

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร  
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ

PROJECT BASED LEARNING ON BIOLOGICAL SUBSTANCE  
FOR AGRICULTURE VOCATIONAL CERTIFICATE  
AT SISAKET COLLEGE OF AGRICULTURE AND TECHNOLOGY



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2564

KMITL-2021-ED-M-241-042

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROJECT BASED LEARNING ON BIOLOGICAL SUBSTANCE  
FOR AGRICULTURE VOCATIONAL CERTIFICATE  
AT SISAKET COLLEGE OF AGRICULTURE AND TECHNOLOGY



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE IN AGRICULTURAL EDUCATION  
SCHOOL OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
2021

KMITL-2021-ED-M-241-042

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2021

SCHOOL OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพ

เพื่อการเกษตร หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ

วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ

นักศึกษา

ว่าที่ร้อยตรีหญิงภูษิณฉัตร โชติคุต

รหัสประจำตัว

58603123

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

ครุศาสตร์เกษตร

พ.ศ.

2564

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ดร.ราตรี ศิริพันธุ์

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนและจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ของนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน และ 3) ศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาเกษตรกรรม สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ที่ ลงทะเบียนเรียนวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 วิทยาลัยเกษตรและ เทคโนโลยีศรีสะเกษ จำนวน 21 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการ วิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน Dependent t-test ผลการวิจัย พบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนด 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 และ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแผน จัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร อยู่ในระดับมากที่สุด

Thesis Title	Project Based Learning on Biological Substance for Agriculture Vocational Certificate at Sisaket College of Agriculture and Technology
Student	Acting Sub Lt. Puchisajin Chotikut
Student ID.	58603123
Degree	Master of Science
Program	Agricultural Education
Year	2021
Thesis Advisor	Dr. Ratreer Siripant

## ABSTRACT

The purposes of this research were: 1) to develop the lesson plan to manage Project-based Learning on Biological Substance for Agriculture Vocational Certificate Students, that meets the specified quality criteria, 2) to compare the students' achievement before and after learning through the Lesson Plan by Project-Based Learning, and 3) to study the satisfaction after the implementation of the Lesson Plan by Project-based Learning on Biological Substance for Agriculture. The samples were 21 the third Year Vocational Certificate Students, Agricultural subject, Department of Agriculture, at Sisaket College of Agriculture and Technology, who enrolled the subject Biological Substance for Agriculture in the second semester in the academic year 2019. The instruments used in this research consisted of the lesson plan, the achievement test, and the students' satisfaction assessment form. The statistics for analyzing the data included Mean (" $\bar{x}$ "), Standard Deviation (S.D.), and Dependent t-test.

The results found that: 1) the lesson plan by Project-based Learning on Biological Substance for Agriculture met the specified quality criteria, 2) the learning achievement of students after learned through the Lesson Plan was higher than before learning, the pre-test mean equals 8.62 (S.D. equals 2.18), post-test mean equals 16.29 (S.D. equals 1.10), and the t-test between pre-test and post-test equals 30.59 which were different at the statistical significance level of .01, and 3) the result of students' satisfaction after learned through the Lesson Plan by Project-based

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Learning on Biological Substance for Agriculture showed that they were satisfied at the highest level.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และส่งอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ก็ด้วยความอนุเคราะห์จาก ดร.ราตรี ศิริพันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอขอบพระคุณ เป็นอย่างสูง ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในขั้นตอนสุดท้ายจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ และผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ รศ.ดร.อุดมพันธ์ พิชญ์ประเสริฐ นางธัญพร หนูสวัสดิ์ นางสาวเขลากรศรีตัน ปัญญาบาล นางสาวสุทธาพันธ์ โพธิ์กำเนิด และนางสาวจิตติมา หมั่นกิจ ที่ได้กรุณาช่วยเหลือให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้ เพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพและมีความเหมาะสมต่อการวิจัย และขอขอบใจนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ ที่ให้ความร่วมมือในการเป็นกลุ่มตัวอย่างให้ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลในการวิจัยนี้ได้เป็นอย่างดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่ บิดา มารดา ครอบครัว ของผู้วิจัย และผู้มีพระคุณทุกท่านด้วยความเคารพยิ่ง หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ภูษิตจันต์ โชติคุต

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	IV
สารบัญ.....	V
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	IX
บทที่ 1    บทนำ.....	1
1.1    ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2    วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3    สมมติฐานของการวิจัย.....	3
1.4    กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	3
1.5    ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6    นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
บทที่ 2    เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1    หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชา เกษตรกรรม สาขาวิชาเกษตรศาสตร์.....	9
2.2    มาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556.....	20
2.3    การจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน (Project-based Learning).....	21
2.4    ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21.....	27
2.5    แผนการจัดการเรียนรู้.....	32
2.6    ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	38
2.7    ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้.....	43
2.8    งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	44

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3	49
วิธีดำเนินการวิจัย.....	49
3.1 ระยะที่ 1 พัฒนาแผนและการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด.....	49
3.1.1 แบบแผนการวิจัย.....	49
3.1.2 ข้อมูลและแหล่งให้ข้อมูล.....	49
3.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	50
3.1.4 การตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้.....	50
3.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	51
3.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	51
3.2 ระยะที่ 2 ศึกษาผลการนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ในวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตรที่พัฒนาขึ้นมา ไปทดลองใช้กับนักเรียน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ.....	52
3.2.1 แบบแผนการวิจัย.....	52
3.2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	52
3.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	53
3.2.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	53
3.2.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	55
3.2.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	55
บทที่ 4	57
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	57
4.1 พัฒนาแผนและจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อ การเกษตร หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี ศรีสะเกษ ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด.....	57

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 ผลการศึกษาการนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ในวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตรที่พัฒนาขึ้น ไปทดลองใช้.....	60
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และอภิปรายผล.....	64
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	64
5.2 อภิปรายผล.....	64
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	66
บรรณานุกรม.....	68
ภาคผนวก.....	73
ภาคผนวก ก หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย.....	73
ภาคผนวก ข รายงานผู้ทรงคุณวุฒิ.....	75
ภาคผนวก ค ผลการตรวจสอบเครื่องมือโดยผู้ทรงคุณวุฒิ.....	77
ภาคผนวก ง การวิเคราะห์ข้อมูล.....	86
ภาคผนวก จ เครื่องมือในการศึกษา.....	89
ประวัติผู้เขียน.....	172

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 รายวิชาในกลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน.....	15
2.2 รายวิชาในกลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ.....	16
4.1 ผลการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร.....	58
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ด้วย t-test.....	60
4.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพ เพื่อการเกษตร (n=21).....	61
ค.1 ผลการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร.....	79
ค.2 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องเชิงเนื้อหา สำหรับแผนการจัดการเรียน เรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร.....	81
ค.3 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์สำหรับการจัด การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร.....	83
ค.4 ผลการตรวจสอบรายการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร.....	85
ง.1 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนโดยใช้แผนจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3.....	88

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	3
1.2 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน.....	4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ IX อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 ระบุไว้ในหมวด 4 แนวการจัดการศึกษาว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ การจัดการกระบวนการเรียนรู้ ควรจัดเนื้อหาสาระและจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2553 : 8 – 9)

ในยุคปัจจุบัน เป็นยุคที่โลกมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว การศึกษาในศตวรรษที่ 21 ต้องเตรียมคนออกไปเป็นคนที่ใช้ความรู้ (knowledge worker) และเป็นบุคคลพร้อมเรียนรู้ (learning person) ไม่ว่าจะประกอบสัมมาชีพใด แม้จะเป็นชานาหรือเกษตรกรก็ต้องเป็นคนที่พร้อมเรียนรู้ และเป็นคนที่ใช้ความรู้ ดังนั้น ทักษะสำคัญที่สุดของศตวรรษที่ 21 จึงเป็นทักษะของการเรียนรู้ (learning skills) เพราะต้องเตรียมคนไปเผชิญการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว รุนแรง พลิกผัน และคาดไม่ถึง ทักษะที่คนทุกคนต้องเรียนรู้ตั้งแต่ชั้นอนุบาลไปจนถึงมหาวิทยาลัย และตลอดชีวิต คือ 3R x 7C โดย 3R ได้แก่ Reading (อ่านออก) (W)Riting (เขียนได้) และ (A)Rithmetics (คิดเลขเป็น) 7C ได้แก่ Critical thinking & problem solving (ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา) Creativity & innovation (ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม) Cross-cultural understanding (ทักษะด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์) Collaboration, teamwork & leadership (ทักษะด้านความร่วมมือการทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ) Communications, information & media literacy (ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศ และรู้เท่าทันสื่อ) Computing & ICT literacy (ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร) และ Career & learning skills (ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้) ดังนั้นการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ต้อง “ก้าวข้ามสาระวิชา” ไปสู่การเรียนรู้ “ทักษะเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

( 21<sup>st</sup> Century Skills) ที่ครูไม่ได้สอน นักเรียนต้องเรียนเอง หรืออาจกล่าวได้ว่าครูต้องไม่สอน แต่ต้องออกแบบการเรียนรู้ และอำนวยความสะดวก (facilitate) ในการเรียนรู้ ให้นักเรียนเรียนรู้จากการเรียนแบบลงมือทำ แล้วการเรียนรู้ก็จะเกิดจากภายในใจและสมองของตนเอง (วิจารณ์ พานิช. 2555 : 18 – 19)

ตามมาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2556 ผู้สำเร็จการศึกษา มีคุณภาพครอบคลุมอย่างน้อย 3 ด้าน คือ ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านสมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไป และด้านสมรรถนะวิชาชีพ มีความรู้ ความเข้าใจในวิธีการและการดำเนินงาน มีทักษะการปฏิบัติงานในขอบเขตสำคัญและบริบทต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กัน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นงานประจำ สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะไปสู่บริบทใหม่ สามารถให้คำแนะนำ แก้ปัญหาเฉพาะด้านและรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น มีส่วนร่วมในคณะทำงานหรือมีการประสานงานกลุ่ม รวมทั้งมีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ เจตคติและกิจนิสัยที่เหมาะสมในการทำงาน (กระทรวงศึกษาธิการ. 2556 : 25) เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพมีคุณภาพดังที่กล่าวมา วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ จึงมีนโยบายเน้นการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ หรือที่เรียกว่า PBL (Project-Based Learning) ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ต้องใช้เทคนิคหลากหลายรูปแบบนำมาผสมกัน ได้แก่ กระบวนการกลุ่ม การฝึกคิด การแก้ปัญหา การเน้นกระบวนการ การสอนแบบปริศนาความคิด และการสอนแบบร่วมกันคิด มุ่งหวังให้ผู้เรียนเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งจากความสนใจ อยากรู้อยากเห็นของตัวผู้เรียนเอง โดยใช้กระบวนการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงกับแหล่งความรู้เบื้องต้น ผู้เรียนสามารถสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง ความรู้ที่ผู้เรียนได้มา ไม่จำเป็นต้องตรงกับตำรา แต่ผู้สอนจะสนับสนุนให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ และปรับปรุงความรู้ที่ได้ให้สมบูรณ์ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550 : 1)

จากการศึกษารายงานผลการเรียน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 พบว่านักเรียนที่เรียนวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ส่วนมากมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างต่ำขาดทักษะในการปฏิบัติกิจกรรม ขาดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการปฏิบัติ มีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร

ซึ่งสภาพปัญหาดังกล่าวประกอบกับเมื่อพิจารณาจุดเด่นของการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน หรือ Project-Based Learning คือ เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยเน้นให้ผู้เรียนได้ร่วมกันเลือกทำโครงการที่ตนเองสนใจ โดยร่วมกัน สำรวจสังเกต และกำหนดเรื่องที่ตนสนใจ วางแผนในการทำโครงการร่วมกัน โดยได้รับคำแนะนำจากผู้สอน และศึกษาหาข้อมูลความรู้ที่จำเป็น ลงมือปฏิบัติงานตามที่วางไว้จนได้ข้อค้นพบหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ แล้วจึงเขียนรายงานและนำเสนอต่อสาธารณชน จะเป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนที่สูงขึ้น เพิ่มทักษะในการปฏิบัติกิจกรรม ส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตลอดจนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร และหากผลการทดลองเป็นไปตามที่คาดหวังก็น่าจะเป็นประโยชน์สามารถนำไปใช้ขยายผลในการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ ต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาแผนและจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

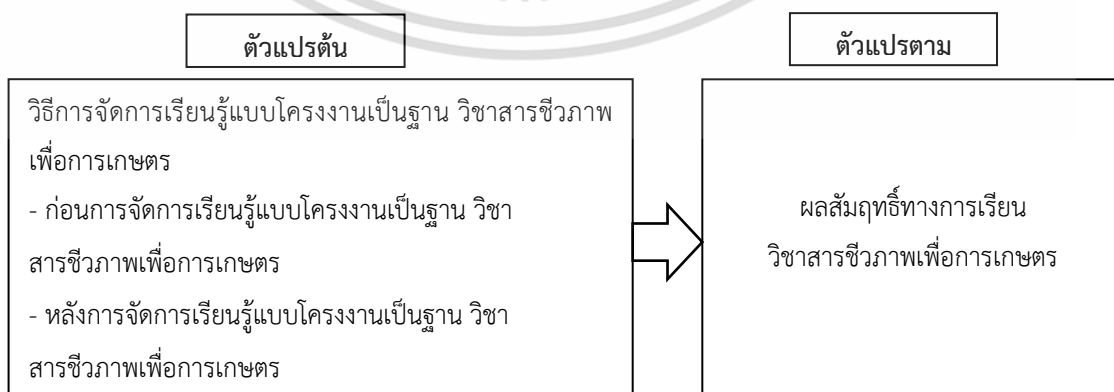
1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ

1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตรหลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ

## 1.3 สมมุติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ของนักเรียนหลักสูตรหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

## 1.4 กรอบแนวความคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้วิจัยได้ศึกษา ค้นคว้า เกี่ยวกับแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ของบุษบา บุญชู (2545 : 14) กล่าวว่าไว้ว่า ขั้นตอนวิธีสอนแบบโครงงาน มี 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1 ขั้นนำเสนอ 2 ขั้นกำหนดจุดมุ่งหมาย 3 ขั้นวางแผน 4 ขั้นดำเนินงาน ตามแผนงาน และ 5 ขั้นประเมินผล

ซึ่งหน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2559 : 5-14) ได้กล่าวไว้ว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน มี 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1 การเตรียมความพร้อม 2 การกำหนดและเลือกหัวข้อ 3 การเขียนเค้าโครงของโครงการ 4 การปฏิบัติงานโครงการ 5 การนำเสนอผลงาน และ 6 การประเมินโครงการ

จากการศึกษาข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้สังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นฐาน แบ่งการจัดการเรียนรู้ออกเป็น 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การศึกษาค้นคว้ามูล ขั้นที่ 2 การเลือกและการกำหนดหัวข้อ ขั้นที่ 3 การเขียนเค้าโครงของโครงการ ขั้นที่ 4 การดำเนินโครงการ ขั้นที่ 5 การเขียนรายงานโครงการและนำเสนอผลงาน และขั้นที่ 6 การประเมินโครงการ ดังแสดงใน ภาพที่ 1.2



ภาพที่ 1.2 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินการออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 พัฒนาแผนและจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร หลักสูตร เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และ ระยะที่ 2 ศึกษาผลการนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตรที่พัฒนาขึ้นมา ไปทดลองใช้กับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ โดยในแต่ละระยะของการวิจัย มีขอบเขต ดังนี้

### 1.5.1 ระยะที่ 1

ระยะที่ 1 พัฒนาแผนและจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตรของนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

#### 1.5.1.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ขอบเขตด้านเนื้อหาของการศึกษาอยู่ภายใต้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาเกษตรกรรม สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ในวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ 4 แผน ได้แก่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องการผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการทดสอบคุณภาพของสารชีวภาพเพื่อการเกษตร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการเก็บรักษาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องการนำสารชีวภาพเพื่อการเกษตรไปใช้ประโยชน์

#### 1.5.1.2 ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูลและผู้ให้ข้อมูล

แหล่งข้อมูลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ 1) เอกสารงานวิชาการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง 2) ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน ทั้งในระดับอาชีวศึกษาและอุดมศึกษา จำนวน 5 ท่าน 3) นักเรียนที่ผ่านหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน และกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562

#### 1.5.1.3 การประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

การประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ใช้การวิเคราะห์เนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน ได้แก่ แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ซึ่งกำหนดให้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ จะต้องมีความถูกต้อง ครบถ้วน สมบูรณ์ ออกแบบให้สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา และมีส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย สารสำคัญ สมรรถนะประจำหน่วย จุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ และมีคะแนนการประเมินคุณภาพเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป เป็นการแปลความหมายตามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของ Likert (Likert Scale) เป็นเกณฑ์คุณภาพที่ยอมรับได้ และสามารถนำไปใช้สำหรับจัดการเรียนการสอนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.5.2 ระยะที่ 2

ระยะที่ 2 ศึกษาผลการนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตรที่พัฒนาขึ้น ไปทดลองใช้กับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาเกษตรกรรม สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

#### 1.5.2.1 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในงานวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาเกษตรกรรม สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ มีจำนวนทั้งหมด 5 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนรวมกันทั้งหมด 101 คน ผู้วิจัยสุ่มกลุ่มตัวอย่างในการทดลองเพียงห้องเดียว เนื่องจากนักเรียนทั้ง 5 ห้องเรียน มีลักษณะที่ไม่แตกต่างกัน กล่าวคือ เป็นนักเรียนคละกัน ทั้งนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และเรียนอ่อน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ได้นักเรียนห้อง 1 มีจำนวนนักเรียน 21 คน สำหรับใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง

#### 1.5.2.2 การนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยลักษณะของโครงงานที่ใช้สอนเป็นโครงงานประเภทการค้นคว้า ทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ โดยการออกแบบโครงงานในรูปของการทดลองเพื่อศึกษาว่า ตัวแปรหนึ่งจะมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาอย่างไรบ้าง ด้วยการควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ซึ่งอาจมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาไว้ การทำโครงงานประเภทนี้ จะมีขั้นตอนการดำเนินงานประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งวัตถุประสงค์ หรือสมมุติฐาน การออกแบบทดลอง การรวบรวมข้อมูล การดำเนินการทดลอง การแปรผล และสรุปผลการทดลอง ซึ่งมีขั้นตอนในการการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ ดังนี้

- (1) ปฐมนิเทศชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทราบ และอธิบายถึงบทบาทหน้าที่ของนักเรียนและผู้วิจัย
- (2) ผู้วิจัยให้นักเรียนทำการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ดังนี้ นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร จำนวน 20 ข้อ โดยมีระยะเวลาทำแบบทดสอบ 30 นาที
- (3) ดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น
- (4) ผู้วิจัยให้นักเรียนทำการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ดังนี้ นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร จำนวน 20 ข้อ โดยมีระยะเวลาทำแบบทดสอบ 30 นาที
- (5) นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้จำนวน 20

ข้อ แล้วนำข้อมูลไปวิเคราะห์ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.5.2.3 ตัวแปรในการวิจัย

(1) ตัวแปรต้น หรือตัวแปรจัดกระทำ ได้แก่ วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ  
โครงการเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร จำแนกเป็น

(1.1) ก่อนการจัดการเรียนรู้

(1.2) หลังการจัดการเรียนรู้

(2) ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสารชีวภาพเพื่อ  
การเกษตร

### 1.5.2.4 ระยะเวลาในการทำการวิจัย

ผู้วิจัยใช้เวลาในการศึกษาระยะนี้ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 6 คาบ  
เรียน คาบเรียนละ 60 นาที

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานในวิชาสารชีวภาพเพื่อการ  
เกษตร หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ซึ่งออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้  
โดยสอดแทรกวิธีการเรียนแบบโครงการเป็นฐาน

1.6.2 การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ (Project-based Learning) หมายถึง การจัดการ  
เรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เน้นให้ผู้เรียนสามารถคิดเป็น ทำเป็น มีวิธีการหาความรู้ สร้าง  
ความรู้ด้วยตนเอง โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ร่วมกัน โดยแบ่งการจัดการเรียนรู้ออกเป็น  
6 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 การศึกษาค้นคว้าข้อมูล ขั้นที่ 2 การเลือกและการกำหนดหัวข้อ  
ขั้นที่ 3 การเขียนเค้าโครงของโครงการ ขั้นที่ 4 การดำเนินโครงการ ขั้นที่ 5 การเขียนรายงาน  
โครงการและนำเสนอผลงาน และขั้นที่ 6 การประเมินโครงการ

1.6.3 ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบ  
โครงการเป็นฐานและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งมีคุณสมบัติประกอบด้วย เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ใน  
การจัดการเรียนการสอนโครงการ มีวุฒิทางการศึกษาระดับปริญญาโทหรือปริญญาเอกด้าน  
การศึกษา ด้านหลักสูตรและการสอน ด้านวิจัยและประเมินผล หรือเป็นครูผู้มีความรู้ด้าน  
พิเศษ

1.6.4 แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้  
แบบโครงการเป็นฐานในวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตรที่พัฒนาขึ้น มีส่วนประกอบของแผนการ  
จัดการเรียนรู้ ครบถ้วนสมบูรณ์ ซึ่งออกแบบมาด้วยความสอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา และมี  
รายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย สารสำคัญ สมรรถนะประจำหน่วย จุดประสงค์  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และ บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ (สมชาย วัฒนารักษ์ และจรรยา เตชะเจริญกิจ. 2560 : 84)

1.6.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนความรู้ที่ได้หลังจากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนวัดจากแบบทดสอบปรนัย ภายหลังจากเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานในวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร

1.6.6 นักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 หมายถึง นักศึกษาที่กำลังศึกษา อยู่ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ประเภทวิชาเกษตรกรรม สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562

1.6.7 ความพึงพอใจของนักเรียน หมายถึง ความรู้สึกในทางที่ดีของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ในวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านบทบาทผู้สอน ด้านบทบาทผู้เรียน ด้านวิธีการจัดการเรียนการสอน และด้านการวัดและการประเมินผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐานในการวิจัย ดังนี้

2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาเกษตรกรรม สาขาวิชาเกษตรศาสตร์

2.2 มาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

2.3 การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning)

2.4 ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

2.5 แผนการจัดการเรียนรู้

2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.7 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาเกษตรกรรม สาขาวิชาเกษตรศาสตร์

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 เป็นหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 และความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี เพื่อผลิตกำลังคนระดับฝีมือที่มีสมรรถนะวิชาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพตรงตามความต้องการของตลาดแรงงานในลักษณะผู้ปฏิบัติหรือประกอบอาชีพอิสระ สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและแผนการศึกษาแห่งชาติ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกระบบและวิธีการเรียนอย่างเหมาะสมตามศักยภาพตามความสนใจและโอกาสของตน ส่งเสริมให้มีการประสานความร่วมมือเพื่อจัดการศึกษาและพัฒนาหลักสูตรร่วมกันระหว่างสถาบันสถานศึกษา หน่วยงาน สถานประกอบการ และองค์กรต่าง ๆ ทั้งในระดับชุมชน ระดับท้องถิ่นและระดับชาติ (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2557) โดยกำหนด หลักการของหลักสูตร จุดหมายของหลักสูตร และหลักเกณฑ์การใช้หลักสูตร จุดประสงค์สาขาวิชา มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ และโครงสร้างหลักสูตร ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.1 หลักการของหลักสูตร

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2557 : 1) อธิบายไว้ว่าหลักการของหลักสูตรมีดังนี้

2.1.1.1 เป็นหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหลังมัธยมศึกษาตอนต้นหรือเทียบเท่าด้านวิชาชีพที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนการศึกษาแห่งชาติ และประชาคมอาเซียน เพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนระดับฝีมือให้มีสมรรถนะ มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถประกอบอาชีพตรงตามความต้องการของสถานประกอบการและการประกอบอาชีพอิสระ

2.1.1.2 เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้เลือกเรียนอย่างกว้างขวาง เน้นสมรรถนะเฉพาะด้านด้วยการปฏิบัติจริง สามารถเลือกวิธีการเรียนตามศักยภาพและโอกาสของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเทียบโอนผลการเรียน สะสมผลการเรียน เทียบความรู้และประสบการณ์จากแหล่งวิทยาการ สถานประกอบการและสถานประกอบอาชีพอิสระ

2.1.1.3 เป็นหลักสูตรที่สนับสนุนการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษาร่วมกันระหว่างหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน

2.1.1.4 เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษา สถานประกอบการ ชุมชนและท้องถิ่น มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรให้ตรงตามความต้องการและสอดคล้องกับสภาพยุทธศาสตร์ของภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

### 2.1.2 จุดหมายของหลักสูตร

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2557 : 2) อธิบายไว้ว่าจุดหมายของหลักสูตรมีดังนี้

