร้างที่มีขนาดเล็กมากในระดับนาโนเมตร นาโนเทคโนโลยีจะทำให้วัสดุมีสมบัติพิเศษที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ เป็นประตูสู่นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทุกแขนง ซึ่งจะช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตประชาชนไทย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ลำดับเหตุการณ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรในประเทศไทย		
การแบ่งยุค (ปี พ.ศ.)		**ประเด็น/เหตุการณ์**
	พ.ศ. 2546	จากผลกระทบวิกฤตเศรษฐกิจใน พ.ศ. 2540 ส่งผลให้รัฐบาลมีมาตรการคุมเข้มในเรื่องการใช้งบประมาณ ทำให้โครงการต่าง ๆ ที่ได้ดำเนินการไปบ้างแล้ว และที่จะต้องดำเนินการต่อเนื่องไม่สามารถดำเนินการต่อได้ รัฐบาลจึงเห็นชอบให้มีการจัดหาเงินกู้จากต่างประเทศ มาดำเนินการต่อคณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบที่จะปฏิบัติตามเงื่อนไขผูกพัน (Policy Matrix) โครงการเงินกู้เพื่อปรับโครงสร้างภาคเกษตร ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเสริมขีดความสามารถใน การแข่งขันเพื่อการส่งออก เมื่อวันที่ 6 กรกฎาคม พ.ศ. 2542 สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) ถูกจัดตั้งขึ้นเพื่อเป็นหน่วยงานอิสระในการดำเนิน งานจัดการกองทุน ตามพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตรโดยมีผลบังคับใช้ตั้งแต่ วันที่ 15 มีนาคม พ.ศ. 2546
	พ.ศ. 2549	ก่อตั้งสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) หรือ สทน. เป็นหน่วยงานในกำกับของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แยกออกจากสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ เมื่อวันที่ 21 เมษายน พ.ศ. 2549 ตามพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) โดยมีพันธะกิจหลักได้แก่ การวิจัยเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์ และการประยุกต์ใช้
	พ.ศ. 2551	พรบ.ว่าด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ พ.ศ. 2551 มีจุดประสงค์หลักที่มุ่งเน้นการพัฒนาโครงสร้าง นักวิจัย บุคคลากรด้านการศึกษา และบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนสนับสนุนการแลกเปลี่ยนทางวิชาการ และป้องกันทรัพย์สินทางปัญหาของชาติด้วย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ลำดับเหตุการณ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรในประเทศไทย		
การแบ่งยุค (ปี พ.ศ.)		**ประเด็น/เหตุการณ์**
	พ.ศ. 2551	ดาวเทียมไทยโชต (Thaichote) หรือ ดาวเทียมธีออส (THEOS) ดาวเทียมสำรวจทรัพยากรดวงแรกของไทยได้ทะยานขึ้นสู่อวกาศ ในวันพุธที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2551 ตามเวลาประเทศไทย 13:37:16 น. หรือ 6.37:16 น. ตามเวลามาตรฐานสากล (UTC) โดยจรวดนำส่ง "เนปเปอร์" (Dnepr) จากฐานส่งจรวดเมืองยาสนี (Yasny) ประเทศรัสเซีย ดาวเทียมดวงนี้ เดิมใช้ชื่อดาวเทียมว่า ธีออส (THEOS) และเมื่อ 10 ธันวาคม พ.ศ. 2554 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ พระราชทานชื่อดาวเทียมใหม่ว่า “ไทยโชต”
	พ.ศ. 2552	พ.ศ. 2548 คณะรัฐมนตรีได้มีมติเห็นชอบให้จัดตั้งโครงการค่ายวิทยาศาสตร์ถาวร เพื่อสนับสนุนส่งเสริม เด็กและเยาวชนที่มีศักยภาพสูงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ได้รับการพัฒนาตามความสนใจและถนัด และเริ่มเปิดบริการเพื่อเป็นสถานจัดนิทรรศการ ค่ายวิทยาศาสตร์ และห้องเรียนในวันที่ 13 มีนาคม พ.ศ. 2552 โดยของพระราชทานชื่อจากสมเด็จพระเทพฯ

จากตารางที่ 2.1 จะเห็นได้ว่าการเกษตรไทยมีการใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาเป็นลำดับ กล่าวคือการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในการการพัฒนาเมล็ดพันธุ์ ความรู้ในการใช้เครื่องจักรกลในการผลิตทางการเกษตร รวมไปถึงการใช้ใช้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการแปรรูปสินค้าทางการเกษตร เพื่อเพิ่มมูลค่าของสินค้าและสร้างมาตรฐานของสินค้าอีกด้วย

อีกข้อสังเกตหนึ่งคือ สามารถพิจารณาหน่วยงานหลักในการพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย 2 แห่ง ได้แก่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สอดคล้องกับ Ratanawaraha, Chairatana and Ellis (2013) ในเรื่อง Innovation systems in southeast asia ที่ชี้ให้เห็นถึงหน้าที่หลักของสถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยที่เป็นตัวป้อนหลักในการผลิตนวัตกรรม ซึ่งสถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยแสดงบทบาทสำคัญใน 3 ด้าน ได้แก่ การวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การถ่ายทอดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพัฒนาบุคลากรทาง

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังที่กล่าวมาข้างต้น (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2556)

2.2.3 วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย

ภาคการเกษตรไทยมีความจำเป็นด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กล่าวคือการผลิตต้องมีการใช้เทคโนโลยี มีการพัฒนาเมล็ดพันธุ์ ใช้เครื่องจักรกลในการผลิต รวมทั้งมีการแปรรูปสินค้าทางการเกษตร เพื่อเพิ่มมูลค่าของสินค้าและสร้างมาตรฐานของสินค้าอีกด้วย (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556)

การพัฒนาภาคการเกษตรไทยนั้นจึงมีความสัมพันธ์โดยในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ได้จากการคิดค้นของนักวิจัยเพิ่มเพื่อประสิทธิภาพในทุกขั้นตอนของการผลิตในภาคการเกษตรไทย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Moussa (2002) เรื่อง Technology Transfer for Agricultural Growth in Africa โดยในงานวิจัยได้ชี้ให้ถึงความสำคัญในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรที่จะช่วยเพิ่มผลผลิตและมูลค่าของสินค้าทางการเกษตร โดยมีรูปแบบจากการตั้งสถาบันที่รวบรวมงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตร เป็นสื่อกลางให้เกษตรเข้ามารับความช่วยเหลือในแง่ของการถ่ายทอดองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตร ช่วยแก้ปัญหาเรื่องการขาดแคลนอาหารอันเป็นปัญหาสำคัญของทวีปแอฟริกา โดยเทคโนโลยีการเกษตรจะเกี่ยวข้องกับการผลิตของภาคการเกษตรใน 4 ขั้นตอนได้แก่

1) การเตรียมความพร้อมก่อนทำการเกษตร คือ ต้องมีการคัดเลือกสายพันธุ์ที่จะเพาะปลูกที่เหมาะสมกับภูมิประเทศและสภาพอากาศ การเตรียมพื้นที่ที่จะทำการเกษตร การตรวจสอบคุณภาพของดิน น้ำและสิ่งแวดล้อมบริเวณใกล้แหล่งที่จะทำการเกษตร

2) การดูแลจัดการระหว่างทำการเกษตร คือ ต้องมีการป้องกันโรคและบำรุงพืชที่ได้เพาะปลูกไปแล้ว มีระบบที่จะรับมือกับภัยธรรมชาติที่อาจเกิดขึ้นได้ อีกทั้งจะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตรระหว่างทำการเกษตรด้วย

3) การเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตร คือ ต้องมีระบบการเก็บเกี่ยวที่ลดความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นระหว่างการเก็บเกี่ยวให้น้อยที่สุด มีการคัดเลือกผลผลิตที่มีคุณภาพสูงเพิ่มมูลค่าค่าให้สินค้าทางการเกษตรนั้น

4) การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว คือ การดูแลรักษาให้ผลผลิตทางการเกษตรมีอายุยาวนานที่สุดก่อนถึงมือผู้บริโภค รวมทั้งการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรเพื่อเพิ่มมูลค่าและเพิ่มอายุการเก็บรักษาสินค้านั้นด้วย

เมื่อพิจารณาถึงขั้นตอนทั้ง 4 ขั้นตอนในการผลิตของภาคการเกษตรนั้น จะเห็นได้ว่าการสร้างสรรค์เทคโนโลยีทางการเกษตรนั้นมีความสัมพันธ์กับการผลิตของภาคการเกษตรทุกขั้นตอน และมีความสำคัญในเรื่องของการลดต้นทุน เพิ่มมูลค่า ยืดอายุของสินค้าทางการเกษตร รวมทั้งสร้างมาตรฐานของสินค้าทางการเกษตรอีกด้วย

จากที่กล่าวมานั้นแสดงให้เห็นว่าสิ่งสำคัญต่อการเกษตรไทยนั้น คือ การพัฒนาที่ตัวบุคคลหรือพัฒนาทุนทางมนุษย์ ทั้งในบริบทของนักวิจัยหรือผู้สร้างสรรค์เทคโนโลยีในทุกระดับและเกษตรกรหรือผู้ใช้เทคโนโลยี ผ่านการส่งต่อวิถีวิทยาศาสตร์ของสถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยที่เกี่ยวข้อง นักวิจัยจะต้องเป็นผู้สร้างเทคโนโลยีที่ตอบสนองความต้องการของท้องถิ่นหรือปัญหาที่เกษตรกรพบในการทำการเกษตร มีความสามารถเชิงนวัตกรรม สอดคล้องกับสาวิตรี สุทธิจักร์ (2555) ได้ทำการวิจัยเรื่อง บทบาทของมหาวิทยาลัยในการสร้างบัณฑิตที่มีความสามารถเชิงนวัตกรรม และได้เสนอว่ารัฐบาลควรออกนโยบายส่งเสริมและสนับสนุนมหาวิทยาลัยในการสร้างบัณฑิตที่มีความสามารถเชิงนวัตกรรมเพื่อส่งเสริมและขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจของประเทศไทย ส่วนเกษตรกรนั้นจะต้องพร้อมที่รับความรู้ใหม่ๆ อยู่เสมอเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการเกษตรของตนเองต่อไป

2.2.4 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย

ในหัวข้อนี้จะศึกษาถึงบทบาทของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย ได้แก่ สำนักคณะกรรมการการอุดมศึกษา สำนักคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสถาบันอุดมศึกษาและโรงเรียนวิทยาศาสตร์ กลุ่ม ปตท. พื้นที่ภาคตะวันออก

2.2.4.1 บทบาทของสำนักคณะกรรมการการอุดมศึกษาในการพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาได้เสนอทิศทางการพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไว้ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2556)

1) ร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะกระทรวงวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม และหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง จัดทำแผนระดับชาติเพื่อพัฒนาเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง และดูทั้งด้านอุปสงค์ (Demand) และสร้างความเข้มแข็งด้าน

อุปทาน (Supply) กำลังคน เพื่อแสวงหา คัดสรร และพัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้มีคุณภาพระดับมาตรฐานโลก คู่ขนานกับการสร้างปริมาณ รวมทั้งสร้างความมั่นใจว่าบ้านเมืองมีความต้องการกำลังคนระดับสูงด้านวิทยาศาสตร์ การมีงานทำที่ท้าทายมีค่าตอบแทนที่เหมาะสม

2) ดำเนินโครงการผลิตและพัฒนากำลังคนที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันอย่างต่อเนื่อง โดยหานักเรียนที่มีความสามารถพิเศษเพื่อพัฒนาเป็นหัวรถจักรสำหรับประเทศ ซึ่งผู้ที่ทำหน้าที่หาและพัฒนาผู้มีความสามารถพิเศษคือสถาบันอุดมศึกษา ซึ่งต้องทำงานร่วมกันการศึกษาขั้นพื้นฐาน หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และภาคเอกชน เพื่อให้การพัฒนาศักยภาพเกิดอย่างต่อเนื่อง ส่งต่อไปจนสร้างนักวิจัยและบุคลากรทางวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพได้ ทั้งนี้การพัฒนาเด็กที่มีความสามารถพิเศษต้องปลูกฝังให้รับใช้ชาติก่อนการคำนึงถึงประโยชน์ของตนเอง

3) ส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและการพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ โดยจัดทำเป็นโครงการเพื่อยกระดับมหาวิทยาลัยที่มีศักยภาพด้านการวิจัยของประเทศสู่มหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ ที่มีขีดความสามารถระดับโลก (World-Class University) และเพื่อผลิตกำลังคนระดับสูงในสาขาวิชาต่าง ๆ ที่สามารถตอบสนองต่อการพัฒนาภาคการผลิต (Real Sector) ทั้งภาคอุตสาหกรรมและระบบนวัตกรรม ซึ่งนำไปสู่การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศในเวทีระดับนานาชาติ รวมทั้งพัฒนาประเทศไทยให้เป็นศูนย์กลางการศึกษา การวิจัยพัฒนา และการฝึกอบรมนานาชาติในภูมิภาค (Regional Education Hub) ช่วยสร้างรายได้สู่ชุมชน และส่งเสริมภาคอุตสาหกรรมการทั้งในด้านการส่งเสริมการส่งออกและทดแทนการนำเข้ามีเป้าหมายให้ประเทศไทยมีมหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ 7-10 แห่ง

4) ทบทวนเป้าหมายการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้คนเหล่านั้นทำงานในภาคเอกชนได้ รวมทั้งนักเรียนทุนรัฐบาลกลุ่มต่างๆ เพื่อให้ผู้มีความสามารถเหล่านั้นสร้างงานที่ส่งผลต่อภาคการผลิตจริง ซึ่งจะนำไปสู่การแข่งขันของประเทศ

5) สร้างแรงจูงใจ โดยการให้ทุนการศึกษาอย่างต่อเนื่องสำหรับผู้ที่มีความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้เข้าศึกษาต่อด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสถาบันอุดมศึกษาเรียนต่อเนื่องจนสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก

6) สร้างกลไกการเชื่อมต่อและทำงานอย่างใกล้ชิด ในการดำเนินโครงการต่าง ๆ ตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษา จนถึงระดับอุดมศึกษา เพื่อให้สามารถส่งต่อผู้มีความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างเป็นระบบ

7) อุดมศึกษาร่วมกับสถานศึกษาพื้นฐานพัฒนาหลักสูตรและรูปแบบการจัดการศึกษา สำหรับผู้ที่มีความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ฯ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

8) สร้างความร่วมมือกับภาคเอกชนที่มีกำลังและความสามารถในการผลิตและพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์

จากการข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นจะให้ได้ว่าสำนักคณะกรรมการการอุดมศึกษา ควรจะต้องเร่งผลิตกำลังคนในด้านวิทยาศาสตร์ทั้งในด้านคุณภาพและปริมาณ และเมื่อพิจารณาข้อมูลของจำนวนนิสิต/นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในสาขาที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร ปีการศึกษา 2558 รวมทุกระดับตั้งแต่ปริญญาตรี-ปริญญาเอก มีผู้ลงทะเบียนเรียนทั้งหมดจำนวน 33,149 คน จากนิสิต/นักศึกษาในระบบทั้งหมดจาก 1,113,073 คน คิดเป็นร้อยละ 2.98 ของนิสิต/นักศึกษาในระบบทั้งหมด ดังตารางที่ 2 ซึ่งถือว่าน้อยมากสำหรับการผลิตกำลังคนที่จะตอบสนองภาคการเกษตร อันเป็นพื้นฐานสำคัญของระบบเศรษฐกิจไทย

จากรายงานฉบับสมบูรณ์โครงการศึกษาทบทวนความต้องการกำลังคนเพื่อใช้วางแผนการผลิตและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศ ของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2559) พบว่านักศึกษานิสิตระดับปริญญาตรีที่จะสำเร็จการศึกษาในปีการศึกษา 2558 จำนวน 262,809 คน โดยจะสำเร็จหลักสูตรเกษตรศาสตร์ 7,723 คน คิดเป็นร้อยละ 2.94 เมื่อเทียบกับแรงงานภาคการเกษตรที่คิดเป็นร้อยละ 40 ของแรงงานทั้งระบบถือว่ามีจำนวนน้อยมาก

อีกทั้งหากพิจารณาหลักสูตรการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาในสาขาที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร จะพบว่ามีการเรียนในภาคทฤษฎีเป็นหลัก และหากมีการเรียนที่จะต้องลงมือปฏิบัตินิสิต/นักศึกษาจะได้ปฏิบัติจากสิ่งที่เตรียมไว้แล้ว ทำให้นิสิต/นักศึกษาไม่ได้เผชิญกับปัญหาจริงในภาคการเกษตร และผลิตเทคโนโลยีที่ไม่ได้ตอบสนองความต้องการที่แท้จริงของเกษตรกร

จากงานวิจัยของกลุ่มสถิติและวิเคราะห์สภาวะทางการศึกษา สำนักวิจัยและพัฒนาการศึกษาสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ในเรื่อง สมรรถนะการศึกษาไทยในเวทีสากล พ.ศ. 2558 (IMD2015) พิจารณาระบบการศึกษาโดยพิจารณาจากการตอบสนองความสามารถในการแข่งขันของระบบการศึกษาหรือความสามารถในการแข่งขันของระบบการศึกษาได้ว่า ระบบการศึกษาทั้งระบบ สามารถตอบสนองต่อตลาดแรงงาน เศรษฐกิจและการแข่งขันได้มากน้อยเพียงใด พบว่าระบบการศึกษาของไทยยังตอบสนองความสามารถในการแข่งขันของประเทศได้ในอันดับที่ 46 มีคะแนนการประเมิน 3.93คะแนนจากคะแนนเต็ม 10 คะแนน ดีขึ้นจากปี 2557 ซึ่งได้ 3.62 คะแนน 3 อันดับและผลการประเมินการตอบสนองความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจของการอุดมศึกษาในปีพ.ศ. 2558 พบว่าการศึกษาระดับ มหาวิทยาลัยของไทยยังไม่สามารถตอบสนองความสามารถในการแข่งขัน ได้เท่าที่ควรโดยในเกณฑ์นี้ไทยอยู่ในอันดับที่ 43 มีคะแนนการประเมินเท่ากับ 4.16 คะแนนจากคะแนนเต็ม 10 คะแนน การจัดการศึกษาด้าน บริหารที่ตอบสนองภาคธุรกิจนี้ IMD นำมาใช้ประเมินเป็นครั้งแรกเมื่อปีพ.ศ. 2551สำหรับปีพ.ศ. 2558 ผลการประเมินพบว่า ประเทศไทย อยู่ ในอันดับ 52 ได้ 4.73 คะแนนมีอันดับแย่ลงถึง 10 อันดับแต่มีคะแนน

ตกต่ำจากปีที่ผ่านมาถึง 0.16 คะแนน (อันดับ 42 ได้ 4.89 คะแนน) และ การถ่ายโอนความรู้ระหว่างมหาวิทยาลัยกับภาคธุรกิจในปี พ.ศ. 2558 ที่แสดงว่าประเทศไทยมีการถ่ายโอนความรู้ระหว่างมหาวิทยาลัยเชื่อมโยง กับภาคธุรกิจอยู่ในระดับน้อยมีคะแนน 4.00 จากคะแนนเต็ม 10ได้อันดับ 44 ชี้ให้เห็นว่ามหาวิทยาลัยยังไม่มีการถ่ายโอนความรู้สู่ภาคธุรกิจให้ เห็นอย่างเด่นชัด เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิคด้วยกัน พบว่าการถ่ายโอนความรู้ของประเทศไทยเป็นอันดับรั้งท้าย ซึ่งชี้ให้เห็นว่าภาคธุรกิจยังคงมองว่าคุณภาพในการจัดการจัดการศึกษายังไม่เพียงพอและไม่ตอบสนองต่อตลาดแรงงานและความต้องการของภาคธุรกิจ สถาบันอุดมศึกษาและผู้เกี่ยวข้องในการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษาควรให้ความสำคัญและติดตามการจัดทำและเปิดหลักสูตรต่าง ๆในระดับอุดมศึกษา การประเมินผลและความรับผิดชอบที่สถาบันอุดมศึกษาจำเป็นต้องมีต่อการผลิตบัณฑิตที่ไม่มีคุณภาพ

ตารางที่ 2.2 รายชื่อมหาวิทยาลัยที่เปิดสอนและจำนวนนิสิต/นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในสาขาที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร ปีการศึกษา 2558 (สำนักคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2558)

ลำดับที่	รายชื่อมหาวิทยาลัย	จำนวนนิสิต/นักศึกษา (คน)
1	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก รวมทุกวิทยาเขต	1,848
2	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	1,434
3	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา รวมทุกวิทยาเขต	4,115
4	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย รวมทุกวิทยาเขต	1,713
5	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ	949
6	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	1,746
7	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2,384
8	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	66
9	มหาวิทยาลัยนเรศวร	701
10	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	1,434
11	มหาวิทยาลัยศิลปากร	1,664
12	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	530
13	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	453
14	มหาวิทยาลัยทักษิณ	343

ลำดับที่	รายชื่อมหาวิทยาลัย	จำนวนนิสิต/นักศึกษา (คน)
15	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	981
16	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	1,523
17	มหาวิทยาลัยบูรพา	798
18	มหาวิทยาลัยมหิดล	314
19	มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง	387
20	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	505
21	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	3,755
22	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	522
23	มหาวิทยาลัยราชภัฏ (รวมทั่วประเทศ 20 แห่ง)	4,984
รวม		33,149

2.2.4.2 บทบาทของสำนักคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในการพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย

จากรายงานการวิจัยของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาแสดงให้เห็นถึงสถานการณ์ที่วิกฤตของการผลิตกำลังคนในด้านอาชีวศึกษา ซึ่งสัดส่วนที่เหมาะสมของนักเรียนม.ปลายสายสามัญกับนักศึกษาอาชีวศึกษาคือ 50 ต่อ 50 แต่สถานการณ์ที่เป็นอยู่ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันสัดส่วนของนักเรียนม.ปลายสายสามัญกับนักศึกษาอาชีวศึกษาอยู่ที่ประมาณ 60 ต่อ 40 ทำให้กำลังคนที่จะตอบสนองต่อภาคอุตสาหกรรมและภาคการเกษตรที่ใช้เทคโนโลยีไม่เพียงพอ และส่งผลต่อเนื่องในการพัฒนาเศรษฐกิจไทย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2555ก: 10-11)

ปัญหาที่กล่าวมานี้อาจเกิดจากหลายสาเหตุคือ ภาพลักษณ์ที่ไม่ดีของนักศึกษาอาชีวศึกษาบางส่วน ที่มีการทะเลาะวิวาทกันอยู่เนื่องๆ ภาพลักษณ์ของช่างเทคนิคและช่างฝีมือที่เมื่ออยู่ในระบบอุตสาหกรรมจะมีตำแหน่งต่ำกว่าวิศวกร แม้ช่างฝีมือจะมีประสบการณ์และความชำนาญมากกว่าก็ตาม จากสาเหตุดังกล่าวจึงถือเป็นค่านิยมของพ่อแม่ที่มักจะเลือกให้ลูกได้เรียนสายสามัญมากกว่า ทำให้บทบาทของการผลิตกำลังคนระดับอาชีวศึกษายังคงไม่เพียงพอที่จะส่งเสริมภาคการเกษตรทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ

จากรายงานฉบับสมบูรณ์โครงการศึกษาทบทวนความต้องการกำลังคนเพื่อใช้วางแผนการผลิตและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศ ของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2559) พบว่านักศึกษาอาชีวศึกษาที่จะสำเร็จการศึกษาในปีการศึกษา 2556 จำนวน 385,503 คน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

โดยจะสำเร็จหลักสูตรเกษตรกรรม 10,167 คน คิดเป็นร้อยละ 2.64 ซึ่งถือว่าน้อยมากเมื่อเทียบกับแรงงานภาคการเกษตรที่คิดเป็นร้อยละ 40 ของแรงงานทั้งระบบโดยประมาณ

แต่หากพิจารณาหน่วยงานที่ใกล้ชิดกับชุมชนในการการถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการส่งเสริมภาคการเกษตรนั้น จะพบว่ากำลังคนด้านอาชีวะเป็นกำลังสำคัญที่เข้าถึงปัญหาของเกษตรกรได้อย่างแท้จริงและตอบสนองความต้องการของเกษตรกรได้อย่างถูกจุด รวมทั้งเมื่อพิจารณาหลักสูตรของอาชีวศึกษาแผนกเกษตรกรรม จะพบว่ายังไม่มีรายวิชาใดที่เอื้อต่อสร้างประสบการณ์จริงในภาคการเกษตร ที่ทำให้นักศึกษาได้ลงพื้นที่ในการแก้ปัญหาแก่เกษตรกร

2.2.4.3 บทบาทของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติในการพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติมีเป้าหมายในการ ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตร โดยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต (Productivity) การผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ (Quality) ลดความสูญเสียในขั้นตอนการผลิต (Reduce loss) และการผลิตอย่างยั่งยืน (Sustainability) เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมการผลิตที่ช่วยลดความเสี่ยงอันเนื่องจากผลกระทบต่อภาวะโลกร้อน มุ่งเน้นกลุ่มเป้าหมาย 2 ส่วน คือ 1) เกษตรกรรายย่อย (Farming) เน้นให้เกิดการรวมกลุ่มเพื่อการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ และ 2) เกษตรกรรายใหญ่ (Plantation) เน้นการผลิตเพื่อการค้า เน้นสินค้าส่งออกที่สำคัญ อาทิ ข้าว มันสำปะหลัง ยางพารา และกุ้ง

รวมทั้งสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดห่วงโซ่การผลิตและสร้างผลกระทบได้สูงใน Flagship Program ได้แก่ ข้าว มันสำปะหลัง ยาง และสร้างขีดความสามารถด้านเทคโนโลยี และพัฒนากำลังคนโดยการให้ทุนตั้งแต่ระดับมัธยมตอนปลายจนถึงระดับปริญญาเอกเพื่อให้ได้นักวิจัยที่สร้างสรรค์งานวิจัยที่มีคุณภาพ (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2558)

2.2.4.4 บทบาทของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยในการพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) เป็นรัฐวิสาหกิจประเภทที่จัดตั้งขึ้น เพื่อดำเนินการตามนโยบายพิเศษ ของรัฐในสังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(วท.) เดิมมีชื่อว่าสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย (สวป.) ซึ่งตั้งขึ้นตาม

พระราชบัญญัติ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์ แห่งประเทศไทย พ.ศ. 2506 และได้เปลี่ยนมาใช้พระราชบัญญัติ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2522 สืบเนื่องจากการจัดตั้งกระทรวง วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมตั้งแต่วันที่ 23 มีนาคม 2522 จนถึงปัจจุบันคณะกรรมการสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (กวท.) ได้รับการแต่งตั้ง เมื่อวันที่ 29 มกราคม 2556 ได้กำหนดทิศทางและวางกรอบนโยบายดำเนินงานในช่วงปี 2556-2558 เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพและศักยภาพการทำงานของ วว. ให้ตรงตามนโยบายรัฐบาลและยุทธศาสตร์ชาติที่ส่งเสริมภาคการเกษตร ดังนี้

1) มุ่งพัฒนางานวิจัยและพัฒนา เพื่อสร้างทุนทางปัญญาของชาติ สร้างความร่วมมือระหว่างนักวิจัย สถาบันการศึกษา สถาบันวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ และในระดับภูมิภาค/พื้นที่ ในสาขาอุตสาหกรรมเป้าหมายของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย และชุมชนฐานราก
2) มุ่งถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อให้ครบห่วงโซ่อุปทาน เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและลดความเหลื่อมล้ำในสังคม
3) สนับสนุนการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อใช้ประโยชน์ในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ผ่านเครือข่ายความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาทุกระดับ
4) เร่งพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านการวิจัย พัฒนา และบริการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ให้สอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรมเป้าหมายและชุมชน เพื่อการพัฒนาความแตกต่างภายใต้ Green Technology บนองค์ความรู้ที่ชำนาญตามแผน Green Growth ของรัฐบาล โดยการสนับสนุนให้เอกชนลงทุน และ ที่สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยสามารถลงทุนได้

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะพบว่าสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่ง ประเทศไทย มีบทบาทในการสร้างงานวิจัยและพัฒนา มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม พัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อใช้ประโยชน์ในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม

2.2.4.5 บทบาทของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทในการพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทยผ่านการดำเนินการ 2 โครงการได้แก่

1) โครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (โครงการ พสวท.)

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้เข้ามามีบทบาทในการพัฒนาประเทศในด้านต่าง ๆ อย่างกว้างขวางและยิ่งนับวันจะมีความสำคัญมากยิ่งขึ้น ประเทศที่พัฒนาแล้วและมีเศรษฐกิจ ที่มั่นคงมักจะเป็นประเทศที่มีความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสูง จึงกล่าวได้ว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาประเทศ

เมื่อพิจารณาถึงสภาพการผลิตนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศไทย พบว่าผู้มีความรู้ ความสามารถสูงเป็นพิเศษทางวิทยาศาสตร์มีแนวโน้มที่จะเลือกเข้าศึกษาต่อใน คณะวิทยาศาสตร์น้อยลงทุกปี ส่วนใหญ่จะเลือกศึกษาในสาขาที่ให้ผลตอบแทนเป็นรายได้ที่ ค่อนข้างสูง เช่น แพทยศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ สภาพเช่นนี้เนื่องจากสาเหตุหลายประการได้แก่สถานภาพทางด้านสังคม อาชีพ รายได้บรรยากาศในการทำงานไม่เอื้อหรือจูงใจให้ผู้มีความสามารถสูงหันมาประกอบอาชีพเป็นนักวิทยาศาสตร์ จึงทำให้ปัญหาที่น่าวิตกอย่างยิ่งคือ ในอนาคตอันใกล้ ประเทศไทยจะขาดผู้มีความสามารถสูงในวงการวิทยาศาสตร์ทั้งในมหาวิทยาลัย สถาบันวิจัย หน่วยงานอื่น ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รัฐบาลจึงมีมติให้กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ทบวงมหาวิทยาลัย กระทรวงศึกษาธิการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ร่วมมือกันจัดตั้งโครงการ พสวท. และได้ดำเนินการไปแล้ว 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 พ.ศ. 2527 - 2533 และระยะที่ 2 2534 - 2539 ส่วนระยะที่ 3 พ.ศ. 2540 - 2544 อยู่ในระหว่างดำเนินการ และเนื่องจากคณะรัฐมนตรีเห็นว่าผลการดำเนินงานสองระยะแรกได้ผลดี จึงมีมติ เมื่อวันที่ 4 มีนาคม 2540 ให้โครงการ พสวท. เป็นงานประจำตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2541 เป็นต้นไป

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ผลิตผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับศึกษา วิจัย ประดิษฐ์ คิดค้น และเผยแพร่ผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่เป็นประโยชน์ ต่อการพัฒนาประเทศ

2) โครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์(สควค.) ระยะที่ 3 (พ.ศ. 2556-2561)

ครูเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญสูงสุด ในการทำให้นักเรียนรักและสนใจในการเรียนรู้ แต่โดยข้อเท็จจริงพบว่า ยังมีโรงเรียนจำนวนมากขาดแคลนครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ โดยเฉพาะครูสอนวิชาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งนอกจากจะต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถในการจัดการเรียนการสอนและมีความ เป็นครูที่ดีเยี่ยมแล้ว ยังต้องมีความรู้พื้นฐานทางวิชาการในสาขาวิชาที่สอนดีเยี่ยมอีกด้วย

รัฐบาลได้ตระหนักถึงความสำคัญของการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษในการจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์มาโดยตลอด โดยคณะรัฐมนตรีได้มีมติเมื่อ วันที่ 27 สิงหาคม พ.ศ. 2539 อนุมัติให้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ และทบวงมหาวิทยาลัย (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา - สกอ. ในปัจจุบัน) ร่วมกันดำเนินโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (สควค.) โดยผลิตครู สควค. ที่มีคุณลักษณะดังนี้

- ผลิตครูที่มีคุณธรรมและจริยธรรม มีจิตวิญญาณความเป็นครูและเป็นครูมืออาชีพ
- ผลิตครูที่มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ทางการศึกษาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือคอมพิวเตอร์ ที่สอดคล้องตามเกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพครู
- ผลิตครูที่มีความสามารถใช้ภาษาต่างประเทศเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้และถ่ายทอดความรู้
- ผลิตครูนักวิจัยที่สามารถพัฒนาความรู้ในศาสตร์ที่เชี่ยวชาญหรือพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาโดยใช้กระบวนการวิจัย
- ผลิตครูนักคิดอย่างเป็นระบบ สามารถคิดสร้างสรรค์ คิดวิจารณญาณ คิดแก้ปัญหาและสามารถตัดสินใจ
- ผลิตครูที่เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับการเรียนรู้ยุคใหม่
- ผลิตครูให้สอดคล้องกับมาตรฐานครูคณิตศาสตร์ หรือครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.)

จากที่กล่าวมาข้างต้นโครงการทั้งสองของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเสมือนการผลิตนักวิจัยทั้งต้นน้ำ กลางน้ำและปลายน้ำ คือการสร้างครูด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสร้างนักวิจัยต้นน้ำคือนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่จะได้รับการปลูกฝังในกระบวนการการสร้างนวัตกรรมผ่านการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ส่วนโครงการ พสวท. เป็นการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ผลิตนักวิจัยที่มีความสามารถในระดับกลางและสูงเพื่อเป็นกำลังสำคัญของชาติในการผลิตนวัตกรรมที่ส่งเสริมภาคการเกษตรไทยต่อไป ดังนั้นสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย

2.2.4.6 บทบาทของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคในการพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย

จากหลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2554 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2557) พบว่ามีวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการจัดตั้งโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ประกอบด้วยปัจจัย 3 ประการ ดังนี้

ประการที่ 1 มีกระบวนการสรรหาและคัดเลือกนักเรียนมีความเที่ยงและมีความเชื่อถือได้ เป็นไป ตามหลักวิชานักเรียนที่ได้รับการคัดเลือกเข้าเรียนตามโครงการนี้เป็นผู้ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ และ วิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง เป็นเพชรแท้เป็นกลุ่มที่มีความสามารถด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ใน ระดับ 3 % บนของกลุ่มอายุ

ประการที่ 2 มีหลักสูตรและกิจกรรมการเรียนการสอนที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นเป็นการเฉพาะ สำหรับนักเรียนกลุ่มนี้ ซึ่งเป็นผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เป็นหลักสูตรที่ สนองตอบต่อความสามารถและความต้องการ ของนักเรียนเป็นรายบุคคล(Customized Curriculum) ช่วยให้นักเรียนค้นพบตนเองว่า มีความถนัดและความสนใจทางด้านไหน สามารถคิด ตัดสินใจ แก้ปัญหา ตลอดจนกำหนดเป้าหมายและวางแผนชีวิต ทั้งด้านการเรียน ด้านอาชีพและด้านการดำรงชีวิต มีความรู้ความเข้าใจถึงธรรมชาติและลักษณะของอาชีพที่หลากหลาย โดยเฉพาะอาชีพที่ต้องใช้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นพื้นฐาน ในการปฏิบัติงาน และอาชีพของการเป็นนักวิจัย นักประดิษฐ์ นักคิดค้น ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นหลักสูตรที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีอุดมการณ์และคุณลักษณะทั้ง 9 ประการ ตามอุดมการณ์และเป้าหมายในการพัฒนานักเรียนของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค

ประการที่ 3 มีครู มีการบริหารจัดการ และมีทรัพยากรสนับสนุนที่เหมาะสมเพียงพอ ครูและผู้บริหาร มีความตระหนัก มีความรู้ความเข้าใจ มีความเชื่อ มีศรัทธา เห็นคุณค่าและความสำคัญของการจัดการศึกษาสำหรับ ผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มีความรู้ มีความสามารถ และมีทักษะ ในการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน และการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ให้ผู้เรียนมีอุดมการณ์ และคุณลักษณะตามอุดมการณ์และ เป้าหมายในการพัฒนานักเรียนของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค

วิสัยทัศน์ของโรงเรียนคือ เป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์ที่จัดการศึกษาให้กับผู้มีความสามารถด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาให้คุณภาพระดับเดียวกับโรงเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นนำของนานาชาติ

พันธกิจของโรงเรียนคือ ศึกษาค้นคว้า วิจัยพัฒนา และร่วมมือกับหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน ทั้งในและ ต่างประเทศ เพื่อดำเนินการบริหารและจัดการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาทั้งตอนต้นและตอนปลาย ที่มุ่งเน้นความเป็นเลิศ ด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ในลักษณะของโรงเรียนประจำสำหรับนักเรียน ที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นการกระจายโอกาสให้กับผู้มีความสามารถ พิเศษที่มีกระจายอยู่ในทุกภูมิภาคของประเทศ และเพื่อเป็นการเพิ่มโอกาสให้กับนักเรียนกลุ่มด้อยโอกาส และ ขาดแคลนทุนทรัพย์ ทั้งนี้ เพื่อพัฒนานักเรียนผู้มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เหล่านั้นไปสู่ ความเป็นนักวิจัย นักประดิษฐ์ นักคิดค้น ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ที่มีความสามารถระดับสูง เยี่ยมเทียบเคียงนักวิจัยชั้นนำของนานาชาติมีจิตวิญญาณมุ่งมั่น พัฒนาประเทศชาติ มีเจตคติที่ดีต่อเพื่อน ร่วมโลกและธรรมชาติ สามารถสร้างองค์ความรู้ด้าน คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ให้กับประเทศชาติและสังคมไทยในอนาคต ช่วยพัฒนาประเทศชาติให้สามารถดำรงอยู่และแข่งขันได้ใน ประชาคมโลก เป็นสังคมผู้ผลิตที่มีมูลค่าเพิ่มมากขึ้น สร้างสังคมแห่งภูมิปัญญา และการเรียนรู้ สังคมแห่ง คุณภาพและแข่งขันได้ และสังคมที่ยั่งยืนพอเพียง มีความสมานฉันท์เอื้ออาทรต่อกัน อุดมการณ์และเป้าหมายในการพัฒนานักเรียนของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคที่ส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีคือ

1) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อย่างลึกซึ้ง ในระดับเดียวกันกับนักเรียนโรงเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นนำของนานาชาติ
2) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีจิตวิญญาณของความเป็นนักวิจัย นักประดิษฐ์ นักคิดค้น และนักพัฒนาด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ในระดับเดียวกันกับนักเรียนโรงเรียน วิทยาศาสตร์ชั้นนำของนานาชาติ
3) รักการเรียนรู้ รักการอ่าน รักการเขียน รักการค้นคว้าอย่างเป็นระบบ มีความรอบรู้ และสามารถบูรณาการความรู้ได้
4) มีความรู้และทักษะการใช้ภาษาต่างประเทศและเทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในระดับเดียวกันกับนักเรียนของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นนำนานาชาติ

ทั้งนี้ เพื่อพัฒนาไปสู่ความเป็นนักวิจัย นักประดิษฐ์คิดค้น ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีความสามารถระดับสูงเยี่ยมเทียบเคียงกับนักวิจัยชั้นนำของนานาชาติ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

และมีจิตวิญญาณ มุ่งมั่นพัฒนาประเทศชาติ มีเจตคติที่ดีต่อเพื่อนร่วมโลกและธรรมชาติ สามารถสร้างองค์ความรู้ด้าน คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ให้กับประเทศชาติและสังคมไทยในอนาคต ช่วยพัฒนาประเทศชาติ ให้สามารถดำรงอยู่และแข่งขันได้ในประชาคมโลก เป็นสังคมผู้ผลิตที่มีมูลค่าเพิ่มมากขึ้นสร้างสังคมแห่ง ภูมิ ปัญญาและการเรียนรู้ สังคมแห่งคุณภาพและแข่งขันได้ และสังคมที่ยั่งยืนพอเพียง มีความสมานฉันท์เอื้ออาทร ต่อกัน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนของโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ตามหลักสูตรฉบับนี้มุ่งเน้นเพื่อพัฒนา ผู้เรียนให้มีสมรรถนะหรือความสามารถด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

1) ความสามารถในการสื่อสาร มีความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ ภาษาสามารถถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล ข่าวสารและประสบการณ์ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อ ขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ มีความสามารถในการเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผล และความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่จะมีต่อตนเอง และสังคม
2) ความสามารถในการคิด มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการ ตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม
3) ความสามารถในการแก้ปัญหา มีความสามารถในการแก้ปัญหา และเผชิญปัญหาได้อย่าง ถูกต้อง เหมาะสม บนพื้นฐานของหลักเหตุผล หลักคุณธรรมบนข้อมูลสารสนเทศต่างๆ เข้าใจความสัมพันธ์ และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆในสังคม สามารถแสวงหาความรู้และประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา มีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเองสังคมและ สิ่งแวดล้อม
4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต มีความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้อย่าง ต่อเนื่อง มีทักษะในการดำรงชีวิตทักษะการทำงาน และทักษะในการอยู่ร่วมกันในสังคม ทักษะการสร้างเสริม ความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล สามารถจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆได้อย่างเหมาะสม สามารถ ปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม และสภาพแวดล้อม และรู้จักหลีกเลี่ยงการแสดงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่จะส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี มีความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ อย่างเหมาะสม ทั้งเพื่อการเรียนรู้ การสื่อสารการทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ถูกต้องเหมาะสม และมีคุณธรรม
6) ความสามารถในการทำงานเป็นทีม มีความสามารถในการเป็นทั้งผู้นำและผู้ตามที่ดี รู้จัก บทบาทและหน้าที่ของตนเอง สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ใหม่ๆ และสิ่งแวดล้อมใหม่ๆได้ สามารถ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รู้จักสังเกตคนรอบข้างและเพื่อนร่วมงาน รู้จักใช้จุดดีและจุดแข็งของแต่ละคนให้เป็นประโยชน์ สามารถบริหารความขัดแย้งได้ มีจิตวิทยาในการทำงานร่วมกับคนอื่น
7) ความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษ สามารถใช้ภาษาอังกฤษในการค้นคว้าหาความรู้ การเรียนการประชุมสัมมนา การเจรจาต่อรองและการทำงานร่วมกับชาวต่างชาติได้อย่างคล่องแคล่ว มีประสิทธิภาพสมวัยทั้งด้านการพูดการอ่านและการเขียน
8) ความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถใช้กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์เพื่อหาคำตอบของปัญหาหรือสร้างองค์ความรู้ หรือประดิษฐ์คิดค้นสิ่งต่างๆ ด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างชำนาญและสร้างสรรค์

โรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคได้กำหนดเป้าหมายในการพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนของโรงเรียนที่ส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไว้ดังนี้

1) มุ่งมั่นในการทำงานและดำรงชีวิตอยู่อย่างพอเพียง
2) ใฝ่เรียน ใฝ่รู้ รักการอ่านและการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง
3) เห็นคุณค่าของการเรียนรู้จากการปฏิบัติทดลองจริง
4) เห็นคุณค่าและความสำคัญของการวิจัยและการประดิษฐ์คิดค้น
5) มีจิตใจเปิดกว้าง เชื่อในเหตุผล เปลี่ยนแปลงความคิดเห็นของตนเองได้ตามข้อมูลและหลักฐาน ใหม่ ที่ได้รับ

หลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคที่ส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายพุทธศักราช 2554 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2557) มีจุดเน้นดังนี้

1) สาระการเรียนรู้ในรายวิชาพื้นฐาน เน้นการจัดให้สอดคล้องกับความสามารถของนักเรียนเป็น รายบุคคลและให้ครอบคลุมหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ของกระทรวงศึกษาธิการ

2) รายวิชาเพิ่มเติม เน้นการจัดให้มีความหลากหลายสอดคล้องกับศักยภาพ ความถนัดและความสนใจของนักเรียนเป็นรายบุคคล เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถเลือกเรียนรายวิชาเพิ่มเติม จากสถาบันอุดมศึกษาศูนย์วิจัย และสถานประกอบการภายนอกโรงเรียนทั้งในและต่างประเทศได้ตาม ศักยภาพ ความถนัด และความสนใจ เปิดโอกาสให้สามารถเทียบโอนความรู้ได้
3) เน้นการพัฒนาทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ และทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้มี ศักยภาพระดับเดียวกันกับนักเรียนโรงเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นนำของนานาชาติ
4) เน้นการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนที่หลากหลายทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนเพื่อพัฒนานักเรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามอุดมการณ์และเป้าหมายในการพัฒนานักเรียนของโรงเรียน
5) เน้นการส่งเสริมการประดิษฐ์คิดค้น ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และการทำโครงงาน

จากที่กล่าวมาข้างต้นในเรื่องหลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายพุทธศักราช 2554

จากที่กล่าวมานั้น จะเห็นได้ว่าแม้จะมีกระบวนการพัฒนาผู้เรียนเพื่อให้เป็นบุคคลที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์ หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นผู้ที่ดำเนินตามวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งการคิดค้นโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การสื่อสารความรู้ของโครงงานให้แก่ผู้อื่น รวมถึงการได้รับการพัฒนาตนเองจากหลักสูตรดังกล่าว แต่ก็ยังไม่ได้มีบทบาทสำคัญในการเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย ทั้งที่จุดมุ่งหมายของการก่อตั้งโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคเพื่อสร้างวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สอดคล้องกับบริบทของท้องถิ่น

2.2.5 สภาพและปัญหาของการพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย

เมื่อพิจารณาหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการส่งเสริมภาคการเกษตรนั้น ในด้านจำนวนของนักวิจัยจากข้อมูลของสำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (2556) พบว่าบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนา ประเทศไทยมีจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาแบบเทียบเท่าทำงานเต็มเวลา (Full Time Equivalent: FTE) เพียง 0.95 คนต่อประชากร 1,000 คน (ข้อมูลปี 2552) หากเปรียบเทียบกับไต้หวัน เกาหลีใต้ และสิงคโปร์ จะพบว่าประเทศไทยมี สัดส่วนต่ำกว่าประเทศเหล่านี้

อยู่ระหว่าง 7-10 เท่า นอกจากนี้ ประเทศที่มีบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาจำนวนมากนั้น ส่วนใหญ่บุคลากรจะอยู่ในภาคเอกชน ตัวอย่างเช่น ไต้หวัน เกาหลีใต้ สิงคโปร์ และญี่ปุ่น มีบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาแบบเทียบเท่าทำงานเต็มเวลาอยู่ในภาคเอกชนร้อยละ 50-70 ขณะที่ประเทศไทยมีเพียงประมาณร้อยละ 20 เท่านั้น ด้วยเหตุนี้จึงทำให้งานวิจัยหรือนวัตกรรมที่จะได้รับการสร้างสรรค์ออกมาสู่สังคมไทยจึงมีปริมาณน้อย และเมื่อพิจารณานวัตกรรมทางการเกษตรจึงน่าที่จะมีน้อยตามไปด้วย อันส่งผลต่อการถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีแนวโน้มที่จะอยู่ในระดับต่ำ

จากที่กล่าวมานั้นจะต้องมีกระบวนการบ่มเพาะความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่นักวิจัย คือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะมีการคัดเลือกบุคคลที่จะทำการบ่มเพาะความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งในรูปแบบของการให้ทุนการศึกษาหรือคัดเลือกเพื่อให้เข้าศึกษาในหน่วยงานของตน จากนั้นจะมีการจัดประสบการณ์เพื่อให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งในรูปแบบของการเข้าศึกษาในหลักสูตรที่มีจัดทั่วไปหรือหลักสูตรเฉพาะหน่วยงานนั้นๆ ต่อมาจะมีการจัดสถานการณ์เพื่อให้ว่าที่นักวิจัยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ได้รับการบ่มเพาะมาได้ลองฝึกทดลองใช้ และสุดท้ายใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ได้รับการบ่มเพาะในสถานการณ์จริง เพื่อตอบสนองต่อภาคการเกษตรของไทย แต่ปัญหาที่พบส่วนหนึ่งคือ ในการบ่มเพาะนั้นนักวิจัยส่วนหนึ่งปฏิบัติงานภายในห้องปฏิบัติการเพียงอย่างเดียว ไม่ได้รับรู้ปัญหาในสภาวะจริงหรือความต้องการของที่แท้จริงของเกษตรกร ทำให้เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่นักวิจัยสร้างสรรค์มานั้นอาจไม่เป็นที่ต้องการของเกษตรกรและชุมชน เกิดเป็นความสูญเปล่าในการสร้างสรรค์เทคโนโลยีและนวัตกรรม (พรพรรณ ภูวนธรรม, 2551)

จากงานวิจัยของกลุ่มสถิติและวิเคราะห์สภาวะทางการศึกษา สำนักวิจัยและพัฒนาการศึกษาสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ในเรื่อง สมรรถนะการศึกษาไทยในเวทีสากล พ.ศ. 2558 (IMD2015) ซึ่งเป็นการรวบรวมข้อมูลทางสถิติต่าง ๆ และนำมาวิเคราะห์ความสามารถในการแข่งขันด้านต่าง ๆ ในเวทีโลก โดยมีข้อค้นพบที่น่าสนใจที่อาจจะเกี่ยวข้องกับการพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดังต่อไปนี้

1) ผลการทดสอบ PISA

OECD ได้ประเมินผลสัมฤทธิ์ด้านการศึกษาโดยสำรวจความรู้ด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชีวิตของประชาชนทั่วไปประจำปี2015ในโครงการ PISA 2012 โดยสำรวจเด็กอายุ 15 ปีและจัดอันดับคะแนนระดับความสามารถด้านคณิตศาสตร์ - วิทยาศาสตร์ผลการสำรวจพบว่าด้านคณิตศาสตร์ประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ย 427 คะแนน (อันดับ 44) เมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มประเทศ ASEANประเทศไทยเป็นรองเพียงสิงคโปร์ (573 คะแนน อันดับ 2) แต่

สูงกว่ามาเลเซีย (421 คะแนนอันดับ47) และอินโดนีเซีย (375 คะแนนอันดับ 54) โดยฟิลิปปินส์ไม่เข้าร่วมการจัดอันดับเมื่อเปรียบเทียบในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกยกเว้นมองโกเลียจะพบว่า จีน (613 คะแนน อันดับ1)เป็นประเทศที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ สิงคโปร์(573 คะแนน อันดับ 2) ฮ่องกง (561 คะแนน อันดับ 3) สาธารณรัฐเกาหลี(554 คะแนน อันดับ 4) ญี่ปุ่น (536 คะแนน อันดับ 5) ไต้หวัน (560 คะแนน อันดับ 6) ออสเตรเลีย (504 คะแนน อันดับ 14) นิวซีแลนด์ (500 คะแนน อันดับ 17) ประเทศไทย (427 คะแนน อันดับ 44) มาเลเซีย (421 คะแนน อันดับ 47) และอินโดนีเซีย (375 คะแนน อันดับ 54) ตามลำดับโดยอินเดียและฟิลิปปินส์ไม่เข้าร่วมการจัดอันดับซึ่งสังเกตได้ว่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุด 6 อันดับแรกเป็นประเทศในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก

ด้านวิทยาศาสตร์ประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ย 444 คะแนนอยู่อันดับที่ 44เมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มประเทศ ASEAN ประเทศไทยเป็นรองเพียงสิงคโปร์ (551 คะแนน อันดับ 2) แต่สูงกว่ามาเลเซีย (420คะแนน อันดับ 47) และอินโดนีเซีย (382 คะแนน อันดับ 54)โดยฟิลิปปินส์ไม่เข้าร่วมการจัดอันดับเมื่อเปรียบเทียบในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก ยกเว้นมองโกเลีย (คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านวิทยาศาสตร์อาจมีการเรียงลำดับไม่ตรงกับการจัดอันดับPISAในภาพรวมซึ่งใช้คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านคณิตศาสตร์เป็นเกณฑ์หลักในการจัดอันดับ)จะพบว่าจีน (580 คะแนน อันดับ 1) เป็นประเทศที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดรองลงมาได้แก่ ฮ่องกง (555 คะแนน อันดับ 3) สิงคโปร์ (551 คะแนน อันดับ 2) ญี่ปุ่น (547 คะแนนอัน ดับ5) สาธารณรัฐเกาหลี (538 คะแนน อันดับ 4) ไต้หวัน (523 คะแนน อันดับ 6) ออสเตรเลีย (521 คะแนนอันดับ 14) นิวซีแลนด์ (516 คะแนน อันดับ 17) ประเทศไทย (444 คะแนน อันดับ 44) มาเลเซีย (420 คะแนน อันดับ 47) และอินโดนีเซีย (382 คะแนน อันดับ 54) ตามลำดับ โดยอินเดียและฟิลิปปินส์ไม่เข้าร่วมการจัดอันดับซึ่งสังเกตได้ว่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุด 5 อันดับแรกเป็นประเทศในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกโดยมีฟินแลนด์ (545 คะแนนอันดับ 7) อยู่ในอันดับ 6

จากข้อมูลข้อมูลข้างต้นชี้ให้เห็นถึงพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยที่อยู่ในระดับต่ำ ซึ่งเป็นประเด็นที่อาจส่งผลต่อการพัฒนาวิถีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้วยเหตุที่ว่าการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในระดับสูงต่อไปนั้น จะต้องใช้ความรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานในการส่งต่อการพัฒนาต่อไป จึงเห็นได้ว่าจะต้องเร่งพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน โดยเป็นไปทั้งระบบ กล่าวคือ จะต้องพัฒนาทั้งหลักสูตร ครูผู้สอน รวมทั้งสิ่งเอื้ออำนวยการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานต่อไป

2) การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน

IMD สำรวจความคิดเห็นของผู้บริหารภาคธุรกิจเพื่อดูว่าการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมีประสิทธิภาพเพียงพอหรือไม่พบว่าปี พ.ศ. 2558 การสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยยังไม่มี

ประสิทธิภาพเพียงพอโดยได้คะแนนการประเมิน 3.81 จากคะแนนเต็ม 10 เป็นอันดับ ที่ 50 ต่ำกว่าถึง 49 ประเทศและเหนือกว่าเพียง 10 ประเทศ โดยมี สิงคโปร์อยู่อันดับ 1 คะแนนการประเมิน 8.44 มาเลเซีย (อันดับ 5 คะแนน 6.91) ฮ่องกง (อันดับ 9 คะแนน 6.51) ไต้หวัน (อันดับ 10 คะแนน 6.41) อินเดีย (อันดับ 16 คะแนน 6.10)ญี่ปุ่น (อันดับ 17 คะแนน 6.09) จีน (อันดับ 19 คะแนน 5.77) สาธารณรัฐเกาหลี (อันดับ 21 คะแนน 5.63นิวซีแลนด์ (อันดับ 22 คะแนน 5.57) ออสเตรเลีย (อันดับ 29 คะแนน 5.36) ฟิลิปปินส์ (อันดับ 36 คะแนน4.99) และอินโดนีเซีย (อันดับ 39 คะแนน 4.81) นั่นหมายถึงทุกประเทศในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกทั้งหมดมีการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าประเทศไทยตามความคิดเห็นของภาคธุรกิจ จึงความเร่งพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน โดยต้องพัฒนาทั้งหลักสูตร ครูผู้สอน รวมทั้งสิ่งเอื้ออำนวยการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เช่นเดียวกันดังที่กล่าวในเรื่อง ผลการทดสอบPISA

3) งบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนาของทั้งประเทศ

IMD รวบรวมงบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนาของทั้งประเทศที่ได้จากข้อมูลเชิงสถิติจากแหล่งข้อมูลระดับชาติของแต่ละประเทศที่แสดงถึงมูลค่าหรืองบประมาณการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาของทั้งประเทศต่อปีโดยผลการจัดอันดับปีพ.ศ.2558ประเทศไทยมีการจัดสรรงบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนาของทั้งประเทศอยู่ในอันดับที่ 42 มูลค่า 1,856 ล้านดอลลาร์สหรัฐเท่ากับไต้หวัน (อันดับที่ 42 มูลค่า 1,856 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) เหนือกว่าฟิลิปปินส์ (อันดับที่ 57 มูลค่า 278 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) เพียงประเทศเดียวโดยหากเปรียบเทียบกับประเทศในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกจะพบว่าประเทศจีนมีการจัดสรรงบประมาณการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาของทั้งประเทศสูงที่สุด(อันดับ 2 มูลค่า 191,205 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) รองลงมาได้แก่ ญี่ปุ่น (อันดับ 3 มูลค่า 170,910 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) สาธารณรัฐเกาหลี (อันดับ 6 มูลค่า 54,163 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) ออสเตรเลีย (อันดับ 8 มูลค่า 32,662 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) อินเดีย (อันดับ 16 มูลค่า 17,003 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) นิวซีแลนด์ (อันดับ 17 มูลค่า 16,919 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) อินโดนีเซีย (อันดับ 27 มูลค่า 7,733 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) สิงคโปร์ (อันดับ 28 มูลค่า 6,046 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) มาเลเซีย (อันดับ 34 มูลค่า 3,368 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) ฮ่องกง (อันดับ 38 มูลค่า 2,013 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) ไต้หวันและประเทศไทย (อันดับที่ 42 มูลค่า 1,856 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) และฟิลิปปินส์ (อันดับที่ 57 มูลค่า 278 ล้านดอลลาร์สหรัฐ) ตามลำดับ

สังเกตได้ว่างบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนาของทั้งประเทศของประเทศในกลุ่มประเทศ ASEAN+3 อยู่ในระดับค่อนข้างสูงมากและเป็นอันดับต้นๆเมื่อเทียบกับประเทศอื่นๆในโลกและสูงเป็น 10 เท่าของงบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศไทย ซึ่งมีการจัดสรรงบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนาของทั้งประเทศในระดับต่ำมาก จึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการพัฒนาวัฒนธรรม

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทยที่ยังไปประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร

4) งบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนาของทั้งประเทศต่อ GDP

เมื่อพิจารณาสัดส่วนของงบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนาทั้งประเทศต่อ GDP ในปี พ.ศ. 2558พบว่าประเทศไทย (อันดับ 52 ร้อยละ 0.48) มีการจัดสรรงบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนาทั้งประเทศเมื่อเปรียบเทียบกับ GDP เพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับเมื่อปีที่แล้ว (อันดับ 55 ได้ 0.39 คะแนน)

เมื่อเปรียบเทียบประเทศในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกสามารถเรียงลำดับสัดส่วนของงบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนาทั้งประเทศต่อGDPได้คือ สาธารณรัฐเกาหลี (อันดับ 2 ร้อยละ 4.15) ญี่ปุ่น (อันดับ 3 ร้อยละ 3.47) ไต้หวัน (อันดับ 7 ร้อยละ 2.99) ออสเตรเลีย (อันดับ 16 ร้อยละ 2.18) จีน (อันดับ 17 ร้อยละ2.08) สิงคโปร์ (อันดับ 18 ร้อยละ 2) นิวซีแลนด์ (อันดับ 29 ร้อยละ 1.26) มาเลเซีย (อันดับ 35 ร้อยละ 1.08)อินเดีย (อันดับ 39 ร้อยละ 0.91) อินโดนีเซีย (อันดับ 40 ร้อยละ 0.89) ฮ่องกง (อันดับ 45 ร้อยละ 0.73)ประเทศไทย (อันดับ 52 ร้อยละ 0.48) และฟิลิปปินส์ (อันดับ 60 ร้อยละ 0.12)

5) งบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนาของทั้งประเทศต่อประชากร

เมื่อพิจารณางบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนาของทั้งประเทศต่อประชากรหรืองบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนาต่อหัว (คิดเป็นดอลลาร์สหรัฐ) พบว่าประเทศไทยมีงบประมาณด้านวิจัยและพัฒนาน้อยมากเฉลี่ยต่อหัวเพียง 28.7 ดอลลาร์สหรัฐ อยู่ในอันดับ 54 ต่ำกว่ามาเลเซีย (อันดับ 42 งบประมาณเฉลี่ยต่อหัว112.6 ดอลลาร์สหรัฐ) ถึงกว่า 4 เท่า และต่ำกว่าสิงคโปร์ (อันดับ 13 งบประมาณเฉลี่ยต่อหัว 1,119.9 ดอลลาร์สหรัฐ) ถึง 40 เท่า และหากเปรียบเทียบกับออสเตรเลีย ซึ่งเป็นประเทศในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกที่มีอันดับดีที่สุดคืออันดับ 7 ได้รับการจัดสรรงบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนาสูงถึง 1,450.4 ดอลลาร์สหรัฐหรือคิดเป็น 50 เท่าของประเทศไทย

6) จำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาของทั้งประเทศ

เมื่อพิจารณาจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาของทั้งประเทศเทียบเป็นการทำงานเต็มเวลา(Full Time Equivalent : FTE) ต่อประชากร 1,000 คน ซึ่งหมายถึง จำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาที่มีการนำสัดส่วนของเวลาที่ใช้ในกิจกรรมด้านการวิจัยและพัฒนามาเทียบกับเวลาการทำงานทั้งหมดของแต่ละบุคคลพบว่าปี พ.ศ. 2558ประเทศไทยมีบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาที่ทำงานเต็มเวลาทั่วประเทศเพียง0.65 คนต่อประชากรพันคนอยู่ในอันดับที่ 47 ดีขึ้นกว่า ปีพ.ศ. 2549

ซึ่งมีบุคลากรด้านนี้ 70.7 คนต่อประชากรพันคนแต่อยู่ในอันดับที่ 22มีอันดับดีขึ้นกว่าปีที่แล้วถึง 26 อันดับเปรียบเทียบกับจีน (อันดับ 1 จำนวน 3,533คน) ซึ่งมีจำนวนบุคลากรด้านวิจัยและพัฒนาสูงที่สุดในโลกและในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกว่ามีจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาของทั้งประเทศเทียบเป็นการทำงานเต็มเวลาต่อประชากร1,000คนสูงกว่าไทยถึง 50 เท่า แต่เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศในกลุ่ม ASEAN อาทิ สิงคโปร์ (อันดับ 31 จำนวน 41.6 คน)พบว่าประเทศไทยมีอันดับและจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาสูงกว่าสิงคโปร์อยู่ 9 อันดับ คิดเป็น29.1 คนเช่นเดียวกับเมื่อเปรียบเทียบกับมาเลเซีย (อันดับ 25 จำนวน 62.8 คน) พบว่าประเทศไทยก็มีอันดับและจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาสูงกว่ามาเลเซียอยู่ 3 อันดับคิดเป็น 7.9 คนซึ่งแสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาของทั้งประเทศเทียบเป็นการทำงานเต็มเวลาต่อประชากร1,000 คนอยู่ในอันดับที่ดีที่สุดและมีจำนวนมากที่สุดเมื่อเทียบกับประเทศในกลุ่ม ASEAN

7) การวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศ

สินค้าเกษตรกรรมมีข้อจำกัดมากโดยเฉพาะข้อจำกัดด้านอายุของสินค้า ดังนั้นการที่จะก้าวข้ามอุปสรรคนี้ไปได้จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ประเทศจะต้องลงทุนกับการวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี เพื่อจะสามารถยืดอายุสินค้าและเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้า ทั้งนี้ไม่เพียงแต่สินค้าเกษตรกรรมเท่านั้นที่ต้องการการวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สินค้าอุตสาหกรรมก็ต้องการความรู้จากการวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนี้ด้วยเช่นกัน การเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้ามีความสำคัญมากกว่าการผลิตสินค้าให้ได้มากเพราะนั่น หมายความว่าสินค้ามีความแตกต่างและเป็นที่ต้องการของตลาด อำนาจการขายก็จะเพิ่มสูงขึ้นด้วย จะทำให้ประเทศสามารถก้าวสู่สังคมแห่งผู้สูงอายุได้อย่างมั่นคง เนื่องจากสังคมผู้สูงอายุหรือ Ageing Society นั้น คือ การที่ประเทศมีจำนวนประชากรผู้สูงอายุมากกว่าประชากรในวัยอื่นๆ ทำให้ประชากรวัยแรงงานจะต้องทำงานหนักขึ้นเพื่อเลี้ยงดูไม่เพียงแค่ ประชากรวัยเด็กและเยาวชนแล้วแต่ต้องดูแลผู้สูงอายุที่เพิ่มมากขึ้นด้วย หากผลิตภัณฑ์ที่ประชากรวัยแรงงานผลิตได้มีมูลค่าน้อย ประเทศก็จะเข้าสู่ วิกฤตการณ์ความยากจนและยากที่จะพัฒนาไปได้

สำหรับค่าใช้จ่ายสำหรับการวิจัยและพัฒนาของประเทศ (Total Expenditure on R&D) ของประเทศไทยอยู่ในอันดับ 52 คิดเป็นการ ลงทุนด้านวิจัยและพัฒนาเพียงร้อยละ 0.48 ต่อ GDP เท่านั้นน้อยกว่าสิงคโปร์ที่มีการลงทุนร้อยละ 2.00 ต่อ GDP อยู่ในอันดับ 18 จาก 60 ประเทศการสำรวจความคิดเห็นต่อคุณภาพของการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific research (Public and Private) is high or low by International Standards) ของประเทศไทยอยู่ในอันดับ 43 (4.14 คะแนน) จาก 61 ประเทศ

ภาคธุรกิจยังเห็นว่ากฎหมายที่รองรับงานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยนั้นยังไม่ส่งเสริมให้เกิดนวัตกรรมใหม่ๆเท่าที่ควร โดยประเทศไทยได้รับการจัดให้อยู่ใน อันดับ 43 ด้วยคะแนน 4.13 อีกทั้งเมื่อพิจารณาถึงการบังคับใช้กฎหมาย ทรัพย์สินทางปัญญานั้น ภาคเอกชนเห็นว่าประเทศไทยยังไม่มีการบังคับใช้กฎหมายทรัพย์สินทางปัญญาที่เพียงพอเท่าที่ควร โดยได้รับการจัดอยู่ใน อันดับ 54 ด้วยคะแนน 4.00 จากคะแนนเต็ม 10 ในการนี้จะเห็นได้ว่า ภาคเอกชนยังมองว่ากฎหมายด้านทรัพย์สินทางปัญญาหรือกฎหมายอื่น ๆ ที่รองรับงานวิจัยนวัตกรรมยังไม่เพียงพอ โดยเฉพาะการบังคับใช้ที่เข้มงวด เพราะการเคารพทรัพย์สินทางปัญญาจะเป็นตัวส่งเสริมให้เห็นความสำคัญของการคิดประดิษฐ์นวัตกรรมใหม่ๆให้เกิดขึ้น

นอกจากนี้กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังได้ตั้งเป้าหมายที่ชัดเจนว่าในปี พ.ศ. 2559 ทั้งภาครัฐและเอกชนของประเทศไทยจะต้องร่วมมือกันลงทุนการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ได้อย่างน้อยร้อยละ 1 ของ GDP (สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ, 2556) เมื่อภาครัฐฝ่ายเดียวไม่สามารถจะจัดสรรงบประมาณอย่างมีประสิทธิภาพและเพียงพอต่อความต้องการได้ความร่วมมือระหว่างภาครัฐกับเอกชน (Public-Private Partnerships) จึงมีความสำคัญมาก ต่อการพัฒนาประเทศไปสู่เป้าหมายที่วางแผนร่วมกัน

จากการพิจารณาการจัดการศึกษาของประเทศต่าง ๆ องค์กรนโยบายการศึกษาของเกือบทุกประเทศจะอยู่ในกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งอาจเป็น หน่วยงานหนึ่งของกระทรวง ใช้ชื่อว่าเป็นหน่วยงานด้าน “วางแผน”(Planning) หรือ หน่วยงานด้าน “วิจัย”(Research) มีเพียงประเทศญี่ปุ่นที่มีคำว่า “นโยบาย” แต่ก็เป็นเพียงหน่วยงานที่ทำวิจัยเพื่อ เสนอข้อนโยบายให้กระทรวงฯไปดำเนินการ ในการพัฒนานโยบายหลายประเทศมีคณะกรรมการ ด้านนโยบายเป็นที่ปรึกษาให้กับกระทรวงฯ โดยมีหน่วยงานวิจัยการศึกษาเป็นผู้ป้อนข้อมูลจากการวิจัยเพื่อให้กระทรวงนำไปพัฒนาเป็นนโยบายการศึกษา บางประเทศ เช่น สาธารณรัฐเกาหลี ญี่ปุ่น กำหนดให้มีสถาบันวิจัยการศึกษาแห่งชาติที่เป็นอิสระจากการบังคับบัญชาของกระทรวง ศึกษาฯ ดังแสดงในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 แสดงการเปรียบเทียบองค์วิจัย นโยบายและแผนการศึกษา กระทรวงและองค์กรที่ปรึกษาของประเทศญี่ปุ่น ประเทศสาธารณรัฐเกาหลี ประเทศสิงคโปร์และประเทศไทย

ประเทศ	องค์วิจัย นโยบายและแผนการศึกษา	กระทรวง	องค์กรที่ปรึกษา
ญี่ปุ่น	National Institute for Educational Policy Research (NIER)	Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology	Central Council on Education
สาธารณรัฐเกาหลี	Korean Education Development Institute (KEDI)	Ministry of Education, Science and Technology	Presidential Commission on Education Innovation
สิงคโปร์	Planning Division และ National Institute of Education (NIE), Nanyang Technological University	Ministry of Education	-
ไทย	Office of the Education Council	Ministry of Education	The Education Council

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 2.3 รูปแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย

2.3.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (Community Based Learning)

รูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมในการพัฒนากระบวนการถ่ายทอดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีภาคการเกษตรคือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (Community Based Learning) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในสถานการณ์จริงของชุมชน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในการเชื่อมโยงความรู้จากทฤษฎีกับความเป็นจริงหรือเรียนรู้จากชุมชน ในการนำทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงหรือการปฏิบัติงานในชุมชนการเข้าถึงปัญหา การแก้ปัญหาชุมชนในการให้บริการในความรู้ได้เรียนรู้มากับชุมชน (Melaville, Berg and Blank, 2006)

เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐานคือ ให้ผู้เรียนมีการตื่นตัวในการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เชิงลึกในองค์ความรู้ที่สอน มีการพัฒนาทักษะทางสังคม การทำงานเป็นทีม พัฒนาภาวะผู้นำ การบริหารจัดการในการแก้ปัญหา โดยเป็นการเรียนรู้ที่ต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกส่วนในชุมชน (เจียมจิต แสงสุวรรณ, 2555)

จากที่กล่าวมาข้างต้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน ถือได้ว่าเป็นการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการพัฒนากระบวนการถ่ายทอดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีภาคการเกษตร ที่จะทำให้เกษตรกรได้ตระหนักถึงความเป็นจริงของชุมชน รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาที่ชุมชนกำลังเผชิญอยู่ได้อย่างเหมาะสม อีกทั้งยังทำให้เกษตรกรเกิดการรวมกลุ่มกันเพื่อที่จะรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสม เกิดเป็นการเสริมอำนาจให้กับกลุ่มเกษตรกรอีกทางหนึ่งด้วย

2.3.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning หรือ PBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในโลกเป็นบริบทของการเรียนรู้ (Learning Context) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตนศึกษา ไปพร้อมกันด้วย การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหาเป็นหลัก ถ้ามองในแง่ของยุทธศาสตร์การสอน PBL เป็นเทคนิคการสอน ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เผชิญหน้ากับปัญหาด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการคิดหลายรูปแบบ เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ (ประสาท เนืองเฉลิม, 2558)

รูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน หรือ PBL มีลักษณะสำคัญดังนี้

1) ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง (student-centered learning)

2) จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ๆ ให้มีจำนวนกลุ่มละประมาณ 5–8 คน

3) ผู้สอนทำหน้าที่ เป็นผู้อำนวยความสะดวก (facilitator) หรือผู้ให้คำแนะนำ (guide)

4) ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้น (สิ่งเร้า) ให้เกิดการเรียนรู้

5) ลักษณะของปัญหาที่นำมาใช้ ต้องมีลักษณะคลุมเครือ ไม่ชัดเจน มีวิธีแก้ไขปัญหาได้อย่างหลากหลาย อาจมีคำตอบได้หลายคำตอบ

6) ผู้เรียนเป็นผู้แก้ปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ ๆ ด้วยตนเอง (self-directed learning)

7) การประเมินผล ใช้การประเมินผลจากสถานการณ์จริง (authentic assessment) ดูจากความสามารถในการปฏิบัติของผู้เรียนในขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้ (Learning process) และพิจารณาจากผลงานที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ (Learning product)

จากการศึกษาผลงานวิจัยด้านพัฒนาการเรียนสอนที่ใช้ PBL ทั้งในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานและระดับอุดมศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศ ที่อาศัยลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบ PBL เป็นกรอบในการออกแบบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ พบว่ามีการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างกันตามขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ เริ่มจากรูปแบบพื้นฐานที่มี 7 ขั้นตอนหลัก ได้แก่

1) Clarifying unfamiliar terms กลุ่มผู้เรียนทำความเข้าใจคำศัพท์ ข้อความที่ปรากฏอยู่ในปัญหาให้ชัดเจน โดยอาศัยความรู้พื้นฐานของสมาชิกในกลุ่มหรือการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารตำราหรือสื่อ อื่น ๆ

2) Problem definition กลุ่มผู้เรียนระบุปัญหาหรือข้อมูลสำคัญร่วมกัน โดยทุกคนในกลุ่มเข้าใจปัญหาเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ใดที่กล่าวถึงในปัญหานั้น

3) Brainstorm กลุ่มผู้เรียนระดมสมองวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ และหาเหตุผลมาอธิบาย โดยอาศัยความรู้เดิมของสมาชิกกลุ่ม เป็นการช่วยกันคิดอย่างมีเหตุมีผล สรุปรวบรวมความรู้และแนวคิดของกลุ่มเกี่ยวกับกลไกการเกิดปัญหา เพื่อนำไปสู่การสร้างสมมติฐานที่สมเหตุสมผลเพื่อใช้แก้ปัญหานั้น

4) Analyzing the problem กลุ่มผู้เรียนอธิบายและตั้งสมมติฐานที่เชื่อมโยงกันกับปัญหาตามที่ได้ระดมสมองกันแล้วนำผลการวิเคราะห์มาจัดลำดับความสำคัญ โดยใช้พื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนการแสดงความคิดอย่างมีเหตุผล

5) Formulating learning issues กลุ่มผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เพื่อค้นหาข้อมูลที่จะอธิบายผลการวิเคราะห์ที่ตั้งไว้ ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าความรู้ส่วนใดรู้แล้ว ส่วนใดต้องกลับไปทบทวน ส่วนใดยังไม่รู้หรือจำเป็นต้องไปค้นคว้าเพิ่มเติม

6) Self-study ผู้เรียนค้นคว้ารวบรวมสารสนเทศจากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed learning)

7) Reporting จากรายงานข้อมูลสารสนเทศใหม่ที่ได้เข้ามา กลุ่มผู้เรียนนำมาอภิปราย วิเคราะห์ สังเคราะห์ ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ แล้วนำมาสรุปเป็นหลักการและแนวทางเพื่อนำไปใช้โอกาสต่อไป