2.1.2.1 เพื่อให้มีความรู้ทักษะและประสบการณ์ในงานอาชีพสอดคล้องกับมาตรฐานวิชาชีพ สามารถนำความรู้ทักษะและประสบการณ์ในงานอาชีพไปปฏิบัติงานอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ เลือกวิธีการดำรงชีวิตการประกอบอาชีพอย่างเหมาะสมกับตน สร้างสรรค์ความเจริญต่อชุมชน ท้องถิ่นและประเทศชาติ

2.1.2.2 เพื่อให้เป็นผู้มีปัญญา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ใฝ่เรียนรู้ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและการประกอบอาชีพสามารถสร้างอาชีพ มีทักษะในการจัดการและพัฒนาอาชีพให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ

2.1.2.3 เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจและภาคภูมิใจในวิชาชีพที่เรียน รักงาน รักหน่วยงาน สามารถทำงานเป็นหมู่คณะดี โดยมีความเคารพในสิทธิและหน้าที่ของตนเองและผู้อื่น

2.1.2.4 เพื่อให้เป็นผู้มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงาม ทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกัน การต่อต้านความรุนแรงและสารเสพติด มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว หน่วยงาน ท้องถิ่นและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเทศไทย อุทิศตนเพื่อสังคมเข้าใจและเห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น มีจิตสำนึกด้านปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงรู้จักใช้และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดี

2.1.2.5 เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีมนุษยสัมพันธ์ มีคุณธรรม จริยธรรม และวินัยในตนเอง มีสุขภาพอนามัยที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจเหมาะสมกับงานอาชีพ

2.1.2.6 เพื่อให้ตระหนักและมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจ สังคม การเมืองของประเทศและโลกมีความรักชาติ สำนึกในความเป็นไทย เสียสละเพื่อส่วนรวม ดำรงรักษาไว้ซึ่งความมั่นคงของชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

### 2.1.3 หลักเกณฑ์การใช้หลักสูตร

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2557 : 3) อธิบายเกี่ยวกับหลักเกณฑ์การใช้หลักสูตร ไว้ดังนี้

#### 2.1.3.1 การเรียนการสอน

(1) การเรียนการสอนตามหลักสูตรนี้ ผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเรียนทุกวิธีเรียนที่กำหนด และนำผลการเรียนแต่ละวิธีมาประเมินผลร่วมกัน สามารถเทียบโอนผล การเรียน และขอเทียบความรู้และประสบการณ์

(2) การจัดการเรียนการสอนเน้นการปฏิบัติจริง สามารถจัดการเรียนการสอนหลากหลายรูปแบบเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในวิธีการและการทำงาน มีทักษะการปฏิบัติงานในขอบเขตสำคัญและบริบทต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กัน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นงานประจำ สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะไปสู่บริบทใหม่ สามารถให้คำแนะนำ แก้ปัญหาเฉพาะด้านและรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น มีส่วนร่วมในคณะทำงานหรือมีการประสานงานกลุ่ม รวมทั้งมีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ เจตคติและกิจนิสัยที่เหมาะสมในการทำงาน

#### 2.1.3.2 การจัดการศึกษาและเวลาเรียน

การจัดการศึกษาในระบบปกติ ใช้ระยะเวลา 3 ปีการศึกษา การจัดเวลาเรียนให้ดำเนินการ ดังนี้

(1) ในปีการศึกษาหนึ่ง ๆ ให้แบ่งภาคเรียนออกเป็น 2 ภาคเรียนปกติหรือระบบทวิภาคี ภาคเรียนละ 18 สัปดาห์ โดยมีเวลาเรียนและจำนวนหน่วยกิตตามที่กำหนด และสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันอาจเปิดสอนภาคเรียนฤดูร้อนอีกตามที่เหมาะสม

(2) การเรียนในระบบชั้นเรียน ให้สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันเปิดทำการสอนไม่น้อยกว่าสัปดาห์ละ 5 วัน ๆ ละ ไม่นเกิน 7 ชั่วโมง โดยกำหนดให้จัดการเรียนการสอนคาบละ 60 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.3.3 หน่วยกิต

ให้มีจำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 103 หน่วยกิต การคิดหน่วยกิต  
ถือเกณฑ์ ดังนี้

- (1) รายวิชาทฤษฎีที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปราย ไม่น้อยกว่า 18 ชั่วโมง  
เท่ากับ 1 หน่วยกิต
- (2) รายวิชาปฏิบัติที่ใช้เวลาในการทดลองหรือฝึกปฏิบัติในห้อง ปฏิบัติการ  
ไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต
- (3) รายวิชาปฏิบัติที่ใช้เวลาในการฝึกปฏิบัติในโรงฝึกงานหรือภาคสนาม  
ไม่น้อยกว่า 54 ชั่วโมง เท่ากับ 1 หน่วยกิต
- (4) รายวิชาที่ใช้ในการศึกษาระบบทวิภาคี ไม่น้อยกว่า 54 ชั่วโมง เท่ากับ  
1 หน่วยกิต
- (5) การฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพในสถานประกอบการหรือแหล่ง  
วิทยาการ ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง เท่ากับ 4 หน่วยกิต
- (6) การทำโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า 54 ชั่วโมง เท่ากับ 1  
หน่วยกิต

### 2.1.3.4 การฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ

เป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยความร่วมมือระหว่างสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือ  
สถาบันกับภาคการผลิตและหรือภาคบริการ หลังจากที่ผู้เรียนเรียนรู้ภาคทฤษฎีและการฝึกหัดหรือ  
ฝึกปฏิบัติเบื้องต้นในสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันแล้วระยะเวลาหนึ่ง ทั้งนี้ เพื่อเปิดโอกาสให้  
ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง สัมผัสกับการปฏิบัติงานอาชีพ เครื่องมือเครื่องจักร อุปกรณ์ที่  
ทันสมัย และบรรยากาศการทำงานร่วมกัน ส่งเสริมการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ  
การเผชิญสถานการณ์ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนทำ คิดเป็น ทำเป็นและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ตลอดจน  
เกิดความมั่นใจและเจตคติที่ดีในการทำงานและการประกอบอาชีพอิสระ โดยการจัดฝึกประสบการณ์  
ทักษะวิชาชีพต้องดำเนินการ ดังนี้

- (1) สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้มีการฝึกประสบการณ์  
ทักษะวิชาชีพ ในรูปของการฝึกงานในสถานประกอบการ แหล่งวิทยาการ รัฐวิสาหกิจหรือหน่วยงาน  
ของรัฐ โดยใช้เวลารวมไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง กำหนดให้มีค่าเท่ากับ 4 หน่วยกิต กรณีสถานศึกษา  
อาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องการเพิ่มพูนประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ สามารถนำรายวิชาในหมวด  
วิชาชีพที่ตรงหรือสัมพันธ์กับลักษณะงานไปเรียน หรือฝึกในสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจหรือ  
หน่วยงานของรัฐ โดยใช้เวลารวมกับการฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพไม่น้อยกว่า 1 ภาคเรียน
- (2) การตัดสินผลการเรียนและให้ระดับผลการเรียน ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับ  
รายวิชาอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.3.5 โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ

เป็นรายวิชาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้า บูรณาการความรู้ ทักษะและประสบการณ์จากสิ่งที่เรียนรู้ ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความถนัดและความสนใจ ตั้งแต่การเลือกหัวหรือเรื่องที่จะศึกษาค้นคว้า การวางแผน การกำหนดขั้นตอนการดำเนินการ การดำเนินงาน การประเมินผลและการจัดทำรายงาน ซึ่งอาจทำเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มก็ได้ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงการนั้น ๆ โดยการจัดทำโครงการดังกล่าวต้องดำเนินการ ดังนี้

(1) สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้ผู้เรียนจัดทำโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพที่สัมพันธ์หรือสอดคล้องกับสาขาวิชา ในภาคเรียนที่ 5 และหรือภาคเรียนที่ 6 รวมจำนวน 4 หน่วยกิต ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 216 ชั่วโมง ทั้งนี้ สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้มีชั่วโมงเรียน 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ กรณีที่ใช้รายวิชาเดียว

หากจัดให้มีโครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ 2 รายวิชา คือ โครงการ 1 และโครงการ 2 ให้สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันจัดให้มีชั่วโมงเรียนต่อสัปดาห์ ที่เทียบเคียงกับเกณฑ์ดังกล่าวข้างต้น

(2) การตัดสินผลการเรียนและให้ระดับผลการเรียน ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับรายวิชาอื่น

### 2.1.3.6 การศึกษาระบบทวิภาคี

เป็นรูปแบบการจัดการศึกษาที่เกิดจากตกลงร่วมกันระหว่างสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันกับสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐ โดยผู้เรียนใช้เวลาส่วนหนึ่งในสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบัน และเรียนภาคปฏิบัติในสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐ เพื่อให้การจัดการศึกษาระบบทวิภาคีสามารถเพิ่มขีดความสามารถด้านการผลิตและพัฒนากำลังคนตามจุดหมายของหลักสูตร การจัดการศึกษาระบบทวิภาคี โดยนารายวิชาทวิภาคีในกลุ่มทักษะวิชาชีพเลือกไปกำหนดรายละเอียดของรายวิชาและเวลาที่ใช้ฝึก จัดทำแผนฝึกอาชีพ การวัดและประเมินผลในแต่ละรายวิชา ให้สอดคล้องกับลักษณะงานของสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐ ทั้งนี้ อาจนารายวิชาอื่นในหมวดทักษะวิชาชีพไปจัดร่วมด้วยก็ได้

### 2.1.3.7 การเข้าเรียน

ผู้เข้าเรียนต้องสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 หรือเทียบเท่า และมีคุณสมบัติเป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการจัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2556

### 2.1.3.8 การประเมินผลการเรียน

เน้นการประเมินสภาพจริง ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการจัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.3.9 กิจกรรมเสริมหลักสูตร

(1) สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันต้องจัดให้มีกิจกรรมเสริมหลักสูตรไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ทุกภาคเรียน เพื่อพัฒนาวิชาการและวิชาชีพ ปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม ระเบียบวินัย การต่อต้านความรุนแรงและสารเสพติด ส่งเสริมการคิด วิเคราะห์ สร้างสรรค์การทำงาน ปลูกฝังจิตสำนึกและเสริมสร้างการเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ใช้กระบวนการกลุ่มในการทำประโยชน์ต่อชุมชนและท้องถิ่น รวมทั้งการทะนุบำรุงขนบธรรมเนียมประเพณีอันดีงาม โดยการวางแผน ลงมือปฏิบัติ ประเมินผล และปรับปรุงการทำงาน ทั้งนี้ สำหรับนักเรียนอาชีวศึกษาระบบ ทวิภาคีให้เข้าร่วมกิจกรรมที่สถานประกอบการจัดขึ้น

(2) การประเมินผลกิจกรรมเสริมหลักสูตร ให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการจัดการศึกษาและการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2556

### 2.1.3.10 กิจกรรมเสริมหลักสูตร

(1) ประเมินผ่านรายวิชาในหมวดวิชาทักษะชีวิต หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ และหมวดวิชาเลือกเสรีตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

(2) จำนวนหน่วยกิตครบตามโครงสร้างของหลักสูตร

(3) ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 และผ่านการประเมินมาตรฐานวิชาชีพ

(4) เข้าร่วมกิจกรรมและประเมินผ่านทุกภาคเรียน

### 2.1.3.11 การพัฒนารายวิชาในหลักสูตร

(1) หมวดวิชาทักษะชีวิต สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถพัฒนารายวิชาเพิ่มเติมในแต่ละกลุ่มวิชาของหมวดวิชาทักษะชีวิต ในลักษณะจำแนกเป็นรายวิชาหรือลักษณะ บูรณาการใด ๆ ก็ได้ โดยผสมผสานเนื้อหาวิชาที่ครอบคลุมสาระของกลุ่มวิชาภาษาไทย กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มวิชาสังคมศึกษา กลุ่มวิชา สุขศึกษาและพลศึกษา ในสัดส่วนที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มวิชานั้น ๆ เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของหมวดวิชาทักษะชีวิต

(2) หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาในกลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ และหรือพัฒนารายวิชาเพิ่มเติมในกลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก โดยพิจารณาจากจุดประสงค์สาขาวิชาและมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพสาขาวิชา ตลอดจนความต้องการของสถานประกอบการหรือสภาพยุทธศาสตร์ของภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ

(3) หมวดวิชาเลือกเสรี สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถพัฒนารายวิชาเพิ่มเติมตามความต้องการของสถานประกอบการ ชุมชน ท้องถิ่นหรือสภาพยุทธศาสตร์ของภูมิภาค เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ และหรือเพื่อการศึกษาต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งนี้ การกำหนดรหัสวิชา จำนวนหน่วยกิตและจำนวนชั่วโมงเรียนให้เป็นไปตามที่หลักสูตรกำหนด

#### 2.1.3.12 การปรับปรุงแก้ไข พัฒนารายวิชา กลุ่มวิชาและการอนุมัติหลักสูตร

(1) การพัฒนาหลักสูตรหรือการปรับปรุงสาระสำคัญของหลักสูตรตามมาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ให้เป็นหน้าที่ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาหรือสถานศึกษา โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

(2) การอนุมัติหลักสูตรให้เป็นหน้าที่ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

(3) การประกาศใช้หลักสูตรให้ทำเป็นประกาศกระทรวงศึกษาธิการ

(4) การพัฒนารายวิชาหรือกลุ่มวิชาเพิ่มเติม สถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันสามารถดำเนินการ โดยต้องรายงานให้สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาทราบ

#### 2.1.3.13 การประกันคุณภาพหลักสูตร

ให้ทุกหลักสูตรกำหนดระบบประกันคุณภาพไว้ให้ชัดเจน อย่างน้อยประกอบด้วย 4 ประเด็น คือ

(1) คุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษา

(2) การบริหารหลักสูตร

(3) ทรัพยากรการจัดการอาชีวศึกษา

(4) ความต้องการกำลังคนของตลาดแรงงาน

ให้สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาและสถานศึกษาจัดให้มีการประเมินเพื่อพัฒนาหลักสูตรที่อยู่ในความรับผิดชอบอย่างต่อเนื่อง อย่างน้อยทุก 5 ปี

#### 2.1.4 จุดประสงค์สาขาวิชาเกษตรศาสตร์

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2557 : 11) อธิบายเกี่ยวกับจุดประสงค์สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ดังนี้

2.1.4.1 เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะด้านภาษา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สังคมศึกษา สุขศึกษาและพลศึกษาในการพัฒนาตนเองและวิชาชีพ

2.1.4.2 เพื่อให้มีความรู้และทักษะในหลักการบริหารและจัดการวิชาชีพ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและหลักการทำงานอาชีพ ที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิชาชีพเกษตรกรรมให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าของเศรษฐกิจ สังคมและเทคโนโลยี

2.1.4.3 เพื่อให้มีความรู้และทักษะในหลักการและกระบวนการงานพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับอาชีพเกษตรกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4.4 เพื่อให้มีความรู้และทักษะในงานผลิตและบริการทางการเกษตร ตามหลักการและกระบวนการในลักษณะครบวงจรเชิงธุรกิจ โดยคำนึงถึงการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

2.1.4.5 เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานด้านการเกษตรในสถานประกอบการ และประกอบอาชีพอิสระ รวมทั้งสามารถใช้ความรู้และทักษะเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อระดับสูงขึ้น

2.1.4.6 เพื่อให้สามารถเลือก/ใช้/ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในงานอาชีพเกษตรกรรม

2.1.4.7 เพื่อให้มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่องานอาชีพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซื่อสัตย์ ประหยัด อดทน มีวินัย มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม สามารถต่อต้านความรุนแรงและสารเสพติด สามารถพัฒนาตนเองและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

### 2.1.5 มาตรฐานการศึกษาริชาชีพ

คุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษาระดับคุณวุฒิการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประเภทวิชาเกษตรกรรม สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ประกอบด้วย (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2557 : 12 – 13)

#### 2.1.5.1 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ แก่

(1) ด้านคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ ได้แก่ ความเสียสละ ความซื่อสัตย์สุจริต ความกตัญญูกตเวที ความอดกลั้น การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน การมีจิตสำนึกและเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพและสังคม เป็นต้น

(2) ด้านพฤติกรรมลักษณะนิสัย ได้แก่ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง การมีมนุษยสัมพันธ์ ความรักสามัคคี ขยัน ประหยัด อดทน การพึ่งตนเอง เป็นต้น

(3) ด้านทักษะทางปัญญา ได้แก่ ความรู้ในหลักทฤษฎี ความสนใจใฝ่รู้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความสามารถในการคิด วิเคราะห์ เป็นต้น

#### 2.1.5.2 ด้านสมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไป ได้แก่

(1) สื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศในชีวิตประจำวันและในงานอาชีพ

(2) แก้ไขปัญหาในงานอาชีพโดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

(3) ปฏิบัติตนตามหลักศาสนา วัฒนธรรม ค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมทางสังคม และสิทธิหน้าที่พลเมือง

(4) พัฒนาบุคลิกภาพและสุขอนามัยโดยใช้หลักการและกระบวนการด้านสุขศึกษาและพลศึกษา

#### 2.1.5.3 ด้านสมรรถนะวิชาชีพ ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (1) วางแผน ดำเนินงาน จัดการงานอาชีพตามหลักการและกระบวนการ โดยคำนึงถึงการบริหารงานคุณภาพ การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม หลักอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
- (2) ปฏิบัติงานพื้นฐานอาชีพเกษตรกรรมตามหลักการและกระบวนการ
- (3) เลือก ใช้ และบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ เครื่องทุ่นแรงและยานพาหนะในงานอาชีพเกษตรกรรมตามหลักการและกระบวนการ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและความปลอดภัย
- (4) ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ กระบวนการจัดการธุรกิจ และหลักการบริหารงานคุณภาพเพื่อพัฒนาและส่งเสริมสนับสนุนงานอาชีพเกษตรกรรม
- (5) วางแผน เตรียมการ ดำเนินการและจัดการผลิตและหรือบริการด้านงานเกษตรในลักษณะครบวงจรเชิงธุรกิจตามหลักการและกระบวนการ
- (6) อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศในงานเกษตร
- (7) เลือก ใช้ และหรือประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการดำเนินงานเกษตรตามหลักการและกระบวนการ

### 2.1.6 โครงสร้างหลักสูตร

ผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาเกษตรกรรม สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ จะต้องศึกษารายวิชาจากหมวดวิชาต่าง ๆ รวมไม่น้อยกว่า 103 หน่วยกิต และเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร ดังโครงสร้างต่อไปนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2557 : 15 – 31)

#### 2.1.6.1 หมวดวิชาทักษะชีวิต ไม่น้อยกว่า 22 หน่วยกิต

- (1) กลุ่มวิชาภาษาไทย ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต
- (2) กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
- (3) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต
- (4) กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต
- (5) กลุ่มวิชาสังคมศึกษา ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต
- (6) กลุ่มวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา ไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต

#### 2.1.6.2 หมวดวิชาทักษะวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า 71 หน่วยกิต

- (1) กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน 18 หน่วยกิต ให้เรียนรายวิชาดังแสดงในตาราง 2.1 รวม 18 หน่วยกิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 รายวิชาในกลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	ชม.ทฤษฎี/ สัปดาห์	ชม.ปฏิบัติ/ สัปดาห์	หน่วยกิต
2001-1001	ความรู้เกี่ยวกับงานอาชีพ	2	-	2
2001-2001	คอมพิวเตอร์และสารสนเทศเพื่องานอาชีพ	1	2	2
2500-1001	การเป็นผู้ประกอบการเกษตร	1	2	2
2500-1002	พลังงานและสิ่งแวดล้อมในงานเกษตร	1	2	2
2500-1003	อาชีพอนามัยและความปลอดภัยในงานเกษตร	1	2	2
2500-1004	การพัฒนาความเป็นผู้นำเกษตรกร	2	-	2
2501-1001	หลักการเกษตร	1	2	2
2501-1002	ปฏิบัติงานเกษตร	0	4	2
2501-1003	ทักษะวิชาชีพเกษตร	0	4	2
<b>รวมทั้งหมด</b>				<b>18</b>

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2557 : 16)

(2) กลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ 24 หน่วยกิต ให้เรียนรายวิชาดังแสดงในตาราง 2.2 รวม 24 หน่วยกิต

ตารางที่ 2.2 รายวิชาในกลุ่มทักษะวิชาชีพเฉพาะ

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	ชม.ทฤษฎี/ สัปดาห์	ชม.ปฏิบัติ/ สัปดาห์	หน่วยกิต
2501-2001	หลักพีชกรรม	1	2	2
2501-2002	หลักการเลี้ยงสัตว์	1	2	2
2501-2003	ช่างเกษตรเบื้องต้น	1	3	2
2501-2004	อุตสาหกรรมเกษตรเบื้องต้น	2	0	2
2501-2005	การประมงทั่วไป	1	2	2
2501-2006	ดินและน้ำเพื่อการเกษตร	1	2	2
2501-2007	หลักการจัดการฟาร์ม	2	-	2
2501-2008	การเกษตรผสมผสาน	1	2	2
2501-2009	สารชีวภาพเพื่อการเกษตร	1	2	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	ชม.ทฤษฎี/ สัปดาห์	ชม.ปฏิบัติ/ สัปดาห์	หน่วยกิต
2501-2010	การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงาน อาชีพ	1	2	2
2501-2011	แทรกเตอร์และเครื่องจักรกลเกษตร 1	1	3	2
2501-2012	การขับรถยนต์	1	3	2
รวมทั้งหมด				24

ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2557 : 16)

(3) กลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต ให้เลือกเรียนรายวิชา  
ในสาขางานใดสาขางานหนึ่งไม่น้อยกว่า 16 หน่วยกิต ในกรณีที่ต้องการให้ผู้เรียนสาขางานนั้น โดย  
เลือกจากรายวิชาผลิต/บริการไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต และรายวิชาโครงการผลิต/บริการที่สอดคล้อง  
กับรายวิชาผลิต/บริการที่เลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต และเลือกเรียนรายวิชาชีพเลือกที่  
เหลือในสาขางานและหรือจากสาขางานต่าง ๆ อีกจนครบหน่วยกิตที่กำหนด

(4) ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ 4 หน่วยกิต

(5) โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ 4 หน่วยกิต

2.1.6.3 หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต ให้เลือกเรียนตามความถนัด  
และความสนใจจากรายวิชาที่กำหนด หรือเลือกเรียนจากรายวิชาในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ  
พุทธศักราช 2556 ทุกประเภทวิชาและสาขาวิชา

2.1.6.4 กิจกรรมเสริมหลักสูตร 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

### 2.1.7 รายวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2557 : 53) อธิบายเกี่ยวกับรายวิชาสารชีวภาพ  
เพื่อการเกษตร ดังนี้

2.1.7.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ ความสำคัญของสารชีวภาพ การจำแนกประเภทของ  
สารชีวภาพ การทดสอบคุณภาพของสารชีวภาพเพื่อการเกษตร การผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตร  
การเก็บรักษา การจัดจำหน่ายและนำไปใช้ประโยชน์

2.1.7.2 จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

(1) เข้าใจหลักการและกระบวนการผลิตและใช้สารชีวภาพเพื่อการเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) สามารถผลิตและใช้สารชีวภาพเพื่อการเกษตรตามหลักการและขั้นตอนหรือกระบวนการ โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศวิทยา

(3) มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพเกษตร และมีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรับผิดชอบ รอบคอบ ซื่อสัตย์ มีความคิดสร้างสรรค์ ขยันและอดทน

#### 2.1.7.2 สมรรถนะรายวิชา

(1) แสดงความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหลักการและกระบวนการผลิตและใช้สารชีวภาพเพื่อการเกษตร

(2) วางแผน เตรียมการผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตรตามหลักการ

(3) ผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตรตามหลักการและกระบวนการ

(4) ทดสอบคุณภาพของสารชีวภาพเพื่อการเกษตรตามหลักการและกระบวนการ

(5) ใช้ประโยชน์สารชีวภาพตามหลักการและกระบวนการ

## 2.2 มาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

กระทรวงศึกษาธิการ (2556) ประกาศ “มาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ” พุทธศักราช 2556 ไว้ว่า การกำหนดมาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อให้สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษา สถานศึกษาใช้เป็นแนวทาง ในการพัฒนาหรือปรับปรุงหลักสูตร การจัดการเรียนการสอนและการพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษา ให้สามารถผลิตผู้สำเร็จการศึกษาที่มีคุณภาพและเพื่อประโยชน์ต่อการรับรองมาตรฐานคุณวุฒิผู้สำเร็จการศึกษา กำหนดให้ผู้สำเร็จการศึกษามีคุณภาพ ครอบคลุมอย่างน้อย 3 ด้าน คือ ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านสมรรถนะหลักและสมรรถนะ ทัวไปและด้านสมรรถนะวิชาชีพ มีความรู้ ความเข้าใจในวิธีการและการดำเนินงาน มีทักษะ การปฏิบัติงานในขอบเขตสำคัญและบริบทต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กัน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นงานประจำ สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะไปสู่บริบทใหม่ สามารถให้คำแนะนำ แก้ปัญหาเฉพาะด้าน และรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น มีส่วนร่วมใน คณะทำงานหรือมีการประสานงานกลุ่ม รวมทั้งมีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ เจตคติ และกิจนิสัยที่เหมาะสมในการทำงาน ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของการจัดการอาชีวศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ มุ่งให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ แผนการศึกษาแห่งชาติ ปรัชญาการอาชีวศึกษา และมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพหรือมาตรฐาน สมรรถนะของสาขาวิชานั้น ๆ ในการจัดการศึกษา โดยมุ่งเน้นผลิตผู้มีความรู้ความเข้าใจและทักษะ ในระดับฝีมือ มีสมรรถนะที่สามารถ ปฏิบัติงานอาชีพจริง มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ และกิจนิสัยที่เหมาะสมในการทำงาน สอดคล้องกับความต้องการของเศรษฐกิจและสังคม สามารถ ปฏิบัติงานอย่างมีความสุข และพัฒนาตนเอง ให้มีความก้าวหน้าทางวิชาการและวิชาชีพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 การจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน (Project-based Learning)