เมื่อพิจารณาจากแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอน จะเห็นว่าผู้เรียนได้มีโอกาสพัฒนาทั้งความรู้ในเนื้อหาวิชาและทักษะต่าง ๆ ที่เป็นเป้าหมายการพัฒนาผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1) ได้ความรู้ที่สอดคล้องกับบริบทจริงและสามารถนำไปใช้ได้

2) พัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากย์ (Critical Thinking) การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล (Rational Thinking) การคิดสังเคราะห์ (Synthetic

Thinking) การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) และนำไปสู่การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving Thinking) ที่มีประสิทธิผล

3) ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองอย่างต่อเนื่อง นำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-long learning) ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่สำคัญของบุคคลในศตวรรษที่ 21

4) ผู้เรียนสามารถทำงานและสื่อสารกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5) เป็นการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน

6) ความคงอยู่ (retention) ของความรู้จะนานขึ้น

2.3.3 การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความคิดขั้นสูง

กระบวนการคิด เป็นการคิดที่ประกอบไปด้วยลำดับขั้นตอนในการคิด ซึ่งมีมากบ้าง น้อยบ้าง แล้วแต่ความจำเป็นของการคิดแต่ละลักษณะ และในแต่ละขั้นตอนของการดำเนินการคิดจำเป็นต้องอาศัยทักษะการคิดทั้งขั้นพื้นฐานและขั้นสูงตามความเหมาะสม กระบวนการคิดที่จำเป็นมากแต่ในที่นี้ได้เลือกนำเสนอกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เนื่องจากกระบวนการนี้เป็นกระบวนการที่สำคัญที่ต้องนำไปใช้ในกระบวนการหรือสถานการณ์อื่น ๆ อีกเป็นจำนวนมาก เช่น กระบวนการคิดแก้ปัญหา กระบวนการคิดตัดสินใจ กระบวนการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ กระบวนการวิจัย เป็นต้น

การสอนการคิด (Teaching of Thinking) เป็นการสอนที่เน้นเกี่ยวกับกระบวนการทางสมองที่นำมาใช้ในการคิดโดยเฉพาะ เป็นการฝึกทักษะการคิด ลักษณะของงานที่นำมาใช้สอนจะไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาการที่เรียนในโรงเรียน แนวทางการสอนจะแตกต่างกันออกไปตามทฤษฎี และความเชื่อพื้นฐานของแต่ละคนที่นำมาพัฒนาเป็นโปรแกรมการสอน

การสอนเพื่อพัฒนาการคิดในลักษณะนี้เป็นการสอนที่มุ่งสอนเนื้อหาสาระต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร แต่เพื่อให้การสอนนั้นเป็นการช่วยพัฒนาความสามารถทางการคิดของผู้เรียนไปในตัว ครูสามารถนำรูปแบบการสอนต่าง ๆ ที่เน้นกระบวนการคิด ซึ่งได้มีผู้ค้นคิด พัฒนาและทดสอบ พิสูจน์มาแล้วมาใช้เป็นกระบวนการสอน ซึ่งจะช่วยให้ครูสามารถพัฒนาผู้เรียนได้ทั้งทางด้านเนื้อหาสาระ และการคิดไปพร้อม ๆ กัน รูปแบบหรือกระบวนการสอนที่เน้น/ส่งเสริมกระบวนการคิดมีหลากหลาย อาทิ เช่น รูปแบบการสอนของกานเย (Gagne) รูปแบบการคิดแก้ปัญหาอนาคตของทอแรนซ์ (Torrance) การพัฒนากระบวนการคิดของเดอโบโน (Edward De Bono) เป็นต้น

2.3.4 สะเต็มศึกษา (STEM Education)

คำว่า “สะเต็ม” หรือ “STEM” เป็นคำย่อจากภาษาอังกฤษของศาสตร์ 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์(Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) หมายถึงองค์ความรู้ วิชาการของศาสตร์ทั้งสี่ที่มีความเชื่อมโยงกันในโลกของความเป็นจริงที่ต้องอาศัยองค์ความรู้ต่างๆ มาบูรณาการเข้าด้วยกันในการดำเนินชีวิตและการทำงาน คำว่า STEM ถูกใช้ครั้งแรกโดยสถาบันวิทยาศาสตร์แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (the National Science Foundation: NSF) ซึ่งใช้คำนี้เพื่ออ้างถึงโครงการหรือโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ อย่างไรก็ตามสถาบันวิทยาศาสตร์แห่งประเทศสหรัฐอเมริกาไม่ได้ให้นิยามที่ชัดเจนของคำว่า STEM มีผลให้มีการใช้และให้ความหมายของคำนี้แตกต่างกันไป เช่น มีการใช้คำว่า STEM ในการอ้างอิงถึงกลุ่มอาชีพที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์
(วศิณีส์ อิศรเสนา ณ อยุธยา, 2559)

สะเต็มศึกษาเป็นการสอนที่เน้นการบูรณาการเพื่อช่วยนัก เรียนสร้างความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีกับชีวิตประจำวันและการทำอาชีพ ทั้งนี้ ระดับการบูรณาการที่อาจเกิดขึ้นในชั้นเรียนสะเต็มศึกษาสามารถแบ่งได้เป็น 4 ระดับ ได้แก่ disciplinary, multidisciplinary integration, interdisciplinary integration และ transdisciplinary integration ได้แก่

1) การบูรณาการภายในวิชา คือ การจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหาและฝึกทักษะของแต่ละวิชาของสะเต็มแยกกัน การจัดการเรียนรู้แบบนี้คือการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่เป็นอยู่ทั่วไปที่ครูผู้สอนแต่ละวิชาต่างจัดการเรียนรู้ให้แก่นักเรียนตามรายวิชาของตนเอง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2) การบูรณาการแบบพหุวิทยาการ คือ การจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหาและฝึกทักษะของวิชาของวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์แยกกัน โดยมีหัวข้อหลัก (theme) ที่ครูทุกวิชากำหนดร่วมกัน และมีการอ้างอิงถึงความเชื่อมโยงระหว่างวิชานั้นๆ การจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงของเนื้อหาในวิชาต่างๆ กับสิ่งที่อยู่รอบตัว เช่น ถ้าครูผู้สอนทั้ง 4 วิชากำหนดร่วมกันจะใช้กระติบข้าวเป็นหัวข้อหลักในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ครูผู้สอนเทคโนโลยีสามารถเริ่มแนะนำกระติบข้าวโดยแนะนำว่ากระติบข้าวจัดเป็นเทคโนโลยีอย่างง่ายที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกหรือตอบสนองความต้องการที่จะเก็บความร้อนของข้าว ในขณะที่ครูวิทยาศาสตร์ยกตัวอย่างกระติบข้าวเพื่อสอนเรื่องการถ่ายโอนความร้อน และครูคณิตศาสตร์ใช้กระติบข้าวสอนเรื่องรูปทรงและให้นักเรียนหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของกระติบข้าว

3) การบูรณาการแบบสหวิทยาการ คือ การจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหาและฝึกทักษะอย่างน้อย 2 วิชาร่วมกันโดยกิจกรรมมีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของทุกวิชาเพื่อให้นักเรียนได้เห็นความสอดคล้องกัน ในการจัดการเรียนรู้แบบนี้ ครูผู้สอนในวิชาที่เกี่ยวข้องต้องทำงานร่วมกันโดยพิจารณาเนื้อหาหรือตัวชี้วัดที่ตรงกันและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาของตนเองโดยให้เชื่อมโยงกับวิชาอื่นผ่านเนื้อหาหรือตัวชี้วัดนั้น เช่น ในวิชาวิทยาศาสตร์ หลังจากการเรียนเรื่องการถ่ายโอนความร้อนและฉนวนกันความร้อน ครูกำหนดให้นักเรียนทำการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเก็บความร้อนของกระติบข้าว โดยขอให้ครูคณิตศาสตร์สอนเรื่องการหาพื้นที่ผิวสัมผัสและปริมาตรของรูปทรงต่างๆ ก่อนให้นักเรียนเริ่มทำการทดลองในวิชาวิทยาศาสตร์ หลังจากนั้น เมื่อนักเรียนทดลองและเก็บข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ให้นำข้อมูลจากการทดลองไปสร้างกราฟและตีความผลการทดลองในวิชาคณิตศาสตร์

4) การบูรณาการแบบข้ามสาขาวิชา คือ การจัดการเรียนการสอนที่ช่วยนักเรียนเชื่อมโยงความรู้และทักษะที่เรียนรู้จากวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์กับชีวิตจริง โดยนักเรียนได้ประยุกต์ความรู้และทักษะเหล่านั้นในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชุมชนหรือสังคม และสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ของตัวเอง ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามความสนใจหรือปัญหาของนักเรียน โดยครูอาจกำหนดกรอบหรือ theme ของปัญหากว้างๆ ให้นักเรียนและให้นักเรียนระบุปัญหาที่เฉพาะเจาะจงและวิธีการแก้ปัญหาเอง ทั้งนี้ ในการกำหนดกรอบของปัญหาให้นักเรียนศึกษานั้น ครูต้องคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 3 ปัจจัยกับการเรียนรู้ของนักเรียน ได้แก่ (1) ปัญหาหรือคำถามที่นักเรียนสนใจ (2) ตัวชี้วัดในวิชาต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และ (3) ความรู้เดิมของนักเรียน การจัดการเรียนรู้แบบ problem/ project based learning เป็นกลยุทธ์ในการจัดการเรียนรู้ (instructional strategies) ที่มีแนวทางใกล้เคียงกับแนวทางบูรณาแบบนี้ หากพิจารณาการใช้กระติบข้าวเป็นหัวข้อหลักในการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ครูสามารถจัดการเรียนรู้บูรณาการแบบข้ามสาขาวิชาโดยกำหนดกรอบปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคุณภาพของกระติบข้าวโดยกำหนดเป็นสถานการณ์ เช่น การใช้กระติบข้าวในร้านอาหารที่มักมีการบรรจุข้าวในถุงพลาสติกก่อนบรรจุลงในกระติบข้าวเพื่อป้องกันข้าวเหนียวติดค้างที่กระติบมีผลให้ทำความสะอาดยาก และผู้เรียนต้องออกแบบกระติบข้าวหรือวิธีการที่จะทำให้กระติบข้าวมีคุณสมบัติการลดการติดของข้าวเหนียวเพื่อลดการใช้ถุงพลาสติก หลังจากที่ผู้สอนนำเสนอปัญหาดังกล่าวแก่ผู้เรียนต้องกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิด และทักษะทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีผ่านกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

จุดเด่นที่ชัดเจนข้อหนึ่งของการจัดการเรียนการเรียนรู้แบบสะเต็ม คือการผนวกแนวคิดการออกแบบเชิงวิศวกรรมเข้ากับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ของผู้เรียน กล่าวคือ ในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ และฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์

คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ผู้เรียนต้องมีโอกาสนำความรู้มาออกแบบวิธีการหรือกระบวนการเพื่อตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อให้ได้เทคโนโลยีซึ่งเป็นผลผลิตจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (NRC, 2012) กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมประกอบด้วยองค์ประกอบ 6 ขั้นตอน ได้แก่

1) ระบุปัญหา (Problem Identification) เป็นการทำความเข้าใจปัญหาหรือความท้าทาย วิเคราะห์เงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสถานการณ์ปัญหา เพื่อกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา

2) รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search) เป็นการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหาและประเมินความเป็นไปได้ ข้อดีและข้อจำกัด

3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) เป็นการประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องเพื่อการออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงทรัพยากร ข้อจำกัดและเงื่อนไขตามสถานการณ์ที่กำหนด

4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) เป็นการกำหนดลำดับขั้นตอนของการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการ แล้วลงมือสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

5) ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement) เป็นการทดสอบและประเมินการใช้งานของชิ้นงานหรือวิธีการ โดยผลที่ได้อาจนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมที่สุด

6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation) เป็นการนำเสนอแนวคิดและขั้นตอนการแก้ปัญหาของการสร้างชิ้นงานหรือการพัฒนาวิธีการ ให้ผู้อื่นเข้าใจและได้ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาต่อไป (วศิณีส์ อิศรเสนา ณ อยุธยา, 2559 และ Bybee, 2013)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.3.5 การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning)

การเรียนรู้แบบโครงงาน (Project Based Learning) เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต สอดคล้องกับหลักทฤษฎีการเรียนรู้ constructivism , contructionism และการเรียนรู้แบบร่วมมือ (cooperative learning) ซึ่งมีขั้นตอนการเรียนรู้ที่เริ่มจากการแสวงหาความรู้ กระบวนการคิด และทักษะในการแก้ปัญหาไว้ในรูปแบบการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานนี้ ยึดหลักการของ constructionism ซึ่งพัฒนาต่อยอดจากทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ของ เพียเจต์ (Piaget) โดยศาสตราจารย์ เซมัวร์ เพพเพิร์ต (Seymour Papert) เป็นผู้นำเสนอการใช้สื่อทาง

เทคโนโลยี ช่วยในการสร้างความรู้ที่เป็นรูปธรรมแก่ผู้เรียนโดยอาศัยพลังความรู้ของตัวผู้เรียนเอง และเมื่อผู้เรียนสร้างสิ่งหนึ่งสิ่งใดขึ้นมาก็จะเสมือนเป็นการสร้างความรู้ขึ้นในตัวเองนั่นเอง ความรู้ที่สร้างขึ้นเองนี้มีความหมายต่อผู้เรียนมาก เพราะจะเป็นความรู้ที่อยู่คงทน ไม่ลืมง่ายขณะเดียวกันสามารถถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจความคิดของตัวเองได้ดีนอกจากนั้นความรู้ที่สร้างขึ้นเองนี้ ยังจะเป็นฐานให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ต่อไปอย่างไม่มีที่สิ้นสุด (ยุทธ ไกยวรรณ์, 2544) ทฤษฎี constructionism มีสาระสำคัญที่กล่าวถึงว่า ความรู้ไม่ใช่เกิดจากผู้สอนเพียงอย่างเดียว แต่สามารถสร้างขึ้นโดยผู้เรียนเองได้ และการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีก็ต่อเมื่อผู้เรียนลงมือกระทำด้วยตนเอง (Learning by Doing) ซึ่งการลงมือกระทำนี้ ไม่เพียงแต่ได้รับความรู้ใหม่ด้วยตนเองแล้ว แต่ยังจะสามารถเก็บข้อมูลของสิ่งแวดล้อมเข้าไปเป็นโครงสร้างของสมองตนเอง ขณะเดียวกันก็สามารถนำความรู้เดิมที่มีอยู่ปรับให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมภายนอกได้ และจะเกิดเป็นวงจรเช่นนี้อย่างต่อเนื่อง ดังนั้นการลงมือกระทำด้วยตนเองจะสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่างความรู้เก่าและความรู้ใหม่ สร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมาซึ่งทั้งหมดจะอยู่ภายใต้ประสบการณ์และบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ โดยยึดหลักคิดที่ว่า “การเรียนรู้ที่ดีไม่ได้มาจากการหาวิธีการสอนที่ดีแก่ผู้สอน แต่มาจากการให้โอกาสที่ดีแก่ผู้เรียนในการสร้าง” (ประสาท เนืองเฉลิม, 2558)

จากที่กล่าวมาตั้งแต่หัวข้อที่ 2.3.1 ถึง 2.3.5 แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของการเรียนรู้ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (Community Based Learning) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความคิดขั้นสูง สะเต็มศึกษา (STEM Education)และการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) ที่จะเป็นการเรียนรู้เพื่อพัฒนาวิถีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีประสบการณ์ในการทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อไป

2.3.6 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อปรับปรุงระบบการศึกษาให้สนับสนุนวิถีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จากรายงานวิจัยเรื่อง การบริหารจัดการศึกษาเพื่อเปลี่ยนผ่านสู่สังคมเศรษฐกิจฐานความรู้และเชิงสร้างสรรค์ ของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2555) ได้มีข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อปรับปรุงระบบการศึกษาให้สนับสนุนวิถีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการจัดการศึกษาในแต่ละระดับเพื่อสร้างผู้สำเร็จการศึกษาที่มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาและสามารถเป็นนักนวัตกรรมที่สร้างสรรค์และสนับสนุนการขับเคลื่อนวิถีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนี้

- ระดับปฐมวัย ผู้เรียนจะต้องมีความรับผิดชอบในตัวตัวเอง มีการสร้างเสริมการใช้จินตนาการ เน้นการใช้ภาษาเบื้องต้น รู้จักตั้งคำถามกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัว มีการคิดต่อยอดจากสิ่งที่ครูสอน เรียนรู้จากการทำงาน การทัศนศึกษาและการปฏิบัติจริง

- ระดับประถมศึกษา ผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาคุณลักษณะของการเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต ได้ใช้จินตนาการของตนเอง เน้นความรู้ด้านการคำนวณและวรรณคดี การใช้ชีวิตและอยู่รวมกับชุมชน มีการอ่านเชิงวิเคราะห์ การค้นหาข้อมูล เรียบเรียงและนำเสนอ เรียนรู้จากการทำงาน การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนและการปฏิบัติจริง

- ระดับมัธยมศึกษา ผู้เรียนควรได้นำเสนอมุมมองของตนเองต่อสิ่งที่เรียนรู้ มีการคิดริเริ่มสิ่งใหม่ ความรู้ความเน้นเรื่องอาชีพ การอ่านเชิงวิพากษ์ การเรียนรู้เพื่อแก้ไขปัญหาสังคมและการทำงานเป็นทีม เรียนรู้จากการฝึกงาน

- ระดับอาชีวศึกษาคล้ายระดับมัธยมศึกษาแต่เน้นการศึกษาอาชีพเฉพาะด้าน มีการฝึกงาน เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง

- ระดับอุดมศึกษาต่อยอดจากระดับมัธยมศึกษาและอาชีวศึกษา กล่าวคือหากเป็นสายวิชาชีพจะเน้นการปฏิบัติ การคิดสิ่งใหม่ๆ การเรียนรู้เชิงทดลองและการเป็นผู้ประกอบการ แต่หากเป็นสายวิชาการจะเน้นการศึกษาค้นคว้า การทำงานวิจัย โดยพัฒนาความคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และเป็นระบบ

2.3.7 ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community)

ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ว่าหมายถึง กระบวนการสร้าง การเปลี่ยนแปลงโดยเรียนรู้จากการปฏิบัติงานของกลุ่มบุคคลที่มารวมกันเพื่อทำงานร่วมกันและ สนับสนุนซึ่งกันและกัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ร่วมกันวางเป้าหมายการ เรียนรู้ของผู้เรียน และตรวจสอบ สะท้อนผลการปฏิบัติทั้งในส่วนบุคคลและผลที่เกิดขึ้นโดยรวม ผ่าน กระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การวิพากษ์วิจารณ์ การท างานร่วมกัน การร่วมมือรวมพลัง โดยมุ่งเน้นและส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นองค์รวม (เรวณี ชัยเชาวรัตน์, 2556)

การรวมตัวกันของสมาชิกชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพยังต้องประกอบด้วยคุณลักษณะ สำคัญ โดยมีการกล่าวถึงคุณลักษณะสำคัญที่จะทำให้เกิด PLC ไว้อย่างหลากหลาย อย่างไรก็ตาม สามารถสรุปคุณลักษณะสำคัญที่ทำให้เกิด PLC ได้ 5 ประการ คือ (Martin, 2011, Hord, Roussin & Sommers, 2010, DuFour, 2007)

1) การมีบรรทัดฐานและค่านิยมร่วมกัน (Shared values and vision) สมาชิกใน ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพต้องมีบรรทัดฐานและค่านิยมร่วมกัน ซึ่งเป็นหลักการพื้นฐานสำคัญ เนื่องจากการมีพันธกิจที่ชัดเจนร่วมกันจะเป็นพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการพัฒนาเป็นชุมชนการเรียนรู้ หรือ Learning

Community ในโรงเรียน ดังนั้นครูผู้สอนที่เป็นสมาชิกใน PLC จึงต้องมีบรรทัดฐาน ค่านิยม และความเชื่อเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน

2) การร่วมกันรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของนักเรียน (Collective responsibility for students learning) ผลการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนนั้นย่อมต้องอาศัยแนวทางและกล ยุทธ์ที่หลากหลาย โดยสิ่งเหล่านี้จะเกิดขึ้นได้จากความคาดหวังที่ครูผู้สอนมีต่อนักเรียนในระดับสูง และอยู่บนฐานความเชื่อที่ว่านักเรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ ซึ่งเป็นการวางเป้าหมายเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยเป็นการวางเป้าหมายร่วมกันของครูที่เป็นสมาชิกในชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพทุกคน

3) การสืบสอบเพื่อสะท้อนผลเชิงวิชาชีพ (Reflective professional inquiry) การพูดคุยสนทนากันระหว่างสมาชิกในชุมชนการเรียนรู้โดยเฉพาะอย่างยิ่งระหว่างครูผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ นักการศึกษาและผู้บริหารเกี่ยวกับการปฏิบัติงานสอนและการจัดการเรียนรู้เพื่อสะท้อน ผลการปฏิบัติรวมทั้งร่วมกันเสนอแนะแนวทางการปฏิบัติที่ช่วยให้การเรียนรู้ของนักเรียนเกิดได้ดีขึ้น ซึ่งการสะท้อนผลและการชี้แนะการปฏิบัติจะเป็นเครื่องมือหรือกลไกในการทบทวนประเด็นพื้นฐาน สำคัญที่จะก่อให้เกิดผลทางบวกต่อการเรียนการสอนและคุณภาพการจัดการศึกษาในโรงเรียน หรือ ช่วยพัฒนาการจัดการเรียนรู้และส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

4) การร่วมมือรวมพลัง (Collaboration) ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพให้ ความสำคัญกับการร่วมมือรวมพลังโดยการร่วมมือรวมพลังนี้จะต้องเป็นการร่วมมือรวมพลังของครูใน ภาพรวมทั้งหมดของโรงเรียน และสิ่งสำคัญของการร่วมมือรวมพลังในชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ คือ การดำเนินกิจกรรมเพื่อมุ่งไปสู่ความสำเร็จภายใต้เป้าหมายเดียวกัน ทั้งนี้การร่วมมือรวมพลังจะให้ ความสำคัญกับความรู้สึกพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันของสมาชิกในชุมชนระหว่างการดำเนินกิจกรรม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ เช่น เกิดการแลกเปลี่ยนเทคนิคการสอน สื่อและแหล่งการเรียนรู้ และ แนวทางการจัดการเรียนรู้ต่าง ๆ

5) การสนับสนุนการจัดลำดับโครงสร้างและความสัมพันธ์ของบุคลากร (Supportive conditions structural arrangements and collegial relationships) การเตรียมพร้อมในด้านการ สนับสนุนให้บุคลากรหรือสมาชิกในชุมชนได้มีโอกาสสังเกตการสอน วิพากษ์วิจารณ์และสะท้อนการ ปฏิบัติงาน รวมทั้งการสอนของเพื่อนร่วมงานและของชุมชนการเรียนรู้เพื่อมุ่งเน้นกระบวนการเรียนรู้ ที่จะเกิดขึ้นในชุมชนและส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ที่จะเกิดขึ้นในตัวผู้เรียนจะช่วยสนับสนุนให้เกิดชุมชนการ เรียนรู้ทางวิชาชีพได้อย่างสมบูรณ์

องค์ประกอบทั้ง 5 องค์ประกอบดังกล่าวข้างต้นไม่มีลักษณะเป็นลำดับขั้น (Hierarchy) แต่เป็น ลักษณะที่ใช้แบ่งแยกให้เห็นความแตกต่างระหว่าง PLC กับชุมชนหรือการรวมกลุ่มในโรงเรียนโดยทั่วไป นอกจากนี้ Hord, Roussin and Sommers (2010) ได้อธิบายว่าชุมชนการเรียนรู้ทาง

วิชาชีพ ยังสามารถ พิจารณาได้ในอีกลักษณะ คือ นอกจากจะประกอบด้วยองค์ประกอบหลักทั้ง 5 ประการแล้ว องค์ประกอบ เหล่านี้ยังจัดเป็นองค์ประกอบภายนอกหรือกระบวนการที่ทำให้เกิดองค์ความรู้ซึ่งเป็นผลลัพธ์ที่สำคัญของ ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ โดยความสัมพันธ์ขององค์ประกอบที่กล่าวมาสรุปได้ว่าชุมชนการเรียนรู้ทาง วิชาชีพ จะประกอบด้วย 1) ส่วนที่เป็นผลลัพธ์ คือ องค์ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการรวมกลุ่มและสมาชิกชุมชน การเรียนรู้ทางวิชาชีพสามารถนำความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ และ 2) คุณลักษณะสำคัญที่ก่อให้เกิด องค์ความรู้

จากการศึกษากระบวนการท างานของครูที่เป็นสมาชิกในชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพพบว่ามี แนวทางที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ภายในชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพหรือ PLC ดังนี้ (Hord, Roussin & Sommers, 2010)

1) ครูและสมาชิกในกลุ่มร่วมกันระบุเป้าหมายการเรียนรู้ของผู้เรียน หรือผลการ เรียนรู้ที่คาดหวังที่จำเป็นต้องให้ความสำคัญเป็นพิเศษ

2) ครูผู้สอนและสมาชิกในกลุ่มร่วมกันการสะท้อนผลการปฏิบัติการสอน การจัดการเรียนรู้และสิ่งที่มีผลกระทบกับผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

3) ครูผู้สอนและสมาชิกในกลุ่มร่วมกันพิจารณาและตัดสินใจเลือกแนวทางที่ควร จัดให้กับผู้เรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด โดยพิจารณาจากข้อมูลที่มีอยู่

การจัดการเรียนรู้แต่ละครั้งนั้น จะพบว่านักเรียนมีความต้องการที่หลากหลายแตกต่างกันไป ครูผู้สอนจึงไม่สามารถจัดการเรียนรู้แบบเฉพาะเจาะจงหรือใช้แนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่เหมือนกันทุกครั้งได้ ดังนั้นในการเตรียมการสอนหรือวางแผนการสอนแต่ละครั้ง ครูผู้สอนที่เป็นสมาชิกในชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพควรแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในประเด็นต่อไปนี้

- ระบุขอบเขตความรู้ที่สำคัญที่นักเรียนควรได้เรียนรู้และพิจารณาเลือกจากสิ่งที่สำคัญที่สุด

- กำหนดแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาและสัมพันธ์กับความ ต้องการของผู้เรียน ระยะนี้เป็นระยะที่ต้องอาศัยการเรียนรู้ทางวิชาชีพในการเลือกใช้และพัฒนา เทคนิค วิธีการสอน แนวทางรวมทั้งรูปแบบการสอนที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

- ยอมรับเทคนิค วิธีการสอน แนวทางรวมทั้งรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เป็นองค์ ความรู้ใหม่หรือสิ่งที่ครูผู้สอนเกิดการเรียนรู้จากการนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้

- ตัดสินใจเลือกแนวทางที่เหมาะและนำไปปรับใช้ รวมทั้งการมีส่วนร่วมในการ เรียนรู้ของผู้เรียนและของครูผู้สอนที่เป็นสมาชิกใน PLC อย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาแนวทางจัดการ เรียนรู้ของตนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

- วางแผนการทำงานร่วมกันเพื่อทดลองใช้แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ร่วมกันพัฒนาขึ้น

- พิจารณาใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งโดยอาจให้ ผู้สอนท่านอื่นนำแผนดังกล่าวไปใช้เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

- ปรับปรุงและแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ จนได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มี ประสิทธิภาพและเหมาะสมกับบริบทมากที่สุด

สำหรับรูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูสู่การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 บริบท โรงเรียนในประเทศไทย ประกอบด้วย จุดเปลี่ยนผ่านจากระบบปิดสู่ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูที่มี ด้วยการขับเคลื่อนผ่านองค์ประกอบของชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูสู่การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 บริบทโรงเรียน ในประเทศไทยที่มีความสัมพันธ์ส่งผลต่อเนื่องกันอย่างเป็นเหตุและผลอย่างเป็นลำดับตามองค์ประกอบสำคัญ 6 ด้านด้วยกัน ได้แก่ (1) ชุมชนกัลยาณมิตรตามวิถีไทย ส่งผลให้เกิดความไว้วางใจและรับฟัง (2) ภาวะผู้นำเร้าศักยภาพ ทำให้เกิดการเผยตนของผู้นำการเปลี่ยนแปลง (3) วิสัยทัศน์เชิงศรัทธาร่วม ทำให้เกิดพลังเข็มทิศ วิสัยทัศน์ร่วม (4) ระบบเปิดแบบผนึกกำลังมุ่งสู่ผู้เรียน ทำให้เกิดการเผยตนเป็นเจ้าของงานการเรียนรู้ (5) ระบบ ทีมเรียนรู้ทางวิชาชีพสู่วุฒิภาวะและจิตวิญญาณความเป็นครู ทำให้เกิดเจตจำนงร่วมพัฒนาวิชาชีพ (6) พื้นที่เรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจบนฐานงานจริง ทำให้เกิดวัฒนธรรมการเรียนรู้การเปลี่ยนแปลงบนฐานงานจริง เมื่อแต่ละพื้นที่มีการพัฒนาในรูปแบบดังกล่าวอย่างต่อเนื่องจนกลายเป็นวิถีปกติขององค์กร (วรลักษณ์ ชูกำเนิด, เอกรินทร์ สังข์ทองและ ชวลิต เกิดทิพย์, 2557)

สถานศึกษาที่ดำเนินการตามแนวคิด PLC จะช่วยให้เกิดการรวมตัวกันเรียนรู้ของกลุ่มครูและมี บรรยากาศในการเรียนรู้ที่มีความเป็นกัลยาณมิตรและพึ่งพาอาศัยกัน จนเกิดเป็นวงจรการเรียนรู้และ พัฒนาตนเองของครูอย่างต่อเนื่อง ซึ่งการท างานที่มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในลักษณะนี้จะช่วยให้ เกิดการมองเห็นงานของตนจากการเรียนรู้วิธีการท างานของคนอื่นด้วย การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ใน ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพจึงเป็นการปฏิวัติโครงสร้าง ระบบการทำงาน และวัฒนธรรมการทำงาน ในโรงเรียน จากระบบตัวใครตัวมัน มาเป็นระบบทีม หรือวัฒนธรรมรวมหมู่ (collective culture) โครงสร้างของระบบงาน ระบบการจัดการเรียนการสอนจะต้องปรับเปลี่ยนให้เอื้อต่อการช่วยกัน ดำเนินการช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนช้าให้เรียนตามเพื่อนทัน โดยที่การช่วยเหลือนั้นทำเป็นทีม มีหลายฝ่ายเข้ามาร่วมมือกัน และทำอยู่ภายในเวลาปฏิบัติงานปกติของโรงเรียน ไม่ใช่สอนนอกเวลา ท า ให้ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ หรือ PLC กลายเป็นวัฒนธรรมองค์กรที่ขับเคลื่อนคุณภาพของ ผลผลิตของโรงเรียน และสร้างสรรค์ให้โรงเรียนเป็นสถานที่ที่อยู่แล้วมีความสุข (happy workplace) ทั้งของนักเรียน ครู และผู้บริหาร แล้วดำเนินการต่อเนื่องยั่งยืนเป็นวงจรไม่รู้จบ ซึ่งก็คือโรงเรียนได้ พัฒนาขึ้นเป็นองค์กรเรียนรู้ (Learning Organization) (วิจารณ์ พานิช, 2555)

จากที่กล่าวมาในหัวข้อรูปแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย จะเห็นความสัมพันธ์เชื่อมโยงของกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่ได้ศึกษามา กล่าวคือ รูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมในการพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของ

ไทย ได้แก่ สะเต็มศึกษา การใช้ชุมชนและปัญหาเป็นฐานในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียน นักศึกษา รวมทั้งนักวิจัยได้พัฒนาตนเอง โดยใช้ชุมชนการเรียนรู้ที่ตนเองเกี่ยวข้องเป็นฐานในการพัฒนาตนเองต่อไป

ตอนที่ 2.4 ทฤษฎีทางสังคมวิทยาการศึกษาที่เกี่ยวของกับการพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย

เมื่อการวิเคราะห์ทางสังคมวิทยาการศึกษาพบว่า ประเทศไทยมีการปฏิรูปการศึกษามาหลายต่อหลายครั้ง แต่คุณภาพการศึกษายังคงอยู่ในระดับเดิมหรืออาจจะมองได้ว่าย่ำแย่เสียกว่าเดิมอีก กระทรวงศึกษาธิการได้งบประมาณ 1 ใน 5 ของงบประมาณแผ่นดินต่อปี ซึ่งมากที่สุดในบรรดากระทรวงทั้งหมด แต่การศึกษาไทยกลับตกต่ำ ดังนั้นประเด็นปัญหาจึงไม่ใช่มีหรือไม่มีการปฏิรูปการศึกษา แต่การเปลี่ยนแปลงการศึกษาต้องทำให้ถูกจุด เสมือนเกาถูกที่คัน โดยควรปฏิรูปที่เนื้อหาการศึกษาและวิธีการจัดการศึกษา ไม่ใช่เน้นการปฏิรูปโครงสร้างการบริหารดังที่เป็นมา จากที่กล่าวมาสามารถวิเคราะห์ทางสังคมวิทยาได้ดังนี้

เมื่อพิจารณาจากการใช้ทฤษฎีขัดแย้ง (Conflict Theory) สามารถวิเคราะห์ได้ว่าในระบบการศึกษาไทยมีกลุ่มคนที่คอยควบคุมระบบไว้เพื่อที่จะได้รักษาอำนาจครอบงำ (Hegemony) ที่กลุ่มตนมีเหนือกลุ่มอื่นที่ต่ำกว่า เป็นการผลิตซ้ำ (Reproduction) ทางความคิดเพื่อให้ผู้คนเชื่อว่าตนเองเป็นได้เช่นนั้น ไม่ก้าวพ้นการถูกครอบงำได้ เป็นการใช้การศึกษาเป็นเครื่องมือในการควบคุม แต่เมื่อวันใดกลุ่มที่ถูกครอบงำเริ่มรู้สึกตัวและสำนึกถึงการที่ตนเองถูกเอาเปรียบจากกลุ่มที่เหนือกว่าอาจจะทำให้เกิดการปะทะกันทั้งในระดับความคิดและการกระทำระหว่างกลุ่มทั้งสอง ซึ่งอาจจะมีการประนีประนอมหรือเกิดความรุนแรงในช่วงการปะทะกันตามแต่ปัจจัยในขณะนั้น จนในที่สุดเกิดเป็นข้อตกลงร่วมของสังคมที่จะอยู่ร่วมกัน ถ้ากลับมามองการศึกษาอาจจะเป็นการจัดการศึกษาที่ทุกคนได้ประโยชน์ ทำให้ทุกคนเท่าเทียมกันและพร้อมที่จะเรียนรู้ไปด้วยกัน การศึกษาจะต้องมีเนื้อหาที่เป็นประโยชน์กับคนทุกคน นักเรียนมีสิทธิ์ที่จะสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการปฏิบัติและการได้อภิปรายแสดงความเห็นกับผู้อื่น

ในอีกทางหนึ่งเมื่อพิจารณาจากการใช้ทฤษฎีความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง (Structure) กับผู้กระทำการ (Agency) (Structuration Theory) ของ Anthony Giddens สามารถวิเคราะห์ได้ว่าเมื่อโครงสร้างจัดการศึกษาไม่ได้ตอบปัญหาหรือความต้องการที่แท้จริงของสังคม โครงสร้างที่คอยควบคุมผู้คนในระบบการศึกษานั้นก็จะถูกจัดการจากผู้กระทำการที่เห็นว่าระบบควรเปลี่ยนแปลง แต่การปฏิรูปหลายครั้งที่ผ่านมาเราไม่ได้เปลี่ยนแปลงโดยผู้กระทำการ แต่เปลี่ยนแปลงจากผู้ที่อยากให้อำนาจอยู่ในมือตนเองเท่านั้น การปฏิรูปการศึกษาจึงเป็นเพียงการเปลี่ยนแปลงเพียงเปลือกนอก

ยังไม่ได้ลงลึกไปถึงการจัดการเนื้อหาและวิธีการจัดการศึกษา การศึกษาไทยจึงตกต่ำดังที่กล่าวมาข้างต้น การศึกษาจึงจะต้องมีบทบาทในการพัฒนาทั้งนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและเกษตรกรไปพร้อมกัน เพื่อส่งเสริมส่งเสริมเศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์ในภาคการเกษตร

เมื่อพิจารณาทฤษฎีการก่อตัวของโครงสร้างความสัมพันธ์ทางสังคม (Structuration Theory) ของ Giddens ในปัญหาของการถ่ายทอดเทคโนโลยีในด้านโครงสร้าง ในกรณีของประเทศญี่ปุ่นและสาธารณรัฐเกาหลีซึ่งมีกระทรวงที่ดูแลด้านการศึกษาและด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอยู่ในกระทรวงเดียวกัน จึงทำให้การดำเนินการถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกันในทุกระดับ ซึ่งต่างกับประเทศไทยที่การถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นหน้าที่ของหลายหน่วยงาน ได้แก่ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ทำให้ทิศทางการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่ชัดเจนและไม่สอดคล้องกัน จึงเห็นได้ว่าสาเหตุของปัญหาในการถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้น ส่วนหนึ่งมาจากโครงสร้างและหน้าที่ที่ทับซ้อนและไม่บูรณาการกัน (สุภางค์ จันทวานิช,2557) พุฒิพงศ์ หุ่นโตภาพ (2545) ได้ศึกษารูปแบบที่เหมาะสมของศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรชุมชน ซึ่งออกมาในรูปแบบของการมีโครงสร้างการจัดการถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรชุมชนที่ชัดเจน และสุภณิดา ยาวะโนภาส(2545) ได้ศึกษาบทบาทของวิทยาลัยการเกษตรและเทคโนโลยีในการพัฒนาอาชีพในชุมชน ชี้ให้เห็นถึงหน้าที่สำคัญของวิทยาลัยการเกษตรและเทคโนโลยีในการถ่ายความรู้ทางการเกษตรสู่ชุมชน จากงานวิจัยทั้งสองทำให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและหน้าที่ที่จะต้องมีคู่กันไปในการดำเนินงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เมื่อหากพิจารณาผ่านทฤษฎีการก่อตัวของโครงสร้างความสัมพันธ์ทางสังคม (Structuration Theory) ของ Giddens สามารถพิจารณาได้ว่าผู้กระทำการที่อยู่ในงานวิจัยนี้คือ นักเรียน นิสิต-นักศึกษาและนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นผู้ดำเนินวิถีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีโครงสร้างมาคอยกำกับผู้กระทำการไว้ได้แก่ เป้าหมายขององค์กร โครงสร้างขององค์กร วิสัยทัศน์ของสถานศึกษา หลักสูตรการสอน กฎระเบียบต่าง ๆ ความคาดหวังของบุคคลที่เกี่ยวข้องและกระบวนการคัดเลือก

นัยยะสำคัญที่เกิดจากโครงสร้างคือ การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อที่ตนเองจะได้ไปสู่ในชนชั้นที่ดีทางสังคม ได้ชนะผู้อื่นและสามารถควบคุมสังคม แต่ในงานวิจัยนี้ต้องการสร้างนัยยะสำคัญใหม่คือ การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อผู้อื่น โดยเน้นไปยังเกษตรกรที่เป็นคนกลุ่มใหญ่ของประเทศ ผ่านการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่ส่งเสริมวิถีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อที่จะแรงเป็นผลักดันที่จะไปขับเคลื่อนขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย รวมทั้ง

การไปเปลี่ยนแปลงโครงสร้างบางประการต่อไป โดยที่ผู้กระทำการได้แก่ นักเรียน นิสิต-นักศึกษา และนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ร่วมกันสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่ส่งเสริมวิถีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และในทางกลับกันชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพที่ส่งเสริมวิถีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะมีบทบาทในการพัฒนาบุคคลที่จะเข้ามาเป็นนักวิจัยเพื่อเกษตรต่อไป และอาจกล่าวได้ว่าผู้กระทำการสามารถเข้าไปเปลี่ยนแปลงโครงสร้างผ่านชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพได้ เช่น เกณฑ์การประเมินวิชาชีพที่ต้องทำงานร่วมกับชุมชน เป็นต้น

จากแนวคิดของ Robert Merton ที่เสนอว่าในสังคมมีความจำเป็นที่ต้องมีโครงสร้างและหน้าที่ เพื่อให้สังคมดำเนินต่อไปได้ ซึ่งการทำหน้าที่ในสังคมหากมีความถูกต้อง สังคมจะดำเนินไปตามปกติ แต่หากเกิด dysfunction การทำหน้าที่ขัดต่อโครงสร้าง สังคมอาจเกิดการสะดุดและเปลี่ยนแปลงที่นำไปสู่การทำหน้าที่ดังเดิม เช่น เปลี่ยนโครงสร้าง เป็นต้น ซึ่งสังคมจะดำเนินไปได้ด้วยดีอันเป็นผลมาจากระบบวัฒนธรรมของสังคมนั้น (Merton, 1945)

หากพิจารณาอีกมุมมองหนึ่ง เรื่องทุนวัฒนธรรม (Cultural capital) ของ Pierre Bourdieu ในการวิเคราะห์ในเรื่องการถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย (สุภางค์ จันทวานิช, 2557: 239-255, รุ้งนภา ยรรยงเกษมสุข, 2550: 15-89 และ วรภูริ มูลสิน, 2556: 17-27) จะพบว่าทุนวัฒนธรรม หมายถึง ทรัพย์สินที่เป็นความรู้หรือความคิด ที่ให้ความชอบธรรมในการดำรงไว้ซึ่งสถานภาพและอำนาจที่เป็นอยู่ในสังคม โดยบูร์ดิเยออธิบายถึงความสำคัญของทุนทางวัฒนธรรมว่า ชนชั้นปกครองได้ใช้ทุนวัฒนธรรมครอบงำกลุ่มคนในสังคม ผู้มีทุนทางวัฒนธรรมจะได้เปรียบคนกลุ่มอื่น โดยสามารถเข้าสู่อาชีพได้ตามต้องการและมีความชอบธรรมที่จะได้ประโยชน์จากทุนเศรษฐกิจมากกว่าผู้อื่น (ราชบัณฑิตยสถาน, 2557: 67)

วิทยาศาสตร์เป็นทุนวัฒนธรรมอย่างหนึ่งในแง่ของความรู้ และหลักสูตรวิทยาศาสตร์เป็นกลไกอย่างหนึ่งในการครอบงำผู้เรียนว่าเป็นความรู้ที่สังคมเห็นแล้วว่ามีคุณภาพ ผู้เรียนควรที่จะได้เรียนรู้ (Claussen and Osbrone , 58-79: 2013) ดังนั้นจากมุมมองนี้อาจพิจารณาได้ว่าหากเราสามารถสืบต่อทุนวัฒนธรรมแบบวิทยาศาสตร์ จะทำให้งานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดำเนินต่อไปได้ดังนั้นจากมุมมองนี้อาจพิจารณาได้ว่าหากเราสามารถสืบต่อทุนวัฒนธรรมแบบวิทยาศาสตร์จะทำให้งานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดำเนินต่อไปได้ โดยวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์อาจพิจารณาได้ใน 2 ระดับคือ ในระดับโครงสร้าง วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ หมายถึง แนวคิดทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทำให้สังคมดำเนินไปได้ด้วยดี (Council of Canadian Academies , 2014) ส่วนในระดับปัจเจก วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้และคุณลักษณะ เช่น ความใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ เป็นต้น ที่อยู่ในตัวนักวิทยาศาสตร์ผ่านการบ่มเพาะจากสถาบันทางวิทยาศาสตร์ (Chang, 2013)

หากพิจารณาวัฒนธรรมของงานทางวิทยาและเทคโนโลยี อาจเรียกได้ว่า “วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี” คือการดำเนินงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของสถาบันที่เกี่ยวข้องใน 3 ด้านได้แก่ การวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การถ่ายทอดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพัฒนาบุคลากรทางวิทยาศาสตร์ (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2556)

Robert Merton ได้จำแนกหน้าที่ทางสังคมเป็น 2 ประเภทคือ หน้าที่หลัก (Manifest) หน้าที่รอง (Latent) หน้าที่ที่ไม่พึงปรารถนา (Dysfunctional) หน้าที่ของบางโครงสร้างของสังคมอาจมีประโยชน์ต่อคนส่วนใหญ่ แต่ขณะเดียวกันคนบางส่วนอาจได้รับประโยชน์เพียงน้อยนิดหรืออาจไม่ได้รับประโยชน์เลย ซึ่งรวมไปถึงอาจจะมีคนบางกลุ่มหรือบางส่วนของสังคมได้รับผลเสียจากการทำหน้าที่ของโครงสร้างของสังคมนั้นก็ได้ เช่น เดียวกับการที่ภาคการเกษตรไทยอาจไม่ได้รับประโยชน์จากงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเลย

ผลงานในช่วงแรกของ Merton นั้นมักกล่าวถึงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในแง่ของสังคมวิทยาที่ว่า การที่งานทางวิทยาศาสตร์จะประสบความสำเร็จนั้นจะต้องประกอบไปด้วย สถาบันที่ถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ชุมชนทั้งการเกษตรและวิทยาศาสตร์ในรูปแบบของเครือข่ายความร่วมมือ และตัวนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์ (Merton, 1976) และ (Holborn, 2015) กล่าวคือการพัฒนาวิถีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทยจะประสบความสำเร็จนั้น จะต้องมีการสร้างเครือข่ายระระหว่างสถาบันต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ภาครัฐ ภาคเอกชนและชุมชน โดยตัวนักวิจัยจะต้องเห็นถึงปัญหาที่สำคัญของภาคการเกษตรไทยที่ต้องได้รับการแก้ไขให้ทันท่วงทีและทันต่อยุคสมัย เพื่อการยกระดับการผลิตทางการเกษตรของไทยใน 4 ด้าน ได้แก่ การเพิ่มผลผลิต การพัฒนาคุณภาพของผลผลิต การลดการสูญเสียของผลผลิตและการสร้างการผลิตที่ยั่งยืนต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 งานวิจัยที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างการเกษตรกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จากงานวิจัยเรื่อง “สหกรณ์การเกษตร เกษตรกรและนักการเมือง : ความสัมพันธ์ที่เปลี่ยนแปลง” ของเอกสิทธิ์ หนุนภักดี (2548) พบว่าการที่เกษตรกรญี่ปุ่นรวมตัวกันในรูปแบบสหกรณ์นั้น ทำให้เพิ่มอำนาจของเกษตรกรในการต่อรองต่อภาคการเมือง นโยบายทางการเมืองต่าง ๆ จึงจะเป็นไปเพื่อส่งเสริมเกษตรกร หรือหากมองในแง่ของความสัมพันธ์ระหว่างผู้กระทำกับโครงสร้าง จะเห็นได้ว่าในกรณีของเกษตรญี่ปุ่นที่รวมตัวกันเป็นกลุ่ม ทำให้เป็นการเสริมอำนาจที่จะ

ไปต่อรองกับโครงสร้างที่ควบคุมเกษตรกรญี่ปุ่นอยู่ ซึ่งสะท้อนมายังเกษตรกรไทยที่ต้องรวมกลุ่มกันเพื่อเสริมอำนาจการต่อรอง ทั้งนี้ยังมีข้อเสนอแนะของไทย ที่ภาครัฐจะต้องเข้ามีบทบาททำให้กลุ่มเกษตรกรเข้มแข็งจากการสนับสนุนในรูปแบบต่าง ๆ เช่น งบประมาณสนับสนุน การถ่ายทอดความรู้ในเรื่องเทคโนโลยีทางการเกษตร การสร้างกระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มเกษตรกรหรือมาตรการทางภาษีของผู้สนับสนุนกลุ่มเกษตรกร เป็นต้น

ในประเด็นเดียวกันจากงานวิจัยของ Crane (2014) เรื่อง “Bringing Science and Technology Studies into Agricultural Anthropology: Technology Development as Cultural Encounter between Farmers and Researchers” ชี้ให้เห็นถึงกระบวนการใช้นวัตกรรมในการเกษตรปัญหาทางการเกษตร โดยนำเสนอรูปแบบการแก้ปัญหาจากการที่เกษตรกรเป็นผู้มีส่วนร่วมหลักในการเสนอปัญหาทางการเกษตรต่อนักวิจัยหรือสถาบันที่เกี่ยวข้อง จนได้แนวทางแก้ไขหรือนวัตกรรมที่เหมาะสมกับบริบทของปัญหาของเกษตรกรแต่ละบุคคล

อีกทางหนึ่งงานวิจัยของ ชพิกา สังขพิทักษ์ (2560) เรื่อง “การเกษตรเชิงพหุภารกิจ : แนวคิดในการกำหนดนโยบายนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนและการเจริญเติบโตสีเขียวของประเทศไทย” แสดงให้เห็นถึงบทบาทสำคัญของการเกษตรที่มีภารกิจสำคัญ 3 ด้าน ได้แก่ การผลิตทางการเกษตร การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมและการดูแลสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีมาตรการที่หลากหลายที่จะทำให้เกษตรกรคำนึงถึงภารกิจดังกล่าว เช่น การสนับสนุนทางการเงินโดยตรงกับเกษตรกร การสร้างเครือข่ายชุมชนการเกษตร เป็นต้น โดยเน้นการผลิตทางเกษตรที่ยั่งยืนผ่านนวัตกรรม

เมื่อพิจารณาถึงการใช้กระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนานักเกษตรเพื่อชุมชนในงานวิจัยเรื่อง “นักเกษตรเพื่อท้องถิ่น-บนเส้นทางการเรียนรู้สู่การเปลี่ยนแปลง” โดยศูนย์ประสานงานวิจัยเพื่อท้องถิ่นจังหวัดสมุทรสงคราม (2553) ได้ศึกษากระบวนการที่จะส่งเสริมให้เยาวชนพัฒนาตนเองเพื่อเปลี่ยนแปลงไปสู่การเป็นนักเกษตรเพื่อท้องถิ่น โดยการมีส่วนร่วมของชุนชน โรงเรียน ครู รุ่นพี่และวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี รวมทั้งการสร้างจิตสำนึกให้กับเยาวชนในการพัฒนาการเกษตรที่คำนึงถึงชุมชนผ่านการใช้ความรู้เทคโนโลยีทางการเกษตร

สำหรับการพัฒนาการเกษตรในพื้นที่ที่ประสบปัญหาภัยแล้ง ในงานวิจัยของ Moussa (2002) เรื่อง Technology Transfer for Agricultural Growth in Africa ได้ชี้ให้ถึงความสำคัญในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรที่จะช่วยเพิ่มผลผลิตและมูลค่าของสินค้าทางการเกษตร โดยมีรูปแบบจากการตั้งสถาบันที่รวบรวมงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตร เป็นสื่อกลางให้เกษตรเข้ามารับความช่วยเหลือในแง่ของการถ่ายทอดองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตร ช่วยแก้ปัญหาเรื่องการขาดแคลนอาหารอันเป็นปัญหาสำคัญของทวีปแอฟริกา โดยเทคโนโลยีการเกษตรจะเกี่ยวข้องกับการผลิตของภาคการเกษตรใน 4 ขั้นตอนได้แก่

1) การเตรียมความพร้อมก่อนทำการเกษตร

2) การดูแลจัดการระหว่างทำการเกษตร

3) การเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตร

4) การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

จากที่กล่าวมาข้างต้นทั้งหมดแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างการเกษตรกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นแนวทางที่จะส่งเสริมภาคการเกษตรให้มีผลผลิตที่ดี แต่จะต้องมีกระบวนการเรียนรู้ เพื่อที่ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะถูกถ่ายทอดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านความร่วมมือระหว่างนักวิจัยกับเกษตรกร

2.5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ทฤษฎีการก่อตัวของโครงสร้างความสัมพันธ์ทางสังคม (Structuration Theory) ของ Giddens

จากงานวิจัยของ Jones and Karsten (2008) GIDDENS'S STRUCTURATION THEORY AND INFORMATION SYSTEMS RESEARCH ชี้ให้เห็นถึงการพิจารณาผู้กระทำการ (Agency) ในทฤษฎีการก่อตัวของโครงสร้างความสัมพันธ์ทางสังคม (Structuration Theory) ของ Giddens โดยผู้กระทำการเป็นตัวแปรสำคัญในการใช้ทฤษฎี Structuration กล่าวคือผู้กระทำการเป็นทั้งผู้อยู่ใต้โครงสร้างที่คอยกดทับไว้ เช่น กฎหมาย ความคาดหวังจากสังคม เป็นต้น แต่อีกทางหนึ่งจะพบว่าผู้กระทำการก็สามารถไปเปลี่ยนแปลงโครงสร้างได้ หากมีปัจจัยที่สนับสนุนเพียงพอ เช่น การมีความรู้ การมีอำนาจ การรวมกลุ่มเพื่อต่อรอง เป็นต้น ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์กับงานวิจัยที่เน้นบทบาทของปัจเจกในการเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลง

เมื่อพิจารณาเรื่องความสำคัญของผู้กระทำการ จากการวิจัยของ Akinwale (2016) "The Influence of Youth Agency on Cultural Development in Africa" โดยในการพัฒนาวัฒนธรรมผู้วิจัยได้นำเสนอการที่ผู้กระทำการที่เป็นเยาวชน ได้มามีบทบาทในการสร้างนัยยะให้กับวัฒนธรรมขึ้นมาใหม่ ผ่านการนำเสนอแนวคิดของตนเองและการปรับวัฒนธรรมตะวันตก ให้เข้ากับบริบทของสังคม สร้างการเปลี่ยนโดยการรับเพลงป๊อบ การเสพสื่อและเทคโนโลยีจากตะวันตก เป็นพื้นฐานแนวคิดในการพัฒนาวัฒนธรรม หรืออาจพิจารณาได้ว่าโครงสร้างแนวคิดแบบตะวันตกกดทับผู้กระทำการที่เป็นเยาวชนของแอฟริกา แล้วผู้กระทำการเข้ามาปรับเปลี่ยนโครงสร้างแนวคิดในวัฒนธรรมของชาติของตน

โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทัชชวัฒน์ เหล่าสุวรรณ วิยุทธ์ จำรัสพันธ์และบัวพันธ์ พรหมพักพิง (2554) เรื่อง "ปฏิสัมพันธ์เชิงอำนาจในการจัดการป่าชุมชนอีสาน : มิติโครงสร้างและผู้กระทำการ" พบว่าปฏิสัมพันธ์เชิงอำนาจในการจัดการป่าชุมชนโคกใหญ่และป่าชุมชนดงเค็ง เป็นปฏิบัติการต้องการต่อสู้ ต่อรองอำนาจระหว่างชาวบ้านกับชาวบ้านและระหว่างชาวบ้านกับรัฐและทุน

และผลของปฏิสัมพันธ์เชิงอำนาจในการจัดการป่าชุมชน เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างหลายด้าน เช่น การยอมรับสิทธิชุมชนในการจัดการป่า การจัดตั้งองค์กรชุมชนอนุรักษ์ ที่เป็นทางการ และส่งผลกระทบต่อแกนนำชาวบ้านที่ถูกฟ้องร้องดำเนินคดีโดยชาวบ้าน และหน่วยงานของรัฐ ซึ่งผลการวิจัยได้ยืนยันโครงสร้างกับผู้กระทำการมีลักษณะสัมพันธ์กัน

จากที่กล่าวมาอาจพิจารณานัยยะสำคัญในงานวิจัยนี้ได้ว่า การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสังคม เน้นไปยังเกษตรกรที่เป็นคนกลุ่มใหญ่ของประเทศ ผู้กระทำการได้แก่ นักเรียน นิสิต-นักศึกษาและนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงทั้งในระดับตนเองและโครงสร้าง เช่น การยึดถือคติในการช่วยเหลือผู้อื่นเป็นสำคัญ มีบทบาทเข้าไปเปลี่ยนแปลงกฎระเบียบที่ไม่เอื้อต่อการทำงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัย เรื่อง การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัย คือ เพื่อศึกษารูปแบบที่ดีในการส่งเสริมวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย เพื่อวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและปัจจัยส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย รวมทั้งเพื่อนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย มีวิธีการดำเนินการวิจัยเป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed methods) โดยดำเนินการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัยแบ่งเป็น 3 ตอนดังต่อไปนี้

ตอนที่ 3.1 การศึกษารูปแบบที่ดีในการส่งเสริมวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

ตอนที่ 3.2 การวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและปัจจัยส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

ตอนที่ 3.3 การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตอนที่ 3.1 การศึกษารูปแบบที่ดีในการส่งเสริมวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

การวิจัยในตอนที่ 3.1 เป็นการศึกษารูปแบบที่ดีในการส่งเสริมวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย ใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยใช้วิธีวิจัยแบบการศึกษาพหุกรณี (Multiple-case studies) และเทคนิคการวิจัยแบบศึกษาประวัติชีวิต (the life history) ผ่านการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) กับนักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตร จำนวน 3 ท่านที่ผ่านการคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายแบบเจาะจง โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกจากการค้นคว้าเอกสารและการได้รับ

รางวัล โดยมุ่งเน้นไปที่การเกษตรประเภทพืช นำไปสู่การทำความเข้าใจเชิงลึกในบริบทที่ศึกษาเกี่ยวกับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย เข้าถึงลักษณะของนักวิจัยที่เสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยและถอดลักษณะความเป็นนักวิจัยที่ดี

หน่วยการวิเคราะห์ในตอนที่ 3.1 คือ นักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตร

3.1.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก

นักวิจัยต้นแบบจำนวน 3 ท่าน โดยคัดเลือกนักวิจัยต้นแบบจากนักวิทยาศาสตร์ที่ได้รับรางวัลนักวิจัยดีเด่นด้านการเกษตรประเภทพืชจากสภาวิจัยแห่งชาติ ได้แก่ ต้นแบบ 1 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการปรับปรุงพันธุ์ข้าว ต้นแบบ 2 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการปรับปรุงพันธุ์กล้วย และต้นแบบ 3 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์ด้านพืช

นอกจากนี้ ในการตรวจสอบข้อมูลเพื่อความถูกต้อง ครบถ้วนและเชื่อถือได้ของข้อมูล ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับนักวิจัยต้นแบบจำนวน 20 ท่าน

3.1.2 การคัดเลือกกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก

การคัดเลือกกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก ใช้กระบวนการคัดเลือกจากรายชื่อนักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตร โดยใช้เกณฑ์ 1) เป็นนักวิจัยอยู่ในสถาบันที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตร 2) เป็นนักวิจัยที่เคยได้รับรางวัลนักวิจัยดีเด่นแห่งชาติหรือรางวัลนักเทคโนโลยีดีเด่นหรือรางวัลนักเทคโนโลยีรุ่นใหม่สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตรจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติมาก่อน และ 3) เป็นนักวิจัยที่ทำงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตร มาไม่น้อยกว่า 5 ปี ซึ่งมีรายชื่อนักวิจัยต้นแบบจำนวน 3 ท่านดังที่กล่าวมาในข้อ 3.1.1 เป็นที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก

3.1.3 วิธีการเก็บข้อมูล

กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลใช้การวิจัยเชิงคุณภาพ โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก ผ่านการดำเนินการติดต่อนักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตรที่ได้รับการคัดเลือก เพื่อขออนุญาตสัมภาษณ์เชิงลึกและลงพื้นที่กับนักวิจัย โดยใช้เทคนิคการวิจัยแบบศึกษาประวัติชีวิต (the life history) ศึกษากระบวนการของวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรที่มีอยู่ในตัวนักวิจัย เพื่อให้เข้าถึงลักษณะของนักวิจัยที่เสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยและถอดลักษณะความเป็นนักวิจัยที่ดี

ทั้งนี้อาจมีการสัมภาษณ์บุคคลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้ให้ข้อมูลหลัก รวมทั้งการศึกษาเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอีกด้วย

3.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ประกอบการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบบันทึกการสัมภาษณ์

3.1.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลมาจากการนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์และลงพื้นที่กับนักวิจัยมาสร้างข้อสรุป ด้วยวิธีดังต่อไปนี้

1) การจำแนกและจัดระบบข้อมูล (Typology and Taxonomy) เช่น การจัดประเด็นวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใน 3 เรื่อง ได้แก่ การวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การถ่ายทอดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพัฒนาบุคลากรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือประเด็นโครงสร้างที่มีผลต่อตัวนักวิจัย

2) การวิเคราะห์สรุปอุปนัย (Analytic Induction) โดยนำข้อมูลที่ได้จากเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับตัวนักวิจัย มาวิเคราะห์เพื่อหาบทสรุปร่วมกันของเรื่องวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3) การเปรียบเทียบเหตุการณ์ (Constant Comparison) โดยนำข้อมูลที่ได้มาไปเทียบเคียงหรือเปรียบเทียบกับเหตุการณ์อื่น เพื่อหาความเหมือนและความแตกต่างกันที่เกิดขึ้น เช่น เปรียบเทียบการทำงานกับเกษตรกรของนักวิจัยแต่ละคน เป็นต้น

4) การวิเคราะห์ส่วนประกอบ (Componential Analysis) โดยการนำข้อมูลวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ได้มาทำการวิเคราะห์ออกให้เห็นเป็นส่วนๆ ได้แก่ การวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การถ่ายทอดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพัฒนาบุคลากรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5) การวิเคราะห์ข้อมูลเอกสาร (Content Analysis) เป็นการนำเอกสารหรือหลักฐานต่าง ๆ มาวิเคราะห์ให้เป็นสิ่งยืนยันวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในนักวิจัยทั้ง 3 คน

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะได้ข้อมูลที่เป็นข้อมูลเปรียบเทียบกับสภาพปัจจุบันและปัจจัยส่งเสริมของวัฒนาธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตร รวมทั้งเป็นข้อมูลส่วนหนึ่งในการยกร่างรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตอนที่ 3.2 การวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและปัจจัยส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

3.2.1 การวิจัยเชิงสำรวจ

การวิจัยขั้นตอนนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ โดยการตอบคำถามในแบบสอบถาม ผ่านระบบออนไลน์เรื่องวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใน 5 ประเด็น ที่ได้จากการศึกษาเอกสารต่าง ๆ และสรุปเป็นประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสภาพปัจจุบันและปัจจัยส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย ได้แก่ 1) โครงสร้างที่เกี่ยวข้อง 2) ชุมชนการเรียนรู้ 3) วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 4) ขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยและ 5) จิตวิทยาศาสตร์ของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3.2.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเชิงสำรวจครั้งนี้ จำนวน 86,012 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

1) นักเรียนที่ศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และครูผู้สอนปีการศึกษา 2562 จำนวน 25,920 คน คิดเป็นร้อยละ 30.14 จากประชากรทั้งหมด (ข้อมูลจากระบบคลังข้อมูลกลางด้านการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ)
2) นิสิต-นักศึกษาและอาจารย์ผู้สอนระดับอุดมศึกษาที่ศึกษาในสาขาวิชาการเกษตรหรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร เช่นใน คณะเกษตร คณะวนศาสตร์ คณะอุตสาหกรรมการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ปีการศึกษา 2562 จำนวน 40,765 คน คิดเป็นร้อยละ 47.39 จากประชากรทั้งหมด (ข้อมูลจากกระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม)
3) นักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตรในสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ รวมทั้งมหาวิทยาลัยที่เน้นทางการเกษตร จำนวน 19,327 คน คิดเป็นร้อยละ 22.47 จากประชากรทั้งหมด (ข้อมูลจากฐานข้อมูลโครงสร้างพื้นฐานภาครัฐด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม)

3.2.1.2 การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

การกำหนดกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้พิจารณาขนาดของกลุ่มตัวอย่างตาม Yamane ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และความคลาดเคลื่อน ± 5% พบว่าจากขนาดประชากร 86,012 คน จะต้องมีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่มตามสัดส่วน ได้แก่

1) นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และครูผู้สอนปีการศึกษา 2562 จำนวน 120 คน
2) นิสิต-นักศึกษาและอาจารย์ผู้สอนระดับอุดมศึกษาที่ศึกษาในสาขาการเกษตร หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง เช่น คณะเกษตร คณะวนศาสตร์ คณะอุตสาหกรรมการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2562 จำนวน 190 คน
3) นักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตรในสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ รวมทั้งมหาวิทยาลัยทางการเกษตร จำนวน 90 คน

3.2.1.3 กลุ่มตัวอย่างที่เก็บข้อมูลจริง

เนื่องจากมีการส่งแบบสอบถามแบบออนไลน์ ทำให้มีการตอบแบบสอบถามเกินกว่าจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ ได้กำหนดขนาดไว้ตามข้อ 3.2.1.2 ที่กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างไว้เพียง 400 คน แต่เก็บข้อมูลจริงได้จำนวน 515 คน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

1) 1) นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์และครูผู้สอน ปีการศึกษา 2562 จำนวน 345 คน คิดเป็นร้อยละ 287.5 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ โดยแบ่งเป็น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.1) นักเรียนและครูผู้สอนโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย 12 แห่ง จำนวน 95 คน

1.2) นักเรียนและครูผู้สอนโรงเรียนกำเนิดวิทย์ จำนวน 10 คน

1.3) นักเรียนและครูผู้สอนโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มีศักยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยพิจารณาจากโรงเรียนที่มีโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม และการเป็นศูนย์สะเต็มศึกษาระดับภาค จำนวน 13 แห่ง จำนวน 156 คน

1.4) นักเรียนและครูผู้สอนโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 84 คน

2) นิสิต-นักศึกษาและอาจารย์ผู้สอนระดับอุดมศึกษาที่ศึกษาในสาขาการเกษตรหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง เช่น คณะเกษตร คณะวนศาสตร์ คณะอุตสาหกรรมการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2562 จำนวน 116 คน คิดเป็นร้อยละ 61.05 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ แบ่งตามภูมิภาค ได้แก่

2.1) ภาคกลาง ได้แก่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 28 คน และสถาบันเทคโนโลยีเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 12 คน

2.2) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 14 คน และมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จำนวน 15 คน

2.3) ภาคเหนือ ได้แก่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน 18 คน

2.4) ภาคใต้ ได้แก่ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ จำนวน 17 คน และมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 12 คน

3) นักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตรในสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ รวมทั้งมหาวิทยาลัยทางการเกษตร จำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 60.00 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ โดยแบ่งตามหน่วยงาน ได้แก่

3.1) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ จำนวน 14 คน

3.2) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 10 คน

3.3) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จำนวน 20 คน

3.4) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 10 คน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.2.1.4 วิธีการเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยได้ขอหนังสือจากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อแจ้งขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งชี้แจ้งวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขอความร่วมมือในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้การส่งแบบสอบถามไปยังกลุ่มตัวอย่าง 4 วิธี คือ การนำส่งให้หน่วยงานด้วยตัวผู้วิจัยเอง การส่งทางไปรษณีย์ การส่งทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) และส่งแบบสอบถามออนไลน์ ผ่านระบบออนไลน์ (google form) โดยกำหนดระยะเวลาให้ตอบแบบสอบถามเป็นระยะเวลา 1 เดือน หลังจากนั้นรวบรวมข้อมูลกลับมาเพื่อดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

3.2.1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถามเกี่ยวกับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยแบบสอบถาม มีจำนวน 3 ฉบับ สำหรับเก็บข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 กลุ่ม ซึ่งประกอบด้วย ฉบับที่ 1 ใช้เก็บข้อมูลสำหรับนักเรียนและครูผู้สอนในระดับมัธยมศึกษา ฉบับที่ 2 ใช้

เก็บข้อมูลสำหรับนิสิต-นักศึกษาและอาจารย์ผู้สอนในระดับอุดมศึกษาและฉบับที่ 3 ใช้เก็บข้อมูลสำหรับนักวิจัยในสถาบันวิจัย โดยแต่ละฉบับแบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม มีจำนวน ข้อคำถาม จำนวน 11 ข้อ เป็นแบบสอบถามให้ผู้ตอบแบบสอบถามเติมคำ และ ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใน 5 ประเด็น ได้แก่ 1) โครงสร้างที่เกี่ยวข้อง 2) ชุมชนการเรียนรู้ 3) วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 4) ขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยและ 5) จิตวิทยาศาสตร์ของสถาบันที่เกี่ยวข้อง โดยมีขั้นตอนการพัฒนาแบบสอบถามทั้ง 3 ฉบับดังนี้

- จัดทำรูปแบบของแบบสอบถามตามข้อมูลที่กำหนดและสร้างข้อคำถามใน 5 ประเด็น
- นำแบบสอบถามที่สร้างหาค่าความเที่ยงตรงโดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้แก่ 1) รองคณบดีฝ่ายวิจัย คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
  2) รองคณบดีฝ่ายวิจัยคณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
  3) รองผู้อำนวยการโรงเรียนกลุ่มบริหารวิชาการ โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ปทุมธานี

  ตรวจสอบหาค่า Index of item objective (ค่า IOC) โดยมีเกณฑ์ว่า ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 – 1.00 มีค่าความเที่ยงตรงใช้ข้อคำถามนั้นได้ โดยจากการตรวจสอบข้อคำถามมีค่าอยู่ในช่วง 0.67 – 1.00 ทุกข้อคำถามจึงสามารถใช้ได้ทุกข้อคำถาม
- เมื่อปรับปรุงแบบสอบถามตามที่แนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้ทดลองนำแบบสอบถามไปใช้กับกลุ่มบุคคลที่มีความคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน และนำข้อเสนอแนะจากผู้ทดลองใช้แบบสอบถามไปปรับปรุงแบบสอบถามต่อไป
- จัดทำแบบสอบถามในรูปของเอกสารจำนวน 100 ฉบับ และในรูปแบบออนไลน์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.2.1.6 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์เชิงปริมาณ โดยการหาค่าสถิติจากโปรแกรม Excel และ SPSS ในรูปแบบของสถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ใน 5 ประเด็น ประกอบด้วย 1) โครงสร้างที่เกี่ยวข้อง 2) ชุมชนการเรียนรู้

3) วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 4) ขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย เพื่อเปรียบเทียบสภาพปัจจุบันและสภาพที่ความคาดหวังโดยการทดสอบสมมติฐาน t-test และ 5) จิตวิทยาศาสตร์ของสถาบันที่เกี่ยวข้อง เพื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนเฉลี่ยของนักวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง โดยการทดสอบสมมติฐาน t-test เช่นเดียวกัน

3.2.2 การวิจัยเชิงคุณภาพ

การวิจัยในตอนที่ 3.2.2 เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพโดยใช้การอภิปรายกลุ่มและการสัมภาษณ์เชิงลึกในเรื่องวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใน 5 ประเด็น ได้แก่ 1) โครงสร้างที่เกี่ยวข้อง 2) ชุมชนการเรียนรู้ 3) วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 4) ขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยและ 5) จิตวิทยาศาสตร์ของสถาบันที่เกี่ยวข้อง ใช้การอภิปรายกลุ่มใน 6 กลุ่มแรกและสัมภาษณ์เชิงลึก 1 กลุ่มในกลุ่มนักวิจัย

3.2.2.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล

1) กลุ่มที่ 1 ได้แก่ นักเรียนและครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย จำนวน 15 คน
2) กลุ่มที่ 2 ได้แก่ นักเรียนและครูผู้สอนโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มีศักยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยพิจารณาจากโรงเรียนที่มีโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม และการเป็นศูนย์สะเต็มศึกษาระดับภาค จำนวน 10 คน
3) กลุ่มที่ 3 ได้แก่ นักเรียนและครูผู้สอนโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มีศักยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยพิจารณาจากการได้รับรางวัลการแข่งขันโครงงานวิทยาศาสตร์จากงานวันนักประดิษฐ์ ปี 2562 จำนวน 10 คน
4) กลุ่มที่ 4 ได้แก่ นิสิตระดับอุดมศึกษาที่ศึกษาชั้นปีสุดท้ายปีการศึกษา 2562 และอาจารย์ผู้สอน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จากคณะวิศวกรรมศาสตร์จำนวน 5 คน
5) กลุ่มที่ 5 ได้แก่ นักศึกษาระดับอุดมศึกษาชั้นปีสุดท้ายปีการศึกษา 2562 และอาจารย์ผู้สอน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จำนวน 5 คน
6) กลุ่มที่ 6 ได้แก่ นักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตรจากสถาบันที่เกี่ยวข้องจะใช้วิธีสัมภาษณ์เชิงลึกในเรื่องวิถีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 8 คน

3.2.2.2 การคัดเลือกผู้ให้ข้อมูล

1) กลุ่มที่ 1 – 5 คัดเลือกจากนักเรียน นิสิตและนักศึกษาที่ได้รับรางวัลโครงวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ระดับชาติขึ้นไปจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

2) สำหรับนักวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตร คัดเลือกจากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยแบ่งเป็นนักวิจัยที่มีประสบการณ์ไม่ถึง 2 ปี จำนวน 2 คน นักวิจัยที่มีประสบการณ์ 3 – 5 ปี จำนวน 4 คนและนักวิจัยที่มีประสบการณ์มากกว่า 5 ปีขึ้นไป จำนวน 2 คน

3.2.2.3 วิธีการเก็บข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้การอภิปรายกลุ่มและการสัมภาษณ์เชิงลึกในเรื่องวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใน 5 ประเด็น ได้แก่ ใน 5 ประเด็น ได้แก่ 1) โครงสร้างที่เกี่ยวข้อง 2) ชุมชนการเรียนรู้ วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 4) ขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย และ 5) จิตวิทยาศาสตร์

3.2.2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

แบบบันทึกการสัมภาษณ์

3.2.2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการอภิปรายกลุ่มและการสัมภาษณ์เชิงลึกในเรื่องวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแล้ว ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่ การจำแนกและจัดระบบข้อมูล การวิเคราะห์สรุปอุปนัย การเปรียบเทียบเหตุการณ์ การวิเคราะห์ส่วนประกอบรวมทั้งการวิเคราะห์เชื่อมโยงกับทฤษฎีทางสังคมวิทยาการศึกษา

หลังจากดำเนินการวิจัยในตอนที่ 3.2 แล้ว ผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบในเชิงความสัมพันธ์กับข้อมูลในตอนที่ 3.1 และทฤษฎีทางสังคมวิทยาการศึกษา ซึ่งจะเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการยกร่างรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 3.3 การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

3.3.1 การสนทนากลุ่ม (Focus group discussion)

จากการดำเนินการวิจัยในตอนที่ 3.1 และ 3.2 ผู้วิจัยได้นำข้อมูลทั้งหมดมายกร่างรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยใน 3 ระดับ ได้แก่ ระดับโรงเรียนมัธยมศึกษา ระดับอุดมศึกษาและระดับสถาบันวิจัย โดยใช้การสนทนากลุ่มของผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้

3.3.1.1 กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ

แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1) กลุ่มที่ 1 ระดับโรงเรียนมัธยมศึกษา จำนวน 6 คน

2) กลุ่มที่ 2 ระดับอุดมศึกษา จำนวน 5 คน

3) กลุ่มที่ 3 ระดับสถาบันวิจัย จำนวน 5 คน

3.3.1.2 การคัดเลือกผู้ทรงคุณวุฒิ

1) กลุ่มที่ 1 ระดับโรงเรียนมัธยมศึกษา คัดเลือกโรงเรียนที่ได้รับรางวัลโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับชาติ โดยมีครูผู้สอน นักเรียนและตัวแทนชุมชน จำนวน 6 คน

2) กลุ่มที่ 2 คัดเลือกสถาบันอุดมศึกษาที่ได้รับรางวัลงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ระดับชาติ โดยมีอาจารย์ผู้สอน นิสิต จำนวน 5 คน

3) กลุ่มที่ 3 ระดับสถาบันวิจัย คัดเลือกจาก นักวิจัย นักวิชาการเกษตรที่ได้รับรางวัลงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ระดับชาติ จำนวน 5 คน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.3.1.3 วิธีการเก็บข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนนี้ใช้การสนทนากลุ่ม โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิร่วมกันสนทนากลุ่มในประเด็นรูปแบบที่เหมาะสมของชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยใน 3 ระดับ ได้แก่ ระดับโรงเรียนมัธยมศึกษา ระดับอุดมศึกษาและระดับสถาบันวิจัย เพื่อสร้างเป็นรูปแบบที่เหมาะสมของชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

3.3.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหาจากข้อมูลที่ได้จากการสนทนากลุ่มของผู้ให้ข้อมูลเพื่อวิเคราะห์รูปแบบที่เหมาะสมของชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยใน 3 ระดับ ได้แก่ ระดับโรงเรียนมัธยมศึกษา ระดับอุดมศึกษาและระดับสถาบันวิจัย หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขและสร้างรูปแบบที่เหมาะสมของชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยใน 3 ระดับ ได้แก่ ระดับโรงเรียนมัธยมศึกษา ระดับอุดมศึกษาและระดับสถาบันวิจัย เพื่อให้ร่างทั้ง 3 ร่างเกิดความสอดคล้องกัน ในขั้นสุดท้ายของการวิจัยจึงจำเป็นที่ผู้วิจัยจะต้องทำการหลอมรวมร่างทั้ง 3 โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบสถานการณ์ ทั้ง 3 ระดับ รวมทั้งการวิเคราะห์เชื่อมโยงกับทฤษฎีทางสังคมวิทยาการศึกษา

3.3.2 การพิจารณารูปแบบที่เหมาะสมของชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

จากตอนที่ 3.3.1 เมื่อได้ร่างรูปแบบที่เหมาะสมของชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย ผู้วิจัยได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คนพิจารณา โดยการให้พิจารณารูปแบบที่เหมาะสมของชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยและสอบถามความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.3.2.1 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

เป็นผู้เชี่ยวชาญประกอบไปด้วย

- รองผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาจากคณะวิทยาลัยการศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา
- อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษาจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.3.2.2 การคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ

การคัดเลือกจากผู้เชี่ยวชาญที่มีความเกี่ยวข้องกับรูปแบบของชุมชนการเรียนรู้บนฐาน

วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย ผ่านการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling)

3.3.2.3 การเก็บข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้วิธีการสัมภาษณ์เพื่อสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาร่างรูปแบบที่เหมาะสมของชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย โดยรวบรวมความเห็นของผู้เชี่ยวชาญเพื่อใช้ในการปรับปรุงร่างรูปแบบที่เหมาะสมของชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยต่อไป

3.3.2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้เป็นแบบบันทึกการสัมภาษณ์และเครื่องบันทึกเสียง

3.3.2.5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากได้ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาร่างรูปแบบที่เหมาะสมของชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยแล้ว ผู้วิจัยจะนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์โดยการเปรียบเทียบความเห็นและสร้างเป็นข้อสรุปเชิงอุปนัยในการปรับแก้ไขร่าง เพื่อให้ได้ร่างที่สมบูรณ์และนำเสนอในผลงานวิจัยต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 4
สภาพบริบทของต้นแบบ สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยในการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย มีการศึกษาสภาพบริบทของต้นแบบ สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยด้วยวิธีการสัมภาษณ์ สังเกตและศึกษาเอกสารต่าง ๆ ได้ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพบริบทดังต่อไปนี้

4.1 สภาพบริบทของต้นแบบ

4.1.1 ต้นแบบ 1

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ต้นแบบ 1 จำนวน 3 ครั้ง และได้ร่วมลงพื้นที่ปฏิบัติการวิจัยของต้นแบบ 1 ณ พื้นที่ปลูกข้าวในจังหวัดตราด รวมทั้งได้สัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับต้นแบบ 1 อีกจำนวน 10 คน ดังจะได้อธิบายต่อไปนี้

ข้อมูลทั่วไปของต้นแบบ 1

ต้นแบบ 1 อายุ 61 ปี สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ด้านการปรับปรุงพันธุ์โดยเฉพาะพืชตระกูลข้าว ปัจจุบันดำรงตำแหน่งผู้อำนวยการศูนย์วิจัยข้าวด้าน ที่ตั้งภายในมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในภาคกลาง โดยศูนย์วิจัยด้านข้าวแห่งนี้เกิดจากความร่วมมือระหว่างสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติและมหาวิทยาลัยแห่งนี้ และต้นแบบ 1 ยังทำหน้าที่อาจารย์ผู้สอนนิสิตในระดับปริญญาโทและเอก

> “...ผมคิดว่าผมสอนนิสิตปริญญาตรีไม่รู้เรื่องครับ ด้วยเนื้อหาวิชาที่ยากกับวิธีการสอนของผมที่คนเรียนต้องเตรียมตัวมาอภิปรายกันในชั้นเรียน หลัง ๆ ผมเลยสอนแต่นิสิตปริญญาโทกับเอก...”
>
> (ต้นแบบ 1 , สัมภาษณ์, 24 มกราคม 2561)

เมื่อพิจารณาการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาของต้นแบบ 1 ท่านได้ศึกษาในโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาช่วงนั้นท่านได้ร่วมกิจกรรมเคลื่อนไหวทางการเมือง 14 ตุลาคม 2516 ทั้งยังเป็นผู้ร่วม

ก่อตั้งสภานักเรียนโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษารุ่นแรก จากการทำกิจกรรมดังกล่าวทำให้ท่านมีเวลาเรียนในโรงเรียนน้อย แต่ด้วยความช่วยเหลือของเพื่อนร่วมชั้นเรียนที่คอยเช็คชื่อให้ ทำให้ท่านผ่านการศึกษาในระดับมัธยมศึกษามาได้ แต่จากการที่ไม่เข้าเรียนอยู่บ่อยครั้งทำให้คะแนนของท่านไม่ถึงเกณฑ์ที่จะเข้าศึกษาต่อในคณะวิศวกรรมศาสตร์หรือคณะวิทยาศาสตร์ ท่านจึงเบนเข็มมาเรียนด้านการเกษตรในระดับปริญญาตรีที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ท่านได้เรียนรู้การปรับปรุงพันธุ์พืชซึ่งเป็นสิ่งที่ท่านสนใจมากจึงเป็นจุดหนึ่งที่ทำให้ท่านศึกษาต่อในระดับปริญญาโทและเอกในด้านการปรับปรุงพันธุ์พืชโดยเน้นพืชประเภทข้าว

ตอนที่เรียนปริญญาโทและเอกท่านได้รับทุนการศึกษาต่อ ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา ประสบการณ์เรียนรู้ของต้นแบบ 1 จากที่ประเทศสหรัฐอเมริกานั้น มีสิ่งที่น่าสนใจที่ว่าอาจารย์ของท่านจะให้เรียนรู้จากโจทย์หรือปัญหาของเกษตรกรจริง ๆ และในตัวมหาวิทยาลัยจะมีห้องปฏิบัติการของหน่วยงานด้านการเกษตรประจำรัฐที่นักศึกษาสามารถเข้าไปใช้ปฏิบัติการทดลองได้ตลอดเวลาที่อยากจะศึกษา ตัวอย่างเช่น ห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการผลิตข้าวสาลีก็จะมีอุปกรณ์ตั้งแต่การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การปรับปรุงพันธุ์ การเพาะปลูกจนถึงปลายน้ำคือการผลิตเป็นแป้ง โดยมีเครื่องนวดแป้งและเตาอบขนมปังที่ได้จากข้าวสาลีโดยการปรับปรุงพันธุ์ในห้องปฏิบัติการ เมื่อเป็นอาจารย์ท่านจึงประยุกต์ใช้วิธีการสอนพี่ได้เรียนรู้มาโดยเน้นการปฏิบัติจริง การสร้างโจทย์วิจัยจากการลงพื้นที่และจากประเด็นของสังคม

ลักษณะการทำงานของต้นแบบ 1

จากการสัมภาษณ์และสังเกตการณ์การทำงานของต้นแบบ 1 พบว่าต้นแบบ 1 เป็นคนใจเย็นใจดี เป็นที่รักของนิสิต ผู้ปฏิบัติงานและเกษตรกร สังเกตได้จากการทำงานกับนิสิตและผู้ปฏิบัติงานในศูนย์วิจัยด้านข้าว โดยสามารถเสนอความคิดของตัวเองได้ตามโอกาส และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อเป็นการพัฒนาตนเองให้มีความรู้ที่ทันต่อความเปลี่ยนแปลงของโลกอยู่เสมอ

> “...ตอนเรียนปริญญาโทกับต้นแบบ 1 ท่านมักหยิบยกเหตุการณ์ปัจจุบันหรือประเด็นของสังคมมาเป็นโจทย์ให้นิสิตได้อภิปรายเพื่อหาแนวทางวิจัยปรับปรุงพันธุ์ข้าว เช่น ปัญหาน้ำท่วม นำมาสู่การวิจัยพันธุ์ข้าวที่ทนน้ำท่วม ปัญหาภัยแล้ง ก็มีการพัฒนาพันธุ์ ข้าวดอยที่ใช้น้ำน้อย หรือเทรนด์การรักษาสุขภาพ ทำให้มีการปรับปรุงพันธุ์ข้าวไรซ์เบอร์รี่และข้าวที่มีดัชนีน้ำตาลต่ำ...”
>
> (นักวิจัยข้าว 1, สัมภาษณ์, 21 กุมภาพันธ์ 2561)

> “...ศูนย์วิจัยของเรามีการนำเสนอความก้าวหน้าการวิจัยต่อที่ประชุมของศูนย์ในทุกเดือนอย่างน้อยจะต้องมีสัก 2 หัวข้อที่ต้องนำเสนอแลกเปลี่ยนให้เพื่อนนักวิจัยได้ร่วมกันอภิปรายและเป็นเหมือนเวทีเพื่อฝึกการนำเสนอของน้อง ๆ นักวิจัยรุ่นใหม่ด้วยครับ...”
>
> (นักวิจัยข้าว 2, สัมภาษณ์, 21 กุมภาพันธ์ 2561)

เมื่อพิจารณาจุดมุ่งหมายการทำงานของต้นแบบ 1 มีการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค เช่น เรื่องสุขภาพ ข้าวที่ดัชนีน้ำตาลต่ำ ข้าวที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง เป็นต้น เพราะถ้านักวิจัยสามารถรับรู้ถึงความต้องการของผู้บริโภคได้ สินค้าทางการเกษตรที่ผลิตมาตรงกับความต้องการของผู้บริโภคนั้นจะสามารถขายได้อย่างแน่นอน จึงพิจารณาได้ว่าต้นแบบ 1 ให้ความสำคัญกับตัวเกษตรกรในปลายทาง เพราะท่านมองว่าเกษตรกรมีความต้องการในเรื่องรายได้จากการขายสินค้าของตนเองเป็นหลัก จากแนวคิดของท่านส่งผลให้ในปัจจุบันข้าวไรซ์เบอร์รี่ เป็นข้าวที่ได้รับความนิยมสูงในตลาดผู้บริโภคในแง่ของข้าวที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง

> “...ผมลงไปที่ตราดหลายครั้งแล้ว พื้นที่ปลูกข้าวที่นั่นมีธาตุเหล็กสูง ผมเลยพัฒนาพันธุ์ข้าวที่เหมาะสมกับพื้นที่ เป็นเอกลักษณ์ของพื้นที่ เรียกพันธุ์ข้าวนี้ว่า “ข้าวสินเหล็ก” เป็นข้าวที่สามารถดึงธาตุเหล็กที่มีมากในดินมาเป็นองค์ประกอบในข้าวได้...”
>
> (ต้นแบบ 1, สัมภาษณ์, 24 มกราคม 2561)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เมื่อสมัยเด็กของต้นแบบ 1 ในช่วงปิดเทอมท่านได้ติดตามลุงของท่านที่ปฏิบัติงานในกระทรวงพัฒนาการในขณะนั้น ซึ่งกระทรวงนี้มีหน้าที่พัฒนาด้านต่าง ๆ ของประเทศ โดยเน้นการพัฒนาโครงสร้างของประเทศ ลุงของท่านเป็นวิศวกรประจำกระทรวง ซึ่งต้องดูแลงานสร้างเขื่อนและโครงสร้างต่าง ๆ ทั่วประเทศ ทำให้ต้นแบบ 1 ได้ประสบกับชีวิตที่ยากลำบากของประชาชนในชนบทที่ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรและเป็นคนกลุ่มใหญ่ของประเทศ

หากพิจารณาต้นแบบ 1 ในเรื่องการเป็นคนที่มีความอดทนมาจากการฝึกฝนในห้องปฏิบัติการที่หลายครั้งจะต้องรอผลการทดลองเป็นเวลานาน ท่านจะใช้วิธีจัดสรรงานอื่นมาทำต่อและค่อยกลับไปทำการทดลองนั้น จึงพิจารณาได้ว่าท่านเป็นผู้ที่มีการใช้เวลาอย่างคุ้มค่า

เมื่อพิจารณาการลงพื้นที่กับต้นแบบ 1 ผู้วิจัยพบว่าต้นแบบหนึ่งมีความสุภาพเรียบร้อยในการใช้คำพูดกับเกษตรกร มีความสนใจในการสอบถามปัญหาต่าง ๆ กับเกษตรกร เช่น การปนปลอมของพันธุ์ข้าวและการเจริญเติบโตของต้นข้าว เป็นต้น มีการร่วมพิจารณาสาเหตุของปัญหาในการเพาะปลูกข้าวที่เกษตรกรประสบปัญหาอยู่และมีการให้คำแนะนำต่าง ๆ กับเกษตรกรในการพัฒนาการปลูกข้าวให้ได้ผลผลิตที่ดีขึ้น

บรรยากาศของสถานที่ทำงานของต้นแบบ 1

เมื่อพิจารณาบรรยากาศของสถานที่ทำงานของต้นแบบ 1 เป็นศูนย์วิจัยด้านข้าว ตั้งอยู่ภายใน

มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในภาคกลาง มีพื้นที่แบ่งเป็น 3 ส่วนหลักๆ ได้แก่ ตึกของศูนย์วิจัยด้านข้าว โรงสีข้าวและแปลงนาทดลอง

ตัวตึกของศูนย์วิจัยด้านข้าวแบ่งเป็น 2 ส่วนได้แก่ ส่วนบริการ มีหน้าที่รับงานหรือปัญหาต่าง ๆจากเกษตรกรเช่นการวิเคราะห์พันธุ์ข้าวการปรับปรุงพันธุ์ข้าวเป็นต้น และส่วนปฏิบัติการที่มีห้องปฏิบัติการในการวิเคราะห์พันธุ์ข้าวและการปรับปรุงพันธุ์ข้าวดังที่กล่าวมาแล้ว

เมื่อพิจารณาโรงสีข้าวถูกออกแบบให้มีบริเวณใช้สอยอย่างครบถ้วนตามหลักการผลิตข้าวโดยแบ่งเป็นโรงเก็บข้าวที่ซื้อจากชาวนาในเครือข่ายหรือผลิตจากการทดลอง ลานตากข้าวเพื่อลดความชื้นในเมล็ดข้าวเปลือกและโรงสีข้าวกับการบรรจุภัณฑ์อัตโนมัติ เมื่อได้ผลิตภัณฑ์ข้าวที่สีแล้วจะมีฝ่ายขายนำออกไปจำหน่ายต่อไป

อีกบริเวณหนึ่งของศูนย์วิจัยข้าวมีแปลงนาทดลองโดยแบ่งเป็นโรงเรือนที่ใช้เพาะต้นกล้าแปลงนาที่ทำให้มีสภาวะของการเพาะปลูกแตกต่างกันไป เช่น มีดินเค็มที่ใส่น้ำเค็มลงในแปลงนา มีน้ำท่วมโดยขุดบ่อลึก 10 เมตรและปลูกข้าวโดยปรับให้น้ำในสระค่อยๆสูงขึ้นมาเรื่อย ๆ ซึ่งข้าวบางสายพันธุ์สามารถทนน้ำท่วมได้ถึง 5-6 เมตร เป็นต้น

ผู้วิจัยได้เข้าไปสังเกตการทำงานในห้องทำงานของต้นแบบหนึ่ง พบว่าโต๊ะทำงานของต้นแบบหนึ่งมีเอกสารวางอยู่มากมายเป็นเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยและหนังสือเข้าเกี่ยวกับปัญหาที่เกษตรกรส่งเข้ามา ข้าง ๆ กัน มีซองตัวอย่างของเมล็ดข้าวเปลือกที่เกษตรกรส่งมาให้ต้นแบบหนึ่งเป็นผู้ช่วยตรวจความแท้ของพันธุ์ข้าว ข้าง ๆ มีชั้นวางของซึ่งเต็มไปด้วยโล่และเกียรติบัตรรางวัลที่ต้นแบบหนึ่งได้รับมากมายกว่า 30 รางวัล เช่น นักวิจัยดีเด่นระดับมหาวิทยาลัยและระดับชาติ เป็นต้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บริบทของชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของต้นแบบ 1

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ต้นแบบ 1 และผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง พบว่ามีเรื่องโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับต้นแบบ 1 ได้แก่ 1) โครงสร้างขององค์กรวิจัยระดับสถาบันวิจัย ต้นแบบ 1 เป็นผู้อำนวยการศูนย์วิจัยด้านข้าวและนักวิจัยประจำศูนย์ กล่าวคือมีหน้าที่ทั้งบริหารศูนย์วิจัยและปฏิบัติการวิจัยในบุคคลเดียวกัน 2) งบประมาณที่ศูนย์วิจัยด้านข้าวมาจากเงินสนับสนุนงบประมาณรายปีจากภาครัฐ ข้อเสนอโครงการวิจัยกับหน่วยงานสนับสนุนงานวิจัยของประเทศและการจำหน่ายเมล็ดพันธุ์ข้าวและผลิตภัณฑ์จากข้าวที่สี 3) กระบวนการจัดการความรู้ของศูนย์วิจัยด้านข้าว การนำงานวิจัยไปทดลองใช้จริงร่วมกับการทำการเกษตรของเกษตรกร รวมไปถึงการถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับเกษตรกร 4) กระบวนการสื่อสารระหว่างบุคลากรในศูนย์วิจัยด้านข้าวและเครือข่ายการวิจัยภายนอก โดยการสื่อสารภายในศูนย์วิจัยด้านข้าวส่วนใหญ่อยู่ในรูปแบบไม่เป็นทางการ เช่น การพบปะพูดคุยระหว่างตัวนักวิจัยเอง การสื่อสารผ่านไลน์แอพลิเคชั่น แต่ยังมีการประชุมรายเดือนที่เป็นทางการของสถาบันวิจัยเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับงานวิจัยของสถาบัน ซึ่งนำไปสู่การเผยแพร่หรือสร้างความร่วมมือระหว่างเครือข่ายการวิจัยต่าง ๆ และ 5) วิสัยทัศน์ขององค์กรและกฎระเบียบภายในศูนย์วิจัยด้านข้าว โดยศูนย์วิจัยด้านข้าวมีวิสัยทัศน์ที่เน้นในการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาสร้างงานวิจัยเพื่อพัฒนาการผลิตข้าว เช่น การวิจัยเพื่อปรับปรุงพันธุ์ข้าวระดับยีนส์ เป็นต้น ส่วนกฎระเบียบภายในศูนย์วิจัยด้านข้าวที่เอื้อต่อการทำงานวิจัย เช่น การกำหนดเวลาปฏิบัติงานให้ยืดหยุ่นตามลักษณะงานของนักวิจัยแต่ละคน เป็นต้น ส่วนกฎระเบียบที่ไม่เอื้อต่อการทำงานวิจัย เช่น การกำหนดเวลาในการส่งงานวิจัยเป็นรายปีของทั้งสถาบันวิจัยและหน่วยงานสนับสนุนงานวิจัยของประเทศ ที่ไม่สอดคล้องกับระยะเวลาจริงของการทำงานวิจัยที่อาจจะมีระยะยาวนานหลายปี เป็นต้น ซึ่งถือเป็นปัจจัยภายนอกที่มีผลกระทบต่อการดำเนินงานวิจัยของศูนย์วิจัยด้านข้าว โดยการสร้างผลงานวิจัยของต้นแบบ 1 เป็นสิ่งที่กระทบต่อการกำหนดโจทย์วิจัยในการให้งบประมาณในการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับข้าวไรซ์เบอร์รี่มากขึ้น

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์เกี่ยวกับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของต้นแบบ 1 โดยในประเด็นกระบวนการคัดเลือกนักเรียน-นักศึกษาและนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต้นแบบ 1 รับเป็นที่ปรึกษาให้กับนิสิตที่มีความสนใจตามความเชี่ยวชาญของท่าน คือการปรับปรุงพันธุ์ข้าว ส่วนการเลือกนักวิจัยที่ทำงานด้วยมาจากนิสิตที่เคยเรียนและฝึกงานที่ศูนย์วิจัยด้านข้าวด้วยเหตุผลคือ ได้บุคลากรที่ตรงความต้องการของศูนย์วิจัยและได้เห็นความสามารถทางวิชาการมาก่อน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

"...นักวิจัยที่นี่ประมาณครึ่งหนึ่ง เป็นนิสิตที่เคยฝึกงานทำวิทยานิพนธ์ที่นี่ มันทำให้นักวิจัยที่เข้ามาที่นี่เข้าใจบริบทของงานและปรับตัวเข้ากับระบบของศูนย์นี้ได้ง่ายครับ..."

(ต้นแบบ 1, สัมภาษณ์, 21 กุมภาพันธ์ 2561)

เมื่อผู้วิจัยสอบถามในประเด็นที่เกี่ยวกับแนวทางการบ่มเพาะนักเรียน-นักศึกษาและนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของต้นแบบ 1 พบว่ามีการปฏิบัติจริงผ่านการฝึกงาน มีการฝึกงานในห้องปฏิบัติการของศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน และการลงภาคสนาม โดยมีอาจารย์ รุ่นพี่และนักวิจัยในศูนย์ดูแล การทำงานในศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าวนั้นจะมีความยืดหยุ่นเรื่องเวลาเข้า-ออก แต่พิจารณาที่ผลงานเป็นสำคัญ ซึ่งแนวทางนี้ทำให้การดำเนินงานของศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าวเป็นไปด้วยดี อีกจุดเน้นของแนวการบ่มเพาะของต้นแบบ 1 คือการคิดอนาคต มองภาพไปข้างหน้ากับเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น และสร้างผลิตภัณฑ์รองรับไว้ เช่น แนวทางการรักษาสุขภาพของคนในปัจจุบัน ทำให้ข้าวไรซ์เบอร์รี่เป็นที่นิยม ซึ่งเป็นการปรับปรุงพันธุ์เมื่อสิบปีก่อน

สำหรับในประเด็นการดำเนินงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องใน 3 ด้านได้แก่ การวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การถ่ายทอดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพัฒนาบุคลากรทางวิทยาศาสตร์นั้น (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2556) โดยในด้านที่ 3 ได้กล่าวมาแล้วในแนวทางการบ่มเพาะนักเรียน-นักศึกษาและนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของต้นแบบ 1 จึงขอกล่าวเฉพาะ 2 ด้านแรก โดยการวิจัยและการถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้นเป็นหน้าที่หลักของต้นแบบ 1 กล่าวคือ ต้นแบบ 1 ดำเนินงานผ่านศูนย์วิจัยด้านข้าว และเป็นอาจารย์ผู้สอนนิสิตในระดับปริญญาโทและเอก รวมทั้งการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านข้าวไปสู่เกษตรกรจังหวัดตราด เช่น การเตรียมดิน การเตรียมเม็ดข้าวเพื่อปลูก การดำนา การดูแลต้นข้าว

เมื่อผู้วิจัยสอบถามในเรื่องจิตวิทยาศาสตร์กับต้นแบบ 1 และผู้เกี่ยวข้อง รวมทั้งสังเกตการณ์การทำงานของต้นแบบ 1 พบว่าท่านมีแนวคิดที่ว่า การดำเนินงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควรจะต้องมีเหตุผลที่พิสูจน์ได้ การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นและนำเสนอแนวคิดของตนเองอย่างมีเหตุผลและหลักฐานยืนยัน

เมื่อผู้วิจัยสัมภาษณ์ในเรื่องชุมชนการเรียนรู้ของต้นแบบ 1 พบว่าในประเด็นค่านิยมร่วมของต้นแบบ 1 ที่มีต่อศูนย์วิจัยด้านข้าว คือ การทำงานหนักทำงานจริงจัง โดยพิจารณาการตอบสนองภาระงานที่เกษตรกรนำเมล็ดข้าวมาให้วิเคราะห์พันธุ์ที่มีไม่ต่ำกว่า 10 รายต่อวันได้

> "...ถ้าจะให้นิยามการทำงานของคนที่นี่ ผมคิดว่าพวกเราเป็นคนทำงานหนัก ทำงานจริงจังครับ ต้นแบบ 1 ให้เราจัดสรรเวลาการทำงานเอง ไม่มีเวลาการเข้าหรือออกงานที่ตายตัวครับ อิสระของพวกเราคือจัดเวลาการทำวิจัยเอง โดยดูที่ผลงานเป็นหลักครับ..."
>
> (นักวิจัยข้าว 2, สัมภาษณ์, 21 กุมภาพันธ์ 2561)

อีกทางหนึ่งเมื่อพิจารณาการร่วมรับผิดชอบและการร่วมปฏิบัติ ต้นแบบ 1 เป็นคนเชื่อมการดำเนินงานของศูนย์วิจัยด้านข้าว โดยต้นแบบ 1 จะให้บุคลากรแต่คนได้ทำหน้าที่ตามที่ตนเองถนัด ได้แก่ การจัดระบบการผลิตข้าวตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ กล่าวคือมีนักวิจัยที่ปรับปรุงพันธุ์ข้าวในห้องปฏิบัติการ นักวิจัยอีกกลุ่มทำหน้าที่ถ่ายทอดการปลูกพันธุ์ข้าวที่ปรับปรุงมาให้กับเกษตรกร ต่อจากนั้นจะมีนักวิจัยประสานการรับซื้อและจัดจำหน่ายต่อไป สะท้อนการร่วมรับผิดชอบของบุคลากรของศูนย์วิจัยด้านข้าว

> "...ทำงานกับต้นแบบ 1 มา 11 ปี แล้วครับ ท่านรู้ว่าผมไม่ถนัดงานวิจัยแต่ชอบทำงานการประสานดูแลโครงการวิจัยกับเกษตรกร ท่านเลยให้ผมเป็นผู้ประสานงานตั้งแต่เริ่มทำงานกับที่ศูนย์นี้ครับ..."
>
> (นักวิจัยข้าว 1, สัมภาษณ์, 24 มกราคม 2561)

> "...พอน้องที่โรงสีเค้าแพ็คข้าวมา ผมก็มีหน้าที่เอาไปขายให้กับแหล่งจำหน่ายต่าง ๆ หรืองานสินค้าเกษตรตามที่ต่าง ๆ ผมทำงานกับต้นแบบ 1 มาตั้งแต่เริ่มตั้งศูนย์วิจัยด้านข้าวนี้ครับ ผมไม่เก่งเรื่องงานวิจัยครับ แต่ชอบเจรจา ต้นแบบ 1 เลยให้ผมมีหน้าที่หาตลาดขายข้าวครับ..."
>
> (นักวิจัยข้าว 3, สัมภาษณ์, 21 กุมภาพันธ์ 2561)

สำหรับประเด็นการสะท้อนความคิดของต้นแบบ 1 มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันของนักวิจัยภายในศูนย์วิจัยด้านข้าวผ่านการประชุมในทุกเดือนและการพบปะสนทนาในห้องปฏิบัติการ

อย่างไม่เป็นทางการ โดยเป็นประเด็นที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย เช่น การร่วมกันหาแนวทางปรับปรุงพันธ์ข้าวหรือวิธีการเพาะปลูกข้าว ตามที่เกษตรกรประสบปัญหา อีกทั้งมีการประสานการวิจัยกับกาสร้างเครื่องหย่อนกล้านาโยนของต้นแบบ 3 ที่จะได้กล่าวต่อไป

เมื่อผู้วิจัยสัมภาษณ์ในเรื่องการเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยของต้นแบบ 1 นั้น มีการเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรใน 3 ประเด็นคือ 1) การพัฒนาคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตรจากการปรับปรุงพันธุ์ข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่มีสารอาหารที่มีคุณค่ามากมายที่เป็นที่นิยมของผู้บริโภคที่ดูแลสุขภาพในปัจจุบันและข้าวสินเหล็กที่มีธาตุเหล็กสูง ซึ่งกำลังพัฒนาให้เป็นข้าวประจำจังหวัดตราด 2) การลดการสูญเสียของผลผลิตทางการเกษตรโดยการปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้ทนต่อภาวะต่าง ๆ เช่น ปัญหาน้ำท่วมและภัยแล้ง เป็นต้น และ 3) การผลิตที่ยั่งยืนจากการส่งเสริมการผลิตข้าวอินทรีย์ที่เป็นมิตรต่อตัวเกษตรกร ผู้บริโภคและสภาพแวดล้อมรอบแปลงนา

> “...เรามีสัญญาใจกับชาวนาครับ เค้าจะต้องปลูกข้าวแบบอินทรีย์ทำไม่เป็น เรามีคนไปสอนให้ ตั้งแต่เตรียมแปลงนา ปลูกข้าว ดูแลข้าว จนถึงเก็บเกี่ยวครับ...”
>
> (นักวิจัยข้าว 3, สัมภาษณ์, 21 กุมภาพันธ์ 2561)

4.1.2 ต้นแบบ 2

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ต้นแบบ 2 จำนวน 3 ครั้ง และได้ร่วมลงสังเกตการณ์การทำงานตัดสินประกวดผลไม้ในงานเกษตรแฟร์ ประจำปี 2561 รวมทั้งได้สัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับต้นแบบ 2 อีกจำนวน 4 คน ดังจะได้อธิบายต่อไปนี้

ข้อมูลทั่วไปของต้นแบบ 2

ต้นแบบ 2 อายุ 70 ปี จบการศึกษาปริญญาโทด้านไม้ประดับและเชี่ยวชาญเรื่องเกี่ยวกับกล้วย ปัจจุบันเป็นข้าราชการบำนาญกระทรวงศึกษาธิการ และเป็นนักวิชาการอิสระ ปัจจุบันยังมีผู้เชิญไปบรรยายให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องกล้วยและเป็นกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิในการตัดสินผลไม้ในงานเกษตรแฟร์มากกว่า 20 ปีจนถึงปัจจุบัน จากการสัมภาษณ์ การสังเกตการณ์การทำงานของต้นแบบ 2 พบว่าต้นแบบ 2 เป็นที่รักของลูกศิษย์และเพื่อนร่วมงาน สังเกตจากการแสดงความสนิทสนม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เช่น รอยยิ้ม การสัมผัสมือและการกอดของลูกศิษย์ระหว่างรอเป็นกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิในการตัดสินผลไม้ในงานเกษตรแฟร์ ปี 2561 รวมทั้งการแสวงหาความรู้ในเรื่องที่เชี่ยวชาญอยู่ตลอดเวลา ซึ่งทำให้ได้รับเชิญไปตามเวทีทางวิชาการต่าง ๆ อยู่เสมอ

> “...ถึงจะเกษียณมานาน แต่ถ้ามีประเด็นเกี่ยวกับการเพาะปลูกกล้วยก็จะได้รับเชิญให้ไปพูดแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทางวิชาการอยู่ตลอดค่ะ...”
>
> (ต้นแบบ 2, สัมภาษณ์, 27 มกราคม 2561)

เมื่อพิจารณาการศึกษาของต้นแบบ 2 สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดพิษณุโลก และเข้าศึกษาต่อในคณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ด้วยความสนใจส่วนตัวที่มองว่าวิทยาศาสตร์สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับงานด้านการเกษตรได้ โดยทางครอบครัวโดยส่วนใหญ่ประกอบอาชีพรับราชการครูและบุคลากรทางการแพทย์ ในตอนที่เรียนระดับปริญญาตรีเริ่มสนใจการปรับปรุงพันธุ์ไม้ประดับต่าง ๆ เช่น กล้วยไม้ เป็นต้น เนื่องมาจากได้มีโอกาสเรียนรู้กับศาสตราจารย์ระพี สาคริก บิดาแห่งกล้วยไม้ไทย จึงทำให้ความสนใจในการวิจัยช่วงรอยต่อระหว่างปริญญาตรีกับปริญญาโทเน้นไปทางพืชสวนประเภทไม้ดอกไม้ประดับ

ความสนใจด้านการเกษตรได้มีเหตุการณ์ 1 จุดประกายคือในสมัยตอนเรียนปริญญาตรี มีการจัดกิจกรรมช่วยน้ำท่วมในบริเวณจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ปี 2515 ต้นแบบ 2 ได้เห็นความทุกข์ร้อนของประชาชนที่ส่วนใหญ่เป็นเกษตรกร จึงมีความตั้งใจตั้งแต่นั้น ว่าจะพัฒนางานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อช่วยเกษตรกร

> “...อาจารย์ระพีท่านพาพวกเราไปช่วยน้ำท่วมแถวจังหวัดประจวบฯ เป็นประสบการณ์ที่จำมาถึงทุกวันนี้ค่ะ ได้ทำอะไรเพื่อช่วยเหลือชาวบ้านที่เดือดร้อน...”
>
> (ต้นแบบ 2, สัมภาษณ์, 27 มกราคม 2561)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ลักษณะการทำงานของต้นแบบ 2

เมื่อพิจารณาจุดมุ่งหมายการทำงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นไปเพื่อส่งเสริมความเป็นเอกลักษณ์ของชาติและแสดงให้เห็นถึงความอุดมสมบูรณ์ของประเทศ กล่าวคือผลงานที่ทำให้ท่านได้รับรางวัลนักวิจัยดีเด่นด้านการเกษตรคือ การปรับปรุงพันธุ์กล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 2 เพื่อที่จะส่งเสริมให้เป็นกล้วยของชาติ ที่ทำให้ต่างชาติรู้จักพันธุ์กล้วยไทย แต่เกิดปัญหาการปลอมปนพันธุ์และการต่อต้านจากเกษตรกรบางจังหวัด (กำแพงเพชร) โดยเกษตรกรคิดว่าจะเป็นการเข้ามาทำลายพันธุ์กล้วยไข่พื้นเมือง ทำให้กล้วยพันธุ์นี้ไม่สามารถจดสิทธิบัตรได้

เหตุที่ต้นแบบ 2 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านพันธุ์กล้วย เป็นเพราะจุดเปลี่ยนเมื่อตอนกำลังศึกษาระดับปริญญาโทมีทุนการวิจัยหนึ่งมาจากประเทศสหรัฐ ซึ่งทุนนี้กำหนดให้ศึกษาด้านพันธุ์กล้วย อาจารย์ที่ปรึกษาของท่านเห็นว่าท่านเหมาะสมกับการวิจัยนี้จึงแนะนำให้รับทุนนี้ ทำให้ท่านปรับเปลี่ยนความสนใจจากด้านพืชสวนประเภทไม้ประดับมาศึกษาด้านพันธุ์กล้วยอย่างจริงจังจนเป็นผู้เชี่ยวชาญในปัจจุบันผลงานเด่นของท่านมีด้วยกัน 2 ผลงานคือการส่งเสริมให้เกษตรกรเพราะปลูกกล้วยหอมพันธุ์คาเวนดิช ซึ่งเป็นกล้วยหอมที่มีการสุกช้าเหมาะสำหรับเป็นสินค้าส่งออกแต่ตอนท้ายของงานวิจัยนี้มีการส่งเสริมจากภาครัฐในการปลูกกล้วยหอมพันธุ์คาเวนดิชเพื่อบริโภคในประเทศ จึงทำให้งานวิจัยนี้ไม่ประสบผลสำเร็จตามความตั้งใจของต้นแบบ 2 อีกผลงานหนึ่งคือการพัฒนาปรับปรุงพันธุ์กล้วยไข่ เพื่อเป็นเอกลักษณ์ของประเทศที่ใช้ชื่อว่ากล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 2 ต้นแบบ 2 ได้ทำงานร่วมกับเกษตรกร หลายจังหวัดเช่นกำแพงเพชร ระยอง จันทบุรี เป็นต้น โดยพิจารณาจากบริเวณที่มีความเหมาะสมในการปลูกกล้วยพันธุ์นี้ซึ่งได้รับความร่วมมือจากเกษตรกรเป็นอย่างดีแต่ในช่วงเวลาต่อมาเกษตรกรหลายกลุ่มที่ได้ปลูกกล้วยพันธุ์นี้มาระยะหนึ่งจนอ้างว่ากล้วยพันธุ์นี้เป็นกล้วยประจำท้องถิ่นของตนเอง ต้นแบบ 2 จึงหยุดงานวิจัยชิ้นนี้ในช่วงสุดท้าย

จากที่กล่าวมานี้จะเห็นได้ว่างานวิจัยของต้นแบบ 2 เป็นงานที่ส่งเสริมขีดความสามารถทางการผลิตการเกษตรของไทย แต่ก็มีปัจจัยหลายอย่างเช่นนโยบายจากภาครัฐความต้องการของเกษตรกรที่แตกต่างกันทำให้งานวิจัยอาจไม่ประสบความสำเร็จ โดยมีมุมมองจากต้นแบบ 2 ที่ว่าหากย้อนกลับไปทำงานวิจัยทั้งสองจะต้องมีการประสานกับหน่วยงานภาครัฐที่จะนำงานวิจัยดังกล่าวไปใช้ต่อไป ในรูปแบบข้อตกลงหรือการกำหนดแนวทางที่ส่งเสริมเกษตรกรให้ได้รับประโยชน์สูงสุด

บรรยากาศของสถานที่ทำงานของต้นแบบ 2

บรรยากาศของสถานที่ทำงานของต้นแบบ 2 ท่านเคยรับราชการที่สถาบันอุดมศึกษาแห่งหนึ่งในภาคกลาง โดยมีตำแหน่งทางวิชาการสูงสุดคือ ศาสตราจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านพืชสวน สถานที่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ทำงานของต้นแบบ 2 จึงเป็นห้องปฏิบัติการที่ใช้ศึกษาค้นคว้าด้านการปรับปรุงและพัฒนาพันธุ์กล้วย ซึ่งมีบรรยากาศของการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ กล่าวคือ มีอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทดลองและเครื่องมือที่ใช้เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ในห้องมีโต๊ะกลางห้องที่ใช้เป็นที่ศึกษาค้นคว้าความรู้ต่าง ๆ และใช้แลกเปลี่ยนความรู้กันระหว่างนักวิจัย อาจารย์และนิสิต โดยนิสิตจะต้องแบ่งหน้าที่กันเพื่อดูแลความสะอาดเรียบร้อยของห้องปฏิบัติการดังกล่าว เช่น การทำความสะอาดอุปกรณ์การทดลอง การดูแลการเปิด-ปิดเครื่องมือต่าง ๆ เป็นต้น ทำให้เห็นถึงบรรยากาศของการวิจัย การค้นคว้าหาความรู้และการรับชอบหน้าที่ของตนเอง

บริบทของชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของต้นแบบ 2

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ต้นแบบ 2 และผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง พบว่ามีเรื่องโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับต้นแบบ 2 ได้แก่ 1) โครงสร้างขององค์กรวิจัยระดับสถาบันการศึกษา ต้นแบบ 2 เป็นอาจารย์ผู้สอนในวิชาเกี่ยวข้องกับพืชสวนและเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในคณะกรรมการด้านการเกษตรต่าง ๆ เช่น การคัดเลือกเกษตรกรแห่งชาติ การตัดสินผลไม้คุณภาพดีในงานเกษตรแฟร์ 2) งบประมาณที่ต้นแบบ 2 ใช้ในการทำงานวิจัยด้านพืชสวนมาจากเงินสนับสนุนข้อเสนอโครงการวิจัยกับหน่วยงานสนับสนุนงานวิจัยของประเทศ 3) กระบวนการจัดการความรู้ของต้นแบบ 2 มีการสร้างงานวิจัยจากการสร้างผลผลิตที่เป็นที่ต้องการของตลาด มีการทดลองใช้จริงร่วมกับการทำการเกษตรของเกษตรกร และเมื่อมีผลวิจัยที่เป็นที่แน่นอนจะมีการถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับเกษตรกรที่เกี่ยวข้องต่อไป 4) กระบวนการสื่อสารระหว่างต้นแบบ 2 กับนักวิจัยในภาควิชามีทั้งการประชุมรายเดือนหรือตามโอกาสที่เหมาะสม เช่น การประชุมเพื่อนำปัญหาของเกษตรที่ได้จากการลงพื้นที่มาเป็นโจทย์วิจัยของภาควิชา เป็นต้น และมีการสื่อสารระหว่างต้นแบบ 2 กับนิสิต ในรูปแบบไม่เป็นทางการ เช่น การพบปะพูดคุยระหว่างต้นแบบ 2 กับนิสิต หรือการสื่อสารระหว่างกันผ่านไลน์แอพลิ และ 5) วิสัยทัศน์ขององค์กรและกฎระเบียบภายในมหาวิทยาลัย โดยมหาวิทยาลัยที่ต้นแบบ 2 สังกัดมีวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยที่จะพัฒนาองค์ความรู้ทางด้านการเกษตรเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถประเทศผ่านงานวิจัยด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะด้านการเกษตร งานของต้นแบบ 2 จึงถือได้ว่าเป็นการตอบสนองวิสัยทัศน์ขององค์กรดังที่กล่าวมาข้างต้น

ในเรื่องวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของต้นแบบ 2 ประเด็นของกระบวนการคัดเลือกนักเรียน-นักศึกษาและนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ต้นแบบ 2 ต้นแบบ 2 รับนิสิตที่ปรึกษางานวิจัยมาจากนิสิตที่มีความสนใจในสาขาวิชาความถนัดของอาจารย์ผู้สอนคือ พืชสวนด้านพันธุ์กล้วย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

> “...ส่วนใหญ่หัวข้อวิทยานิพนธ์จะเป็นตัวกำหนดว่าเราต้องเป็นที่ปรึกษา นิสิตคนไหน ต้องเป็นทางด้านพืชสวนและจะต้องตรงกับความถนัดส่วนตัว คือพืชจำพวกกล้วยค่ะ...”
>
> (ต้นแบบ 2, สัมภาษณ์, 27 มกราคม 2561)

เมื่อพิจารณาแนวทางการบ่มเพาะนักเรียน-นักศึกษาและนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของต้นแบบ 2 แนวทางการบ่มเพาะนิสิตและนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของต้นแบบ 1 กล่าวคือ ต้นแบบ 2 มีกระบวนการบ่มเพาะนิสิตผ่านแนวทางพี่สอนน้อง โดยนิสิตทุกชั้นปีที่เป็นนิสิตที่ปรึกษาของต้นแบบ 2 จะต้องมาช่วยงานที่ห้องปฏิบัติการและการลงภาคสนาม ทำให้เกิดกระบวนการบ่มเพาะจากอาจารย์สู่นิสิตและจากรุ่นพี่สู่รุ่นน้อง

> “...ต้นแบบ 2 จะให้กลุ่มนิสิตคอยดูแลช่วยเหลือกัน ทั้งเรื่องการเรียน การทำงานวิจัยและการลงพื้นที่ บางทีการทำการทดลองก็ให้รุ่นพี่ช่วยสอนน้องในการใช้เครื่องมือแลบค่ะ เป็นแนวทางที่ทำให้เราไม่กลัวที่จะเรียนรู้ เพราะมั่นใจว่าจะมีคนคอยให้คำแนะนำ...”
>
> (นักวิจัยพืชสวน 1, สัมภาษณ์, 11 เมษายน 2561)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สำหรับประเด็นการวิจัยและการถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของต้นแบบ 2 โดยการวิจัยและการถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้นเป็นหน้าที่หลักของต้นแบบ 2 กล่าวคือ เป็นอาจารย์ผู้สอนนิสิตในระดับปริญญาตรี โทและเอก รวมทั้งการถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการเพาะปลูกกล้วยไปสู่เกษตรกรจังหวัดต่าง ๆ เช่น การเตรียมแปลงปลูก การคัดเลือกหน่อกล้วยที่เหมาะสมกับการเพาะปลูก เป็นต้น

หากพิจารณาในประเด็นจิตวิทยาศาสตร์จากการสัมภาษณ์ต้นแบบ 2 และผู้เกี่ยวข้อง รวมทั้งสังเกตการณ์การทำงานของต้นแบบ 2 พบว่าท่านมีแนวคิดที่ว่า การดำเนินงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควรจะต้องมีเหตุผลที่พิสูจน์ได้ การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นและนำเสนอแนวคิดของตนเองอย่างมีเหตุผลและหลักฐานยืนยัน และต้นแบบ 2 ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างของผู้ที่มีความพยายามมุ่งมั่น ความรับผิดชอบและความร่วมมือช่วยเหลือ

เมื่อผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ต้นแบบ 2 เกี่ยวกับชุมชนการเรียนรู้ หากพิจารณาในประเด็นค่านิยมร่วมของต้นแบบ 2 มีค่านิยมคือ การมุ่งมั่นในการทำงาน ทำงานต้องจริงจัง คิดถึงประโยชน์ของเกษตรกรเป็นหลัก และต้นแบบ 2 ถ่ายทอดค่านิยมดังกล่าวให้กับนิสิตและผู้ร่วมวิจัยผ่านการสอน การพูดคุย การปฏิบัติตนเองให้เป็นแบบอย่างและการพานิสิตลงพื้นที่การเกษตรจริง

> “...ต้นแบบ 2 จะเน้นกับพวกเราเสมอว่า ทำอะไรต้องจริงจัง ทำจริง ทำเพื่อเกษตรกร มองปัญหาของเค้าให้เป็นปัญหาของเรา...”
>
> (นักวิจัยพืชสวน 1, สัมภาษณ์, 11 เมษายน 2561)

สำหรับประเด็นการร่วมรับผิดชอบและการร่วมปฏิบัติ ต้นแบบ 2 มีการรับผิดชอบและการร่วมปฏิบัติผ่านแนวทางการสอน การทำงานวิจัยในรูปแบบทีมวิจัย การลงพื้นที่สำรวจแปลงเกษตรจริงและการสร้างข้อกำหนดในการใช้ห้องปฏิบัติการที่ทุกคนต้องช่วยกันดูแลห้องทั้งในเรื่องความสะอาดและการตรวจสอบบำรุงเครื่องมือให้พร้อมใช้ในการวิจัย

> “...สมัยเรียนปริญญาโทกับต้นแบบ 2 ท่านจะเรียกพวกเรามาคุยเพื่อตกลงกันว่าใครจะดูแลห้องทดลองอย่างไรบ้าง ท่านให้เราเสนอว่าเราจะรับผิดชอบส่วนไหนค่ะ...”
>
> (นักวิจัยพืชสวน 1, สัมภาษณ์, 11 เมษายน 2561)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

> “...ต้นแบบ 2 สอนกลุ่มนิสิตโดยให้ไปแปลงเกษตรจริง ได้ไปดูต้นกล้วยในสวนในสภาพจริง และเราช่วยกันสำรวจกันเป็นทีมค่ะ...”
>
> (นักวิจัยพืชสวน 2, สัมภาษณ์, 11 เมษายน 2561)

เมื่อพิจารณาการสะท้อนความคิดของต้นแบบ 2 มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันของนักวิจัยภายในภาควิชาที่ต้นแบบ 2 สังกัดผ่านการประชุมในทุกเดือนและการพบปะสนทนาในห้องปฏิบัติการอย่างไม่เป็นทางการ โดยมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย เช่น การร่วมกันหาแนวทางปรับปรุงพันธ์พืชสวนชนิดต่าง ๆ การเพิ่มคุณภาพของผลไม้ที่เกษตรกรเพาะปลูก

> “...ตามปกติที่ภาคจะมีการประชุมทุกเดือนค่ะ ส่วนใหญ่จะเป็นเรื่องเกี่ยวกับการดำเนินงานต่าง ๆ ภาคในภาควิชา เช่น การสอน การสำเร็จการศึกษาของนิสิตค่ะ และการนำเสนอหัวข้อวิจัยและผลการวิจัยที่สำเร็จหรือประเด็นปัญหาที่พบจากงานวิจัย เราจะมาร่วมแลกเปลี่ยนช่วยกันหาแนวทางแก้ไขกันค่ะ...”
>
> (นักวิจัยพืชสวน 2, สัมภาษณ์, 11 เมษายน 2561)

และหากพิจารณาในประเด็นการเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยของต้นแบบ 2 นั้น พบว่าต้นแบบ 2 มีการเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรใน 3 ประเด็นคือ 1) การพัฒนาคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตรจากการพัฒนาพันธุ์กล้วยหอมคาเวนดิชที่มีอายุการเก็บรักษาที่ยาวนานเหมาะสำหรับการเป็นสินค้าส่งออกและการพัฒนาพันธุ์กล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 2 ซึ่งมีความต้องการพัฒนาให้เป็นพันธุ์กล้วยประจำชาติ 2) การลดการสูญเสียของผลผลิตทางการเกษตรโดยการปรับปรุงพันธุ์กล้วยให้มีการเก็บรักษาให้ยาวนานขึ้น และ 3) การผลิตที่ยั่งยืนจากการส่งเสริมการปลูกกล้วยแบบเกษตรปลอดภัยที่เป็นมิตรต่อตัวเกษตรกรและตัวผู้บริโภค

4.1.3 ต้นแบบ 3

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ต้นแบบ 3 จำนวน 3 ครั้ง และได้ร่วมลงสังเกตการณ์การทำงานในพื้นที่ทดลองเครื่องกลการเกษตรของต้นแบบ 3 รวมทั้งได้สัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับต้นแบบ 3 อีกจำนวน 6 คน ดังจะได้อธิบายต่อไปนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข้อมูลทั่วไปของต้นแบบ 3

ต้นแบบ 3 อายุ 58 ปี จบการศึกษาวิศวกรรมมหาบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า) มีความเชี่ยวชาญด้านหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์ ปัจจุบันเป็นอาจารย์สอนด้านวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในภาคกลางและดำรงตำแหน่งผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายกิจการนิสิตตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 จนถึงปัจจุบัน จากการสัมภาษณ์ การสังเกตการณ์การทำงานของต้นแบบ 3 พบว่าต้นแบบ 3 เป็นที่รักของลูกศิษย์และเพื่อนร่วมงาน สังเกตจากการที่ทำงานกับนิสิตและภาพข่าวทางสื่อสังคมออนไลน์ รวมทั้งมีความเป็นกันเองในขณะทำงานกับเกษตรกร โดยงานหลักที่ทำ

ร่วมกับเกษตรกรในช่วงนี้คือการพัฒนาเครื่องหย่อนกล้านาโยน ซึ่งต้นแบบ 3 ได้ศึกษาหาความรู้ทางการเกษตรด้วยตนเอง จนนำมาพัฒนาเครื่องหย่อนกล้านาโยนดังกล่าว

เมื่อพิจารณาการศึกษาของต้นแบบ 3 ท่านจบการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาสายวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์จากโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดสงขลาโดยมีความสนใจเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าต่าง ๆ และเป็นคนชอบประดิษฐ์ จึงทำให้ท่านเลือกเรียนวิศวกรรมศาสตร์สาขาไฟฟ้าในระดับปริญญาตรีและโทที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และเมื่อเป็นอาจารย์ท่านมีความเชี่ยวชาญในด้านหุ่นยนต์และพัฒนาเป็นความรู้ด้านปัญญาประดิษฐ์ในเวลาต่อมาท่านฝึกซ้อมนิสิตในการแข่งขันหุ่นยนต์ประเภทต่าง ๆ ซึ่งได้รางวัลระดับชาติมากมายจุดเปลี่ยน

ลักษณะการทำงานของต้นแบบ 3

เมื่อพิจารณาการทำงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของต้นแบบ 3 พบว่าในช่วงก่อนปี พ.ศ. 2554 งานส่วนใหญ่จะเน้นไปที่การประดิษฐ์หุ่นยนต์เพื่อทำงานต่าง ๆ แต่เมื่อได้ประสบกับภัยพิบัติน้ำท่วมเมื่อ ปี พ.ศ. 2554 และท่านได้รับมอบหมายให้ประดิษฐ์เรือกู้ภัยสะเทินน้ำสะเทินบก ต้นแบบ 3 ได้เห็นภาพความเดือดร้อนของเกษตรกร จึงเป็นการเปลี่ยนจุดมุ่งหมายที่จะทำงานเพื่อเกษตรกร จนเป็นที่มาของการสร้างเครื่องหย่อนกล้านาโยน ที่นำความรู้เกี่ยวกับการปลูกข้าวแบบนาดำกับนาหว่านมารวมเป็นเครื่องดังกล่าว คือ การดำนามีข้อดีที่ข้าวที่ปลูกจะเป็นระเบียบการดูแลข้าวจะทำได้ง่าย แต่ทำให้รากข้าวช้ำ ข้าวในช่วงแรกจะโตช้า ส่วนการปลูกข้าวแบบหว่านมีข้อดีที่รากข้าวไม่ช้ำ แต่ไม่เป็นระเบียบ ทำให้ดูแลเรื่องวัชพืชได้ยาก เครื่องหย่อนกล้านาโยนจึงนำข้อดีของการทำนาทั้งสองแบบมารวมกัน ในปัจจุบันอาจารย์ปัญญา เหล่าอนันต์ธนา กำลังพัฒนาเครื่องปลูกพืชครบวงจร โดยใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการดูแลแปลงเกษตร ทั้งรดน้ำ ใส่ปุ๋ยและกำจัดวัชพืช

> “...เมื่อตอนน้ำท่วมปี 54 ผมได้ไปช่วยเหลือชาวบ้านที่ประสบภัยน้ำท่วมกับมูลนิธิเพื่อนพึ่ง (ภาฯ) ยามยาก ได้เห็นถึงการใช้ชีวิตที่ยากลำบากของชาวบ้าน โดยเฉพาะชาวนาที่ต้นข้าวเสียหาย จึงอยากสร้างเครื่องมือที่จะทำให้ชาวนาได้ใช้ให้ชีวิตดีขึ้น...”
>
> (ต้นแบบ 3, สัมภาษณ์, 9 พฤษภาคม 2561)

เมื่อผู้วิจัยได้สังเกตการณ์การสอนของต้นแบบ 3 พบว่าต้นแบบ 3 มีวิธีการสอนโดยใช้การปฏิบัติจริงในภาคสนามโดยให้นิสิตเรียนรู้ผ่านการประดิษฐ์เครื่องกลในการดูแลต้นพืชในสวน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เพาะปลูก โดยต้นแบบ 3 มีการอธิบายรายละเอียดให้นิสิตเข้าใจงานประดิษฐ์ โดยต้นแบบ 3 มีการสอนที่เป็นกันเองใช้ภาษาที่ง่ายในการสอนเมื่อนิสิตมีข้อซักถามต้นแบบ 3 มีการตั้งใจฟังและตอบข้อซักถามโดยละเอียด

บรรยากาศของสถานที่ทำงานของต้นแบบ 3

สำหรับบรรยากาศของสถานที่ทำงานของต้นแบบ 3 พบว่าท่านใช้พื้นที่ว่างภายในบริเวณของมหาวิทยาลัยเป็นเสมือนห้องปฏิบัติการขนาดใหญ่ โดยมีอุปกรณ์การสร้างเครื่องหย่อนกล้านาโยนและเครื่องกลดูแลต้นพืชอัตโนมัติอยู่ในบริเวณนั้น มีพื้นที่ส่วนหนึ่งจัดเป็นส่วนให้ความรู้ของการใช้เครื่องหย่อนกล้านาโยน และมีพื้นที่ส่วนหนึ่งจัดโต๊ะไว้สำหรับศึกษาหาความรู้ การสอนนิสิตและการลงมือปฏิบัติจริงในการพัฒนาเครื่องหย่อนกล้านาโยนดังกล่าว ถือว่าต้นแบบ 3 ใช้พื้นที่ว่างของมหาวิทยาลัยมาพัฒนางานด้านการเกษตรได้เป็นอย่างดี

บริบทของชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของต้นแบบ 3

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ต้นแบบ 3 และผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง พบว่ามีเรื่องโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับต้นแบบ 3 ใน 7 ประเด็น ได้แก่ 1) โครงสร้างขององค์กรวิจัยระดับสถาบันการศึกษา ต้นแบบ 3 เป็นอาจารย์ผู้สอนในวิชาเกี่ยวข้องกับเครื่องกลไฟฟ้าทางวิศวกรรมและเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่วข้องกับการใช้หุ่นยนต์และการใช้ปัญญาประดิษฐ์เพื่อการเกษตร 2) กระบวนการจัดการความรู้ของต้นแบบ 3 มีการสร้างงานวิจัยจากการศึกษาค้าด้านการปลูกข้าว แล้วพัฒนาเป็นเครื่องหย่อนกล้านาโยน 3) กระบวนการสื่อสารระหว่างต้นแบบ 3 กับเกษตรกร เป็นไปในแบบการลงพื้นที่เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการปลูกข้าวด้วยเครื่องหย่อนกล้านาโยน และมีการสื่อสารระหว่างต้นแบบ 3 กับนิสิต ในรูปแบบไม่เป็นทางการ เช่น การพบปะพูดคุยระหว่างต้นแบบ 3 กับนิสิต หรือการถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่นิสิตด้วยการปฏิบัติจริง 4) คณะที่ต้นแบบ 3 ปฏิบัติงานอยู่มีวิสัยทัศน์ที่ส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร ผ่านการสร้างสรรค์และพัฒนาความรู้ให้บริการวิชาการเพื่อพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทางการเกษตรและทรัพยากรอย่างยั่งยืน 5) คณะได้เปิดโอกาสให้ท่านทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร ผ่านการสร้างเครื่องหย่อนกล้านาโยนและระบบอัตโนมัติในการดูแลพืช 6) เรื่องงบประมาณในการดำเนินงานวิจัยมาจากการที่คณะมีทุนสนับสนุนนักวิจัยที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการของบสนับสนุนจากหน่วยงานให้ทุนวิจัย และ 7) มีกฎระเบียบต่าง ๆ ที่ส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร เช่น สามารถทำงาน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

วิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรได้ทุกเวลาที่ต้องการ มีการเบิกจ่ายงบประมาณในงานวิจัยที่สะดวก เป็นต้น

สำหรับเรื่องวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของต้นแบบ 3 เมื่อมองในประเด็นกระบวนการคัดเลือกนักเรียน-นักศึกษาและนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของต้นแบบ 3 ต้นแบบ 3 รับนิสิตที่ปรึกษาเพื่อร่วมการวิจัยจากนิสิตที่มีความสนใจด้านหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์ เพื่อที่จะมีความสามารถในการพัฒนาเครื่องหย่อนกล้านาโยนและเครื่องปลูกพืชครบวงจร

> “...ผมสนใจด้านหุ่นยนต์ครับ อยู่ในทีมหุ่นยนต์ของมหาวิทยาลัย ต้นแบบ 3 เลยดึงตัวมาช่วยงานนี้ครับ ต่อยอดจากงานที่รุ่นพี่เค้าทำกันไว้อ่ะครับ เป็นการสร้างหุ่นยนต์ที่ทำหน้าที่ทางการเกษตรต่าง ๆ ได้ เช่น ตัดกิ่งต้นไม้ เก็บผลผลิตครับ...”
>
> (นิสิตหุ่นยนต์ 1, สัมภาษณ์, 9 พฤษภาคม 2561)

และเมื่อผู้วิจัยสอบถามในประเด็นเกี่ยวกับแนวทางการบ่มเพาะนักเรียน-นักศึกษาและนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของต้นแบบ 3 พบว่าต้นแบบ 3 จะพัฒนานิสิตผ่านการลงมือปฏิบัติจริงเพื่อพัฒนาเครื่องหย่อนกล้านาโยนและเครื่องปลูกพืชครบวงจร และมีการทำงานเป็นทีมเพื่อฝึกนิสิตให้พร้อมที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

> “...ต้นแบบ 3 เน้นการทำงานเป็นทีม อย่างตอนทำหุ่นยนต์เก็บผลมะม่วงก็ช่วยกัน 4 คน มีต้นแบบ 3 คอยให้คำแนะนำครับ พวกเรา 4 คนต้องช่วยกันทำจนสำเร็จได้ครับ...”
>
> (นิสิตหุ่นยนต์ 2, สัมภาษณ์, 3 กุมภาพันธ์ 2562)

สำหรับประเด็นของการวิจัยและการถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของต้นแบบ 3 ผ่านการดำเนินงานจากการเป็นอาจารย์สอนด้านวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ และดำรงตำแหน่งผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายกิจการนิสิต ผลงานด้านเทคโนโลยีการเกษตรของอาจารย์คือการพัฒนาเครื่องหย่อนกล้านาโยน ซึ่งอาจารย์ได้ศึกษาหาความรู้ทางการเกษตรเกี่ยวกับข้าวด้วยตนเอง จนนำมาพัฒนาเครื่องหย่อนกล้านาโยนดังกล่าว รวมไปถึงการที่อาจารย์กำลังพัฒนาเครื่อง

ปลูกพืชครบวงจร ที่ใช้แนวคิดของปัญญาประดิษฐ์มาควบคุมระบบทั้งหมดในการจัดการด้านการเกษตร เช่น ตัดแต่งกิ่ง การใส่ปุ๋ย การทำลายโรคพืช เป็นต้น

> “...ผมศึกษาเรื่องข้าวจากหนังสือและบทความวิชาการต่าง ๆ มันทำให้ผมรู้ว่าการปลูกข้าวโดยวิธีการดำนาทำให้รากข้าวเสียหาย เพราะจะต้องมีการหว่านพันธุ์ข้าวแล้วถอนกล้าต้นข้าวมาดำ รากข้าวที่เสียทำให้ต้นข้าวหยุดเจริญเติบโตไปเป็นเดือน เหมือนคนปากเจ็บครับก็ไม่อยากกินข้าว แต่ข้อดีของการปลูกแบบนี้คือต้นข้าวที่ได้จะเป็นระเบียบดูแลง่าย ส่วนการปลูกวิธีหว่านพันธุ์ข้าวข้อดีคือรากข้าวไม่เสียหาย แต่การปลูกต้นข้าวจะไม่เป็นระเบียบทำให้เกิดปัญหาวัชพืชรบกวนและเปลืองพันธุ์ข้าวในการหว่าน...”
>
> (ต้นแบบ 3, สัมภาษณ์, 9 พฤษภาคม 2561)

> “...เครื่องหย่อนกล้านาโยนจะหย่อนต้นกล้าข้าวที่รากอยู่ในตุ้มดินลงในนาที่จะปลูกอย่างเป็นระเบียบ ทำให้ข้าวดูแลง่ายโตไว เพราะรากข้าวไม่เสียหาย ไม่ต้องใช้ปุ๋ยมาก ผลผลิตข้าวได้มาก ไม่ต้องใช้ยาฆ่าแมลงฆ่าหญ้า ผมทดลองทำแล้วคำนวณต้นทุนในการปลูกไม่ถึง 4,000 บาทต่อเกวียนเลยครับ ถ้าไม่ทำให้เกษตรกรเค้าเห็นจริง เค้าไม่เชื่อหรอกครับว่าวิธีนี้ลดต้นทุนได้จริง...”
>
> (ต้นแบบ 3, สัมภาษณ์, 9 พฤษภาคม 2561)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ส่วนประเด็นจิตวิทยาศาสตร์จากการสัมภาษณ์ต้นแบบ 3 และผู้เกี่ยวข้อง รวมทั้งสังเกตการณ์การทำงานของต้นแบบ 3 พบว่าท่านมีความสร้างสรรค์ในตัวสูงจากการคิดค้นประดิษฐ์เครื่องมือปลูกข้าวที่มีเงื่อนไขที่จะต้องทำให้ต้นข้าวเจริญเติบโตได้ดีหลังเพาะปลูก จนกลายเป็นเครื่องหย่อนกล้านาโยน และมีจิตวิทยาศาสตร์ด้านอื่น ๆ ได้แก่ ความพยายามมุ่งมั่น ความมีเหตุมีผล ความรับผิดชอบและความร่วมมือช่วยเหลือเกษตรกร จากทำงานวิจัยและการลงพื้นที่ปลูกข้าวเพื่อนำเสนอการใช้เครื่องหย่อนกล้านาโยนให้กับเกษตรกร

เมื่อพิจารณาในเรื่องชุมชนการเรียนรู้ของต้นแบบ 3 พบว่าประเด็นที่เกี่ยวกับค่านิยมร่วมของต้นแบบ 3 มีค่านิยมคือ การมุ่งมั่นในการทำงาน เรียนจากการปฏิบัติจริงและการสร้างนวัตกรรมที่

ยกระดับการเกษตรไทย โดยต้นแบบ 3 ส่งต่อค่านิยมดังกล่าวให้กับนิสิตและผู้ร่วมวิจัยผ่านการร่วมปฏิบัติงานสร้างเครื่องหย่อนกล้านาโยนและเครื่องกลดูแลต้นพืชอัตโนมัติ

> “...ตอนที่ทำงานกับต้นแบบ 3 ท่านจะจดจ่อกับการทำงานมากครับ ตั้งใจต่อวงจรไฟฟ้าของเครื่องหย่อนกล้านาโยน ท่านทำให้เราดูแล้วให้พวกเราทำตามครับ เราสามารถขอคำแนะได้ตลอดเวลาครับ...”
>
> (นิสิตหุ่นยนต์ 2, สัมภาษณ์, 3 กุมภาพันธ์ 2562)

เมื่อพิจารณาการร่วมรับผิดชอบและการร่วมปฏิบัติ ต้นแบบ 3 มีการรับผิดชอบและการร่วมปฏิบัติผ่านแนวทางการปฏิบัติการสอน การทำงานวิจัยในรูปแบบทีมวิจัย การลงพื้นที่เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้เครื่องหย่อนกล้านาโยนให้ชาวนาหลายจังหวัด เช่น พิษณุโลก ชัยภูมิ เป็นต้น และการร่วมกันดูแลพื้นที่พัฒนางานวิจัยในบริเวณมหาวิทยาลัยดังที่กล่าวมา

> “...ผมเคยไปลงพื้นที่แปลงนาที่จังหวัดพิษณุโลกกับต้นแบบ 3 ได้ช่วยต้นแบบ 3 ถ่ายทอดวิธีการใช้เครื่องหย่อนกล้านาโยนให้ชาวนาครับ ผมกับเพื่อน ๆ ได้รับประสบการณ์การทำงานวิจัยจากครั้งนั้นมากเลยครับ...”
>
> (นิสิตหุ่นยนต์ 1, สัมภาษณ์, 9 พฤษภาคม 2561)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สำหรับประเด็นการสะท้อนความคิดของต้นแบบ 3 มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันของนักวิจัยภายในภาควิชาที่ต้นแบบ 3 สังกัดผ่านการประชุมตามโอกาสและการพบปะสนทนาอย่างไม่เป็นทางการ โดยมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย เช่น ปัญหาที่พบในการถ่ายทอดนวัตกรรมให้ชาวนา ซึ่งมีสาเหตุหลักมาจากการไม่เปิดใจรับนวัตกรรมของเกษตรกร รวมทั้งการสนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ปัญหาการสร้างนวัตกรรมกับนิสิตอยู่เสมอ

> “...บางครั้งผมก็ได้ไอเดียดี ๆ เวลาคุยกับนิสิตนะ เค้าจะคิดอีกมุมมองหนึ่งกับเรา อย่างเช่น ตอนสร้างแขนกลใช้เก็บผลมะม่วงจากต้น พวกนิสิตเค้าก็เสนอกลไกที่ทำให้วงจรไฟฟ้ามันควบคุมได้ง่ายขึ้น...”
>
> (ต้นแบบ 3, สัมภาษณ์, 9 พฤษภาคม 2561)

"...พวกเราสามารถขอคำแนะนำต้นแบบ 3 ได้เสมอครับ ท่านจะแนะนำ
จากการทำให้ดูครับ ท่านจะไม่บอกตรง ๆ ให้เรารู้จักคิดแก้ปัญหาเองครับ..."
(นิสิตหุ่นยนต์ 3, สัมภาษณ์, 9 พฤษภาคม 2561)

เมื่อพิจารณาในเรื่องการเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยของต้นแบบ 3 นั้น พบว่าต้นแบบ 3 มีการเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรครบใน 4 ประเด็น ผ่านการปลูกข้าวโดยเครื่องหย่อนกล้านาโยน ได้แก่ 1) การพัฒนาคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตรจากการที่ต้นข้าวสมบูรณ์เมื่อปลูกโดยเครื่องหย่อนกล้านาโยน ทำให้ได้เมล็ดข้าวเปลือกจากต้นที่มีขนาดสมบูรณ์ดี 2) การลดการสูญเสียของผลผลิตทางการเกษตรโดยการเพาะปลูกที่เป็นระเบียบ ทำให้แมลงและวัชพืชต่าง ๆ รบกวนต้นข้าวได้น้อยลง 3) การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตด้วยการลดต้นทุนการปลูกข้าวแต่ได้ข้าวในจำนวนที่มากขึ้น และ 4) การผลิตที่ยั่งยืนจากการส่งเสริมการปลูกข้าวแบบอินทรีย์ที่เป็นมิตรต่อตัวเกษตรกร ตัวผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อมในแปลงนา

สรุปบริบทของต้นแบบ

จากลักษณะทั่วไปของต้นแบบทั้งสาม พบว่าจุดร่วมของต้นแบบทั้งสามคือ การมีความเป็นกัลยาณมิตร เป็นที่รักของลูกศิษย์และเพื่อนร่วมงาน ซึ่งถือเป็นปัจจัยสำคัญในการที่ทำให้ประสบความสำเร็จในการทำงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายฝ่าย การที่งานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะประสบความสำเร็จนั้นจะต้องประกอบไปด้วย สถาบันที่ถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชุมชนทั้งการเกษตรและวิทยาศาสตร์ในรูปแบบของเครือข่ายความร่วมมือ และตัวนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์ (Merton, 1976) และ (Holborn, 2015) ซึ่งความเป็นกัลยาณมิตรเป็นตัวประสานหลักในการดำเนินงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

อีกจุดร่วมหนึ่งที่สำคัญของนักวิจัยทั้งสามท่าน คือ มีความใฝ่รู้ แสวงหาองค์ความรู้อยู่เสมอ เพื่อพัฒนางานของตนเอง เช่น การศึกษาการเจริญเติบโตของข้าว เพื่อพัฒนาเครื่องหย่อนกล้านาโยนของต้นแบบ 3 รวมทั้งเป็นการพัฒนาความรู้ให้ทันต่อโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เช่น การหาองค์ความรู้ใหม่ๆ ในการพัฒนาพันธุ์ข้าวของต้นแบบ 1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

"...ผมศึกษาเรื่องข้าวจากหนังสือและบทความวิชาการต่าง ๆ มันทำให้ผมรู้ว่าการปลูกข้าวโดยวิธีการดำนาทำให้รากข้าวเสียหาย เพราะจะต้องมีการหว่านพันธุ์ข้าวแล้วถอนกล้าต้นข้าวมาดำ รากข้าวที่เสียทำให้ต้นข้าวหยุดเจริญเติบโตไปเป็นเดือน เหมือนคนปากเจ็บครับก็ไม่อยากกินข้าว แต่ข้อดีของการปลูกแบบนี้คือต้นข้าวที่ได้จะเป็นระเบียบดูแลง่าย ส่วนการปลูกวิธีหว่านพันธุ์ข้าวข้อดีคือรากข้าวไม่เสียหาย แต่การปลูกต้นข้าวจะไม่เป็นระเบียบทำให้เกิดปัญหาวัชพืชรบกวนและเปลืองพันธุ์ข้าวในการหว่าน..."