### 2.3.1 ความหมายของการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการเป็นฐาน

จิราภรณ์ ศิริทวี (2541 : 34) กล่าวว่า การสอนแบบโครงการ เป็นการสอนให้นักเรียนรู้จักทำโครงการวิจัยเล็ก ๆ ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะและสร้างผลผลิตที่มีคุณภาพ ระเบียบวิธีดำเนินการเป็นระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จุดประสงค์หลักของการสอนแบบโครงการ ต้องกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักสังเกต รู้จักการตั้งคำถาม รู้จักการตั้งสมมติฐาน รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเองเพื่อตอบคำถามที่ตนอยากรู้ รู้จักสรุปและทำความเข้าใจกับสิ่งที่ค้นพบ

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2555 : 343) ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ (Project Method) ไว้ว่า เป็นการสอนที่ให้โอกาสผู้เรียนวางโครงการและดำเนินการให้สำเร็จตามความมุ่งหมายของโครงการนั้น อาจเป็นโครงการที่จัดทำเป็นหมู่หรือคนเดียวก็ได้ ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการทำงานนั้นด้วยตนเอง ลักษณะการสอนคล้ายตามสภาพจริงของสังคม เป็นการทำงานที่เริ่มต้นด้วยปัญหาและดำเนินการ แก้ปัญหาโดยลงมือทดลองปฏิบัติจริง

ทิตินา แคมมณี (2556 : 139) กล่าวถึงนิยามของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงการเป็นหลักไว้ว่า เป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนร่วมกันเลือกทำโครงการที่ตนเองสนใจโดยร่วมกัน สำรวจ สังเกต และกำหนดเรื่องที่น่าสนใจ วางแผนในการทำโครงการร่วมกัน ศึกษาหาข้อมูลความรู้ที่จำเป็นและลงมือปฏิบัติงานตามที่วางไว้จนค้นพบหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ แล้วจึงเขียนรายงานและนำเสนอต่อสาธารณชน เก็บข้อมูล แล้วนำผลงานและประสบการณ์ทั้งหมดมาอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ข้อความคิดเห็น และสรุปผลการเรียนรู้ที่รับจากประสบการณ์ทั้งหมด

ธีรนนท์ ตานนท์ (2542 :17) กล่าวว่า การสอนแบบโครงการ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรื่องที่ต้องการจะศึกษาด้วยตนเอง กำหนดประเด็นปัญหาขึ้นตามความสนใจ ใช้กระบวนการแก้ปัญหาในการศึกษาความรู้ และนำเสนอผลการศึกษาตามวิธีการของตนเองอย่างเป็นขั้นตอน การสอนแบบโครงการเป็นการสอนให้นักเรียนรู้จักวิธีทำโครงการการวิจัยเล็ก ๆ ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อพัฒนาทักษะความรู้ และสร้างผลผลิตที่มีคุณภาพ ระเบียบวิธีดำเนินการเป็นระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จุดประสงค์หลักของการสอนแบบโครงการต้องกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักสังเกต รู้จักตั้งคำถาม รู้จักสมมติฐาน รู้จักวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเองเพื่อตอบคำถามที่ตนอยากรู้ รู้จักสรุปและทำความเข้าใจกับสิ่งที่ค้นพบ โครงการอาจจัดในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ (2557 : 71) กล่าวถึงวิธีการสอนแบบโครงการไว้ว่า มีลักษณะกระบวนการที่ใช้ในการสอนเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการวิจัย โดยบทบาทครูจะเป็นที่ปรึกษา บทบาทผู้เรียนจะเป็นผู้แก้ปัญหาและสร้างความรู้ ผลผลิต และสร้างองค์ความรู้ใหม่ให้เกิดขึ้น

ลัดดา ภูเกียรติ (2544 : 27) กล่าวว่า การสอนแบบโครงการ เป็นวิธีการเรียนรู้ที่เกิดจากความสนใจใคร่รู้ของผู้เรียนที่อยากจะศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือหลาย ๆ สิ่ง ที่สงสัยและเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยากรู้คำตอบให้ลึกซึ้งชัดเจน หรือต้องการเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ ให้มากขึ้นกว่าเดิม โดยใช้ทักษะกระบวนการและปัญญาหลาย ๆ ด้าน มีวิธีการศึกษาอย่างเป็นระบบและมีขั้นตอนต่อเนื่อง มีการวางแผนในการศึกษาอย่างละเอียดแล้วลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ จนสรุปหรือได้ผลการศึกษาหรือคำตอบเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ ซึ่งสามารถกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า โครงการเป็นอีกรูปแบบหนึ่ง ของการทำวิจัยโดยเด็ก ๆ เพราะเด็กนักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติเพื่อที่จะพัฒนาความรู้ โดยใช้ระเบียบวิธีการทำงานที่เป็นระบบใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการศึกษา ค้นคว้าความรู้ ความจริงจนสรุปได้

วราภรณ์ ตระกูลสฤณี (2551: 4) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นการเสริมสร้างศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละคนให้ได้รับการพัฒนาเต็มขีดความสามารถที่มีอยู่อย่างแท้จริง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนวิธีการเรียนรู้ สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งปลูกฝังนิสัยรักการเรียนรู้ อันจะนำไปสู่การเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ในที่สุด

สุวิทย์ มูลคำและ อรทัย มูลคำ (2552 : 84) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษา ค้นคว้าและลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามความสนใจ ความถนัดและความสามารถของตนเอง ซึ่งอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือกระบวนการอื่น ๆ ที่เป็นระบบ ไปใช้ในการศึกษาหาคำตอบในเรื่องนั้น ภายใต้คำแนะนำ ปรีกษาและความช่วยเหลือจากผู้สอนหรือผู้ที่เชี่ยวชาญ เริ่มตั้งแต่การเลือกเรื่องหรือหัวข้อที่จะศึกษา การวางแผน การดำเนินงานตามขั้นตอนที่กำหนด ตลอดจนการนำเสนอผลงาน ซึ่งในการจัดทำโครงการนั้นสามารถทำได้ทุกระดับชั้น อาจเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มจะกระทำในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้

ดังนั้นจึงสรุปว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ (Project-based Learning) เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ผู้เรียนร่วมกันเลือกทำโครงการที่ตนเองสนใจ โดยร่วมกันสำรวจสังเกต และกำหนดเรื่องที่ตนสนใจ วางแผนในการทำโครงการร่วมกัน โดยรับคำแนะนำจากผู้สอน และศึกษาหาข้อมูลความรู้ที่จำเป็น ลงมือปฏิบัติงานตามที่วางไว้จนค้นพบหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ แล้วจึงเขียนรายงานและนำเสนอต่อสาธารณชน

### 2.3.2 ความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการ

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2555 : 344) กล่าวถึงคุณค่าของการสอนแบบโครงการสรุปดังนี้ การสอนแบบโครงการเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกทักษะในการปฏิบัติงาน ทำให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการทำงานอย่างมีระบบและแผนงานที่ดี ผู้เรียนมีโอกาสฝึกฝนกระบวนการในการค้นหาความรู้ เกิดความคิดสร้างสรรค์ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริง ในแง่ของการทำงานอย่างมีระบบ และผลผลิตที่ได้จากโครงการ

พิมพ์นธ์ เตชะคุปต์ (2557 : 18-19) กล่าวถึงคุณค่าของการสอนคิดด้วยโครงการ สรุปดังนี้ การสอนคิดด้วยโครงการเป็นการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ส่งผลให้เกิดการพัฒนาพหุปัญญา พัฒนาสมองซีกซ้ายและขวา พัฒนาผู้เรียนเชิงรุก พัฒนาสมรรถนะทางการคิด และพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักฐานที่แสดงความเข้าใจอย่างคงทน ซึ่งเป็นความเข้าใจอย่างลึกซึ้งที่สามารถนำความรู้ไปใช้ไปประยุกต์ สรุปแล้วเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย

ลัดดา ภูเกียรติ (2552 : 21) กล่าวถึงความสำคัญของโครงการว่า โครงการเป็นกิจกรรมที่สามารถจัดทั้งในระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา ครูจะต้องพยายามจัดโอกาสที่จะให้นักเรียนได้ทำโครงการ ซึ่งอาจจะทำงานเป็นกลุ่มหรือทำงานเป็นรายบุคคลก็ได้ แต่ควรจะเริ่มจากโครงการที่มีขนาดเล็ก ๆ ไม่ยุ่งยากซับซ้อนเกินไป เพราะเป็นงานชิ้นแรกของเด็ก ครูจึงควรสร้างความมั่นใจให้กับประสบความสำเร็จในการทำโครงการนั้น ทั้งนี้ครูจะต้องคำนึงถึงศักยภาพที่มีอยู่ในเด็กแต่ละคนด้วย แม้ว่าในหลักการสำคัญของการทำโครงการ จะเน้นที่งานนั้นต้องเป็นงานที่นักเรียนมีความสนใจอยากทำจริง ๆ แต่ถ้าครูพิจารณาแล้วว่ายากเกินไป ก็อาจให้คำแนะนำปรับเปลี่ยนทำเป็นชิ้นงานเล็กไปก่อน ซึ่งเป็นหน้าที่โดยตรงของครูอยู่แล้ว ที่จะต้องดูแลให้นักเรียนรู้จักเลือกทำโครงการที่เหมาะสมกับความสามารถ เพื่อที่เขาจะทำโครงการนั้นสำเร็จตามขั้นตอน เพราะการเริ่มต้นด้วยความสำเร็จจะนำไปสู่การทำงานชิ้นอื่นต่อไปอย่างมีความสุข

จากความสำคัญดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยเห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ (Project-based Learning) นั้นจะทำให้นักเรียนฝึกฝนทักษะในการปฏิบัติงานรู้จักการทำงานเป็นทีม และการทำงานอย่างเป็นระบบเป็นขั้นตอน อีกทั้งยังฝึกการคิดสร้างสรรค์และการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยเฉพาะการทำโครงการเพื่อพัฒนาสังคม จะทำให้นักเรียนเล็งเห็นและค้นพบปัญหาของสังคมและสามารถหาวิธีการแก้ไขปัญหา และสามารถสร้างสรรค์วิธีการพัฒนาสังคมให้เจริญยิ่งขึ้น

### 2.3.3 ประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

สุชาติ วงศ์สุวรรณ (2542 : 9-12) ได้กล่าวว่า โครงการที่นักเรียนจะปฏิบัติในแต่ละระดับอาจจัดแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ 4 ประเภท ตามลักษณะของการปฏิบัติดังนี้

2.3.3.1 โครงการที่เป็นการสำรวจรวบรวมข้อมูล โครงการประเภทนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แล้วนำมูลที่จากการสำรวจนั้นมาจำแนกเป็นหมวดหมู่ และนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ อย่างมีระบบ เพื่อให้เห็นถึงลักษณะหรือความสัมพันธ์ของเรื่องดังกล่าวชัดเจนยิ่งขึ้นการปฏิบัติตามโครงการนี้นักเรียนจะต้องไปศึกษา รวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น สอบถาม สัมภาษณ์ สืบค้น โดยใช้เครื่องมือ เช่น แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบบันทึก ฯลฯ ในการรวบรวมข้อมูลที่ต้องการศึกษา ตัวอย่างโครงการที่เป็นการสำรวจ รวบรวมมูล เช่น การสำรวจประชากร พืชและสัตว์ การสำรวจความต้องการเกี่ยวกับอาชีพ เป็นต้น

2.3.3.2 โครงการที่เป็นการค้นคว้า ทดลอง โครงการประเภทนี้ เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ โดยการออกแบบโครงการในรูปของการทดลอง เพื่อศึกษาว่า ตัวแปรหนึ่งจะมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาอย่างไรบ้าง ด้วยการควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ซึ่งอาจมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาไว้ การทำโครงการประเภทนี้ จะมีขั้นตอนการดำเนินงานประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งวัตถุประสงค์ หรือสมมุติฐาน การออกแบบทดลอง การ

รวบรวมข้อมูล การดำเนินการทดลอง การแปรผล และสรุปผลการทดลอง ตัวอย่างโครงการที่เป็นการค้นคว้า ทดลอง เช่น วิธีการประหยัดน้ำประปาภายในบ้าน

2.3.3.3 โครงการที่เป็นการศึกษาความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดใหม่ โครงการประเภทนี้ เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอความรู้ ทฤษฎี หลักการ แนวคิดใหม่ ๆ เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ยังไม่มีใครคิดมาก่อน หรือขัดแย้ง หรือขยายจากของเดิมที่มีอยู่ซึ่งความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดที่เสนอต้องผ่านการพิสูจน์อย่างมีหลักการหรือวิธีการที่น่าเชื่อถือตามกติกาหรือตกลงที่กำหนดขึ้นมาเอง หรืออาจใช้กติกาดั้งเดิมมาอธิบายความรู้ ทฤษฎี หลักการ แนวคิดใหม่

2.3.3.4 โครงการที่เป็นการประดิษฐ์คิดค้น โครงการประเภทนี้ เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ คือ การนำเอาความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดมาประยุกต์ใช้ โดยการประดิษฐ์เป็นเครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ในการเรียน การทำงาน หรือการใช้สอยอื่น ๆ การประดิษฐ์คิดค้นตามโครงการนี้ อาจเป็นการประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่ โดยที่ยังไม่มีใครทำ หรืออาจเป็นการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หรือดัดแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้ว ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นกว่าที่เป็นอยู่

#### 2.3.4 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงการ

จิราภรณ์ ศิริทวี (2542 : 35-36) กล่าวถึงขั้นตอนในการจัดทำโครงการไว้ดังนี้

1. กำหนดปัญหาหรือหัวข้อที่ต้องการศึกษา
2. กำหนดตัวแปร ตัวแปรที่ต้องการศึกษาเป็นตัวแปรต้น ผลที่ตามมาเป็นตัวแปรตาม และถ้ามีความจำเป็นต้องควบคุมตัวแปรเพื่อให้ข้อมูลน่าเชื่อถือตัวแปรนั้น คือ ตัวแปรควบคุมจุดประสงค์การทำงานตามโครงการนั้นให้ชัดเจน
3. ออกแบบการทดลองหรือกำหนดวิธีการหรือแหล่งข้อมูลที่จะต้องไปศึกษา
4. ดำเนินการทดลองหรือศึกษาตามที่วางแผนเอาไว้ ถ้าเป็นโครงการประเภททดลอง ต้องมีการทดลองหลาย ๆ ครั้ง (อย่างน้อย 3 ครั้ง) เพื่อให้เกิดความแน่ใจก่อนนำผลที่ได้มาสรุป
5. อภิปรายผล นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาประเมิน อภิปรายโดยการศึกษาจากเอกสารหลักฐานอื่น ๆ มาประกอบว่ามีแตกต่างกันเพราะอะไร นำเสนอผลการศึกษาในรูปรายงานหรือจัดบอร์ดแสดงสิ่งที่ศึกษามาหรือด้วยวาจา

ชัยรัตน์ สุทธิรัตน์ (2555 : 345) เสนอขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงการไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ชี้นำเสนอ เป็นขั้นที่ครูเสนอเหตุการณ์หรือสถานการณ์ให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะวางโครงการในการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง
2. ชี้นำกำหนดความมุ่งหมาย เป็นขั้นที่ผู้เรียนทำการเลือกปัญหา และตั้งจุดมุ่งหมายในการศึกษา โดยการทำงานกลุ่ม ทำการเลือกประธาน รองประธานและเลขานุการ
3. ชี้นำวางแผน เป็นขั้นที่ผู้เรียนภายในกลุ่มช่วยกันวางแผนว่าจะดำเนินการอย่างไรจึงจะสามารถบรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ซึ่งการวางแผนจะประกอบด้วย 1) ชื่อโครงการ 2) หลักการและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหตุผล 3) วัตถุประสงค์ของโครงการงาน 4) เจ้าของโครงการงาน 5) ที่ปรึกษา ผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในโครงการงาน 6) สถานที่ปฏิบัติโครงการงาน 7) ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน 8) งบประมาณในการดำเนินการ 9) วิธีการศึกษาค้นคว้า 10) เครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ และ 11) ผลที่คาดว่าจะได้รับ

4. ขั้นตอนดำเนินงาน เป็นขั้นที่ทำตามโครงการงานที่วางแผนไว้

5. ขั้นประเมินผล เป็นขั้นที่ผู้เรียนเป็นผู้ประเมินว่าโครงการงานนั้นบรรลุจุดมุ่งหมายหรือไม่ ในการทำโครงการงานนี้ได้ประโยชน์อย่างไร

6. ขั้นติดตามผล เป็นการติดตามผลของโครงการงานต่อไปเพื่อพัฒนางานให้ดียิ่งขึ้น

บุษบา บุญชู ( 2545 : 14 ) เสนอขั้นตอนวิธีสอนแบบโครงการงานเป็น 5 ขั้น ดังต่อไปนี้

1. ขั้นนำเสนอ (Presenting) เป็นขั้นที่ครูเสนอเหตุการณ์ สถานการณ์ หรือกรณีตัวอย่างให้นักเรียนเกิดความต้องการที่จะวางโครงการงานในการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง มีการแบ่งหน้าที่กัน เช่น ประธานกรรมการ คณะกรรมการ เลขานุการ และผู้รายงาน

2. ขั้นกำหนดจุดมุ่งหมาย (Purposing) เป็นขั้นที่นักเรียนทำการเลือกปัญหาและนำมาตั้งจุดมุ่งหมายว่าต้องการทำอะไรใด เพื่ออะไร

3. ขั้นวางแผน (Planning) นักเรียนวางแผนเขียนโครงการงานตามที่ตั้งจุดมุ่งหมายไว้ ซึ่งการวางแผนจะเป็นลักษณะการเขียนเค้าโครงของโครงการงาน ประกอบไปด้วย

3.1 ชื่อโครงการงาน

3.2 ชื่อผู้จัดทำโครงการงาน

3.3 ชื่อที่ปรึกษาโครงการงาน

3.4 ระยะเวลาในการทำโครงการงาน

3.5 เหตุผลในการทำโครงการงาน

3.6 จุดประสงค์ของการทำโครงการงาน

3.7 ขั้นตอนการทำงาน

3.8 วัสดุอุปกรณ์

4. ขั้นดำเนินการตามแผนงาน (Executing) เป็นขั้นที่ปฏิบัติตามโครงการงานที่วางแผนไว้ รวมทั้งการเขียนรายงาน เมื่อการดำเนินโครงการงานตามแผนงานแล้วเสร็จ

5. ขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นรายงานผลการดำเนินงาน และการปฏิบัติตามโครงการงาน การอภิปรายและการประเมินผลโครงการงานที่เสร็จสิ้นลงไป โดยให้ประเมินตนเอง ประเมินโดยเพื่อน และประเมินโดยครู ว่าโครงการงานที่จัดทำขึ้นบรรลุจุดมุ่งหมายหรือไม่ มากน้อยเพียงใด มีปัญหาอะไรบ้าง และในการจัดทำโครงการงาน ผู้เรียนรับประโยชน์ในด้านต่าง ๆ อย่างไรบ้าง

หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2559 : 5 – 14) เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการงานเป็นฐานไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. การเตรียมความพร้อม เป็นขั้นตอนที่สำคัญสำหรับผู้สอนและผู้เรียน เป็นการเตรียม

ความพร้อมผู้สอนเพื่อให้เข้าใจบทบาทผู้สอนในการทบทวนสร้างความเข้าใจกับกิจกรรมในแผนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ให้พร้อมต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (PjBL) ให้ประสบความสำเร็จ ส่วนการเตรียมความพร้อมผู้เรียนเป็นการสร้างความเข้าใจในบทบาทผู้เรียนให้เกิดความตระหนักถึงเป้าหมายการเรียนรู้และบทบาทผู้เรียนที่ต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ รวมไปถึงการเตรียมแหล่งข้อมูล วัสดุอุปกรณ์ งบประมาณ ระยะเวลา ความปลอดภัย และปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการทำโครงงาน

2. การกำหนดและเลือกหัวข้อ เป็นการศึกษาค้นคว้าความเป็นไปของแต่ละหัวข้อที่จะทำโครงงาน รวมถึงการศึกษาค้นคว้าของโครงงานที่จะทำของผู้เรียน การกำหนดและเลือกหัวข้อมุ่งเน้นกิจกรรมที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกัน เพื่อเลือกโครงงานที่จะจัดทำ การกำหนดและเลือกหัวข้อเหมาะสมจะทำให้ผู้สอนและผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยเชื่อมโยงองค์ความรู้เดิมและสร้างองค์ความรู้ใหม่ไปพร้อมกัน ดังนั้นผู้เรียนจะต้องนำเสนอหัวข้อโครงงานต่อผู้สอน เพื่อให้ความเห็นชอบก่อนการดำเนินการขั้นต่อไป

3. การเขียนเค้าโครงของโครงงาน เป็นการสร้างผังมโนทัศน์ (Conceptual Map) หรือแผนที่ความคิด (Mind Map) ที่แสดงถึงภาพรวมทั้งหมดของโครงงานตั้งแต่ต้นจนจบ ประกอบด้วยแนวคิด หลักการ แผนงาน และขั้นตอนในการทำโครงงานตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้น มีการกำหนดบทบาทและระยะเวลาในการดำเนินงาน ทำให้การดำเนินการเป็นไปอย่างรัดกุม รอบคอบ ไม่สับสน ทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องมองเห็นภาระงาน สามารถปฏิบัติโครงงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ก่อนนำเสนอ ต่อครูผู้สอนหรือครูที่ปรึกษาเพื่อขอความเห็นชอบก่อนนำไปปฏิบัติในขั้นตอนที่ 4 ต่อไป

4. การปฏิบัติงานโครงงาน เป็นการนำขั้นตอนวิธีการตามเค้าโครงของโครงงานสู่การปฏิบัติ หลังจากที่ได้รับความเห็นชอบจากครูผู้สอนหรือครูที่ปรึกษาแล้ว

5. การนำเสนอผลงาน เป็นการจัดทำรายงานและการนำเสนอผลการปฏิบัติโครงงาน ได้แก่ กระบวนการและผลงาน เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนปฏิบัติงานโครงงานเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว

6. การประเมินโครงงาน เป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญ ที่จะสะท้อนให้เห็นถึงความสำเร็จของโครงงานในแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่ก่อนทำโครงงานจนถึงเสร็จสิ้นโครงงาน ซึ่งเป็นการประเมินอย่างต่อเนื่องด้วยวิธีการและเครื่องมือที่หลากหลาย เน้นการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ทั้งความรู้ กระบวนการ พฤติกรรมของผู้เรียน ผลงาน และข้อค้นพบที่ผู้เรียนได้จากการทำโครงงาน การประเมินเป็นบทบาทหน้าที่ของครูผู้สอนหรือครูที่ปรึกษา

จากการศึกษาข้อมูลดังที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยแบ่งการจัดการเรียนรู้ออกเป็น 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 การศึกษาค้นคว้ามูล ขั้นที่ 2 การเลือกและการกำหนดหัวข้อ ขั้นที่ 3 การเขียนเค้าโครงของโครงงาน ขั้นที่ 4 การดำเนินโครงงาน ขั้นที่ 5 การเขียนรายงานโครงงานและนำเสนอผลงาน และขั้นที่ 6 การประเมินโครงงาน

## 2.4 ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

อนุชา โสมาบุตร (2556 : ออนไลน์) กล่าวว่า องค์ประกอบในด้านต่าง ๆ ที่ควรเกิดขึ้นในตัวผู้เรียนจากการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 (21<sup>st</sup> Century Student Outcomes) ได้แก่ ความรู้ ทักษะความเชี่ยวชาญ ดังต่อไปนี้