(ต้นแบบ 3, สัมภาษณ์, 9 พฤษภาคม 2561)

เมื่อเปรียบเทียบจุดมุ่งหมายของการทำงานของต้นแบบทั้งสาม พบว่าสองท่านแรกเน้นการวิจัยที่จะตอบสนองต่อภาคการบริโภค ซึ่งสิ่งที่วิจัยนั้นจะส่งผลย้อนกลับมาสู่เกษตรกรได้เอง โดยที่ผลงานของต้นแบบ 1 เป็นที่ประจักษ์ในปัจจุบัน คือข้าวไรซ์เบอร์รี่ เป็นข้าวที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคในปัจจุบัน ส่วนผลงานของต้นแบบ 2 อาจไม่ได้เห็นภาพชัดเจน เพราะเกิดปัญหาดังที่กล่าวมาข้างต้น จึงเป็นประเด็นที่น่าวิเคราะห์ว่าปัจจัยใดบ้างที่ทำให้งานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีประสบความสำเร็จแตกต่างกัน ส่วนจุดมุ่งหมายในการทำงานของต้นแบบ 3 มีจุดเปลี่ยนมาจากภัยพิบัติน้ำท่วมเมื่อ ปี พ.ศ. 2554 ส่งผลให้ท่านทำงานเพื่อเกษตรกร จนเป็นที่มาของการสร้างเครื่องหย่อนกล้านาโยน และคิดต่อยอดโดยในปัจจุบันต้นแบบ 3 กำลังพัฒนาเครื่องปลูกพืชครบวงจร โดยใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการดูแลแปลงเกษตร ทั้งรดน้ำ ใส่ปุ๋ยและกำจัดวัชพืช

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4.1 แสดงการสรุปข้อมูลของนักวิจัยต้นแบบทั้งสาม

ประเด็นที่ศึกษา	ต้นแบบ 1	ต้นแบบ 2	ต้นแบบ 3
ระดับการศึกษา	ปริญญาเอก	ปริญญาโท	ปริญญาโท
ความเชี่ยวชาญ	การปรับปรุงพันธุ์ข้าว	การปรับปรุงพันธุ์กล้วย	หุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์
ตำแหนงทางวิชาการ	ศาสตราจารย์	ศาสตราจารย์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
หน้าที่ปัจจุบัน	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยด้านข้าว	ข้าราชการบำนาญและนักวิชาการอิสระ	ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายกิจการนิสิต
ลักษณะร่วม	การมีความเป็นกัลยาณมิตร เป็นที่รักของเพื่อนร่วมงานและลูกศิษย์ มีความใฝ่รู้		
ผลงานที่เป็นที่ยอมรับ	พันธุ์ข้าวไรซ์เบอร์รี่	กล้วยไข่เกษตรศาสตร์2	เครื่องหย่อนกล้านาโยน
งานที่ยังดำเนินการต่อ	พันธุ์ข้าวที่ปลูกในดินเค็ม	นักวิชาการอิสระ	เครื่องปลูกพืชครบวงจร
จุดมุ่งหมายในการทำงานการเกษตร	ปรับปรุงพันธุ์ข้าวที่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค	สร้างพันธุ์กล้วยไข่ของชาติ	สร้างเทคโนโลยีเพื่อเกษตรกร
จุดเปลี่ยนความสนใจในด้านการเกษตร	การได้เห็นความลำบากของชาวบ้านในชนบท	การออกค่ายช่วยน้ำท่วมทางภาคใต้เมื่อปริญญาตรี	เหตุการณ์น้ำท่วมเมื่อปี พ.ศ. 2554

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากข้อมูลที่นำเสนอเกี่ยวกับบริบทของต้นแบบทั้งสามท่านและการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องจำนวน 20 คน สามารถสรุปชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยในระดับสถาบันอุดมศึกษาได้ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงการสรุปข้อมูลชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยในระดับสถาบันอุดมศึกษา

ประเด็นที่ศึกษา	รายละเอียดของประเด็นที่ศึกษา
บทบาทของอาจารย์	- ให้คำแนะนำกับนิสิต-นักศึกษาในการทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร - ติดต่อประสานงานต่าง ๆ กับบุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อให้การทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรของนิสิต-นักศึกษาสำเร็จลุล่วง - ถ่ายทอดวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้กับนิสิต-นักศึกษา ผ่านการสอน การเป็นแบบอย่างที่ดี การปฏิบัติการทดลองและทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร
บทบาทของนิสิต-นักศึกษา	- ดำเนินการทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา - ศึกษาปัญหาของเกษตรกรเพื่อนำมาเป็นโจทย์ในการทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร - นำเสนอผลของการทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรต่อที่ประชุมต่าง ๆ และเผยแพร่สู่ภาคการเกษตร
บทบาทของสถาบันอุดมศึกษา	- สนับสนุนทั้งสถานที่และงบประมาณในการดำเนินการทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร - ส่งเสริมให้บุคลากรมีการพัฒนาตนเองในเรื่องการทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร ผ่านการศึกษาต่อหรือศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง - สร้างความร่วมมือระหว่างสถาบันอุดมศึกษาและสถาบันวิจัยในการทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประเด็นที่ศึกษา	รายละเอียดของประเด็นที่ศึกษา
บทบาทของเกษตรกร	- นำเสนอปัญหาทางการเกษตรที่ต้องการให้มหาวิทยาลัยศึกษาและนำไปแก้ไขผ่านการดำเนินการทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร - ให้ข้อแนะนำทางการเกษตรกับนิสิต-นักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยที่ต้องใช้ในการทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร
ปัจจัยที่ส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้	- มีอาคารสถานที่และงบประมาณที่เพียงพอในการทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร - มีความร่วมมือจากภาคส่วนต่าง ๆ ทั้งเกษตรกร สถาบันอุดมศึกษาและสถาบันวิจัย - มีอาจารย์ที่มีความเชี่ยวชาญในการให้คำแนะนำในการทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรแก่นิสิต-นักศึกษา
ปัญหาและอุปสรรค	- การขาดความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาทางการเกษตรของนิสิต-นักศึกษา

4.2 สภาพบริบทของสถานศึกษา

4.2.1 โรงเรียน A

บริบทเบื้องต้นของโรงเรียน A

โรงเรียน A เป็นโรงเรียนรัฐบาลประเภทโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ ในภาคกลาง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งตัวโรงเรียนติดกับชุมชนและวัด โดยมีพื้นที่ของโรงเรียนทั้งหมด ประมาณ 4 ไร่เศษ กับนักเรียนประมาณ 2,500 คน ปัจจุบันโรงเรียนนี้เปิดสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายแบบสหศึกษา เปิดสอนระดับชั้นละ 10 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 60 ห้อง โดยในระดับ ม.ปลาย มีแผนกวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ระดับชั้นละจำนวน 4 ห้องเรียน

พื้นที่ของโรงเรียนส่วนใหญ่เป็นอาคารเรียน 3 หลังและโดมที่มีลานกิจกรรม ถือว่าพื้นที่จำกัดมากและโรงเรียนถูกขนาบไปด้วยชุมชนและวัดทำให้ไม่สามารถขยายพื้นที่ของโรงเรียนได้อีก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ในบางกิจกรรม เช่น กีฬาสี จึงต้องขอความอนุเคราะห์จากทางวัดในเรื่องขอใช้พื้นที่ โรงเรียน A อยู่ในจุดที่มีการคมนาคมที่สะดวก แต่มีการจราจรติดขัดในชั่วโมงเร่งด่วน ด้วยโรงเรียนอยู่ในชุมชนเมือง สำหรับพื้นที่ในการศึกษาด้านการเกษตรนั้น ทางโรงเรียนมีพื้นที่จำกัดจึงไม่มีพื้นที่ดังกล่าว แต่ถ้าหากนักเรียนมีความสนใจทางการเกษตร จะลงพื้นที่ศึกษาในพื้นที่การเกษตรจริงที่ห่างจากโรงเรียนไปประมาณ 10 กิโลเมตร ซึ่งมีการทำการเกษตรประเภทพืชสวนปลูกผลไม้ต่าง ๆ เช่น มะม่วง ส้มโอ มะพร้าว เป็นต้น

การจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน A

เมื่อพิจารณาการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน A นั้น โรงเรียน A มีครูกลุ่มสาระการเรียนรู้จำนวน 18 คน ทุกคนสอนตรงตามเอกวิชาที่จบการศึกษามา จำนวนคาบวิชาวิทยาศาสตร์ต่อครูหนึ่งคนอยู่ที่ประมาณ 15 คาบต่อสัปดาห์ ทั้งนี้ยังไม่รวมคาบโฮมรูม คาบคุณธรรม คาบชุมนุมและภาระงานอื่น ๆ ซึ่งครูแต่ละคนจะมีคาบมากหรือน้อยนั้นจะเป็นไปตามภาระงานอื่น ๆ ที่ครูท่านนั้นได้รับ

และเมื่อพิจารณาการจัดแผนการเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์นั้น นักเรียนแผนกวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์นั้น จะได้เรียนวิชาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยาและดาราศาสตร์ ส่วนนักเรียนแผนกอื่น ๆ จะได้เรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานตามหลักสูตรแกนกลางของกระทรวงศึกษาธิการ โดยมีห้องปฏิบัติการจำนวน 4 ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการเชิงวิศวกรรมที่ได้รับการสนับสนุนจากสถาบันพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติอีก 1 ห้องเรียน ซึ่งห้องปฏิบัติการถือว่าเพียงพอกับการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ส่วนแนวทางจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน A มีวิธีที่หลากหลาย เช่น บรรยาย การปฏิบัติการทดลอง การนำเสนอหน้าชั้นเรียน การทำกิจกรรม เป็นต้น โดยเน้นแนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) และสะเต็มศึกษา (STEM Education) ซึ่งเน้นไปที่ให้นักเรียนได้สังเกตและลงมือปฏิบัติจริง

หลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับโครงงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน A

เมื่อพิจารณาหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับโครงงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน A นั้น ได้แก่ วิชาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะเปิดสอนเฉพาะนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์เท่านั้น โดยมีครูผู้สอนเพียง 1 ท่าน อีกทั้งยังมีการทำความตกลงกับ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีในการจัดประสบการณ์ให้นักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการทดลองในห้องปฏิบัติของทางมหาวิทยาลัย

วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโรงเรียน A

เมื่อพิจารณาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโรงเรียน A โรงเรียน A มีกระบวนการคัดเลือกครูที่สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามระเบียบการคัดเลือกข้าราชการครูของกระทรวงศึกษาธิการเช่นเดียวกับโรงเรียนหลาย ๆ แห่งในสังกัด โดยมีการคัดเลือกให้ครูวิทยาศาสตร์ที่ถนัดการทำงานวิจัยมาเป็นผู้ดูแลการสอนวิชานวัตกรรมและวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งพิจารณาครูผู้สอนจากการได้รางวัลประกวดงานวิจัยของคุรุสภา ส่วนในการคัดเลือกนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่นั้น มีการคัดเลือกเป็น 3 ส่วนคือ คัดเลือกจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เดิม สอบคัดเลือกนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์และนักเรียนรอบทั่วไป โดยห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ที่ตั้งขึ้นคู่ขนานกับห้องเรียน SMTE ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และเนื่องจากไม่สามารถคัดเลือกนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ด้วยจำนวนผู้สมัครที่น้อยกว่าหรือพอดีกับจำนวนที่รับ ทำให้ไม่สามารถคัดเลือกนักเรียนที่มีศักยภาพในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ตรงตามวัตถุประสงค์ในการจัดตั้งหลักสูตรห้องเรียนพิเศษนี้ได้เท่าที่ควรจะเป็น

> “...นักเรียนห้องพิเศษนาน ๆ ทีถึงจะมีนักเรียนที่พร้อมกับการทำโครงงานอย่างเช่นกลุ่มนี้ครับ ตั้งใจทำโครงงาน มีความอยากรู้อยากหาคำตอบที่เกี่ยวกับการเลี้ยงชันโรงครับ...”
>
> (ครูโครงงานวิทยาศาสตร์โรงเรียน A, สัมภาษณ์, 21 มิถุนายน 2562)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เมื่อพิจารณาแนวทางการบ่มเพาะใน 2 ประเด็น ได้แก่ 1) แนวทางการบ่มเพาะตัวครูผู้สอนวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยได้รับการพัฒนาจากการรับการศึกษาในระดับต่าง ๆ จนถึงระดับปริญญาตรีในด้านการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป เมื่อรับราชการได้พัฒนาตนเองผ่านการอบรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิทยาศาสตร์และวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ ส่วนนักเรียนได้เรียนรู้ตามหลักสูตรของโรงเรียน และมีการเพิ่มเติมกระบวนการบ่มเพาะ คือ การทัศนศึกษาแหล่งเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่าง ๆ เช่น พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ต่าง ๆ หรือการฝึกปฏิบัติการทดลอง

ชั้นสูงกับมหาวิทยาลัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งนักเรียนยังสามารถแสดงความจำนงกับครูประจำวิชาหากต้องการฝึกปฏิบัติการทดลองเพิ่มเติมกับครูท่านนั้น

สำหรับประเด็นการดำเนินงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโรงเรียน A นั้น พบว่าการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่จะเป็นหัวข้อเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม เช่น การบำบัดน้ำเสีย เครื่องกรองฝุ่นละออง เป็นต้น โดยมีครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีความเชี่ยวชาญ 1 คน ซึ่งครูท่านนี้ได้รับการอบรมมาจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและเคยร่วมประชุมวิชาการด้านการทำวิจัยในชั้นกับเครือข่ายโรงเรียนภายในจังหวัด เมื่อดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์สำเร็จมีการเผยแพร่ต่อที่ประชุมของโรงเรียนในวันเปิดบ้านวิชาการของโรงเรียนและการแข่งขันในเวทีต่าง ๆ ทั้งระดับจังหวัด ระดับประเทศและตัวแทนระดับนานาชาติ

> “...โครงงานชันโรงของเรากำลังจะได้เป็นตัวแทนประเทศไปแข่งขันที่ประเทศอินโดนีเซียครับ กว่าจะมาถึงจุดนี้ได้ ผมกับนักเรียนต้องทุ่มเทกันมากเลย อยู่กันมืดค่ำเป็นเดือน ๆ ครับ...”
>
> (ครูโครงงานวิทยาศาสตร์โรงเรียน A, สัมภาษณ์, 21 มิถุนายน 2562)

เมื่อผู้วิจัยสอบถามในประเด็นจิตวิทยาศาสตร์กับครูและนักเรียนโรงเรียน A พบว่าส่วนใหญ่จะเน้นไปที่การกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การใช้สื่อ-เทคโนโลยี เป็นต้น ความร่วมมือช่วยเหลือจากการทำงานโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นแบบทีม ซึ่งแต่ละคนต้องทำหน้าที่ของตนเองและคอยช่วยเพื่อนในทีม รวมทั้งการมีความสร้างสรรค์จากการหาแนวทางในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่กำลังศึกษาในโครงงานวิทยาศาสตร์

> “...ผมถนัดทำการทดลองครับ ส่วนเพื่อนอีกคนเค้าชอบวิเคราะห์ผลการทดลอง แต่สุดท้ายแล้วเราต้องมานั่งคุยกันว่าโครงงานของเราควรจะไปในทางไหนครับ...”
>
> (นักเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์โรงเรียน A, สัมภาษณ์, 21 มิถุนายน 2562)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ชุมชนการเรียนการเรียนรู้ของโรงเรียน A

สำหรับเรื่องชุมชนการเรียนรู้ของโรงเรียน A พบว่าประเด็นที่เกี่ยวกับค่านิยมร่วมของโรงเรียน Aมีค่านิยมคือ มีความมุ่งมั่นในการทำงาน โดยครูผู้สอนและนักเรียนร่วมโครงงานอย่างทุ่มเท ทั้งการศึกษาค้นคว้า การดำเนินการทำโครงงาน สละทั้งเวลาและงบประมาณส่วนตัว

> “...เราทำโครงงานกันทุกเย็นครับ บางวันอยู่ถึง 3 ทุ่ม
> เพราะต้องเก็บข้อมูลการทดลอง ครูก็จะคอยหาข้าวมา
> ให้ทานกันครับ...”
>
> (นักเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์โรงเรียน A, สัมภาษณ์, 21 มิถุนายน 2562)

ส่วนประเด็นการร่วมรับผิดชอบและการร่วมปฏิบัตินั้น โรงเรียน A มีการรับผิดชอบและการร่วมปฏิบัติผ่านแนวทางการปฏิบัติการสอน การทำโครงงานวิทยาศาสตร์และการนำโครงงานเผยแพร่ต่อที่ประชุมต่าง ๆ รวมทั้งการทำงานร่วมกับเกษตรกรเพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงชันโรง รวมทั้งการกำหนดหน้าที่ของครูและนักเรียนในการร่วมกันดูแลห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ดำเนินโครงงานวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ต้นจนสำเร็จ

> “...ผมกับนักเรียนทุ่มเทกันมากเลย อยู่กันมืดค่ำเป็นเดือน ๆ ครับ...”
>
> (ครูโครงงานวิทยาศาสตร์โรงเรียน A, สัมภาษณ์, 21 มิถุนายน 2562)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

> “...เราช่วยกันดูแลห้องนี้ครับ ผมมีหน้าที่ทำความสะอาดห้อง ส่วนเพื่อน ๆ
> ดูแลเรื่องการล้างอุปกรณ์การทดลองครับ...”
>
> (นักเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์โรงเรียน A, สัมภาษณ์, 21 มิถุนายน 2562)

สำหรับประเด็นการสะท้อนความคิดของโรงเรียน A มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ระหว่างครูและนักเรียน ทั้งปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และการนำโครงงานวิทยาศาสตร์ไปเผยแพร่ โดยมีสื่อสารผ่านการพบปะพูดคุยอย่างไม่ทางการ รวมทั้งการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันของนักเรียน เพื่อให้การดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นไปอย่างราบรื่นและสำเร็จตามจุดประสงค์ของทีม

“...สุดท้ายแล้วเราต้องมานั่งคุยกันว่าโครงงานของเราควรจะไป
ในทางไหนครับ...”

(นักเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์โรงเรียน A, สัมภาษณ์, 21 มิถุนายน 2562)

“...ผมสามารถขอคำแนะนำจากครูได้ตลอดครับ ท่านมักจะให้คำแนะนำ
ที่ทำให้โครงงานมันเดินไปต่อได้ครับ...”

(นักเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์โรงเรียน A, สัมภาษณ์, 21 มิถุนายน 2562)

การเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยของโรงเรียน A

เมื่อพิจารณาการเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยของโรงเรียน A นั้น โดยส่วนใหญ่โรงเรียน A มีการทำโครงงานในหัวข้อเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก ด้วยโรงเรียนตั้งอยู่ในชุมชนเมืองที่มีมลภาวะทางอากาศและเสียง หัวข้อของโครงงานส่วนใหญ่จึงเน้นไปที่การบำบัดน้ำเสียและอากาศด้วยวิธีการต่าง ๆ ตามแนวทางที่ศึกษาได้ ส่งผลให้โรงเรียน A ยังมีการทำโครงงานที่เสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยน้อย โดยโครงงานที่มีการพัฒนาด้านการเกษตรของไทยนั้น ศึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มปริมาณน้ำผึ้งที่ได้จากชันโรงโดยการใช้รังเทียม ซึ่งโครงงานนี้มีการเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยใน 3 ด้าน ได้แก่ เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตจากการเพิ่มปริมาณของน้ำผึ้งจากชันโรง เพิ่มคุณภาพของผลผลิตจากการที่ได้น้ำผึ้งจากชันโรงที่มีความสะอาดขึ้นและการผลิตที่ยั่งยืนจากการใช้รังเทียมที่เป็นวิธีการที่เป็นมิตรต่อธรรมชาติ

ปัจจัยที่ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้วิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน A

เมื่อพิจารณาปัจจัยที่ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้วิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน A พบว่ามีการดูแลของครูที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาพิเศษจากมหาวิทยาลัยรามคำแหง ที่มีความเชี่ยวชาญสามารถให้คำแนะนำต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี ทั้งในเรื่องการดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การเรียนและการวางแผนชีวิต เช่น โครงงานการใช้ถ้วยจำลองในการเก็บน้ำผึ้งจากชันโรง ได้แนวคิดมาจากการอีกโครงงานหนึ่ง ซึ่งเมื่อนักเรียนได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ก็สามารถ

ต่อยอดมาเป็นอีกโครงงานหนึ่ง มีการสนับสนุนจากผู้บริหารโรงเรียนทั้งในเรื่องงบประมาณและการอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการทำโครงงานและการเข้าร่วมการแข่งขันโครงงานเวทีต่าง ๆ และการแข่งขันต่าง ๆ ที่ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์โดยตรงในการทำโครงงานที่ดี ทั้งจากการอบรมจากหน่วยงานที่จัดแข่งขันและการได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักเรียน-ครูที่เข้าร่วมแข่งขันด้วยกัน

ปัญหา-อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้วิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน A

เมื่อพิจารณาปัญหา-อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้วิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน A พบว่ามีความไม่เข้าใจของครูในเรื่องเวลาเรียนที่เสียไปของนักเรียนที่ต้องไปทำโครงงานหรือเข้าร่วมแข่งขันโครงงานในเวทีต่าง ๆ ทั้งนี้ครูที่ปรึกษาต้องคอยทำความเข้าใจกับครูท่านอื่น ๆ อยู่บ่อยครั้ง

และอีกปัญหาหนึ่งที่พบคือ อุปกรณ์การทดลองที่ไม่เพียงพอหรือไม่ถึงระดับที่จะได้ผลการทดลองขั้นสูง ครู-นักเรียนที่ทำโครงงานแก้ปัญหาโดยไปขอความอนุเคราะห์จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในการใช้ห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ทำให้โครงงานประสบความสำเร็จได้

ข้อเสนอแนวทางเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยของโรงเรียน A

1. โรงเรียนมีการสร้างประสบการณ์ให้นักเรียนได้เห็นถึงความสำคัญของภาคการเกษตร เช่น
   กิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการเกษตร การศึกษาแหล่งเรียนรู้ด้านการเกษตร เป็นต้น
2. การดำเนินจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน ต้องนำปัญหาของภาคการเกษตรต่าง ๆ
   มาแก้ปัญหาผ่านกระบวนการของโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยจัดให้มีการลงสำรวจพื้นที่การเกษตรจริง
3. โรงเรียนมีการจัดทำข้อตกลงกับมหาวิทยาลัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อส่งเสริมให้
   การเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งการดำเนินการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมีมาตรฐาน นักเรียนสามารถใช้อุปกรณ์การทดลองในระดับสูงของห้องปฏิบัติการในมหาวิทยาลัยที่ทำข้อตกลงและแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ลึกซึ้งขึ้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.2.2 โรงเรียน B

บริบทเบื้องต้นของโรงเรียน B

ในปี พ.ศ.2551 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้ก่อตั้งโรงเรียน B ในฐานะโรงเรียนวิทยาศาสตร์ โดยตั้งแต่ปีการศึกษา 2557 เป็นต้นมา มีนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ม. 1 – ม. 3) จำนวนระดับละ 4 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 24 คน รวม 96 คน และระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม. 4 – ม. 6) จำนวนระดับละ 6 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 24 คน รวม 144 คน ทำให้มีนักเรียนทั้งหมด 720 คน

โรงเรียน B ตั้งอยู่ในภาคกลางของประเทศมีพื้นที่ประมาณ 30 ไร่ โดยมีอาคารเรียน 4 หลัง อาคารนวัตกรรม 1 หลัง หอประชุม 1 หลังและโดมที่มีลานกิจกรรม 1 หลังและหอพักของนักเรียน 6 หลัง บริเวณรอบ ๆ โรงเรียนถูกขนาบไปด้วยนาข้าวของชุมชน โดยโรงเรียน B ห่างจากตัวอำเภอประมาณ 20 กิโลเมตรมีการคมนาคมที่สะดวก เพราะใกล้ถนนเส้นทางหลักที่จะไปยังตัวจังหวัดได้

การจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน B

เมื่อพิจารณาการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน B นั้น โรงเรียน B มีครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จำนวน 30 คน ครูทุกคนสอนตรงตามเอกวิชาที่จบการศึกษามา จำนวนคาบวิชาวิทยาศาสตร์รวมคาบโฮมรูม คาบคุณธรรมและคาบชุมนุมต่อครูหนึ่งคนอยู่ที่ประมาณ 15 คาบต่อสัปดาห์ ส่วนภาระงานอื่น ๆ จะมีเจ้าหน้าที่หรือครูที่ดูแลโดยเฉพาะ ครูแต่ละคนจึงสามารถจัดการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

และเนื่องจากโรงเรียน B เป็นโรงเรียนเน้นวิทยาศาสตร์ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายทุกคนจึงได้เรียนในแผนกวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์นั้น จะได้เรียนวิชาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยาและดาราศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางของกระทรวงศึกษาธิการที่ปรับให้เข้มข้นขึ้น บางเนื้อหาจะคล้ายกับวิชาวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรีปี 1

แนวทางจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน B มีวิธีที่หลากหลาย เช่น บรรยาย การปฏิบัติการทดลอง การนำเสนอหน้าชั้นเรียน เป็นต้น แต่จุดเน้นที่สำคัญของโรงเรียน B คือวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนทุกคนดำเนินการทำโครงงาน 1 โครงจนสำเร็จ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการพิจารณาจบการศึกษา

หลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับโครงงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน B

เมื่อพิจารณาเรื่องหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับโครงงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน B มีการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรเน้นเนื้อหาวิชาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และนักเรียนทุกคนต้องเรียนวิชานวัตกรรมและวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เป็นส่วนหนึ่งในการจบการศึกษา โดยมีรูปแบบในการเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์คล้ายกับการทำวิทยานิพนธ์ เริ่มตั้งแต่การสอบหัวข้อโครงงานวิทยาศาสตร์ สอบโครงร่างของโครงงานวิทยาศาสตร์และสอบโครงงานวิทยาศาสตร์ผ่านการนำเสนอต่อคณะกรรมการที่เป็นครูที่เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ

วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโรงเรียน B

สำหรับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโรงเรียน B นั้น โรงเรียน B มีกระบวนการคัดเลือกครูที่สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามระเบียบการคัดเลือกข้าราชการครูของกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งมีการคัดเลือกให้ครูวิทยาศาสตร์ที่ถนัดการทำงานวิจัยมาเป็นผู้ดูแลการสอนวิชานวัตกรรมและวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งพิจารณาครูผู้สอนที่มีความสนใจในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยมีครูที่สนใจในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ทำหน้าที่หลัก 3 ท่าน อีกทั้งยังเป็นหน้าที่ของครูทุกคนในโรงเรียนที่ต้องรับหน้าที่เป็นที่ปรึกษาโครงงาน ส่วนในการคัดเลือกนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่นั้น มีการคัดเลือกด้วยวิธีการสอบคัดเลือกจากนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตพื้นที่บริการของตนเองหลายจังหวัด นักเรียนที่ได้มาจึงมีศักยภาพพร้อมที่จะเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งพร้อมที่จะศึกษาค้นคว้าเพื่อทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เป็นเงื่อนไขหนึ่งในการสำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนแห่งนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

> “...นักเรียนที่นี่เก่งครับ ปี ๆ หนึ่ง ผมต้องรับเป็นที่ปรึกษาโครงงานหลายสิบโครงครับเขามุ่งมั่นกันนะครับ บางครั้งสามทุ่มยังมาปรึกษาโครงงานอยู่เลยครับ...”
>
> (ครูโครงงานวิทยาศาสตร์โรงเรียน B, สัมภาษณ์, 8 กรกฎาคม 2562)

หากมองในประเด็นของแนวทางการบ่มเพาะใน 2 ทาง ได้แก่ 1) แนวทางการบ่มเพาะตัวครูผู้สอนวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยได้รับการพัฒนาจากการรับการศึกษาในระดับต่าง ๆ โดยในระดับปริญญาตรีมีครูที่จบวิชาเอกเคมี 1 ท่านและการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป 2 ท่านที่เป็นผู้ดูแล

โครงงาน และระหว่างรับราชการได้พัฒนาตนเองผ่านการศึกษาต่อในระดับปริญญาโทสาขาการวิจัยทางการศึกษาทั้ง 3 ท่าน และเข้ารับอบรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิทยาศาสตร์และวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ ส่วนนักเรียนได้เรียนรู้ตามหลักสูตรของโรงเรียนที่เข้มข้นทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ส่วนการเพิ่มเติมกระบวนการบ่มเพาะ คือ การเรียนรู้เสริมหลังเลิกเรียน ด้วยปัจจัยสนับสนุนที่ว่าโรงเรียน B เป็นโรงเรียนอยู่ประจำ ทำให้นักเรียนสมารถเรียนรู้ทั้งเนื้อหาวิชาและการทำปฏิบัติการทดลองเพิ่มเติมได้นอกชั้นเรียนปกติ และทำให้หากนักเรียนคนใดมุ่งมั่นที่ศึกษาวิทยาศาสตร์ผ่านการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ จะสามารถทำได้โดยสะดวกด้วยความพร้อมทั้งครูที่ปรึกษา แหล่งศึกษาหาข้อมูลต่าง ๆ และห้องปฏิบัติการในการทำการทดลองที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงงาน

> “...ตอนเป็นครูแรก ๆ ผมได้สอนเคมีตามที่จบมาครับ แต่เพราะผมสนใจด้านโครงงานเลยได้สอนวิชาโครงงานมาเรื่อย ๆ ครับ ตอนนี้แทบไม่สอนวิชาเคมีแล้วครับ...”
>
> (ครูโครงงานวิทยาศาสตร์โรงเรียน B, สัมภาษณ์, 8 กรกฎาคม 2562)

สำหรับประเด็นการดำเนินงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโรงเรียน B นั้น พบว่าการทำโครงงานวิทยาศาสตร์มีความหลากหลายของหัวข้อโครงงานวิทยาศาสตร์และความลึกซึ้งของกระบวนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ด้วยในแต่ละปีการศึกษาจะมีโครงงานจากนักเรียนหลายร้อยโครงงาน โดยมีครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีความเชี่ยวชาญ 3 คน ซึ่งครูกลุ่มนี้มีความเชี่ยวชาญด้านโครงงานวิทยาศาสตร์และทำงานร่วมกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในหลายด้านทั้งเป็นผู้เข้าร่วมแข่งขันและกรรมการตัดสินโครงงานวิทยาศาสตร์และสิ่งประดิษฐ์ รวมทั้งเป็นผู้ร่วมตรวจข้อสอบต่าง ๆ ที่สถาบันใช้สอบคัดเลือกผู้ได้รับทุนโครงการพัฒนาส่งเสริมผู้มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และเมื่อมีการดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์สำเร็จ ครูและนักเรียนจะมีการเผยแพร่ต่อที่ประชุมของโรงเรียนในลักษณะห้องสัมมนาวิชาการและมีการเข้าร่วมการแข่งขันในเวทีต่าง ๆ ทั้งระดับจังหวัด ระดับประเทศและตัวแทนระดับนานาชาติ ซึ่งได้รับรางวัลการแข่งขันมากมายหลายเวที

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

"...โครงงานของโรงเรียนเรา ส่งไปแข่งหลายที่ครับ ทั้ง YSC งานวันนักประดิษฐ์ เราได้รางวัลหลายรางวัล อย่างที่เห็นตั้งโชว์ในห้องนี้ครับ..."

(ครูโครงงานวิทยาศาสตร์โรงเรียน B, สัมภาษณ์, 8 กรกฎาคม 2562)

เมื่อผู้วิจัยสอบถามในประเด็นจิตวิทยาศาสตร์กับครูและนักเรียนโรงเรียน B พบว่าส่วนใหญ่จะเน้นไปที่ความรับผิดชอบของนักเรียนโดยใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น การจองเวลาเข้าพบเพื่อปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ การกำหนดส่งข้อมูลการทดลองอย่างสม่ำเสมอ เป็นต้น รวมทั้งกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียนผ่านกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การแข่งขันตอบคำถามเกี่ยวกับแมลงต่าง ๆ ที่โพสต์ในสื่อสังคมออนไลน์ เพื่อให้นักเรียนหาคำตอบและได้รับรางวัล

"...ครูมักจะหาอะไรท้าทายมาโพสต์ในเฟส แล้วให้เราค้นคว้าหาคำตอบครับ ถ้าใครหาคำตอบได้เร็วและถูกต้องก็ได้รางวัลไปครับ..."

(นักเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์ 1 โรงเรียน B, สัมภาษณ์, 8 กรกฎาคม 2562)

ชุมชนการเรียนการเรียนรู้ของโรงเรียน B

ในเรื่องชุมชนการเรียนรู้ของโรงเรียน B พบว่าประเด็นที่เกี่ยวกับค่านิยมร่วมของโรงเรียน B มีค่านิยมคือ การมีความรับผิดชอบในการทำงาน โดยครูผู้สอนและนักเรียนต่างมีบทบาทในการทำหน้าที่ของตนเองในการดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

"...เราจะต้องรู้หน้าที่ตัวเองค่ะ ครูจะมีเวลาที่จำกัดในการให้คำปรึกษาโครงงาน เพราะมีโครงงานที่ดูแลหลายโครงค่ะ เราจะต้องตรงเวลาและค้นคว้ามาให้ดี..."

(นักเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์ 2 โรงเรียน B, สัมภาษณ์, 8 กรกฎาคม 2562)

ส่วนประเด็นการร่วมรับผิดชอบและการร่วมปฏิบัตินั้น โรงเรียน B มีการรับผิดชอบและการร่วมปฏิบัติผ่านการดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และการนำโครงงานเผยแพร่ต่อที่ประชุมต่าง ๆ รวมทั้งการทำงานร่วมกับนักวิทยาศาสตร์ในมหาวิทยาลัยและสถาบันต่าง ๆ เพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวข้อง

กับการทำโครงงาน และมีการกำหนดให้นักเรียนร่วมกันดูแลห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ดำเนินโครงงานวิทยาศาสตร์ให้เรียบร้อยอยู่เสมอ

> "...เวลาจะไปแข่งโครงงาน ผมกับนักเรียนจะต้องมาซ้อมนำเสนอ ตรวจโปสเตอร์ กับไฟล์นำเสนอ ให้พร้อม เราต้องมานั่งคุยกันว่าจะนำเสนออย่างไรให้ดีให้เค้าได้เป็นตัวของตัวเองครับ..."
>
> (ครูโครงงานวิทยาศาสตร์โรงเรียน B, สัมภาษณ์, 8 กรกฎาคม 2562)

> "...เรากำหนดเวรทำความสะอาดห้องทดลองค่ะ เราเลือกเองว่าจะทำวันไหน..."
>
> (นักเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์ 2 โรงเรียน B, สัมภาษณ์, 8 กรกฎาคม 2562)

สำหรับประเด็นการสะท้อนความคิดของโรงเรียน B มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ระหว่างครูและนักเรียน ทั้งปัญหาในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และการนำโครงงานวิทยาศาสตร์ไปเผยแพร่ มีการกำหนดเวลาเข้าพบครูที่ปรึกษาที่ชัดเจน อีกทั้งนักเรียนก็มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน เพื่อกำหนดการดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันภายในทีม ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในความสำเร็จของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

> "...ผมกับเพื่อนจะต้องมานั่งคุยกันทุกครั้ง หลังทำการทดลองครับ จะได้จับประเด็นของผลการทดลองที่น่าสนใจไปปรึกษาครูครับ..."
>
> (นักเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์ 1 โรงเรียน B, สัมภาษณ์, 8 กรกฎาคม 2562)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยของโรงเรียน B

เมื่อพิจารณาการเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยของโรงเรียน B นั้น ด้วยโรงเรียน B กำหนดให้การทำโครงงานเป็นเงื่อนไขหนึ่งของการสำเร็จการศึกษา ทำให้ในแต่ละปีมีการดำเนินการทำโครงงานหลายร้อยเรื่องต่อปี จึงมีความหลากหลายของหัวข้อของโครงงาน ซึ่งส่วนหนึ่งจะเกี่ยวข้องกับการเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยใน 4 ประเด็น ได้แก่ การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรและการพัฒนาคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตรจากโครงงานการใช้สารสกัดต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช การลดการสูญเสียของผลผลิตทาง

การเกษตรจากโครงงานการสร้างแผ่นคุมผลไม้เพื่อป้องกันรอยบนผิวของผลไม้และการผลิตทางการเกษตรที่ยั่งยืนจากโครงงานการใช้สารสกัดจากธรรมชาติเพื่อใช้ป้องกันศัตรูพืช

ปัจจัยที่ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้วิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน B

เมื่อพิจารณาปัจจัยที่ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้วิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน B นั้น โรงเรียน B มีอาคารสถานที่-ห้องปฏิบัติการที่พร้อมในการดำเนินโครงงานวิทยาศาสตร์ ทั้งอุปกรณ์การทดลองต่าง ๆ อีกทั้งยังสามารถคัดเลือกนักเรียนที่มีคุณภาพจากพื้นที่บริการของตนเองได้ผ่านการสอบคัดเลือก มีการทำความตกลงกับมหาวิทยาลัยที่เป็นพี่เลี้ยงในการทำวิจัยในโครงงานวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนมีการทำโครงงานที่ต้องใช้ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งห้องปฏิบัติทดลองในเชิงลึกได้ และมีผู้บริหารที่สนับสนุนทั้งในเรื่องงบประมาณและการอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการทำโครงงานและการเข้าร่วมการแข่งขันโครงงานเวทีต่าง ๆ

ปัญหา-อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้วิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน B

เมื่อพิจารณาปัญหา-อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้วิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน B นั้นโรงเรียน B มีครูผู้ดูแลด้านโครงงานวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะมีเพียง 3 คน ซึ่งถือว่าน้อยสำหรับการดูแลโครงงานของนักเรียนรุ่นละ 240 คนหรือประมาณ 100 กว่าเรื่องต่อปี

ข้อเสนอแนวทางเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยของโรงเรียน B

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

เมื่อพิจารณาข้อเสนอแนวทางเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยของโรงเรียน B นั้น ได้เสนอว่าควรมีการพัฒนาครูผู้สอนวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ให้มีคุณภาพในความเชี่ยวชาญของการเป็นที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์และให้มีจำนวนครูผู้สอนโครงงานที่มากขึ้น ควรใช้ชุมชนเป็นฐานในการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์ รวมทั้งใช้เวทีการแข่งขันต่าง ๆ เป็นช่องทางในการเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ภาคการเกษตร โดยควรมีเวทีหรือหน่วยงานที่จัดการแข่งขันโครงงานวิทยาศาสตร์ด้านการเกษตรโดยเฉพาะ

4.2.3 โรงเรียน C

บริบทเบื้องต้นของโรงเรียน C

โรงเรียน C เป็นโรงเรียนเน้นวิทยาศาสตร์ เช่นเดียวกับโรงเรียน B ทำให้ตั้งแต่ปีการศึกษา 2557 เป็นต้นมา มีนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ม. 1 – ม. 3) จำนวนระดับละ 4 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 24 คน รวม 96 คน และระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม. 4 – ม. 6) จำนวนระดับละ 6 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 24 คน รวม 144 คน ทำให้มีนักเรียนทั้งหมด 720 คน

โรงเรียน C ตั้งอยู่ในภาคตะวันออกของประเทศมีพื้นที่ประมาณ 27 ไร่ โดยมีอาคารเรียน 4 หลัง อาคารนวัตกรรม 1 หลัง หอประชุม 1 หลังและโดมที่มีลานกิจกรรม 1 หลัง หอพักของนักเรียน 7 หลัง และพื้นที่สวนการเกษตร โดยโรงเรียน C มีการคมนาคมที่สะดวก เพราะใกล้ถนนเส้นทางหลักที่จะไปยังตัวจังหวัดได้

โรงเรียน C มีจุดมุ่งหมายในการจัดการศึกษาคือ เพื่อเป็นสถานศึกษาในระดับมัธยมศึกษาที่ฝึกทักษะความรู้ความสามารถของนักเรียนด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่วัยเยาว์ ซึ่งเป็นการเตรียมบุคลากรไว้รองรับโครงการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ รวมทั้งส่งเสริมให้นักเรียนที่เรียนดี มีความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้มีโอกาสเพิ่มมากขึ้น ในการเข้าเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา และได้พัฒนาความรู้พื้นฐานในด้านนี้อย่างเข้มข้น นำไปสู่การแก้ปัญหาและปรับปรุงสิ่งแวดล้อมให้ได้ผลอย่างแท้จริง

การจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน C

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

เมื่อพิจารณาการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน C นั้น โรงเรียน C มีครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจำนวน 25 คน ครูทุกคนสอนตรงตามเอกวิชาที่จบการศึกษามา จำนวนคาบวิชาวิทยาศาสตร์รวมคาบโฮมรูม คาบคุณธรรมและคาบชุมนุมต่อครูหนึ่งคนอยู่ที่ประมาณ 16 คาบต่อสัปดาห์ ส่วนภาระงานอื่น ๆ มีการจัดการโดยเจ้าหน้าที่หรือครูที่ดูแลโดยเฉพาะ ครูแต่ละคนจึงสามารถจัดการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ เช่นเดียวกับโรงเรียน B

และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายทุกคนของโรงเรียน C เรียนในแผนกวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์นั้น ที่ปรับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ให้เข้มข้นขึ้นคล้ายกับวิชาวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรีปี 1 แนวทางจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน C เน้นที่วิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนทุกคนดำเนินการทำโครงงาน 1 โครงงานจนสำเร็จ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการพิจารณาจบการศึกษาและมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีแนวคิดเชิงนวัตกรรมเพื่อสอดรับกับการจัดตั้งเขตพัฒนาพิเศษภาค

ตะวันออกหรือระเบียงเศรษฐกิจภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor หรือ EEC) ที่ต้องเน้นการสร้างโครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ และเป็นเขตพื้นที่ในการผลิตนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ สู่ตลาดโลก

หลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับโครงงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน C

เมื่อพิจารณาหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับโครงงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน C นั้น โรงเรียน C มีการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรที่เน้นวิชาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และนักเรียนทุกคนต้องเรียนวิชานวัตกรรมและวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการจบการศึกษาเช่นเดียวกับโรงเรียน C โดยมีรูปแบบในการเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์คล้ายกับการทำวิทยานิพนธ์ เริ่มตั้งแต่การสอบหัวข้อโครงงาน สอบโครงร่างโครงงานและสอบโครงงานวิทยาศาสตร์ฉบับสมบูรณ์ โดยมีมุมมองของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะปรับปรุงแนวทางการจัดการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์ให้มีคุณภาพมากขึ้น เช่น โครงงานวิทยาศาสตร์ต้องการตอบสนองความต้องการของชุมชน การพัฒนาความเชี่ยวชาญของครูผู้สอนโครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโรงเรียน C

สำหรับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโรงเรียน C นั้น โรงเรียน C มีกระบวนการคัดเลือกครูที่สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามระเบียบการคัดเลือกข้าราชการครูของกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งมีการคัดเลือกให้ครูวิทยาศาสตร์ที่ถนัดการทำงานวิจัยมาเป็นผู้ดูแลการสอนวิชานวัตกรรมและวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งพิจารณาครูผู้สอนที่มีความสนใจในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เช่นเดียวกันกับโรงเรียน B โดยมีครูทำหน้าที่หลักในการดูแลนักเรียนที่ทำโครงงานวิทยาศาสตร์เพียง 1 ท่าน ส่วนในการคัดเลือกนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่นั้น มีการคัดเลือกด้วยวิธีการสอบคัดเลือกจากนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตพื้นที่บริการของตนเอง นักเรียนที่ได้มาจึงมีศักยภาพพร้อมที่จะเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีคล้ายกับโรงเรียน B รวมทั้งพร้อมที่จะศึกษาค้นคว้าเพื่อทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เป็นเงื่อนไขหนึ่งในการสำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนแห่งนี้

> “...ผมว่านักเรียนที่นี่ทุกคนพร้อมที่จะทำโครงงานนะครับ พวกเขาส่วนใหญ่ชอบทดลอง ชอบหาคำตอบเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์...”
>
> (ครูโครงงานวิทยาศาสตร์โรงเรียน C, สัมภาษณ์, 21 สิงหาคม 2562)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สำหรับประเด็นของแนวทางการบ่มเพาะใน 2 ทาง ได้แก่ 1) แนวทางการบ่มเพาะตัวครูผู้สอนวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยได้รับการพัฒนาจากการรับการศึกษาในระดับต่าง ๆ โดยในระดับปริญญาตรีสำเร็จการศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์ และระหว่างรับราชการได้พัฒนาตนเองผ่านการศึกษาต่อในระดับปริญญาโทสาขาการวิจัยทางการศึกษา มีการเข้ารับอบรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิทยาศาสตร์และวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ ส่วนนักเรียนได้เรียนรู้ตามหลักสูตรของโรงเรียนที่เข้มข้นทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ส่วนการเพิ่มเติมกระบวนการบ่มเพาะ คือ การใช้กิจกรรมต่าง ๆ เป็นแนวทางในการบ่มเพาะให้นักเรียนพัฒนาตนเอง เช่น กิจกรรมค่ายต่าง ๆ กิจกรรมเปิดบ้านวิชาการ เป็นต้น และด้วยปัจจัยสนับสนุนที่ว่าโรงเรียน C เป็นโรงเรียนอยู่ประจำ ทำให้นักเรียนสามารถใช้เวลาเพื่อที่จะเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ของโรงเรียน C

> “...กิจกรรมเปิดบ้านวิชาการเป็นกิจกรรมที่ดีนะครับ ทำให้นักเรียนได้ร่วมกันทำงาน...”
>
> (ครูโครงงานวิทยาศาสตร์โรงเรียน C, สัมภาษณ์, 8 กรกฎาคม 2562)

สำหรับประเด็นการดำเนินงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโรงเรียน C นั้น พบว่าการทำโครงงานวิทยาศาสตร์มีความหลากหลายของหัวข้อโครงงานวิทยาศาสตร์ ในแต่ละปีการศึกษาจะมีโครงงานจากนักเรียนหลายร้อยโครงงาน ซึ่งมีครูที่ปรึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีความเชี่ยวชาญเพียง 1 คน ซึ่งถือว่าน้อยเมื่อเทียบกับภาระการดูแลโครงงานหลายโครง และในช่วงสุดท้ายของการดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ จะมีการเผยแพร่ผลของโครงงานวิทยาศาสตร์ต่อที่ประชุมของโรงเรียนในลักษณะห้องสัมมนาวิชาการ กิจกรรมเปิดบ้านวิชาการและมีการเข้าร่วมการแข่งขันในเวทีต่าง ๆ ทั้งระดับจังหวัด ระดับประเทศและตัวแทนระดับนานาชาติ

> “...โครงงานกระถางได้ไปแข่งในวันนักประดิษฐ์ที่ผ่านมาได้เป็นเพราะนักเรียนเค้าเอาใจใส่ คิดต่อยอดไปเรื่อย ๆ จนกระถางมีประสิทธิภาพในการดูแลต้นไม้โดยไม่ต้องรดน้ำได้เป็นเดือนครับ...”
>
> (ครูโครงงานวิทยาศาสตร์โรงเรียน C, สัมภาษณ์, 21 สิงหาคม 2562)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สำหรับประเด็นจิตวิทยาศาสตร์ของครูและนักเรียนโรงเรียน C พบว่าส่วนใหญ่จะเน้นไปที่ความพยายามมุ่งมั่นของนักเรียนโดยใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น การทำปฏิบัติการทดลองที่เกี่ยวข้องกับโครงงานวิทยาศาสตร์ที่กำลังศึกษา เป็นต้น รวมทั้งเน้นที่ความร่วมมือช่วยเหลือจากการทำงานโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นแบบทีม โดยแต่ละคนต้องทำหน้าที่ของตนเองและคอยช่วยเหลือเพื่อนในทีมที่ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกัน

> “...หนูชอบทำการทดลองค่ะ มันทำให้รู้เรื่องที่เราสงสัยในโครงงานที่กำลังทำ ยิ่งทำยิ่งรู้อะไรมากขึ้นค่ะ...”
>
> (นักเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์โรงเรียน C, สัมภาษณ์, 21 สิงหาคม 2562)

ชุมชนการเรียนการเรียนรู้ของโรงเรียน C

ในเรื่องชุมชนการเรียนรู้ของโรงเรียน C พบว่าประเด็นที่เกี่ยวกับค่านิยมร่วมของโรงเรียน C คือ การใฝ่รู้ใฝ่เรียน โดยครูผู้สอนมีบทบาทในการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้เกี่ยวกับประเด็นต่าง ๆ ในการดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

> “...ครูเค้าจะมีคำถามที่คอยกระตุ้นความอยากรู้ในตัวหนูค่ะ เช่น ‘ทำไมทรายจึงดูดซับน้ำได้ดีกว่าดินล่ะ’ หนูเลยสงสัย และไปค้นคว้าต่อค่ะ...”
>
> (นักเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์โรงเรียน C, สัมภาษณ์, 21 สิงหาคม 2562)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ส่วนประเด็นการร่วมรับผิดชอบและการร่วมปฏิบัตินั้น โรงเรียน C มีการรับผิดชอบและการร่วมปฏิบัติผ่านการดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และการนำโครงงานเผยแพร่ต่อที่ประชุมต่าง ๆ รวมทั้งการทำงานร่วมกับนักวิทยาศาสตร์ในมหาวิทยาลัยและสถาบันต่าง ๆ เพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวข้องกับการทำโครงงาน เช่นเดียวกับโรงเรียน B รวมทั้งกำหนดให้นักเรียนร่วมกันดูแลห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ดำเนินโครงงานวิทยาศาสตร์ให้สะอาดและมีอุปกรณ์ที่พร้อมใช้งาน

"...เราทำงานร่วมกันค่ะ ทั้งการทำโครงงานและการดูแลห้อง
ทดลองค่ะ ช่วย ๆ กันทำ..."
(นักเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์โรงเรียน C, สัมภาษณ์, 21 สิหาคม 2562)

สำหรับประเด็นการสะท้อนความคิดของโรงเรียน C มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ระหว่างครูและนักเรียน ทั้งประเด็นในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และการนำโครงงานวิทยาศาสตร์ไปเผยแพร่ ในเวทีต่าง ๆ และนักเรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน เพื่อสร้างความเข้าใจร่วมกันในการทำงานโครงงานวิทยาศาสตร์ให้สำเร็จลุล่วง

"...ทำงานด้วยกัน ก็ต้องคุยกันค่ะ จะได้เข้าใจอะไรในโครงงานตรงกัน..."
(นักเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์โรงเรียน C, สัมภาษณ์, 21 สิหาคม 2562)

การเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยของโรงเรียน C

เมื่อพิจารณาการเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยของโรงเรียน C นั้น พบว่ามีการทำโครงงานที่มีการเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยจำนวนน้อย โดยมีการเสริมสร้างใน 3 ประเด็น ได้แก่ เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ลดการสูญเสียผลผลิต เพิ่มคุณภาพของผลผลิตจากโครงงานกระถางต้นไม้ที่ใช้หลักการซึมของน้ำเพื่อให้มีน้ำไปหล่อเลี้ยงต้นไม้ได้นานขึ้น และมีการทดลองในสภาพจริงกับเกษตรกรผู้ปลูกไม้ดอกไม้ประดับ

ปัจจัยที่ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้วิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน C

เมื่อพิจารณาในเรื่องปัจจัยที่ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้วิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน C นั้น พบว่าโรงเรียน C มีอาคารสถานที่ ห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์การทดลองและเครื่องมือต่าง ๆ ที่พร้อมในการดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งโรงเรียน C สามารถคัดเลือกนักเรียนที่มีคุณภาพจากพื้นที่บริการของตนเองในบริเวณภาคตะวันออกได้อีกด้วย รวมไปถึงการมีการสนับสนุนทั้งในเรื่องงบประมาณและการอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการทำโครงงานและการเข้าร่วมการแข่งขันโครงงานเวทีต่าง ๆ จากทางโรงเรียน และยังมีระยะทางใกล้กับสถาบันระดับอุดมศึกษาที่จะสามารถขอความร่วมมือในการเป็นพี่เลี้ยงเพื่อดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้

ปัญหา-อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้วิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน C

เมื่อพิจารณาในเรื่องปัญหา-อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้วิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียน C พบว่าโรงเรียน C ยังขาดบุคลากรผู้เชี่ยวชาญด้านโครงงานวิทยาศาสตร์สำหรับการดูแลโครงงานของนักเรียนรุ่นละ 240 คนหรือประมาณ 100 กว่าเรื่องต่อปี ทำให้ภาพรวมของโครงงานวิทยาศาสตร์ยังไม่ตอบโจทย์ของชุมชนและยังไม่เป็นที่ยอมรับในวงการวิชาการ โดยพิจารณาได้จากจำนวนทีมโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เข้าร่วมการแข่งขันในเวทีต่าง ๆ ที่ยังมีจำนวนน้อยอยู่

ข้อเสนอแนวทางเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยของโรงเรียน C

เมื่อพิจารณาการเสนอแนวทางเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยของโรงเรียน C นั้น มีการเสนอว่าควรมีการสร้างเวทีหรือตลาดนวัตกรรมทางการเกษตร ที่ทำให้เกษตรกรสื่อสารความต้องการ-ปัญหาต่าง ๆ ในการทำการเกษตรและโรงเรียนได้รับข้อมูลนำไปสร้างนวัตกรรมหรือโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ตอบโจทย์ของชุมชน รวมทั้งควรมีการสร้างกระบวนการที่ทำให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของภาคการเกษตรไทย เช่น นำนักเรียนลงพื้นที่การเกษตร ให้นักเรียนได้ลองปลูกพืชชนิดต่าง ๆ ด้วยตนเอง เป็นต้น

จากข้อมูลที่นำเสนอเกี่ยวกับบริบทของโรงเรียน สามารถสรุปชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยในระดับโรงเรียนมัธยมศึกษาได้ดังตารางที่ 4.3

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.3 แสดงการสรุปข้อมูลชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยในระดับโรงเรียนมัธยมศึกษา

ประเด็นที่ศึกษา	รายละเอียดของประเด็นที่ศึกษา
บทบาทของครูผู้สอน	- ให้คำแนะนำกับนักเรียนในการดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ - ดูแลนักเรียนและอำนวยความสะดวก เช่น ติดต่อประสานงานต่าง ๆ เพื่อให้การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสำเร็จลุล่วง - ถ่ายทอดวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้กับนักเรียน ผ่านการสอน การเป็นแบบอย่างที่ดี การปฏิบัติการทดลองและกิจกรรมเสริมต่าง ๆ เช่น ค่ายวิทยาศาสตร์ เป็นต้น
บทบาทของนักเรียน	- ดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ตามคำแนะนำของครูที่ปรึกษา - ศึกษาปัญหาของเกษตรกรเพื่อนำมาเป็นโจทย์ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ - เผยแพร่ผลการดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในเวทีต่าง ๆ และถ่ายทอดสู่ภาคการเกษตร
บทบาทของโรงเรียน	- สนับสนุนทั้งสถานที่และงบประมาณในการดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ - ส่งเสริมให้บุคลากรมีการพัฒนาตนเองในเรื่องการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผ่านการอบรมหรือศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง - สร้างความร่วมมือระหว่างโรงเรียนกับสถาบันอุดมศึกษาและสถาบันวิจัยในการขอความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการทำปฏิบัติการทดลองในการดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประเด็นที่ศึกษา	รายละเอียดของประเด็นที่ศึกษา
บทบาทของเกษตรกร	- นำเสนอปัญหาทางการเกษตรที่ต้องการให้โรงเรียนศึกษาและนำไปแก้ไขผ่านการดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ - ให้ข้อแนะนำทางการเกษตรกับครูและนักเรียนที่ต้องใช้ในการดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์
ปัจจัยที่ส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้	- มีการสื่อสารภายในทีมที่ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างความเข้าใจร่วมกันในการดำเนินการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ - มีอาคารสถานที่และงบประมาณที่เพียงพอในการดำเนินโครงงานวิทยาศาสตร์ - มีความร่วมมือจากภาคส่วนต่าง ๆ ทั้งเกษตรกร สถาบันอุดมศึกษาและสถาบันวิจัย - มีครูที่มีความเชี่ยวชาญในการให้คำแนะนำในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน
ปัญหาและอุปสรรค	- อุปกรณ์และเครื่องมือการทดลองที่ไม่พร้อมในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ - ขาดบุคลากรที่มีความรู้ในด้านการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.3 สภาพบริบทของสถาบันวิจัย

4.3.1 สถาบันวิจัย D

บทบาทหน้าที่ของสถาบันวิจัย D

สถาบันวิจัย D จัดตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2526 มีเป้าหมายหลักในการวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างความสามารถด้านเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศให้เกิดผลทั้งในเชิงความเป็นเลิศทางวิชาการ (Excellence) และเป็นความต้องการของผู้ใช้ประโยชน์จากผลงานวิจัยทั้งในเชิงพาณิชย์ และการพัฒนาสังคมและชุมชน (Relevance) เพื่อให้เกิดผลกระทบสูง (Impact) โดยมีพันธกิจในการดำเนินงานวิจัยและพัฒนาสร้างความสามารถเทคโนโลยีฐานด้านเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อนำความรู้จากการวิจัยไปประยุกต์ใช้ตอบสนองต่อการแก้ปัญหาและความต้องการของประเทศ ส่งเสริมการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผลงานวิจัยสู่การใช้ประโยชน์สร้างผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างยั่งยืน

รวมทั้งการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการวิจัยให้มีความพร้อมรองรับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีชีวภาพ และการพัฒนาบุคลากรวิจัยทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ

ในช่วงแรกของการทำหน้าที่ของสถาบันวิจัย D มีเสริมสร้างให้เกิดระบบโครงสร้างพื้นฐานด้านวิจัยเพื่อการสร้างความสามารถในการวิจัยของประเทศในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพ เน้นความเชี่ยวชาญของแต่ละสถาบันที่มีความพร้อมระดับหนึ่ง สร้างบุคคลากรวิจัยในเทคโนโลยีใหม่ๆ เฉพาะทาง พร้อมทั้งเสริมสร้างให้มหาวิทยาลัยในเครือข่ายที่เข้มแข็งอยู่แล้วระดับหนึ่งให้เข้มแข็งยิ่งขึ้น

ต่อมาสถาบันวิจัย D มีการร่วมสร้างและพัฒนากลไกการบริหารจัดการงานวิจัยให้พร้อมรองรับการขยายตัวและต่อยอดจากผลงานวิจัยและพัฒนา ได้แก่ การจัดตั้งคณะกรรมการกลางด้านความปลอดภัยทางชีวภาพการศึกษาพัฒนาระบบการจัดการทรัพย์สินทางปัญญา จัดตั้งสถาบันอาหารร่วมกับสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย จัดตั้งโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย โครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อการป้องกันและบำบัดโรคเขตร้อน ริเริ่มกิจกรรมการมีส่วนร่วมของชุมชนและองค์กรในพื้นที่ สร้างความเข้มแข็งในระดับนานาชาติ มีการสร้างเครือข่ายพันธมิตร โดยผลงานวิจัยได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี นำองค์ความรู้ไปพัฒนาต่อยอด ขยายผลสู่การใช้ประโยชน์ทั้งในเชิงพาณิชย์และสาธารณประโยชน์ สร้างผลกระทบมูลค่าสูง เป็นที่ประจักษ์ในระดับนานาชาติและเน้นการทำงานกับประเทศเพื่อนบ้าน

สถาบันวิจัย D มุ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อเพิ่มผลผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและสร้างมูลค่าเพิ่ม โดยให้ความสำคัญกับพืช สัตว์ และอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญเศรษฐกิจได้แก่ ข้าว มันสำปะหลัง ยางพารา ปาล์มน้ำมัน กุ้งกุลาดำ โค อุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ อุตสาหกรรมไม้ดอก อุตสาหกรรมอาหาร และอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง โดยขอบเขตงานวิจัยมีทั้งการปรับปรุงสายพันธุ์พืช การพัฒนาพ่อแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำจากการเพาะเลี้ยง การศึกษาการเจริญเติบโต ระบบสืบพันธุ์และระบบภูมิคุ้มกันของกุ้งกุลาดำ การพัฒนาวิธีตรวจวินิจฉัยโรคพืชและสัตว์ที่จำเพาะและรวดเร็ว งานวิจัยด้านอาหารและสุขภาพสัตว์ การศึกษาวิจัยด้านเคมีอาหาร และความปลอดภัยอาหารตลอดจนการพัฒนากระบวนการผลิตและการแปรรูปอาหาร เป็นต้น

โครงงานสร้างของชุนชนการเรียนรู้ของสถาบันวิจัย D

จากการที่ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักวิจัยจากสถาบันวิจัย D โครงสร้างของสถาบันวิจัย D ในประเด็นของการให้ค่าตอบแทนกับนักวิจัยนั้น พบว่ามีการให้ค่าตอบแทนที่พิจารณาตามอายุงาน ระดับการศึกษาและความสามารถในการวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

> “...พี่เป็นนักวิจัยมา 20 ปี เติบโตในสายการวิจัยเรื่อย ๆ มา ตั้งแต่เป็นผู้ช่วยนักวิจัยจนตอนนี้เป็นหัวหน้าโครงการวิจัยหลายโครงการ ตอนนี้ได้เงินเดือน 6 หลัก ถือว่าเป็นค่าตอบแทนที่เหมาะสมนะคะ...”
>
> (นักวิจัยมะเขือเทศ, สัมภาษณ์, 1 สิงหาคม 2562)

สำหรับเรื่องทุนวิจัยที่นักวิจัยจากสถาบันวิจัย D มีแหล่งที่มาจากสถาบันวิจัย D เองหรือจากแหล่งสนับสนุนภายนอก ซึ่งทุนวิจัยมีความสัมพันธ์กับกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยที่ไม่สอดคล้องกับบริบทของการทำงานวิจัย เช่น การให้ทุนวิจัยเป็นแบบรายปี ซึ่งต้องจบโครงการวิจัยภายในปีนั้น ๆ แต่งานวิจัยส่วนใหญ่จะต้องใช้เวลาดำเนินการที่ยาวนานหลายปี ทำให้งานวิจัยที่ต้องใช้เวลาในการศึกษาหลายปีถูกบีบโครงการวิจัยให้เหลือเป็นรายปี การแก้ปัญหาทางการเกษตรจากงานวิจัยนั้นจึงไม่ครบถ้วนสมบูรณ์

> “...โครงการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลัง ต้องใช้วิธีแบ่งงานวิจัยเป็นโครงการย่อยรายปี เพื่อให้สอดคล้องกับการให้ทุนและงานวิจัยก็ประสบผลสำเร็จดีค่ะ...”
>
> (นักวิจัยมันสำปะหลัง, สัมภาษณ์, 31 สิงหาคม 2562)

วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของสถาบันวิจัย D

สำหรับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของสถาบันวิจัย D นั้น มีกระบวนการคัดเลือกนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใน 2 รูปแบบ ได้แก่ การสอบคัดเลือกจากบุคคลที่มีคุณวุฒิตามเกณฑ์ที่กำหนดและการรับผู้ที่ได้รับทุนจากทางสถาบันและทุนจากหน่วยงานอื่นเข้ามาเป็นนักวิจัยของสถาบันวิจัยแห่งนี้

> “...พี่เบนเข็มมาจากเทคนิคการแพทย์ แล้วมาลองสอบเข้าที่สถาบันนี้ ได้มาเรียนรู้การทำงานวิจัย จนเป็นนักวิจัยมาก 14 ปีแล้วค่ะ...”
>
> (นักวิจัยมันสำปะหลัง, สัมภาษณ์, 31 สิงหาคม 2562)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

"...ดิฉันได้ทุนพสวท. จนจบปริญญาเอก แล้วเข้ามาทำงานวิจัยนี่ค่ะ..."

(นักวิจัยยางพารา, สัมภาษณ์, 31 สิงหาคม 2562)

สำหรับประเด็นของแนวทางการบ่มเพาะของสถาบันวิจัย D นั้น จะมีทุนการศึกษาเพื่อส่งนักวิจัยไปพัฒนาตนเองให้มีความรู้ที่สูงขึ้น เช่น ทุนศึกษาดูงานด้านวิจัย ทุนศึกษาต่อต่าง ๆ เป็นต้น รวมทั้งการจัดการอบรมต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับการปฏิบัติหน้าที่นักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น การเสนอหัวข้อวิจัยกับหน่วยงานให้ทุนวิจัย การพัฒนาหัวข้อวิจัยจากการลงพื้นที่ เป็นต้น

"...ตอนมาทำงานที่นี่สักพัก พี่ได้ทุนไปเรียนต่อปริญญาเอกทางด้านการปรับปรุงพันธุ์พืชค่ะ สำหรับคนที่ไม่จบสายตรงมาถือว่าที่นี่ให้โอกาสพี่มาก ๆ เลย..."

(นักวิจัยมันสำปะหลัง, สัมภาษณ์, 31 สิงหาคม 2562)

สำหรับประเด็นการดำเนินงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของสถาบันวิจัย D นั้น พบว่ามีการวิจัยในหัวข้อที่หลากหลาย ตอบสนองต่อภาคการเกษตรในหลายด้าน เช่น การปรับปรุงพันธุ์พืชเศรษฐกิจ เช่น ข้าว มันสำปะหลัง ยางพารา เป็นต้น รวมไปถึงการพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชที่ถือว่าเป็นปัจจัยหลักของความมั่นคงทางอาหาร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

"...พี่วิจัยปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศในหลายปัจจัย อย่างทำให้มะเขือเทศมีรสชาติหวานกรอบ หรือปรับปรุงให้มะเขือเทศทนโรคแมลงค่ะ..."

(นักวิจัยมะเขือเทศ, สัมภาษณ์, 1 สิงหาคม 2562)

สำหรับประเด็นจิตวิทยาศาสตร์นักวิจัยของสถาบันวิจัย D นั้น มีประเด็นที่เห็นตรงกันว่าจิตวิทยาศาสตร์ที่สำคัญของนักวิจัยจากสถาบันวิจัยแห่งนี้คือ ความพยายามมุ่งมั่นและความรับผิดชอบในการทำงานวิจัย ต่างก็มีความมุ่งมั่นที่จะผลิตงานวิจัยเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถทางการผลิตการเกษตรไทย โดยมีแรงผลักดันในเรื่องของผลตอบแทนที่ได้จากงานวิจัยและความต้องการที่จะใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของตนเองพัฒนาสังคม

"...พี่ชอบทำงานวิจัยกับเกษตรกรนะ เหมือนได้เรียนรู้ไปด้วยกัน
เค้ามีปัญหาก็มาปรึกษาเรา เราก็ช่วยคิดหาแนวทางแก้ไขไปกับ
เกษตรกร..."

(นักวิจัยมะเขือเทศ, สัมภาษณ์, 1 สิงหาคม 2562)

ชุมชนการเรียนการเรียนรู้ของสถาบันวิจัย D

ในเรื่องชุมชนการเรียนรู้ของสถาบันวิจัย D พบว่าประเด็นที่เกี่ยวกับค่านิยมร่วมสถาบันวิจัย D คือ พบว่าค่านิยมที่มีร่วมกันคือ ความมุ่งมั่นในการทำงานและมีความอดทน ทำให้นำมาสู่แนวปฏิบัติของสถาบันวิจัย D ที่กำหนดให้นักวิจัยได้ใช้สถานที่และห้องปฏิบัติการได้อย่างคล่องตัว ทั้งในเรื่องของการกำหนดเวลาเข้า-ออกของสถาบันวิจัยที่มีความยืดหยุ่น เพื่อให้นักวิจัยได้ทำงานวิจัยของตัวเองได้อย่างเต็มที่ รวมทั้งการให้ผลตอบแทนที่น่าพึงพอใจกับนักวิจัยของสถาบันวิจัย D ตามเกณฑ์ที่กำหนด เป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งเสริมค่านิยมดังกล่าว

"...เงินเดือนที่สถาบันให้ถือว่าคุ้มค่ากับความทุ่มเทในการวิจัย
ที่เรามีให้กับการทำงานวิจัย..."

(นักวิจัยมันสำปะหลัง, สัมภาษณ์, 31 สิงหาคม 2562)

ส่วนประเด็นการร่วมรับผิดชอบและการร่วมปฏิบัตินั้น สถาบันวิจัย D มีการกำหนดให้นักวิจัยทำงานเป็นทีมวิจัย ที่คอยช่วยส่งเสริมกัน ซึ่งมีประโยชน์ทั้งในแง่ของการทำงานวิจัยและการพัฒนาตัวตนของนักวิจัยเอง กล่าวคือ การทำงานในรูปแบบของทีมวิจัยนั้น จะทำให้งานวิจัยมีมิติที่หลากหลายในการพัฒนาการเกษตรจากมุมมองของนักวิจัยหลายคน อีกทั้งยังเป็นการกำหนดให้นักวิจัยที่มีประสบการณ์คอยแนะนำนักวิจัยรุ่นใหม่ในทีมแบบพี่เลี้ยงนักวิจัย ทั้งการใช้ชีวิต การใช้ห้องปฏิบัติการร่วมกันและการลงพื้นที่การเกษตรเพื่อเก็บข้อมูลจากเกษตรกร ซึ่งนักวิจัยรุ่นใหม่จะได้เรียนรู้จากประสบการณ์ของการทำงานในพื้นที่จริงและก้าวมาเป็นนักวิจัยมืออาชีพต่อไป

"...พี่เป็นพี่เลี้ยงน้อง ๆ นักวิจัยมาหลายคนแล้วค่ะ สถาบันคงเห็นว่าพี่มี
ประสบการณ์ทำงานมา 20 กว่าปี จะไม่เป็นพี่เลี้ยงเค้าได้ยังไงนะคะ..."