### 2.4.1 ความรู้ในสาระหลักและประเด็นสำคัญในศตวรรษที่ 21

พื้นฐานความรู้ในสาระหลักและประเด็นสำคัญในศตวรรษที่ 21 (Core Subjects and 21<sup>st</sup> Century Themes) คือ ทักษะการอ่าน (Reading) ทักษะการเขียน (Writing) และทักษะการคำนวณ (Arithmetic) ถือเป็นทักษะพื้นฐานที่มีความจำเป็นที่จะทำให้รู้และเข้าใจในสาระเนื้อหาของ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ที่แสดงความเป็นสาระวิชาหลักของทักษะเพื่อดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ภาษาอังกฤษ การอ่าน ศิลปะในการใช้ภาษาต่างประเทศ คณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ศิลปะ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ และหน้าที่พลเมืองกับการปกครอง ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาในสาขาใหม่ ๆ ที่มีความสำคัญต่อการทำงานและชุมชน แต่สถาบันการศึกษาไม่ให้ความสำคัญ จิตสำนึกต่อโลก ความรู้พื้นฐานด้านการเงิน เศรษฐกิจ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ ความรู้พื้นฐานด้านพลเมืองและตระหนักในสุขภาพและสวัสดิภาพ

### 2.4.2 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

โลกยุคศตวรรษที่ 21 มีการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว พลิกผัน รุนแรง และคาดไม่ถึงต่อการดำรงชีวิต ดังนั้นคนในยุคศตวรรษที่ 21 จึงต้องมีทักษะสูงในการเรียนรู้และปรับตัว การสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม จะใช้กระบวนการ Project-Based Learning : PBL โดยเริ่มจากการนำบริบท สภาพแวดล้อมเป็นตัวการสร้างแรงกดดันให้นักเรียนตั้งคำถามอยากรู้ ให้มากตามประสบการณ์พื้นฐานความรู้ที่สั่งสมมา และตั้งสมมติฐานคำตอบตามพื้นฐานความรู้และประสบการณ์ของตนเองที่ไม่มีคำจำกัดความหรือผิด นำไปสู่การแลกเปลี่ยนประเด็นความคิดเห็นกับกลุ่มเพื่อน เพื่อสรุปหาสมมติฐานคำตอบที่มีความน่าจะเป็นไปมากที่สุด โดยมีการพิสูจน์ยืนยันสมมติฐานคำตอบจากการไปสืบค้น รวบรวมความรู้จากแหล่งอ้างอิงที่เชื่อถือ มาสนับสนุน หรือโต้แย้งเป็นคำตอบที่เรียกว่าองค์ความรู้ เรียกว่า การเรียนแก่นวิชา ซึ่งไม่ใช่เป็นการจดจำแบบผิวเผิน แต่การรู้แก่นวิชาหรือทฤษฎีความรู้จะสามารถเอาไปเชื่อมโยงกับวิชาอื่น ๆ เกิดแรงบันดาลใจอยากพัฒนางาน สร้างผลงานที่เกี่ยวกับการพัฒนาคุณภาพชีวิต ที่เรียกว่าความคิดเชิงสร้างสรรค์ นำทฤษฎีความรู้มาสร้างกระบวนการและวิธีการผลิตสร้างผลงานใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อบุคคล และสังคมที่เรียกว่าพัฒนานวัตกรรม ซึ่งทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ได้แก่

#### 2.4.2.1 ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) ซึ่ง

ครอบคลุมไปถึงการคิดแบบสร้างสรรค์ การทำงานอย่างสร้างสรรค์ร่วมกับผู้อื่น และการนำความคิดนั้นไปใช้อย่างสร้างสรรค์ ทักษะทางด้านนี้เป็นเรื่องของจินตนาการมาสร้างขั้นตอนกระบวนการ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยอ้างอิงจากทฤษฎีความรู้เพื่อนำไปสู่การค้นพบใหม่เกิดเป็นนวัตกรรมที่ใช้ตอบสนองความต้องการในการดำรงชีวิตที่ลงตัว และนำไปสู่การเป็นผู้ผลิตและผู้ประกอบการต่อไป ทักษะด้านนี้ ได้แก่

(1) การคิดอย่างสร้างสรรค์ ที่ใช้เทคนิคสร้างมุมมองอย่างหลากหลาย มีการสร้างมุมมองที่แปลกใหม่อาจเป็นการปรับปรุงพัฒนาเพียงเล็กน้อย หรือทำใหม่ที่แหวกแนวโดนสิ้นเชิงที่เปิดกว้างในความคิดเห็นที่ร่วมกันสร้างความเข้าใจ ปรับปรุง วิเคราะห์ และประเมินมุมมองเพื่อพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดอย่างสร้างสรรค์

(2) การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ ในการพัฒนา ลงมือปฏิบัติ และสื่อสารมุมมองใหม่กับผู้อื่นอยู่เสมอ มีการเปิดใจและตอบสนองมุมมองใหม่ ๆ รับฟังความเห็น และร่วมประเมินผลงานจากกลุ่มคณะทำงาน เพื่อนำไปปรับปรุงพัฒนา มีการทำงานด้วยแนวคิดหรือวิธีการใหม่ ๆ และเข้าใจจำกัดของโลกในการยอมรับมุมมองใหม่ และให้มองความล้มเหลวเป็นโอกาสการเรียนรู้

(3) การประยุกต์สู่นวัตกรรม ที่มีการลงมือปฏิบัติตามความคิดสร้างสรรค์ ให้ผลสำเร็จที่เป็นรูปธรรม

2.4.2.2 การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) หมายถึงการคิดอย่างมีเหตุผล การคิดเชิงระบบ การคิดตัดสินใจ และการคิดแก้ปัญหา เป็นการสร้างทักษะการคิดในแบบต่าง ๆ ดังนี้

(1) แบบเป็นเหตุเป็นผล ทั้งแบบอุปนัย (Inductive) และแบบอนุมาน (Deductive)

(2) แบบใช้การคิดกระบวนการระบบ (Systems thinking) โดยวิเคราะห์ปัจจัยย่อยมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างไร จนเกิดผลในภาพรวม

(3) แบบใช้วิจารณ์ญาณและการตัดสินใจ ที่สามารถวิเคราะห์และประเมินมูลหลักฐาน การโต้แย้ง การกล่าวอ้างอิง และความน่าเชื่อถือ วิเคราะห์เปรียบเทียบและประเมินความเห็นประเด็นหลัก ๆ สังเคราะห์และเชื่อมโยงระหว่างสารสนเทศกับโต้แย้ง แปลความหมายของสารสนเทศและสรุปพื้นฐานของการวิเคราะห์ และตีความและทบทวนอย่างจริงจังในด้านความรู้ และกระบวนการ

(4) แบบแก้ปัญหา ในรูปแบบการฝึกแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยหลากหลาย ในแนวทางที่ยอมรับกันทั่วไป และแนวทางที่แตกต่างจากการยอมรับ รูปแบบการตั้งคำถามสำคัญที่ช่วยทำความเข้าใจในมุมมองต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่ทางออกที่ดีกว่า

2.4.2.3 การสื่อสารและการร่วมมือ (Communication and Collaboration) ซึ่งเน้นการสื่อสารโดยใช้สื่อรูปแบบต่าง ๆ ที่มีประสิทธิภาพ ชัดเจน และการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ ความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีดิจิทัล และเทคโนโลยีการสื่อสาร (Digital and Communication Technology) ทำให้โลกศตวรรษที่ 21 ต้องการทักษะของการสื่อสารและความร่วมมือที่กว้างขวางและลึกซึ้ง ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) ทักษะในการสื่อสารอย่างชัดเจน ตั้งแต่การเรียบเรียงความคิดและมุมมอง (Idea) สื่อสารเข้าใจง่าย ในหลายแบบ ทั้งการพูด เขียน และกิริยาท่าทาง การฟังอย่างมีประสิทธิภาพ นำไปถ่ายทอดสื่อสาร ความหมายและความรู้ แสดงคุณค่า ทศนคติ และความตั้งใจ การสื่อสารเพื่อการบรรลุเป้าหมายการทำงาน การสื่อสารด้วยหลากหลายภาษาและสภาพแวดล้อมที่หลากหลายอย่างได้ผล

(2) ทักษะความร่วมมือกับผู้อื่น ตั้งแต่การทำงานให้ผลราบรื่นที่เคารพและให้เกียรติผู้ร่วมงาน มีความยืดหยุ่นและช่วยเหลือประนีประนอมเพื่อการบรรลุเป้าหมายร่วมกัน มีความรับผิดชอบร่วมกับผู้ร่วมงาน และเห็นคุณค่าของบทบาทของผู้ร่วมงาน

### 2.4.3 ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี

การรับรู้สิ่งต่าง ๆ ด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills) ที่เกิดขึ้นแล้วตอบสนอง รับสิ่งที่รับรู้มาเป็นกระบวนการที่คนใหม่ทันที แสดงถึงขีดทักษะการคิดแบบขาดวิจารณญาณ ผลที่เกิดขึ้นก็จะตกอยู่ภายใต้การชวนเชื่อ และไม่สามารถกำหนดตนเอง การสร้างทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดการเท่าทันไม่ตกอยู่ภายใต้การถูกชักจูง ชวนเชื่อโดยง่าย ดังนั้นผู้เรียนจึงควรมีทักษะดังต่อไปนี้คือ

2.4.2.1 การรู้เท่าทันสารสนเทศ (Information Literacy) การรับรู้ค่าบอกเล่าจากเพื่อน ผู้อื่น รวมถึงครูผู้สอน หรือแม้แต่สมมติฐานคำตอบที่หารือกันในกลุ่มอภิปราย เป็นเพียงความคิดเห็นที่รอการพิสูจน์ ยืนยันคำตอบที่เป็นจริงจากสารสนเทศที่จากการสืบค้น รวบรวมจากแหล่งอ้างอิงที่เชื่อถือมาผ่านกระบวนการคิดแบบขาดวิจารณญาณ สนับสนุน หรือโต้แย้งพิสูจน์ความเป็นจริงสร้างเป็นความรู้ และองค์ความรู้ที่จากการเรียนรู้ ซึ่งต้องใช้ทักษะในการเข้าถึงแหล่งความรู้อย่างรวดเร็วและกว้างขวาง มีทักษะการประเมินความน่าเชื่อถือของมูลสารสนเทศ และทักษะในการใช้อย่างสร้างสรรค์

2.4.2.2 การรู้เท่าทันสื่อ (Media Literacy) การรับสารจากสื่อ และสื่อสารออกไปในยุค Media คนในศตวรรษที่ 21 จะต้องมีความสามารถใช้เครื่องมือผลิตสื่อ และสื่อสารออกไป หรือแม้แต่การรับเข้ามาในรูปแบบ วิดีโอ (Video) ออดิโอ (Audio) พอดคาสท์ (Podcast) เว็บไซต์ (Website) และอื่น ๆ อีกมากมาย แต่การรับรู้จากแหล่งสื่อเหล่านั้นถ้าขาดการเท่าทัน ขาดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก็จะตกอยู่ภายใต้การถูกชักจูง ชวนเชื่อเช่นกัน จึงต้องสร้างทักษะการวิเคราะห์สื่อให้เท่าทันวัตถุประสงค์ของตัวสื่อและผลิตสื่อนั้นอย่างไร มีการตรวจสอบแหล่งอ้างอิงที่เชื่อถือ และเท่าทันต่อการมีอิทธิพลต่อความเชื่อและพฤติกรรมอย่างไร และมีขีดแย้งต่อจริยธรรมและกฎหมายที่เกี่ยวข้องหรือไม่ อย่างไร ในเรื่องการสร้างผลิตภัณฑ์สื่อ ต้องมีความเท่าทันต่อการเลือกใช้เครื่องมือที่พอเพียงพอเหมาะกับวัตถุประสงค์การใช้งาน และเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมความแตกต่างหลากหลายด้านวัฒนธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2.3 การรู้เท่าทันเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information, Communications and Technology Literacy) ในโลกยุคศตวรรษที่ 21 เป็นโลกเทคโนโลยีที่มีการแข่งขันกันผลิต และนำมาสู่การสร้างกลยุทธ์การขายสู่กลุ่มผู้บริโภค ที่ต้องการความทันสมัยอยู่ตลอดเวลา ซึ่งถ้าขาดความเท่าทันการใช้เทคโนโลยีจะกลายเป็นผู้ซื้อ แต่ไม่อยากจะเรียนรู้การเป็นผู้ผลิต เพื่อนำไปใช้งานที่พอเพียงเหมาะสมกับงาน การถูกชักจูง ขวนเขี้ยว ให้เป็นผู้ซื้อก็จะง่ายขึ้น ผลการสูญเสียงบประมาณ และการขาดดุลทางเศรษฐกิจจะตามมา ดังนั้นทักษะความเท่าทันด้านเทคโนโลยีจึงเป็นทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ทำให้คนรู้จักผลิตใช้และนำไปแลกเปลี่ยนใช้ในเวทีการค้า เกิดการสร้างงานสร้างราย รวมถึงการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ให้เกิดการสืบค้น รวบรวมความรู้พิสูจน์สมมติฐานคำตอบในการใช้ทักษะการคิดแบบมีวิจารณญาณ มากกว่าที่จะใช้เพื่อการบันเทิง ในแบบสังคมก้มหน้า จึงควรใช้เทคโนโลยีเพื่อการวิจัย จัดระบบ ประเมิน และสื่อสารสารสนเทศ ใช้สื่อสารเชื่อมโยงเครือข่าย และ Social Network อย่างถูกต้องเหมาะสม เพื่อการเข้าถึง การจัดการ การผสมผสาน ประเมิน และสร้างสารสนเทศ เพื่อทำหน้าที่ในเศรษฐกิจฐานความรู้ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงการปฏิบัติตามคุณธรรมและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการเข้าถึงและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

#### 2.4.4 ทักษะชีวิตและการทำงาน

ทักษะชีวิตและการทำงาน (Life and Career Skills) ในการดำรงชีวิตและในการทำงานนั้น การเรียนรู้ที่จะปรับตัวอย่างดีในสภาวะการเปลี่ยนแปลง หรือมีภัยคุกคามอย่างชาญฉลาดถือเป็นเรื่องสำคัญในการดำรงชีวิตที่มีทักษะชีวิตในโลกศตวรรษที่ 21 และการคิดสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อตอบสนองการดำรงชีวิตเฉพาะบริบท สภาพแวดล้อมที่ต่างกันไป นำไปสู่การเผยแพร่เทคนิควิธีการใช้และพัฒนาทักษะใช้ เกิดเป็นกลยุทธ์การขายเกิดผู้ประกอบการในงานอาชีพต่าง ๆ ซึ่งเป็นทักษะงานอาชีพที่ต้องมีการส่งเสริมให้มีเท่าทันในยุคการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21 ทักษะชีวิตและทักษะงานอาชีพจึงควรมีการพัฒนาสิ่งต่อไปนี้

2.4.4.1 ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว (Flexibility and Adaptability) เป็นทักษะเพื่อการเรียนรู้ การทำงานและการเป็นพลเมืองในศตวรรษที่ 21 ซึ่งต้องทำเพื่อการบรรลุเป้าหมายแบบมีหลักการ และไม่เลื่อนลอยภายใต้การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และไม่คาดคิด ทั้งมีจำกัดด้านทรัพยากร เวลา และการมีคู่แข่ง โดยใช้วิกฤตให้เป็นโอกาส ในด้านการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง เป็นการปรับตัวให้เข้ากับบทบาทที่แตกต่างไป งานที่มีกำหนดการที่เปลี่ยนไป และบริบทที่เปลี่ยนไป ในด้านความยืดหยุ่น เป็นการนำเอาผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นมาใช้ประโยชน์อย่างผล มีการจัดการเชิงบวกต่อคำชม คำตำหนิ และความผิดพลาด สามารถนำความเห็นและความเชื่อที่แตกต่างหลากหลายทั้งของคณะทำงาน หรือข้ามวัฒนธรรมคณะทำงาน มาทำความเข้าใจ ต่อรองสร้างดุลยภาพและทำให้งานลุล่วง ดังนั้นความยืดหยุ่นจึงทำเพื่อการบรรลุผลงานไม่ใช่เพื่อให้ทุกคนสบายใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4.2 ความคิดริเริ่มและการชี้นำตนเอง (Initiative and Self Direction) เป็นทักษะที่สำคัญมากในการทำงานและดำรงชีวิตในโลกศตวรรษที่ 21 ที่ต้องมีการกำหนดเป้าหมายโดยมีเกณฑ์ความสำเร็จที่เป็นรูปธรรม และนามธรรม มีความสมดุลระหว่างเป้าหมายระยะสั้นที่เป็นเชิงยุทธวิธี และเป้าหมายระยะยาวที่เป็นเชิงยุทธศาสตร์ มีการคำนวณประสิทธิภาพการใช้เวลากับการจัดการภาระงาน การทำงานต้องทำงานสำเร็จด้วยตนเอง โดยกำหนดตัวงาน ติดตามผลงาน และลำดับความสำคัญของงานเอง นอกจากนี้การทำงานยังต้องฝึกทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง ที่มีการมองเห็นโอกาสเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เพื่อขยายความเชี่ยวชาญในงานของตนเอง มีการริเริ่มการพัฒนาทักษะไปสู่ระดับอาชีพ แสดงความเอาใจใส่จริงจังต่อการเรียนรู้ และทบทวนประสบการณ์ในอดีตเพื่อคิดหาทางพัฒนาในอนาคต

2.4.4.3 ทักษะทางสังคม และการเรียนรู้ข้ามวัฒนธรรม (Social and Cross-cultural Skills) เป็นทักษะทำให้คนในศตวรรษที่ 21 สามารถทำงานและดำรงชีวิตอยู่ในสภาพแวดล้อมและผู้คนที่มีความแตกต่างหลากหลายอย่างไม่แปลกแยก ทำให้งานสำเร็จ การพัฒนาทักษะนี้จะทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นอย่างเกิดผลดีในเรื่องกาลเทศะ เกิดการทำงานในทีมที่แตกต่างหลากหลายอย่างผลดี ที่มีการเคารพความแตกต่างทางวัฒนธรรม ตอบสนองความเห็นและคุณค่าที่แตกต่างอย่างใจกว้าง เพื่อยกระดับความแตกต่างทางสังคมและวัฒนธรรมสู่การสร้างแนวความคิด วิธีทำงานใหม่สู่คุณภาพของผลงาน

2.4.4.4 การเพิ่มผลผลิตและความรู้รับผิดชอบ (Productivity and Accountability) เป็นการกำหนดขั้นตอนวิธีการทำงานในการสร้างชิ้นงาน ผลงาน หรือผลิตภัณฑ์ อย่างมีหลักการตามทฤษฎีความรู้ที่ต้องมีทักษะความชำนาญการ ซึ่งเป็นเรื่องของการจัดการโครงการ ที่มีการกำหนดเป้าหมายและวิธีการบรรลุเป้าหมายภายใต้จำกัดที่มีอยู่ โดยการกำหนดลำดับความสำคัญ วางแผน และการจัดการ ผลิตภัณฑ์ และผลงาน ที่จากการผลิตต้องมีคุณภาพเพื่อแสดงถึงทักษะการทำงานอย่างเป็นระบบจากผู้ที่มีความเชี่ยวชาญการผลิต นำไปใช้ประโยชน์แก่บุคคล ชุมชนอย่างไม่มีผลกระทบทางลบ แต่ถ้ามีจะต้องออกมายอมรับบกพร่องอย่างไม่ปิดบัง อันนำไปสู่การปรับแก้ไข หรือยกเลิกเพื่อแสดงจริยธรรมที่เป็นบรรทัดฐานทางสังคม

2.4.4.5 ความเป็นผู้นำและความรับผิดชอบ (Leadership and Responsibility) ในศตวรรษที่ 21 มีความต้องการภาวะผู้นำและความรับผิดชอบแบบกระจายบทบาท จากการรับผิดชอบต่อตนเอง รับผิดชอบต่อการทำงานแบบประสานสอดคล้องเป็นคณะทำงาน และรับผิดชอบต่อแบบสร้างเครือข่ายร่วมมือแบบพันธมิตรการทำงาน เพื่อไปสู่เป้าหมายของผลงานร่วมกัน ซึ่งต้องพัฒนาทักษะมนุษยสัมพันธ์ และทักษะการแก้ปัญหาในการชักนำผู้อื่นให้เห็นเป้าหมายร่วมกัน และทำให้ผู้อื่นเกิดพลังในการทำงานให้บรรลุผลสำเร็จร่วมกัน เกิดแรงบันดาลใจให้ผู้อื่นใช้ศักยภาพหรือความสามารถสูงสุด โดยการทำตัวอย่างที่ไม่ถือผลประโยชน์ของตนเองเป็นที่ตั้ง และไม่ใช้อำนาจโดยขาดจริยธรรมและคุณธรรม ถือประโยชน์ส่วนรวมเป็นที่ตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ผู้วิจัยมีความสนใจในทักษะการคิดแบบกระบวนการระบบ ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าทักษะนี้ มีสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน

## 2.5 แผนการจัดการเรียนรู้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550 : 213) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หรือแผนการเรียนรู้เป็นคำใหม่ที่นำมาใช้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เหตุที่ใช้คำแผนการจัดการเรียนรู้แทนคำ แผนการสอน เพราะต้องการให้ผู้สอนมุ่งจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายของการจัดการศึกษาที่กำหนดไว้ในมาตรา 22 ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2544 ที่กล่าวไว้ว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเอง และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด” ผู้สอนจึงควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้

### 2.5.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

ณัฐวุฒิ กิรุ่งเรือง และคณะ (2545 : 53) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การเตรียมการจัดการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ และเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง ให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนด แผนการจัดการเรียนรู้มี 2 ระดับ ได้แก่ ระดับหน่วยการเรียนรู้ (Unit Plan) และระดับบทเรียน (Lesson Plan)

บุรชัย ศิริมหาสาคร (2545 : 2) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า คือ เอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อแจกแจงรายละเอียดของหลักสูตร ทำให้ครูผู้สอนสามารถนำไปจัดการเรียนการสอนให้แก่นักเรียนเป็นรายคาบหรือรายชั่วโมง

รุจิร ภู่อาระ (2546 : 129) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ (Lesson Plan) เป็นการแสดงการจัดการเรียนตามบทเรียนและประสบการณ์เรียนรู้เป็นรายสัปดาห์หรือรายวัน ซึ่งโดยปกติแล้วมักจะพัฒนามาจากหน่วยการเรียนรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2540 : 134) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้หมายถึง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน การวัดประเมินผล ให้สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า แผนการจัดการเรียนรู้เป็นแผนที่ผู้สอนจัดทำขึ้นจากคู่มือครู หรือแนวการสอนของกรมวิชาการ ทำให้ผู้สอนทราบว่าสอนเนื้อหาใด เพื่อจุดประสงค์ใด สอนอย่างไร ใช้สื่ออะไร และวัดผลประเมินผลโดยวิธีใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อารมณ์ ใจเที่ยง (2550 : 213) ได้กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความหมายเช่นเดียวกับแผนการสอน กล่าวคือ เป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล ที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

จากความหมายของ แผนการจัดการเรียนรู้ สามารถสรุปว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา และจุดประสงค์การเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

### 2.5.2 ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง และคณะ (2545 : 53 – 54) กล่าวถึงประโยชน์ของการทำแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. เพื่อให้เห็นความต่อเนื่องของการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตร
2. เพื่อให้จัดการเรียนรู้สอดคล้องกับความถนัด ความสนใจ และความต้องการของผู้เรียน
3. เพื่อให้สามารถเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้ให้พร้อมก่อนทำการสอนจริง
4. เพื่อให้ผู้สอนมีความมั่นใจและเชื่อมั่นในการจัดการเรียนรู้
5. เพื่อให้เกิดการปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนรู้จากจำกัดที่พบ
6. เพื่อให้ผู้อื่นสอนแทนในกรณีมีเหตุจำเป็น
7. เพื่อเป็นหลักฐานสำหรับการพิจารณาผลงานและคุณภาพในการปฏิบัติการสอน
8. เพื่อเป็นเครื่องบ่งชี้ความเป็นวิชาชีพของครูผู้สอน (แผนการจัดการเรียนรู้เป็นลักษณะเฉพาะของวิชาชีพครู)

บุรุษย์ ศิริมหาสาคร (2545 : 4) กล่าวถึงความสำคัญของแผนการสอนต่อวิชาชีพครู ดังนี้

1. แผนการสอนเป็นหลักฐานที่แสดงถึงการเป็นครูแบบมืออาชีพ มีการเตรียมการล่วงหน้า แผนการสอนของครูสะท้อนให้เห็นถึงเทคนิคการสอน สื่อ นวัตกรรมและจิตวิทยาการเรียนรู้ของเด็กมาผสมผสานกันหรือประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพของนักเรียนที่ตนเองสอนอยู่
2. แผนการสอนช่วยส่งเสริมให้ครูศึกษาค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการสอน สื่อ นวัตกรรมและวิธีการวัดผลประเมินผล เพื่อพัฒนาวิชาชีพของตนเอง
3. แผนการสอนทำให้ครูผู้สอนและครูที่จะปฏิบัติการสอนแทน สามารถปฏิบัติการสอนอย่างมั่นใจ และมีประสิทธิภาพ
4. แผนการสอนเป็นหลักฐานที่แสดงผลด้านการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล ที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนครั้งต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. แผนการสอนเป็นหลักฐานที่แสดงถึงความเชี่ยวชาญในวิชาชีพครู ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานวิชาการ เพื่อประกอบการพิจารณาความดีความชอบประจำปี เพื่อขอเลื่อนตำแหน่งหรือระดับให้สูงขึ้น และเพื่อใช้ประกอบการขออนุญาตประกอบวิชาชีพครู

สงบ ลักษณะ (2536 : 65) กล่าวถึงผลดีของการทำแผนการสอนไว้ ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอนวิธีเรียนที่มีความหมายยิ่งขึ้น เพราะเป็นการจัดทำอย่างมีหลักการที่ถูกต้อง

2. ช่วยให้ครูมีคู่มือการสอนที่ทำด้วยตนเอง ทำให้เกิดความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน ทำให้สอนครบถ้วนตรงตามหลักสูตร และสอนทันเวลา

3. เป็นผลงานวิชาการที่สามารถเผยแพร่เป็นตัวอย่าง

4. ช่วยให้ความสะดวกแก่ครูที่มาสอนแทน ในกรณีที่ผู้สอนไม่สามารถเข้าสอน

### 2.5.3 ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

สำหรับลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี มีนักการศึกษาเสนอแนวคิดไว้ ดังนี้

รุจิร ภูสาระ (2546 : 159) กล่าวถึง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีจะต้องสามารถตอบคำถามว่า

1. จะให้นักเรียนมีคุณสมบัติที่พึงประสงค์อะไรบ้าง
2. จะเสริมสร้างกิจกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนอะไรบ้าง จึงจะทำให้ผู้เรียนบรรลุผลตามจุดประสงค์
3. ครูจะต้องมีบทบาทอย่างไรในการจัดกิจกรรมตั้งแต่ครูเป็นศูนย์กลางจนถึงนักเรียนเป็นผู้จัดทำเอง

4. จะใช้สื่อ อุปกรณ์อะไร จึงจะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์

5. จะรู้อย่างไรว่านักเรียนเกิดคุณสมบัติตามที่คาดหวังไว้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550 : 216) กล่าวไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ควรมีลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

1. เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด โดยมีผู้สอนเป็นคนให้คำแนะนำ ส่งเสริม หรือกระตุ้นให้กิจกรรมที่ผู้เรียนดำเนินการเป็นไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

2. เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนค้นพบคำตอบ หรือทำสำเร็จด้วยตนเอง โดยผู้สอนต้องลดบทบาทจากผู้ออกคำตอบ มาเป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหา ให้ผู้เรียนคิดแก้ไขหรือหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมด้วยตนเอง

3. เป็นกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนรับรู้ และเรียนรู้อย่างเป็นกระบวนการ และสามารถนำกระบวนการไปใช้จริงในชีวิตประจำวัน

4. เป็นกิจกรรมที่ผู้สอนใช้นวัตกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้และผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากวัสดุ อุปกรณ์ แหล่งการเรียนรู้ในชุมชนและภูมิปัญญาท้องถิ่น

### 2.5.6 รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้

รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้มีมากมายหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับสถานศึกษาหรือครูผู้สอนจะเลือกใช้ หรือนำไปปรับให้เหมาะสมกับสถานศึกษา โดยมีองค์ประกอบหรือรายละเอียดภายในแต่ละรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีผู้กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2540 : 134) กล่าวว่า องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ เกิดขึ้นจากความพยายามตอบคำถามต่อไปนี้

1. สอนอะไร (หน่วย หัวเรื่อง ความคิดรวบยอด หรือสาระสำคัญ)
2. เพื่อจุดประสงค์อะไร (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม)
3. ด้วยสาระอะไร (โครงสร้างเนื้อหา)
4. ใช้วิธีการใด (กิจกรรมการเรียนการสอน)
5. ใช้เครื่องมืออะไร (สื่อการเรียนการสอน)
6. ทราบอย่างไรว่าประสบผลสำเร็จหรือไม่ (วัดผลประเมินผล)

เพื่อให้ตอบคำถามดังกล่าว จึงกำหนดให้แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบ ดังนี้

1. สาระสำคัญ (ความคิดรวบยอด) ของเรื่อง
2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. เนื้อหา
4. กิจกรรมการเรียนการสอน
5. สื่อการเรียนการสอน
6. วัดผลประเมินผล

จากองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว ทำให้รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละรูปแบบมีส่วนประกอบที่คล้ายกัน ดังนี้

ยุพิน พิพิธกุล (2545 : 257) เสนอรูปแบบการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....

เรื่อง.....ระยะเวลา.....ชั่วโมง

#### 1. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้.....

ด้านทักษะ/กระบวนการ.....

ด้านคุณลักษณะ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สารระการการเรียนรู้

.....

3. สื่อการเรียนรู้

.....

4. กิจกรรมการเรียนรู้

.....

5. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

.....

6. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

.....

อารมณ์ ใจเพียง (2550 : 213) เสนอรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....

รายวิชา..... ชั้น..... ชื่อแผนหรือหน่วยการเรียนรู้.....

จำนวนเวลาที่สอน..... ชั่วโมง

1. จุดประสงค์การเรียนรู้ (หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง)

ระบุจุดประสงค์ให้ครบทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการ คุณธรรมจริยธรรม และค่านิยม

2. สารระการการเรียนรู้

ระบุเนื้อหาสาระหรือแนวคิดของเนื้อเรื่อง/สาระที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้ เรียงตามลำดับเป็น ๆ

3. กระบวนการจัดการเรียนรู้

3.1 ใช้กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

3.2 ใช้นวัตกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และเหมาะสมกับสารระการการเรียนรู้

3.3 มีลำดับขั้นตอนเป็นขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นปฏิบัติกิจกรรม และขั้นสรุปหลักการ

ความคิดรวบยอด

4. การวัดผล ประเมินผลการเรียนรู้

4.1 ประเมินความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 ประเมินผลการปฏิบัติ

---

### 4.3 เครื่องมือในการประเมิน

---

## 5. แหล่งการเรียนรู้

### 5.1 ระบุวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ตามลำดับกิจกรรม

---

### 5.2 ระบุแหล่งการเรียนรู้ สถานที่ต่าง ๆ ที่ผู้เรียนไปศึกษาเรียนรู้

---

### 5.3 ระบุบุคคล ภูมิปัญญาท้องถิ่นหรือปราชญ์ชาวบ้านที่เป็นวิทยากร

---

## 6. บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

### 6.1 เขียนแสดงผลการจัดการเรียนรู้

---

### 6.2 เขียนปัญหาต่าง ๆ ที่พบจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

---

### 6.3 เขียนเสนอแนะ เพื่อการปรับปรุงแก้ไขการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งต่อไป

---

รูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่กล่าวมา เป็นตัวอย่างของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้สามารถปรับตามความเหมาะสมและความจำเป็นของแต่ละสถานศึกษา หรือผู้สอน

### 2.5.6 รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้

อารมณ์ ใจเที่ยง (2550 : 218) กล่าวว่า การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้มีขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา รายปี หรือรายภาค และหน่วยการเรียนรู้ที่สถานศึกษาจัดทำขึ้น เพื่อประโยชน์ในการเขียนรายละเอียดของแต่ละหัวของแผนการจัดการเรียนรู้
2. วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเพื่อนำมาเขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้ครอบคลุมพฤติกรรมทั้งด้านความรู้ ทักษะหรือกระบวนการ เจตคติ และค่านิยม
3. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ โดยเลือกและขยายสาระที่เรียนรู้ให้สอดคล้องกับผู้เรียน ชุมชน และท้องถิ่น
4. วิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
5. วิเคราะห์กระบวนการประเมินผล โดยเลือกใช้วิธีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. วิเคราะห์แหล่งเรียนรู้ โดยคัดเลือกสื่อการเรียนรู้ และแหล่งการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียน ให้เหมาะสมสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้

## 2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 2.6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นิภา เมธาวิชัย (2536 : 65) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า ความรู้และทักษะที่ได้รับก่อให้เกิดการพัฒนาจากการเรียนการสอน การฝึกฝน และได้รับการอบรม สั่งสอน โดยครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการศึกษาว่านักเรียนมีความรู้ และทักษะมากน้อยเพียงใด

นิยม ศรียะพันธุ์ (2541 : 34) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าความสำเร็จหรือความสามารถของบุคคลเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์การเรียนรู้ ที่เกิดจากการเรียนการสอน

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542 : 295) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งจากที่ไม่เคยกระทำได้ หรือ กระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2536 : 15) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าเป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดกับตัวผู้เรียนหลังจากที่กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่สามารถวัดได้จากพัฒนาการทางสติปัญญา

ศิริชัย กาญจนวาสี (2552 : 166) ได้นิยามว่า ผลสัมฤทธิ์ (Achievement) เป็นผลการเรียนรู้ตามแผนที่กำหนดไว้ล่วงหน้า อันเกิดจากกระบวนการเรียนการสอนในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งที่ผ่านมา แบบทดสอบจึงเป็นแบบสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้สอนได้จัดขึ้นเพื่อการเรียนรู้นั้น สิ่งที่มีจุดประสงค์เป็นสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ภายใต้สถานการณ์ที่กำหนดขึ้น ซึ่งอาจเป็นความรู้หรือทักษะบางอย่าง อันบ่งบอกถึงสถานภาพของการเรียนรู้ที่ผ่านมา หรือสภาพการเรียนรู้ที่บุคคลนั้นได้รับจุดมุ่งหมายด้านพุทธิพิสัยของ Bloom

Good (1959 : 6) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าหมายถึง การเข้าใจถึงความรู้สึกรู้สึก หรือพัฒนาทักษะทางการเรียน ซึ่งโดยปกติพิจารณาจากคะแนนสอบ การฝึกอบรม หรือคะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้ หรือทั้งสองอย่าง

จากความหมายของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความสามารถของแต่ละบุคคลหลังจากรับการเรียนรู้ การอบรม การฝึกฝนจนเกิดความชำนาญ โดยจะอาศัยเครื่องมือในการประเมินและวัดผลสิ่งที่เรียนรู้นั้นด้วย

## 2.6.2 ความหมายแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถทางสมรรถนะด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับประสบการณ์ ทั้งทางตรงและทางอ้อมจากการเรียนรู้ ซึ่งมีนักวัดผลการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมาย ของแบบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2535 : 44) ได้กล่าวว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็น แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความสามารถและทักษะทางวิชาการที่เกิดการเรียนรู้

นิภา เมธาวิชัย (2536 : 65) ได้กล่าวว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความรู้ และ ทักษะที่ได้รับก่อให้เกิดการพัฒนาจากการเรียนการสอน การฝึกฝน และได้รับการอบรม สั่งสอน โดยครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการศึกษาว่านักเรียนมีความรู้และทักษะมากน้อยเพียงใด

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 45) ได้กล่าว แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้ วัดสมรรถภาพของสมองในด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2540 : 28) ได้กล่าวว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ ใช้วัดความรู้เชิงวิชาการ เน้นการวัดความสามารถจากการเรียนรู้ในอดีต หรือในสภาพปัจจุบัน

Ross and Stanley (1976. อ้างในเยาวดี วิบูลย์ศรี. 2540 : 16) ให้ความหมายว่า แบบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถทางวิชาการ เช่น แบบทดสอบวิชา เลขคณิต แบบทดสอบวิชาฟิสิกคณิต เป็นต้น

Gronlund (1993. อ้างในพิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2544 : 98) ให้ความหมายว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เป็นกระบวนการเชิงระบบ เพื่อการวัดพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น จากกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีหน้าที่หลักสำหรับการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

จากความหมายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถสรุปได้ว่าแบบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหมายถึงแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความสามารถที่ได้จากการเรียนรู้ เพื่อวัดว่าความรู้ หรือความสามารถนั้นได้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่มุ่งหวังไว้หรือไม่

## 2.6.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางด้านความรู้ ด้านวิชาการตามหลักของ Kolpfer สามารถวัดได้จากลำดับขั้นพฤติกรรมของกระบวนการทางปัญญา ในจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้าน พุทธิพิสัยของ Bloom ที่มาปรับปรุงใหม่ มีลำดับขั้น 6 ขั้น ซึ่งสามารถอธิบาย ดังนี้ (ขวลิต ชูกำแหง. 2551 : 90-91)

(1) ความรู้ความจำ (Remembering) หมายถึง ความสามารถในการระลึกได้ แสดง รายการได้ บอกได้ ระบุดี บอกชื่อได้

(2) ความเข้าใจ (Understanding) หมายถึง มีความเข้าใจในการแปลความหมาย และสามารถอธิบายได้

(3) การประยุกต์ใช้ (Applying) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาที่สถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง

(4) วิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแนวคิดหลักที่ซับซ้อนออกเป็นส่วน ๆ ให้เข้าใจง่าย เช่นเปรียบเทียบ อธิบายลักษณะ การจัดการ เป็นต้น

(5) ประเมินค่า (Evaluating) หมายถึง ความสามารถในการตรวจสอบ วิเคราะห์ ตัดสินใจเลือก

(6) คิดสร้างสรรค์ (Creating) หมายถึง ความสามารถในการออกแบบ (Design) วางแผนผลิต

#### 2.6.4 เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมชาย รัตนทองคำ (2554 :ออนไลน์) กล่าวว่า ในการวัดและประเมินผลด้านการศึกษานั้น จะใช้เครื่องมือโดย้อมขึ้นอยู่กับลักษณะจุดประสงค์การศึกษาและแนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลการเรียนรู้มีหลายลักษณะ แต่ละชนิดมีทั้ง ข้อดีและข้อจำกัด พอสรุปดังต่อไปนี้

2.6.4.1 แบบทดสอบ คือชุดของคำถามหรือสิ่งเร้าที่นำไปใช้ให้ผู้สอบตอบสนองออกมา ชุดของสิ่งเร้านี้มีอยู่ในรูปของคำถาม ซึ่งอาจให้เขียนตอบ แสดงพฤติกรรม ให้พูดออกทางวาจาก็ได้ ทำให้สามารถวัด สังเกต และนำไปสู่การแปลความหมาย แบบทดสอบนี้สามารถใช้กับการวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย แต่ส่วนใหญ่นิยมวัดทางด้านพุทธิพิสัย แบบทดสอบแบ่งตามจุดมุ่งหมายออกเป็น 3 ชนิด ดังนี้

(1) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถมองด้านต่าง ๆ เช่น ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประมาณค่า ซึ่งแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้อาจเป็นประเภทที่ผู้สอนสร้างขึ้นเอง เช่น สอบปลายภาค หรือเป็นแบบทดสอบมาตรฐาน ที่มีผู้สร้างไว้แล้ว เช่น สอบ TOFEL รูปแบบและวิธีการใช้แบบทดสอบแบ่งเป็น 3 ลักษณะคือ แบบสอบปากเปล่า (Oral Test) เป็นการทดสอบที่อาศัยการซักถามเป็นรายบุคคล เหมาะสำหรับผู้สอบจำนวนน้อย ข้อดีคือ สามารถถามละเอียด และสามารถโต้ตอบ แบบเขียนตอบ (Paper-Pencil Test) เป็นการทดสอบที่มีการเขียนตอบ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบอัตนัย หมายถึงแบบทดสอบที่ถามให้ตอบยาว ๆ สามารถแสดงความคิดเห็นอย่างกว้างขวาง เหมาะสำหรับการวัดความสามารถในการใช้ภาษา และแสดงความคิดเห็นที่หลากหลาย และแบบทดสอบปรนัย หมายถึงแบบทดสอบประเภท ถูก-ผิด จับคู่ เติมคำ และเลือกตอบ เหมาะสำหรับสอบผู้สอบจำนวนมาก ๆ มีเวลาตรวจสอบน้อย และแบบปฏิบัติ (Performance Test) เป็นการทดสอบที่ผู้สอบแสดงพฤติกรรมออกมาโดยการกระทำหรือลงมือปฏิบัติจริง เช่น การสอบนวด การสอบปฏิบัติทางกายภาพบำบัด เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) แบบทดสอบวัดความถนัดหรือทักษะ (Aptitude Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดศักยภาพระดับสูง ของบุคคลว่า สมรรถภาพในการเรียนรู้มีมากน้อยเพียงใด และควรเรียนด้านใดหรือทำงานในด้านใด จึงจะเหมาะสมและประสบความสำเร็จ แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งย่อยเป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบความถนัดในการเรียน (Scholastic Aptitude Test) และแบบทดสอบความถนัดจำเพาะ (Specific Test) ซึ่งแบ่งความถนัดเป็น 7 ด้าน ได้แก่ ด้านภาษา การใช้คำ ตัวเลข มิติสัมพันธ์ ความจำ การสังเกตรับรู้ และการใช้เหตุผล

(3) แบบทดสอบวัดความสัมพันธ์ของบุคคล เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดเกี่ยวกับบุคลิกภาพหรือการปรับตัวของบุคคลในสังคม วัดความสนใจต่อสิ่งต่าง ๆ ในรูปแบบแบบทดสอบวัดลักษณะบุคคล เช่น แบบทดสอบความเกรงใจ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

2.6.4.2 แบบสอบถาม เป็นชุดของคำถามที่เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง สร้างขึ้นเพื่อตรวจสอบ เที่ยงจริง ความคิดเห็น ความรู้สึก ความเชื่อ และความสนใจต่าง ๆ ในทางการศึกษามักนิยมใช้วัดและประเมินผลด้านจิตพิสัย ได้แก่ มาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) เป็นเครื่องมือที่ใช้ทั้งให้ผู้ถูกวัดประเมินตนเอง และผู้อื่นประเมิน การตอบกระทำโดยให้ผู้ตอบหรือผู้สังเกตประเมินค่าของคุณลักษณะออกมาเป็นระดับต่าง ๆ มากน้อยตามปริมาณหรือความเข้มของความรู้สึกหรือพฤติกรรมที่แสดงออก มาตรฐานประมาณค่ามีหลายลักษณะ ที่นิยมใช้และสร้างง่ายคือมาตรฐานประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert Rating Scale) และมาตรฐานประมาณค่าแบบซีแมนติก ดิฟเฟอเรนเชียล (Semantic Differential Rating Scale)

(1) มาตรฐานประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert Rating Scale) ลักษณะของมาตรฐานประมาณค่าของลิเคิร์ต ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนแรกเป็นคำถามหรือสถานการณ์ที่กำหนด มักจะมีลักษณะสอบถามความคิดเห็น ความรู้สึก หรือทัศนคติ หรือพฤติกรรมที่แสดงออกของบุคคลที่ต้องการวัด ซึ่งข้อความดังกล่าวอาจเป็นทั้งทางบวกหรือทางลบ เช่น ภายภาพบำบัดมีประโยชน์สำหรับประชาชนระดับใด ขณะเดินทางมีความรู้สึกปวดระดับใด เป็นต้น และส่วนที่สองเป็นคำตอบ มักเป็นการกำหนดค่าระดับความรู้สึก ความคิดเห็น ทัศนคติ หรือพฤติกรรมที่แสดงออก แบบลิเคิร์ตจะกำหนดคำตอบเป็น 5 ระดับ ในระดับสนับสนุนถึงระดับไม่สนับสนุน ระดับเห็นด้วยถึงระดับไม่เห็นด้วย เป็นต้น ซึ่งมาตรฐานลิเคิร์ต อาจใช้ตัวเลขแสดงการจำแนกระดับพฤติกรรม 5 ระดับคือ 5, 4, 3, 2, 1 โดยให้ 5 หมายถึง ความรู้สึกหรือพฤติกรรมที่แสดงออกมาในระดับมาก และลดลงเรื่อยๆ จนถึงระดับ 1 ซึ่งหมายถึงระดับน้อย

แบบวัดมาตรฐานประมาณค่าแบบลิเคิร์ตที่ดี ควรมีลักษณะดังนี้ 1) ข้อความที่สอบถามพฤติกรรมไม่ควรเป็นข้อความที่เกี่ยวข้องสำหรับบุคคลทั่วไป หรือเป็นหลักวิชาการมากเกินไป เพราะผู้ตอบจะไม่ใช้ความรู้สึกนึกคิดของตนเองในการตอบ แต่จะใช้ความจริง หรือสามัญสำนึกของคนทั่วไปตอบ 2) ข้อความที่สอบถามไม่ควรยาวเกินไป 3) ควรใช้ภาษาที่ชัดเจน เข้าใจง่าย ไม่ต้องตีความ 4) หลีกเลี่ยงความเป็นปฏิเสธ เพราะอาจทำให้เกิดการตีความหมายผิดไป 5) ไม่ควรเอกลำดับเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ข้อความที่ทุกคนตอบตรงกัน เพราะไม่มีประโยชน์ในการสอบถาม 6) มักนิยมเขียนส่วนที่เป็นคำตอบ 5 ระดับ เป็น 2 ลักษณะคือ ตัวเลข และข้อความ

(2) มาตรฐานประมาณค่าแบบซีแมนติก ดิฟเฟอเรนเชียล (Semantic Differential Rating Scale) มาตรฐานประมาณค่าแบบซีแมนติก ดิฟเฟอเรนเชียล มีองค์ประกอบเป็น 2 ส่วนสำคัญประกอบด้วย ข้อความแสดงความรู้สึก คิดเห็น หรือพฤติกรรมของการแสดงออกของบุคคลที่ต้องการวัด ซึ่งเป็นเป้าหมายของการวัด และคำคุณศัพท์หรือตัวเลขที่แสดงออกระดับของความรูสึก หรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยทั่วไปคำคุณศัพท์ที่ใช้ในแต่ละจะมีลักษณะเป็นความหมายตรงข้ามกัน โดยมีคำหรือตัวเลขแสดงระดับพฤติกรรมตั้งแต่ระดับต่ำสุดไปถึงสูงสุดเช่น ยาก-ง่าย ชอบ-เกลียด ดี-เลว เป็นต้น ในการตรวจให้คะแนนนั้น มีความลดหล่นกันตั้งแต่ระดับ 1-7 โดยให้ 1 คะแนน สำหรับผู้ตอบ 3 ข้อ ในด้านลบ และให้ 7 คะแนน สำหรับผู้ตอบ 3 ข้อ ในด้านบวก ผู้ที่คะแนนเฉลี่ยมากกว่าทาง 7 ข้อ แสดงว่ามีเจตคติที่ดี ต่อเรื่องนั้น ๆ เป็นต้น

2.6.4.3 แบบสำรวจรายการ มีลักษณะคล้ายมาตรฐานประมาณค่าของลิเคิร์ท เพียงแต่ส่วนที่เป็นคำตอบไม่กำหนดค่าระดับความรู้สึกว่ามีมากน้อยเพียงไร แต่เป็นการตอบเพียง 2 ตัวเลือกว่า มี-ไม่มี, ใช่-ไม่ใช่, เคย-ไม่เคย เป็นต้น

2.6.4.4 แบบวัดเชิงสถานการณ์ เป็นแบบวัดที่สอบถามถึงแนวคิด ความรู้สึก หากอยู่ในสถานการณ์สมมติใด ๆ ที่ผู้ออกข้อสอบสร้างขึ้น อาจบรรจุไว้ในส่วนที่เป็นข้อความ หรือส่วนที่เป็นคำตอบก็ได้ อาจนำเสนอเหตุการณ์ด้วยข้อความ หรือรูปภาพ หรือสื่ออื่น ๆ ก็ได้

2.6.4.5 แบบสังเกต การสังเกตเป็นเครื่องมือวัดผลที่นิยมใช้กันมาก โดยการใช้ประสาทสัมผัสของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการประเมินสังเกตพฤติกรรมที่สนใจในตัวผู้ถูกวัด ผลการสังเกตจะมีความเที่ยงตรงเพียงใดขึ้นกับองค์ประกอบ 3 ประการ คือ 1) สิ่งที่สังเกตควรเป็นรูปธรรม และสังเกตได้จริง 2) ตัวผู้สังเกต มีความตั้งใจ สามารถสังเกตอย่างมีประสิทธิภาพ มีประสบการณ์ในการสังเกตตีความหมายตรวจสอบเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดี และสามารถสังเกตรับรู้โดยไม่มีอคติหรือความลำเอียง 3) ตัวผู้ถูกสังเกต ต้องไม่รู้ว่ากำลังถูกสังเกตหรือเฝ้ามอง เพราะหากรู้ว่ากำลังถูกสังเกตหรือเฝ้ามอง ก็จะไม่เป็นไปตามธรรมชาติ อาจมีพฤติกรรมเสแสร้ง การสังเกตที่ดีควรแบ่งเป็นช่วง ๆ ไม่นานเกินไป และไม่ควรถัดต่อกันเป็นระยะยาวนาน ควรมีแบบฟอร์มสำหรับการสังเกตไว้ล่วงหน้า เพื่อเป็นแนวทางและสำหรับการบันทึกพฤติกรรมต่าง ๆ ที่สังเกตได้