(นักวิจัยมะเขือเทศ, สัมภาษณ์, 1 สิงหาคม 2562)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สำหรับประเด็นการสะท้อนความคิดสถาบันวิจัย D นั้น จะมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์วิจัยของนักวิจัยแต่ละคน ผ่านการพบปะสนทนากันอย่างไม่เป็นทางการทั้งในห้องปฏิบัติการทดลอง หรือในเวลารับประทานอาหาร หากเป็นในรูปแบบที่เป็นทางการจะอยู่ในรูปแบบของการนำเสนอผลงานวิจัยที่นักวิจัยแต่ละคนได้ผลมา เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในวงวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ

> “...พี่เคยไปนำเสนอเรื่องพันธุ์มันสำปะหลังที่ปรับปรุงมาใหม่ก็มี นักวิจัยคนอื่น ๆ เข้ามาแลกเปลี่ยนความรู้กันค่ะ โดยเฉพาะเทคนิคการปรับปรุงพันธุ์ของแต่ละคน...”
>
> (นักวิจัยมันสำปะหลัง, สัมภาษณ์, 31 สิงหาคม 2562)

การเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยของสถาบันวิจัย D

เมื่อพิจารณาการเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยของสถาบันวิจัย D นั้น พบว่ามีการทำงานวิจัยการเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยจำนวนมาก โดยมีการเสริมสร้างใน 4 ประเด็น ได้แก่ เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ลดการสูญเสียผลผลิต เพิ่มคุณภาพของผลผลิตและการผลิตที่ยั่งยืน จากผลงานวิจัยต่าง ๆ ของสถาบันวิจัย D

> “...ช่วงนี้พี่กำลังทำวิจัยกับสถาบันที่ญี่ปุ่น กำลังศึกษาพันธุ์มะเขือเทศของประเทศเค้ากับของเราว่ามีข้อดีข้อด้อยอย่างไร ที่สามารถนำมาพัฒนาพันธุ์ให้ดีขึ้น...”
>
> (นักวิจัยมะเขือเทศ, สัมภาษณ์, 1 สิงหาคม 2562)

> “...งานวิจัยที่กำลังทำอยู่ คือปรังปรุงพันธุ์มันสำปะหลังที่ยังให้ผลผลิตที่ดีในสภาวะแล้งค่ะ...”
>
> (นักวิจัยมันสำปะหลัง, สัมภาษณ์, 31 สิงหาคม 2562)

> “...งานวิจัยที่เกี่ยวกับยางพารา ตอนนี้ทำเกี่ยวกับการพัฒนาคุณภาพของน้ำยางที่เกษตรกรผลิตได้ค่ะ...”
>
> (นักวิจัยยางพารา, สัมภาษณ์, 31 สิงหาคม 2562)

ปัจจัยที่ส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้ของสถาบันวิจัย D

เมื่อพิจารณาในเรื่องปัจจัยที่ส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้ของสถาบันวิจัย D นั้น พบว่า สถาบันวิจัย Dมีอาคารสถานที่ ห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์การทดลองและเครื่องมือต่าง ๆ ที่พร้อมในการดำเนินการทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการเรื่องการทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร งบประมาณจากสถาบันวิจัย D ที่เพียงพอในการทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรและมีความร่วมมือจากภาคส่วนต่าง ๆ ทั้งเกษตรกร สถาบันอุดมศึกษาและสถาบันวิจัยต่าง ๆ ที่เข้ามามีบทบาทร่วมกันส่งเสริมขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

ปัญหา-อุปสรรคในการส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้ของสถาบันวิจัย D

ทุนวิจัยของหน่วยงานให้ทุนต่าง ๆ ที่ไม่สอดคล้องกับบริบทของการทำงานวิจัย เช่น การให้ทุนวิจัยเป็นแบบรายปี ซึ่งต้องจบโครงการวิจัยภายในปีนั้น ๆ แต่งานวิจัยส่วนใหญ่จะต้องใช้เวลาดำเนินการที่ยาวนานหลายปี แต่นักวิจัยบางท่านแก้ปัญหาเรื่องทุนสนับสนุนโดยการแบ่งโครงการวิจัยให้ย่อยขึ้นแบบรายปี และเมื่อทำการวิจัยครบวงรอบใหญ่จึงมีการสรุปภาพรวมของการวิจัยอีกครั้งหนึ่ง

การวิจัยและพัฒนาในหลายกรณีนักวิจัยยังไม่ยึดโยงกับพื้นที่หรือชุมชน ทำให้นักวิจัยหลายคนขาดประสบการณ์การลงพื้นการเกษตรจริง ส่งผลให้ได้ข้อมูลการวิจัยที่ไม่เพียงพอหรือครบถ้วนสำหรับการตอบโจทย์ปัญหาทางการเกษตรที่เกษตรกรประสบอยู่จริง ซึ่งระบบการทำงานวิจัยเป็นทีมและการมีพี่เลี้ยงสำหรับนักวิจัยรุ่นใหม่ ทำให้ปัญหาดังที่กล่าวมาข้างต้นลดน้อยลงไปได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข้อเสนอแนวทางเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยของสถาบันวิจัย D

1. เปิดโอกาสให้นักวิจัยรุ่นใหม่ได้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และเป็นที่ยอมรับในวงกว้างมากขึ้น
2. รัฐบาลควรสนับสนุนงบประมาณสำหรับงานวิจัยอย่างเป็นรูป เนื่องจากหน่วยงานถูกตัดงบประมาณด้านงานวิจัย ซึ่งงานวิจัยเน้นการนำเทคโนโลยีสู่เกษตรกร หากหน่วยงานไม่มีฐานข้อมูลงานวิจัยพื้นฐาน การพัฒนางานวิจัยสู่เกษตรกรคงจะเป็นไปได้ยาก
3. การทำงานวิจัยในลักษณะที่เป็นทีมวิจัย และสนับสนุนงานวิจัยทั้งที่เป็นวิจัยพื้นฐาน (pure science) เพื่อวางรากฐานความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และนำไปสู่งานวิจัย

ประยุกต์ (applied science) เพื่อให้ได้ผลงานที่สามารถนำไปประโยชน์ได้ นอกจากนี้ งานวิจัยทางการเกษตรในศตวรรษนี้ ไม่ควรถูกขีดวงจำกัดว่า “เพื่อเกษตรกร” เท่านั้น

4. งานวิจัยที่ประสบความสำเร็จคืองานวิจัยที่สามารถนำไปใช้ได้จริง จึงควรขยายขอบเขตงานวิจัยในลักษณะร่วมมือกับภาคเอกชนให้มากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นเอกชนที่ทำธุรกิจแบบ SME หรือลักษณะที่เป็นวิสาหกิจชุมชน หรือแม้แต่บริษัทขนาดใหญ่ ซึ่งภาคเอกชนมักมีโจทย์ที่ชัดเจน และต้องการผลงานที่สามารถจับต้องได้
5. การวิจัยและพัฒนาแก้ไขปัญหาต้องเกิดจากในพื้นที่หรือชุมชน เพื่อให้ได้ผลงานที่แก้ปัญหาได้ตรงจุด รวมทั้งนำไปพัฒนาในพื้นที่เพื่อให้เกิดการยอมรับเทคโนโลยีและปรับเทคโนโลยีให้เข้ากับวิถีชุมชน หรือการปฏิบัติของผู้ประสบปัญหาร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ซึ่งจะนำไปสู่การยอมรับเทคโนโลยีและปรับเปลี่ยนวิถีปฏิบัติให้เป็นไปตามรูปแบบที่ดี เพื่อเพิ่มขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรต่อไป
6. บุคคลากรทางการวิจัยให้มีการลงมือปฏิบัติเอง ลงพื้นที่เพื่อให้รับทราบกับสภาพพื้นที่ที่แท้จริง และมีการร่วมกำเดินการกับชุมชน ร่วมกับคณะทำงานอย่างจริงจังซึ่งจะทำให้สามารถรับทราบปัญหา นำไปสู่การแก้ปัญหาร่วมกับผู้มีสิทธิได้เสียทำไห้เกิดประสบการณ์ในการทำงาน ส่งผลให้มีความเชี่ยวชาญในการทำงานวิจัยต่อไป

จากข้อมูลที่นำเสนอเกี่ยวกับบริบทของสถาบันวิจัย สามารถสรุปชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยในระดับสถาบันวิจัยได้ดังตารางที่ 4.4

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4.4 แสดงการสรุปข้อมูลชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยในระดับสถาบันวิจัย

ประเด็นที่ศึกษา	รายละเอียดของประเด็นที่ศึกษา
บทบาทของนักวิจัย	- ดำเนินการทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร - ประสานงานต่าง ๆ เพื่อให้การดำเนินการทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรสำเร็จลุล่วง - ถ่ายทอดวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างนักวิจัยด้วยกันและนำเสนองานวิจัยต่อภาคการเกษตร

ประเด็นที่ศึกษา	รายละเอียดของประเด็นที่ศึกษา
บทบาทของสถาบันวิจัย	- สนับสนุนทั้งสถานที่และงบประมาณในการทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร - ส่งเสริมให้นักวิจัยมีการพัฒนาตนเองในเรื่องการทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร ผ่านการอบรมหรือศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง - สร้างความร่วมมือระหว่างสถาบันวิจัยกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างเครือข่ายในการทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร
บทบาทของเกษตรกร	- นำเสนอปัญหาทางการเกษตรที่ต้องการให้สถาบันวิจัยและนำไปแก้ไขผ่านการดำเนินการทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร - ให้ข้อแนะนำทางการเกษตรกับนักวิจัยที่ต้องใช้ในการดำเนินการทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร
ปัจจัยที่ส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้	- การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการเรื่องการทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร - มีอาคารสถานที่และงบประมาณที่เพียงพอในการทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร - มีความร่วมมือจากภาคส่วนต่าง ๆ ทั้งเกษตรกร สถาบันอุดมศึกษาและสถาบันวิจัยต่าง ๆ - มีนักวิจัยที่มีความเชี่ยวชาญที่สามารถให้คำแนะนำในการทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรแก่นักวิจัยคนอื่น ๆ
ปัญหาและอุปสรรค	- ระยะเวลาของการให้ทุนวิจัยที่จำกัดไม่สอดคล้องกับการดำเนินงานวิจัยในความเป็นจริง - นักวิจัยขาดประสบการณ์การลงพื้นการเกษตรจริง ทำให้ได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประเด็นที่ศึกษา	รายละเอียดของประเด็นที่ศึกษา
	ข้อมูลที่ไม่เพียงพอหรือครบถ้วนสำหรับการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร

จากที่กล่าวมาทั้งหมดจะเห็นได้ว่าองค์ประกอบสำคัญในการที่ทำให้ชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยประสบความสำเร็จนั้นประกอบไปด้วย 1) โครงสร้างชุมชนการเรียนรู้ที่เหมาะสม เช่น มีสถานที่เอื้ออำนวยในการทำงานวิจัย มีงบประมาณที่เพียงพอและมีหลักสูตรที่ใช้พัฒนาบุคลากรที่สอดคล้องกับบริบททางการเกษตรไทย 2) เครือข่ายความร่วมมือระหว่างสถาบันระดับเดียวกัน เช่น เครือข่ายระหว่างโรงเรียนกับโรงเรียน หรือเครือข่ายระหว่างสถาบันที่มีระดับต่างกัน เช่น เครือข่ายระหว่างโรงเรียนกับสถาบันวิจัย และเครือข่ายระหว่างนักวิจัยกับสถาบันวิจัย เช่น เครือข่ายระหว่างต้นแบบกับศูนย์วิจัยและ 3) บุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในการทำงานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตร

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบสำคัญในการที่ทำให้ชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยทั้ง 3 ประเด็นมีความสอดคล้องกันกับทฤษฎีการก่อตัวของโครงสร้างความสัมพันธ์ทางสังคม (Structuration Theory) ของ Giddens กล่าวคือ บุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเปรียบเสมือนผู้กระทำการ มีเครือข่ายความร่วมมือระหว่างนักวิจัยกับสถาบันวิจัยเปรียบเสมือนปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้กระทำการกับโครงสร้าง ซึ่งมองได้ว่าบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญคือผู้กระทำการที่ใช้วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย โดยมีโครงสร้างมาคอยกำกับผู้กระทำการไว้ ได้แก่ เป้าหมายขององค์กร โครงสร้างขององค์กร วิสัยทัศน์ของสถานบันการศึกษาและสถาบันวิจัย โดยนักวิจัยกับโครงสร้างมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันผ่านการสร้างเครือข่ายระหว่างนักวิจัยกับสถาบันวิจัยและระหว่างสถาบันกับสถาบัน ซึ่งจะนำไปสู่การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยในบทที่ 5 ต่อไป

บทที่ 5
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิจัยเรื่อง การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย ใช้กระบวนการวิจัยแบบผสม (Mixed Methods) ผ่านการสัมภาษณ์ การสนทนากลุ่ม และการสำรวจจากแบบสอบถาม ได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์การวิจัยดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตอนที่ 5.1 ผลการศึกษารูปแบบที่ดีในการส่งเสริมวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

5.1.1 วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร

5.1.2 การส่งเสริมวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร

ตอนที่ 5.2 ผลการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและปัจจัยส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

5.2.1 สภาพปัจจุบันของชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

5.2.2 ปัจจัยส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

ตอนที่ 5.3 การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

5.3.1 การยกร่างรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

5.3.2 ผลการนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

ตอนที่ 5.1 ผลการศึกษารูปแบบที่ดีในการส่งเสริมวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

5.1.1 วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร

5.1.1.1 แนวคิดในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย

จากการสัมภาษณ์เชิงลึกของนักวิจัยต้นแบบ จำนวน 3 คน และนักวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 คน มีจุดร่วมของแนวคิดที่สะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของเกษตรกรในฐานะของผู้สร้างความมั่นคงทางอาหาร และเป็นส่วนประกอบสำคัญของประเทศไทยในฐานะที่เป็นครัวโลก ทำให้แนวคิดในการพัฒนาเกษตรกรจึงมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาเศรษฐกิจและรายได้ให้แก่เกษตรกรเป็นหลัก เพื่อให้เกษตรกรสามารถลืมตาอ้าปากได้ เพื่อการมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

> “...ผมได้ไปเห็นการทำงานเกษตรของชาวบ้านที่ผลิตอาหารให้คนกิน จึงเกิดความคิดที่จะทำให้เค้าทำงานได้ง่ายขึ้นและได้เงินมากขึ้น...”
>
> (ต้นแบบ 1, สัมภาษณ์, 24 มกราคม2561)

> “...เมื่อตอนน้ำท่วมปี 54 ผมได้ไปช่วยเหลือชาวบ้านที่ประสบภัยน้ำท่วมกับมูลนิธิเพื่อนพึ่ง (ภาฯ) ยามยาก ได้เห็นถึงการใช้ชีวิตที่ยากลำบากของชาวบ้าน โดยเฉพาะชาวนาที่ต้นข้าวเสียหาย จึงอยากสร้างเครื่องมือที่จะทำให้ชาวนาได้ใช้ให้ชีวิตดีขึ้น...”
>
> (ต้นแบบ 3, สัมภาษณ์, 9 พฤษภาคม 2561)

กระบวนการคิดที่สะท้อนผ่านการสร้างเทคโนโลยีจากความรู้ทางวิทยาศาสตร์นำมาซึ่งแนวความคิดที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกร ลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตแบบดั้งเดิมของเกษตรกร มุ่งเน้นการปรับเปลี่ยนแนวคิดและทัศนะใหม่ให้กับเกษตรกรในการสร้างความสมดุลตั้งแต่กระบวนการผลิต ที่มุ่งเน้นประสิทธิภาพการผลิตสูงสุดเพื่อลดต้นทุนการผลิต พร้อมลดความสูญเสียจากกระบวนการผลิตให้เหลือน้อยที่สุด เช่น การประดิษฐ์เครื่องหย่อนกล้านาโยน เป็นต้น ซึ่งสะท้อนให้เห็นความสำคัญกับแนวคิดเกษตรอินทรีย์และเกษตรปลอดภัยเพื่อช่วยรักษาสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ เมื่อกระบวนการผลิตมีความปลอดภัยและขายได้ นำไปสู่การดึงคนกลับเข้าสู่ท้องถิ่น หรือดึงคนรุ่นใหม่เข้าสู่อาชีพเกษตรกรมากขึ้นในลักษณะการเป็น Smart Farmer สร้างสมดุลและความเกื้อกูลระหว่างคน ชุมชน และธรรมชาติ สู่การพัฒนาที่ยั่งยืน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

> “...เครื่องหย่อนกล้านาโยน จะช่วยให้เกิดการปลูกอย่างเป็นระเบียบ ข้าวอยู่ห่างกันเป็นระยะเท่ากัน ดังนั้น ต้นข้าวจึงไม่แย่งอาหารกัน สามารถใช้ปุ๋ยอินทรีย์ได้ การดูแลวัชพืชง่ายขึ้น และป้องกันศัตรูพืชง่ายขึ้นเนื่องจากมีแสงแดดส่องถึงต้นข้าวทุกต้นอย่างทั่วถึง ทำให้เกษตรกรไม่มีความจำเป็นที่จะต้องใช้สารเคมี ซึ่งหากทำแบบนี้ไปเรื่อย ๆ ก็จะนำไปสู่การปรับเปลี่ยนวิถีการผลิตไปเป็นแบบอินทรีย์...”
>
> (ต้นแบบ 3, สัมภาษณ์, 9 พฤษภาคม 2561)

จากที่กล่าวมาข้างต้นนำไปสู่การให้คุณค่ากับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร คือเป็นแนวทางของนักวิจัยในแง่ของเป็นผู้สานประโยชน์เพื่อให้เกิดประโยชน์ร่วมกันประโยชน์ต่อทรัพยากรธรรมชาติ เช่น กระบวนการลดความสูญเสียจากการผลิต เช่น เครื่องหย่อนกล้านาโยนเป็นงานวิจัยที่ตอบสนองทั้ง 4 ประเด็น ได้แก่ การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร การพัฒนาคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตร การลดการสูญเสียของผลผลิตทางการเกษตรและการผลิตทางการเกษตรที่ยั่งยืน กล่าวคือเครื่องหย่อนกล้านาโยนสามารถทำให้เพิ่มผลผลิตข้าวที่มีคุณภาพ ลดการใช้พันธุ์ข้าวและการเสียหายของต้นกล้าข้าว และไม่มีการใช้สารเคมีในการผลิตข้าว สร้างความมั่นคงทางอาหารเพื่อเกิดความสมดุล ดังนั้นจึงเน้นการใช้ทรัพยากรในการผลิตที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

5.1.1.2 แนวปฏิบัติของนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย

จากการเก็บข้อมูลวิจัยพบว่าแนวปฏิบัติของนักวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างจากคนทั่วไป คือทำงานวิจัยต้องตอบสนองของผู้บริโภค เพื่อย้อนกลับไปให้เกษตรกรมีรายได้ โดยมีแนวปฏิบัติของนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย ได้แก่

5.1.1.2.1 แนวปฏิบัติของนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาตน

แนวปฏิบัติของนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาตนเองโดยการหมั่นหาความรู้ใหม่ ๆ เพื่อให้การดำเนินงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตรนั้น มีการตอบสนองกับสภาพปัจจุบันและอนาคตของประเทศไทย ดังตัวอย่างเช่น

"...ต้นแบบ 1 มักหยิบยกเคสปัจจุบันหรือประเด็นของสังคมมาเป็นโจทย์ให้นิสิตได้อภิปรายเพื่อหาแนวทางวิจัยปรับปรุงพันธุ์ข้าว เช่น ปัญหาน้ำท่วม นำมาสู่การวิจัยพันธุ์ข้าวที่ทนน้ำท่วม ปัญหาภัยแล้งก็มีการพัฒนาพันธุ์ ข้าวดอยที่ใช้น้ำน้อย หรือเทรนด์การรักสุขภาพทำให้มีการพันธุ์ข้าวไรซ์เบอร์รี่และข้าวที่มีดัชนีน้ำตาลต่ำ..."

(นักวิจัยข้าว 2 ,สัมภาษณ์, 21 กุมภาพันธ์ 2561)

"...ผมศึกษาเรื่องข้าวจากหนังสือและบทความวิชาการต่าง ๆ มันทำให้ผมรู้ว่าการปลูกข้าวโดยวิธีการดำนาทำให้รากข้าวเสียหาย เพราะจะต้องมีการหว่านพันธุ์ข้าวแล้วถอนกล้าต้นข้าวมาดำ รากข้าวที่เสียทำให้ต้นข้าวหยุดเจริญเติบโตไปเป็นเดือนเหมือนคนปากเจ็บครับก็ไม่อยากกินข้าว แต่ข้อดีของการปลูกแบบนี้คือต้นข้าวที่ได้จะเป็นระเบียบดูแลง่าย ส่วนการปลูกวิธีหว่านพันธุ์ข้าวข้อดีคือรากข้าวไม่เสียหายแต่การปลูกต้นข้าวจะไม่เป็นระเบียบทำให้เกิดปัญหาวัชพืชรบกวนและเปลืองพันธุ์ข้าวในการหว่าน..."

(ต้นแบบ 3, สัมภาษณ์, 9 พฤษภาคม 2561)

5.1.1.2.2 แนวปฏิบัติของนักวิทยาศาสตร์เพื่อการประสานผลประโยชน์แก่ผู้รับบริการ

แนวปฏิบัติของนักวิทยาศาสตร์เพื่อการประสานผลประโยชน์แก่ผู้รับบริการ ได้แก่ เกษตรกรและนักเรียน-นิสิต นักศึกษา โดยการใส่ใจกับเกษตรกรในพื้นที่ที่แตกต่างกัน ถ่ายทอดองค์ความรู้ทางการเกษตรให้แก่เกษตรกรและนักเรียน-นิสิต นักศึกษา โดยอย่างเต็มที่ไม่ปิดบังข้อมูล ดังตัวอย่างเช่น

"...ถึงจะเกษียณมานาน แต่ถ้ามีประเด็นเกี่ยวกับการเพาะปลูกกล้วยก็จะได้รับเชิญให้ไปพูดแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทางวิชาการอยู่ตลอดค่ะ ซึ่งเราก็เต็มใจที่ทำค่ะ..."

(ต้นแบบ 2, สัมภาษณ์, 27 มกราคม 2561)

“...เครื่องหย่อนกล้านาโยนจะหย่อนต้นกล้าข้าวที่รากอยู่ในตุ้มดิน
ลงในนาที่จะปลูกอย่างเป็นระเบียบ ทำให้ข้าวดูแลง่ายโตไว
เพราะรากข้าวไม่เสียหาย ไม่ต้องใช้ปุ๋ยมาก ผลผลิตข้าวได้มาก
ไม่ต้องใช้ยาฆ่าแมลงฆ่าหญ้า ผมทดลองทำแล้วคำนวณต้นทุน
ในการปลูกไม่ถึง 4,000 บาทต่อเกวียนเลยครับ ถ้าไม่ทำให้
เกษตรกร เค้าเห็นจริง เค้าไม่เชื่อหรอกครับว่าวิธีนี้ลดต้นทุนได้จริง...”

(ต้นแบบ 3, สัมภาษณ์, 9 พฤษภาคม 2561)

5.1.1.2.3 แนวปฏิบัติของนักวิทยาศาสตร์เพื่อประสานชุมชนการเรียนรู้

แนวปฏิบัติของนักวิทยาศาสตร์เพื่อประสานชุมชนการเรียนรู้ ผ่านการร่วมกันดำเนินงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตรในรูปแบบของทีมและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้ร่วมวิชาชีพทั้งภายในและภายนอกสถาบันวิจัยทางการเกษตร มีการสะท้อนความคิดและร่วมปฏิบัติงาน ดังตัวอย่างเช่น

“...อาจารย์เน้นการทำงานเป็นทีม อย่างตอนทำหุ่นยนต์เก็บผล
มะม่วงก็ช่วยกัน 4 คนมีอาจารย์คอยให้คำแนะนำครับ พวกเรา
4 คนต้องช่วยกันทำจนสำเร็จได้ครับ...”

(นิสิตหุ่นยนต์ 2, สัมภาษณ์, 3 กุมภาพันธ์ 2562)

“...ศูนย์วิจัยด้านข้าวของเรามีการนำเสนอความก้าวหน้าการวิจัย
ต่อที่ประชุมทุกเดือนอย่างน้อยจะต้องมีสัก 2 หัวข้อที่ต้องนำเสนอ
แลกเปลี่ยนให้เพื่อนนักวิจัยได้ร่วมกันอภิปรายและเป็นเหมือนเวที
การฝึกการนำเสนอของน้อง ๆ นักวิจัยรุ่นใหม่ด้วยครับ...”

(นักวิจัยข้าว 3, สัมภาษณ์, 21 กุมภาพันธ์ 2561)

5.1.1.2.4 แนวปฏิบัติของนักวิทยาศาสตร์เพื่อมุ่งสู่วิชาชีพ

แนวปฏิบัติของนักวิทยาศาสตร์เพื่อมุ่งสู่วิชาชีพ มีการปฏิบัติผ่านการเผยแพร่องค์ความรู้ทั้งในแวดวงวิชาการทางการเกษตร ได้แก่ การสัมมนาทางวิชาการ เวทีการประชุมต่าง และสู่ภาคการเกษตร ได้แก่ การลงพื้นที่เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้กับเกษตรกรโดยตรง ดังตัวอย่างเช่น

"...ผมลงไปที่ตราดหลายครั้งแล้ว พื้นที่ปลูกข้าวที่นั่นมี
ธาตุเหล็กสูง ผมเลยพัฒนาพันธุ์ข้าวที่เหมาะสมกับพื้นที่
เป็นเอกลักษณ์ของพื้นที่เรียกพันธุ์นี้ว่า-ข้าวสินเหล็ก
เป็นข้าวที่สามารถดึงธาตุเหล็กที่มีมากในดินมาเป็น
องค์ประกอบในข้าวได้..."

(ต้นแบบ 1, สัมภาษณ์, 24 มกราคม 2561)

"...ผมเอาเครื่องหย่อนกล้านาโยนไปสาธิตให้ชาวนา
หลายที่ลองดูการทำงานของเครื่องเมื่อเดือนก่อนไปพิษณุโลก
สัปดาห์หน้าจะไปชัยภูมิ ผมต้องการทำให้เห็นจริง ให้ชาวนา
เห็นว่ามันลดต้นทุนได้จริง..."

(ต้นแบบ 3, สัมภาษณ์, 9 พฤษภาคม 2561)

5.1.1.2.5 แนวปฏิบัติของนักวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นประทีปของสังคม

แนวปฏิบัติของนักวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นประทีปของสังคม ผ่านการสร้างผลงานวิจัยที่เกิดผลกระทบต่อสังคมไทย ได้แก่ การปรับปรุงพันธุ์ข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคที่รักสุขภาพในปัจจุบัน การปรับปรุงพันธุ์กล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 2 เพื่อเป็นกล้วยไข่ระดับชาติ และเครื่องหย่อนกล้านาโยนที่เป็นเครื่องปลูกข้าวที่เป็นที่ช่วยลดต้นทุนของชาวนาและเป็นการผลิตที่ยั่งยืนผ่านการเกษตรแบบอินทรีย์ รวมทั้งหุ่นยนต์อารักขาพืชที่ทำให้เกษตรกรลดการใช้สารเคมีอีกด้วย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

"..ถือว่าคนไทยที่รู้จักข้าวไรซ์เบอร์รี่มามากกว่า 10 ปีแล้ว
ข้าวนี้มีประโยชน์มากผู้บริโภคได้รู้จักข้าวพันธุ์นี้ที่ความ
เด่นชัดในรูปรสและคุณค่าทางโภชนาการได้สร้าง ความตระหนัก
รู้คุณค่าของข้าว ที่นอกจากจะทำให้เราอิ่มกายแล้วยังทำให้เรา
อิ่มใจได้อีกด้วย ทำให้ผู้บริโภคยอมรับคุณค่าของข้าวกล้อง..."

(ต้นแบบ 1, สัมภาษณ์, 10 พฤษภาคม 2561)

“...ความยอมรับการบริโภคข้าวกล้องจะช่วยแก้ปัญหา
โรคไม่ติดต่อ ได้อย่างถาวรความโดดเด่นของสีหรือรงควัตถุ
ในข้าว เป็นจุดเปลี่ยนที่ทำให้ผู้บริโภคเชื่อมโยงสีม่วง
กับคุณค่าทางโภชนาได้เป็นอย่างดี ทำให้เรามองหาอาหาร
ที่อุดมไปด้วยรงควัตถุตามธรรมชาติมากขึ้นเรื่อย ๆ...”

(ต้นแบบ 1, สัมภาษณ์, 10 พฤษภาคม 2561)

“...ลักษณะเด่นของกล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 2 คือ ให้ผลดก
มีระเบียบของผลในหวี ทำให้สะดวกในการเก็บผลผลิตเพื่อ
บรรจุหีบห่อส่งไปจำหน่าย เนื้อผลสุกแน่นมีรสหวานและมี
กลิ่นหอมเล็กน้อย รับประทานแล้วอร่อยมากครับ ที่สำคัญ
กล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 2 สามารถเก็บได้นานกว่ากล้วยไข่
กำแพงเพชรที่มักจะมีปัญหาเมื่อบรรจุหีบห่อส่งไปต่างประเทศ
จะเสียหายได้ง่ายเมื่อถึงจุดหมายปลายทางและกล้วยไข่
เกษตรศาสตร์ 2 ยังจัดเวลาปลูกเพื่อให้มีผลผลิตส่งออกได้
ตลอดปีด้วย จึงทำให้กล้วยไข่เกษตรศาสตร์ 2 กำลังเป็นที่นิยม
ปลูกแพร่หลายในปัจจุบันครับ...”

(เกษตรกรกล้วยไข่, สัมภาษณ์, 8 มิถุนายน 2561)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

“...หุ่นยนต์อารักขาพืชนี้ สามารถนำมาใช้เพื่อลดการใช้สารเคมี
ตามนโยบายของรัฐบาลเบื้องต้นหุ่นยนต์ต้นแบบที่เราคิดค้นต้น
ทุนอยู่ที่ประมาณ 5 หมื่นบาทต่อตัวครับ ซึ่งได้มีการเปิดตัวไปแล้ว
และยินดีถ่ายทอดนวัตกรรมนี้ให้ฟรีกับสถาบันการศึกษา เช่น
ถ่ายทอดให้กับสถาบันอาชีวศึกษาในท้องถิ่นเพื่อทำการผลิตได้เองต่อไป...”

(ต้นแบบ 3, สัมภาษณ์, 7 ธันวาคม 2561)

นอกจากนี้ แนวปฏิบัติของนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทยที่สะท้อนจากแนวคิดในการสร้างความสมดุลทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ของนักวิจัยต้นแบบและนักวิทยาศาสตร์ ยังสะท้อนออกมาจากวิถีการปฏิบัติในการใช้ชีวิตของนักวิจัยต้นแบบและนักวิทยาศาสตร์แต่ละคน ผ่านการใช้ชีวิตที่เรียบง่าย

สมถะ มีชีวิตที่เกื้อกูลกับธรรมชาติ เช่น เวลาลงพื้นที่สามารถรับประทานอาหารในพื้นที่ได้ ลงไปในพื้นที่แปลงเกษตรจริง มีการลงมือปฏิบัติจริงเพื่อเป็นแบบอย่างที่ดีให้กับคนรุ่นหลังและกลุ่มเกษตรกร โดยยึดหลักความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูล การเคารพและให้เกียรติความคิดเห็นจากกลุ่มเกษตรกรในฐานะเพื่อนมนุษย์ ไม่ได้ปฏิบัติตนแบบยกตนข่มท่าน ดังนั้น แนวคิดในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรที่เกิดขึ้นจากนักวิจัยต้นแบบและนักวิทยาศาสตร์ในแต่ละคนจึงไม่ได้มุ่งเป้าหมายแต่เพียงเพื่อการพัฒนาผลผลิตทางการเกษตรเท่านั้น แต่ยังสร้างความสมดุลที่ได้รับการหล่อหลอมจากความเป็นตัวตนหรือแนวปฏิบัติจากวิถีชีวิตของแต่ละคนที่คำนึงถึงความสมดุลของสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม

5.1.2 การส่งเสริมวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร

5.1.2.1 โครงสร้างที่เอื้อต่อการสร้างวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร

จากการสัมภาษณ์เก็บข้อมูลกับต้นแบบในเรื่องโครงสร้างที่เอื้อต่อการสร้างวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร พบว่าระดับโรงเรียนมัธยมศึกษา ระดับสถาบันอุดมศึกษาและระดับสถาบันวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความสอดคล้องกับในเรื่องดังต่อไปนี้

1) ทุนวิจัย

เมื่อพิจารณาเรื่องทุนวิจัย พบว่าสำหรับการวิจัยนั้นมีความเพียงพอที่จะดำเนินการทำงานวิจัยได้จนมีผลสำเร็จ แต่การให้ทุนจะต้องมีการขยายเวลาตามความเหมาะสมของเนื้อหางานวิจัย เช่น การวิจัยปรับปรุงพันธุ์ข้าวที่ต้องใช้เวลาหลายปีในการดำเนินการวิจัย เป็นต้น

2) การปรับโครงสร้างภาครัฐ

เมื่อพิจารณาถึงการปรับโครงสร้างของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเดิมรวมเข้ากับหน่วยการการวิจัยต่าง ๆ และหน่วยงานที่ให้ทุนวิจัยต่าง ๆ เข้ามาผนวกกันเป็นกระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม โดยรวมหน่วยงานที่มีการให้ทุนวิจัยมาไว้ในกระทรวงนี้ ทำให้สามารถเกิดการให้ทุนวิจัยได้อย่างมีเป้าหมายเพื่อการพัฒนาด้านต่าง ๆ ของประเทศ รวมไปถึงด้านการเกษตรของไทย

3) โครงสร้างองค์กรที่สนับสนุนงานวิจัย

เมื่อพิจารณาโครงสร้างองค์กรที่สนับสนุนงานวิจัย พบว่าศูนย์วิจัยด้านข้าวมีการแบ่งสายการปฏิบัติหน้าที่อย่างชัดเจน ทำให้การดำเนินงานภายในศูนย์วิจัยด้านข้าวดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวคือ มีการแบ่งการปฏิบัติหน้าที่เป็นฝ่ายวิจัยที่ทำหน้าที่วิจัยและตรวจสอบความบริสุทธิ์ของพันธุ์ข้าวต่าง ๆ ฝ่ายประสานเกษตรกรที่ทำหน้าที่ประสานงานทั้งการสร้างความร่วมมือ

ด้านการเป็นพันธมิตรกับเกษตรกรในการผลิตข้าวอินทรีย์ส่งศูนย์วิจัยและการถ่ายทอดองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการปลูกข้าว รวมทั้งฝ่ายการจำหน่ายผลิตข้าวอินทรีย์ที่รับซื้อมาจากชาวนาที่เป็นเครือข่าย

4) หลักสูตรการพัฒนาบุคลากร

เมื่อพิจารณาการพัฒนาบุคลากร พบว่ามีแนวทางที่หลากหลายในการพัฒนาบุคลากรเพื่อที่จะทำงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตร ได้แก่ การเข้าศึกษาในหลักสูตรต่าง ๆ เช่น การปรับปรุงพันธุ์พืช เทคโนโลยีการเกษตร เป็นต้น การสร้างหลักสูตรอบรมต่าง ๆ การปฏิบัติงานโดยมีนักวิจัยที่มีความเชี่ยวชาญเป็นพี่เลี้ยงและการลงพื้นที่การเกษตรจริงเรียนรู้รวมกับเกษตรแกนนำหรือปราชญ์ชาวบ้าน

หากพิจารณาอีกทางหนึ่งจะพบว่าต้นแบบทั้งสามคนได้เข้าไปมีบทบาทหรือมีส่วนกำหนดโครงสร้างที่เอื้อต่อการสร้างวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร กล่าวคือ การใช้ผลงานวิจัยของแต่ละท่านนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการผลิตทางการเกษตร เช่น การหันมาผลิตข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ต้องปลูกแบบอินทรีย์และกล้วยไข่พันธุ์เกษตรศาสตร์ 2 แบบเกษตรปลอดภัยของเกษตรกร เป็นต้น และการปรับเปลี่ยนโจทย์วิจัยจากหน่วยงานให้ทุนวิจัยระดับชาติที่เห็นถึงความสำคัญของงานวิจัยจากต้นแบบทั้งสาม

> “...หลัง ๆ มานี้ ทางหน่วยที่เค้าให้ทุนวิจัย เค้าก็หันมาให้ความสนใจข้าวไรซ์เบอร์รี่นะ มีทุนวิจัยหลายทุนครับ...”
>
> (ต้นแบบ 1, สัมภาษณ์, 25 กุมภาพันธ์ 2561)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.1.2.2 ผู้กระทำการที่ส่งเสริมการสร้างวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร

จากการเก็บข้อมูลพบว่าลักษณะของผู้กระทำการที่ส่งเสริมการสร้างวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร มีดังต่อไปนี้ `1) การมีความเป็นกัลยาณมิตร เข้ากับผู้ที่ร่วมงานได้ 2) มีความทุ่มเทในการทำงาน ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค การทำงานวิจัยต้องให้เวลาและความอดทน บางโครงการวิจัยอาจต้องใช้เวลาทำวิจัยต่อเนื่องเป็น 10 ปีจึงสำเร็จได้ `3) มีความตระหนักถึงประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตน ซึ่งนักวิจัยต้นแบบแต่ละท่านมีจุดเริ่มต้นของความตระหนักที่จะทำประโยชน์ต่อภาคการเกษตรต่างกัน 4) มีทักษะการคิดที่ดี ได้แก่ คิดสร้างสรรค์ คิดยืดหยุ่น คิดแก้ปัญหา คิดอนาคต และ 5) มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน เชี่ยวชาญในศาสตร์ของตน

สำหรับลักษณะที่ดีของการเป็นนักวิจัยที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ สามารถทำให้เกิดขึ้นในตัวของนักเรียน-นักศึกษาและนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผ่านการเรียนรู้จากต้นแบบที่ดี

การที่สร้างประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้สัมผัสกับพื้นที่จริง ได้ลงพื้นที่ไปศึกษาปัญหาของเกษตรกร และทดลองทำวิจัยขนาดเล็กเพื่อแก้ปัญหาที่ประสบนั้น และเมื่อพิจารณาเรื่องผู้กระทำการ ตาม Structuration Theory ของ Anthony Giddens ในการวิเคราะห์การเป็นผู้กระทำการของนักวิจัยกับเกษตรกร ควรเป็นผู้กระทำการนำการเปลี่ยนแปลง ซึ่งสามารถอธิบายลักษณะของผู้กระทำการนำการเปลี่ยนแปลงว่าคือ บุคคลที่สามารถยืนหยัดทำงานเพื่อประโยชน์ของตนเองและชุมชนอย่างมีประสบความสำเร็จ ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคที่มาจากโครงสร้างต่าง ๆ และส่งต่อการเปลี่ยนแปลงไปสู่บุคคลรอบข้างต่อไป

5.1.2.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับผู้กระทำการ

จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับผู้กระทำการ พบว่า นักวิจัยมีการใช้ผลงานวิจัยของตนไปส่งผลต่อเกณฑ์การให้เงินทุนวิจัยของสถาบันต่าง ๆ เช่น ผลงานการพัฒนาข้าวพันธุ์ข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ทำให้สถาบันให้เงินทุนวิจัยหันมาสนใจและให้เป็นพันธุ์ที่ต้องมีการพัฒนาพันธุ์ผ่านการวิจัยตามเงินทุน แสดงให้เห็นถึงการที่ผู้กระทำการมีบทบาทสำคัญในการที่จะเข้าไปปรับโครงสร้าง รวมไปถึงการที่ผู้กระทำการปรับเปลี่ยนหลักสูตรที่ใช้บ่มเพาะบุคคลที่จะเข้ามาอยู่ในวงการของการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย เช่น หลักสูตรแบบบูรณาการ เป็นต้น

ตอนที่ 5.2 ผลการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและปัจจัยส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

ในตอนที่ 5.2 เป็นการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและปัจจัยส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย ใช้การวิจัยแบบผสม (Mixed Methods) ผ่านการสัมภาษณ์เชิงลึกและการสำรวจจากแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์กลุ่มครูและนักเรียนจากโรงเรียนมัธยมศึกษาจำนวน 6 แห่ง อาจารย์และนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาจำนวน 3 แห่งและนักวิจัยจำนวน 10 คน รวมทั้งศึกษาเอกสารเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและปัจจัยส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยได้ข้อค้นพบดังต่อไปนี้

5.2.1 สภาพปัจจุบันของชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

5.2.1.1 โครงสร้างของหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการก่อตัวเป็นชุมชนการเรียนรู้จากการวิจัยเกี่ยวกับโครงสร้างของหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการก่อตัวเป็นชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทาง

การเกษตรของไทย โดยหน่วยงานต่าง ๆ ได้แก่ โรงเรียนมัธยมศึกษา สถาบันอุดมศึกษาและสถาบันวิจัย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

5.2.1.1.1 โครงสร้างของโรงเรียนมัธยมศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการก่อตัวเป็นชุมชนการเรียนรู้

จากการวิจัยพบว่าโครงสร้างของโรงเรียนมัธยมศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการก่อตัวเป็นชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย ได้แก่ ค่านิยมร่วม แนวปฏิบัติ ทุนการศึกษา ระเบียบต่าง ๆ และหลักสูตร สามารถพิจารณาได้ดังนี้

1) ค่านิยม

เมื่อพิจารณาในเรื่องค่านิยมร่วมของโรงเรียนมัธยมศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการก่อตัวเป็นชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยนั้น พบว่าค่านิยมหลักที่มีร่วมกันคือ การใฝ่รู้ใฝ่เรียน ต้องการหาคำตอบของสิ่งรอบตัวและการเรียนรู้จากชุมชน จึงทำให้นำมาสู่แนวปฏิบัติของโรงเรียนมัธยมศึกษาเหล่านั้นที่จะมุ่งจัดการศึกษาบนพื้นฐานของการแก้ปัญหาผ่านกระบวนการเรียนรู้จากการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ชุมชนเป็นฐาน

> “...เวลาผมสอนโครงงาน ผมจะเน้นให้นักเรียนสำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบบ้านรอบโรงเรียน ศึกษาจากธรรมชาติ ทำให้โครงงานของนักเรียนส่วนใหญ่เป็นเรื่องที่มีพื้นฐานมาจากไร่นา อย่างโครงงานที่ใช้เบ้ากุดจี่มาเป็นถุงเพาะชำ ที่เป็นโครงงานเกษตรอันหนึ่ง...”
>
> (ครูโครงงานไร่นา, สัมภาษณ์, 2 พฤศจิกายน 2562)

> “...นักเรียนคนหนึ่งชอบแมลงมาก ผมเลยแนะนำให้ลองศึกษาธรรมชาติวิทยาของมวนหน้าคน ซึ่งเป็นตัวชี้วัดของความเป็นอินทรีย์ในแปลงเกษตร ถ้าเจอแมลงชนิดนี้แสดงว่าไร่นานั้นปลอดสารเคมีแน่นอนครับจึงเป็นที่มาของโครงงานชิ้นนี้ที่ใช้แมลงมวนหน้าคนครับ...”
>
> (ครูโครงงานแมลง, สัมภาษณ์, 2 พฤศจิกายน 2562)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2) ทุนการศึกษา

หากพิจารณาทุนการศึกษาจะมีในหลายรูปแบบ ได้แก่ ทุนการศึกษาในขณะเรียน ซึ่งโรงเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหลายแห่งมีงบประมาณอุดหนุนให้นักเรียนได้เรียนฟรี หรือจ่ายค่าใช้จ่ายเพียง แต่อีกหลายโรงเรียนไม่มีงบประมาณสนับสนุน ซึ่งทำให้เห็นถึงช่องว่างของการกำหนดงบประมาณการศึกษาที่แตกต่างกันมาก อีกทางหนึ่งยังมีทุนการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา โดยพิจารณาจากทั้งการสอบคัดเลือก อย่างเช่น ทุนพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) หรือการพิจารณาจากการเข้าค่ายวิทยาศาสตร์และทำโครงงานในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับเด็กและเยาวชน (JSTP) ของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ซึ่งมีทุนศึกษาต่อตั้งแต่ปริญญาตรีจนถึงปริญญาเอก จึงถือว่ามีช่องทางในการส่งต่อนักเรียนสู่การเป็นนักศึกษาของชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยต่อไป ส่วนทุนในการทำโครงงานมาจากทั้งเงินส่วนตัวของครูที่ปรึกษาโครงงานและนักเรียน และมาจากการรวบรวมเงินรางวัลจากการแข่งขันโครงงานตามเวทีต่าง ๆ ถือได้ว่าเป็นการสร้างข้อตกลงร่วมกันระหว่างครูและนักเรียน

> “...ทุกครั้งที่มีโครงงานงานได้เงินรางวัลจากการแข่งขัน ผมจะขอแบ่งไว้ส่วนหนึ่ง โดยเป็นข้อตกลงร่วมกันระหว่างผมกับนักเรียนที่แข่งโครงงาน เพื่อเป็นเงินทุนในการทำและแข่งขันโครงงานในครั้งต่อ ๆ ไป...”
>
> (ครูโครงงานเสือ, สัมภาษณ์, 8 กรกฎาคม 2562)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3) ระเบียบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

เมื่อพิจารณาในเรื่องระเบียบต่าง ๆ ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย พบว่ามีระเบียบที่ส่งเสริมการทำโครงงานและการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น การอนุญาตให้เวลาเรียนแม้ไปทำโครงงานวิทยาศาสตร์นอกโรงเรียนในวันธรรมดา เป็นต้น แต่ในอีกทางหนึ่งมีบางโรงเรียนกลับไม่เอื้อให้นักเรียนทำเช่นนั้น จนเกิดเป็นปัญหาเรื่องเวลาในการทำโครงงานที่ใช้ยาวนานขึ้น

> “...ผมคิดว่ากฎของโรงเรียนในเรื่องการขอออกนอกโรงเรียนเพื่อไปทำโครงงานยังไม่เอื้อให้การทำโครงงานของผมเพราะขอยาก ทำให้ผมทำโครงงานได้ไม่ต่อเนื่อง ผมจึงต้องใช้เวลานานขึ้นในการเก็บผลการทดลอง...”
>
> (นักเรียนโครงงานบำบัดน้ำ, สัมภาษณ์, 6 กันยายน 2562)

4) หลักสูตรในการพัฒนานักเรียน

เมื่อพิจารณาหลักสูตรในการพัฒนานักเรียนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังมีความแตกต่างกันของแต่ละโรงเรียน เช่น กลุ่มโรงเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ จะมีหลักสูตรที่มุ่งผลิตนักเรียนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษาทั่วไป วิชาโครงงานวิทยาศาสตร์จะถูกบังคับให้เรียนเพียง 1 ถึง 2 ห้องต่อระดับชั้น หรือบางโรงเรียนจัดให้มีวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นวิชาเพิ่มเติมหรือไม่มีอยู่ในหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เกิดความแตกต่างทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณระหว่างผลผลิตโครงงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนทั้งสองกลุ่ม กล่าวคือ กลุ่มโรงเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะมีจำนวนโครงงานเข้ารอบการแข่งขันตามเวทีต่าง ๆ เช่น งานวันนักประดิษฐ์ เป็นต้น เป็นจำนวนมากกว่ากลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษาทั่วไป ทำให้เห็นได้ว่าการดำเนินการของชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยในโรงเรียนมัธยมศึกษานั้น ยังต้องมีความเหลื่อมกันของหลักสูตร จึงควรมีการปรับปรุงหลักสูตรที่เกี่ยวข้องให้ตอบสนองภาคการเกษตรอย่างแท้จริง

5.2.1.1.2 โครงสร้างของสถาบันอุดมศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการก่อตัวเป็นชุมชนการเรียนรู้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากการวิจัยพบว่าโครงสร้างของสถาบันอุดมศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการก่อตัวเป็นชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย ได้แก่ ค่านิยมร่วม แนวปฏิบัติ ทุนการศึกษา ระเบียบต่าง ๆ และหลักสูตร สามารถพิจารณาได้ดังนี้

1) ค่านิยม

เมื่อพิจารณาในเรื่องค่านิยมร่วมของสถาบันอุดมศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการก่อตัวเป็นชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยนั้น พบว่าค่านิยมหลักที่มีร่วมกันคือ การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงและทำงานอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้นำมาสู่แนวปฏิบัติของสถาบันอุดมศึกษาที่ใช้วิธีการสอนให้นักศึกษาเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงและฝึกฝนความอดทนจากการทดลองซ้ำ เพื่อให้พัฒนาตัวนักศึกษาไปสู่ความเป็นนักวิจัยในอนาคต

"...อาจารย์จะสอนโดยการทำให้ดูครั้งแรก แล้วให้เราลองทำตาม
อย่างเช่นการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมหุ่นยนต์ทาง
การเกษตรครับ ท่านจะเขียนเป็นแนวให้เราลองเขียนตามครับ..."
(นิสิตเครื่องกล, สัมภาษณ์, 17 กันยายน 2562)

"...โปรเจ็คนี้หนูต้องทำการทดลองเป็นร้อย ๆ รอบ เพื่อให้แน่ใจ
ว่าผลการทดลองที่ได้จะไม่ผิดพลาด..."
(นิสิตชีวภาพ, สัมภาษณ์, 17 ตุลาคม 2562)

2) ทุนการศึกษา

หากพิจารณาทุนการศึกษาจะมีในหลายรูปแบบ ได้แก่ ทุนการศึกษาในขณะศึกษามีทั้งแบบให้เปล่ากับการทำงานให้มหาวิทยาลัยเป็นการตอบแทน โดยคัดเลือกจากผลการเรียนและการทำกิจกรรมให้มหาวิทยาลัย และมีทุนพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เช่นเดียวกันกับโรงเรียนมัธยมศึกษา จึงเป็นแนวทางสำคัญในการส่งต่อนิสิต-นักศึกษาสู่การเป็นนักวิจัยของชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยต่อไป

3) ระเบียบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

เมื่อพิจารณาในเรื่องระเบียบต่าง ๆ ของสถาบันอุดมศึกษาในชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย พบว่ามีระเบียบที่ส่งเสริมการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการเรียนรู้ของนิสิต-นักศึกษา เช่น การกำหนดให้นิสิต-นักศึกษาปีสุดท้ายต้องฝึกงานในพื้นที่จริงที่ตรงกับสาขาที่กำลังศึกษาอยู่ ทำให้นิสิต-นักศึกษาได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงและสร้างความอดทนสู่การเป็นนักวิจัยที่ดีต่อไป

4) หลักสูตรในการพัฒนานิสิต-นักศึกษา

เมื่อพิจารณาหลักสูตรในการพัฒนานิสิต-นักศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังมีความแยกส่วนของรายวิชา ซึ่งขาดความบูรณาการของเนื้อหาวิชา เช่น ในการปลูกพืชชนิดหนึ่งจะต้องใช้ความรู้ทั้งในเรื่องสารอาหารที่พืชชนิดนั้นต้องการ การเพาะปลูก การเก็บผลผลิต เป็นต้น จึงมีข้อเสนอจากผู้บริหารทางการศึกษาว่าการสอนนิสิตทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรควรเป็นไปในรูปแบบของโมดูลที่เรียนรู้แบบองค์รวมทุกเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

> "...ในปีการศึกษาหน้าผมมีความเห็นว่าจะปรับเปลี่ยนหลักสูตร ให้เป็นแบบโมดูลสำหรับนิสิตปี 1 เพื่อที่นิสิตเรียนรู้การทำงานเกษตรทุกแบบ ทำให้เลือกได้ว่าจะพัฒนาความรู้ทางการเกษตรในรูปแบบที่เค้าถนัดต่อไปตอนปี 2..."
>
> (ผู้บริหารคณะเกษตร, สัมภาษณ์, 2 พฤษภาคม 2561)

5.2.1.1.3 โครงสร้างของสถาบันวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการก่อตัวเป็นชุมชนการเรียนรู้

จากการวิจัยพบว่าโครงสร้างของสถาบันวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการก่อตัวเป็นชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย ได้แก่ ค่านิยมร่วม แนวปฏิบัติ ทุนวิจัยและระเบียบต่าง ๆ สามารถพิจารณาได้ดังนี้

1) ค่านิยม

เมื่อพิจารณาในเรื่องค่านิยมร่วมของสถาบันวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการก่อตัวเป็นชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยนั้น พบว่าค่านิยมหลักที่มีร่วมกันคือ ความมุ่งมั่นในการทำงานและมีความอดทน ทำให้นำมาสู่แนวปฏิบัติของสถาบันวิจัยที่จะเอื้อให้นักวิจัยได้ใช้สถานที่และห้องปฏิบัติการได้อย่างคล่องตัว ทั้งในเรื่องของการกำหนดเวลาเข้า-ออกของสถาบันวิจัยที่ต้องยืดหยุ่น เพื่อให้นักวิจัยได้ทำงานวิจัยได้เต็มที่และการให้ผลตอบแทนที่น่าพึงพอใจของนักวิจัยของสถาบันตามเกณฑ์ที่กำหนดเพื่อให้เกิดความมุ่งมั่นในการทำงานวิจัยให้กับสถาบันวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

> "...พี่เป็นนักวิจัยมา 20 ปี เติบโตในสายการวิจัยเรื่อย ๆ มา ตั้งแต่เป็นผู้ช่วยนักวิจัยจนตอนนี้เป็นหัวหน้าโครงการวิจัยหลายโครงการ ตอนนี้ได้เงินเดือน 6 หลัก ถือว่าเป็นค่าตอบแทนที่เหมาะสมนะคะ..."
>
> (นักวิจัยมะเขือเทศ, สัมภาษณ์, 1 สิงหาคม 2562)

2) ทุนวิจัย

หากพิจารณาเรื่องทุนวิจัยมีแหล่งที่มาจากสถาบันวิจัยเองหรือจากแหล่งสนับสนุนภายนอกในการการขอทุนวิจัย ซึ่งปัจจุบันเกิดการปรับโครงสร้างภาครัฐในการรวมหน่วยงานที่สนับสนุนทุนวิจัยไว้ภายในกระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ทำให้ทุนวิจัยสามารถเน้นเป้าหมายเพื่อการพัฒนาประเทศด้านต่าง ๆ ได้ดี แต่ยังพบว่าทุนวิจัยที่มีให้ไม่เพียงพอ

ทำให้นักวิจัยจะต้องออกงบประมาณเองบางส่วนหรือนำเงินรางวัลที่ได้รับจากการประกวดงานวิจัยที่ได้สะสมไว้เป็นทุนวิจัย ในเรื่องทุนวิจัยมีความสัมพันธ์กับกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยที่ไม่สอดคล้องกับบริบทของการทำงานวิจัย เช่น การให้ทุนวิจัยเป็นแบบรายปี ซึ่งต้องจบโครงการวิจัยภายในปีนั้น ๆ แต่งานวิจัยส่วนใหญ่จะต้องใช้เวลาดำเนินการเป็นเวลาหลายปี ทำให้งานวิจัยที่ต้องจบโครงการเป็นรายปีมีการแก้ปัญหาทางการเกษตรที่ยังไม่สำเร็จและสมบูรณ์

> "...ผมได้ลงพื้นที่แถวโคราช เพื่อนำเครื่องเผาถ่านไปใช้จริงในชุมชนเป็นเวลาประมาณ 6 เดือน ซึ่งการทดลองใช้จริง ๆ ต้องใช้เวลาเป็นปี แต่ต้องสรุปโครงการวิจัยให้สถาบันที่ให้ทุนวิจัยกับผม ทำให้งานวิจัยนี้มีข้อสรุปที่ไม่ดีพอ..."
>
> (นักวิจัยป่าไม้, สัมภาษณ์, 18 ตุลาคม 2562)

อย่างไรก็ดี เมื่อทำการสำรวจข้อมูลจากแบบสอบถามจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ตั้งแต่กลุ่มนักเรียน นิสิต นักศึกษา ครู อาจารย์และนักวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 515 คน ที่มีมุมมองต่อเชิงโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนการก่อตัวเป็นชุมชนการเรียนรู้ เมื่อเปรียบเทียบระดับคะแนนจากสภาพปัจจุบันกับสภาพที่คาดหวัง พบว่าการมองโครงสร้างที่เอื้อต่อการเป็นชุมชนการเรียนรู้ในปัจจุบันยังอยู่ในระดับมากที่ $\bar{X}$ = 3.80 คะแนน แต่มีความคาดหวังในระดับมากที่สุดที่ $\bar{X}$ = 4.36 คะแนน และเมื่อพิจารณาในรายละเอียด จะพบว่าในปัจจุบันสถาบันการศึกษามีหลักสูตรที่เหมาะสมกับการพัฒนานักเรียน นิสิต-นักศึกษาที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและมีการส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรอยู่ในระดับมากทั้ง 2 ประเด็น ($\bar{X}$ = 3.99 และ 3.96 คะแนนตามลำดับ) ทว่าข้อจำกัดที่ยังเป็นอุปสรรคมากที่สุดเมื่อพิจารณาตามลำดับของคะแนนที่สะท้อนออกมา คือ กฎระเบียบต่าง ๆ ที่เอื้ออำนวยความสะดวกต่อการวิจัย เช่น การเบิกจ่ายงบประมาณ ที่ยังมีคะแนนต่ำที่สุดอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 3.49 คะแนน) สอดคล้องกับข้อมูลจากงานวิจัยเชิงคุณภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับสถาบันวิจัย และเมื่อนำไปวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของสภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังของโครงสร้างที่เอื้อต่อการเป็นชุมชนการเรียนรู้ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 ในทุกประเด็น ยกเว้นประเด็นสถาบันการศึกษาที่ท่านทำงานอยู่ได้เปิดโอกาสให้ท่านทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร

ทั้งนี้ ประเด็นที่สะท้อนการขับเคลื่อนการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดนั้น จากข้อมูลกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามชี้ให้เห็นว่าควรต้องมาจากการสร้างวิสัยทัศน์ที่มุ่งให้ความสำคัญกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรเป็นลำดับแรก

รองลงมาคือการมีทุนสนับสนุนการเรียนให้กับนิสิต-นักศึกษารุ่นใหม่อย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะช่วยส่งต่อให้เกิดการสร้างวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์จากรุ่นสู่รุ่น

ตารางที่ 5.1 การเปรียบเทียบสภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังของโครงสร้างที่เกี่ยวข้องที่เอื้อต่อการสร้างชุมชนการเรียนรู้

ประเด็นที่เกี่ยวข้อง	ระดับความคิดเห็น (คะแนนอยู่ในช่วง 1 ถึง 5)		
	สภาพปัจจุบัน	สภาพที่คาดหวัง	ผลต่างคะแนนเฉลี่ย (คาดหวัง-ปัจจุบัน)
	$\overline{x}$	$\overline{x}$	
โครงสร้างที่เกี่ยวข้อง	3.80	4.36	0.56
1) สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยมีวิสัยทัศน์ที่ส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร	3.66	4.24	0.58
2) สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยได้เปิดโอกาสให้ท่านทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร	3.96	4.26	0.30
3) สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยมีหลักสูตรที่เหมาะสมกับการพัฒนานักเรียน นิสิต-นักศึกษาที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3.99	4.52	0.53
4) สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยมีทุนสนับสนุนนักเรียน นิสิต-นักศึกษาที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3.88	4.48	0.60
5) สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยมีกฎระเบียบต่าง ๆ ที่ส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร เช่น สามารถทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่	3.49	4.31	0.82

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประเด็นที่เกี่ยวข้อง	ระดับความคิดเห็น (คะแนนอยู่ในช่วง 1 ถึง 5)		
	สภาพปัจจุบัน	สภาพที่คาดหวัง	ผลต่างคะแนนเฉลี่ย (คาดหวัง-ปัจจุบัน)
	$\overline{x}$	$\overline{x}$	
เกี่ยวข้องกับการเกษตรได้ทุกเวลาที่ต้องการ มีการเบิกจ่ายงบประมาณในงานวิจัยหรือโครงงานที่สะดวก เป็นต้น			

หมายเหตุ ระดับคะแนนที่ 1.00 – 1.80 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงและสภาพที่คาดหวังอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ระดับคะแนนที่ 1.81 – 2.60 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงและสภาพที่คาดหวังอยู่ในระดับน้อย

ระดับคะแนนที่ 2.61 – 3.40 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงและสภาพที่คาดหวังอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับคะแนนที่ 3.41 – 4.20 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงและสภาพที่คาดหวังอยู่ในระดับมาก

ระดับคะแนนที่ 4.21 – 5.00 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงและสภาพที่คาดหวังอยู่ในระดับมากที่สุด

จากข้อมูลเชิงปริมาณที่ได้สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์และอภิปรายกลุ่มจากกลุ่มนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาจำนวน 6 กลุ่ม กลุ่มสถาบันอุดมศึกษาจำนวน 3 กลุ่มและสัมภาษณ์นักวิจัยจำนวน 10 ท่านที่มีปัญหาเกี่ยวกับโครงสร้างดังนี้

1) งบประมาณในการดำเนินการวิจัยที่ไม่เพียงพอ ทำให้นักวิจัยจะต้องออกงบประมาณเองบางส่วนหรือนำเงินรางวัลที่ได้รับจากการประกวดงานวิจัยที่ได้สะสมไว้เป็นทุน อีกทั้งยังสัมพันธ์กับกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องการการวิจัยที่ไม่สอดคล้องกับบริบทของการทำงานวิจัย เช่น การให้งบประมาณเป็นปี ซึ่งต้องจบโครงการวิจัยภายในปีนั้น ๆ แต่งานวิจัยส่วนใหญ่จะต้องใช้เวลาดำเนินการเป็นเวลาหลายปี ทำให้งานวิจัยที่ต้องจบโครงการเป็นรายปีมีการแก้ปัญหาทางการเกษตรที่ยังไม่สมบูรณ์

2) กฎระเบียบต่าง ๆ ที่ไม่เอื้อในการทำงานวิจัย เช่น การขออนุญาตจากต้นสังกัดในการลงพื้นที่มีขั้นตอนยุ่งยาก การกำหนดเวลาในการทำงานวิจัยที่จำกัดไม่เหมาะสมกับเนื้องานวิจัยบางงานที่ต้องใช้ระยะเวลาในการวิจัยที่ต่อเนื่องกันหลายปี เป็นต้น

3) ข้อจำกัดของเวลา-สถานที่ที่ไม่เหมาะในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เช่น ไม่มีห้องปฏิบัติการที่เหมาะสมหรือมีเวลาจำกัดในการใช้ห้องปฏิบัติการ การขาดงบประมาณในการทำงานวิจัย เช่น ขาดอุปกรณ์การทดลองที่จำเป็นบางชนิด และยังขาดปฏิสัมพันธ์กับชุมชนและเกษตรกร ทำให้โครงงานวิทยาศาสตร์ไม่ได้ช่วยตอบสนองชุมชนและภาคการเกษตรเท่าที่ควร

4) หลักสูตรการพัฒนาบุคคลด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังมีความแตกต่างกันของหลายสถาบัน เช่น กลุ่มโรงเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ จะมีหลักสูตรที่มุ่งผลิตนักเรียนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษาทั่วไป วิชาโครงงานวิทยาศาสตร์จะถูกบังคับให้เรียนเพียง 1 ถึง 2 ห้องต่อระดับชั้น หรือบางโรงเรียนจัดให้มีวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นวิชาเพิ่มเติมหรือไม่มีอยู่ในหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เกิดความแตกต่างทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณระหว่างผลผลิตโครงงานวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนทั้งสองกลุ่ม จากที่กล่าวมานั้นทำให้การดำเนินการของชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยนั้น ยังต้องมีการปรับปรุงหลักสูตรที่เกี่ยวข้องให้ตอบสนองการดำเนินการดังกล่าวอย่างแท้จริง

5.2.1.2 ปฏิสัมพันธ์ภายในชุมชนการเรียนรู้

จากการวิจัยเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ภายในชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย โดยปฏิสัมพันธ์ภายในชุมชนการเรียนรู้พิจารณาใน 3 ประเด็น ได้แก่ การสื่อสารภายในชุมชนการเรียนรู้ พลังของชุมชนการเรียนรู้ที่มีผลต่อการดำรงอยู่ของชุมชนและการปฏิบัติร่วมกันของชุมชนการเรียนซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.2.1.2.1 การสื่อสารภายในชุมชนการเรียนรู้

เมื่อพิจารณาการสื่อสารภายในชุมชนการเรียนรู้พบว่า ชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย มีรูปแบบการสื่อสารทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ โดยการสื่อสารที่เป็นทางการ ได้แก่ การประชุมขององค์กรวิจัย การติดต่อผ่านหนังสือราชการ แต่การสื่อสารภายในชุมชนการเรียนรู้ที่ไม่เป็นทางการเป็นรูปแบบที่ปฏิบัติเป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ การพบปะพูดคุยกัน การพูดคุยในวงรับประทานอาหาร สื่อสารผ่านไลน์แอปพลิเคชัน ซึ่งมีความสะดวก จึงเป็นที่นิยมในการใช้สื่อสารภายในชุมชนการเรียนรู้

"...นักวิจัยที่นี่จะสะดวกใช้ไลน์ติดต่อกันครับ มันเร็วดีครับและมีกัน
ทุกคน ทำให้ติดต่อกันได้อย่างสะดวก ทั้งนัดประชุม นัดลงพื้นที่ครับ..."
(นักวิจัยเครื่องกล, สัมภาษณ์, 17 กันยายน 2563)

"...อาจารย์ชอบเลี้ยงข้าวเย็นครับ ระหว่างกินไปก็ปรึกษางานวิจัยไป
ทำให้บรรยากาศไม่เคร่งเครียด เหมือนตอนที่อยู่ในห้องปฏิบัติการ
บางครั้งไอเดียดี ๆ ก็เกิดขึ้นในเวลาที่เราไม่เครียดครับ..."
(นิสิตเครื่องกล, สัมภาษณ์, 17 กันยายน 2563)

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่าการสร้างบรรยากาศในการสื่อสารเป็นสิ่งสำคัญ ที่ทำให้การสื่อสารประสบความสำเร็จ ในแง่ของการสร้างองค์ความรู้และสื่อสารเพื่อส่งต่อองค์ความรู้ของงานวิจัยระหว่างนักวิจัยด้วยกันเองในชุมชนการเรียนรู้เพื่อการเกษตร

5.2.1.2.2 พลังของชุมชนการเรียนรู้ที่มีผลต่อการดำรงอยู่

หากพิจารณาในเรื่องพลังของชุมชนการเรียนรู้ที่มีผลต่อการดำรงอยู่ของชุมชนการเรียนรู้พบว่า พลังของชุมชนอยู่ในรูปของผลงานวิจัยที่มีผลต่อชุมชนและสังคม กล่าวคือชุมชนการเรียนรู้นี้ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปพัฒนาขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยเป็นที่ยอมรับและประโยชน์ต่อสังคม เช่น งานวิจัยของนักวิจัยดินท่านหนึ่ง ได้ประดิษฐ์เครื่องสร้างดินจากเศษอาหารในครัวเรือน โดยผลิตมาในหลายขนาดให้เหมาะกับขนาดของกลุ่มคนในแต่ละลักษณะ ได้แก่ ครอบครัวเล็ก ๆ โรงอาหารของโรงเรียนหรือ เศษอาหารของชุมชน อีกทั้งยังวางแนวทางการตลาดให้กับผู้นำสิ่งประดิษฐ์นั้นไปใช้ เช่นดินที่ได้ของครอบครัวเล็ก ๆ ก็นำมาใช้บำรุงพืชภายในครัวเรือนของตนเอง ส่วนดินที่ผลิตของโรงเรียนหรือชุมชนสามารถนำไปขายเป็นดินปุ๋ยบำรุงพืช เป็นต้น

"...ผมตั้งใจสร้างให้มันมีหลายขนาด เพื่อที่จะได้ผลิตดินได้หลาย
วัตถุประสงค์ตามขนาดของจำนวนคน ถ้าเป็นโรงเรียนเครื่องก็
ต้องมีขนาดใหญ่ แต่ถ้าเป็นครัวเรือนเล็กเครื่องผลิตดินก็มีขนาด
ย่อมลงมาครับ ผมเอาไปเสนอที่งานวันนักประดิษฐ์ที่ผ่านมา
คนสนใจกันมากครับ ถามหาซื้อกันใหญ่เลยครับ..."
(นักวิจัยดิน, สัมภาษณ์, 19 ตุลาคม 2562)

จากที่กล่าวมานั้นทำให้เห็นว่าพลังของชุมชนการเรียนรู้ที่มีผลต่อการดำรงอยู่ของชุมชนการเรียนรู้มาจากผลงานวิจัยของชุมชนการเรียนรู้เอง หากชุมชนการเรียนรู้นั้นมุ่งเน้นที่จะใช้งานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสังคม สังคมจะเป็นผู้ตัดสินการดำรงอยู่ของชุมชนการเรียนรู้นั้น ผ่านการให้การยอมรับผลงานวิจัยและการเลือกใช้งานวิจัยนั้น

5.2.1.2.3 การปฏิบัติร่วมกันของชุมชนการเรียนรู้

เมื่อพิจารณาการปฏิบัติร่วมกันของชุมชนการเรียนรู้พบว่า มีการมีส่วนร่วมเชิงปฏิบัติการระหว่างนักวิจัยกับเกษตรกรในการลงพื้นที่จริง มีกระบวนการตลาดนัดนวัตกรรมประจำปีของโรงเรียนและสถาบันอุดมศึกษา จัดเวทีเสวนาเพื่อให้เกษตรกรและนักวิจัยได้มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลเพื่อนำไปเป็นโจทย์ในการสร้างงานวิจัยเพื่อภาคการเกษตร การสอนโครงงานวิทยาศาสตร์แบบการสอนเป็นทีม ทำให้ผลงานโครงงานมีการบูรณการและแก้ปัญหาได้จริง

> “...โรงเรียนของผมจัดงานให้นักเรียนที่ทำโครงงาน ได้แสดงผลงานของตนเอง และเปิดโรงเรียนให้คนที่สนใจเข้ามาชมโครงงาน บางโครงงานเกษตรกรสนใจมาขอโครงงานไปลองใช้ นักเรียนก็เกิดความภูมิใจในผลงานของตนเอง...”
>
> (ครูโครงงานกระถาง, สัมภาษณ์, 21 สิงหาคม 2562)

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าการลงพื้นที่ทางการเกษตรจริง เป็นสิ่งที่สร้างประสบการณ์ให้นักวิจัยได้เข้าถึงปัญหาที่แท้จริงของเกษตรกร ตระหนักถึงหน้าที่สำคัญของตนเองที่ต้องคำนึงถึงประโยชน์ของส่วนร่วมก่อนประโยชน์ส่วนตน เป็นนักวิจัยวิทยาศาสตร์เพื่อสังคม

อย่างไรก็ดี เมื่อพิจารณาข้อมูลจากแบบสอบถามจากกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามที่มีส่วนเกี่ยวข้อง จำนวน 515 คน พบว่ามุมมองต่อสภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังแตกต่างกัน คือ สภาพปัจจุบันอยู่ในระดับมากที่คะแนนเฉลี่ย $\bar{X}$ = 3.71 คะแนนและสภาพที่คาดหวังอยู่ในระดับมากที่สุดที่คะแนนเฉลี่ย $\bar{X}$ = 4.26 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งเมื่อพิจารณาในรายละเอียด จะพบว่าการดำเนินการที่ส่งเสริมการเป็นชุมชนการเรียนรู้นั้นอยู่ในระดับมากอยู่แล้ว ไม่ว่าจะเป็นสถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยมีการสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยอื่นเพื่อร่วมแก้ปัญหาทางการเกษตรของเกษตรกร ($\bar{X}$ = 3.48 คะแนน) สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยมีการเปิดโอกาสให้ท่าน นักเรียน นิสิต-นักศึกษาและนักวิจัยคนอื่น ๆ ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรได้อย่าง

เต็มที่ ($\bar{X}$ = 3.88 คะแนน) สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยมีการสนับสนุนให้ทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรร่วมกับผู้อื่น ($\bar{X}$ = 3.80 คะแนน) สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยสนับสนุนให้ได้สะท้อนความคิดและแลกเปลี่ยนเรียนรู้งานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรกับผู้อื่น ทั้งภายในสถาบันและเครือข่ายภายนอก ($\bar{X}$ = 3.64 คะแนน) สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยเน้นการทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรในรูปแบบทีมวิจัย ($\bar{X}$ = 3.63 คะแนน) การทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรในรูปแบบทีมวิจัยควรมีการร่วมรับผิดชอบผลของงานร่วมกัน ($\bar{X}$ = 3.75 คะแนน) และการทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรในรูปแบบทีมวิจัยควรมีการสะท้อนความคิดร่วมกันภายในทีมวิจัย ($\bar{X}$ = 3.77 คะแนน)

แต่เมื่อพิจารณาในประเด็นสถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยมีการสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยอื่นเพื่อร่วมแก้ปัญหาทางการเกษตรของเกษตรกร เป็นประเด็นที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดและมีความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของสภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังอยู่ที่ 0.65 คะแนน เรื่องการสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยจึงเป็นประเด็นที่ควรนำไปส่งเสริมให้เกิดในรูปแบบชุมชนการเรียนที่จะนำเสนอต่อไป เมื่อนำไปวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของสภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังของชุมชนการเรียนรู้ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 ในทุกประเด็น

จากประเด็นข้างต้นชี้ให้เห็นข้อสังเกตประการหนึ่งถึงการดำเนินการสนับสนุนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร ที่สะท้อนไปยังแนวปฏิบัติของภาคส่วนต่าง ๆ ที่มีร่วมกัน กล่าวคือ ในระดับสถาบันวิจัยแม้จะมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน มีการสร้างเครือข่ายในการดำเนินงานวิจัยร่วมกัน หากแต่ยังอยู่เฉพาะระดับสถาบันเท่านั้น ยังไม่ได้สร้างการมีส่วนร่วมในระดับชั้นที่แตกต่างหลากหลาย สถาบันวิจัยยังไม่ได้เชื่อมโยงโรงเรียนเข้ามาร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในลักษณะของภาคีเครือข่าย การสร้างการมีส่วนร่วมของนักเรียน นิสิต-นักศึกษายังอยู่ในวงจำกัด การดำเนินการยังอยู่เฉพาะผู้ที่เข้ามามีส่วนร่วมในการวิจัยงานนั้น ๆ เท่านั้น

ตารางที่ 5.2 การเปรียบเทียบสภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังของการสร้างชุมชนการเรียนรู้

ประเด็นที่เกี่ยวข้อง	ระดับความคิดเห็น (คะแนนอยู่ในช่วง 1 ถึง 5)		
	สภาพปัจจุบัน	สภาพที่คาดหวัง	ผลต่างคะแนนเฉลี่ย (คาดหวัง-ปัจจุบัน)
	$\overline{x}$	$\overline{x}$	
ชุมชนการเรียนรู้	3.71	4.26	0.55
1) สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยมีการสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยอื่นเพื่อร่วมแก้ปัญหาทางการเกษตรของเกษตรกร	3.48	4.13	0.65
2) สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยมีการเปิดโอกาสให้ท่าน นักเรียน นิสิต-นักศึกษาคนอื่น ๆ ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรได้อย่างเต็มที่	3.88	4.37	0.49
3) สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยมีการสนับสนุนให้ท่าน นักเรียน นิสิต-นักศึกษาและนักวิจัยคนอื่น ๆ ได้ทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรร่วมกับผู้อื่น	3.80	4.31	0.51
4) สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยสนับสนุนให้ท่านได้สะท้อนความคิดและแลกเปลี่ยนเรียนรู้งานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรกับผู้อื่น ทั้งภายในสถาบันและเครือข่ายภายนอก	3.64	4.27	0.63
5) สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยเน้นการทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรใน	3.63	4.21	0.58

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประเด็นที่เกี่ยวข้อง	ระดับความคิดเห็น (คะแนนอยู่ในช่วง 1 ถึง 5)		
	สภาพปัจจุบัน	สภาพที่คาดหวัง	ผลต่างคะแนนเฉลี่ย (คาดหวัง-ปัจจุบัน)
	$\overline{x}$	$\overline{x}$	
รูปแบบทีมวิจัย			
6) การทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรในรูปแบบทีมวิจัยควรมีการร่วมรับผิดชอบผลของงานร่วมกัน เช่น ผลการวิจัยที่มีข้อผิดพลาด เป็นต้น	3.75	4.27	0.52
7) การทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรในรูปแบบทีมวิจัยควรมีการสะท้อนความคิดร่วมกันภายในทีมวิจัย	3.77	4.29	0.52

หมายเหตุ ระดับคะแนนที่ 1.00 – 1.80 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงและสภาพที่คาดหวังอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ระดับคะแนนที่ 1.81 – 2.60 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงและสภาพที่คาดหวังอยู่ในระดับน้อย

ระดับคะแนนที่ 2.61 – 3.40 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงและสภาพที่คาดหวังอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับคะแนนที่ 3.41 – 4.20 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงและสภาพที่คาดหวังอยู่ในระดับมาก

ระดับคะแนนที่ 4.21 – 5.00 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงและสภาพที่คาดหวังอยู่ในระดับมากที่สุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.2.2 ปัจจัยส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

5.2.2.1 โครงสร้างที่ส่งเสริมการก่อตัวและดำรงความเป็นชุมชนการเรียนรู้

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวกับชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย รวมไปถึงการศึกษาเอกสารต่าง ๆ พบว่าโครงสร้างที่ส่งเสริมการก่อตัวและดำรงความเป็นชุมชนการ

เรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยมีดังต่อไปนี้

5.2.2.1.1 ค่านิยมร่วม

เมื่อพิจารณาในเรื่องค่านิยมร่วมของสถาบันวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการก่อตัวเป็นชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยนั้น พบว่าค่านิยมหลักที่มีร่วมกันคือ การใฝ่รู้ใฝ่เรียน ต้องการหาคำตอบของสิ่งรอบตัวและการเรียนรู้จากชุมชนความมุ่งมั่นในการทำงานและมีความอดทน เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงและฝึกฝนความอดทนจากการทดลองซ้ำ ซึ่งจะนำไปสู่การปฏิบัติงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรได้อย่างมีคุณภาพ

5.2.2.1.2 ทุนการศึกษาและค่าตอบแทน

หากพิจารณาทุนการศึกษาที่ส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย ได้แก่ ทุนที่พัฒนานักวิจัยประเภทต่าง ๆ เช่น ทุนพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) หรือการพิจารณาจากการเข้าค่ายวิทยาศาสตร์และทำโครงงานในโครงการพัฒนาอัจฉริยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับเด็กและเยาวชน (JSTP) ของสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ซึ่งมีทุนศึกษาต่อตั้งแต่ปริญญาตรีจนถึงปริญญาเอก ส่วนในเรื่องค่าตอบแทนที่เหมาะสมนั้น จะเป็นสิ่งกระตุ้นให้เกิดความมุ่งมั่นในการทำงานของนักวิจัยให้กับสถาบันวิจัยอย่างเต็มที่

5.2.2.1.3 วิสัยทัศน์ขององค์กรและกฎระเบียบภายในองค์กรวิจัย

หากพิจารณาในเรื่องวิสัยทัศน์ขององค์กรและกฎระเบียบภายในองค์กรวิจัย โดยแต่ละสถาบันมีวิสัยทัศน์ที่เน้นในการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาสร้างงานวิจัยเพื่อพัฒนาการเกษตรในเชิงลึก เช่น การวิจัยพันธุ์ข้าวระดับยีนส์ ของศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน เป็นต้น ส่วนกฎระเบียบภายในองค์กรวิจัยที่เอื้อต่อการทำงานวิจัย เช่น การกำหนดเวลาปฏิบัติงานให้ยืดหยุ่นตามลักษณะงานของนักวิจัยแต่ละคน การกำหนดเวลาในการส่งงานวิจัยเป็นรายปีของทั้งสถาบันวิจัยและหน่วยงานสนับสนุนงานวิจัยของประเทศ ให้สอดคล้องกับระยะเวลาจริงของการทำงานวิจัยที่อาจจะมีระยะยาวนานหลายปี เป็นต้น

นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาสภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างและพัฒนาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย พบว่ามุมมองต่อสภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังของวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรของประเทศมีความแตกต่างกันมาก โดยสภาพ

ปัจจุบันของวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรอยู่ในระดับมากมีคะแนนเฉลี่ย $\bar{X}$ = 3.76 คะแนน ส่วนสภาพปัจจุบันของวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรอยู่ในระดับมากที่สุดมีคะแนนเฉลี่ย $\bar{X}$ = 4.36 คะแนน ซึ่งมีค่าต่างกัน 0.60 คะแนน

เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่าสภาพปัจจุบันของวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรอยู่ในระดับมากในทุกประเด็น ได้แก่ สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยมีงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรเป็นที่ยอมรับของสังคม ($\bar{X}$ = 3.78 คะแนน) สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยมีงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรเป็นที่ทันต่อยุคสมัย ($\bar{X}$ = 3.75 คะแนน) สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยมีผู้เชี่ยวชาญที่สามารถให้คำแนะนำในการทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร ($\bar{X}$ = 3.85 คะแนน) สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยมีการเผยแพร่งานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรสู่สังคม ($\bar{X}$ = 3.70 คะแนน) สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยมีการคัดเลือกผู้เข้าเรียนได้ตรงกับความสามารถของแต่ละบุคคล ($\bar{X}$ = 3.82 คะแนน) สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยมีแนวทางที่เหมาะสมในการส่งต่อนักเรียน นิสิต-นักศึกษาและนักวิจัยที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับชั้นที่สูงต่อไป ($\bar{X}$ = 3.86 คะแนน) สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยมีการใช้ระบบพี่เลี้ยง-รุ่นพี่ที่มีประสบการณ์คอยแนะนำในการทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรให้แก่ท่าน ($\bar{X}$ = 3.56 คะแนน) สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยมีแนวทางการพัฒนาตัวท่าน เพื่อการทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ ($\bar{X}$ = 3.73 คะแนน) ซึ่งสอดคล้องกับทิศทางการสนับสนุนงานวิจัยเพื่อความเป็นเลิศทางวิชาการและการจัดลำดับมหาวิทยาลัยที่มุ่งเน้นการสร้างผลงานวิชาการผ่านการตีพิมพ์ เผยแพร่ผ่านรูปแบบบทความหรือประชุมสัมมนามากขึ้น

เมื่อพิจารณาประเด็นสถาบันการศึกษามีการใช้ระบบพี่เลี้ยง-รุ่นพี่ที่มีประสบการณ์คอยแนะนำในการทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรให้แก่ท่านที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดและมีความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของสภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังอยู่ที่ 0.71 สะท้อนว่าระบบพี่เลี้ยงหรือรุ่นพี่แนะนำการทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร โดยมองว่าหากเพิ่มระบบพี่เลี้ยงหรือรุ่นพี่มากขึ้น ก็จะช่วยทำให้เกิดวัฒนธรรมหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรที่เพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย และเมื่อนำไปวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของสภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังของวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 ในทุกประเด็น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 5.3 การเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นระหว่างสภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลเกี่ยวกับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

ประเด็นที่เกี่ยวข้อง	ระดับความคิดเห็น (คะแนนอยู่ในช่วง 1 ถึง 5)		
	สภาพปัจจุบัน	สภาพที่คาดหวัง	ผลต่างคะแนนเฉลี่ย (คาดหวัง-ปัจจุบัน)
	$\overline{x}$	$\overline{x}$	
วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3.76	4.36	0.60
1) สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยมีงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรเป็นที่ยอมรับของสังคม	3.78	4.34	0.56
2) สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยมีงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรเป็นที่ทันต่อยุคสมัย	3.75	4.31	0.56
3) สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยมีผู้เชี่ยวชาญที่สามารถให้คำแนะนำในการทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร	3.85	4.39	0.54
4) สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยมีการเผยแพร่งานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรสู่สังคม	3.70	4.33	0.63
5) สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยมีการคัดเลือกผู้เข้าเรียนได้ตรงกับความสามารถของแต่ละบุคคล เช่น ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3.82	4.44	0.62
6) สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยมีแนวทางที่เหมาะสมในการส่งต่อนักเรียน นิสิต-	3.86	4.44	0.58

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประเด็นที่เกี่ยวข้อง	ระดับความคิดเห็น (คะแนนอยู่ในช่วง 1 ถึง 5)		
	สภาพปัจจุบัน	สภาพที่คาดหวัง	ผลต่างคะแนนเฉลี่ย (คาดหวัง-ปัจจุบัน)
	$\overline{x}$	$\overline{x}$	
นักศึกษาและนักวิจัยที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับชั้นที่สูงต่อไป เช่น ทุนศึกษาต่อ มีข้อตกลงในการส่งต่อผู้เรียนให้กับสถาบันที่มีการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับชั้นที่สูงขึ้นเป็นต้น			
7) สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยมีการใช้ระบบพี่เลี้ยง-รุ่นพี่ที่มีประสบการณ์คอยแนะนำในการทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรให้แก่ท่าน	3.56	4.27	0.71
8) สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยมีแนวทางการพัฒนาตัวท่าน เพื่อการทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การอบรมต่าง ๆ การจัดค่ายนักวิจัย เป็นต้น	3.73	4.38	0.65

หมายเหตุ ระดับคะแนนที่ 1.00 – 1.80 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงและสภาพที่คาดหวังอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ระดับคะแนนที่ 1.81 – 2.60 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงและสภาพที่คาดหวังอยู่ในระดับน้อย

ระดับคะแนนที่ 2.61 – 3.40 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงและสภาพที่คาดหวังอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับคะแนนที่ 3.41 – 4.20 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงและสภาพที่คาดหวังอยู่ในระดับมาก

ระดับคะแนนที่ 4.21 – 5.00 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงและสภาพที่คาดหวังอยู่ในระดับมากที่สุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.2.2.2 ผู้กระทำการที่ส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวกับชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย รวมไปถึงการศึกษาเอกสารต่าง ๆ พบว่าลักษณะของผู้กระทำการที่ส่งเสริมกับชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยมีดังต่อไปนี้

5.2.2.2.1 การมีความเป็นกัลยาณมิตร

เมื่อพิจารณาการมีความเป็นกัลยาณมิตร ถือเป็นลักษณะที่สำคัญประการหนึ่งของการเป็นนักวิจัยที่ต้องสามารถเข้ากับบุคคลได้หลายประเภท ทั้งหน่วยงานราชการ เพื่อนนักวิจัยด้วยกันเองและเกษตรกรที่นักวิจัยต้องร่วมทำงานในการลงพื้นที่การเกษตรจริงอีกด้วย ทำให้เกษตรกรเชื่อใจและให้ความร่วมมือที่จะแก้ปัญหาทางการเกษตรไปด้วยกัน รวมไปถึงการมีความเป็นกัลยาณมิตรยังเป็นพื้นฐานสำคัญของการทำงานเป็นทีมในการการทำงานวิจัย ซึ่งถือเป็นปัจจัยสำคัญในการที่ทำให้ประสบความสำเร็จในการทำงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายฝ่าย การที่งานทางวิทยาศาสตร์จะประสบความสำเร็จนั้นจะต้องประกอบไปด้วยสถาบันที่ถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ชุมชนทั้งการเกษตรและวิทยาศาสตร์ในรูปแบบของเครือข่ายความร่วมมือ และตัวนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์ (Merton, 1976) และ (Holborn, 2015) ซึ่งความเป็นกัลยาณมิตรเป็นตัวประสานหลักในการดำเนินงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.2.2.2.2 การมีความทุ่มเทในการทำงาน

เมื่อพิจารณาการมีความทุ่มเทในการทำงานไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคพบว่า การทำงานวิจัยต้องให้เวลาและความอดทน บางโครงการวิจัยอาจต้องใช้เวลาทำวิจัยต่อเนื่องเป็น 10 ปี จึงสำเร็จได้ เช่น การปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้ได้ผลสำเร็จและมีสายพันธุ์ที่เสถียรบางสายพันธุ์ต้องใช้การทดลองหลายสิบรุ่นจึงจะสำเร็จได้ นักวิจัยจึงต้องเป็นผู้มีความทุ่มเทในการทำงาน

5.2.2.2.3 การมีความตระหนักถึงประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตน

เมื่อพิจารณาการมีความตระหนักถึงประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตน ซึ่งนักวิจัยต้นแบบแต่ละท่านมีจุดเริ่มต้นของความตระหนักที่จะทำประโยชน์ต่อภาคการเกษตรต่างกัน นักวิทยาศาสตร์บางท่าน ได้เห็นภาพความเป็นอยู่ของชาวบ้านในชนบทที่ยากแค้นจึงเกิดความตระหนักที่จะช่วยทำให้ชีวิตความเป็นอยู่ของเกษตรกรดีขึ้น หรือการร่วมทำค่าย

ช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วม ณ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ปีพ.ศ.2513 ได้เห็นความยากลำบากของชาวบ้าน จึงตระหนักว่าจะนำวิชาความรู้ช่วยเหลือภาคการเกษตร หรือจะเป็นประสบการณ์ของนักวิจัยอีกท่านหนึ่งได้ร่วมกับมูลนิธิเพื่อนพึ่ง “ภา” ยามยากประดิษฐ์เรือช่วยในวิกฤตน้ำท่วมปี พ.ศ. 2554 ได้เห็นภาพนาข้าวที่ถูกน้ำท่วมมหาศาล ประชาชนอยู่กันอย่างลำบาก ทำให้เกิดความคิดที่จะช่วยชาวนาจนกลายเป็นจุดเริ่มต้นของเครื่องหย่อนกล้านาโยนในปัจจุบัน ซึ่งมีความแตกต่างกับระดับความคิดเห็นระหว่างสภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลเกี่ยวกับการเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 ของสภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังในทุกประเด็น และโดยเฉพาะประเด็นเกษตรกรเคยมาขอความร่วมมือในการแก้ปัญหาทางการเกษตรจากสถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยมีค่าคะแนนความแตกต่างระหว่างสภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังสูงสุดที่ 0.77 ดังตารางที่ 5.4 แสดงให้เห็นว่ายังมีช่องว่างระหว่างนักวิจัยที่จะนำความรู้หรือประสานการทำงานกับภาคการเกษตร

ตารางที่ 5.4 การเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นระหว่างสภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลเกี่ยวกับการเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

ประเด็นที่เกี่ยวข้อง	ระดับความคิดเห็น (คะแนนอยู่ในช่วง 1 ถึง 5)		
	สภาพปัจจุบัน	สภาพที่คาดหวัง	ผลต่างคะแนนเฉลี่ย (คาดหวัง-ปัจจุบัน)
	$\overline{x}$	$\overline{x}$	
ขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตร	3.61	4.28	0.67
1) สถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยมีการให้บุคลากรที่มีงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรลงพื้นที่ไปร่วมแก้ปัญหาทางการเกษตรของเกษตรกร	3.52	4.21	0.69
2) เกษตรกรเคยมาขอความร่วมมือในการแก้ปัญหาทางการเกษตรจากสถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัย	3.32	4.09	0.77
3) การทำงานวิจัยหรือโครงงานทาง	3.65	4.31	0.66

ประเด็นที่เกี่ยวข้อง	ระดับความคิดเห็น (คะแนนอยู่ในช่วง 1 ถึง 5)		
	สภาพปัจจุบัน	สภาพที่คาดหวัง	ผลต่างคะแนนเฉลี่ย (คาดหวัง-ปัจจุบัน)
	$\overline{x}$	$\overline{x}$	
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรควรเป็นไปเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต เช่น ใช้เวลาน้อยลงในการทำการเกษตร แต่มีผลผลิตมากกว่าหรือเท่าเดิม เป็นต้น			
4) การทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรควรเป็นไปเพื่อลดการสูญเสียของผลผลิต	3.68	4.26	0.58
5) การทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรควรเป็นไปเพื่อเพิ่มคุณภาพของผลผลิต	3.76	4.38	0.62
6) การทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรควรเป็นไปเพื่อการผลิตที่ยั่งยืน เช่น ลดหรืองดการใช้สารเคมี	3.75	4.41	0.66

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หมายเหตุ ระดับคะแนนที่ 1.00 – 1.80 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงและสภาพที่คาดหวังอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ระดับคะแนนที่ 1.81 – 2.60 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงและสภาพที่คาดหวังอยู่ในระดับน้อย

ระดับคะแนนที่ 2.61 – 3.40 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงและสภาพที่คาดหวังอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับคะแนนที่ 3.41 – 4.20 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงและสภาพที่คาดหวังอยู่ในระดับมาก

ระดับคะแนนที่ 4.21 – 5.00 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงและสภาพที่คาดหวังอยู่ในระดับมากที่สุด

5.2.2.2.4 การเป็นผู้ที่มีทักษะการคิดที่ดี

เมื่อพิจารณาถึงการเป็นผู้ที่มีทักษะการคิดที่ดีของนักวิจัย ได้แก่ คิดสร้างสรรค์ คิดยืดหยุ่น คิดแก้ปัญหา คิดอนาคตตัวอย่างเช่น การคิดอนาคตของนักวิทยาศาสตร์ที่มองว่าโลกต่อไปข้างหน้าจะเป็นสังคมผู้สูงอายุ ทำให้คนต้องหันมาสนใจในสุขภาพมากขึ้น จนเกิดเป็นงานวิจัยเพื่อปรับปรุงพันธุ์ที่บริโภคแล้วดีต่อสุขภาพหลายสายพันธุ์ หรือการคิดแก้ปัญหาการปลูกข้าว จึงเกิดเครื่องหย่อนกล้านาโยนขึ้น ที่ช่วยแก้ปัญหาการทำให้รากของต้นข้าวเสียหายขณะดำนาและสามารถปลูกข้าวให้เป็นระเบียบเช่นเดียวกับการดำนาแบบเดิม

5.2.2.2.5 การเป็นผู้ที่มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน

เมื่อพิจารณาเกี่ยวกับการเป็นผู้ที่มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน เชี่ยวชาญในศาสตร์ของตน ดังที่กล่าวมาข้างต้นว่านักวิจัยต้นแบบแต่ละท่านมีความเชี่ยวชาญในศาสตร์ของตนเชิงลึก กล่าวคือ มีความเชี่ยวชาญด้านการเกษตรแตกต่างกันไป เช่น มีความเชี่ยวชาญด้านการปรับปรุงพันธุ์ข้าว มีความเชี่ยวชาญด้านการปรับปรุงพันธุ์กล้วย และ มีความเชี่ยวชาญด้านหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์ อีกทั้งเป็นผู้ที่ชอบศึกษาหาความรู้เพื่อต่อยอดงานวิจัย ตัวอย่างเช่น การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับข้าว เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการประดิษฐ์เครื่องหย่อนกล้านาโยนของต้นแบบ 3

> “...ผมศึกษาเรื่องข้าวจากหนังสือและบทความวิชาการต่าง ๆ
> มันทำให้ผมรู้ว่าการปลูกข้าวโดยวิธีการดำนาทำให้รากข้าวเสียหาย...”
> (ต้นแบบ 3, สัมภาษณ์, 9 พฤษภาคม 2561)

นอกจากนี้ ข้อมูลจากแบบสอบถาม ยังสะท้อนให้เห็นถึงความแตกต่างของคุณลักษณะของนักวิจัยต้นแบบและกลุ่มตัวอย่างในภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง โดยที่เมื่อพิจารณาความมีจิตวิทยาศาสตร์ทั้ง 10 ข้อ ประกอบด้วย 1) ความอยากรู้อยากเห็น 2) ความซื่อสัตย์ 3) ความใจกว้าง 4) ความรอบคอบ 5) ความพยายามมุ่งมั่น 6) ความมีเหตุมีผล 7) ความรับผิดชอบ 8) ความร่วมมือช่วยเหลือ 9) ความสร้างสรรค์ และ 10) เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ พบว่านักวิจัยต้นแบบมีระดับความมีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมากกว่ากลุ่มตัวอย่างในทุก ๆ ประเด็น โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเด็นความพยายามมุ่งมั่น ที่มีค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยสูงสุดที่ 0.62 คะแนน โดยความพยายามมุ่งมั่นเป็นคุณลักษณะของนักวิจัยอันสำคัญที่จะทำให้งานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรไทย ซึ่งต้องใช้เวลาที่ยาวนานศึกษาวิจัย

อย่างไรก็ดี จากข้อมูลในตารางที่ 5.5 สะท้อนให้เห็นคุณลักษณะสำคัญ 3 ประการหลักที่นักวิจัยต้นแบบที่มีจิตวิทยาศาสตร์มีแตกต่างและโดดเด่นอย่างมากที่สุด นั่นคือ การมีความพยายามมุ่งมั่น การมีความรับผิดชอบ และการมีความใจกว้าง ที่ระดับคะแนนเฉลี่ย$\bar{X}$ = 9.33, 9.28 และ

9.22 ตามลำดับ ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการดำเนินงานเพื่อการเกษตรนั้นจำเป็นต้องมีความพยายามและมีความรับผิดชอบเป็นอย่างมาก เพราะเป็นงานที่ต่อเนื่อง ต้องใช้ระยะเวลาที่ยาวนานกว่าจะได้รับการยอมรับจากชุมชน การดำเนินงานต้องมีความรับผิดชอบอย่างสูงต่อพื้นที่ที่ศึกษาซึ่งเป็นจรรยาบรรณของนักวิจัย ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าการสร้างจิตวิทยาศาสตร์เพื่อการเกษตร นอกเหนือจากต้องมีความรู้และทักษะการวิจัยที่เป็นพื้นฐานแล้ว ยังต้องมีความมุ่งมั่นและความรับผิดชอบต่องาน สร้างเปิดรับการสร้างการมีส่วนร่วมในการดำเนินงานร่วมกันกับชุมชน เกษตรกร หรือผู้เกี่ยวข้องส่วนอื่น ๆ เป็นสำคัญ

ตารางที่ 5.5 การเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นของจิตวิทยาศาสตร์ของนักวิจัยต้นแบบกับกลุ่มตัวอย่าง

จิตวิทยาศาสตร์	ระดับความคิดเห็น				ผลต่างของคะแนนเฉลี่ย
	นักวิจัยต้นแบบ		กลุ่มตัวอย่าง		
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	
1. ความอยากรู้อยากเห็น	8.83	0.66	8.36	0.60	0.47
2. ความซื่อสัตย์	9.17	0.66	8.78	0.63	0.39
3. ความใจกว้าง	9.22	0.51	9.00	0.52	0.22
4. ความรอบคอบ	8.83	0.43	8.51	0.53	0.32
5. ความพยายามมุ่งมั่น	9.33	0.61	8.71	0.55	0.62
6. ความมีเหตุมีผล	9.06	0.39	8.81	0.45	0.25
7. ความรับผิดชอบ	9.28	0.26	8.93	0.56	0.35
8. ความร่วมมือช่วยเหลือ	9.17	0.56	8.84	0.49	0.33
9. ความสร้างสรรค์	8.50	0.61	8.46	0.43	0.04
10. เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์	9.03	0.32	8.77	0.42	0.26
คะแนนเฉลี่ยจิตวิทยาศาสตร์	9.04	0.26	8.72	0.36	0.32

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากตารางที่ 5.5 ที่แสดงการเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นของจิตวิทยาศาสตร์ของนักวิจัยต้นแบบกับกลุ่มตัวอย่างที่มีการดำเนินงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยคะแนนเฉลี่ยจิตวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์ต้นแบบมีค่าเท่ากับ $\bar{X}$ = 9.04 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยจิตวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างมีค่าเท่ากับ$\bar{X}$ = 8.72 คะแนน ทำให้เห็นว่ายังต้องมีการพัฒนาด้านจิตวิทยาศาสตร์ให้กับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านการเกษตร เพื่อให้ได้บุคลากรที่มีคุณภาพใกล้เคียงนักวิจัยต้นแบบ

และเมื่อพิจารณาในรายละเอียดพบว่าในประเด็นความสร้างสรรค์ทั้งนักวิจัยต้นแบบและกลุ่มตัวอย่างมีค่าคะแนนเฉลี่ยไม่แตกต่างกันมากนักและมีค่าอยู่ในระดับต่ำกว่าประเด็นอื่น ๆ ดังตารางที่ 5.5 โดยเมื่อนำไปวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของจิตวิทยาศาสตร์ของนักวิจัยต้นแบบกับกลุ่มตัวอย่าง พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ .05 ในทุกประเด็น แต่หากพิจารณาความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของจิตวิทยาศาสตร์ของนักวิจัยต้นแบบกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นครู-อาจารย์จะพบว่ามีบางประเด็นที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความพยายามมุ่งมั่น ความมีเหตุมีผล ความรับผิดชอบและเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ (ดังแสดงในภาคผนวก ค หน้า 268) แสดงให้เห็นว่าควรจะต้องพัฒนาครู-อาจารย์เกี่ยวกับจิตวิทยาศาสตร์ในเรื่องดังกล่าว

สำหรับลักษณะที่ดีของการเป็นนักวิจัยที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ สามารถทำให้เกิดขึ้นในตัวของนักเรียน-นักศึกษาและนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผ่านการเรียนรู้จากต้นแบบที่ดี การที่สร้างประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้สัมผัสกับพื้นที่จริง ได้ลงพื้นที่ไปศึกษาปัญหาของเกษตรกร และทดลองทำวิจัยขนาดเล็กเพื่อแก้ปัญหาที่ประสบเหล่านั้น

ตอนที่ 5.3 การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

5.3.1 การยกร่างรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสนทนากลุ่มเพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับร่างรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย โดยได้ดำเนินการสนทนากลุ่มกับกลุ่มครู-นักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาและกลุ่มอาจารย์-นิสิตระดับอุดมศึกษา ส่วนกลุ่มนักวิจัย-เกษตรกร ใช้วิธีสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์จากนักวิจัยจำนวน 4 ท่าน และเกษตรกรจำนวน 2 ท่าน เนื่องจากประสบปัญหาในการเดินทางไปจัดสนทนากลุ่มจากภาวะโรคระบาดโควิด-19 จากการดำเนินการดังกล่าวมีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับร่างรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยดังนี้

1) เมื่อพิจารณาหลักสูตรของรูปแบบชุมชนการเรียนรู้ที่นำเสนอ มีข้อเสนอว่าควรมีการปรับปรุงหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ทั้งในระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาควรสอดแทรกเนื้อหาหรือเพิ่มรายวิชาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เพื่อการเกษตร เพื่อให้ทุกคนได้ตระหนักถึง

ความสำคัญของภาคการเกษตรไทย ในการจัดการเรียนรู้วิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ควรมีกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงชุมชน ได้เรียนรู้กับปราชญ์ชาวบ้านในชุมชนต่าง ๆ เพื่อหาหัวข้อโครงงานวิทยาศาสตร์จากฐานชุมชน ที่จะตอบสนองต่อชุมชนและภาคการเกษตรของไทย ส่วนในระดับอุดมศึกษามีการเสนอแนวคิดคล้ายกับระดับมัธยมศึกษา กล่าวคือควรมีวิชาหรือกิจกรรมที่ให้นิสิต-นักศึกษานำปัญหาของชุมชนมาเป็นโจทย์วิจัย หลักสูตรจะต้องเป็นไปเพื่อสร้างความตระหนักให้กับผู้เรียนในการรับใช้สังคม

2) เมื่อพิจารณาเรื่องความเป็นผู้ประกอบการของนักวิจัย มีข้อเสนอว่าควรมีการพัฒนานักวิจัยเกี่ยวกับองค์ความรู้ในการเป็นผู้ประกอบการไปพร้อมกัน เพราะงานวิจัยที่สามารถต่อยอดทางธุรกิจได้จะเป็นที่ต้องการของตลาดและช่วยให้เกษตรกรมีชีวิตที่ดีขึ้น เช่น เครื่องสร้างดินจากเศษอาหารในครัวเรือน โดยนักวิจัยได้สร้างในหลายขนาดเพื่อให้เหมาะกับกลุ่มคนหลายรูปแบบ มีการคำนวณความคุ้มทุนของเครื่องแต่ละขนาด สร้างความเชื่อมั่นให้ชุมชนและเกษตรกรว่าสิ่งประดิษฐ์ดังกล่าวช่วยพัฒนารายได้ของชุมชนและเกษตรกรได้

3) เมื่อพิจารณาถึงความสำคัญของงานวิจัย มีข้อเสนอว่างานวิจัยควรต้องทำให้เกษตรกรมีพลังอำนาจมากขึ้น โดยส่วนใหญ่จะมาจากการรวมกลุ่มของเกษตรกร ดังเช่นงานวิจัยเรื่อง เครื่องหย่อนกล้านาโยน ที่มีเงื่อนไขว่าต้องให้ชาวนารวมกลุ่มกันซื้อเครื่องดังกล่าว ร่วมกันใช้ ร่วมกันดูแล จนเกิดเป็นกลุ่มชาวนาที่ช่วยกันสร้างการตลาดของกลุ่มตนเองได้

4) หากพิจารณาการจัดการศึกษากับจิตวิทยาศาสตร์ ได้ข้อเสนอว่าการศึกษาควรมีการพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ในแง่ของการทำให้คนไทยทุกคนเป็นคนมีเหตุมีผล ผ่านการเรียนรู้แบบใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การเรียนวิธีเรียนรู้ ส่งเสริมการศึกษาตลอดชีวิต ทำให้ความคิดแบบจิตวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องปกติใหม่ของประเทศไทยต่อไป

นอกจากข้อเสนอแนะที่กล่าวมาทั้ง 4 ประเด็นนี้แล้วยังมีการพิจารณาในเรื่อง ค่านิยมร่วม แนวปฏิบัติ ปฏิสัมพันธ์ภายในชุมชนการเรียนรู้ ซึ่งจะได้อธิบายรายละเอียดต่อไปนี้

5.3.1.1 ค่านิยมร่วมของชุมชนการเรียนรู้

เมื่อพิจารณาในเรื่องค่านิยมร่วมของชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยนั้น พบว่าค่านิยมหลักที่มีร่วมกันคือ การใฝ่รู้ใฝ่เรียน ต้องการหาคำตอบของสิ่งรอบตัวและการเรียนรู้จากชุมชนความมุ่งมั่นในการทำงานและมีความอดทน เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงและฝึกฝนความอดทนจากการทดลองซ้ำ ซึ่งค่านิยมที่กล่าวมานี้เป็นตัวขับเคลื่อนให้นักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปสู่การปฏิบัติงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรได้อย่างมีคุณภาพ มีการถ่ายทอดค่านิยมเหล่านี้ผ่านการเรียนรู้ในสถาบันต่าง ๆ การปฏิบัติตามนักวิจัยพี่เลี้ยงและการลงที่จริง

5.3.1.2 แนวปฏิบัติของชุมชนการเรียนรู้

เมื่อพิจารณาในแนวปฏิบัติของชุมชนการเรียนรู้ สอดคล้องกับแนวปฏิบัติของนักวิทยาศาสตร์ ได้แก่

1) เพื่อการพัฒนาตนเองโดยการหมั่นหาความรู้ใหม่ ๆ เพื่อให้การดำเนินงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตรนั้น มีการตอบสนองกับสภาพปัจจุบันและอนาคตของประเทศไทย

2) เพื่อการประสานผลประโยชน์แก่ผู้รับบริการ โดยการใส่ใจกับเกษตรกรในพื้นที่ที่แตกต่างกัน ถ่ายทอดองค์ความรู้ทางการเกษตรให้แก่เกษตรกรและนักเรียน-นิสิต นักศึกษา โดยอย่างเต็มที่ไม่ปิดบังข้อมูล

3) เพื่อประสานชุมชนการเรียนรู้ ผ่านการร่วมกันดำเนินงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตรในรูปแบบของทีมและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้ร่วมวิชาชีพทั้งภายในและภายนอกสถาบันวิจัยทางการเกษตร มีการสะท้อนความคิดและร่วมปฏิบัติงาน

4) เพื่อมุ่งสู่วิชาชีพ มีการปฏิบัติผ่านการเผยแพร่องค์ความรู้ทั้งในแวดวงวิชาการทางการเกษตร ได้แก่ การสัมมนาทางวิชาการ เวทีการประชุมต่าง และสู่ภาคการเกษตร ได้แก่ การลงพื้นที่เพื่อเผยแพร่ความรู้ให้กับเกษตรกรโดยตรง

5) เพื่อเป็นประทีปของสังคม ผ่านการสร้างผลงานวิจัยที่สร้างประโยชน์ต่อสังคมไทย

5.3.1.3 ปฏิสัมพันธ์ภายในชุมชนการเรียนรู้

เมื่อพิจารณาปฏิสัมพันธ์ขององค์กรวิจัยมีข้อเสนอว่าควรมีช่องทางหรือหน่วยงานที่สนับสนุนการถ่ายทอดความรู้สู่ภาคการเกษตร ทั้งนี้รัฐมีหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการเผยแพร่องค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีการเกษตรอยู่ แต่ยังขาดการบูรณาการระหว่างหน่วยงานวิจัยที่มีความรู้กับเกษตรกรผู้ประสบปัญหา ดังนั้นบทบาทของหน่วยงานดังกล่าวควรปรับเปลี่ยนเป็นผู้อำนวยการถ่ายทอดความรู้มากกว่าจะเป็นผู้สื่อสารความรู้นั้นเอง อาจอยู่ในรูปแบบขององค์การกลางเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีทางการเกษตร โดยเป็นศูนย์กลางให้เกษตรกรได้พบนักวิจัยโดยตรง หรืออีกแนวทางหนึ่งคือ การสร้างหน่วยงานย่อยเพื่อเผยแพร่งานวิจัยขององค์กรวิจัยนั้นเอง ซึ่งเป็นแนวทางของหลายองค์กรวิจัยที่ทำให้เกษตรกรเข้าถึงเข้าใจในเทคโนโลยีได้ดียิ่งขึ้น

5.3.1.4 ร่างรูปแบบชุมชนการเรียนรู้

จากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยได้สังเคราะห์รูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยเป็นรูปแบบของ LINKS Model โดยมีนัยยะที่ว่าจะเป็นรูปแบบแห่งความเชื่อมต่อของชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะตอบสนองต่อภาคการเกษตรของไทยโดยใช้ Structuration Theory ในมุมมองที่มีผู้กระทำการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner) มีการสร้างแรงบันดาลใจ

ทั้งจิตวิทยาศาสตร์ที่สร้างลักษณะนิสัยของบุคคลจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทำประโยชน์ให้สังคมและภาคการเกษตร (Inspiration) มีการสร้างเครือข่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร (Network) และศูนย์ความรู้ด้านการเกษตร (Knowledge Hub) โดยมีโครงสร้าง (Structure) ที่เอื้อต่อชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.3.2 ผลการนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

5.3.2.1 ผู้เรียนรู้ในชุมชนการเรียนรู้

เมื่อพิจารณาผ่านมุมมองของ Structuration Theory ของ Anthony Giddens สามารถพิจารณาผู้กระทำการได้ 3 ระดับ ได้แก่ ผู้กระทำการนำการเปลี่ยนแปลง (Active Agency) ผู้กระทำการทั่วไป (Normal Agency) และผู้ไม่กระทำการ (Non-Agency) กล่าวคือ ผู้กระทำการนำการเปลี่ยนแปลง คือ บุคคลที่สามารถยืนหยัดทำงานเพื่อประโยชน์ของตนเองและชุมชนอย่างมีประสบความสำเร็จ ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคที่มาจากโครงสร้างต่าง ๆ และส่งต่อการเปลี่ยนแปลงไปสู่บุคคลรอบข้างต่อไป ในที่นี้อาจหมายถึง นักวิจัยและเกษตรกรที่สามารถดำเนินของตนเองท่ามกลางโครงสร้างที่เป็นอุปสรรคได้ ส่วนผู้กระทำการทั่วไป คือ บุคคลที่ดำเนินชีวิตไปตามแนวทางโครงสร้างที่สังคมกำหนด อาจมีการตอบโต้โครงสร้างบ้างในบางโอกาสจากการรวมกลุ่ม เช่น กลุ่มเกษตรกร เป็นต้น และผู้ไม่กระทำการ คือ บุคคลที่ปล่อยให้ชีวิตดำเนินไปตามโครงสร้างโดยไม่มีการตอบโต้ใด ๆ เลย เช่น เกษตรกรที่ทำการเกษตรไปเรื่อย ๆ ถึงแม้พบปัญหาก็ไม่หาวิธีแก้ไขหรือพัฒนาตนเอง นักวิจัยที่ค้นคว้าแต่เรื่องที่ตนเองสนใจโดยไม่คำนึงว่างานวิจัยนั้นจะตอบสนองต่อภาคการเกษตรหรือชุมชนหรือไม่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากแนวคิดเรื่องผู้กระทำการทั้ง 3 ระดับดังกล่าวและแนวคิดที่ว่ามนุษย์เป็นพลวัตสามารถพัฒนาได้ คือ สามารถพัฒนาจากผู้ไม่กระทำการไปสู่ผู้กระทำการทั่วไปและจากผู้กระทำการทั่วไปไปสู่ผู้กระทำการนำการเปลี่ยนแปลง ผ่านการเรียนรู้ของบุคคล กล่าวคือ การพัฒนาคนจากผู้ไม่กระทำการไปสู่ผู้กระทำการทั่วไปจากต้องเน้นในเรื่องการรู้คุณค่าในตนเอง การเรียนรู้วิธีเรียนรู้และการเห็นประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ส่วนการพัฒนาคนจากผู้กระทำการทั่วไปไปสู่ผู้กระทำการนำการเปลี่ยนแปลงนั้น จะต้องเน้นเรื่องประโยชน์ส่วนรวมเป็นที่ตั้ง การทำงานเป็นทีม การเรียนรู้วิธีเรียนรู้ การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันอยู่เสมอ รวมทั้งการเรียนรู้จิตวิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากที่กล่าวมาจึงขอนิยามว่าผู้กระทำการทั้ง 3 ระดับ คือ “ผู้เรียนรู้” (Learner)

5.3.2.2 โครงสร้างที่สำคัญของชุมชนการเรียนรู้

หากพิจารณาอีกทางหนึ่งของ Structuration Theory ของ Anthony Giddens ได้แก่ โครงสร้าง โดยโครงสร้างที่เหมาะสมกับชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยนั้น จะต้องมีความยืดหยุ่นสามารถปรับตัวไปตามกระแสของชุมชน สังคมและโลกได้ หลักสูตรที่สะท้อนความต้องการของท้องถิ่น เช่น การเกษตร การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในชุมชน ปรับเปลี่ยนกฎระเบียบที่ไม่เอื้อต่อการสร้างงานวิจัยและมีแหล่งทุนเพื่องานวิจัยและทุนการศึกษาต่อที่มากขึ้น สร้างช่องทางให้ปัญหาของเกษตรกรได้เป็นโจทย์ของงานวิจัยระดับประเทศ

5.3.2.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนรู้กับโครงสร้างในชุมชนการเรียนรู้

จากการศึกษาในเรื่องปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนรู้กับโครงสร้างในชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยพบว่า ผู้เรียนรู้ได้เรียนรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพตนเองอย่างเต็มที่เรียนรู้วิธีเรียนรู้ เรียนรู้จิตวิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ภายในโครงสร้างที่ส่งเสริมให้ทุกคนในสังคมตามศักยภาพตนเองอย่างเต็มที่ รวมไปถึงมีโครงสร้างที่เหมาะสมในการสร้างงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร ผู้เรียนรู้สามารถเรียนรู้จากหลักสูตรที่สะท้อนความต้องการของท้องถิ่น เช่น การเกษตร การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในชุมชน รวมไปถึงผู้เรียนรู้มีโอกาสได้ปรับเปลี่ยนกฎระเบียบที่ไม่เอื้อต่อการสร้างงานวิจัยและมีแหล่งทุนเพื่องานวิจัยและทุนการศึกษาต่อที่มากขึ้น สร้างช่องทางให้ปัญหาของเกษตรกรได้เป็นโจทย์ของงานวิจัยระดับประเทศ มีงบประมาณในการดำเนินการวิจัยที่เพียงพอและตอบโจทย์ความต้องการของท้องถิ่น

จากการนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้พิจารณาในรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยดังกล่าวและสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางโทรศัพท์ พบข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1) รูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยควรส่งเสริมให้เกิดการส่งต่อจิตวิทยาศาสตร์ โดยเน้นการใช้เหตุผลที่พิสูจน์ได้ การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นและนำเสนอแนวคิดของตนเองอย่างมีเหตุผลและหลักฐาน มองว่าจิตวิทยาศาสตร์จึงไม่ใช่เรื่องเฉพาะของนักวิทยาศาสตร์เพียงกลุ่มเดียว ควรทำให้จิตวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งทุกทุกคนในสังคมควรจะมี ผ่านทั้งการให้การศึกษาตลอดชีวิต ทำให้ความคิดแบบจิตวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องปกติของสังคมไทยต่อไป

2) เมื่อพิจารณาองค์ประกอบของรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย ควรแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงกันของแต่ละองค์ประกอบ ได้แก่ 1) ผู้เรียน 2) การเรียนรู้แบสร้างแรงบันดาลใจทั้งจิตวิทยาศาสตร์และทำประโยชน์ให้สังคมและภาคการเกษตร 3) เครือข่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร 4) ศูนย์ความรู้ด้านการเกษตรที่มีประสิทธิภาพ และ 5) โครงสร้างที่เหมาะสมในการสร้างงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร โดยสามารถอธิบายที่มาและรายละเอียดของ LINKS Model ได้ดังต่อไปนี้

Learner ผู้เรียนรู้

จากการสัมภาษณ์ต้นแบบ พบว่าต้นแบบทั้งสามมีจุดร่วมกันอย่างหนึ่งคือ มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ต้นแบบแต่ละท่านชอบศึกษาค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง ทั้งเรื่องที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย เช่น การศึกษาหาวิธีปรับปรุงพันธุ์ข้าวใหม่ ๆ เป็นต้น หรือเรื่องที่เป็นกระแสในขณะนั้น เช่น การรักษาสุขภาพ เป็นต้น ซึ่งต้นแบบได้นำความรู้และข้อมูลเหล่านั้นมาเป็นประโยชน์ในการสร้างงานวิจัยที่เป็นที่ต้องการของตลาดและเกษตรกร เช่น พันธุ์ข้าวที่มีดัชนีน้ำตาลต่ำ เหมาะสมกับผู้ที่ต้องการควบคุมการบริโภคน้ำตาล เป็นต้น

> “...ผมศึกษาเรื่องข้าวจากหนังสือและบทความวิชาการต่าง ๆ
> มันทำให้ผมรู้ว่าการปลูกข้าวโดยวิธีการดำนาทำให้รากข้าวเสียหาย...”
> (ต้นแบบ 3, สัมภาษณ์, 9 พฤษภาคม 2561)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

และเมื่อพิจารณาไปที่แนวทางการเรียนรู้ที่ต้นแบบทั้งสามใช้ในการเรียนรู้ของตนเองและได้ถ่ายทอดให้กับเพื่อนร่วมงานและลูกศิษย์ที่สอน พบว่าคือการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง เช่น การเรียนรู้จากการทำทดลองต่าง ๆ เป็นต้น และการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน เพื่อที่จะได้เข้าถึงปัญหาที่แท้จริงของชุมชน

> “...ต้นแบบ 2 สอนกลุ่มนิสิตโดยให้ไปแปลงเกษตรจริง ได้ไป
> ดูต้นกล้วยในสวนในสภาพจริง และเราช่วยกันสำรวจกันเป็นทีมค่ะ...”
> (นักวิจัยพืชสวน 2, สัมภาษณ์, 11 เมษายน 2561)

เมื่อได้สำรวจข้อมูลเชิงปริมาณ พบว่าคุณลักษณะสำคัญ 3 ประการหลักที่นักวิจัยต้นแบบมีจิตวิทยาศาสตร์มีแตกต่างและโดดเด่นอย่างมากที่สุดสามอันดับแรก ได้แก่ การมีความพยายามมุ่งมั่น การมีความรับผิดชอบ และการมีความใจกว้าง ที่ระดับคะแนนเฉลี่ย 9.33 9.28 และ 9.22 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลเชิงคุณภาพในประเด็นการทำงานจริงจังของต้นแบบในการทำงานวิจัยและความเป็นกัลยาณมิตรของต้นแบบทั้งสาม และสะท้อนออกมาในการที่ผลงานการทำวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรของต้นแบบทั้งสามที่ประสบความสำเร็จ

> “...ถ้าจะให้นิยามการทำงานของคนที่นี่ ผมคิดว่าพวกเราเป็นคนทำงานหนัก ทำงานจริงจังครับ...”
>
> (นักวิจัยข้าว 2, สัมภาษณ์, 21 กุมภาพันธ์ 2561)

> “...ต้นแบบ 2 จะเน้นกับพวกเราเสมอว่า ทำอะไรต้องจริงจัง ทำจริง ทำเพื่อเกษตรกร มองปัญหาของเค้าให้เป็นปัญหาของเรา...”
>
> (นักวิจัยพืชสวน 1, สัมภาษณ์, 11 เมษายน 2561)

> “...ตอนที่ทำงานกับต้นแบบ 3 ท่านจะจดจ่อกับการทำงานมากครับ ตั้งใจต่อวงจรไฟฟ้าของเครื่องหย่อนกล้านาโยน ท่านทำให้เราดูแล้วให้พวกเราทำตามครับ เราสามารถขอคำแนะได้ตลอดเวลาครับ...”
>
> (นิสิตหุ่นยนต์ 2, สัมภาษณ์, 3 กุมภาพันธ์ 2562)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากการที่ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลที่เป็นทั้งนักเรียน นิสิต-นักศึกษา ครู-อาจารย์และนักวิจัยที่มีการทำโครงงานหรือวิจัยที่ส่งเสริมขีดความสามารถทางการผลิตการเกษตรไทยนั้น พบว่าการที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการพัฒนาบุคคลเพื่อเข้ามาสู่วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น พบว่าจะต้องมีการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ เช่น การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นต้น การใช้ชุมชนเป็นฐานและการลงพื้นที่การเกษตรจริง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้บนพื้นฐานความเข้าใจของนักวิจัยในบริบทของภาคการเกษตรอย่างแท้จริง

“...หนูชอบทำการทดลองค่ะ มันทำให้รู้เรื่องที่เราสงสัย
ในโครงงานที่กำลังทำยิ่งทำยิ่งรู้อะไรมากขึ้นค่ะ...”
(นักเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์โรงเรียน C, สัมภาษณ์, 21 สิงหาคม 2562)

สำหรับการทำให้นักเรียนเกิดความอยากที่จะเรียนรู้อีกแนวทางหนึ่ง ผู้วิจัยพบว่าการใช้สะเต็มศึกษากระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นวิธีในหลายโรงเรียนใช้กัน กล่าวคือ การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาจะต้องสร้างโจทย์ที่ท้าทายให้นักเรียนได้ลองคิด ลองทำและร่วมกันทำงานเป็นทีมในลักษณะแข่งขันกัน แล้วใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณิตศาสตร์และการออกแบบแก้ไขสถานการณ์หรือโจทย์ที่ครูผู้สอนได้เสนอไว้

“...เวลาเรียนวิชาฟิสิกส์ พอจบแต่ละบทครูเค้ามักจะทำสะเต็มศึกษา
เช่น เรื่องสมดุลกล ครูจะกำหนดให้สร้างสะพานจากอุปกรณ์ที่กำหนด
และใช้การที่สะพานรับน้ำหนักมากสุดเป็นเกณฑ์ในการได้คะแนนค่ะ...”
(นักเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์ 1 โรงเรียน B, สัมภาษณ์, 8 กรกฎาคม 2562)

จากข้อมูลข้างต้นทำให้ผู้วิจัยนำประเด็นที่เกี่ยวข้องกับผู้กระทำการของชุมชนการเรียนรู้ที่เสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยไปสนทนากลุ่มกับผู้ให้ข้อมูลระดับโรงเรียนมัธยมศึกษาและระดับอุดมศึกษา และสัมภาษณ์นักวิจัยเป็นรายบุคคล มีข้อคิดเห็นคือ ครูและอาจารย์ควรจัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากที่จะเรียนรู้ผ่านการเรียนรู้ที่สนุกและท้าทาย เช่น การใช้กิจกรรมสะเต็มศึกษา การทำปฏิบัติการทดลองในวิชาต่าง ๆ เป็นต้น และจัดให้ควรมีการลงพื้นที่ของทั้งนักเรียน นิสิต-นักศึกษาและนักวิจัย เพื่อให้เข้าถึงปัญหากับสภาพพื้นที่ที่แท้จริงต่อไป

“...หนูคิดว่าถ้าได้เรียนรู้ที่มันท้าทายตัวหนู หนูจะสนุกกับการเรียนวิชา
นั้นและอยากที่จะศึกษาค้นคว้าเพิ่มค่ะ อย่างครูให้ทำกิจกรรมสร้างเรือ
จากดินน้ำมันและกำหนดให้บรรทุกลูกแก้วให้มากที่สุดค่ะ...”
(นิสิต 1, สนทนากลุ่ม, 11 มีนาคม 2563)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

"...ผมชอบทดลองครับ มันเหมือนกับเราต้องการจะหาคำตอบ
อะไรซักอย่าง แล้วค่อย ๆ ใช้วิธีต่าง ๆ เพื่อหาคำตอบ..."
(นักเรียน 1, สนทนากลุ่ม, 13 กุมภาพันธ์ 2563)

และเมื่อนำร่างรูปแบบของชุมชนการเรียนบนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาในประเด็นของผู้เรียนรู้นั้น พบว่าควรเพิ่มแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้เกิดการเข้าถึงปัญหาที่แท้จริงของภาคการเกษตร เช่น การลงมือปฏิบัติ สะเต็มศึกษา ใช้ชุมชนเป็นฐาน รวมไปถึงการได้เรียนรู้จากปราชญ์ชาวบ้าน เป็นต้น

"...ผมคิดว่าเราควรจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง
โดยใช้สะเต็มศึกษาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้..."
(ผู้ทรงคุณวุฒิ 1, สัมภาษณ์, 16 กรกฎาคม 2563)

"...เกษตรกรบางคนเก่งกว่านักวิจัยอีกครับ ถ้าเราได้
เรียนรู้กับเกษตรกรที่มีความรู้ เราอาจจะมีวิธีการที่
แก้ปัญหาการเกษตรได้ตรงจุดขึ้นครับ..."
(ผู้ทรงคุณวุฒิ 2, สัมภาษณ์, 23 กรกฎาคม 2563)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากที่กล่าวทั้งหมดนั้นเกี่ยวกับการสร้างผู้เรียนรู้ให้เกิดขึ้นในชุมชนการเรียนบนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยนั้น สรุปได้ว่าผู้เรียนรู้ต้องได้เรียนรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพตนเองอย่างเต็มที่ เรียนรู้ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ต้องมีการแสวงหาข้อเท็จจริงในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้รับการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบปฏิบัติจริง เรียนรู้แบบทำงานเป็นทีมและเรียนรู้ผ่านกิจกรรมสะเต็มศึกษา

Inspiration แรงบันดาลใจ

จากการที่ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ต้นแบบทั้งสาม ทำให้พบว่าต้นแบบทั้งสามได้ผ่านประสบการณ์ที่หลากหลาย ซึ่งทำให้เกิดแรงบันดาลใจในการทำงานวิจัยเพื่อการเกษตร กล่าวคือ เมื่อสมัยเด็กของ

ต้นแบบ 1 ในช่วงปิดเทอมท่านได้ติดตามคุณลุงของท่านซึ่งเป็นวิศวกรประจำกระทรวงพัฒนาการ ซึ่งต้องดูแลงานสร้างเขื่อนและโครงสร้างต่าง ๆ ทั่วประเทศ ทำให้ต้นแบบ 1 ได้ประสบกับชีวิตที่ยากลำบากของประชาชนในชนบท ที่ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรและเป็นคนกลุ่มใหญ่ของประเทศ ส่วนต้นแบบ 2 ได้เคยลงไปช่วยน้ำท่วมในบริเวณจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ปี 2515 ต้นแบบ 2 ได้เห็นความทุกข์ร้อนของประชาชนที่ส่วนใหญ่เป็นเกษตรกร จึงมีความตั้งใจตั้งแต่นั้น ว่าจะพัฒนางานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อช่วยเกษตรกร และสำหรับต้นแบบ 3 นั้นในช่วงก่อนปี พ.ศ. 2554 งานส่วนใหญ่จะเน้นไปที่การประดิษฐ์หุ่นยนต์เพื่อทำงานต่าง ๆ แต่เมื่อได้ประสบกับภัยพิบัติน้ำท่วมเมื่อ ปี พ.ศ. 2554 และท่านได้รับมอบหมายให้ประดิษฐ์เรือกู้ภัยสะเทินน้ำสะเทินบก ต้นแบบ 3 ได้เห็นภาพความเดือดร้อนของเกษตรกร จึงเป็นการเปลี่ยนจุดมุ่งหมายที่จะทำงานเพื่อเกษตรกร

จากข้อมูลเกี่ยวกับต้นแบบในเรื่องการเกิดแรงบันดาลในด้านการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรนั้น อาจสร้างแรงบันดาลใจเหล่านั้นด้วยการให้บุคลากรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรกับบุคคลที่เป็นต้นแบบในด้านนี้ เพื่อให้ได้สัมผัสและซึมซับอุดมการณ์ในการทำเพื่อการเกษตรของต้นแบบ สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังของวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรสถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยมีการใช้ระบบพี่เลี้ยง-รุ่นพี่ที่มีประสบการณ์คอยแนะนำในการทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรมีผลต่างคะแนนสภาพปัจจุบันกับสภาพที่คาดหวังสูงสุดที่ 0.71 คะแนน ซึ่งทำให้เห็นว่ามีความจำเป็นอย่างที่จะต้องพัฒนาแนวทางการบ่มเพาะบุคลากรทางวิทยาศาสตร์ด้วยการให้ได้เรียนรู้ร่วมกับต้นแบบที่มีความเชี่ยวชาญและความมุ่งมั่นที่จะทำงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หากพิจารณาในมุมมองที่กลับกันจากข้อมูลที่ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียน นิสิต-นักศึกษาและนักวิจัย การทำให้เกิดแรงบันดาลใจที่จะทำงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านการเกษตรนั้นอาจเริ่มต้นมาจากการได้รับแรงจูงใจต่าง ๆ (Motivation) ที่จะนำไปสู่การเกิดแรงบันดาลใจต่อไป เช่น การที่นักวิจัยได้รับค่าตอบแทนที่คุ้มค่าของการทำหน้าที่วิจัยเพื่อการเกษตรและการได้รับรางวัลต่าง ๆ จากการแข่งขันโครงงานวิทยาศาสตร์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับภาคการเกษตรจากเวทีต่าง ๆ เป็นต้น รวมทั้งการได้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์หรืองานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรร่วมกับนักวิทยาศาสตร์ที่อุทิศตนเองเพื่อการเกษตรผ่านการลงพื้นที่หรือชุมชน

"...เงินเดือนที่สถาบันให้ถือว่าคุ้มค่ากับความทุ่มเทในการวิจัย
ที่เรามีให้กับการทำงานวิจัย..."

(นักวิจัยมันสำปะหลัง, สัมภาษณ์, 31 สิงหาคม 2562)

"...โครงงานของโรงเรียนเรา ส่งไปแข่งหลายที่ครับ ทั้ง YSC งานวันนักประดิษฐ์
เราได้รางวัลหลายรางวัล อย่างที่เห็นตั้งโชว์ในห้องนี้ครับ..."

(ครูโครงงานวิทยาศาสตร์โรงเรียน B, สัมภาษณ์, 8 กรกฎาคม 2562)

และเมื่อผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ต้นแบบ สัมภาษณ์นักเรียน นิสิต-นักศึกษาและนักวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรนั้น ผู้วิจัยได้ทำการสนทนากลุ่มกับกลุ่มนักเรียนและนิสิต-นักศึกษา รวมทั้งสัมภาษณ์นักวิจัย ซึ่งมีความเห็นเกี่ยวกับการสร้างแรงบันดาลใจสอดคล้องกันกับข้อมูลที่ได้มาก่อนหน้านี้ว่าควรมีการใช้ระบบพี่เลี้ยงนักวิจัยในการดูแลนักวิจัยหน้าใหม่เพื่อให้เกิดความรักในวิชาชีพนักวิจัยที่ทำเพื่อสังคม ได้เรียนรู้กับนักวิจัยต้นแบบ รวมทั้งได้ทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในลักษณะที่เป็นทีมวิจัย

"...หนูคิดว่าการได้ทำงานวิจัยกับอาจารย์ที่เชี่ยวชาญและ
มีความมุ่งมั่นสูงในการทำงานเพื่อการเกษตร จะทำให้
เราได้รับอุดมการณ์จากอาจารย์โดยไม่รู้ตัวค่ะ..."

(นิสิต 2, สนทนากลุ่ม, 11 มีนาคม 2563)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

"...ถ้าทำงานเป็นทีม ผมว่าคงจะดีที่ได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์กัน
ค่อยเติมเต็มโครงงานให้ดีได้ครับ..."

(นักเรียน 1, สนทนากลุ่ม, 13 กุมภาพันธ์ 2563)

และเมื่อนำร่างรูปแบบของชุมชนการเรียนบนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณา ในประเด็นของแรงบันดาลใจนั้น พบว่าควรมีการพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ในเชิงของการถ่ายทอดวัฒนธรรม

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเรียนรู้ด้วยการเรียนรู้ที่ได้ปฏิบัติจริง ผ่านกิจกรรมการทดลองต่าง ๆ และเรียนรู้กับต้นแบบด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร

> “...การถ่ายทอดวัฒนธรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้กับบุคคลนั้น ผมว่ามันสำคัญที่ต้นแบบนะครับ ถ้าเราได้ต้นแบบที่ดีเป็นคนส่งต่อแนวคิดเพื่อการเกษตรได้ การที่จะทำให้เกิดแรงบันดาลใจในตัวนักวิทยาศาสตร์นั้นก็ไม่เป็นเรื่องยากครับ...”
>
> (ผู้ทรงคุณวุฒิ 2, สัมภาษณ์, 23 กรกฎาคม 2563)

จากที่กล่าวมาทั้งหมดนั้นทำให้รู้ว่าการเรียนรู้เพื่อที่จะให้เกิดแรงบันดาลใจทั้งจิตวิทยาศาสตร์และการทำประโยชน์เพื่อสังคมและภาคการเกษตรนั้น ต้องมีการเรียนรู้โดยมีครู-อาจารย์และนักวิจัยพี่เลี้ยงที่ดี ที่เป็นต้นแบบของการทำงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรเรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การลงชุมชนและพื้นที่การเกษตรจริง ผ่านการเรียนรู้แบบใช้ชุมชนเป็นฐานและแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นต้น

Network เครือข่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ต้นแบบทั้งสามคน พบว่าต้นแบบมีการสร้างเครือข่ายกับนักวิจัยภายในและนอกสถาบันผ่านการนำเสนองานวิจัยในที่ประชุมวิชาการและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยการสนทนาตามโอกาสที่เหมาะสม รวมทั้งทำงานการเกษตรร่วมกับเกษตรกร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

> “...ศูนย์วิจัยของเรามีการนำเสนอความก้าวหน้าการวิจัยต่อที่ประชุมของศูนย์ในทุกเดือนอย่างน้อยจะต้องมีสัก 2 หัวข้อที่ต้องนำเสนอแลกเปลี่ยนให้เพื่อนนักวิจัยได้ร่วมกันอภิปรายและเป็นเหมือนเวทีเพื่อฝึกการนำเสนอของน้อง ๆ นักวิจัยรุ่นใหม่ด้วยครับ...”
>
> (นักวิจัยข้าว 2, สัมภาษณ์, 21 กุมภาพันธ์ 2561)

> “...ผมลงไปที่ตราดหลายครั้งแล้ว พื้นที่ปลูกข้าวที่นั่นมีธาตุเหล็กสูง ผมเลยพัฒนาพันธุ์ข้าวที่เหมาะสมกับพื้นที่ เป็นเอกลักษณ์ของพื้นที่ เรียกพันธุ์ข้าวนี้ว่า “ข้าวสินเหล็ก” เป็นข้าวที่สามารถดึงธาตุเหล็กที่มีมากในดินมาเป็นองค์ประกอบในข้าวได้...”
>
> (ต้นแบบ 1, สัมภาษณ์, 24 มกราคม 2561)

และเมื่อพิจารณาข้อมูลเกี่ยวกับการตอบแบบสอบถามในประเด็นของชุมชนการเรียนรู้ พบว่าคะแนนสภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังในเรื่องสถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยมีการสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาหรือสถาบันวิจัยอื่นเพื่อร่วมแก้ปัญหาทางการเกษตรของเกษตรกรมีผลต่างระหว่างสภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังคะแนนสูงสุดที่ 0.65 คะแนน แสดงให้เห็นว่ายังต้องมีการพัฒนาการสร้างเครือข่ายความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยกับหน่วยงานการวิจัยทางการเกษตรอื่นต่อไป สอดคล้องกับข้อมูลเกี่ยวกับการตอบแบบสอบถามในประเด็นของการเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย พบว่าคะแนนสภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังในเรื่องเกษตรกรเคยมาขอความร่วมมือในการแก้ปัญหาทางการเกษตรจากสถาบันการศึกษาหรือสถาบันวิจัย ผลต่างระหว่างสภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังคะแนนสูงสุดที่ 0.77 คะแนน จึงเป็นประเด็นที่จะต้องพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือระหว่างนักวิจัยกับเกษตรกรในการพัฒนางานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรต่อไป

เมื่อผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์นักเรียน นิสิต-นักศึกษาและนักวิจัยที่ทำงานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร พบว่าโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาบางแห่งมีการจัดทำข้อตกลงความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ถือว่าเป็นการสร้างเครือข่ายที่สามารถพัฒนาศักยภาพของโรงเรียนที่จะพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรต่อไป อีกทั้งนักวิจัยมีการสร้างเครือข่ายกับนักวิจัยด้านอื่น ๆ และเกษตรกรเพื่อพัฒนางานวิจัยของตนเอง และมีการจัดตลาดนัดนวัตกรรมประจำปีของโรงเรียนและสถาบันอุดมศึกษา จัดเวทีเสวนาเพื่อให้เกษตรกรและนักวิจัยได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน

> “...พี่เคยไปนำเสนอเรื่องพันธุ์มันสำปะหลังที่ปรับปรุงมาใหม่ก็มีนักวิจัยคนอื่น ๆ เข้ามาแลกเปลี่ยนความรู้กันค่ะ โดยเฉพาะเทคนิคการปรับปรุงพันธุ์ของแต่ละคน...”
>
> (นักวิจัยมันสำปะหลัง, สัมภาษณ์, 31 สิงหาคม 2562)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

> “...โรงเรียนของผมจัดงานให้นักเรียนที่ทำโครงงานได้แสดงผลงานของตนเอง และเปิดโรงเรียนให้คนที่สนใจเข้ามาชมโครงงาน บางโครงงานเกษตรกรสนใจ มาขอโครงงานไปลองใช้ นักเรียนก็เกิดความภูมิใจในผลงานของตนเอง...”
>
> (ครูโครงงานกระถาง, สัมภาษณ์, 21 สิงหาคม 2562)

และเมื่อผู้วิจัยได้ทำการสนทนากลุ่มกับนักเรียน นิสิต-นักศึกษาและสัมภาษณ์นักวิจัย พบว่าในประเด็นของเครือข่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรนั้น ควรให้นักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรนั้นมีการทำงานวิจัยในลักษณะที่เป็นทีมวิจัยและควรมีการทำงานเป็นเครือข่ายกับกับชุมชนและเกษตรกร

> “...ผมคิดว่าการที่เราทำความรู้จักกับเกษตรกรเป็นเรื่องที่สำคัญครับ เพราะเวลาที่เราต้องการรู้เรื่องการเกษตร ก็ต้องถามคนที่เค้าอยู่กับสภาพจริงครับ และเราต้องได้ความร่วมมือจากเกษตรในการพัฒนาโครงงานของเราในแปลงเกษตรจริง...”
>
> (นักเรียน 2, สนทนากลุ่ม, 13 กุมภาพันธ์ 2563)

และเมื่อนำร่างรูปแบบของชุมชนการเรียนบนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาในประเด็นของเครือข่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรนั้น พบว่าผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นในเรื่องของการเน้นให้มีเครือข่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรในหลายระดับ ได้แก่ ระดับภูมิภาคและระดับจังหวัด โดยใช้ฐานโรงเรียน มหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยตามบริบทของพื้นที่

> “...เรามีโรงเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ในโครงการต่าง ๆ มากมาย กระจายอยู่ตามจังหวัดต่าง ๆ ทั่วประเทศ บทบาทของโรงเรียนเหล่านี้จะสามารถใช้เป็นตัวขับเคลื่อนงานวิทยาศาสตร์เพื่อการเกษตรได้ครับ...”
>
> (ผู้ทรงคุณวุฒิ 3, สัมภาษณ์, 31 กรกฎาคม 2563)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากที่กล่าวทั้งหมดนั้นเกี่ยวกับเครือข่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรในชุมชน การเรียนบนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยนั้น ควรมีเครือข่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรทั้งในระดับชุมชน ระดับองค์กร ระหว่างองค์กรและระดับประเทศ เช่น เวทีเสวนาการเกษตร ตลาดนัดนวัตกรรมการเกษตร เป็นต้น โดยสถาบันอุดมศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตรเป็นตัวกลาง เช่น มหาวิทยาเกษตรศาสตร์และมหาวิทยาลัยประจำภูมิภาค ในการเชื่อมโยงไปยังโรงเรียนต่าง ๆ ในการพัฒนานักเรียนให้มีความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรสู่ระดับอุดมศึกษาและระดับสถาบันวิจัยต่อไป

Knowledge Hub ศูนย์ความรู้ด้านการเกษตร

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ต้นแบบทั้งสาม พบว่าต้นแบบมีการรวบรวมความรู้ทั้งภายในสถาบันและสร้างคู่มือเพื่อเผยแพร่ให้กับเกษตรกรและผู้ที่สนใจได้รับความรู้ ผ่านการประชุมทางวิชาการในเวทีต่าง ๆ และการลงพื้นที่จริงทางการเกษตร

> “...เรามีสัญญาใจกับชาวนาครับ เค้าจะต้องปลูกข้าวแบบอินทรีย์ทำไม่เป็น เรามีคนไปสอนให้ ตั้งแต่เตรียมแปลงนา ปลูกข้าว ดูแลข้าว จนถึงเก็บเกี่ยวครับ...”
>
> (นักวิจัยข้าว 3, สัมภาษณ์, 21 กุมภาพันธ์ 2561)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

> “...ถึงจะเกษียณมานาน แต่ถ้ามีประเด็นเกี่ยวกับการเพาะปลูก กล้วยก็จะได้รับเชิญให้ไปพูดแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทางวิชาการ อยู่ตลอดค่ะ...”
>
> (ต้นแบบ 2, สัมภาษณ์, 27 มกราคม 2561)

จากการที่ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลที่เป็นทั้งนักเรียน นิสิต-นักศึกษา ครู-อาจารย์และนักวิจัยที่มีการทำโครงงานหรือวิจัยที่ส่งเสริมขีดความสามารถทางการผลิตการเกษตรไทยนั้น พบว่านักวิจัยบางท่านมีการสร้างนวัตกรรมที่เข้าถึงเกษตรกรได้หลากหลายกลุ่ม เช่น การวิจัยเรื่องเครื่อง

สร้างดินจากเศษอาหารที่นักวิจัยมีการสร้างอุปกรณ์นี้ในหลายรูปแบบตามกลุ่มเกษตรที่จะนำไปใช้ และยังมีการสร้างคู่มือการใช้นวัตกรรมและมหาวิทยาลัยมีทุนสนับสนุนการผลิตคู่มือนั้น

> “...ผมตั้งใจสร้างให้มันมีหลายขนาด เพื่อที่จะได้ผลิตดินได้หลาย วัตถุประสงค์ตามขนาดของจำนวนคน ถ้าเป็นโรงเรียนเครื่องก็ต้องมีขนาดใหญ่ แต่ถ้าเป็นครัวเรือนเล็กเครื่องผลิตดินก็มีขนาดย่อมลงมาครับ...”
>
> (นักวิจัยดิน, สัมภาษณ์, 19 ตุลาคม 2562)

จากข้อมูลข้างต้นทำให้ผู้วิจัยนำประเด็นที่เกี่ยวข้องกับศูนย์ความรู้ด้านการเกษตรของชุมชนการเรียนรู้ที่เสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยไปสนทนากลุ่มกับผู้ให้ข้อมูลระดับโรงเรียนมัธยมศึกษาและระดับอุดมศึกษา และสัมภาษณ์นักวิจัยเป็นรายบุคคล มีข้อคิดเห็นว่าควรมีการย่อยงานวิจัยที่ยากให้เข้าใจง่ายขึ้นโดยอาศัยหน่วยงานต่าง ๆ เช่น นิเทศการเกษตร เป็นต้น ซึ่งมีความถนัดในด้านการถ่ายทอดความรู้ทางการเกษตรเป็นตัวกลางในการเลือกสรรความรู้ให้เหมาะสมและเข้าถึงได้ง่ายกับเกษตรกร

> “...นิเทศการเกษตรเค้าเก่งด้านการสื่อสารนะคะ เค้าสามารถทำความรู้ที่เข้าใจยากให้ง่ายขึ้นได้ค่ะ...”
>
> (นิสิต 1, สนทนากลุ่ม, 11 มีนาคม 2563)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

และเมื่อนำร่างรูปแบบของชุมชนการเรียนบนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาในประเด็นของศูนย์ความรู้ด้านการเกษตรนั้น ผู้ทรงคุณวุฒิมีข้อเสนอแนะว่าควรใช้มหาวิทยาลัยเป็นตัวกลางในการรวบรวมองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรและมีการเชื่อมโยงระดับโรงเรียนและสถาบันวิจัยในการถ่ายทอดความรู้สู่ภาคการเกษตร

> “...มหาวิทยาลัยควรมีบทบาทในการจัดการองค์ความรู้ด้านการเกษตร
> และเป็นตัวกลางเชื่อมโยงความรู้จากโครงงานของโรงเรียนและงานวิจัย
> ของสถาบันต่าง ๆ นำมาจัดระบบให้ง่ายต่อการเข้าถึง...”
>
> (ผู้ทรงคุณวุฒิ 3, สัมภาษณ์, 31 กรกฎาคม 2563)

จากที่กล่าวทั้งหมดนั้นเกี่ยวกับศูนย์ความรู้ด้านการเกษตรในชุมชนการเรียนบนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยนั้น แสดงให้เห็นว่ามีศูนย์ความรู้ด้านการเกษตรที่มีประสิทธิภาพ ผ่านมหาวิทยาลัยที่กระจายอยู่ในหลายจังหวัด เป็นตัวกลางในการส่งผ่านความรู้และสร้างงานวิจัยอย่างเป็นระบบ เป็นศูนย์กลางให้เกษตรกรได้พบนักวิจัยโดยตรง

Structure โครงสร้างที่เหมาะสม

จากการที่ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ต้นแบบทั้งสาม ทำให้พบว่าต้นแบบทั้งสามเกี่ยวข้องโครงสร้างขององค์กรในลักษณะของการเป็นทั้งอาจารย์ผู้สอนและตำแหน่งบริหารต่าง ๆ ที่แตกต่างกันไป เช่น ผู้อำนวยการศูนย์วิจัย ผู้ช่วยอธิการบดี เป็นต้น อีกทั้งต้นแบบมีการสร้างรายได้จากงานวิจัยของมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัย เพื่อเป็นงบประมาณในการดำเนินงานของสถาบันต่อไป และต้นแบบมีการลงพื้นที่เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับเกษตรกรในรูปแบบของการอบรม การสาธิตการใช้นวัตกรรมทางการเกษตรต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

> “...เครื่องหย่อนกล้านาโยนจะหย่อนต้นกล้าข้าวที่รากอยู่ใน
> ตุ้มดินลงในนาที่จะปลูกอย่างเป็นระเบียบ ทำให้ข้าวดูแลง่าย
> โตไว เพราะรากข้าวไม่เสียหาย ไม่ต้องใช้ปุ๋ยมาก ผลผลิตข้าว
> ได้มาก ไม่ต้องใช้ยาฆ่าแมลงฆ่าหญ้า ผมทดลองทำแล้วคำนวณ
> ต้นทุนในการปลูกไม่ถึง 4,000 บาทต่อเกวียนเลยครับ ถ้าไม่ทำให้
> เกษตรกรเค้าเห็นจริง เค้าไม่เชื่อหรอกครับว่าวิธีนี้ลดต้นทุนได้จริง...”
>
> (ต้นแบบ 3, สัมภาษณ์, 9 พฤษภาคม 2561)

จากข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามเกี่ยวกับประเด็นโครงสร้างของชุนชนการเรียนรู้ มีเรื่องที่ควรพิจารณาเกี่ยวกับกฎระเบียบของสถาบันการศึกษาหรือสถาบันวิจัยที่แก้ปรับปรุง โดยมีคะแนนสภาพปัจจุบันและสภาพที่คาดหวังในเรื่องการมีกฎระเบียบต่าง ๆ ที่ส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร ที่มีผลต่างคะแนนแตกต่างกันสูงสุดที่ 0.82 คะแนน

เมื่อผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์นักเรียน นิสิต-นักศึกษาและนักวิจัยที่ทำงานวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร พบว่ามีกระบวนการคัดเลือกบุคคลเข้าสู่แนวทางของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ เช่น การสอบวัดในเรื่องความคิดสร้างสรรค์ การพิจารณาจากแฟ้มสะสมงาน เป็นต้น ทำให้ได้บุคคลที่มีศักยภาพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อีกประเด็นหนึ่งที่สอดคล้องกับข้อมูลจากแบบสอบถามพบว่าในบางสถานศึกษาและสถาบันวิจัยมีกฎระเบียบต่าง ๆ ที่ไม่เอื้อในการทำงานวิจัย เช่น การไม่สนับสนุนเรื่องเวลาในการลงพื้นที่และงบประมาณในการทำงานวิจัย โดยสิ่งที่อาจแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับงบประมาณที่ไม่เพียงพอนั้นอาจมีวิธีแก้ไขได้ เช่น การใช้เครือข่ายที่ทำให้โรงเรียนได้รับความร่วมมือในการทำโครงงานหรืองานวิจัยที่ต้องใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ขั้นสูงจากมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยที่ทำข้อตกลงไว้และการปรับโครงการวิจัยใหญ่ให้ย่อยเป็นรายปีเพื่อสอดคล้องการการให้ทุนวิจัยที่ได้รับเป็นรายปี

> “...โครงการวิจัยการปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลัง ต้องใช้วิธีแบ่งงานวิจัยเป็นโครงการย่อยรายปี เพื่อให้สอดคล้องกับการให้ทุนและงานวิจัยก็ประสบผลสำเร็จดีค่ะ...”
>
> (นักวิจัยมันสำปะหลัง, สัมภาษณ์, 31 สิงหาคม 2562)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

และเมื่อผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ต้นแบบ สัมภาษณ์นักเรียน นิสิต-นักศึกษาและนักวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างที่เหมาะสมกับชุมชนการเรียนรู้นั้น ผู้วิจัยได้ทำการสนทนากลุ่มกับกลุ่มนักเรียนและนิสิต-นักศึกษา รวมทั้งสัมภาษณ์นักวิจัย พบว่าควรมีการปรับหลักสูตรให้มีเรื่องการทอดแทรกเรื่องการเกษตรเพื่อให้ประชาชนเห็นความสำคัญของภาคการเกษตร อีกทั้งรัฐบาลควรสนับสนุนงบประมาณสำหรับงานวิจัยอย่างเป็นรูปธรรม โดยเฉพาะภาคการเกษตร

"...ถ้าอยากให้ภาคการเกษตรมีการพัฒนา ก็ควรให้ลงทุนด้านนี้อย่าง
ชัดเจนค่ะเช่น กำหนดเป็นวาระการพัฒนาด้านการเกษตรของประเทศ..."
(นิสิต 1, สนทนากลุ่ม, 11 มีนาคม 2563)

"...การเรียนรู้เรื่องการเกษตรควรเป็นความรู้พื้นฐาน
ที่นักเรียนได้เรียนรู้ตามการเกษตรในพื้นที่นั้นครับ..."
(นักเรียน 2, สนทนากลุ่ม, 13 กุมภาพันธ์ 2563)

และเมื่อนำร่างรูปแบบของชุมชนการเรียนบนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาในประเด็นของโครงสร้างที่เหมาะสมนั้น มีความเห็นว่าควรมีการปรับปรุงหลักสูตรการเรียนรู้ที่ยึดโยงกับบริบทของชุมชน และควรมีการเพิ่มความยืดหยุ่นของกฎระเบียบในการจัดสรรงบประมาณวิจัยที่ยาวนานขึ้นตามบริบทของโครงการวิจัยนั้น ๆ

"...การให้ทุนวิจัยควรมีการพิจารณาบริบทของโครงการวิจัย
อาจแบ่งระยะสั้นระยะกลางและระยาวตามเวลาที่ใช้วิจัยครับ..."
(ผู้ทรงคุณวุฒิ 1, สัมภาษณ์, 16 กรกฎาคม 2563)

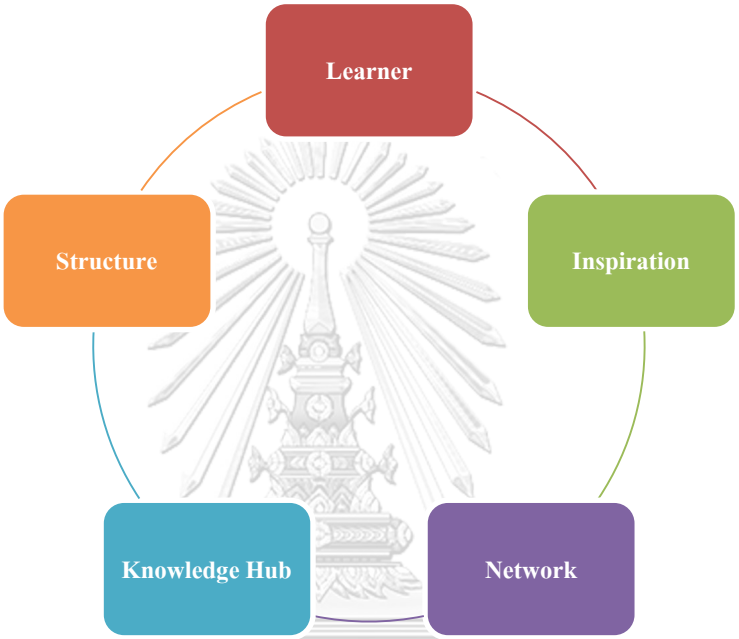
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

"...หลักสูตรท้องถิ่นน่าจะตอบสนองกับการพัฒนาภาคการเกษตร
โดยมีการพัฒนาบนความเข้าใจในชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่..."
(ผู้ทรงคุณวุฒิ 3, สัมภาษณ์, 31 กรกฎาคม 2563)

จากที่กล่าวทั้งหมดนั้นเกี่ยวกับโครงสร้างที่เหมาะสมของชุมชนการเรียนบนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยนั้น สรุปได้ควรมีโครงสร้างที่ส่งเสริมให้ทุกคนในสังคมตามศักยภาพตนเองอย่างเต็มที่ รวมไปถึงมีโครงสร้างที่เหมาะสมในการสร้างงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร ใช้หลักสูตรที่สะท้อนความต้องการของท้องถิ่น เช่น การเกษตร การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในชุมชน ปรับเปลี่ยนกฎระเบียบที่ไม่เอื้อต่อการสร้างงานวิจัยและมีแหล่งทุนเพื่องานวิจัยและทุนการศึกษาต่อที่มากขึ้น สร้างช่องทาง

ให้ปัญหาของเกษตรกรได้เป็นโจทย์ของงานวิจัยระดับประเทศ มีงบประมาณในการดำเนินการวิจัยที่เพียงพอและตอบโจทย์ความต้องการของท้องถิ่น

จากข้อเสนอแนะข้างต้นผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยดังนี้



ภาพที่ 5.1 รูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากภาพที่ 5.1 แสดงความสัมพันธ์ของรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย ที่แต่ละองค์ประกอบเชื่อมโยงกัน กล่าวคือ ผู้เรียน (Learner) ได้เรียนรู้แบบสร้างแรงบันดาลใจทั้งจิตวิทยาศาสตร์และทำประโยชน์ให้สังคม (Inspiration) ได้รับการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบปฏิบัติจริงผ่านการลงชุมชนและพื้นที่การเกษตรจริง ผ่านการเรียนรู้แบบใช้ชุมชนเป็นฐานและแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นเครือข่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรทั้งในระดับชุมชน ระดับองค์กรระหว่างองค์กรและระดับประเทศ (Network) มีหน่วยงานกลางที่เป็นศูนย์ความรู้ด้านการเกษตรที่มีประสิทธิภาพ (Knowledge Hub) ซึ่งถือว่าเป็นโครงสร้างที่เหมาะสมในการสร้างงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร (Structure) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) Learner ทุกคนในสังคมคือผู้เรียน ผู้เรียนได้เรียนรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพตนเองอย่างเต็มที่ เรียนรู้วิธีเรียนรู้ เรียนรู้จิตวิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ต้องมีการแสวงหาข้อเท็จจริงในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้รับการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบปฏิบัติจริง ใช้ระบบพี่สอนน้อง เรียนรู้แบบทำงานเป็นทีม ใช้หลักสูตรวัดตัวตัดและมุ่งสู่การพัฒนาประเทศทางด้านการเกษตร ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญของประเทศไทย