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเน้นในด้านความรู้ ความจำ การนำไปใช้ ความสามารถในการแก้ปัญหา โดยยึดแนวทางของคอปเฟอร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2550 : 8) ในการประเมินผลการเรียนในด้านสติปัญญาหรือด้านความรู้ความคิดโดยวัดพฤติกรรม ดังนี้ 1) พฤติกรรมด้านความรู้ความจำ 2) พฤติกรรมด้านความเข้าใจ 3) พฤติกรรมด้านการนำความรู้และวิธีการไปใช้ ดังนั้น แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งวัดความสามารถด้านต่าง ๆ ดังนี้ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน และแบบเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเมินโครงการ วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร เป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์ และเนื้อหาวิชา ซึ่งใช้ประเมินผลภาคปฏิบัติ เพื่อประเมินกระบวนการดำเนินโครงการและผลที่จากการทำโครงการ

## 2.7 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

### 2.7.1 ความหมายของความพึงพอใจ

การจัดการเรียนรู้ให้ประสบความสำเร็จนั้น ผู้สอนต้องคำนึงถึงความพึงพอใจของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญ เพราะหากผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แล้ว ย่อมส่งผลถึงประสิทธิภาพในการเรียนและความสุขในการเรียนด้วย ซึ่งจากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับความพึงพอใจนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ดังนี้

Good (1973 : 518) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง คุณภาพ สภาพหรือระดับความพึงพอใจซึ่งเป็นผลจากความสนใจต่าง ๆ และทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

ธีรพงศ์ แกนอินทร์ (2545 : 36) ได้ให้ความหมายความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนว่าเป็น ความรู้สึกพึงพอใจต่อการปฏิบัติของนักศึกษาในระหว่างการเรียนการสอน การปฏิบัติของอาจารย์ผู้สอน และสภาพบรรยากาศโดยทั่วไปของการเรียนการสอน

สรุปได้ว่าความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกที่ดี ความรู้สึกชอบที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ เช่น วิธีการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ บรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ เป็นต้น ซึ่งจะเกิดขึ้นหลังผู้เรียนได้รับการจัดการเรียนรู้

### 2.7.2 การวัดความพึงพอใจ

มาตรฐานการวัดความพึงพอใจสามารถวัดได้หลายวิธี ดังนี้ (อมรลักษณ์ ปรีชาหาญ. 2535 : 44)

2.7.2.1 การสังเกต เป็นการวัดความพึงพอใจโดยผู้สอบถามจะสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมาย ไม่ว่าจะเป็นการแสดงออกทางการพูด การแสดงออกทางกิริยาท่าทาง วิธีนี้ผู้สอบถามต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจัง และการสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

2.7.2.2 การสัมภาษณ์ เป็นการวัดความพึงพอใจซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดี ซึ่งส่งผลให้ผู้สอบถามได้รับข้อมูลที่เป็นจริงได้

2.7.2.3 การใช้แบบสอบถาม เป็นการวัดความพึงพอใจโดยผู้สอบถามจะต้องออกแบบสอบถามเพื่อต้องการทราบความคิดเห็นจากบุคคลเป้าหมาย ซึ่งสามารถทำได้โดยรูปแบบได้แก่ ลักษณะที่กำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระ โดยคำถามดังกล่าวอาจเป็นคำถามความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ เช่น การควบคุมงาน การบริการ และเงื่อนไขต่าง ๆ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจนั้นผู้วัดสามารถเลือกวิธีการวัดได้ในรูปแบบใดก็ได้ ตามความสามารถและความสะดวกของผู้วัด เพราะสิ่งสำคัญและสิ่งที่ผู้วัดต้องการนั้นคือความพึงพอใจที่แท้จริงของบุคคลเป้าหมายที่ต้องการวัด

## 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.8.1 งานวิจัยในประเทศ

เจียมใจ บุญแสน (2536: 49) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิชาสุขศึกษาด้วยวิธีสอนแบบโครงการกับการสอนตามคู่มือครูและการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนวิชาสุขศึกษาด้วยวิธีสอนแบบโครงการกับการสอนตามคู่มือครูและการสอนแบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

นัยนา จันทมิตร ( 2547 : 60 ) ศึกษาผลการสอนแบบกิจกรรมโครงการ ในวิชาภาษาไทยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรับผิดชอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมะขามสรรเสริญ จังหวัดจันทบุรี ผลการวิจัยพบว่า ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กิจกรรมโครงการวิชาภาษาไทย พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมโครงการวิชาภาษาไทย มีผลการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ 0.05

บุษบา บุญชู (2545 : 53 ) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ด้วยวิธีสอนแบบโครงการ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ด้วยการสอนแบบโครงการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

พวงเพชร เอี่ยมภูงา (2547 : 83) ศึกษาการพัฒนาแผนการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่องการเขียนเชิงสร้างสรรค์โดยโครงการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการทำโครงการด้านทักษะการปฏิบัติโครงการอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.10$ ) คิดเป็นร้อยละ 81.91 ด้านการจัดทำโครงการอยู่ในระดับดี

มาลีสา เจริญกิง (2544 : บทคัดย่อ) ทำการศึกษาค้นคว้าเรื่อง การพัฒนากิจกรรมโครงการเพื่อการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่องพระมหาชนก ฉบับการ์ตูน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า เพื่อการพัฒนากิจกรรมโครงการเพื่อการเรียนรู้เรื่องพระมหาชนก ฉบับการ์ตูน ตามเกณฑ์ 75/75 และเพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนพัฒนากิจกรรมโครงการเพื่อการเรียนรู้ เรื่องพระมหาชนก ฉบับการ์ตูน ระดับประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 20 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนบ้านไทยสามัคคี สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า

แผนการจัดกิจกรรมโครงการเพื่อการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่องพระมหาชนก ฉบับการ์ตูน ชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.2 / 78.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ และแผนการจัดการกิจกรรมโครงการเพื่อการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่องพระมหาชนก ฉบับการ์ตูน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีดัชนีประสิทธิผลร้อยละ 51.32

วราลี สิริปิยธรรม (2557: 58-60) วิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้องค์ความรู้แบบโครงการ โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้ คือ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การปลูกพืชไร้ดินให้มีคุณภาพ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การปลูกพืชไร้ดิน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ 3) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การปลูกพืชไร้ดิน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ สรุปผลการวิจัยดังนี้ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การปลูกพืชไร้ดิน ในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก เนื่องจากแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการที่สร้างขึ้นมีกระบวนการสร้างตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบและวิธีที่เหมาะสม 2) ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ เรื่อง การปลูกพืชไร้ดิน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง โดยการศึกษา ค้นคว้า สืบค้นจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ตามระดับความสามารถ มีการวางแผนพร้อมลงมือปฏิบัติตามแผนที่กำหนดไว้ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบและองค์ความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเอง โดยมีครูเป็นที่ปรึกษาและอำนวยความสะดวก 3) ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ เรื่อง การปลูกพืชไร้ดิน มีทักษะการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการนั้นผู้เรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหา จากการที่ผู้เรียนลงมือค้นคว้าทำรายงานด้วยตนเองโดยตลอด โดยมีครูเป็นเพียงที่ปรึกษาและแนะนำ ถ้าผู้เรียนมีโอกาสกระทำเช่นนี้หลาย ๆ ครั้ง นักจิตวิทยาการศึกษาเชื่อว่า ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ในกระบวนการดังกล่าวซึ่งเป็นกระบวนการแก้ปัญหา หรือกระบวนการแสวงหาคำตอบของปัญหาที่สงสัย จนทำให้สามารถปรับใช้กระบวนการดังกล่าวนี้ในการแก้ปัญหาอื่นด้วย

วิจิตร ทองปาน (2527 : 48) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยวิธีการสอนแบบโครงการ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยวิธีการสอนแบบโครงการ และการสอนตามคู่มือการสอนวิชาสังคมศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคล่องในการคิด ความคิดยืดหยุ่นและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Chun (2012: 3) ทำการวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานแบบการเล่านิทานดิจิทัล โดยทำการวิจัยแบบการทดลองเบื้องต้น โดยมีกลุ่มตัวอย่าง 117 คน แบ่งเป็นกลุ่ม ทดลอง 60 คน จัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน และ กลุ่มควบคุม 57 คน จัดการสอนแบบดั้งเดิม ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานแบบการเล่านิทานดิจิทัล ทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจและแรงกระตุ้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น สมรรถภาพด้านการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน

Diana (2012 : ออนไลน์) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน โดยใช้ นักเรียนเกรด 3 - 8 เป็นกรณีศึกษา ให้ทำโครงงานในหัวเรื่อง ดาวอังคารในจินตนาการ โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรม เริ่มต้นด้วยการตรวจสอบความพื้นฐาน ให้จินตนาการศึกษาค้นคว้าสำรวจ ตรวจสอบ สร้างสรรค์ ออกแบบโมเดลดาวอังคาร และแลกเปลี่ยนความคิดการออกแบบของตัวเองให้เพื่อน ๆ ร่วมชั้น จากผลการศึกษาพบว่าจัดการเรียนรู้บูรณาการ STEM ในการให้นักเรียนทำโครงงาน ส่งผลทำให้นักเรียน สามารถถ่ายโอนความรู้และทักษะสู่การแก้ปัญหาในชีวิตจริงที่เผชิญหน้า และประยุกต์ใช้กับปัญหาใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นในภายภาคหน้า เพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น และมีผลทดสอบในวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพิ่มสูงขึ้นด้วย

Han (2014 : 61-79) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ให้โรงเรียนแต่ละแห่งที่มีการใช้ STEM PBL มาก่อนหน้าแล้วทำการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนทุก ๆ 6 เดือน เป็นระยะเวลา 3 ปี ส่วนครูผู้สอนจะรับผิดชอบเข้าร่วมพัฒนาสู่การเป็นครูมืออาชีพทางด้าน STEM อีกด้วย ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนแบบ STEM PBL ส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มสูงขึ้น และมีอัตราการเพิ่มขึ้นสูงสุดในกลุ่มของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อีกทั้งยังช่วยลดช่องว่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลงมาอีกด้วย

Karaçalli (2014: 18) ศึกษาผลของโครงงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติและความคงทนของความรู้ ในวิชา “ไฟฟ้าในชีวิตของเรา” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ผลของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติและความคงทนของความรู้ในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับ “ไฟฟ้าในชีวิตของเรา” ของผู้เรียนชั้นเกรด 4 ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการวิจัยแบบกึ่งทดลองมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนให้กับผู้เรียนกลุ่ม ทดลองและกลุ่ม ควบคุม นำเครื่องมือที่ใช้ในการวัดไปใช้ทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานและกลุ่ม ควบคุม และนำผลไปวิเคราะห์ พบว่า ผลการประเมินของผู้เรียนที่รับการเรียนแบบโครงงานสามารถ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และสามารถประเมินถึงการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนรู้ของตนเอง

ผ่านการเรียนรู้แบบโครงงาน เมื่อเปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนแล้วพบว่ากลุ่ม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดลองมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ แต่เมื่อเปรียบเทียบด้านเจตคติระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแล้วพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน

Michael (2005: 65) ศึกษาในหัวเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ความสามารถทางการสืบค้นผ่านสิ่งประดิษฐ์แห่งการเรียนรู้ โดยการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาว่า ผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันมีการสร้างสื่อสิ่งประดิษฐ์ที่แสดงถึงการเรียนรู้ ภายใต้สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบโครงการ โดยมีผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 61 คน ของผู้เรียนเกรด 8 เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง มีการรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ การสังเกตและจากการวิเคราะห์สิ่งประดิษฐ์ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า สิ่งประดิษฐ์ที่เกิดจากการเรียนรู้สามารถสะท้อนให้เห็นถึงความสามารถที่แตกต่างของผู้เรียน และสิ่งประดิษฐ์ที่สร้างขึ้นสามารถเป็นตัวแทนที่บอกถึงความรู้ ไม่ว่าจะเป็นความรู้ระบบ ความรู้คิด และความรู้แก้ปัญหา และการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ยังฝึกให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการตัดสินใจ ในเรื่องของความสามารถของตนเอง แหล่งทรัพยากรและการวางแผน

Tseng (2011 : 87-102) ศึกษาเจตคติต่อการบูรณาการวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ (STEM) ในการเรียนรู้แบบโครงการ งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์ เพื่อศึกษาเจตคติก่อนและหลังจากรับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ STEM ที่ใช้โครงการเป็นฐาน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือผู้ที่เริ่มทำงานใหม่ในสถาบันเทคโนโลยีที่ไต้หวันจำนวน 5 แห่ง รวม 30 คน ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ STEM ที่ใช้โครงการเป็นฐานมีเจตคติต่อวิศวกรรมเปลี่ยนไป และจากการให้สัมภาษณ์แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของ STEM ที่จะเป็นประโยชน์ในการประกอบอาชีพในอนาคต สามารถนำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง สามารถสร้างโลกที่มีสิ่งอำนวยความสะดวกเพิ่มมากขึ้น สามารถแสดงให้เห็นถึงความหมายของการเรียนรู้และอยากที่จะเรียนรู้เพิ่มขึ้น และส่งผลต่อเจตคติในการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับ STEM ในภายภาคหน้าเพิ่มขึ้นด้วย

Wurdinger (2014: 279) วิจัยเรื่อง การเสริมสร้างทักษะชีวิตของผู้เรียน ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ เพื่อทดสอบว่าการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ สามารถพัฒนาทักษะชีวิตได้หรือไม่ โดยมีกลุ่มทดลอง คือ ผู้เรียนที่ลงทะเบียนเรียนวิชาโครงการ โดยมีแบบสำรวจจำนวน 35 คำถาม ให้ผู้เรียนทำทั้งก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ผู้เรียนทำการประเมินทักษะชีวิตจากแบบประเมินโดยใช้ Likert scale รวมถึงการสัมภาษณ์ผู้เรียน เพื่อสอบถามมุมมองที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ จากนั้นใช้สถิติทดสอบความแตกต่างระหว่างการสำรวจก่อนเรียนและหลังเรียน ทั้งในเรื่องของการบริหารเวลา การกำหนดตนเอง การมีส่วนร่วมในการทำงานและจรรยาบรรณในการทำงาน แต่พบว่าทักษะการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ไม่มีความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังเรียน แต่อย่างไรก็ตามทักษะชีวิตโดยรวมของผู้เรียนเพิ่มขึ้น และจากการสัมภาษณ์ผู้เรียนพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงการช่วยให้ผู้เรียนปฏิบัติและพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบ  
 โครงการเป็นฐานข้างต้น สามารถพัฒนาให้ผู้เรียนเป็นบุคคลพร้อมเรียนรู้ มีความรู้และทักษะการ  
 สื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การพัฒนาการเรียนรู้และการปฏิบัติงาน การทำงานร่วมกับผู้อื่น  
 การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การประยุกต์ใช้ตัวเลข การจัดการและการพัฒนางาน ส่งผลให้  
 ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะในวิชาการที่สัมพันธ์กับวิชาชีพในการคิด วิเคราะห์  
 แก้ปัญหา วางแผนดำเนินการ ตรวจสอบ และบูรณาการความรู้อย่างเป็นระบบ ในระดับผู้ปฏิบัติงาน  
 รวมทั้งเป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรมและกิจนิสัยที่เหมาะสมในการทำงาน ทั้งยังส่งผลให้ผู้เรียนมี  
 ความรู้สึกเชิงบวกกับการเรียนเพิ่มขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

# วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ เพื่อให้ต่อบัณฑิตผู้ประสงค์ และสมมติฐานการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 พัฒนาแผน และจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ของนักเรียนหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และ ระยะที่ 2 ศึกษาผลการนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพ เพื่อการเกษตรที่พัฒนาขึ้น ไปทดลองใช้กับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ โดยในแต่ละระยะของการวิจัยมี กระบวนการวิจัยประกอบด้วย แบบแผนการวิจัย ข้อมูลและแหล่งให้ข้อมูล ประชากรและกลุ่ม ตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล และการ วิเคราะห์ข้อมูล

### 3.1 ระยะที่ 1 พัฒนาแผนและจัดการเรียนรู้โครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ของนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

#### 3.1.1 แบบแผนการวิจัย

การวิจัยในระยะนี้ใช้การวิจัยแบบผสมผสานทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ เพื่อพัฒนาแผน และจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ในวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร สำหรับนักเรียนหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ ให้ มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยอาศัยข้อมูลจากการตรวจเอกสาร และผู้เชี่ยวชาญ เครื่องมือที่ใช้ ประกอบด้วย แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

#### 3.1.2 ข้อมูลและแหล่งให้ข้อมูล

3.1.2.1 เอกสารสิ่งพิมพ์และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแผนการ จัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ในวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร และผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการ สอนและการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้เลือกแบบเจาะจงมาเป็นผู้ให้ ข้อมูลหลัก (Key Informants) จำนวน 5 ท่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2.2 นักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2562

### 3.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาระยะนี้ ประกอบด้วย แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการ เรียนรู้

### 3.1.4 การตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

สำหรับการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ในวิชาสารชีวภาพเพื่อ การเกษตร ผู้วิจัยได้ดำเนินการ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

(1) ศึกษาหลักการและทำความเข้าใจวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน  
(2) ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2566 ประเภทวิชา เกษตรกรรม สาขาวิชาเกษตรศาสตร์

(3) ศึกษาวิธีการเขียนแผนการเรียนรู้ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานในวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตรที่พัฒนาขึ้น ต้องมีความ ถูกต้อง ครบถ้วนสมบูรณ์ ออกแบบมาด้วยความสอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา และมีรายละเอียด ของแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย สาระสำคัญ สมรรถนะประจำหน่วย จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และบันทึกหลัง การจัดการเรียนรู้

(4) เขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อ การเกษตร จำนวน 4 แผน 6 คาบเรียน คาบเรียนละ 60 นาที รวมเป็น 6 ชั่วโมง ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องการผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตร (3 คาบ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการตรวจสอบคุณภาพของสารชีวภาพเพื่อ การเกษตร (1คาบ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการเก็บรักษาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร (1 คาบ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องการนำสารชีวภาพเพื่อการเกษตรไปใช้ประโยชน์ (1 คาบ)

(5) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการวิเคราะห์ เนื้อหา ด้วยแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ซึ่งกำหนดให้แผนการ จัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ จะต้องมีความถูกต้อง ครบถ้วนสมบูรณ์ ออกแบบให้สอดคล้องกับคำอธิบาย รายวิชา และมีส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย สาระสำคัญ จุดประสงค์การ

เรียนรู้ สมรรถนะประจำหน่วย จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และมีต้องค่าคะแนนเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป เป็นการแปลความหมายตามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของ Likert (Likert Scale) เป็นคุณภาพที่ยอมรับได้ มีเกณฑ์ในการแปลความหมายระดับคุณภาพ ค่าคะแนนเฉลี่ย ดังนี้

ค่าคะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดีมาก

ค่าคะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดี

ค่าคะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ระดับคุณภาพ ปานกลาง

ค่าคะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ระดับคุณภาพ พอใช้

ค่าคะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ระดับคุณภาพ ปรับปรุง

(6) นำแผนจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาเกษตรกรรม สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 เพื่อพัฒนาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร

(7) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาจนถึงระยะสุดท้าย มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 21 คน

### 3.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากตัวอย่างที่เลือกแบบเฉพาะเจาะจง ด้วยตนเองเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูล และสังเคราะห์ออกเป็นแผนการจัดการเรียนรู้

### 3.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ทั้งหมด จากเอกสารงานวิจัย จากผู้เชี่ยวชาญ และจากคำสั่งเหตุการณ์ของนักเรียนขณะทำการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ได้นำมาทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีการในเชิงคุณภาพด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จัดหมวดหมู่ แยกแยะข้อมูลที่คล้ายกันไว้ในกลุ่มเดียวกัน

สำหรับข้อมูลที่รวบรวมได้แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ ในระหว่างการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอน ผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงปริมาณ ด้วยสถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ศิริชัย กาญจนวาสี, ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์ และดิเรก ศรีสุโข. 2551 : 56-57)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 ระยะที่ 2 ศึกษาผลการนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ในวิชา สารชีวภาพเพื่อการเกษตรที่พัฒนาขึ้นมา ไปทดลองใช้กับนักเรียนหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ

#### 3.2.1 แบบแผนการวิจัย

การวิจัยในระยษนี้ใช้แบบวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) เพื่อศึกษาผลการนำ แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ในวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร สำหรับนักเรียน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี ศรีสะเกษ ที่ผ่านการพัฒนามาจากระยะที่ 1 จนมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด มาทำการศึกษา 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ของนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ ที่ใช้เป็นกลุ่มทดลอง และ 2) ความพึงพอใจของ นักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

สำหรับการทดลองเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนั้น ผู้วิจัยใช้การวิจัยกึ่ง ทดลอง (Semi-experimental Research ) แบบทดลองกลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One-Group Pretest-Posttest Design) ซึ่งมีรูปแบบการวิจัย ดังนี้ (ผ่องพรรณ ตรียมงคลกุล และ สุภาพ ฉัตรภรณ์. 2555 : 57-60)



เมื่อ O<sub>1</sub> หมายถึง คะแนนผลการทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest)  
 X หมายถึง การทดลองโดยใช้แผนจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมา  
 ทั้ง 4 แผน (Treatment)  
 O<sub>2</sub> หมายถึง คะแนนผลการทดสอบหลังการทดลอง (Posttest)

#### 3.2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในหลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ ที่เรียน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร มีทั้งหมด 5 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 101 คน เนื่องจากนักเรียนมี จำนวนไม่มาก ประกอบกับนักเรียนทั้ง 5 ห้องมีลักษณะไม่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงเลือกมา 1 ห้องเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ได้นักเรียนห้องที่ 1 จำนวน 21 คน มาใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง

### 3.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในระยะที่ 2 นี้ ประกอบด้วย 1) เครื่องมือหลักที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตรที่ได้พัฒนาขึ้นมาอันเป็นผลจากการศึกษาในระยะที่ 1 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังกล่าวมีรายละเอียดพอสังเขป ดังนี้

3.2.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานในวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร จำนวน 4 แผน 6 คาบเรียน คาบเรียนละ 60 นาที รายละเอียดของแผนดังแสดงในภาคผนวก

- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตร
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การทดสอบคุณภาพของสารชีวภาพเพื่อการเกษตร
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การเก็บรักษาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การนำสารชีวภาพเพื่อการเกษตรไปใช้ประโยชน์

3.2.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

- (1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางด้านการศึกษาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
- (2) แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของ Likert (Likert Scale) จำนวน 20 ข้อ

### 3.2.4 การสร้างเครื่องมือ

3.2.4.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์และเนื้อหาวิชา เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 20 ข้อ โดยมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

- (1) ศึกษาทฤษฎี วิธีสร้าง เทคนิคการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ ศึกษาแบบเรียน และศึกษาเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (2) สร้างตารางวิเคราะห์แบบทดสอบ (Table of Specification) โดยวัดความรู้ความจำ และความเข้าใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตรแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ตามประเด็นการวัดที่ระบุในตารางวิเคราะห์

(4) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตรที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Index of item objective Congruence: IOC) และความถูกต้องด้านภาษา ตัวเลือก และการใช้คำถาม นำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.60 – 1.00 ซึ่งผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดตามจุดประสงค์นั้นจริง

ให้คะแนน 0 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดตามจุดประสงค์นั้นหรือไม่

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่วัดตามจุดประสงค์นั้น

(5) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตรที่ได้ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 2 ห้อง กษ. 501 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ ที่ผ่านการเรียนวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตรมาแล้ว นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่าความยาก ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร Kuder - Richardson 20 (KR-20) ได้ค่าความเชื่อมั่นไม่น้อยกว่า 0.70

(6) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร จำนวน 20 ข้อ ไปใช้ในการทดลองต่อไป

3.2.4.2 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของ Likert (Likert Scale) จำนวน 20 ข้อ โดยมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

(1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ เพื่อหากรอบการประเมินความพึงพอใจให้ครอบคลุมด้านบทบาทผู้สอน บทบาทผู้เรียน วิธีการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลและประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ

(2) สร้างแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของ Likert (Likert Scale) จำนวน 20 ข้อ แยกเป็นรายด้าน ทั้งหมด 4 ด้าน คือด้านบทบาทผู้สอน ด้านบทบาทผู้เรียน ด้านวิธีการจัดการเรียนการสอน และด้านการวัดและประเมินผล โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด ให้คะแนน 5 คะแนน

พึงพอใจมาก ให้คะแนน 4 คะแนน

พึงพอใจปานกลาง ให้คะแนน 3 คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พึงพอใจน้อย	ให้คะแนน	2	คะแนน
พึงพอใจน้อยที่สุด	ให้คะแนน	1	คะแนน