2) Inspiration การเรียนรู้ต้องสร้างแรงบันดาลใจทั้งจิตวิทยาศาสตร์และทำประโยชน์ให้สังคมและภาคการเกษตรผ่านครูผู้สอนที่เป็นต้นแบบที่ดี เช่น การลงชุมชนและพื้นที่การเกษตรจริง ผ่านการเรียนรู้แบบใช้ชุมชนเป็นฐานและแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นต้น

3) Network มีเครือข่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรทั้งในระดับชุมชน ระดับองค์กร ระหว่างองค์กรและระดับประเทศ เช่น เวทีเสวนาการเกษตร ตลาดนัดนวัตกรรมการเกษตร เป็นต้น โดยสถาบันอุดมศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตรเป็นตัวกลาง เช่น มหาวิทยาเกษตรศาสตร์และมหาวิทยาลัยประจำภูมิภาค ในการเชื่อมโยงไปยังโรงเรียนต่าง ๆ ในการพัฒนานักเรียนให้มีความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรสู่ระดับอุดมศึกษาและระดับสถาบันวิจัยต่อไป

4) Knowledge Hub มีศูนย์ความรู้ด้านการเกษตรที่มีประสิทธิภาพ ผ่านมหาวิทยาลัยที่กระจายอยู่ในหลายจังหวัด เป็นตัวกลางในการส่งผ่านความรู้และสร้างงานวิจัยอย่างเป็นระบบ เป็นศูนย์กลางให้เกษตรกรได้พบนักวิจัยโดยตรง

5) Structure มีโครงสร้างที่ส่งเสริมให้ทุกคนในสังคมตามศักยภาพตนเองอย่างเต็มที่ ได้เรียนรู้จิตวิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมไปถึงมีโครงสร้างที่เหมาะสมในการสร้างงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร ใช้หลักสูตรที่สะท้อนความต้องการของท้องถิ่น เช่น การเกษตร การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในชุมชน ปรับเปลี่ยนกฎระเบียบที่ไม่เอื้อต่อการสร้างงานวิจัยและมีแหล่งทุนเพื่องานวิจัยและทุนการศึกษาต่อที่มากขึ้น สร้างช่องทางให้ปัญหาของเกษตรกรได้เป็นโจทย์ของงานวิจัยระดับประเทศ มีงบประมาณในการดำเนินการวิจัยที่เพียงพอและตอบโจทย์ความต้องการของท้องถิ่น

ตัวอย่างเช่น นักวิจัยคนหนึ่งที่ได้รับการพัฒนามาด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การเรียนในหลักสูตรต่าง ๆ การเรียนกับเกษตรกร การมีพี่เลี้ยงที่อุทิศตนเพื่อการเกษตรคอยให้คำแนะนำในการทำงานและถ่ายอุดมการณ์ในการทำเพื่อภาคการเกษตรไทยให้แก่นักวิจัยคนนี้ นักวิจัยคนนี้ได้วิจัยพันธุ์ข้าวมาหนึ่งสายพันธุ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีรสชาติดี มีการเผยแพร่ออกสู่เวทีวิชาการและตลาด จนในเวลาต่อมาเป็นที่นิยมของผู้บริโภค ทำให้ชาวนาหันมาสนใจที่จะปลูกข้าวสายพันธุ์นี้ จึงต่อศึกษาหาความรู้ในวิธีการปลูกผ่านศูนย์ศูนย์ความรู้ด้านการเกษตรด้วยตนเองและอบรมต่าง ๆ ส่งผลให้ภาครัฐหันมาสนใจในการพัฒนาการผลิตข้าวสายพันธุ์นี้ จากตัวอย่างที่กล่าวมานี้จะเห็นได้ว่าผู้กระทำ

การอย่างตัวนักวิจัยสามารถใช้ช่องทางต่าง ๆ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกับโครงสร้างภาคการเกษตรและภาครัฐได้

สำหรับการนำ LINKS Model ไปใช้นั้นในระดับต่าง ๆ ได้แก่ โรงเรียน สถาบันอุดมศึกษาและสถาบันวิจัยอาจมีแนวทางที่ร่วมกันคือ การสร้างผู้เรียนรู้หรือนักวิจัยผ่านกระบวนการต่าง ๆ เช่น การเรียนและเข้ารับการอบรมตามหลักสูตรต่าง ๆ โดยสอดแทรกแรงบันดาลใจในการทำงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสังคมผ่านการลงชุมชนหรือพื้นที่การเกษตรจริง รวมทั้งการได้ทำงานร่วมกับนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีความเชี่ยวชาญและอุทิศตนเพื่อการเกษตร โรงเรียน สถาบันอุดมศึกษาและสถาบันวิจัยมีการสร้างเครือข่ายทางวิชาการระหว่างกันทั้งในระดับเดียวกันและต่างระดับกัน รวมทั้งมีการจัดการความรู้ที่วิจัยทางการเกษตรเพื่อให้เป็นสารสนเทศเข้าถึงได้ง่าย และจัดบรรยากาศสถานที่ให้เหมาะสมในการพัฒนางานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านการเกษตร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 6
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย มีวิธีการดำเนินการวิจัยเป็นการวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed method) โดยดำเนินการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัยแบ่งเป็น 3 ตอน คือ 1) เพื่อศึกษารูปแบบที่ดีในการส่งเสริมวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย 2) เพื่อวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและปัจจัยส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย และ 3) เพื่อนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย จากการดำเนินการวิจัยดังกล่าวผู้วิจัยสามารถสรุปและอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

6.1 สรุปผลการวิจัย

6.1.1 ผลการศึกษารูปแบบที่ดีในการส่งเสริมวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

6.1.1.1วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร

6.1.1.1.1 แนวคิดในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แนวคิดในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย แนวความคิดที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกร ลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตแบบดั้งเดิมของเกษตรกร มุ่งเน้นการปรับเปลี่ยนแนวคิดและทัศนะใหม่ให้กับเกษตรกรในการสร้างความสมดุลตั้งแต่กระบวนการผลิต ที่มุ่งเน้นประสิทธิภาพการผลิตสูงสุดเพื่อลดต้นทุนการผลิต พร้อมลดความสูญเสียจากกระบวนการผลิตให้เหลือน้อยที่สุด

6.1.1.1.2 แนวปฏิบัติของนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย

แนวปฏิบัติของนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย ได้แก่ แนวปฏิบัติของนักวิทยาศาสตร 1) เพื่อการ

พัฒนาตน 2) เพื่อการประสานผลประโยชน์แก่ผู้รับบริการ 3) เพื่อประสานชุมชนการเรียนรู้ 4) เพื่อมุ่งสู่วิชาชีพและ 5) เพื่อเป็นประทีบของสังคม โดยแนวปฏิบัติของนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทยที่สะท้อนจากแนวคิดในการสร้างความสมดุลทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ของนักวิจัยต้นแบบและนักวิทยาศาสตร์ ยังสะท้อนออกมาจากวิถีการปฏิบัติในการใช้ชีวิตของนักวิจัยต้นแบบและนักวิทยาศาสตร์แต่ละคน ผ่านการใช้ชีวิตที่เรียบง่าย สมถะ มีชีวิตที่เกื้อกูลกับธรรมชาติ

6.1.1.2 การส่งเสริมวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร

6.1.1.2.1 โครงสร้างที่เอื้อต่อการสร้างวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร

ระดับโรงเรียนมัธยมศึกษา ระดับสถาบันอุดมศึกษาและระดับสถาบันวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความสอดคล้องกับในเรื่องปัจจัยของทุนวิจัยที่เพียงพอจะดำเนินการทำงานวิจัยได้จนมีผลสำเร็จ โดยการให้ทุนจะต้องมีการขยายเวลาตามความเหมาะสมของเนื้อหางานวิจัย เช่น การวิจัยปรับปรุงพันธุ์ข้าวที่ต้องใช้เวลาหลายปีในการดำเนินการวิจัย เป็นต้น รวมไปถึงการปรับโครงสร้างของกระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ซึ่งรวมหน่วยงานที่มีการให้ทุนวิจัยมาไว้ในกระทรวงนี้ ทำให้สามารถเกิดการให้ทุนวิจัยได้อย่างมีเป้าหมายเพื่อการพัฒนาด้านต่าง ๆ ของประเทศ รวมไปถึงด้านการเกษตรของไทย

6.1.1.2.2 ผู้กระทำการที่ส่งเสริมการสร้างวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากการเก็บข้อมูลพบว่าลักษณะของผู้กระทำการที่ส่งเสริมการสร้างวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร มีดังต่อไปนี้ `1) การมีความเป็นกัลยาณมิตร 2) มีความทุ่มเทในการทำงาน 3) มีความตระหนักถึงประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตน 4) มีทักษะการคิดที่ดี ได้แก่ คิดสร้างสรรค์ คิดยืดหยุ่น คิดแก้ปัญหา คิดอนาคต และ 5) มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน เชี่ยวชาญในศาสตร์ของตน ลักษณะที่ดีของการเป็นนักวิจัยที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ สามารถทำให้เกิดขึ้นในตัวของนักเรียน-นักศึกษาและนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผ่านการเรียนรู้จากต้นแบบที่ดี การที่สร้างประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้สัมผัสกับพื้นที่จริง ได้ลงพื้นที่ไปศึกษาปัญหาของเกษตรกร และทดลองทำวิจัยขนาดเล็กเพื่อแก้ปัญหาที่ประสบนั้น

6.1.1.2.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับผู้กระทำการ

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับผู้กระทำการพบว่า นักวิจัยมีการใช้ผลงานวิจัยของตนไปส่งผลต่อเกณฑ์การให้เงินทุนวิจัยของสถาบันต่าง ๆ เช่น ผลงานการพัฒนาข้าวพันธุ์ข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ทำให้สถาบันให้เงินทุนวิจัยหันมาสนใจและให้เป็นพันธุ์ที่ต้องมีการพัฒนาพันธุ์ผ่านการวิจัยตามเงินทุน แสดงให้เห็นถึงการที่ผู้กระทำการมีบทบาทสำคัญในการที่จะเข้าไปปรับโครงสร้าง รวมไปถึงการที่ผู้กระทำการปรับเปลี่ยนหลักสูตรที่ใช้บ่มเพาะบุคคลที่จะเข้ามาอยู่ในวงการของการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการผลิตทางการเกษตรของไทย เช่น หลักสูตรแบบบูรณาการ เป็นต้น

6.1.2 ผลการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและปัจจัยส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

6.1.2.1 สภาพปัจจุบันของชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

6.1.2.1.1 โครงสร้างของหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการก่อตัวเป็นชุมชนการเรียนรู้

โครงสร้างของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการก่อตัวเป็นชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย ได้แก่ ค่านิยมร่วม แนวปฏิบัติ งบประมาณและทุนการศึกษา ระเบียบต่าง ๆ และหลักสูตร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

6.1.2.1.2 ปฏิสัมพันธ์ภายในชุมชนการเรียนรู้

จากการวิจัยเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ภายในชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย โดยปฏิสัมพันธ์ภายในชุมชนการเรียนรู้พิจารณาใน 3 ประเด็น ได้แก่ การสื่อสารภายในชุมชนการเรียนรู้ พลังของชุมชนการเรียนรู้ที่มีผลต่อการดำรงอยู่ของชุมชนและการปฏิบัติร่วมกันของชุมชนการเรียน

6.1.2.2 ปัจจัยส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

6.1.2.2.1 โครงสร้างที่ส่งเสริมการก่อตัวและดำรงความเป็นชุมชนการเรียนรู้

โครงสร้างที่ส่งเสริมการก่อตัวและดำรงความเป็นชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย ได้แก่ ค่านิยมร่วม ทุนการศึกษาและค่าตอบแทน วิสัยทัศน์ขององค์กรและกฎระเบียบภายในองค์กรวิจัย

6.1.2.2.2 ผู้กระทำการที่ส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้

ลักษณะของผู้กระทำการที่ส่งเสริมกับชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยได้แก่ การมีความเป็นกัลยาณมิตร การมีความทุ่มเทในการทำงาน การมีความตระหนักถึงประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตน การเป็นผู้ที่มีทักษะการคิดที่ดีและการเป็นผู้ที่มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน โดยลักษณะที่ดีของการเป็นนักวิจัยที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ สามารถทำให้เกิดขึ้นในตัวของนักเรียน-นักศึกษาและนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผ่านการเรียนรู้จากต้นแบบที่ดี การที่สร้างประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้สัมผัสกับพื้นที่จริง ได้ลงพื้นที่ไปศึกษาปัญหาของเกษตรกร และทดลองทำวิจัยขนาดเล็กเพื่อแก้ปัญหาที่ประสบนั้น

6.1.3 การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

6.1.3.1 การยกร่างรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

จากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยได้สังเคราะห์รูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยเป็นรูปแบบของ LINKS Model โดยมีนัยยะที่ว่าจะเป็นรูปแบบแห่งความเชื่อมต่อของชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะตอบสนองต่อภาคการเกษตรของไทยโดยใช้ Structuration Theory ในมุมมองที่มีผู้กระทำการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner) มีการสร้างแรงบันดาลใจทั้งจิตวิทยาศาสตร์ที่สร้างลักษณะนิสัยของบุคคลจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทำประโยชน์ให้สังคมและภาคการเกษตร (Inspiration) มีการสร้างเครือข่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร (Network) และศูนย์ความรู้ด้านการเกษตร (Knowledge Hub) โดยมีโครงสร้าง (Structure) ที่เอื้อต่อชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

6.1.3.2 ผลการนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

รูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย ที่แต่ละองค์ประกอบเชื่อมโยงกัน กล่าวคือ ผู้เรียน (Learner) ได้เรียนรู้แบบสร้างแรงบันดาลใจทั้งจิตวิทยาศาสตร์และทำประโยชน์ให้สังคม (Inspiration) ได้รับการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบปฏิบัติจริง ผ่านการลงชุมชนและพื้นที่การเกษตรจริง ผ่านการเรียนรู้แบบใช้ชุมชนเป็นฐานและแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นเครือข่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรทั้งในระดับชุมชน ระดับองค์กร ระหว่างองค์กรและระดับประเทศ (Network) มีหน่วยงานกลางที่เป็นศูนย์ความรู้ด้านการเกษตรที่มีประสิทธิภาพ (Knowledge Hub) ซึ่งถือว่าเป็นโครงสร้างที่เหมาะสมในการสร้างงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร (Structure) โดยมีรายละเอียดดังนี้

2) Learner ทุกคนในสังคมคือผู้เรียน ผู้เรียนได้เรียนรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพตนเองอย่างเต็มที่ เรียนรู้วิธีเรียนรู้ เรียนรู้จิตวิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ต้องมีการแสวงหาข้อเท็จจริงในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้รับการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบปฏิบัติจริง ใช้ระบบพี่สอนน้อง เรียนรู้แบบทำงานเป็นทีม ใช้หลักสูตรวัดตัวตัดและมุ่งสู่การพัฒนาประเทศทางด้านการเกษตร ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญของประเทศไทย

2) Inspiration การเรียนรู้ต้องสร้างแรงบันดาลใจทั้งจิตวิทยาศาสตร์และทำประโยชน์ให้สังคมและภาคการเกษตรผ่านครูผู้สอนที่เป็นต้นแบบที่ดี เช่น การลงชุมชนและพื้นที่การเกษตรจริง ผ่านการเรียนรู้แบบใช้ชุมชนเป็นฐานและแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นต้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3) Network มีเครือข่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรทั้งในระดับชุมชน ระดับองค์กร ระหว่างองค์กรและระดับประเทศ เช่น เวทีเสวนาการเกษตร ตลาดนัดนวัตกรรมการเกษตร เป็นต้น โดยสถาบันอุดมศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตรเป็นตัวกลาง เช่น มหาวิทยาเกษตรศาสตร์และมหาวิทยาลัยประจำภูมิภาค ในการเชื่อมโยงไปยังโรงเรียนต่าง ๆ ในการพัฒนานักเรียนให้มีความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรสู่ระดับอุดมศึกษาและระดับสถาบันวิจัยต่อไป

4) Knowledge Hub มีศูนย์ความรู้ด้านการเกษตรที่มีประสิทธิภาพ ผ่านมหาวิทยาลัยที่กระจายอยู่ในหลายจังหวัด เป็นตัวกลางในการส่งผ่านความรู้และสร้างงานวิจัยอย่างเป็นระบบ เป็นศูนย์กลางให้เกษตรกรได้พบนักวิจัยโดยตรง

5) Structure มีโครงสร้างที่ส่งเสริมให้ทุกคนในสังคมตามศักยภาพตนเองอย่างเต็มที่ ได้เรียนรู้จิตวิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมไปถึงมีโครงสร้างที่เหมาะสมในการสร้างงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร ใช้หลักสูตรที่สะท้อนความต้องการของท้องถิ่น เช่น การเกษตร การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในชุมชน ปรับเปลี่ยนกฎระเบียบที่ไม่เอื้อต่อการสร้างงานวิจัยและมีแหล่งทุนเพื่องานวิจัยและทุนการศึกษาต่อที่มากขึ้น สร้างช่องทางให้ปัญหาของเกษตรกรได้เป็นโจทย์ของงานวิจัยระดับประเทศ มีงบประมาณในการดำเนินการวิจัยที่เพียงพอและตอบโจทย์ความต้องการของท้องถิ่น

6.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยผู้วิจัยมีประเด็นที่ควรนำมาอภิปรายดังนี้

6.2.1 โครงสร้างที่เหมาะสมกับชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

การดำเนินงานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในแง่ของวัฒนธรรมพิจารณาได้ใน 2 ระดับคือ ในระดับโครงสร้าง การดำเนินงานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในแง่ของวัฒนธรรมหมายถึง โครงสร้างทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทำให้สังคมดำเนินไปได้ด้วยดี เช่น การมีหน่วยงานสร้างนักวิจัยที่ตอบสนองภาคการเกษตร (Council of Canadian Academies , 2014) ส่วนในระดับปัจเจก การดำเนินงานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในแง่ของวัฒนธรรม หมายถึง ความรู้และคุณลักษณะ เช่น ความใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ เป็นต้น ที่อยู่ในตัวนักวิทยาศาสตร์ผ่านการบ่มเพาะจากสถาบันทางวิทยาศาสตร์ (Chang, 2013) โครงสร้างที่เหมาะสมกับชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยนั้น จะต้องมีความยืดหยุ่นสามารถปรับตัวไปตามกระแสของชุมชน สังคมและโลกได้ หลักสูตรที่สะท้อนความต้องการของท้องถิ่น เช่น การเกษตร การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในชุมชน ปรับเปลี่ยนกฎระเบียบที่ไม่เอื้อต่อการสร้างงานวิจัยและมีแหล่งทุนเพื่องานวิจัยและทุนการศึกษาต่อที่มากขึ้น มีงบประมาณในการดำเนินการวิจัยที่เพียงพอและตอบโจทย์ความต้องการของท้องถิ่น

6.2.2 การส่งเสริมผู้กระทำการในชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

จากที่กล่าวมาในเรื่องโครงสร้างกับผู้กระทำการเมื่อพิจารณาผ่านมุมมองของ Structuration Theory ของ Anthony Giddens สามารถพิจารณาผู้กระทำการได้ 2 ระดับ ได้แก่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ผู้กระทำการนำการเปลี่ยนแปลง (Active Agency) และผู้กระทำการทั่วไป (Normal Agency) กล่าวคือ ผู้กระทำการนำการเปลี่ยนแปลง คือ บุคคลที่สามารถยืนหยัดทำงานเพื่อประโยชน์ของตนเองและชุมชนอย่างมีประสบความสำเร็จ ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคที่มาจากโครงสร้างต่าง ๆ และส่งต่อการเปลี่ยนแปลงไปสู่บุคคลรอบข้างต่อไป ในที่นี้อาจหมายถึง นักวิจัยและเกษตรกรที่สามารถดำเนินของตนเองท่ามกลางโครงสร้างที่เป็นอุปสรรคได้ ส่วนผู้กระทำการทั่วไป คือ บุคคลที่ดำเนินชีวิตไปตามแนวทางโครงสร้างที่สังคมกำหนด อาจมีการตอบโต้โครงสร้างบ้างในบางโอกาสจากการรวมกลุ่ม เช่น กลุ่มเกษตรกร เป็นต้น จากแนวคิดเรื่องผู้กระทำการทั้ง 2 ระดับดังกล่าวและแนวคิดที่ว่ามนุษย์เป็นพลวัต สามารถพัฒนาได้ คือ สามารถพัฒนาจากผู้กระทำการทั่วไปไปสู่ผู้กระทำการนำการเปลี่ยนแปลง ผ่านการเรียนรู้ของบุคคล กล่าวคือ การพัฒนาคนจากผู้กระทำการทั่วไปไปสู่ผู้กระทำการนำการเปลี่ยนแปลงนั้น จะต้องเน้นเรื่องประโยชน์ส่วนรวมเป็นที่ตั้ง การทำงานเป็นทีม การเรียนรู้วิธีเรียนรู้ การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันอยู่เสมอ รวมทั้งการเรียนรู้จิตวิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากที่กล่าวมาผู้กระทำการทั้ง 2 ระดับ คือ “ผู้เรียนรู้” (Learner) จากที่กล่าวมานั้นทำให้เห็นบทบาทสำคัญของเกษตรกรในฐานะผู้กระทำการ ที่จะต้องไม่เป็นแต่เพียงผู้รับเท่านั้น แต่เกษตรกรจะต้องมีความใฝ่รู้ใฝ่ศึกษา รู้จักแสวงหาแนวทางใหม่ๆ เพื่อพัฒนาการผลิตทางการเกษตรให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งเกษตรกรจะต้องแสดงบทบาทของผู้นำที่ดี ดังในงานวิจัยของ Jumras Suklao (2009) เรื่อง บทบาทผู้นำในการถ่ายทอดความรู้กลุ่มทำนาข้าวอินทรีย์ กรณีศึกษาเฉพาะบ้านศรีจอมแจ้ง ตำบลหงส์หิน อำเภอจุน จังหวัดพะเยา พบว่าบทบาทที่ทำให้การถ่ายทอดความรู้สำเร็จที่สำคัญคือ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเกษตรกรด้วยกัน และผู้นำจะต้องชักชวนให้คนในชุมชนร่วมมือกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

6.2.3 รูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

การเรียนรู้ที่สามารถบ่มเพาะนักเรียน-นักศึกษาและนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างเท่าทันสถานการณ์ของโลกปัจจุบันและยังสามารถตอบสนองต่อภาคการเกษตรของไทยได้อย่างเหมาะสมนั้น จะต้องมีหลักสูตรแบบวัดตัวตัดที่ทำให้นักเรียน-นักศึกษาและนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถพัฒนาศักยภาพของตนเองได้สูงสุด ใช้ระบบพี่เลี้ยงในการบ่มเพาะนักเรียน-นักศึกษาและนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผ่านการปฏิบัติจริงโดยใช้โจทย์จากชุมชนหรือสังคมเป็นฐานในการเรียนรู้ ซึ่งควรทำให้การเรียนรู้ของนักเรียน-นักศึกษาและนักวิจัย

ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นการสร้างความตระหนักให้พวกเขาทั้งหลายเป็นผู้กระทำการเพื่อช่วยสังคมโดยเฉพาะการตอบสนองต่อภาคการเกษตรของไทย

6.2.4 รูปแบบที่ดีของนักวิจัยต้นแบบ

รูปแบบที่ดีของนักวิจัยต้นแบบมีดังต่อไปนี้ 1) การมีความเป็นกัลยาณมิตร เข้ากับผู้ที่ร่วมงานได้ เป็นลักษณะที่สำคัญประการหนึ่งของการเป็นนักวิจัยที่ต้องสามารถเข้ากับบุคคลได้หลายประเภท ทั้งหน่วยงานราชการ เพื่อนนักวิจัยด้วยกันเองและเกษตรกรที่นักวิจัยต้องร่วมทำงานในการลงพื้นที่การเกษตรจริงอีกด้วย ทำให้เกษตรกรเชื่อใจและให้ความร่วมมือที่จะแก้ปัญหาทางการเกษตรไปด้วยกัน รวมไปถึงการมีความเป็นกัลยาณมิตรยังเป็นพื้นฐานสำคัญของการทำงานเป็นทีมในการการทำงานวิจัย ซึ่งถือเป็นปัจจัยสำคัญในการที่ทำให้ประสบความสำเร็จในการทำงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายฝ่าย การที่งานทางวิทยาศาสตร์จะประสบความสำเร็จนั้นจะต้องประกอบไปด้วย สถาบันที่ถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ชุมชนทั้งการเกษตรและวิทยาศาสตร์ในรูปแบบของเครือข่ายความร่วมมือ และตัวนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์ (Holborn, 2015) ซึ่งความเป็นกัลยาณมิตรเป็นตัวประสานหลักในการดำเนินงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2) การมีความทุ่มเทในการทำงาน ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค การทำงานวิจัยต้องให้เวลาและความอดทน บางโครงการวิจัยอาจต้องใช้เวลาทำวิจัยต่อเนื่องเป็น 10 ปีจึงสำเร็จได้ เช่น การปรับปรุงพันธุ์ข้าวให้ได้ผลสำเร็จและมีสายพันธุ์ที่เสถียรบางสายพันธุ์ต้องใช้การทดลองหลายสิบรุ่นจึงจะสำเร็จได้ นักวิจัยจึงต้องเป็นผู้มีความทุ่มเทในการทำงาน 3) การมีความตระหนักถึงประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตน ซึ่งนักวิจัยต้นแบบแต่ละท่านมีจุดเริ่มต้นของความตระหนักที่จะทำประโยชน์ต่อภาคการเกษตรต่างกัน นักวิจัยต้นแบบ 1 ได้ติดตามบิดาบุญธรรมซึ่งเป็นวิศวกรของกระทรวงพัฒนาการในขณะนั้นไปตรวจงานการสร้างเขื่อนทั่วประเทศ ได้เห็นภาพความเป็นอยู่ของชาวบ้านในชนบทที่ยากแค้น จึงเกิดความตระหนักที่จะช่วยทำให้ชีวิตความเป็นอยู่ของเกษตรกรดีขึ้น ส่วน นักวิจัยต้นแบบ 2 ได้มีประสบการณ์สมัยเรียนปริญญาโทได้ร่วมทำค่ายช่วยเหลือผู้ประสบภัยน้ำท่วม ณ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ปีพ.ศ.2513 ได้เห็นความยากลำบากของชาวบ้าน จึงตระหนักว่าจะนำวิชาความรู้ช่วยเหลือภาคการเกษตร สอดคล้องกับนักวิจัยต้นแบบ 3 ได้ร่วมกับมูลนิธิเพื่อนพึ่ง “ภา” ยามยากประดิษฐ์เรือช่วยในวิกฤตน้ำท่วมปี พ.ศ. 2554 ได้เห็นภาพนาข้าวที่ถูกน้ำท่วมมหาศาล ประชาชนอยู่กันอย่างลำบาก ทำให้เกิดความคิดที่จะช่วยชาวนาจนกลายเป็นจุดเริ่มต้นของเครื่องหย่อนกล้านาโยนในปัจจุบัน 4) การเป็นผู้ที่มีทักษะการคิดที่ดี ได้แก่ คิดสร้างสรรค์ คิดยืดหยุ่น คิดแก้ปัญหา คิดอนาคต ตัวอย่างเช่น การคิดอนาคตของ นักวิจัยต้นแบบ 1 ที่มองว่าโลก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ต่อไปข้างหน้าจะเป็นสังคมผู้สูงอายุ ทำให้คนต้องหันมาสนใจในสุขภาพมากขึ้น จนเกิดเป็นงานวิจัยเพื่อปรับปรุงพันธุ์ที่บริโภคแล้วดีต่อสุขภาพหลายสายพันธุ์ หรือการคิดแก้ปัญหาการปลูกข้าวของ ผศ.ปัญญา เหล่าอนันต์ธนา จึงเกิดเครื่องหย่อนกล้านาโยนขึ้น ที่ช่วยแก้ปัญหาการทำให้รากของต้นข้าวเสียหายขณะดำนาและสามารถปลูกข้าวให้เป็นระเบียบเช่นเดียวกับการดำนาแบบเดิม และ 5) การเป็นผู้ที่มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน เชี่ยวชาญในศาสตร์ของตน ดังที่กล่าวมาข้างต้นว่านักวิจัยต้นแบบแต่ละท่านมีความเชี่ยวชาญในศาสตร์ของตนเชิงลึก กล่าวคือ นักวิจัยต้นแบบ 1 มีความเชี่ยวชาญด้านการปรับปรุงพันธุ์ข้าว นักวิจัยต้นแบบ 2 มีความเชี่ยวชาญด้านการปรับปรุงพันธุ์กล้วย และ นักวิจัยต้นแบบ 3 มีความเชี่ยวชาญด้านหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์ อีกทั้งเป็นผู้ที่ชอบศึกษาหาความรู้เพื่อต่อยอดงานวิจัย ตัวอย่างเช่น การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับข้าว เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการประดิษฐ์เครื่องหย่อนกล้านาโยน

6.2.5 การส่งเสริมให้นักวิจัยและเกษตรกรมีความเป็นผู้ประกอบการ

การพัฒนานักวิจัยควรเสริมความรู้เกี่ยวกับผู้ประกอบการไปพร้อมกัน เพราะงานวิจัยที่สามารถต่อยอดทางธุรกิจได้จะเป็นที่ต้องการของตลาดและช่วยให้เกษตรกรมีชีวิตที่ดีขึ้น เช่น เครื่องสร้างดินจากเศษอาหารในครัวเรือน โดยนักวิจัยได้สร้างในหลายขนาดเพื่อให้เหมาะกับกลุ่มคนหลายรูปแบบ มีการคำนวณความคุ้มทุนของเครื่องแต่ละขนาด สร้างความเชื่อมั่นให้ชุมชนและเกษตรกรว่าสิ่งประดิษฐ์ดังกล่าวช่วยพัฒนารายได้ของชุมชนและเกษตรกรได้ อีกทั้งยังทำให้เกิดการรวมกลุ่มของเกษตรกร ส่งผลให้เสริมพลังอำนาจในการดำเนินการของเกษตรกร เช่น การรวมกลุ่มของเกษตรกรในการซื้อเครื่องหย่อนกล้านาโยน งานวิจัยของ นักวิจัยต้นแบบ 3 เนื่องมาจากเป็นเครื่องมือที่มีราคาสูงแต่สามารถใช้ได้กับเกษตรกรหลายคน จึงเป็นเงื่อนไขของนักวิจัยที่ต้องการให้นวัตกรรมนี้ได้ใช้อย่างแพร่หลาย จึงให้เกษตรกรรวมกลุ่มเพื่อร่วมหุ้นกันซื้อนวัตกรรมดังกล่าวในระบบของสินเชื่อชุมชน และวางระบบผ่อนชำระที่เป็นธรรมกับเกษตรกร หรืองานวิจัยของนักวิจัยต้นแบบ 1 ที่ทำให้เกิดการรวมกลุ่มของชาวนามีโรงสีข้าวชุมชนเพื่อการผลิตข้าวสินเหล็กในจังหวัดตราด

6.2.6 จิตวิทยาศาสตร์ในชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

การดำเนินงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควรจะต้องมีเหตุผลที่พิสูจน์ได้ การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นและนำเสนอแนวคิดของตนเองอย่างมีเหตุผลและหลักฐานยืนยัน แต่ส่วนที่น่าสนใจจากข้อมูลวิจัยที่ได้ศึกษาคือ การใช้มุมความเชื่อในเรื่องสิ่งศักดิ์สิทธิ์ของชาวบ้านมาใช้ใน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การเกษตรได้ 2 ประเด็น คือ 1) การใช้ความเชื่อในเรื่องสิ่งศักดิ์สิทธิ์มาใช้เพื่อลดความกังวลหรือเสริมสร้างความมั่นใจในการทำการเกษตรของชาวบ้าน อย่างเช่น การพบยันต์กับเพลี้ยในนาของชาวบ้านในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา 2) การปรับเปลี่ยนมุมมองแบบความเชื่อในเรื่องสิ่งศักดิ์สิทธิ์ไปสู่แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ อย่างเช่น การพิจารณาการทำขวัญข้าวแบบวิทยาศาสตร์ กล่าวคือ การทำขวัญข้าวจะต้องนำไม้ไผ่สานไปผูกขวัญไว้กลางนาและต้องคอยดูแลจุดผูกขวัญนั้น ทำให้ชาวนาจะต้องเดินไปสำรวจนาทุกวัน เป็นกุศโลบายที่เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องการสำรวจทำให้ชาวนาได้ข้อมูลต่าง ๆ ของข้าวในทางอ้อม เช่น ปริมาณน้ำในนา โรคข้าวต่าง ๆ ความสมบูรณ์ของต้นข้าว เป็นต้น จิตวิทยาศาสตร์ในอีกทางหนึ่งเป็นมุมมองในแง่ของการทำให้มนุษย์เป็นคนมีเหตุมีผล ความรู้ความเชื่อของมนุษย์ต้องเกิดมาจากสิ่งที่ทดลองได้หรือมีหลักฐานรองรับ หากคนในสังคมมีความนึกคิดแบบจิตวิทยาศาสตร์ จะทำให้เกิดสังคมของการใช้เหตุและผล ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในพัฒนาประเทศต่อไป ดังนั้นเรื่องของจิตวิทยาศาสตร์จึงไม่ใช่เรื่องเฉพาะของนักวิทยาศาสตร์เพียงกลุ่มเดียว ควรทำให้จิตวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งทุกทุกคนในสังคมควรจะมี ผ่านทั้งการให้การศึกษาตลอดชีวิต ทำให้ความคิดแบบจิตวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องปกติของสังคมไทยต่อไป และเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของจิตวิทยาศาสตร์กับโครงสร้าง จะพบว่าเมื่อผู้กระทำการที่มีแนวคิดแบบจิตวิทยาศาสตร์ ผู้กระทำการเหล่านั้นย่อมตอบสนองหรือนำการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอย่างมีเหตุมีผล เช่น การนำการปรับเปลี่ยนวิธีปลูกข้าวของชาวนาที่เดิมจะต้องดำนา มีการใช้ปุ๋ยเคมีใช้สารไล่ศัตรูข้าว มาสู่การปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์โดยใช้นวัตกรรมเครื่องหย่อนกล้านาโยน โดยการทดลองให้เห็นจริงว่าชาวนาสามารถทำได้จริง ผู้กระทำการที่มีจิตวิทยาศาสตร์จึงเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

6.3 ข้อเสนอแนะ

6.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย เช่น มหาวิทยาลัยที่จัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร ควรนำแนวทางของ LINKS Model มาประยุกต์ใช้ในการดำเนินการของสถาบัน ที่ทำให้ทุกคนในสังคมเกิดการเรียนรู้ โดยสร้างแรงบันดาลใจผ่านจิตวิทยาศาสตร์ที่ทำประโยชน์ให้สังคม มีการสร้างเครือข่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเกษตร

ปรับเปลี่ยนโครงสร้างเพื่อส่งเสริมการดำเนินงานชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

6.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการศึกษาการส่งเสริมให้นักวิจัยและเกษตรกรมีความเป็นผู้ประกอบการ ในรูปแบบของชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยศึกษาในสภาพและปัจจัยที่ส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องความเป็นผู้ประกอบการของนักวิจัยและเกษตรกร

2) ควรมีการศึกษาการเสริมสร้างจิตวิทยาศาสตร์ให้กับประชากรรุ่นใหม่ เช่น ประเด็นความร่วมมือช่วยเหลือ ซึ่งบุคคลที่จะมีลักษณะดังกล่าวจะต้องเป็นคนที่มีจิตอาสา ชอบช่วยเหลือผู้อื่น มีความเห็นอกเห็นใจผู้อื่น จึงเป็นประเด็นที่น่าศึกษาเพื่อพัฒนาการเสริมสร้างจิตวิทยาศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กัลยาณี พันโบ, นฤมล ยุตาคมและ ลัดดา มีศุข. (2555). **การศึกษาพหุกรณี: การสอนของครูเคมีในบริบทที่ส่งเสริมการคิด อย่างมีวิจารณญาณ.** วารสารวิจัย มข., 2(1), 76 – 93.

คณะกรรมการการอุดมศึกษา,สำนักงาน. (2556). **แผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559).** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

คณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ,สำนักงาน. (2556). **ดัชนีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของประเทศไทย ปี 2555.** กรุงเทพฯ: พริ้นท์ ซิตี้ .

คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ,สำนักงาน. (2552ก). **คลัสเตอร์ที่ควรให้ความสำคัญในปี 2554-2559.** กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.

คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ,สำนักงาน. (2554). **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบเอ็ด พ.ศ. 2555 – 2559.** กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.

โครงการจัดตั้งสถาบันอุดมศึกษาและโรงเรียนวิทยาศาสตร์ กลุ่ม ปตท. พื้นที่ภาคตะวันออก. (2557). **สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระยอง.** กรุงเทพฯ: แปลน กราฟิค.

เจียมจิต แสงสุวรรณ. (2555). **รูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน.** (เอกสารอัดสำเนา).

จำรัส สักลอ. (2552). **บทบาทผู้นำในการถ่ายทอดความรู้กลุ่มทำนาข้าวอินทรีย์ กรณีศึกษาเฉพาะบ้านศรีจอมแจ้ง ตำบลหงส์หิน อำเภอจุน จังหวัดพะเยา.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ชนาธิป พรกุล. (2554). **การสอนกระบวนการคิดทฤษฎีและการนำไปใช้.** กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชนิตา รักษ์พลเมือง. (2534). **พื้นฐานการศึกษา หลักการและแนวคิดทางสังคม.** กรุงเทพฯ: บริษัทพิมพ์ดีจำกัด.

ชนิตา รักษ์พลเมือง. (2557). **กระบวนทัศน์พัฒนศึกษา.** กรุงเทพฯ: วิญญูชน.

ชพิกา สังขพิทักษ์. (2560). **การเกษตรเชิงพหุภารกิจ : แนวคิดในการกำหนดนโยบายนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนและการเจริญเติบโตสีเขียวของประเทศไทย.** กรุงเทพฯ: สถาบันคลังสมองของชาติ.

ณฤดี จินตนานุสรณ์. (2557). **การติดตามและประเมินผลโครงการสานฝันยุวเกษตรกรในโรงเรียนขยายโอกาสในเขตปฏิรูปที่ดิน : กรณีศึกษาโรงเรียนบ้านเขานาใน จังหวัดสุราษฎร์ธานี.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ธนาคารแห่งประเทศไทย.(2559). **รายงานภาวะเศรษฐกิจไทย ปี 2558.** กรุงเทพฯ: ธนาคารแห่งประเทศไทย.

ทัชชวัฒน์ เหล่าสุวรรณ วิยุทธ์ จำรัสพันธ์และบัวพันธ์ พรหมพักพิง. (2554). **ปฏิสัมพันธ์เชิงอำนาจในการจัดการป่าชุมชนอีสาน : มิติโครงสร้างและผู้กระทำการ.** วารสารวิจัย มข. 1(2), 100 – 120.

ประสาท เนืองเฉลิม. (2558). **การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21.** กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พรพรรณ ภูวนธรรม. (2551). **ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับโครงการบ่มเพาะเกษตรกรอนาคตของเกษตรกรในเขตปฏิรูปที่ดิน ต. ซับสนุ่น อ.มวกเหล็ก จ.สระบุรี.** การศึกษาค้นคว้าอิสระระดับมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พลาดิศัย สิทธิธัญกิจ. (2551). **ประวัติศาสตร์ไทย 2 ราชวงศ์จักรี.** กรุงเทพฯ: สุขภาพใจ.

พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ,สำนักงาน. (2555). **ยุทธศาสตร์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมข้าว (พ.ศ. 2554-2559)** ปทุมธานี: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.

พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ,สำนักงาน. (2555ก). **ยุทธศาสตร์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมมันสำปะหลัง (พ.ศ. 2555-2559)** ปทุมธานี: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.

พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ,สำนักงาน. (2555ข). **ยุทธศาสตร์วิจัยและพัฒนาด้านอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ (พ.ศ. 2555-2559)** ปทุมธานี: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.

พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ,สำนักงาน. (2555ค)**. ยุทธศาสตร์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมยางพารา (พ.ศ. 2555-2559)** ปทุมธานี: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.

พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ,สำนักงาน. (2556). **แผนกลยุทธ์ สวทช. ฉบับที่ 5 ปีงบประมาณ 2555 - 2559.** ปทุมธานี: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.

พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ,สำนักงาน. (2557). **วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน.** ปทุมธานี: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.

พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ,สำนักงาน. (2558). **คู่มือแผนงานและเป้าหมายคลัสเตอร์.** ปทุมธานี: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.

พุฒิพงศ์ หุ่นโตภาพ. (2545). **รูปแบบที่เหมาะสมของศูนย์บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรชุมชน.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลั

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ไพศาล สุวรรณน้อย. (2557). **การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem–based Learning: PBL).** (เอกสารอัดสำเนา).

ยุทธ ไกยวรรณ์. (2544). **เทคนิคการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาโครงงาน ระดับมัธยมศึกษา.** กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.

รังสรรค์ เลิศในสัตย์. (2557). **การเกษตรของญี่ปุ่น ฤาจะอยู่ยั้งยืนยง.** กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.

รัฐศักดิ์ พลสิงห์. (2552). **ตลาดกลางสินค้าเกษตรใหญ่ที่สุดของไทย.** หนังสือพิมพ์กสิกร , 82(3), 51 – 60.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2557). **พจนานุกรมศัพท์สังคมวิทยา ฉบับราชบัณฑิตยสถาน.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน.

รุ้งนภา ยรรยงเกษมสุข. (2550). **ชนชั้นนำในการเมืองไทยปัจจุบัน: การศึกษากระบวนการผลิตซ้ำทุนวัฒนธรรมตามแนวปิแอร์ บูร์ดิเออ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เรวณี ชัยเชาวรัตน์. (2556). **แนวคิดชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพเพื่อการพัฒนาวิชาชีพครู (PLC for Teacher Professional Development).** วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์, 10(1), 34 - 46.

โรงเรียนบ้านต้นยวน. (2558). **รายงานผลการดำเนินงาน กลุ่มยุวเกษตรกร.** (เอกสารอัดสำเนา).

เลขาธิการสภาการศึกษา,สำนักงาน. (2555). **รายงานวิจัยเรื่องการบริหารจัดการศึกษาเพื่อเปลี่ยนผ่านสู่สังคมเศรษฐกิจฐานความรู้และเชิงสร้างสรรค์.** กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.

เลขาธิการสภาการศึกษา,สำนักงาน. (2555ก**). รายงาน เรื่อง สภาวะการศึกษาไทย ปี 2552-2553 “จะปฏิรูปการศึกษาให้เกิดผลจริงอย่างไร”.** กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.

เลขาธิการสภาการศึกษา,สำนักงาน. (2559). **รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการศึกษาทบทวนความต้องการกำลังคนเพื่อใช้วางแผนการผลิตและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศ.** กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.

ลำจุล ฮวบเจริญ. (2550). **เกร็ดพงศาวดารกรุงรัตนโกสินทร์.** กรุงเทพฯ: The Knowledge Center.

วัชรินทร์ โพธิ์เงิน, พรจิต ประทุมสุวรรณ และ สันติ หุตะมาน (2558) **การจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน.** กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

วรลักษณ์ ชูกำเนิด, เอกรินทร์ สังข์ทองและ ชวลิต เกิดทิพย์. (2557). **รูปแบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพครูสู่การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 บริบท โรงเรียนในประเทศไทย.**วารสารหาดใหญ่วิชาการ. 12(2) : 123-134.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

วศิณีส์ อิศรเสนา ณ อยุธยา. (2559). **เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับ STEM Education (สะเต็มศึกษา).** กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิจารณ์ พาณิชย์. (2555). **วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21.** กรุงเทพฯ: ตถาตา พับลิเคชั่น จำกัด.

ศักดิ์ไทย สุรกิจบวร. (2552). **เทคนิคการศึกษารายกรณี: การวิจัยเฉพาะกรณี.** วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 1(2), 13 – 20.

เศรษฐกิจการเกษตร,สำนักงาน. (2556)**. เอกสารประกอบหลักสูตรประชาคมอาเซียนและความเชื่อมโยงต่องานส่งเสริมการเกษตร**. (เอกสารอัดสำเนา).

เศรษฐกิจการเกษตร,สำนักงาน. (2558). **สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2558.** กรุงเทพฯ: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.

ศูนย์ประสานงานวิจัยเพื่อท้องถิ่นจังหวัดสมุทรสงคราม. (2553). **นักเกษตรเพื่อท้องถิ่น-บนเส้นทางการเรียนรู้สู่การเปลี่ยนแปลง.** เชียงใหม่: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. (2558). **รายงานประจำปี 2557.** ปทุมธานี: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.

ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. (2559). **รายงานประจำปี 2558.** ปทุมธานี: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,สถาบัน. **ประวัติโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์**. [เว็บบล็อก]. สืบค้นจาก http://dpst.ipst.ac.th/

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,สถาบัน. **แผนการดำเนินงานโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์(สควค.)** ระยะที่ 3 (พ.ศ. 2556-2561). [เว็บบล็อก]. สืบค้นจาก http://www.dpstcenter.org/

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี,สถาบัน. (2561) **คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย.** กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

ส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยี,สำนัก. (2552). **ข้อมูลเทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนภาคการผลิตและพัฒนาคุณภาพชีวิต.** กรุงเทพฯ: สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สาวิตรี สุทธิจักร์. (2555). **บทบาทของมหาวิทยาลัยในการสร้างบัณฑิตที่มีความสามารถเชิงนวัตกรรม.** กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

สุขุมาพร อินทนาศักดิ์. (2553). **การศึกษาการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากภาคอุตสาหกรรมไปสู่มหาวิทยาลัย กรณีศึกษาบริษัทและสถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.** การศึกษาค้นคว้าอิสระระดับมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สุคนธ์ สินธพานนท์, วรรัตน์ วรรณเลิศลักษณ์, พรรณี สินธพานนท์. (2551). **พัฒนาทักษะการคิดพิชิตการสอน.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: เลี่ยงเชียง.

สุภณิดา ยาวะโนภาส. (2545). **บทบาทของวิทยาลัยการเกษตรและเทคโนโลยีในการพัฒนาอาชีพในชุมชน: กรณีศึกษา จังหวัดอุบลราชธานี ยโสธรและร้อยเอ็ด.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุภางค์ จันทวานิช. (2557). **ทฤษฎีสังคมวิทยา.** พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุวิทย์ มูลคำ. (2547). **ครบเครื่องเรื่องการคิด.** กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.

อรอนงค์ นัยวิกุล. (2556). **ข้าว : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เอกสิทธิ์ หนุนภักดี. (2548). **สหกรณ์การเกษตร เกษตรกรและนักการเมือง : ความสัมพันธ์ที่เปลี่ยนแปลง.** กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

ภาษาอังกฤษ

Akinwale, A. A. (2016) **The Influence of Youth Agency on Cultural Development in Africa**. Africology: The Journal of Pan African Studies, 9(4). 131 - 145

Bourdieu, P. (1995). **Outline of a theory of practice.** Cambridge: the Press Syndicate of the University of Cambridge.

Bybee, R. W. (2013). **The Case for STEM Education Challenges and Opportunities.** New York: National Science Teachers Association.

Chang, G. (2013). **Scientific culture: Great expectations.** California: the University of California.

Claussen, S and Osbrone, J. (2013**). Bourdieu's Notion of Cultural Capital and Its Implications for the Science Curriculum.** Science Education, 97(1), 58-79.

Crane, T. A. (2014). **Bringing Science and Technology Studies into Agricultural Anthropology: Technology Development as Cultural Encounter between Farmers and Researchers.** Culture, Agriculture, Food and Environment. 36(1), 45–55.

Council of Canadian Academies. (2014). **Science Culture: Where Canada Stands: The Expert Panel on the State of Canada's Science Culture.** Ottawa: Council of Canadian Academies.

DuFour, R. (2007). Professional Learning Communities: A Bandwagon, an Idea Worth Considering, or Our Best Hope for High Levels of Learning?. **Middle School Journal (J1)**, 39(1), 4-8.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2011). **Biotechnologies for Agricultural Development**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2015). **A Shift in Global Perspective institutionalizing farmer field School.** Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2017). **Innovations in Agroecology – a case study from the Netherlands.** Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

George, R. (2000). **Sociologial Theory.** Singapore: McGraw-Hill.

Hoffmann, V., Probst, K. and Christinck. A. (2007). **Farmers and researchers: How can collaborative advantages be created in participatory research and technology development?.** Agriculture and Human Values, 24(3), 355-368.

Holborn, M. (Edited). (2015). **Contemporary sociology.** Cambridge: Polity Press.

Hord, S. M., Roussin, J. L., & Sommers, W. A. (2009). **Guiding professional learning communities: Inspiration, challenge, surprise, and meaning.** Corwin Press.

Jones, M. R. and Karsten, H. (2008). **GIDDENS'S STRUCTURATION THEORY AND INFORMATION SYSTEMS RESEARCH.** MIS Quarterly. 32(1), 127-157.

Madukwe, M.C., Okoli, E.C. and Eze, S.O. (2002). **Analysis and Comparison of the Agricultural Development Programme and University Agricultural Technology Transfer Systems in Nigeria.** Nairobi: African Technology Policy Studies Network.

Martin M. (2011). Professional Learning Communities. **In Contemporary Issues in Learning and Teaching,** pp.142-152. London: SAGE Publications Ltd.

Melaville, A., Berg, A. C. and Blank, M.J. (2006) **Community-Based Learning: Engaging Students for Success and Citizenship.** Washington: Institute for Educational Leadership.

Merton, R. K. (1945**). Sociological Theory.** American Journal of sociology, 50(6), 462-473.

Merton, R. K. (1976). **Sociological ambivalence and other essays.** New York: The Free Press.

Moussa, S. Z. (2002). **Technology Transfer for Agricultural Growth in Africa.** Abidjan: The African Development Bank.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Ozor,N. , Agwu, A.E. , Chukwuone, N.A. , Madukwe, M.C. & Garforth, C.J. (2007**) Cost-sharing of Agricultural Technology Transfer in Nigeria: Perceptions of Farmers and Extension Professionals**.The Journal of Agricultural Education and Extension, 13(1), 23-37.

Ratanawaraha, A., Chairatana, P. and Ellis, W. W. (2013). **Innovation systems in southeast asia.** Bangkok: Chulalongkorn University.

Robbins, D. (1991). **The Work of Pierre Bourdieu.** Colorado: Westview Press.

Robbins, D. (2005). **Pierre Bourdieu 2 Volume 1-4**. London: SAGE Publications Ltd.

Sullivan, A. (2002). **Bourdieu and Education: How useful is Bourdieu's theory for researchers?.** The Netherlands' Journal of Social Sciences, 38(2), 144-166.

Swartz, D. (1997). **Cultural and power: the sociology of Pierre Bourdieu**.Chicago: The University of Chicago.

Termpittayapaisith, A. (2008). **The 10th National Economic and Social Development Plan and Creative Economy.** Bangkok: the National Economic and Social Development Board.

The Maine Department of Agriculture. (2008). **The Agriculture Creative Economy.** Augusta: The Maine Department of Agriculture.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ก.
แนวคำถามเพื่อการสัมภาษณ์เชิงลึกนักวิจัยต้นแบบ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แบบสัมภาษณ์ (แนวคำถาม) สำหรับนักวิจัยต้นแบบ

วิทยานิพนธ์ “การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย”

นายบุญฤทธิ โชติถาวรรัตน์
นิสิตคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อีเมล sp_sirius@hotmail.com

<u>วัตถุประสงค์</u>

เพื่อศึกษารูปแบบที่ดีในการส่งเสริมวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

<u>คำชี้แจง</u> แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้ประกอบไปด้วย 6 ตอนหลัก ได้แก่ ข้อมูลทั่วไปของนักวิจัย ประสบการณ์ในการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร ปัจจัยเงื่อนไขของการทำการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร ประสบการณ์ในการสร้างและหล่อหลอมนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร กระบวนการบ่มเพาะและสร้างการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักวิจัยกับเกษตรกร และข้อคิดเห็นเกี่ยวกับขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

ทั้งนี้ขอความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสัมภาษณ์ฉบับนี้ให้ตรงตามความเป็นจริง อนึ่งข้อมูลที่ให้สัมภาษณ์มีการเก็บรักษาข้อมูลเป็นความลับและจะไม่ส่งผลกระทบต่อผู้ให้สัมภาษณ์ ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของนักวิจัย

1) ชื่อ-นามสกุลของนักวิจัย :.....ชื่อเล่น:
.....

2) อายุ :

3) เพศ :

4) สถานภาพ :

5) หน่วยวิจัย-สถาบันที่สังกัดปัจจุบัน :

6) ประสบการณ์ทำงานวิจัยเกี่ยวกับการเกษตร (ปี) :

7) ประวัติการศึกษา : ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น แผนก/สาขา.....
โรงเรียน.....
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนก/สาขา.....
โรงเรียน.....
ระดับปริญญาตรี สาขา..... คณะ.....
มหาวิทยาลัย.....
ระดับปริญญาโท สาขา..... คณะ.....
มหาวิทยาลัย.....
ระดับปริญญาเอก สาขา..... คณะ.....
มหาวิทยาลัย.....

ตอนที่ 2 ประสบการณ์ในการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร

1) คุณมีประสบการณ์ทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรมานานเท่าไรและมีงานวิจัยในเรื่องใดบ้าง
2) จากประสบการณ์ทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร คุณคิดว่าแนวทางใดบ้างที่จะทำให้การแก้ปัญหาทางการเกษตรของเกษตรกรประสบความสำเร็จ
3) สิ่งใดเป็นแรงบันดาลใจที่ทำให้ท่านอยากจะทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร เพื่อการแก้ปัญหาทางการเกษตรของเกษตรกร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 3 ปัจจัยเงื่อนไขของการทำการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร

1) ประสบการณ์ทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรใดที่คุณคิดว่าประทับใจมากที่สุด
2) ประสบการณ์ทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรใดที่คุณคิดว่าเกิดอุปสรรคมากที่สุด
3) ท่านมีนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรท่านใดที่เป็นนักวิจัยต้นแบบของท่าน

4) ในการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรของท่านมีพี่เลี้ยงนักวิจัยหรือไม่ หากมีช่วยอธิบายการทำงานร่วมกับพี่เลี้ยงนักวิจัยและความคิดเห็นของท่านต่อพี่เลี้ยงนักวิจัย

ตอนที่ 4 ประสบการณ์ในการสร้างและหล่อหลอมนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร

1) ท่านคิดว่าสาขาวิชาที่ท่านสำเร็จการศึกษามามีหลักสูตรที่เหมาะสมในการผลิตนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรหรือไม่ อย่างไร
2) ระบบของสถาบันของท่านในปัจจุบันมีปัจจัยใดบ้างที่ส่งเสริมหรือเป็นอุปสรรคในการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรของท่าน
3) ท่านคิดว่าค่าตอบแทนในการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรของท่านเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร
4) ตั้งแต่เข้ามาเป็นนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร สถาบันของท่านมีการพัฒนาตัวท่านอย่างไรบ้าง

ตอนที่ 5 กระบวนการบ่มเพาะและสร้างการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักวิจัยกับเกษตรกร (เพื่อการสร้างการเรียนรู้)

1) เกษตรกรคนใดบ้างที่ท่านคิดว่าเป็นเกษตรกรที่สามารถรับการถ่ายทอดงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรได้เป็นอย่างดี
2) ในความคิดของท่านการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร นักวิจัยและเกษตรกรควรมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างไร การแก้ปัญหาทางการเกษตรของเกษตรกรจึงจะประสบความสำเร็จ
3) ในความคิดของท่านมีแนวทางใดบ้างที่ช่วยพัฒนาการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การถ่ายทอดงานวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพัฒนาบุคลากรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4) สถาบันของท่านมีกิจกรรมทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ เพื่อให้ท่านได้พบปะแลกเปลี่ยนแนวคิดกับเพื่อนร่วมงาน/รุ่นพี่/นักวิจัยพี่เลี้ยง
5) ท่านได้รับการบ่มเพาะจากสถาบันของท่านอย่างไรบ้าง ตั้งแต่เริ่มต้นเข้าทำงานจนถึงปัจจุบัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตอนที่ 6 ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย (ปัจจัยเงื่อนไข)

1) ในเรื่อง 1. การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตทางการเกษตร 2. การลดการสูญเสียผลผลิตทางการเกษตร 3. การเพิ่มคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตร และ 4. การผลิตผลผลิตทางการเกษตรที่ยั่งยืน ท่านคิดว่าเรื่องใดสำคัญที่ที่สุด
2) เพราะเหตุใด ท่านจึงคิดเห็นเช่นนั้น (ตามคำตอบในข้อ 1.)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ข.

แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์กลุ่มผู้ที่เกี่ยวข้อง

1. แบบสอบถามเรื่องวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สำหรับครู-อาจารย์-ครูอาชีวะ)
2. แบบสอบถามเรื่องวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สำหรับนักวิจัย)
3. แบบสอบถามเรื่องวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สำหรับนิสิตและนักศึกษา)
4. แบบสอบถามเรื่องวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สำหรับนักเรียน)
5. แนวคำถามในการสัมภาษณ์ครู
6. แนวคำถามในการสัมภาษณ์อาจารย์
7. แนวคำถามในการสัมภาษณ์นักเรียน
8. แนวคำถามในการสัมภาษณ์นักศึกษา
9. แนวคำถามในการสัมภาษณ์กลุ่มเกษตรกร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1. แบบสอบถามเรื่องวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สำหรับครู-อาจารย์-ครูอาชีวะ)

แบบสอบถาม
เรื่อง วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สำหรับครู-อาจารย์-ครูอาชีวะ)

<u>คำชี้แจง</u> แบบสอบถามนี้เป็นเครื่องมือสำรวจข้อมูลของงานวิจัยเรื่อง “การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย” แบบสอบถามนี้แบ่งเป็น 4 ตอน ได้แก่

1. ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

2. ข้อมูลเกี่ยวกับชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยใน 4 ประเด็นได้แก่ 1) โครงสร้างที่เกี่ยวข้อง 2) ชุมชนการเรียนรู้ 3) วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและ 4) ขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

3. ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของครู-อาจารย์ที่ทำงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4. แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางที่ช่วยพัฒนาการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการถ่ายทอดงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพัฒนาบุคลากรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

1) เพศ ( ) ชาย ( ) หญิง ( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....
2) อายุ (ปี) .....
3) ระดับที่สำเร็จการศึกษา ( ) ต่ำกว่าปริญญาตรี ( ) ปริญญาตรี ( ) ปริญญาโท ( ) ปริญญาเอก
4) สาขาวิชาหรือแผนกที่สำเร็จการศึกษาสูงสุด.....
5) คณะที่สำเร็จการศึกษาสูงสุด.....
6) ระดับที่ทำการสอน ( ) มัธยมศึกษา ( ) ปวช. ( ) ปวส. ( ) ปริญญาตรี ( ) ปริญญาโท ( ) ปริญญาเอก
7) ประสบการณ์การสอน ( ) 0 – 5 ปี ( ) 6 – 10 ปี ( ) 11 – 15 ปี ( ) มากกว่า 15 ปี
8) สาขาวิชาหรือแผนกที่ทำการสอน.....
9) คณะที่ทำการสอน.....
10) สังกัดที่ทำการสอน ( ) โรงเรียนมัธยมศึกษา ( ) มหาวิทยาลัย ( ) วิทยาลัย ( ) สถาบัน
11) ชื่อต้นสังกัดที่ทำการสอน.....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ทำเครื่องหมาย X ลงในช่องระดับที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน หากตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดให้ทำเครื่องหมาย X ลงในช่องระดับ 5 และถ้าไม่ตรงกับความคิดเห็นของท่านเลยให้ทำเครื่องหมาย X ลงในช่องระดับ 1 โดย

"สภาพปัจจุบัน"

5 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงอยู่ในระดับมากที่สุด
4 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงอยู่ในระดับมาก
3 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงอยู่ในระดับปานกลาง
2 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงอยู่ในระดับน้อย
1 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงอยู่ในระดับน้อยที่สุด

"สภาพที่คาดหวัง"

5 หมายถึง สภาพที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับมากที่สุด
4 หมายถึง สภาพที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับมาก
3 หมายถึง สภาพที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับปานกลาง
2 หมายถึง สภาพที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับน้อย
1 หมายถึง สภาพที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น									
	สภาพปัจจุบัน					สภาพที่คาดหวัง				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1. โครงสร้างที่เกี่ยวข้อง										
1.1 สถาบันการศึกษาที่ท่านทำงานอยู่มีวิสัยทัศน์ที่ส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร										
1.2 สถาบันการศึกษาที่ท่านทำงานอยู่ได้เปิดโอกาสให้ท่านทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร										
1.3 สถาบันการศึกษาที่ท่านทำงานอยู่มีหลักสูตรที่เหมาะสมกับการพัฒนานักเรียน นิสิต-นักศึกษาที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
1.4 สถาบันการศึกษาที่ท่านทำงานอยู่มีทุนสนับสนุนนักเรียน นิสิต-นักศึกษาที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
1.5 สถาบันการศึกษาที่ท่านทำงานอยู่มีกฎระเบียบต่าง ๆ ที่ส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร เช่น สามารถทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรได้ทุกเวลาที่ต้องการ มีการเบิกจ่ายงบประมาณในงานวิจัยหรือโครงงานที่สะดวก เป็นต้น										
2. ชุมชนการเรียนรู้										
2.1 สถาบันการศึกษาที่ท่านทำงานอยู่มีการสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาอื่นเพื่อร่วมแก้ปัญหาทางการเกษตรของเกษตรกร										
2.2 สถาบันการศึกษาที่ท่านทำงานอยู่มีการเปิดโอกาสให้ท่าน นักเรียน นิสิต-นักศึกษาคนอื่นๆ ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรได้อย่างเต็มที่										
2.3 สถาบันการศึกษาที่ท่านทำงานอยู่มีการสนับสนุนให้ท่าน นักเรียน นิสิต-นักศึกษาคนอื่นๆ ได้ทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรร่วมกับผู้อื่น										
2.4 สถาบันการศึกษาที่ท่านทำงานอยู่สนับสนุนให้ท่านได้สะท้อนความคิดและแลกเปลี่ยนเรียนรู้										

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น									
	สภาพปัจจุบัน					สภาพที่คาดหวัง				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
งานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรกับผู้อื่น ทั้งภายในสถาบันและเครือข่ายภายนอก										
2.5 สถาบันการศึกษาที่ท่านทำงานอยู่เน้นการทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรในรูปแบบทีมวิจัย										
2.6 การทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรในรูปแบบทีมวิจัยควรมีการร่วมรับผิดชอบผลของงานร่วมกัน เช่น ผลการวิจัยที่มีข้อผิดพลาด เป็นต้น										
2.7 การทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรในรูปแบบทีมวิจัยควรมีการสะท้อนความคิดร่วมกันภายในทีมวิจัย										
3. วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
3.1 สถาบันการศึกษาที่ท่านทำงานอยู่มีงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรเป็นที่ยอมรับของสังคม										
3.2 สถาบันการศึกษาที่ท่านทำงานอยู่มีงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรเป็นที่ทันต่อยุคสมัย										
3.3 สถาบันการศึกษาที่ท่านทำงานอยู่มีผู้เชี่ยวชาญที่สามารถให้คำแนะนำในการทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร										
3.4 สถาบันการศึกษาที่ท่านทำงานอยู่มีการเผยแพร่งานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรสู่สังคม										
3.5 สถาบันการศึกษาที่ท่านทำงานอยู่มีการคัดเลือกผู้เข้าเรียนได้ตรงกับความสามารถของแต่ละบุคคล เช่น ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
3.6 สถาบันการศึกษาที่ท่านทำงานอยู่มีแนวทางที่เหมาะสมในการส่งต่อนักเรียน นิสิต-นักศึกษาที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับชั้นที่สูงต่อไป เช่น ทุนศึกษาต่อ มีข้อตกลงในการส่งต่อผู้เรียนให้กับสถาบันที่มีการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับชั้นที่สูงขึ้น เป็นต้น										
3.7 สถาบันการศึกษาที่ท่านทำงานอยู่มีการใช้ระบบพี่เลี้ยง-รุ่นพี่ที่มีประสบการณ์คอยแนะนำในการทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรให้แก่ท่าน										
3.8 สถาบันการศึกษาที่ท่านทำงานอยู่มีแนวทางการพัฒนาตัวท่าน เพื่อการทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การอบรมต่าง ๆ การจัดค่ายนักวิจัย เป็นต้น										
4. ขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย										
4.1 สถาบันการศึกษาที่ท่านทำงานอยู่มีการให้ท่านหรือบุคลากรที่มีงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรลงพื้นที่ไปร่วมแก้ปัญหาทางการเกษตรของเกษตรกร										
4.2 เกษตรกรเคยมาขอความร่วมมือในการแก้ปัญหาทางการเกษตรจากสถาบันการศึกษาที่ท่านทำงานอยู่										
4.3 การทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรควรเป็นไปเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต เช่น ใช้เวลาน้อยลงในการทำการเกษตร แต่มีผลผลิตมากกว่าหรือเท่าเดิม เป็นต้น										
4.4 การทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรควรเป็นไปเพื่อลดการสูญเสียของผลผลิต										
4.5 การทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรควรเป็นไปเพื่อเพิ่มคุณภาพของผลผลิต										
4.6 การทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรควรเป็นไปเพื่อการผลิตที่ยั่งยืน เช่น ลดหรืองดการใช้สารเคมี										

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของครู-อาจารย์ที่ทำงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ทำเครื่องหมาย X ลงในช่องระดับที่ตรงกับลักษณะหรือพฤติกรรมของท่าน หากตรงกับลักษณะหรือพฤติกรรมของท่านมากที่สุดให้ทำเครื่องหมาย X ลงในช่องระดับ 10 และถ้าไม่ตรงกับลักษณะหรือพฤติกรรมของท่านเลยให้ทำเครื่องหมาย X ลงในช่องระดับ 1

ลักษณะของนิสิต-นักศึกษาที่ศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ระดับความคิดเห็น									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ความอยากรู้อยากเห็น										
1. ซักถามในเรื่องราวที่ต้องการรู้หรือแสวงหาความรู้เพิ่มเติมในเรื่องที่ตนสนใจ										
2. มีความต้องการค้นหาสิ่งใหม่หรือประดิษฐ์สิ่งที่ตนสนใจ										
ความซื่อสัตย์										
3. เสนอผลการทดลองตามความจริง ตรงไปตรงมา ไม่ลำเอียงและไม่อคติ										
4. มีความมั่นคง หนักแน่นต่อผลที่ได้จากการพิสูจน์หรือการทดลอง										
ความใจกว้าง										
5. รับรู้และยอมรับความคิดเห็นใหม่ ๆ ของผู้อื่น										
6. เต็มใจที่จะเผยแพร่ความรู้และความคิดเห็นให้แก่ผู้อื่น										
ความรอบคอบ										
7. มีความละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน										
8. ตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือการทดลองซ้ำ แม้ข้อมูลดังกล่าวจะสอดคล้องหรือตรงกับการคาดคะเน										
ความพยายามมุ่งมั่น										
9. ตั้งใจแน่วแน่ต่อการค้นหาความรู้										
10. ไม่ท้อถอยเมื่อผลการทดลองล้มเหลวหรือเมื่อมีอุปสรรค										
ความมีเหตุมีผล										
11. ยอมรับและเชื่อในความสำคัญของเหตุและผล										
12. ไม่ด่วนตัดสินใจก่อนที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลได้เพียงพอ										
ความรับผิดชอบ										
13. ซื่อสัตย์ต่อหน้าที่ โดยไม่คำนึงถึงผลประโยชน์ส่วนตัว										
14. ยอมรับผลการกระทำของตนเอง										
ความร่วมมือช่วยเหลือ										
15. ให้ความช่วยเหลือและความร่วมมือกับผู้ที่มีปัญหาโดยไม่ต้องรอการร้องขอ										
16. ให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มหรือการทำงานใดงานหนึ่งให้ดำเนินไปจนบรรลุจุดมุ่งหมาย										
ความสร้างสรรค์										
17. มีความสามารถในการคิดค้น ประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
18. มีความสามารถค้นคว้า ทดลองและแสวงหาคำตอบหลาย ๆ แนวทาง										
เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์										
19. ชื่นชอบพึงพอใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
20. รับรู้และยอมรับถึงประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
21. มีการตัดสินใจของตนเองในเรื่องต่าง ๆ ที่อยู่บนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
22. นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันอยู่เสมอ										

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 4. แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางที่ช่วยพัฒนาการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การถ่ายทอดงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพัฒนาบุคลากรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

แสดงความคิดเห็นในคำถามต่อไปนี้

- ในความคิดของท่านมีแนวทางใดบ้างที่ช่วยพัฒนาการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การถ่ายทอดงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพัฒนาบุคลากรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2. แบบสอบถามเรื่องวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สำหรับนักวิจัย)

แบบสอบถาม
เรื่อง วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สำหรับนักวิจัย)

<u>คำชี้แจง</u> แบบสอบถามนี้เป็นเครื่องมือสำรวจข้อมูลของงานวิจัยเรื่อง “การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย” แบบสอบถามนี้แบ่งเป็น 4 ตอน ได้แก่

1. ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

2. ข้อมูลเกี่ยวกับชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยใน 4 ประเด็นได้แก่ 1) โครงสร้างที่เกี่ยวข้อง 2) ชุมชนการเรียนรู้ 3) วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและ 4) ขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

3. ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของนักวิจัยที่ทำงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4. แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางที่ช่วยพัฒนาการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การถ่ายทอดงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพัฒนาบุคลากรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

1) เพศ ( ) ชาย ( ) หญิง ( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....
2) อายุ (ปี) .....
3) ระดับที่สำเร็จการศึกษา ( ) ปริญญาตรี ( ) ปริญญาโท ( ) ปริญญาเอก ( ) สูงกว่าปริญญาเอก
4) สาขาวิชาหรือแผนกที่สำเร็จการศึกษาสูงสุด.....
5) คณะที่สำเร็จการศึกษาสูงสุด.....
6) ประสบการณ์ทำงานวิจัย ( ) 0 – 5 ปี ( ) 6 – 10 ปี ( ) 11 – 15 ปี ( ) มากกว่า 15 ปี
7) สาขาวิชาที่ทำงานวิจัย.....
8) ชื่อหน่วยงานต้นสังกัดที่ทำงานวิจัย.....

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ทำเครื่องหมาย X ลงในช่องระดับที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน หากตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดให้ทำเครื่องหมาย X ลงในช่องระดับ 5 และถ้าไม่ตรงกับความคิดเห็นของท่านเลยให้ทำเครื่องหมาย X ลงในช่องระดับ 1 โดย

"สภาพปัจจุบัน"

5 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงอยู่ในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงอยู่ในระดับมาก

3 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงอยู่ในระดับปานกลาง

2 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงอยู่ในระดับน้อย

1 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงอยู่ในระดับน้อยที่สุด

"สภาพที่คาดหวัง"

5 หมายถึง สภาพที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง สภาพที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับมาก

3 หมายถึง สภาพที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับปานกลาง

2 หมายถึง สภาพที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับน้อย

1 หมายถึง สภาพที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น									
	สภาพปัจจุบัน					สภาพที่คาดหวัง				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1. โครงสร้างที่เกี่ยวข้อง										
1.1 สถาบันวิจัยที่ท่านทำงานอยู่มีวิสัยทัศน์ที่ส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร										
1.2 สถาบันวิจัยที่ท่านทำงานอยู่ได้เปิดโอกาสให้ท่านทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร										
1.3 สถาบันวิจัยที่ท่านทำงานอยู่มีแนวทางที่เหมาะสมกับการพัฒนานักวิจัยที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
1.4 สถาบันวิจัยที่ท่านทำงานอยู่มีทุนสนับสนุนนักวิจัยที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
1.5 สถาบันวิจัยที่ท่านทำงานอยู่มีกฎระเบียบต่าง ๆ ที่ส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร เช่น สามารถทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรได้ทุกเวลาที่ต้องการ มีการเบิกจ่ายงบประมาณในงานวิจัยที่สะดวก เป็นต้น										
2. ชุมชนการเรียนรู้										
2.1 สถาบันวิจัยที่ท่านทำงานอยู่มีการสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับสถาบันวิจัยหรือสถาบันการศึกษาอื่นเพื่อร่วมแก้ปัญหาทางการเกษตรของเกษตรกร										
2.2 สถาบันวิจัยที่ท่านทำงานอยู่มีการเปิดโอกาสให้ท่าน และเพื่อนนักวิจัยคนอื่นๆ ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรได้อย่างเต็มที่										
2.3 สถาบันวิจัยที่ท่านทำงานอยู่มีการสนับสนุนให้ท่าน และเพื่อนนักวิจัยคนอื่นๆ ได้ทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรร่วมกับผู้อื่น										
2.4 สถาบันวิจัยที่ท่านทำงานอยู่สนับสนุนให้ท่านได้สะท้อนความคิดและแลกเปลี่ยนเรียนรู้งานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรกับผู้อื่น ทั้งภายในสถาบันและ										

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น									
	สภาพปัจจุบัน					สภาพที่คาดหวัง				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
เครือข่ายภายนอก										
2.5 สถาบันวิจัยที่ท่านทำงานอยู่เน้นการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรในรูปแบบทีมวิจัย										
2.6 การทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรในรูปแบบทีมวิจัยควรมีการร่วมรับผิดชอบผลของงานร่วมกัน เช่น ผลการวิจัยที่มีข้อผิดพลาด เป็นต้น										
2.7 การทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรในรูปแบบทีมวิจัยควรมีการสะท้อนความคิดร่วมกันภายในทีมวิจัย										
3. วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
3.1 สถาบันวิจัยที่ท่านทำงานอยู่มีงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรเป็นที่ยอมรับของสังคม										
3.2 สถาบันวิจัยที่ท่านทำงานอยู่มีงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรเป็นที่ทันต่อยุคสมัย										
3.3 สถาบันวิจัยที่ท่านทำงานอยู่มีผู้เชี่ยวชาญที่สามารถให้คำแนะนำในการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร										
3.4 สถาบันวิจัยที่ท่านทำงานอยู่มีการเผยแพร่งานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรสู่สังคม										
3.5 สถาบันวิจัยที่ท่านทำงานอยู่มีการคัดเลือกนักวิจัยได้ตรงกับความสามารถของแต่ละบุคคล เช่น ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
3.6 สถาบันวิจัยที่ท่านทำงานอยู่มีแนวทางที่เหมาะสมในการส่งต่อนักวิจัยที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับการศึกษาที่สูงต่อไป เช่น ทุนศึกษาต่อ มีข้อตกลงในการส่งต่อนักวิจัยให้กับสถาบันที่มีการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับชั้นที่สูงขึ้น เป็นต้น										
3.7 สถาบันวิจัยที่ท่านทำงานอยู่มีการใช้ระบบพี่เลี้ยง-รุ่นพี่ที่มีประสบการณ์คอยแนะนำในการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรให้แก่ท่าน										
3.8 สถาบันวิจัยที่ท่านทำงานอยู่มีแนวทางการพัฒนาตัวท่าน เพื่อการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การอบรมต่าง ๆ การจัดค่ายนักวิจัย เป็นต้น										
4. ขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย										
4.1 สถาบันวิจัยที่ท่านทำงานอยู่มีการให้ท่านหรือบุคลากรที่มีงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรลงพื้นที่ไปร่วมแก้ปัญหาทางการเกษตรของเกษตรกร										
4.2 เกษตรกรเคยมาขอความร่วมมือในการแก้ปัญหาทางการเกษตรจากสถาบันวิจัยที่ท่านทำงานอยู่										
4.3 การทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรควรเป็นไปเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต เช่น ใช้เวลาน้อยลงในการทำการเกษตร แต่มีผลผลิตมากกว่าหรือเท่าเดิม เป็นต้น										
4.4 การทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรควรเป็นไปเพื่อลดการสูญเสียของผลผลิต										
4.5 การทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรควรเป็นไปเพื่อเพิ่มคุณภาพของผลผลิต										
4.6 การทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรควรเป็นไปเพื่อการผลิตที่ยั่งยืน เช่น ลดหรืองดการใช้สารเคมี										

ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของครู-อาจารย์ที่ทำงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ทำเครื่องหมาย X ลงในช่องระดับที่ตรงกับลักษณะหรือพฤติกรรมของท่าน หากตรงกับลักษณะหรือพฤติกรรมของท่านมากที่สุดให้ทำเครื่องหมาย X ลงในช่องระดับ 10 และถ้าไม่ตรงกับลักษณะหรือพฤติกรรมของท่านเลยให้ทำเครื่องหมาย X ลงในช่องระดับ 1

ลักษณะของนิสิต-นักศึกษาที่ศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ระดับความคิดเห็น									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ความอยากรู้อยากเห็น										
1. ซักถามในเรื่องราวที่ต้องการรู้หรือแสวงหาความรู้เพิ่มเติมในเรื่องที่ตนสนใจ										
2. มีความต้องการค้นหาสิ่งใหม่หรือประดิษฐ์สิ่งที่ตนสนใจ										
ความซื่อสัตย์										
3. เสนอผลการทดลองตามความจริง ตรงไปตรงมา ไม่ลำเอียงและไม่อคติ										
4. มีความมั่นคง หนักแน่นต่อผลที่ได้จากการพิสูจน์หรือการทดลอง										
ความใจกว้าง										
5. รับรู้และยอมรับความคิดเห็นใหม่ ๆ ของผู้อื่น										
6. เต็มใจที่จะเผยแพร่ความรู้และความคิดเห็นให้แก่ผู้อื่น										
ความรอบคอบ										
7. มีความละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน										
8. ตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือการทดลองซ้ำ แม้ข้อมูลดังกล่าวจะสอดคล้องหรือตรงกับการคาดคะเน										
ความพยายามมุ่งมั่น										
9. ตั้งใจแน่วแน่ต่อการค้นหาความรู้										
10. ไม่ท้อถอยเมื่อผลการทดลองล้มเหลวหรือเมื่อมีอุปสรรค										
ความมีเหตุมีผล										
11. ยอมรับและเชื่อในความสำคัญของเหตุและผล										
12. ไม่ด่วนตัดสินใจก่อนที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลได้เพียงพอ										
ความรับผิดชอบ										
13. ซื่อสัตย์ต่อหน้าที่ โดยไม่คำนึงถึงผลประโยชน์ส่วนตัว										
14. ยอมรับผลการกระทำของตนเอง										
ความร่วมมือช่วยเหลือ										
15. ให้ความช่วยเหลือและความร่วมมือกับผู้ที่มีปัญหาโดยไม่ต้องรอการร้องขอ										
16. ให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มหรือการทำงานใดงานหนึ่งให้ดำเนินไปจนบรรลุจุดมุ่งหมาย										
ความสร้างสรรค์										
17. มีความสามารถในการคิดค้น ประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
18. มีความสามารถค้นคว้า ทดลองและแสวงหาคำตอบหลาย ๆ แนวทาง										
เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์										
19. ชื่นชอบพึงพอใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
20. รับรู้และยอมรับถึงประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
21. มีการตัดสินใจของตนเองในเรื่องต่าง ๆ ที่อยู่บนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
22. นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันอยู่เสมอ										

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 4. แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางที่ช่วยพัฒนาการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การถ่ายทอดงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพัฒนาบุคลากรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

แสดงความคิดเห็นในคำถามต่อไปนี้

- ในความคิดของท่านมีแนวทางใดบ้างที่ช่วยพัฒนาการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การถ่ายทอดงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพัฒนาบุคลากรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3. แบบสอบถามเรื่องวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สำหรับนิสิตและนักศึกษา)

แบบสอบถาม
เรื่อง วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สำหรับนิสิตและนักศึกษา)

<u>คำชี้แจง</u> แบบสอบถามนี้เป็นเครื่องมือสำรวจข้อมูลของงานวิจัยเรื่อง “การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย” แบบสอบถามนี้แบ่งเป็น 4 ตอน ได้แก่

1. ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม
2. ข้อมูลเกี่ยวกับชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยใน 4 ประเด็นได้แก่ 1) โครงสร้างที่เกี่ยวข้อง 2) ชุมชนการเรียนรู้ 3) วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและ 4) ขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย
3. ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของนิสิต-นักศึกษาที่ศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางที่ช่วยพัฒนาการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการถ่ายทอดงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพัฒนาบุคลากรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1) เพศ ( ) ชาย ( ) หญิง ( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....
2) อายุ (ปี) .....
3) ระดับที่กำลังศึกษา ( ) ปวช. ( ) ปวส. ( ) ปริญญาตรี ( ) ปริญญาโท ( )ปริญญาเอก
4) กำลังศึกษาระดับชั้นปีที่ ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) 6 ( ) 7 ( ) 8
5) สาขาวิชาหรือแผนกที่กำลังศึกษา.....
6) คณะที่กำลังศึกษา.....
7) มหาวิทยาลัย/วิทยาลัย/สถาบันที่กำลังศึกษา.....

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ทำเครื่องหมาย X ลงในช่องระดับที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน หากตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดให้ทำเครื่องหมาย X ลงในช่องระดับ 5 และถ้าไม่ตรงกับความคิดเห็นของท่านเลยให้ทำเครื่องหมาย X ลงในช่องระดับ 1 โดย

"สภาพปัจจุบัน"

5 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงอยู่ในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงอยู่ในระดับมาก

3 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงอยู่ในระดับปานกลาง

2 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงอยู่ในระดับน้อย

1 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงอยู่ในระดับน้อยที่สุด

"สภาพที่คาดหวัง"

5 หมายถึง สภาพที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง สภาพที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับมาก

3 หมายถึง สภาพที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับปานกลาง

2 หมายถึง สภาพที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับน้อย

1 หมายถึง สภาพที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น									
	สภาพปัจจุบัน					สภาพสภาพที่คาดหวัง				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1. โครงสร้างที่เกี่ยวข้อง										
1.1 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีวิสัยทัศน์ที่ส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร										
1.2 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่ได้เปิดโอกาสให้ท่านทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร										
1.3 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีหลักสูตรที่เหมาะสมกับการพัฒนานิสิต-นักศึกษาที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
1.4 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีทุนสนับสนุนนิสิต-นักศึกษาที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
1.5 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีกฎระเบียบต่าง ๆ ที่ส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร เช่น สามารถทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรได้ทุกเวลาที่ต้องการ มีการเบิกจ่ายงบประมาณในงานวิจัยที่สะดวก เป็นต้น										
2. ชุมชนการเรียนรู้										
2.1 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีการสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาอื่นเพื่อร่วมแก้ปัญหาทางการเกษตรของเกษตรกร										
2.2 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีการเปิดโอกาสให้ท่านและนิสิต-นักศึกษาคนอื่นๆ ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรได้อย่างเต็มที่										
2.3 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีการสนับสนุนให้ท่านและนิสิต-นักศึกษาคนอื่นๆ ได้ทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรร่วมกับผู้อื่น										
2.4 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่สนับสนุนให้ท่านได้สะท้อนความคิดและแลกเปลี่ยนเรียนรู้งานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรกับผู้อื่น ทั้งภายในสถาบันและเครือข่ายภายนอก										

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น									
	สภาพปัจจุบัน					สภาพสภาพที่คาดหวัง				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
2.5 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่เน้นการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรในรูปแบบทีมวิจัย										
2.6 การทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรในรูปแบบทีมวิจัยควรมีการร่วมรับผิดชอบผลของงานร่วมกัน เช่น ผลการวิจัยที่มีข้อผิดพลาด เป็นต้น										
2.7 การทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรในรูปแบบทีมวิจัยควรมีการสะท้อนความคิดร่วมกันภายในทีมวิจัย										
3. วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
3.1 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรเป็นที่ยอมรับของสังคม										
3.2 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรเป็นที่ทันต่อยุคสมัย										
3.3 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีอาจารย์ที่สามารถให้คำแนะนำในการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร										
3.4 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีการเผยแพร่งานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรสู่สังคม										
3.5 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีการคัดเลือกผู้เข้าเรียนได้ตรงกับความสามารถของแต่ละบุคคล เช่น ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
3.6 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีแนวทางที่เหมาะสมในการส่งต่อนิสิต-นักศึกษาที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับชั้นที่สูงต่อไป เช่น ทุนศึกษาต่อ มีข้อตกลงในการส่งต่อผู้เรียนให้กับสถาบันที่มีการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับชั้นที่สูงขึ้น เป็นต้น										
3.7 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีการใช้ระบบพี่เลี้ยง-รุ่นพี่ที่มีประสบการณ์คอยแนะนำในการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรให้แก่ท่าน										
3.8 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีแนวทางการพัฒนาตัวท่าน เพื่อการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การอบรมต่าง ๆ การจัดค่ายนักวิจัย เป็นต้น										
4. ขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย										
4.1 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีการให้ท่านหรือบุคลากรที่มีงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรลงพื้นที่ไปร่วมแก้ปัญหาทางการเกษตรของเกษตรกร										
4.2 เกษตรกรเคยมาขอความร่วมมือในการแก้ปัญหาทางการเกษตรจากสถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่										
4.3 การทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรควรเป็นไปเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต เช่น ใช้เวลาน้อยลงในการทำการเกษตร แต่มีผลผลิตมากกว่าหรือเท่าเดิม เป็นต้น										
4.4 การทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรควรเป็นไปเพื่อลดการสูญเสียของผลผลิต										
4.5 การทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรควรเป็นไปเพื่อเพิ่มคุณภาพของผลผลิต										
4.6 การทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรควรเป็นไปเพื่อการผลิตที่ยั่งยืน เช่น ลดหรืองดการใช้สารเคมี										

ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของนิสิต-นักศึกษาที่ศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ทำเครื่องหมาย X ลงในช่องระดับที่ตรงกับลักษณะหรือพฤติกรรมของท่าน หากตรงกับลักษณะหรือพฤติกรรมของท่านมากที่สุดให้ทำเครื่องหมาย X ลงในช่องระดับ 10 และถ้าไม่ตรงกับลักษณะหรือพฤติกรรมของท่านเลยให้ทำเครื่องหมาย X ลงในช่องระดับ 1

ลักษณะของนิสิต-นักศึกษาที่ศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ระดับความคิดเห็น									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ความอยากรู้อยากเห็น										
1. ซักถามในเรื่องราวที่ต้องการรู้หรือแสวงหาความรู้เพิ่มเติมในเรื่องที่ตนสนใจ										
2. มีความต้องการค้นหาสิ่งใหม่หรือประดิษฐ์สิ่งที่ตนสนใจ										
ความซื่อสัตย์										
3. เสนอผลการทดลองตามความจริง ตรงไปตรงมา ไม่ลำเอียงและไม่อคติ										
4. มีความมั่นคง หนักแน่นต่อผลที่ได้จากการพิสูจน์หรือการทดลอง										
ความใจกว้าง										
5. รับรู้และยอมรับความคิดเห็นใหม่ ๆ ของผู้อื่น										
6. เต็มใจที่จะเผยแพร่ความรู้และความคิดเห็นให้แก่ผู้อื่น										
ความรอบคอบ										
7. มีความละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน										
8. ตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือการทดลองซ้ำ แม้ข้อมูลดังกล่าวจะสอดคล้องหรือตรงกับการคาดคะเน										
ความพยายามมุ่งมั่น										
9. ตั้งใจแน่วแน่ต่อการค้นหาความรู้										
10. ไม่ท้อถอยเมื่อผลการทดลองล้มเหลวหรือเมื่อมีอุปสรรค										
ความมีเหตุมีผล										
11. ยอมรับและเชื่อในความสำคัญของเหตุและผล										
12. ไม่ด่วนตัดสินใจก่อนที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลได้เพียงพอ										
ความรับผิดชอบ										
13. ซื่อสัตย์ต่อหน้าที่ โดยไม่คำนึงถึงผลประโยชน์ส่วนตัว										
14. ยอมรับผลการกระทำของตนเอง										
ความร่วมมือช่วยเหลือ										
15. ให้ความช่วยเหลือและความร่วมมือกับผู้ที่มีปัญหาโดยไม่ต้องรอการร้องขอ										
16. ให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มหรือการทำงานใดงานหนึ่งให้ดำเนินไปจนบรรลุจุดมุ่งหมาย										
ความสร้างสรรค์										
17. มีความสามารถในการคิดค้น ประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
18. มีความสามารถค้นคว้า ทดลองและแสวงหาคำตอบหลาย ๆ แนวทาง										
เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์										
19. ชื่นชอบพึงพอใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
20. รับรู้และยอมรับถึงประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
21. มีการตัดสินใจของตนเองในเรื่องต่าง ๆ ที่อยู่บนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
22. นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันอยู่เสมอ										

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 4. แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางที่ช่วยพัฒนาการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การถ่ายทอดงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพัฒนาบุคลากรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

แสดงความคิดเห็นในคำถามต่อไปนี้

- ในความคิดของท่านมีแนวทางใดบ้างที่ช่วยพัฒนาการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การถ่ายทอดงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพัฒนาบุคลากรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4. แบบสอบถามเรื่องวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สำหรับนักเรียน)

แบบสอบถาม
เรื่อง วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สำหรับนักเรียน)

<u>คำชี้แจง</u> แบบสอบถามนี้เป็นเครื่องมือสำรวจข้อมูลของงานวิจัยเรื่อง “การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย” แบบสอบถามนี้แบ่งเป็น 4 ตอน ได้แก่

1. ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม
2. ข้อมูลเกี่ยวกับชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทยใน 4 ประเด็นได้แก่ 1) โครงสร้างที่เกี่ยวข้อง 2) ชุมชนการเรียนรู้ 3) วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและ 4) ขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย
3. ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของนักเรียนที่ศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางที่ช่วยพัฒนาการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การถ่ายทอดงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพัฒนาบุคลากรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม

1) เพศ ( ) ชาย ( ) หญิง ( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....
2) อายุ (ปี) .....
3) กำลังศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) 6
4) สาขาวิชาหรือแผนกที่กำลังศึกษา ( ) วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ( ) ศิลป์-คำนวณ ( ) ศิลป์-ภาษา ( ) ศิลป์-ทั่วไป ( ) อื่นๆ โปรดระบุ.....
5) โรงเรียนที่กำลังศึกษา.....

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ทำเครื่องหมาย X ลงในช่องระดับที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน หากตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดให้ทำเครื่องหมาย X ลงในช่องระดับ 5 และถ้าไม่ตรงกับความคิดเห็นของท่านเลยให้ทำเครื่องหมาย X ลงในช่องระดับ 1 โดย

“สภาพปัจจุบัน”

5 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงอยู่ในระดับมากที่สุด
4 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงอยู่ในระดับมาก
3 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงอยู่ในระดับปานกลาง
2 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงอยู่ในระดับน้อย
1 หมายถึง สภาพปัจจุบันที่ตรงกับความเป็นจริงอยู่ในระดับน้อยที่สุด

“สภาพที่คาดหวัง”

5 หมายถึง สภาพที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับมากที่สุด
4 หมายถึง สภาพที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับมาก
3 หมายถึง สภาพที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับปานกลาง
2 หมายถึง สภาพที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับน้อย
1 หมายถึง สภาพที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น									
	สภาพปัจจุบัน					สภาพที่คาดหวัง				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1. โครงสร้างที่เกี่ยวข้อง										
1.1 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีวิสัยทัศน์ที่ส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร										
1.2 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่ได้เปิดโอกาสให้ท่านทำโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร										
1.3 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีหลักสูตรที่เหมาะสมกับการพัฒนานักเรียนที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
1.4 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีทุนสนับสนุนนักเรียนที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
1.5 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีกฎระเบียบต่าง ๆ ที่ส่งเสริมการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร เช่น สามารถทำโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรได้ทุกเวลาที่ต้องการ มีการเบิกจ่ายงบประมาณในงานวิจัยที่สะดวก เป็นต้น										
2. ชุมชนการเรียนรู้										
2.1 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีการสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาอื่นเพื่อร่วมแก้ปัญหาทางการเกษตรของเกษตรกร										
2.2 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีการเปิดโอกาสให้ท่านและเพื่อนนักเรียนคนอื่นๆ ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรได้อย่างเต็มที่										
2.3 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีการสนับสนุนให้ท่านและเพื่อนนักเรียนคนอื่นๆ ได้ทำโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรร่วมกับผู้อื่น										
2.4 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่สนับสนุนให้ท่านได้สะท้อนความคิดและแลกเปลี่ยนเรียนรู้โครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรกับผู้อื่น ทั้งภายในสถาบันและเครือข่ายภายนอก										
2.5 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่เน้นการทำโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรในรูปแบบทีมวิจัย										
2.6 การทำโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรในรูปแบบทีมวิจัยควรมีการร่วมรับผิดชอบผลของงานร่วมกัน เช่น ผลการวิจัยที่มีข้อผิดพลาด เป็นต้น										

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น									
	สภาพปัจจุบัน					สภาพที่คาดหวัง				
	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
2.7 การทำโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรในรูปแบบทีมวิจัยควรมีการสะท้อนความคิดร่วมกันภายในทีมวิจัย										
3. วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
3.1 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรเป็นที่ยอมรับของสังคม										
3.2 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรเป็นที่ทันต่อยุคสมัย										
3.3 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีครูที่สามารถให้คำแนะนำในการทำโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร										
3.4 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีการเผยแพร่โครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรสู่สังคม										
3.5 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีการคัดเลือกผู้เข้าเรียนได้ตรงกับความสามารถของแต่ละบุคคล เช่น ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
3.6 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีแนวทางที่เหมาะสมในการส่งต่อนักเรียนที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับชั้นที่สูงต่อไป เช่น ทุนศึกษาต่อ มีข้อตกลงในการส่งต่อผู้เรียนให้กับสถาบันที่มีการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับชั้นที่สูงขึ้น เป็นต้น										
3.7 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีการใช้ระบบพี่เลี้ยง-รุ่นพี่ที่มีประสบการณ์คอยแนะนำในการทำโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรให้แก่ท่าน										
3.8 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีแนวทางการพัฒนาตัวท่าน เพื่อการทำโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การอบรมต่าง ๆ การจัดค่ายการทำโครงงาน เป็นต้น										
4. ขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย										
4.1 สถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่มีการให้ท่านหรือเพื่อนนักเรียนคนอื่นๆ ที่มีโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรลงพื้นที่ไปร่วมแก้ปัญหาทางการเกษตรของเกษตรกร										
4.2 เกษตรกรเคยมาขอความร่วมมือในการแก้ปัญหาทางการเกษตรจากสถาบันการศึกษาที่ท่านศึกษาอยู่										
4.3 การทำโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรควรเป็นไปเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต เช่น ใช้เวลาน้อยลงในการทำการเกษตร แต่มีผลผลิตมากกว่าหรือเท่าเดิม เป็นต้น										
4.4 การทำโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรควรเป็นไปเพื่อลดการสูญเสียของผลผลิต										
4.5 การทำโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรควรเป็นไปเพื่อเพิ่มคุณภาพของผลผลิต										
4.6 การทำโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรควรเป็นไปเพื่อการผลิตที่ยั่งยืน เช่น ลดหรืองดการใช้สารเคมี										

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของนักเรียนที่ศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ทำเครื่องหมาย X ลงในช่องระดับที่ตรงกับลักษณะหรือพฤติกรรมของท่าน หากตรงกับลักษณะหรือพฤติกรรมของท่านมากที่สุดให้ทำเครื่องหมาย X ลงในช่องระดับ 10 และถ้าไม่ตรงกับลักษณะหรือพฤติกรรมของท่านเลยให้ทำเครื่องหมาย X ลงในช่องระดับ 1

ลักษณะของนิสิต-นักศึกษาที่ศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ระดับความคิดเห็น									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ความอยากรู้อยากเห็น										
1. ซักถามในเรื่องราวที่ต้องการรู้หรือแสวงหาความรู้เพิ่มเติมในเรื่องที่ตนสนใจ										
2. มีความต้องการค้นหาสิ่งใหม่หรือประดิษฐ์สิ่งที่ตนสนใจ										
ความซื่อสัตย์										
3. เสนอผลการทดลองตามความจริง ตรงไปตรงมา ไม่ลำเอียงและไม่อคติ										
4. มีความมั่นคง หนักแน่นต่อผลที่ได้จากการพิสูจน์หรือการทดลอง										
ความใจกว้าง										
5. รับรู้และยอมรับความคิดเห็นใหม่ ๆ ของผู้อื่น										
6. เต็มใจที่จะเผยแพร่ความรู้และความคิดเห็นให้แก่ผู้อื่น										
ความรอบคอบ										
7. มีความละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน										
8. ตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือการทดลองซ้ำ แม้ข้อมูลดังกล่าวจะสอดคล้องหรือตรงกับการคาดคะเน										
ความพยายามมุ่งมั่น										
9. ตั้งใจแน่วแน่ต่อการค้นหาความรู้										
10. ไม่ท้อถอยเมื่อผลการทดลองล้มเหลวหรือเมื่อมีอุปสรรค										
ความมีเหตุมีผล										
11. ยอมรับและเชื่อในความสำคัญของเหตุและผล										
12. ไม่ด่วนตัดสินใจก่อนที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลได้เพียงพอ										
ความรับผิดชอบ										
13. ซื่อสัตย์ต่อหน้าที่ โดยไม่คำนึงถึงผลประโยชน์ส่วนตัว										
14. ยอมรับผลการกระทำของตนเอง										
ความร่วมมือช่วยเหลือ										
15. ให้ความช่วยเหลือและความร่วมมือกับผู้ที่มีปัญหาโดยไม่ต้องรอการร้องขอ										
16. ให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มหรือการทำงานใดงานหนึ่งให้ดำเนินไปจนบรรลุจุดมุ่งหมาย										
ความสร้างสรรค์										
17. มีความสามารถในการคิดค้น ประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
18. มีความสามารถค้นคว้า ทดลองและแสวงหาคำตอบหลาย ๆ แนวทาง										
เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์										
19. ชื่นชอบพึงพอใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
20. รับรู้และยอมรับถึงประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
21. มีการตัดสินใจของตนเองในเรื่องต่าง ๆ ที่อยู่บนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี										
22. นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันอยู่เสมอ										

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 4. แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางที่ช่วยพัฒนาการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การถ่ายทอดงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพัฒนาบุคลากรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

แสดงความคิดเห็นในคำถามต่อไปนี้

- ในความคิดของท่านมีแนวทางใดบ้างที่ช่วยพัฒนาการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การถ่ายทอดงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพัฒนาบุคลากรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5. แนวคำถามในการสัมภาษณ์ครู

แบบสัมภาษณ์ (แนวคำถาม) สำหรับครู

วิทยานิพนธ์ “การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย”

นายบุญฤทธิ โชติถาวรรัตน์
นิสิตคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อีเมล sp_sirius@hotmail.com

<u>วัตถุประสงค์</u>

เพื่อวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและปัจจัยส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

<u>คำชี้แจง</u> แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้ประกอบไปด้วย 5 ตอนหลัก ได้แก่ ข้อมูลทั่วไปของครู ประสบการณ์ในการเรียนการสอนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร มุมมองต่อระบบการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร กระบวนการสร้างความเชื่อมโยงและปฏิสัมพันธ์ระหว่างภาควิชาการและเกษตรกร และข้อคิดเห็นเกี่ยวกับขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย (ปัจจัยเงื่อนไข)

ทั้งนี้ ขอความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสัมภาษณ์ฉบับนี้ให้ตรงตามความเป็นจริง อนึ่ง ข้อมูลที่ให้สัมภาษณ์มีการเก็บรักษาข้อมูลเป็นความลับ และจะไม่ส่งผลกระทบต่อผู้ให้สัมภาษณ์ ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ตอนที่1 ข้อมูลทั่วไปของครู

1) ชื่อ-นามสกุลของครู :.....ชื่อเล่น: .....

2) อายุ :

3) เพศ :

4) สถานภาพ :

5) ระดับการศึกษาที่สำเร็จสูงสุดจากมหาวิทยาลัย.....

คณะ/สาขา.....

6) โรงเรียนที่สังกัดปัจจุบัน :.....กลุ่มสาระการเรียนรู้.....
รายวิชาที่สอน.....ระดับชั้นที่สอน.....
7) ประสบการณ์การสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับการเกษตร (ปี) :

ตอนที่ 2 ประสบการณ์ในการเรียนการสอนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร

1) คุณมีประสบการณ์การสอนโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรมานานเท่าไรและมีงานวิจัยหรือโครงงานในเรื่องใดบ้าง
2) จากประสบการณ์การสอนโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร คุณคิดว่าแนวทางใดบ้างที่จะทำให้การแก้ปัญหาทางการเกษตรของเกษตรกรประสบความสำเร็จ
3) สิ่งใดเป็นแรงบันดาลใจที่ทำให้ท่านอยากจะสอนวิชาโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร เพื่อการแก้ปัญหาทางการเกษตรของเกษตรกร
4) ประสบการณ์การสอนทำโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรใดที่คุณคิดว่าประทับใจมากที่สุด
5) ประสบการณ์การสอนทำโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรใดที่คุณคิดว่าเกิดอุปสรรคมากที่สุด
6) ท่านมีนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรท่านใดที่เป็นนักวิจัยต้นแบบของท่าน
7) ในการสอนโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรของท่านมีผู้เชี่ยวชาญที่ให้คำปรึกษาหรือไม่ หากมีช่วยอธิบายการทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญและความคิดเห็นของท่านต่อผู้เชี่ยวชาญ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 3 มุมมองต่อระบบการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร

1) ท่านคิดว่าสถาบันการศึกษาที่ท่านทำงานอยู่มีหลักสูตรที่เหมาะสมในการผลิตนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรหรือไม่ อย่างไร
2) ระบบของสถาบันการศึกษาของท่านในปัจจุบันมีปัจจัยใดบ้างที่ส่งเสริมหรือเป็นอุปสรรคในการทำโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรของท่าน

3) ท่านคิดว่างบประมาณอุดหนุนในการทำโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรของท่านเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร
4) สถาบันการศึกษาของท่านมีการพัฒนาตัวท่านในการทำโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรอย่างไรบ้าง
5) ท่านได้รับการบ่มเพาะจากสถาบันการศึกษาของท่านอย่างไรบ้าง ตั้งแต่เริ่มต้นเข้าศึกษาจนถึงปัจจุบัน

ตอนที่ 4 กระบวนการสร้างความเชื่อมโยงและปฏิสัมพันธ์ระหว่างภาควิชาการและเกษตรกร

1) เกษตรกรคนใดบ้างที่ท่านคิดว่าเป็นเกษตรกรที่สามารถรับการถ่ายทอดโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรได้เป็นอย่างดี
2) ในความคิดของท่านการทำโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร นักวิจัยและเกษตรกรควรมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างไร การแก้ปัญหาทางการเกษตรของเกษตรกรจึงจะประสบความสำเร็จ
3) ในความคิดของท่านมีแนวทางใดบ้างที่ช่วยพัฒนาการทำโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การถ่ายทอดโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพัฒนาบุคลากรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4) สถาบันการศึกษาของท่านมีกิจกรรมทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ เพื่อให้ท่านได้พบปะแลกเปลี่ยนแนวคิดกับเพื่อนครูร่วมโครงงาน/รุ่นพี่/ผู้เชี่ยวชาญที่ให้คำปรึกษา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 5 ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย (ปัจจัยเงื่อนไข)

1) ในเรื่อง 1. การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตทางการเกษตร 2. การลดการสูญเสียผลผลิตทางการเกษตร 3. การเพิ่มคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตร และ 4. การผลิตผลผลิตทางการเกษตรที่ยั่งยืน ท่านคิดว่าเรื่องใดสำคัญที่ที่สุด
2) เพราะเหตุใด ท่านจึงคิดเห็นเช่นนั้น (ตามคำตอบในข้อ 1.)

6. แนวคำถามในการสัมภาษณ์อาจารย์

แบบสัมภาษณ์ (แนวคำถาม) สำหรับอาจารย์
วิทยานิพนธ์ “การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย”

นายบุญฤทธิ โชติถาวรรัตน์
นิสิตคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อีเมล sp_sirius@hotmail.com

<u>วัตถุประสงค์</u>

เพื่อวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและปัจจัยส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

<u>คำชี้แจง</u> แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้ประกอบไปด้วย 5 ตอนหลัก ได้แก่ ข้อมูลทั่วไปของอาจารย์ ประสบการณ์ในการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร มุมมองต่อระบบการศึกษาเพื่อส่งเสริมการผลิตนักวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร กระบวนการสร้างความเชื่อมโยงและปฏิสัมพันธ์ระหว่างภาควิชาการและเกษตรกรสู่การสร้างชุมชนการเรียนรู้ และข้อคิดเห็นเกี่ยวกับขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย (ปัจจัยเงื่อนไข)

ทั้งนี้ ขอความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสัมภาษณ์ฉบับนี้ให้ตรงตามความเป็นจริง อนึ่ง ข้อมูลที่ให้สัมภาษณ์มีการเก็บรักษาข้อมูลเป็นความลับ และจะไม่ส่งผลกระทบต่อผู้ให้สัมภาษณ์ ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของอาจารย์

1) ชื่อ-นามสกุลของอาจารย์ :.....ชื่อเล่น: .....
2) อายุ :
3) เพศ :
4) สถานภาพ :
5) ระดับการศึกษาที่สำเร็จสูงสุดจากมหาวิทยาลัย.....
   คณะ/สาขา.....
6) มหาวิทยาลัยที่สังกัดปัจจุบัน :.....คณะ/สาขา.....
   ระดับปริญญาที่สอน.....
7) ประสบการณ์การสอนหรือทำงานวิจัยวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับการเกษตร (ปี) :

ตอนที่ 2 ประสบการณ์ในการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร

1) คุณมีประสบการณ์ทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรมานานเท่าไรและมีงานวิจัยหรือโครงงานในเรื่องใดบ้าง
2) จากประสบการณ์ทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร คุณคิดว่าแนวทางใดบ้างที่จะทำให้การแก้ปัญหาทางการเกษตรของเกษตรกรประสบความสำเร็จ
3) สิ่งใดเป็นแรงบันดาลใจที่ทำให้ท่านอยากจะทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร เพื่อการแก้ปัญหาทางการเกษตรของเกษตรกร
4) ประสบการณ์ทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรใดที่คุณคิดว่าประทับใจมากที่สุด
5) ประสบการณ์ทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรใดที่คุณคิดว่าเกิดอุปสรรคมากที่สุด
6) ท่านมีนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรท่านใดที่เป็นนักวิจัยต้นแบบของท่าน
7) ในการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรของท่านมีครูหรืออาจารย์ที่ปรึกษาหรือไม่ หากมีช่วยอธิบายการทำงานร่วมกับครูหรืออาจารย์ที่ปรึกษาและความคิดเห็นของท่านต่อพี่ครูหรืออาจารย์ที่ปรึกษา

ตอนที่ 3 มุมมองต่อระบบการศึกษาเพื่อส่งเสริมการผลิตนักวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร

1) ท่านคิดว่าสาขาวิชาที่ท่านสอนอยู่มีหลักสูตรที่เหมาะสมในการผลิตนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรหรือไม่ อย่างไร
2) ระบบของสถาบันการศึกษาของท่านในปัจจุบันมีปัจจัยใดบ้างที่ส่งเสริมหรือเป็นอุปสรรคในการทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรของท่าน
3) ท่านคิดว่างบประมาณอุดหนุนในการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรของท่านเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร
4) สถาบันการศึกษาของท่านมีการพัฒนาตัวท่านในการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรอย่างไรบ้าง
5) ท่านได้รับการบ่มเพาะจากสถาบันการศึกษาของท่านอย่างไรบ้าง ตั้งแต่เริ่มต้นเข้าศึกษาจนถึงปัจจุบัน

ตอนที่ 4 กระบวนการสร้างความเชื่อมโยงและปฏิสัมพันธ์ระหว่างภาควิชาการและเกษตรกรสู่การสร้างชุมชนการเรียนรู้

1) เกษตรกรคนใดบ้างที่ท่านคิดว่าเป็นเกษตรกรที่สามารถรับการถ่ายทอดงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรได้เป็นอย่างดี
2) ในความคิดของท่านการทำงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร นักวิจัยและเกษตรกรควรมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างไร การแก้ปัญหาทางการเกษตรของเกษตรกรจึงจะประสบความสำเร็จ
3) ในความคิดของท่านมีแนวทางใดบ้างที่ช่วยพัฒนาการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การถ่ายทอดงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพัฒนาบุคลากรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4) สถาบันการศึกษาของท่านมีกิจกรรมทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ เพื่อให้ท่านได้พบปะแลกเปลี่ยนแนวคิดกับเพื่อนร่วมวิจัย/นักศึกษาที่ปรึกษา

ตอนที่ 5 ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย (ปัจจัยเงื่อนไข)

1) ในเรื่อง 1. การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตทางการเกษตร 2. การลดการสูญเสียผลผลิตทางการเกษตร 3. การเพิ่มคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตร และ 4. การผลิตผลผลิตทางการเกษตรที่ยั่งยืน ท่านคิดว่าเรื่องใดสำคัญที่ที่สุด
2) เพราะเหตุใด ท่านจึงคิดเห็นเช่นนั้น (ตามคำตอบในข้อ 1)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

7. แนวคำถามในการสัมภาษณ์นักเรียน

แบบสัมภาษณ์ (แนวคำถาม) สำหรับนักเรียน

วิทยานิพนธ์ “การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย”

นายบุญฤทธิ โชติถาวรรัตน์
นิสิตคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อีเมล sp_sirius@hotmail.com

<u>วัตถุประสงค์</u>

เพื่อวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและปัจจัยส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

<u>คำชี้แจง</u> แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้ประกอบไปด้วย 5 ตอนหลัก ได้แก่ ข้อมูลทั่วไปของนักเรียน ประสบการณ์ในการทำโครงงานหรืองานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร มุมมองต่อระบบการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร กระบวนการสร้างความเชื่อมโยงและปฏิสัมพันธ์ระหว่างภาควิชาการและเกษตรกร (เพื่อสร้างชุมชนการเรียนรู้) และข้อคิดเห็นเกี่ยวกับขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย (ปัจจัยเงื่อนไข)

ทั้งนี้ ขอความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสัมภาษณ์ฉบับนี้ให้ตรงตามความเป็นจริง อนึ่ง ข้อมูลที่ให้สัมภาษณ์มีการเก็บรักษาข้อมูลเป็นความลับ และจะไม่ส่งผลกระทบต่อผู้ให้สัมภาษณ์ ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่1 ข้อมูลทั่วไปของนักเรียน

1) ชื่อ-นามสกุลของนักเรียน :.....ชื่อเล่น: .....

2) อายุ :.....ปี

3) เพศ :

4) โรงเรียนที่สังกัดปัจจุบัน :.....แผนก/สาขา.....ระดับชั้น.....

5) ประสบการณ์ทำงานโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับการเกษตร (ปี) :

ตอนที่ 2 ประสบการณ์ในการทำโครงงานหรืองานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร

1) คุณมีประสบการณ์ทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรมานานเท่าไรและมีงานวิจัยหรือโครงงานในเรื่องใดบ้าง
2) จากประสบการณ์ทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร คุณคิดว่าแนวทางใดบ้างที่จะทำให้การแก้ปัญหาทางการเกษตรของเกษตรกรประสบความสำเร็จ
3) สิ่งใดเป็นแรงบันดาลใจที่ทำให้ท่านอยากจะทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร เพื่อการแก้ปัญหาทางการเกษตรของเกษตรกร
4) ประสบการณ์ทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรใดที่คุณคิดว่าประทับใจมากที่สุด
5) ประสบการณ์ทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรใดที่คุณคิดว่าเกิดอุปสรรคมากที่สุด
6) ท่านมีนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรท่านใดที่เป็นนักวิจัยต้นแบบของท่าน
7) ในการทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรของท่านมีครูหรืออาจารย์ที่ปรึกษาหรือไม่ หากมีช่วยอธิบายการทำงานร่วมกับครูหรืออาจารย์ที่ปรึกษาและความคิดเห็นของท่านต่อพี่ครูหรืออาจารย์ที่ปรึกษา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 3 มุมมองต่อระบบการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร

1) ท่านคิดว่าสาขาวิชาที่ท่านกำลังศึกษามีหลักสูตรที่เหมาะสมในการผลิตนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรหรือไม่ อย่างไร
2) ระบบของสถาบันการศึกษาของท่านในปัจจุบันมีปัจจัยใดบ้างที่ส่งเสริมหรือเป็นอุปสรรคในการทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรของท่าน
3) ท่านคิดว่างบประมาณอุดหนุนในการทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรของท่านเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร
4) สถาบันการศึกษาของท่านมีการพัฒนาตัวท่านในการทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรอย่างไรบ้าง

5) ท่านได้รับการบ่มเพาะจากสถาบันการศึกษาของท่านอย่างไรบ้าง ตั้งแต่เริ่มต้นเข้าศึกษาจนถึงปัจจุบัน

ตอนที่ 4 กระบวนการสร้างความเชื่อมโยงและปฏิสัมพันธ์ระหว่างภาควิชาการและเกษตรกร (เพื่อสร้างชุมชนการเรียนรู้)

1) เกษตรกรคนใดบ้างที่ท่านคิดว่าเป็นเกษตรกรที่สามารถรับการถ่ายทอดงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรได้เป็นอย่างดี
2) ในความคิดของท่านการทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร นักวิจัยและเกษตรกรควรมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างไร การแก้ปัญหาทางการเกษตรของเกษตรกรจึงจะประสบความสำเร็จ
3) ในความคิดของท่านมีแนวทางใดบ้างที่ช่วยพัฒนาการวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การถ่ายทอดงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพัฒนาบุคลากรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4) สถาบันการศึกษาของท่านมีกิจกรรมทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ เพื่อให้ท่านได้พบปะแลกเปลี่ยนแนวคิดกับเพื่อนร่วมวิจัย/รุ่นพี่/อาจารย์ที่ปรึกษา

ตอนที่ 5 ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย (ปัจจัยเงื่อนไข)

1) ในเรื่อง 1. การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตทางการเกษตร 2. การลดการสูญเสียผลผลิตทางการเกษตร 3. การเพิ่มคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตร และ 4. การผลิตผลผลิตทางการเกษตรที่ยั่งยืน ท่านคิดว่าเรื่องใดสำคัญที่ที่สุด
2) เพราะเหตุใด ท่านจึงคิดเห็นเช่นนั้น (ตามคำตอบในข้อ 1)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

8. แนวคำถามในการสัมภาษณ์นักศึกษา

แบบสัมภาษณ์ (แนวคำถาม) สำหรับนักศึกษา

วิทยานิพนธ์ “การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย”

นายบุญฤทธิ โชติถาวรรัตน์
นิสิตคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อีเมล sp_sirius@hotmail.com

<u>วัตถุประสงค์</u>

เพื่อวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและปัจจัยส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

<u>คำชี้แจง</u> แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้ประกอบไปด้วย 5 ตอนหลัก ได้แก่ ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา ประสบการณ์ในการทำโครงงานหรืองานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร มุมมองต่อระบบการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร กระบวนการสร้างความเชื่อมโยงและปฏิสัมพันธ์ระหว่างภาควิชาการและเกษตรกร (เพื่อสร้างชุมชนการเรียนรู้) และข้อคิดเห็นเกี่ยวกับขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย (ปัจจัยเงื่อนไข)

ทั้งนี้ ขอความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสัมภาษณ์ฉบับนี้ให้ตรงตามความเป็นจริง อนึ่ง ข้อมูลที่ให้สัมภาษณ์มีการเก็บรักษาข้อมูลเป็นความลับ และจะไม่ส่งผลกระทบต่อผู้ให้สัมภาษณ์ ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่1 ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา

1) ชื่อ-นามสกุลของนักศึกษา :.....ชื่อเล่น: .....
2) อายุ : .....ปี
3) เพศ :
4) มหาวิทยาลัยที่สังกัดปัจจุบัน :.....คณะ.....
สาขาวิชา.....ระดับปริญญา.....ชั้นปีที่.....
5) ประสบการณ์ทำงานงานวิจัยวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับการเกษตร (ปี) : .....ปี

ตอนที่ 2 ประสบการณ์ในการทำโครงงานหรืองานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร

1) คุณมีประสบการณ์ทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรมานานเท่าไรและมีงานวิจัยหรือโครงงานในเรื่องใดบ้าง
2) จากประสบการณ์ทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร คุณคิดว่าแนวทางใดบ้างที่จะทำให้การแก้ปัญหาทางการเกษตรของเกษตรกรประสบความสำเร็จ
3) สิ่งใดเป็นแรงบันดาลใจที่ทำให้ท่านอยากจะทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร เพื่อการแก้ปัญหาทางการเกษตรของเกษตรกร
4) ประสบการณ์ทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรใดที่คุณคิดว่าประทับใจมากที่สุด
5) ประสบการณ์ทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรใดที่คุณคิดว่าเกิดอุปสรรคมากที่สุด
6) ท่านมีนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรท่านใดที่เป็นนักวิจัยต้นแบบของท่าน
7) ในการทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรของท่านมีครูหรืออาจารย์ที่ปรึกษาหรือไม่ หากมีช่วยอธิบายการทำงานร่วมกับครูหรืออาจารย์ที่ปรึกษาและความคิดเห็นของท่านต่อพี่ครูหรืออาจารย์ที่ปรึกษา

ตอนที่ 3 มุมมองต่อระบบการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร

1) ท่านคิดว่าสาขาวิชาที่ท่านกำลังศึกษามีหลักสูตรที่เหมาะสมในการผลิตนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรหรือไม่ อย่างไร
2) ระบบของสถาบันการศึกษาของท่านในปัจจุบันมีปัจจัยใดบ้างที่ส่งเสริมหรือเป็นอุปสรรคในการทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรของท่าน
3) ท่านคิดว่างบประมาณอุดหนุนในการทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรของท่านเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร
4) สถาบันการศึกษาของท่านมีการพัฒนาตัวท่านในการทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรอย่างไรบ้าง
5) ท่านได้รับการบ่มเพาะจากสถาบันการศึกษาของท่านอย่างไรบ้าง ตั้งแต่เริ่มต้นเข้าศึกษาจนถึงปัจจุบัน

ตอนที่ 4 กระบวนการสร้างความเชื่อมโยงและปฏิสัมพันธ์ระหว่างภาควิชาการและเกษตรกร (เพื่อสร้างชุมชนการเรียนรู้)

1) เกษตรกรคนใดบ้างที่ท่านคิดว่าเป็นเกษตรกรที่สามารถรับการถ่ายทอดงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรได้เป็นอย่างดี
2) ในความคิดของท่านการทำงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร นักวิจัยและเกษตรกรควรมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างไร การแก้ปัญหาทางการเกษตรของเกษตรกรจึงจะประสบความสำเร็จ
3) ในความคิดของท่านมีแนวทางใดบ้างที่ช่วยพัฒนาการวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การถ่ายทอดงานวิจัยหรือโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพัฒนาบุคลากรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4) สถาบันการศึกษาของท่านมีกิจกรรมทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ เพื่อให้ท่านได้พบปะแลกเปลี่ยนแนวคิดกับเพื่อนร่วมวิจัย/รุ่นพี่/อาจารย์ที่ปรึกษา

ตอนที่ 5 ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย (ปัจจัยเงื่อนไข)

1) ในเรื่อง 1. การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตทางการเกษตร 2. การลดการสูญเสียผลผลิตทางการเกษตร 3. การเพิ่มคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตร และ 4. การผลิตผลผลิตทางการเกษตรที่ยั่งยืน ท่านคิดว่าเรื่องใดสำคัญที่ที่สุด
2) เพราะเหตุใด ท่านจึงคิดเห็นเช่นนั้น (ตามคำตอบในข้อ 1)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

9. แนวคำถามในการสัมภาษณ์กลุ่มเกษตรกร

แบบสัมภาษณ์ (แนวคำถาม) สำหรับกลุ่มเกษตรกร

วิทยานิพนธ์ “การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย”

นายบุญฤทธิ โชติถาวรรัตน์
นิสิตคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อีเมล sp_sirius@hotmail.com

<u>วัตถุประสงค์</u>

เพื่อวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและปัจจัยส่งเสริมชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

<u>คำชี้แจง</u> แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้ประกอบไปด้วย 3 ตอนหลัก ได้แก่ ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร ประสบการณ์ด้านเกษตรกรรม และการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตร และข้อคิดเห็นเกี่ยวกับขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย ทั้งนี้ขอความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสัมภาษณ์ฉบับนี้ให้ตรงตามความเป็นจริง อนึ่งข้อมูลที่ให้สัมภาษณ์มีการเก็บรักษาข้อมูลเป็นความลับและจะไม่ส่งผลกระทบต่อผู้ให้สัมภาษณ์ ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ตอนที่1 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร

1) ชื่อ-นามสกุลของเกษตรกร :.....ชื่อเล่น:
.....
2) อายุ :
3) เพศ :
4) สถานภาพ :
5) พื้นที่ทำการเกษตร :
6) ประสบการณ์ทำการเกษตร (ปี) :
7) ประเภทของการเกษตร :
8) ประวัติการศึกษา : ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น แผนก/สาขา.....
โรงเรียน.....
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนก/สาขา.....
โรงเรียน.....
ระดับปริญญาตรี สาขา..... คณะ.....
มหาวิทยาลัย.....
ระดับปริญญาโท สาขา..... คณะ.....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

มหาวิทยาลัย.....
ระดับปริญญาเอก สาขา..... คณะ.....
มหาวิทยาลัย.....

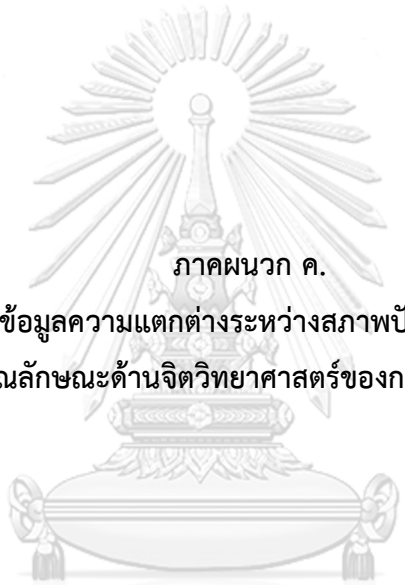
ตอนที่ 2 ประสบการณ์ด้านเกษตรกรรม ความคาดหวังและเงื่อนไขการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตร

1) จากประสบการณ์ทำเกษตรกรรมของท่าน ประสบกับปัญหาใดบ้าง และท่านแก้ปัญหาเหล่านั้นได้อย่างไร
2) ในการแก้ปัญหาในการทำเกษตรกรรมของท่านใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาทางการเกษตรอย่างไรบ้าง
3) ท่านได้รับความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการเกษตรมาจากทางใด และมีวิธีการอย่างไร
4) ในความคิดเห็นของท่าน การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจำเป็นต่อการทำเกษตรกรรมของท่านหรือไม่ อย่างไร
5) การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการทำเกษตรกรรมช่วยพัฒนางานทางการเกษตรกรรมของที่อย่างไรบ้าง
6) ในความคิดเห็นของท่าน การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการทำเกษตรกรรมของท่านมีปัญหาหรือไม่ และปัญหามีลักษณะอย่างไร

ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย (ปัจจัยเงื่อนไข)

1) ในเรื่อง 1. การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตทางการเกษตร 2. การลดการสูญเสียผลผลิตทางการเกษตร 3. การเพิ่มคุณภาพของผลผลิตทางการเกษตร และ 4. การผลิตผลผลิตทางการเกษตรที่ยั่งยืน ท่านคิดว่าเรื่องใดสำคัญที่ที่สุด
2) เพราะเหตุใด ท่านจึงคิดเห็นเช่นนั้น (ตามคำตอบในข้อ 1.)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



ภาคผนวก ค.
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความแตกต่างระหว่างสภาพปัจจุบันกับสภาพคาดหวัง และเปรียบเทียบคุณลักษณะด้านจิตวิทยาศาสตร์ของกลุ่มต้นแบบกับกลุ่มตัวอย่าง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความแตกต่างระหว่างสภาพปัจจุบันกับสภาพคาดหวัง

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับครูอาจารย์

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
	F	Sig.	t-value	df	Sig. (2-tailed)
ประเด็นที่ 1 โครงสร้างที่เกี่ยวข้อง					
1	7.6262	0.0071	-3.4023	72.0493	0.0011
2	0.1480	0.7014	-1.8537	80.0000	0.0675
3	0.9436	0.3343	-2.5988	80.0000	0.0111
4	2.9346	0.0906	-2.3828	80.0000	0.0196
5	8.2921	0.0051	-4.2067	68.5203	0.0001
ประเด็นที่ 2 ชุมชนการเรียนรู้					
1	2.2069	0.1413	-4.4897	80.0000	0.0000
2	0.1479	0.7016	-3.1972	80.0000	0.0020
3	0.2708	0.6042	-3.1459	80.0000	0.0023
4	0.0000	1.0000	-3.7705	80.0000	0.0003
5	0.0354	0.8513	-3.1474	80.0000	0.0023
6	2.1394	0.1475	-2.8757	80.0000	0.0052
7	0.0153	0.9019	-4.1758	80.0000	0.0001
ประเด็นที่ 3 วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี					
1	5.6622	0.0197	-3.2120	78.4831	0.0019
2	0.6671	0.4165	-3.9383	80.0000	0.0002
3	5.3735	0.0230	-2.5815	78.7807	0.0117
4	3.2303	0.0761	-3.7653	80.0000	0.0003
5	1.0359	0.3118	-3.1643	80.0000	0.0022
6	0.3426	0.5600	-2.6331	80.0000	0.0102
7	1.6962	0.1965	-3.7013	80.0000	0.0004
8	1.1887	0.2789	-3.3754	80.0000	0.0011
ประเด็นที่ 4 ขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย					
1	0.0755	0.7842	-3.3341	80.0000	0.0013
2	0.2023	0.6541	-3.3247	80.0000	0.0013
3	0.1023	0.7499	-4.5730	80.0000	0.0000
4	0.3183	0.5742	-4.5840	80.0000	0.0000
5	0.0287	0.8659	-4.4869	80.0000	0.0000
6	1.7025	0.1957	-4.1404	80.0000	0.0001

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับนักเรียน

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
	F	Sig.	t-value	df	Sig. (2-tailed)
ประเด็นที่ 1 โครงสร้างที่เกี่ยวข้อง					
1	8.5641	0.0036	-9.1703	596.4702	0.0000
2	11.2697	0.0008	-4.6508	582.5748	0.0000
3	0.7074	0.4006	-7.9826	606.0000	0.0000
4	21.5771	0.0000	-9.4252	542.8181	0.0000
5	31.4114	0.0000	-10.8605	564.6066	0.0000
ประเด็นที่ 2 ชุมชนการเรียนรู้					
1	22.7292	0.0000	-8.7551	583.0897	0.0000
2	11.4079	0.0008	-7.7113	576.7515	0.0000
3	13.0427	0.0003	-7.0587	582.0485	0.0000
4	25.4130	0.0000	-8.2967	567.7360	0.0000
5	37.7439	0.0000	-7.7645	566.5080	0.0000
6	8.0342	0.0047	-7.6260	583.9011	0.0000
7	4.8269	0.0284	-7.6873	581.2176	0.0000
ประเด็นที่ 3 วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี					
1	23.0788	0.0000	-7.7471	559.7915	0.0000
2	15.8449	0.0001	-7.2393	570.7708	0.0000
3	15.0662	0.0001	-6.7777	574.6912	0.0000
4	20.3070	0.0000	-8.1535	569.3785	0.0000
5	1.4765	0.2248	-7.9077	606.0000	0.0000
6	13.9930	0.0002	-8.2072	554.8924	0.0000
7	33.1332	0.0000	-8.2706	560.9062	0.0000
8	24.3061	0.0000	-8.1875	559.0171	0.0000
ประเด็นที่ 4 ขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย					
1	28.9917	0.0000	-8.4262	574.5706	0.0000
2	39.4343	0.0000	-8.7328	570.0498	0.0000
3	18.8761	0.0000	-8.2983	581.7196	0.0000
4	12.2971	0.0005	-7.7448	589.0639	0.0000
5	13.6638	0.0002	-8.7686	578.9377	0.0000
6	10.6382	0.0012	-8.9125	580.4691	0.0000

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับนักวิจัย

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
	F	Sig.	t-value	df	Sig. (2-tailed)
ประเด็นที่ 1 โครงสร้างที่เกี่ยวข้อง					
1	3.9887	0.0484	-3.0764	94.0090	0.0027
2	33.4903	0.0000	-3.4933	83.4085	0.0008
3	0.0206	0.8861	-3.6496	106.0000	0.0004
4	0.5898	0.4442	-3.9063	106.0000	0.0002
5	1.2424	0.2675	-5.6014	106.0000	0.0000
ประเด็นที่ 2 ชุมชนการเรียนรู้					
1	3.4971	0.0642	-5.2021	106.0000	0.0000
2	0.2527	0.6162	-2.6599	106.0000	0.0090
3	2.0544	0.1547	-4.2907	106.0000	0.0000
4	1.0599	0.3056	-4.3681	106.0000	0.0000
5	3.9981	0.0481	-4.3421	86.5328	0.0000
6	0.4488	0.5043	-3.4426	106.0000	0.0008
7	15.9829	0.0001	-2.4034	96.6722	0.0181
ประเด็นที่ 3 วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี					
1	9.7904	0.0023	-3.2468	89.3980	0.0016
2	11.8339	0.0008	-5.3635	87.8649	0.0000
3	24.0878	0.0000	-6.2544	69.1916	0.0000
4	1.2349	0.2690	-4.2936	106.0000	0.0000
5	7.9262	0.0058	-5.3014	99.1724	0.0000
6	0.7209	0.3978	-3.1591	106.0000	0.0021
7	46.7092	0.0000	-6.4655	77.2773	0.0000
8	14.0662	0.0003	-5.3083	78.7924	0.0000
ประเด็นที่ 4 ขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย					
1	0.2623	0.6096	-3.4607	106.0000	0.0008
2	5.5170	0.0207	-2.0867	82.2150	0.0400
3	5.8532	0.0173	-6.3834	83.8809	0.0000
4	0.3263	0.5690	-4.0264	106.0000	0.0001
5	19.9822	0.0000	-3.9842	92.8558	0.0001
6	15.1302	0.0002	-5.2777	83.0591	0.0000

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับนิสิตนักศึกษา

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
	F	Sig.	t-value	df	Sig. (2-tailed)
ประเด็นที่ 1 โครงสร้างที่เกี่ยวข้อง					
1	1.5683	0.2117	-5.2237	230.0000	0.0000
2	3.2465	0.0729	-1.4284	230.0000	0.1545
3	5.9609	0.0154	-7.7351	210.7316	0.0000
4	7.6082	0.0063	-5.6045	209.9060	0.0000
5	26.4592	0.0000	-6.7843	185.6182	0.0000
ประเด็นที่ 2 ชุมชนการเรียนรู้					
1	9.1720	0.0027	-4.3495	219.6216	0.0000
2	11.4727	0.0008	-3.9920	198.1344	0.0001
3	16.4648	0.0001	-4.3184	202.7572	0.0000
4	40.2752	0.0000	-5.5167	190.9040	0.0000
5	9.4915	0.0023	-4.2660	217.4564	0.0000
6	17.5040	0.0000	-4.4586	212.6875	0.0000
7	25.5876	0.0000	-4.5867	187.8737	0.0000
ประเด็นที่ 3 วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี					
1	2.2727	0.1330	-4.8166	230.0000	0.0000
2	19.0736	0.0000	-3.9124	215.4548	0.0001
3	10.6582	0.0013	-4.9219	206.1578	0.0000
4	0.0001	0.9918	-5.7582	230.0000	0.0000
5	12.4392	0.0005	-6.6204	204.0350	0.0000
6	18.8709	0.0000	-7.1631	192.9010	0.0000
7	26.6733	0.0000	-4.5529	212.3010	0.0000
8	27.5737	0.0000	-7.2331	191.7429	0.0000
ประเด็นที่ 4 ขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย					
1	20.9471	0.0000	-5.5491	212.9719	0.0000
2	23.8868	0.0000	-6.3571	201.2710	0.0000
3	14.4521	0.0002	-5.4904	209.1084	0.0000
4	1.8408	0.1762	-4.2049	230.0000	0.0000
5	0.0155	0.9011	-5.4966	230.0000	0.0000
6	2.7229	0.1003	-5.8361	230.0000	0.0000

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบคุณลักษณะด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของต้นแบบกับกลุ่มตัวอย่าง

			Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
			F	Sig.	t-value	df	Sig. (2-tailed)
ความอยากรู้อยากเห็น	บุคคลต้นแบบ	ครู/อาจารย์	4.6646	0.0358	-2.3606	26.6416	0.0258
		นักเรียน	3.8138	0.0517	-0.9015	311.0000	0.3680
		นักวิจัย	0.7012	0.4056	-0.4665	61.0000	0.6425
		นิสิต/นักศึกษา	6.0048	0.0157	-2.3543	16.7289	0.0311
ความซื่อสัตย์	บุคคลต้นแบบ	ครู/อาจารย์	3.7937	0.0573	-1.3715	48.0000	0.1766
		นักเรียน	2.8904	0.0901	-0.9868	311.0000	0.3245
		นักวิจัย	2.6516	0.1086	-0.0263	61.0000	0.9791
		นิสิต/นักศึกษา	2.5917	0.1100	-0.7914	123.0000	0.4303
ความใจกว้าง	บุคคลต้นแบบ	ครู/อาจารย์	1.7890	0.1873	-1.2132	48.0000	0.2310
		นักเรียน	2.7772	0.0966	-0.5591	311.0000	0.5765
		นักวิจัย	3.8712	0.0537	0.0279	61.0000	0.9779
		นิสิต/นักศึกษา	3.0841	0.0816	-0.7577	123.0000	0.4501
ความรอบคอบ	บุคคลต้นแบบ	ครู/อาจารย์	3.4978	0.0676	-1.3435	48.0000	0.1854
		นักเรียน	5.6558	0.0180	-0.7400	311.0000	0.4598
		นักวิจัย	7.6685	0.0074	-0.7423	61.0000	0.4607
		นิสิต/นักศึกษา	6.0345	0.0154	-0.9495	22.1115	0.3526
ความพยายามมุ่งมั่น	บุคคลต้นแบบ	ครู/อาจารย์	2.7330	0.1048	-2.1712	48.0000	0.0349
		นักเรียน	3.3060	0.0700	-1.5115	311.0000	0.1317
		นักวิจัย	3.5092	0.0658	-0.8026	61.0000	0.4253
		นิสิต/นักศึกษา	2.6360	0.1070	-1.0605	123.0000	0.2910
ความมีเหตุมีผล	บุคคลต้นแบบ	ครู/อาจารย์	7.5756	0.0083	-2.5562	45.6833	0.0140
		นักเรียน	4.6905	0.0311	-0.6307	311.0000	0.5287
		นักวิจัย	9.4823	0.0031	0.3351	61.0000	0.7387
		นิสิต/นักศึกษา	6.9138	0.0096	-1.4826	18.9470	0.1546
ความรับผิดชอบ	บุคคลต้นแบบ	ครู/อาจารย์	9.5237	0.0034	-2.2658	45.8225	0.0282
		นักเรียน	6.2041	0.0133	-0.9053	311.0000	0.3660
		นักวิจัย	6.5315	0.0131	0.4235	61.0000	0.6734
		นิสิต/นักศึกษา	8.5405	0.0041	-3.8217	40.3258	0.0004
ความร่วมมือช่วยเหลือ	บุคคลต้นแบบ	ครู/อาจารย์	7.1473	0.0102	-2.0612	22.0262	0.0513
		นักเรียน	3.6691	0.0563	-0.8959	311.0000	0.3710

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

			Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
			F	Sig.	t-value	df	Sig. (2-tailed)
		นักวิจัย	2.9677	0.0900	0.8490	61.0000	0.3992
		นิสิต/นักศึกษา	3.8761	0.0512	-1.1440	123.0000	0.2548
ความสร้างสรรค์	บุคคลต้นแบบ	ครู/อาจารย์	5.6057	0.0220	-1.4210	40.9968	0.1629
		นักเรียน	4.5546	0.0336	-0.0918	311.0000	0.9269
		นักวิจัย	5.8383	0.0187	-0.3318	61.0000	0.7412
		นิสิต/นักศึกษา	3.3569	0.0693	0.4834	123.0000	0.6297
เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์	บุคคลต้นแบบ	ครู/อาจารย์	5.7103	0.0208	-2.3533	43.1272	0.0232
		นักเรียน	5.2553	0.0225	-0.6991	311.0000	0.4850
		นักวิจัย	6.4867	0.0134	0.2734	61.0000	0.7855
		นิสิต/นักศึกษา	3.4697	0.0649	-0.5943	123.0000	0.5534

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ง.
รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจร่างรูปแบบชุมชนการเรียนรู้ชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจร่างรูปแบบชุมชนการเรียนรู้ชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย

1. **รศ.ธีรวัฒน์ ประกอบผล**
   อาจารย์ประจำสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
   สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
   ผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา

2. **ผศ.ดร.ลือชา ลดาชาติ**
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะวิทยาลัยการศึกษา
   มหาวิทยาลัยพะเยา
   ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา

3. **ดร.พรชัย อินทร์ฉาย**
   รองผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
   ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาบุคคลด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก จ.

หนังสือขอความร่วมมือ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ที่ ศธ 0512.6(2791.10)/61-0372

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

31 มกราคม 2561

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน คณบดีคณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นายบุญฤทธิ โชติถาวรรัตน์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนศึกษา ภาควิชานโยบาย การจัดการและความเป็นผู้นำทางการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย" โดยมี อาจารย์ ดร.อุบลวรรณ หงษ์วิทยากร และ ดร.ภูริวรรษ คำอ้ายกาวิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบสัมภาษณ์ กับนักวิจัยทางวิทยาศาสตร์การเกษตร คณบดีคณะเกษตรและคณะวิทยาศาสตร์ นิสิต-นักศึกษา นักเรียนและเกษตรกร ทั้งนี้นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชิโนกุล)
รองคณบดี
ปฏิบัติการแทนคณบดี

กลุ่มภารกิจบริการการศึกษา ฝ่ายสนับสนุนวิชาการ
โทร. 0-2218-2565-97 ต่อ 6732
เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: 08-7994-1884 email: sp_sirius@hotmail.com

ที่ ศธ 0512.6(2791.01)/62-1623

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

29 พฤษภาคม 2562

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน นายขุนทอง คล้ายทอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นายบุญฤทธิ โชติถาวรรัตน์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนศึกษา ภาควิชานโยบาย การจัดการและความเป็นผู้นำทางการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุบลวรรณ หงษ์วิทยากร และ ดร.ภูริวรรษ คำอ้ายกาวิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์เกี่ยวกับการเป็นที่ปรึกษาโครงงานเกี่ยวกับการเกษตรของท่าน ทั้งนี้นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชิโนกุล)
รองคณบดี
ปฏิบัติการแทนคณบดี

กลุ่มภารกิจบริการการศึกษา ฝ่ายวิชาการ
โทร. 0-2218-2565-97 ต่อ 6732
เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: 08-7994-1884 email: sp_sirius@hotmail.com

ที่ ศธ 0512.6(2791.01)/62-1624

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

29 พฤษภาคม 2562

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดทรงธรรม

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นายบุญฤทธิ โชติถาวรรัตน์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนศึกษา ภาควิชานโยบาย การจัดการและความเป็นผู้นำทางการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุบลวรรณ หงษ์วิทยากร และ ดร.ภูริวรรษ คำอ้ายกาวิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์กับ นายสุรเชษฐ์ หิรัญสถิตย์ ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และนักเรียนที่ทำโครงงานเรื่อง "ถ้วยเก็บน้ำผึ้งจากชันโรงแบบจำลอง" ทั้งนี้นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชัยเจริญนุกูล)
รองคณบดี
ปฏิบัติการแทนคณบดี

กลุ่มภารกิจบริการการศึกษา ฝ่ายวิชาการ
โทร. 0-2218-2565-97 ต่อ 6732
เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: 08-7994-1884 email: sp_sirius@hotmail.com

ที่ ศธ 0512.6(2791.01)/62-1625

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

29 พฤษภาคม 2562

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นายบุญฤทธิ โชติถาวรรัตน์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนศึกษา ภาควิชานโยบาย การจัดการและความเป็นผู้นำทางการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุบลวรรณ หงษ์วิทยากร และ ดร.ภูริวรรษ คำอ้ายกาวิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์กับอาจารย์ที่ดำเนินการทำวิจัยเกี่ยวกับการเกษตรจำนวน 2 ท่านและนิสิตชั้นปีที่ 4 ที่มีการทำกิจกรรมเพื่อชุมชนหรือเกษตรกรจำนวน 4 คน ทั้งนี้นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชิโนกุล)
รองคณบดี
ปฏิบัติการแทนคณบดี

กลุ่มภารกิจบริการการศึกษา ฝ่ายวิชาการ
โทร. 0-2218-2565-97 ต่อ 6732
เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: 08-7994-1884 email: sp_sirius@hotmail.com

ที่ ศธ 0512.6(2791.01)/62-1626

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

29 พฤษภาคม 2562

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นายบุญฤทธิ โชติถาวรรัตน์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนศึกษา ภาควิชานโยบาย การจัดการและความเป็นผู้นำทางการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุบลวรรณ หงษ์วิทยากร และ ดร.ภูริวรรษ คำอ้ายกาวิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์กับอาจารย์ที่ดำเนินการทำวิจัยเกี่ยวกับการเกษตรจำนวน 2 ท่านและนิสิตชั้นปีที่ 4 ที่มีการทำกิจกรรมเพื่อชุมชนหรือเกษตรกรจำนวน 12 คน ทั้งนี้นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชิโนกุล)
รองคณบดี
ปฏิบัติการแทนคณบดี

กลุ่มภารกิจบริการการศึกษา ฝ่ายวิชาการ
โทร. 0-2218-2565-97 ต่อ 6732
เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: 08-7994-1884 email: sp_sirius@hotmail.com

ที่ ศธ 0512.6(2791.01)/62-1627

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

29 พฤษภาคม 2562

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน คณบดีคณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นายบุญฤทธิ โชติถาวรรัตน์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนศึกษา ภาควิชานโยบาย การจัดการและความเป็นผู้นำทางการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุบลวรรณ หงษ์วิทยากร และ ดร.ภูริวรรษ คำอ้ายกาวิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์กับอาจารย์ที่ดำเนินการทำวิจัยเกี่ยวกับการเกษตรจำนวน 2 ท่านและนิสิตชั้นปีที่ 4 ที่มีการทำกิจกรรมเพื่อชุมชนหรือเกษตรกรจำนวน 4 คน ทั้งนี้นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชิโนกุล)
รองคณบดี
ปฏิบัติการแทนคณบดี

กลุ่มภารกิจบริการการศึกษา ฝ่ายวิชาการ
โทร. 0-2218-2565-97 ต่อ 6732
เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: 08-7994-1884 email: sp_sirius@hotmail.com

ที่ ศธ 0512.6(2791.01)/62- 1628

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

29 พฤษภาคม 2562

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนพระปฐมวิทยาลัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นายบุญฤทธิ โชติถาวรรัตน์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนศึกษา ภาควิชานโยบาย การจัดการและความเป็นผู้นำทางการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุบลวรรณ หงษ์วิทยากร และ ดร.ภูริวรรษ คำอ้ายกาวิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์กับครูและนักเรียนที่ดำเนินการทำโครงงานเกี่ยวกับการเกษตร ทั้งนี้นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชิโนกุล)
รองคณบดี
ปฏิบัติการแทนคณบดี

กลุ่มภารกิจบริการการศึกษา ฝ่ายวิชาการ
โทร. 0-2218-2565-97 ต่อ 6732
เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: 08-7994-1884 email: sp_sirius@hotmail.com

ที่ ศธ 0512.6(2791.01)/62-1630

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

29 พฤษภาคม 2562

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นายบุญฤทธิ โชติถาวรรัตน์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนศึกษา ภาควิชานโยบาย การจัดการและความเป็นผู้นำทางการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุบลวรรณ หงษ์วิทยากร และ ดร.ภูริวรรษ คำอ้ายกาวิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์กับนักวิจัยที่ดำเนินการทำวิจัยเกี่ยวกับการเกษตรจำนวน 12 ท่าน ทั้งนี้นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชิโนกุล)
รองคณบดี
ปฏิบัติการแทนคณบดี

กลุ่มภารกิจบริการการศึกษา ฝ่ายวิชาการ
โทร. 0-2218-2565-97 ต่อ 6732
เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: 08-7994-1884 email: sp_sirius@hotmail.com

ที่ ศธ 0512.6(2791.01)/62-1631

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

29 พฤษภาคม 2562

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน คณบดีคณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นายบุญฤทธิ โชติถาวรรัตน์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนศึกษา ภาควิชานโยบาย การจัดการและความเป็นผู้นำทางการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุบลวรรณ หงษ์วิทยากร และ ดร.ภูริวรรษ คำอ้ายกาวิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์กับอาจารย์ที่ดำเนินการทำวิจัยเกี่ยวกับการเกษตรจำนวน 2 ท่านและนิสิตชั้นปีที่ 4 ที่มีการทำกิจกรรมเพื่อชุมชนหรือเกษตรกรจำนวน 4 คน ทั้งนี้นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชิโนกุล)
รองคณบดี
ปฏิบัติการแทนคณบดี

กลุ่มภารกิจบริการการศึกษา ฝ่ายวิชาการ
โทร. 0-2218-2565-97 ต่อ 6732
เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: 08-7994-1884 email: sp_sirius@hotmail.com

ที่ ศธ 0512.6(2791.01)/62-1635

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

29 พฤษภาคม 2562

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นายบุญฤทธิ โชติถาวรรัตน์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนศึกษา ภาควิชานโยบาย การจัดการและความเป็นผู้นำทางการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุบลวรรณ หงษ์วิทยากร และ ดร.ภูริวรรษ คำอ้ายกาวิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์กับครูและนักเรียนที่ดำเนินการทำโครงงานเกี่ยวกับการเกษตร ทั้งนี้นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชิโนกุล)
รองคณบดี
ปฏิบัติการแทนคณบดี

กลุ่มภารกิจบริการการศึกษา ฝ่ายวิชาการ
โทร. 0-2218-2565-97 ต่อ 6732
เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: 08-7994-1884 email: sp_sirius@hotmail.com

ที่ ศธ 0512.6(2791.01)/62- 1636

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

29 พฤษภาคม 2562

เรื่อง ขอความร่วมมือเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.ปภพ สินชยกุล คณบดีคณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นายบุญฤทธิ โชติถาวรรัตน์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนศึกษา ภาควิชานโยบาย การจัดการและความเป็นผู้นำทางการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุบลวรรณ หงษ์วิทยากร และ ดร.ภูริวรรษ คำอ้ายกาวิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม จึงขอความอนุเคราะห์ท่านในการเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย ทั้งนี้นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชิโนกุล)
รองคณบดี
ปฏิบัติการแทนคณบดี

กลุ่มภารกิจบริการการศึกษา ฝ่ายวิชาการ
โทร. 0-2218-2565-97 ต่อ 6732
เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: 08-7994-1884 email: sp_sirius@hotmail.com

ที่ ศธ 0512.6(2791.01)/62-1637

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

29 พฤษภาคม 2562

เรื่อง ขอความร่วมมือเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.ธานี ศรีวงศ์ชัย รองคณบดีคณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นายบุญฤทธิ โชติถาวรรัตน์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนศึกษาภาควิชานโยบาย การจัดการและความเป็นผู้นำทางการศึกษา อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การนำเสนอรูปแบบชุมชนการเรียนรู้บนฐานวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถการผลิตทางการเกษตรของไทย" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุบลวรรณ หงษ์วิทยากร และ ดร.ภูริวรรษ คำอ้ายกาวิน เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม จึงขอความอนุเคราะห์ท่านในการเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย ทั้งนี้นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชิโนกุล)
รองคณบดี
ปฏิบัติการแทนคณบดี

กลุ่มภารกิจบริการการศึกษา ฝ่ายวิชาการ
โทร. 0-2218-2565-97 ต่อ 6732
เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: 08-7994-1884 email: sp_sirius@hotmail.com

ภาคผนวก ฉ.

ภาพการลงภาคสนามเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพการลงภาคสนามเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายบุญฤทธิ โชติถาวรรัตน์
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 20 กรกฎาคม พ.ศ. 2528
สถานที่เกิด	อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ
วุฒิการศึกษา	สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์) จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีการศึกษา 2550 สำเร็จการศึกษาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (การสอนวิทยาศาสตร์) จากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ปีการศึกษา 2556 ตำแหน่งและสถานที่ในการทำงานปัจจุบันครูชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนสมุทรปราการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University