(3) นำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับองค์ประกอบการจัดการเรียนการสอน (Index of item objective Congruence : IOC) แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.60 - 1.00 ซึ่งผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนให้คะแนน ตามเกณฑ์ ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดตามจุดประสงค์นั้นจริง

ให้คะแนน 0 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดตามจุดประสงค์นั้นหรือไม่

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่วัดตามจุดประสงค์นั้น

(4) จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ เป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ฉบับสมบูรณ์ จำนวน 20 ข้อ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากกลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยต่อไป

### 3.2.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 21 คน ด้วยตนเอง เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและแปลผลตามวัตถุประสงค์และสมมติฐานในการวิจัยที่กำหนดไว้จำนวน 6 คาบ คาบละ 60 นาที โดยดำเนินการ ดังนี้

3.2.5.1 ปฐมนิเทศชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทราบ และอธิบายถึงบทบาทหน้าที่ของนักเรียนและผู้วิจัย

3.2.5.2 ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน ดังนี้ นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร จำนวน 20 ข้อ โดยมีระยะเวลาทำแบบทดสอบ 30 นาที

3.2.5.3 ดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

3.2.5.4 ผู้วิจัยให้นักเรียนทำการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ แบบโครงการเป็นฐาน ดังนี้ นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร จำนวน 20 ข้อ โดยมีระยะเวลาทำแบบทดสอบ 30 นาที

3.2.5.5 นักเรียนทำแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้จำนวน 20 ข้อ แล้วนำข้อมูลไปวิเคราะห์ต่อไป

### 3.2.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการเป็นฐานมาวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.6.1 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่ออธิบายลักษณะของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ แบบโครงการเป็นฐาน วิชา สารชีวภาพเพื่อการเกษตร โดยใช้สถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ค่าคะแนนเฉลี่ย และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ศิริชัย กาญจนวาสี, ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์ และดิเรก ศรีสุขโข. 2551 : 56-57) โดยมีเกณฑ์ในการแปลผล ค่าคะแนนเฉลี่ย ดังนี้

ค่าคะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ มากที่สุด

ค่าคะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ มาก

ค่าคะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ ปานกลาง

ค่าคะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ น้อย

ค่าคะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจ น้อยที่สุด

3.2.6.2 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน และประมาณค่าพารามิเตอร์ (Inferential Statistic) ด้วย Dependent t-test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01

## บทที่ 4

# ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ ครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแผนและจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานในวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ของนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนภายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในลักษณะของการพรรณนาความประกอบตาราง โดยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 พัฒนาแผนและจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ของนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

ระยะที่ 2 ศึกษาผลการนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ในวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตรที่พัฒนาขึ้นมา ไปทดลองใช้กับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ

### 4.1 พัฒนาแผนและจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ของนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

ในการพัฒนาแผนและจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ของนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์จุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา ของวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาเกษตรกรรม สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ สาขางานพืชศาสตร์ ตลอดจนสังเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจากองค์ความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ จนได้ร่างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการพิจารณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา และผ่านการตรวจสอบให้ข้อคิดเห็น เสนอแนะ จากผู้เชี่ยวชาญ แล้วจึงนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยนักเรียนที่ใช้ในการพัฒนาจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบด้วยนักเรียนเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน คละกัน ซึ่งผลการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังแสดงในตารางที่ 4.1

**ตารางที่ 4.1** ผลการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
<b>1. ความครบถ้วนของส่วนประกอบแผนการจัดการเรียนรู้</b>			
1.1 แผนการจัดการเรียนรู้มีส่วนประกอบครบถ้วน (สาระสำคัญ สมรรถนะประจำหน่วย จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้)	5.00	0.00	ดีมาก
เฉลี่ย	5.00	0.00	ดีมาก
<b>2. ความถูกต้องของสาระสำคัญ</b>			
2.1 มีความสอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา	4.60	0.55	ดีมาก
2.2 สาระสำคัญมีความเหมาะสมกับเวลา เนื้อหา และผู้เรียน	4.20	0.45	ดี
เฉลี่ย	4.40	0.51	
<b>3. ความถูกต้องของสมรรถนะประจำหน่วย</b>			
3.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา	4.80	0.45	ดีมาก
3.2 ประเมินผลได้	4.80	0.45	ดีมาก
เฉลี่ย	4.80	0.46	
<b>4. ความถูกต้องของจุดประสงค์การเรียนรู้</b>			
4.1 ประเมินผลได้	4.80	0.55	ดีมาก
4.2 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.60	0.55	ดีมาก
4.3 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.60	0.45	ดีมาก
เฉลี่ย	4.70	0.50	
<b>5. ความถูกต้องของสาระการเรียนรู้</b>			
5.1 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.40	0.55	ดี
5.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.20	0.45	ดี
เฉลี่ย	4.30	0.48	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
<b>6. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้</b>			
6.1 เน้นการใช้ทักษะกระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานมี	5.00	0.00	ดีมาก
6.2 กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถบูรณาการความรู้และสามารถวางแผนการทำโครงงานได้	4.80	0.45	ดีมาก
6.3 มีขั้นตอนเป็นไปตามการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน	4.80	0.45	ดีมาก
6.4 ลำดับขั้นตอนเหมาะสมและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.60	0.55	ดีมาก
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.80</b>	<b>0.41</b>	
<b>7. ความเหมาะสมของสื่อและแหล่งการเรียนรู้</b>			
7.1 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	4.40	0.55	ดี
7.2 สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	4.00	0.00	ดี
7.3 มีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.00	0.00	ดี
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.13</b>	<b>0.35</b>	
<b>8. ความถูกต้องและเหมาะสมของการวัดและประเมินผลเรียนรู้</b>			
8.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	ดีมาก
8.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.60	0.55	ดีมาก
8.3 มีเกณฑ์การวัดและการประเมินผลที่ชัดเจน	4.40	0.55	ดี
8.4 ชิ้นงาน/ภาระงาน ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถวางแผนการทำโครงงาน	4.20	0.45	ดี
8.5 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.20	0.45	ดี
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.44</b>	<b>0.50</b>	ดีมาก
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>4.54</b>	<b>0.50</b>	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 ผลการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.51 - 5.00$ ) มีค่าคะแนนเฉลี่ยในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.54$ ) โดยคะแนนเฉลี่ยที่ได้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด จึงถือว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพยอมรับได้ สามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 21 คนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และยังมีผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา และ กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ในภาพรวมมีค่าดัชนี ความสอดคล้องของเนื้อหา ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.80 รายละเอียดของค่าดัชนี ความสอดคล้องได้นำเสนอไว้ในภาคผนวก ค

#### 4.2 ผลการศึกษาการนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ในวิชา สารชีวภาพเพื่อการเกษตรที่พัฒนาขึ้น ไปทดลองใช้กับนักเรียนหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ

ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร เกษตร ที่พัฒนาขึ้นมา จนมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 21 คน โดยทำการทดสอบก่อนเรียนรู้ แล้วจึงให้นักเรียนเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้และทำ แบบทดสอบท้ายแผนทั้ง 4 แผน จากนั้นทำการทดสอบหลังเรียน นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์คะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน รวมทั้งความพึงพอใจของนักเรียน ภายหลังจากการเรียนรู้ด้วย แผนการจัดการเรียนรู้นี้ ดังแสดงในตารางที่ 4.2 และ 4.3

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แผนจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ด้วย t-test

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	21	8.62	2.18	- 30.59**	0.00
หลังเรียน	21	16.29	1.10		

\*\* ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

จากตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Dependent t-test พบว่า คะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจัดการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชา สารชีวภาพเพื่อเกษตร มีค่าสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ค่า t-value = - 30.5, p = .00)

ดังนั้น สมมติฐานในการวิจัยที่กำหนดไว้ว่า “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษสูงขึ้น ภายหลังจากได้รับการ

จัดการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ที่พัฒนาขึ้นมา” จึงยอมรับสมมติฐานที่กำหนดไว้

และผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแผนจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ก็ได้ผลในเชิงบวก เช่นกัน ดังแสดงในตารางที่ 4.3

**ตารางที่ 4.3** ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร (n=21)

รายการ	ผลการประเมิน		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D.	
<b>1. บทบาทผู้สอน</b>			
1.1 ผู้สอนจัดเตรียม ตำรา เอกสาร สื่อ ข้อมูลที่น่าสนใจให้แก่ผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ	4.86	0.36	มากที่สุด
1.2 ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม แสดงความคิดเห็น และร่วมกันตอบคำถามขณะจัดการเรียนการสอน	4.76	0.44	มากที่สุด
1.3 ผู้สอนให้กำลังใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น	4.76	0.44	มากที่สุด
1.4 ผู้สอนใช้กระบวนการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง	4.67	0.58	มากที่สุด
1.5 ผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้ในเนื้อหาที่สอนได้อย่างเหมาะสม	4.52	0.68	มากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.71</b>	<b>0.51</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>2. บทบาทผู้เรียน</b>			
2.1 ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการปฏิบัติกิจกรรมในหัวข้อที่ตนเองสนใจ	4.76	0.44	มากที่สุด
2.2 ผู้เรียนมีการวางแผน สามารถดำเนินโครงงานเพื่อค้นคว้าหาคำตอบได้	4.67	0.49	มากที่สุด
2.3 ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้เรียน มาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานหรือแก้ปัญหาอื่นได้	4.57	0.51	มากที่สุด
2.4 ผู้เรียนได้วิเคราะห์ปัญหาและวิธีการแสวงหาความรู้ที่จะศึกษาตามความสนใจด้วยตนเองได้	4.52	0.68	มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

รายการ	ผลการประเมิน		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D.	
2.5 ผู้เรียนมีโอกาสอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น	4.38	0.67	มากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.58</b>	<b>0.57</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>3. วิธีการจัดการเรียนรู้</b>			
3.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถดำเนินโครงการได้ตามแผนงานที่กำหนดไว้	4.71	0.56	มากที่สุด
3.2 การจัดกิจกรรมช่วยให้งานประสบความสำเร็จและมีคุณภาพ	4.67	0.58	มากที่สุด
3.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	4.52	0.75	มากที่สุด
3.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน	4.48	0.68	มากที่สุด
3.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะปฏิบัติ	4.38	0.67	มากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.55</b>	<b>0.65</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>4. การวัดและการประเมินผล</b>			
4.1 การให้คะแนนจากการปฏิบัติจริงของผู้เรียนเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผล	4.57	0.68	มากที่สุด
4.2 เกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความเป็นไปได้อย่างเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	4.43	0.68	มากที่สุด
4.3 ผู้สอนมีการวัดและประเมินผลผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย	4.43	0.60	มากที่สุด
4.4 การวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและสามารถตรวจสอบได้	4.33	0.73	มากที่สุด
4.5 ผู้สอนใช้เครื่องมือในการวัดและประเมินผลได้เหมาะสมกับการเรียนรู้	4.29	0.85	มากที่สุด
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.41</b>	<b>0.71</b>	<b>มากที่สุด</b>
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>4.56</b>	<b>0.62</b>	<b>มากที่สุด</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแผนจัดการเรียนการสอนวิชาชีวภาพเพื่อการเกษตร แบบโครงงานเป็นฐาน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.56 และความพึงพอใจในแต่ละด้านเรียงตามลำดับค่าคะแนนเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านบทบาทผู้สอน ( $\bar{X} = 4.71$ ) ด้านบทบาทผู้เรียน ( $\bar{X} = 4.58$ ) ด้านวิธีการจัดการเรียนรู้ ( $\bar{X} = 4.55$ ) และด้านการวัดและการประเมินผล ( $\bar{X} = 4.41$ ) ตามลำดับ ซึ่งความพึงพอใจที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 3 อันดับ ได้แก่ ผู้สอนจัดเตรียม ตำรา เอกสาร สื่อ ข้อมูลที่น่าสนใจให้แก่ผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ ( $\bar{X} = 4.86$ , SD.= 0.36) ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม แสดงความคิดเห็น และร่วมกันตอบคำถามขณะจัดการเรียนการสอน ผู้สอนให้กำลังใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการปฏิบัติกิจกรรมในหัวข้อที่ตนเองสนใจ ( $\bar{X} = 4.76$ , SD.= 0.44) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถดำเนินโครงงานได้ตามแผนงานที่กำหนดไว้ ( $\bar{X} = 4.71$ , SD.= 0.56)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาผลการนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาชีวภาพเพื่อการเกษตรที่พัฒนาขึ้นมา ไปทดลองใช้กับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4.1 4.2 และ 4.3 จึงกล่าวได้ว่า

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาชีวภาพเพื่อการเกษตร สำหรับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ เป็นแผนที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ ภายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาชีวภาพเพื่อการเกษตร ที่พัฒนาขึ้นมา มีค่าสูงกว่าก่อนเรียนและยอมรับสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ ซึ่งเมื่อพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วจะเห็นว่านักเรียนได้มีการพัฒนาทักษะการคิดกระบวนการระบบ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ รู้จักการใช้เหตุผลในการตัดสินใจและการคิดแก้ปัญหา
3. นักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ มีความพึงพอใจมากที่สุดต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาชีวภาพเพื่อการเกษตร ที่พัฒนาขึ้น จากผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน จะเห็นได้ว่านักเรียนเริ่มมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาชีวภาพเพื่อการเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ สามารถสรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ได้ดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ผลการพัฒนาแผนและจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ที่พัฒนาขึ้นมา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.54$ ) ซึ่งคะแนนเฉลี่ยที่ได้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดที่ 3.51 จึงถือว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด สามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนกับกลุ่มตัวอย่างได้

5.1.2 ผลการใช้แผนจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร

ได้ศึกษาผลที่เกิดกับนักเรียน 2 ประเด็น ดังนี้

5.1.2.1 ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

5.1.2.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแผนจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร อยู่ในระดับมากที่สุด โดยด้านที่นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดคือ ด้านบทบาทผู้สอน ( $\bar{X} = 4.71$ ) ด้านบทบาทผู้เรียน ( $\bar{X} = 4.58$ ) ด้านวิธีการจัดการเรียนรู้ ( $\bar{X} = 4.55$ ) และด้านการวัดและการประเมินผล ( $\bar{X} = 4.41$ ) ตามลำดับ

#### 5.2 อภิปรายผล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาพิจารณาพบว่า มีประเด็นที่น่าสนใจและมีความสำคัญนำมาอภิปรายผลได้ ดังนี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.1 การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตรโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นซึ่งมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด จากการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ส่งผลให้นักเรียนมีการพัฒนาสมรรถนะตามทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ทักษะการคิดกระบวนการระบบ ความคิดสร้างสรรค์ รู้จักการใช้เหตุผลในการตัดสินใจและการคิดแก้ปัญหา การสื่อสารและการร่วมมือ ซึ่งทักษะที่เกิดขึ้นทำให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถปฏิบัติกิจกรรม หรือทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี และก่อให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร

5.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจัดการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อเกษตร มีค่าสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากผู้วิจัยได้นำแนวการสอนแบบโครงงานเป็นฐานที่เน้นการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเองในสถานการณ์ที่กำหนดเกี่ยวกับการเกษตร โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย วราลี สิริปิยธรรม (2557: 58-60) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การปลูกพืชไร้ดิน ในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเรื่อง การปลูกพืชไร้ดิน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเรื่อง การปลูกพืชไร้ดิน มีทักษะการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Karaçalli (2014: 18) ได้ศึกษาผลของโครงการที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติและความคงทนของความรู้ ในวิชา “ไฟฟ้าในชีวิตของเรา” ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ พบว่า ผลการประเมินของผู้เรียนที่ได้รับการเรียนแบบโครงงาน ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และสามารถประเมินถึงการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนรู้ของตนเองผ่านการเรียนรู้แบบโครงงาน เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนแล้วพบว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

5.2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อเกษตร โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เรียงตามลำดับค่าคะแนนเฉลี่ย ได้แก่ ได้แก่ ด้านบทบาทผู้สอน ( $\bar{X} = 4.71$ ) ด้านบทบาทผู้เรียน ( $\bar{X} = 4.58$ ) ด้านวิธีการจัดการเรียนรู้ ( $\bar{X} = 4.55$ ) และด้านการวัดและการประเมินผล ( $\bar{X} = 4.41$ ) ตามลำดับ ซึ่งความพึงพอใจที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 3 อันดับ ได้แก่ ผู้สอนจัดเตรียม ตำรา เอกสาร สื่อ ข้อมูลที่น่าสนใจให้แก่ผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ ( $\bar{X} = 4.86$ ,  $SD = 0.36$ ) ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม แสดงความคิดเห็น และร่วมกันตอบคำถามขณะจัดการเรียนการสอน ผู้สอนให้กำลังใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการปฏิบัติกิจกรรมในหัวข้อที่ตนเองสนใจ ( $\bar{X} = 4.76$ ,  $SD = 0.44$ ) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถดำเนินโครงการได้ตามแผนงานที่กำหนดไว้ ( $\bar{X} = 4.71$ ,  $SD = 0.56$ ) ทั้งนี้เป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ที่ผู้วิจัยออกแบบเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติ สร้างความรู้ด้วยตนเองจากการสร้างสร้างชิ้นงาน ซึ่งผู้สอนเป็นผู้จุดประกายความคิดและกระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างทั่วถึง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Chun (2012: 3) ได้ทำการวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้แบบโครงการแบบการเล่า นิทานดิจิทัล โดยทำการวิจัยแบบการทดลองเบื้องต้น โดยมีกลุ่มตัวอย่าง 117 คน แบ่งเป็นกลุ่ม ทดลอง 60 คน จัดการเรียนการสอนแบบโครงการ และ กลุ่มควบคุม 57 คน จัดการสอนแบบดั้งเดิม ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบโครงการแบบการเล่า นิทานดิจิทัล ทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจและแรงกระตุ้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น สมรรถภาพด้านการแก้ปัญหา เพิ่มขึ้นและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มสูงขึ้นเช่นกัน และยิ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Diana (2012 : ออนไลน์) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ผ่านการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน โดยใช้ นักเรียนเกรด 3 – 8 เป็นกรณีศึกษา ให้ทำโครงการในหัวข้อเรื่อง ดาวอังคารในจินตนาการ โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรม เริ่มต้นด้วยการตรวจสอบความพื้นฐาน ให้จินตนาการศึกษาค้นคว้าสำรวจ ตรวจสอบ สร้างสรรค์ ออกแบบโมเดลดาวอังคาร และแลกเปลี่ยนความคิดการออกแบบของตัวเองให้เพื่อน ๆ ร่วมชั้น จากผลการศึกษาพบว่าการจัดการเรียนรู้บูรณาการ STEM ในการให้นักเรียนได้ทำ โครงการส่งผลทำให้นักเรียน สามารถถ่ายโอนความรู้และทักษะสู่การแก้ปัญหาในชีวิตจริงที่เผชิญหน้า และประยุกต์ใช้กับปัญหาใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นในกายภาคหน้าได้ เพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น และมี ผลทดสอบในวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพิ่มสูงขึ้นด้วย

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

5.3.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร จำนวน 4 แผน ที่พัฒนาจนมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และเมื่อนำไปใช้จัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 รวมทั้งนักเรียนก็มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยแผนนี้ในระดับมากที่สุด จึงสามารถนำไปเป็นแนวทางให้วิทยาลัยหรือสถานศึกษาที่มีการเรียนการสอนวิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตรในบริบทเดียวกัน ได้นำเอาไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้

5.3.1.2 ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน ผู้สอนควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการจัดกิจกรรมเป็นอย่างดี ต้องเข้าใจบทบาทหน้าที่ของผู้สอนว่าในการจัดเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีนี้ผู้สอนมีบทบาทสำคัญคือ เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของผู้เรียน แสดงความคิดเห็นและให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนตามโอกาสที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ตลอดจนรับฟัง สนับสนุน ส่งเสริม และให้กำลังใจผู้เรียนด้วย

5.3.1.3 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน อาจพบปัญหาเรื่องเวลา คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเป็นผู้ปฏิบัติ ผู้เรียนต้องเลือกเรื่องที่น่าสนใจศึกษาและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการหาคำตอบ ดังนั้นผู้สอนต้องมีการเตรียมการสอนอย่างดี และในบางขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้จะต้องให้ผู้เรียนปฏิบัติงานนอกเวลา

5.3.1.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ในขั้นตอนระบุปัญหา ถือเป็นขั้นตอนเริ่มต้นที่สำคัญ ผู้สอนควรหาวิธีการสร้างแรงบันดาลใจหรือกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความตระหนักต่อปัญหา ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนสามารถกำหนดและเลือกหัวข้อในการทำโครงงานได้ และหาแนวทางในการแก้ปัญหาต่อไป

5.3.1.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน กระบวนการกลุ่มเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้งานประสบความสำเร็จ ดังนั้นครูควรเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ให้ผู้เรียนรู้จักความรัก ความสามัคคีกัน รู้จักรับผิดชอบในงานที่ตนได้รับมอบหมาย

## 5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรทำการวิจัยและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ร่วมกับครูผู้สอนท่านอื่น ในรายวิชาเกี่ยวข้อง เพื่อลดภาระงานของนักเรียน และทำให้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน มีความน่าสนใจมากขึ้น

5.3.2.2 ควรทำการวิจัยและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ที่มีต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย ด้านอื่น ๆ เช่น ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะคิดแก้ปัญหา เป็นต้น

5.3.2.3 ควรทำการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานให้สอดคล้องกับบริบทของสถานศึกษา สภาพแวดล้อม สภาพสังคม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ได้เหมาะกับตนเองและสังคม

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2556. **มาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2556**. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. **การสอน 1**. กรุงเทพฯ: บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นต์ จำกัด.
- จิราภรณ์ ศิริทวี. 2542. โครงการทางเลือกใหม่ของการสร้างปัญญาชน. **วารสารวิชาการ**, 2(8), 32.
- เจียมใจ บุญแสน. 2536. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 วิชาสุขศึกษาหัวข้อเรื่องประชากรศึกษาด้วยวิธีการสอนแบบโครงการกับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ชวลิต ชูกำแพง. 2551. **การพัฒนาหลักสูตร**. มหาสารคาม : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. 2555. **80 นวัตกรรม การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. กรุงเทพฯ : แดเน็กซ์อินเตอร์คอร์ปอเรชัน.
- ณัฐฤติ กิจรุ่งเรืองและคณะ. 2545. **ผู้เรียนเป็นสำคัญและการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของครูมืออาชีพ**. กรุงเทพฯ : สถาพรบุ๊คส์.
- ทศนา เขมมณี. 2553. **ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. กรุงเทพฯ : บริษัทด้านสุทธาการพิมพ์จำกัด.
- ธีรนนท์ ตานนท์. 2542. รายงานการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยโครงการ : โรงเรียนบ้านไค่นุ่น อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด. ร้อยเอ็ด : ร้อยเอ็ดการพิมพ์.
- ธีรพงศ์ แกนอินทร. 2545. “ผลของวิธีสอนแบบโครงการต่อเจตคติ ความพึงพอใจ คุณลักษณะอื่น และระดับผลการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี”. **วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์**. 8(1) : 33-45.
- นัยนา จันทมิตร. 2547. ผลของการสอนแบบกิจกรรมโครงการในวิชาภาษาไทย ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรับผิดชอบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมะขาม สรรเสริญ จังหวัดจันทบุรี. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- นิภา เมธธาวิชัย. 2536. **การประเมินผลการเรียน**. กรุงเทพฯ : สำนักส่งเสริมวิชาการสถาบันราชภัฏธนบุรี.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- นิยม ศรียะพันธุ์. 2541. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ระหว่างการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครูของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2535. **ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์**. กรุงเทพฯ : B&B Publishing.
- บุษบา บุญชู. 2545. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ด้วยวิธีการสอนแบบโครงงาน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- บุรชัย ศิริมหาสาคร. 2545. **แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง**. กรุงเทพฯ : บুক พอยท์.
- พวงเพชร เอี่ยมภูงา. 2547. **การพัฒนาแผนการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่องการเขียนเชิงสร้างสรรค์ โดยโครงงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พิชิต ฤทธิจรูญ. 2544. **หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ : เฮาส์ออฟเดออร์มีสท์.
- พิมพ์นธ เตชะคุปต์. 2557. **การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิด วิธีและเทคนิค การสอน 1**. กรุงเทพฯ : บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นต์จำกัด.
- ภพ เลหาไพบูลย์. 2542. **แนวการสอนวิทยาศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- มาลีสา เญียบกิ่ง. 2544. “การพัฒนากิจกรรมโครงงานเพื่อการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่องพระมหาชนก ฉบับการ์ตูนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4”. การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษามหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ยุพิน พิพิธกุล. 2545. **การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยุคปฏิรูปการศึกษา**. กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์.
- เยาวดี วิบูลยศรี. 2540. **การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รุจิร ภูสาระ. 2546. **การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : บุก พอยท์.
- ลัดดา ภูเกียรติ. 2544. **โครงงานเพื่อการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- วรารณ ตระกูลสถิตย์. (2551). **แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน**. กรุงเทพฯ: เอ็มไอทีพริ้นติ้ง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- วราลี สิริปิยธรรม. 2557. “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน”. ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วิจารณ์ พาณิช. 2555. **วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- วิจิตร ทองปาน. 2527. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยวิธีการสอนโครงการ. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. 2552. **ทฤษฎีทดสอบแบบดั้งเดิม CLASSICAL TEST THEORY**. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สงบ ลักษณะ. 2534. **จากหลักสูตรสู่แผนการสอน**. กรุงเทพฯ : ศุภสภาลาดพร้าว.
- สมชาย รัตน์ทองคำ. 2554. **การวัดและประเมินผลทางการศึกษา**. [Online]. Available : <https://ams.kku.ac.th/aalearn/resource/edoc/tech/54/13eva.pdf>
- สมชาย วนารักษ์, มนต์ชัย มนูญาราม, จรูญ เตชะเจริญกิจ และสุธี โรจน์บุญถึง. 2558. **การจัดการเรียนรู้แบบฐานสมรรถนะ โดยใช้โครงงานเป็นฐาน Project Based Learning**. นนทบุรี : บริษัทสำนักพิมพ์เอ็มพันธ์จำกัด.
- สมชาย วนารักษ์ และจรูญ เตชะเจริญกิจ. 2560. **คู่มือครู การเขียนแผนการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมการพัฒนาอาชีพศึกษาภาคกลาง.
- สมนึก ภัททิยธนี. 2546. **การวัดผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กทม. : ประสานการพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2540. **เอกสารการสอนวิชาหลักสูตรและการสอน หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตทางการสอน**. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดเอ็กเพรสมีเดีย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546. **คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : ศุภสภาลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2553. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553**. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดเอ็กเพรสมีเดีย.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550. **การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน**. กรุงเทพฯ : กลุ่มส่งเสริมนวัตกรรมการเรียนรู้ของครูและบุคลากรทางการศึกษา สกศ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ. 2557. **หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2556 ประเภทวิชาเกษตรกรรม**. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- สุชาติ วงศ์สุวรรณ. 2542. **การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ**. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์พัฒนาหลักสูตร.
- สุวิทย์ มูลคำและ อรทัย มูลคำ. 2552. **20 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ**. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.
- อนุชา โสมาบุตร. 2556. **แนวคิดการจัดการเรียนรู้สำหรับครูในศตวรรษที่ 21**. [Online]. Available : <https://teacherweekly.wordpress.com>.
- อมรลักษณ์ ปรีชาหาญ. 2535. **ความพึงพอใจของสมาชิกที่มีต่อบทบาทของสหกรณ์การเกษตรสารภีจำกัด**. เทคโนโลยีการเกษตรมหาบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีแม่โจ้.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. 2550. **หลักการสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- Chun, M. H., Gwo, J. H. and Iwen, H. (2012). "A Project-based Digital Storytelling Approach for Improving Students' Learning Motivation, Problem-Solving Competence and Learning Achievement." **Educational Technology and Society**, 15(4), 368-379.
- Diana, L. R. 2012. **Integrated STEM Education through Project-Based Learning**. [Online]. Available : <http://www.rondout.k12.ny.us/-commonpages/DisplayFile.aspx?itemId=16466975>
- Good, C. V. 1973. **Dictionary of Education**. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Han, S., Capraro, R. & Capraro, M. M. 2014. "How science technology engineering and mathematics (STEM) project-based learning (PBL) affects high middle and low achievers differently : The Impact of Student Factors on Achievement". **International Journal of Science and Mathematics Education**. 12(2):61-79.
- Karaçalli, S. and Korur, F. 2014. "The Effects of Project-Based Learning on Students' Academic Achievement, Attitude, and Retention of Knowledge: The Subject of "Electricity in Our Lives". **School Science and Mathematics**, 114(5), 224-235.
- Michael, M. G. and Robert, B. M. (2005). Project-Based Learning in a Middle School: Tracing Abilities through the Artifacts of Learning. **Technology in Education**, 35(1), 65-98.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม (ต่อ)

Tseng, K., Chang, C., Lou, S. & Chen, W. 2011. “Attitudes toward science technology engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) environment”. **International Journal of Science and Mathematics Education**. 23 : 87-102.

Wurdinger, S. and Qureshi, M. (2014). Enhancing College Students’ Life Skills through Project Based Learning. *Innovation High Education*, 40(1), 279–286.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก

## หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ อว 7004/0957

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 แขวงลาดกระบัง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

25 พฤษภาคม 2563

เรื่อง หนังสือตอบรับเพื่อนำเสนอบทความในการประชุมวิชาการระดับชาติทางการศึกษา ครั้งที่ 10  
แบบออนไลน์

เรียน ว่าที่ ร.ต.หญิงภูษิสจรรย์ โชติคุด

ด้วยคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความยินดีเรียนเชิญท่านเข้านำเสนอบทความ เรื่อง “การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ของนักเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ” ในการประชุมวิชาการระดับชาติทางการศึกษาครั้งที่ 10 แบบออนไลน์ เรื่อง “การพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้ในชีวิตจริง: เผชิญหน้าโลกที่ท้าทาย” ในวันที่ 1-2 มิถุนายน 2563 ณ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงษ์ มะโน)

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทรศัพท์ 0 2329 8000 ต่อ 3722

โทรสาร 0 2329 8435

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินเพื่อการวิจัยวิทยานิพนธ์

1. รศ.ดร.อุดมพันธ์ พิชญ์ประเสริฐ สาขาวิชาบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ
2. นางธัญพร หนูสวัสดิ์ ครูชำนาญการพิเศษ  
วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ
3. นางสาวเขลาภรณ์ ปัญญาบาล ครูชำนาญการพิเศษ  
วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ
4. นางสาวสุทธาพันธ์ โพธิ์กำเนิด ครูชำนาญการพิเศษ  
วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ
5. นางสาวจิตติมา หมั่นกิจ ครูชำนาญการพิเศษ  
วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร

สำหรับการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้วิธีการในเชิงคุณภาพด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ผลการตรวจสอบคุณภาพ ดังแสดงในตารางที่ ค.4

**ตารางที่ ค.1** ผลการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน  
วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
	1	2	3	4	5			
<b>1. ความครบถ้วนขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้</b>								
1.1 แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบครบถ้วน (สาระสำคัญ สมรรถนะประจำหน่วย จุดประสงค์ การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ และแหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และ บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้)	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
<b>2. ความถูกต้องของสาระสำคัญ</b>								
2.1 มีความสอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา	5	4	5	4	5	4.60	0.55	ดีมาก
2.2 สาระสำคัญมีความเหมาะสมกับเวลา เนื้อหา และผู้เรียน	4	5	4	4	4	4.20	0.45	ดี
<b>3. ความถูกต้องของสมรรถนะประจำหน่วย</b>								
3.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา	5	5	4	5	5	4.80	0.45	ดีมาก
3.2 ประเมินผลได้	5	5	5	4	5	4.80	0.45	ดีมาก
<b>4. ความถูกต้องของจุดประสงค์การเรียนรู้</b>								
4.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4	5	4	5	5	4.60	0.55	ดีมาก
4.2 ประเมินผลได้	5	5	5	4	5	4.80	0.45	ดีมาก
4.3 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	5	4	4	5	4	4.60	0.55	ดีมาก
<b>5. ความถูกต้องของสาระการเรียนรู้</b>								
5.1 ความถูกต้องของเนื้อหา	5	4	4	4	4	4.20	0.45	ดี
5.2 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	5	4	4	4	5	4.40	0.55	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
	1	2	3	4	5			
<b>6. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้</b>								
6.1 มีลำดับขั้นตอนเหมาะสมและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4	5	5	5	4	4.60	0.55	ดีมาก
6.2 เน้นการใช้ทักษะกระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
6.3 กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถบูรณาการความรู้และสามารถวางแผนการทำโครงงานได้	5	5	5	5	4	4.80	0.45	ดีมาก
6.4 มีขั้นตอนเป็นไปตามการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน	5	5	5	4	5	4.80	0.45	ดีมาก
<b>7. ความเหมาะสมของสื่อและแหล่งการเรียนรู้</b>								
7.1 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	4	5	4	5	5	4.40	0.55	ดี
7.2 สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	4	4	4	4	4	4.00	0.0	ดี
7.3 มีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	4	4	4	4	4	4.00	0.00	ดี
<b>8. ความถูกต้องและเหมาะสมของการวัดและประเมินผลเรียนรู้</b>								
8.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	0.45	ดีมาก
8.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	5	4	4	4	4.20	0.45	ดี
8.3 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	4	4	5	5	4.60	0.55	ดีมาก
8.4 ชิ้นงาน/ภาระงาน ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถวางแผนการทำโครงงาน	4	4	5	4	4	4.20	0.45	ดี
8.5 มีเกณฑ์การวัดและการประเมินผลที่ชัดเจน	4	5	4	5	4	4.40	0.55	ดี
<b>เฉลี่ย</b>						<b>4.54</b>	<b>0.50</b>	<b>ดีมาก</b>

ผลคะแนนทั้ง 5 ท่าน ได้ ค่าคะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดีมาก

ผลคะแนนทั้ง 5 ท่าน ได้ ค่าคะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ระดับคุณภาพ ดี

ผลคะแนนทั้ง 5 ท่าน ได้ ค่าคะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ระดับคุณภาพ ปานกลาง

ผลคะแนนทั้ง 5 ท่าน ได้ ค่าคะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ระดับคุณภาพ พอใช้

ผลคะแนนทั้ง 5 ท่าน ได้ ค่าคะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ระดับคุณภาพ ปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ผลการตรวจสอบความสอดคล้องเชิงเนื้อหา สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้  
แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร**

สำหรับการตรวจสอบความสอดคล้องเชิงเนื้อหา สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนจัดการเรียนรู้ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ผลการประเมิน ดังแสดงในตารางที่ ค.1

**ตารางที่ ค.2 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องเชิงเนื้อหา สำหรับแผนจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร**

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
<b>1. จุดประสงค์การเรียนรู้</b>								
1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
1.2 ประเมินผลได้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
1.3 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	0	4	0.8	ใช้ได้
<b>2. สารสำคัญ / สารการเรียนรู้</b>								
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2.2 ใจความถูกต้อง	1	1	0	1	1	4	0.8	ใช้ได้
2.3 มีความชัดเจน น่าสนใจ	0	1	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
2.4 เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา	1	0	0	1	1	3	0.6	ใช้ได้
<b>3. กิจกรรมการเรียนรู้</b>								
3.1 เนื้อหาเหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้	1	1	0	1	1	4	0.8	ใช้ได้
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3.3 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
3.4 ระยะเวลามีความเหมาะสม	1	0	0	1	1	3	0.6	ใช้ได้
3.5 เน้นการใช้ทักษะกระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้
3.6 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้ท่านไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
3.7 กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียน สามารถบูรณาการความรู้และสามารถวางแผนการทำงานได้	1	1	0	1	1	4	0.8	ใช้ได้
<b>4. ชิ้นงาน/ ภาระงาน/ ผลงาน</b>								
4.1 สอดคล้องกับรูปแบบการจัดการ เรียนรู้	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
<b>5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้</b>								
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	0	1	4	0.8	ใช้ได้
5.2 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้
5.3 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	0	0	1	3	0.6	ใช้ได้
5.4 สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดการ เรียนรู้	1	1	0	1	1	4	0.8	ใช้ได้
<b>6. การวัดและประเมินผลเรียนรู้</b>								
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	0	0	1	1	3	0.6	ใช้ได้
6.2 สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดการ เรียนรู้	1	1	0	0	1	3	0.6	ใช้ได้
6.3 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	0	1	1	4	0.8	ใช้ได้
6.4 มีเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน	1	0	1	1	1	4	0.8	ใช้ได้

ผลคะแนนทั้ง 5 ท่าน ได้ 5 คะแนน = 1.00 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้

ผลคะแนนทั้ง 5 ท่าน ได้ 4 คะแนน = 0.80 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้

ผลคะแนนทั้ง 5 ท่าน ได้ 3 คะแนน = 0.60 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้

ผลคะแนนทั้ง 5 ท่าน ได้ 2 คะแนน = 0.40 มีค่าความเที่ยงตรงต่ำกว่า 0.5 ยังใช้ไม่ได้ ต้องปรับปรุง

ผลคะแนนทั้ง 5 ท่าน ได้ 1 คะแนน = 0.20 มีค่าความเที่ยงตรงต่ำกว่า 0.5 ยังใช้ไม่ได้ ต้องปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ผลการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม  
สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร**

สำหรับการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละข้อ เพื่อนำมาจัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ฉบับก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้วยวิธีการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ผลการประเมิน ดังแสดงในตารางที่ ค.3

**ตารางที่ ค.3 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม  
สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร**

ข้อสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นของ ผู้ทรงคุณวุฒิ (คนที่)					รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
1	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
5	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
8	1	0	1	1	0	3	0.60	ใช้ได้
9	1	0	1	1	0	3	0.60	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
11	1	0	1	1	0	3	0.60	ใช้ได้
12	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
13	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
14	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
15	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.3 (ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นของ ผู้ทรงคุณวุฒิ (คนที่)					รวม	IOC	แปรผล
	1	2	3	4	5			
16	1	1	1	1	0	4	0.80	ใช้ได้
17	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
18	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
19	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
20	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
21	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
22	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
23	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
24	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
25	1	0	1	0	1	3	0.60	ใช้ได้
26	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
27	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
28	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
29	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
30	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ผลคะแนนทั้ง 5 ท่าน ได้ 5 คะแนน = 1.00 มีค่าความสอดคล้อง ใช้ได้

ผลคะแนนทั้ง 5 ท่าน ได้ 4 คะแนน = 0.80 มีค่าความสอดคล้อง ใช้ได้

ผลคะแนนทั้ง 5 ท่าน ได้ 3 คะแนน = 0.60 มีค่าความสอดคล้อง ใช้ได้

ผลคะแนนทั้ง 5 ท่าน ได้ 2 คะแนน = 0.40 มีค่าความสอดคล้องต่ำกว่า 0.5 ยังใช้ไม่ได้ ต้องปรับปรุง

ผลคะแนนทั้ง 5 ท่าน ได้ 1 คะแนน = 0.20 มีค่าความสอดคล้องต่ำกว่า 0.5 ยังใช้ไม่ได้ ต้องปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการตรวจสอบรายการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร

สำหรับการตรวจสอบรายการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้วิธีการประเมินความพึงพอใจแต่ละด้าน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ผลการประเมิน ดังแสดงในตารางที่ ค.4

**ตารางที่ ค.4** ผลการตรวจสอบรายการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร

ข้อความ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
<b>บทบาทผู้สอน</b>								
1. ผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้ในเนื้อหาที่สอนได้อย่างเหมาะสม	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
2. ผู้สอนใช้กระบวนการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
3. ผู้สอนจัดเตรียม ตำรา เอกสาร สื่อ ข้อมูลที่น่าสนใจให้แก่ผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
4. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม แสดงความคิดเห็น และร่วมกันตอบคำถามขณะจัดการเรียนการสอน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
5. ผู้สอนให้กำลังใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
<b>บทบาทผู้เรียน</b>								
6. ผู้เรียนได้วิเคราะห์ปัญหาและวิธีการแสวงหาความรู้ที่จะ ศึกษาตามความสนใจด้วยตนเองได้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
7. ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการปฏิบัติกิจกรรมในหัวข้อที่ตนเองสนใจ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
8. ผู้เรียนมีการวางแผน สามารถดำเนินโครงการเพื่อค้นคว้าหาคำตอบได้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
9. ผู้เรียนมีโอกาสอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับ ผู้อื่น	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
10. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้เรียน มาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานหรือแก้ปัญหาอื่นได้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ ค.4 (ต่อ)

ข้อความ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
<b>วิธีการจัดการเรียนรู้</b>								
11. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะปฏิบัติ	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
12. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถดำเนินโครงการได้ตามแผนงานที่กำหนดไว้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
13. การจัดกิจกรรมช่วยให้งานประสบความสำเร็จและมีคุณภาพ	1	1	1	1	1	5	0.8	ใช้ได้
14. ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	1	1	1	1	0	5	1	ใช้ได้
15. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
<b>การวัดและการประเมินผล</b>								
16. การให้คะแนนจากการปฏิบัติจริงของผู้เรียนเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผล	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
17. ผู้สอนใช้เครื่องมือในการวัดและประเมินผลได้เหมาะสมกับการเรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
18. การวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและสามารถตรวจสอบได้	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
19. เกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความเป็นไปได้อย่างเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้
20. ผู้สอนมีการวัดและประเมินผลผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย	1	1	1	1	1	5	1	ใช้ได้

ผลคะแนนทั้ง 5 ท่าน ได้ 5 คะแนน = 1.00 มีค่าความสอดคล้อง ใช้ได้

ผลคะแนนทั้ง 5 ท่าน ได้ 4 คะแนน = 0.80 มีค่าความสอดคล้อง ใช้ได้

ผลคะแนนทั้ง 5 ท่าน ได้ 3 คะแนน = 0.60 มีค่าความสอดคล้อง ใช้ได้

ผลคะแนนทั้ง 5 ท่าน ได้ 2 คะแนน = 0.40 มีค่าความสอดคล้องต่ำกว่า 0.5 ยังใช้ไม่ได้ ต้องปรับปรุง

ผลคะแนนทั้ง 5 ท่าน ได้ 1 คะแนน = 0.20 มีค่าความสอดคล้องต่ำกว่า 0.5 ยังใช้ไม่ได้ ต้องปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้แผนจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตรของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 (n=21)

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน (20 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (20 คะแนน)
1	6	17
2	5	15
3	6	15
4	7	16
5	8	15
6	11	16
7	12	18
8	8	15
9	13	18
10	11	17
11	9	15
12	8	16
13	10	17
14	11	18
15	10	16
16	7	16
17	6	15
18	8	16
19	7	16
20	9	17
21	9	18
<b>รวม</b>	<b>181</b>	<b>342</b>
<b>ร้อยละ</b>	<b>43.09</b>	<b>81.43</b>
<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>8.62</b>	<b>16.29</b>
<b>S.D</b>	<b>2.18</b>	<b>1.10</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์ ทาค่า t-test

## Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 before	8.62	21	2.179	.475
after	16.29	21	1.102	.240

## Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 before & after	21	.672	.001

## Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	.95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	before - after	-7.667	1.653	.361	-8.419	-6.914	-21.251	20	.000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

**หลักสูตร** ประกาศนียบัตรวิชาชีพ **รหัสวิชา** 2501-2109 **วิชา** การผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตร  
**ชื่อหน่วยการเรียนรู้** การผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตร **เวลา** 3 ชั่วโมง  
**ผู้สอน** ว่าที่ร้อยตรีหญิงภูษิณี โขติคุต

### 1. สาระสำคัญ

ปัจจุบันการผลิตสารชีวภาพสำหรับใช้ในการเกษตร มีความสำคัญยิ่งต่อระบบการเกษตรของประเทศไทย เนื่องจากผู้บริโภคหันมาสนใจเกี่ยวกับเรื่องสุขภาพอนามัยมากขึ้น ผลผลิตที่เกษตรกรผลิตออกมาจึงต้องปลอดสารเคมี หรือไม่มีสารพิษใด ๆ ตกค้าง สารชีวภาพจึงถือเป็นปัจจัยสำคัญในการผลิต สารชีวภาพที่ผลิตนั้นสามารถผลิตได้จากวัสดุหรือประเภท ได้แก่ สารชีวภาพที่ผลิตได้จากพืช สารชีวภาพที่ผลิตได้จากสัตว์ และสารชีวภาพที่ผลิตจากจุลินทรีย์ ซึ่งสารชีวภาพที่ผลิตจากวัสดุแต่ละประเภทก็จะมีวิธีการผลิตที่ต่างกันอย่างออกไป

### 2. สมรรถนะประจำหน่วย

ผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตรตามสูตรกำหนด

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป เพื่อให้

- 1) มีความรู้ความเข้าใจในหลักการ
- 2) มีทักษะในการผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตร
- 3) มีกิจนิสัยในการปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ ละเอียดรอบคอบ มีความคิดริเริ่ม

สร้างสรรค์ โดยยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 1) เตรียมวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้
- 2) วางแผนโครงการการผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้
- 3) ผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้
- 4) นำเสนอหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการปฏิบัติงานได้

### 4. สาระการเรียนรู้

1. การผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตรจากพืช
2. การผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตรจากสัตว์
3. การผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตรจากจุลินทรีย์

### 5. กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

**ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมความพร้อม (10 นาที)**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) ครูเตรียมความพร้อมของนักเรียนในการจัดทำโครงการผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตร โดยอธิบายถึงความสำคัญและความจำเป็นของการทำโครงการ

2) ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

**ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดและเลือกหัวข้อ (20 นาที)**

3) ครูนำเสนอแนวคิดในการผลิตสารชีวภาพในสูตรต่าง ๆ

4) นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 – 5 คน ศึกษาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง จากการค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อเป็นข้อมูลในการกำหนดหัวข้อ หรือปัญหาในการผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตร

**ขั้นตอนที่ 3 การเขียนเค้าโครงของโครงการ (30 นาที)**

5) นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมพิจารณาคัดเลือกหัวข้อจากที่กำหนดไว้โดยใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อจัดทำโครงการผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตรกลุ่มละ 1 โครงการ

6) ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำหัวข้อที่คัดเลือกไว้มาเขียนเค้าโครงของโครงการตามแบบฟอร์มที่กำหนด

**ขั้นตอนที่ 4 การปฏิบัติงานโครงการ (120 นาที)**

7) ครูแจกใบความรู้ที่ 1 การผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตร และอธิบายขั้นตอนการผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตรให้นักเรียนฟัง

8) ครูแจกใบมอบหมายงานที่ 1 การจัดทำโครงการสารชีวภาพเพื่อการเกษตร

9) ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเขียนรายงานโครงการบทที่ 1 – 3

10) ครูให้คำแนะนำ ชี้แนะและสังเกตการปฏิบัติงานของผู้เรียนทุกกลุ่มอย่างใกล้ชิด

11) ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแผนการปฏิบัติงานตามโครงการผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตร

12) ครูผู้สอนนัดหมายผู้เรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติงานตามโครงการ การประเมินผลโครงการ พร้อมทั้งจัดทำสรุปเล่มรายงาน และนำเสนอในสัปดาห์ถัดไป

13) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

## 6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 1 การผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตร

2. ใบมอบหมายงานที่ 1 การจัดทำโครงการสารชีวภาพเพื่อการเกษตร

3. วิดิทัศน์ เรื่องการเขียนโครงการ

[https://www.youtube.com/watch?v=ie\\_RcRK6n3o](https://www.youtube.com/watch?v=ie_RcRK6n3o)

## 7. การวัดผลและประเมินผล

รายการประเมิน	วิธีการวัดและประเมินผล หลักฐานการเรียนรู้ (ภาระงานชิ้นงาน)	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
1. เตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้	1. สังเกตการปฏิบัติงาน	1. แบบสังเกตการปฏิบัติงาน	1. นักเรียนผ่านการประเมินการปฏิบัติงานได้คะแนนรวมตั้งแต่ 12 ขึ้นไป
2. วางแผนโครงการการผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้	1. สังเกตการปฏิบัติงาน 2. ตรวจสอบเค้าโครงของโครงการ 3. ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน	1. แบบสังเกตการปฏิบัติงาน 2. แบบประเมินผลงาน (การเขียนเค้าโครงโครงการ) 3. แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน	นักเรียนผ่านการประเมินการปฏิบัติงานได้คะแนนรวมตั้งแต่ 12 ขึ้นไป 2. นักเรียนผ่านการประเมินเค้าโครงโครงการได้คะแนนรวมตั้งแต่ 12 ขึ้นไป 3. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้อง ร้อยละ 80 ขึ้นไป
3. ผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้	1. สังเกตการปฏิบัติงาน 2. ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน	1. แบบสังเกตการปฏิบัติงาน 2. แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน	1. นักเรียนผ่านการประเมินพฤติกรรมการทำงานได้คะแนนรวมตั้งแต่ 12 ขึ้นไป 2. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้อง ร้อยละ 80 ขึ้นไป
4. นำเสนอหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการปฏิบัติงานได้	สังเกตพฤติกรรมจากการปฏิบัติงาน	แบบสังเกตพฤติกรรม	นักเรียนผ่านการประเมินพฤติกรรมการทำงานได้คะแนนรวมตั้งแต่ 12 ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 8. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

### 8.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

### 8.1 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

### 8.3 แนวทางแก้ปัญหา/ขอเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(ว่าที่ร้อยตรีหญิงภูษิณี โขติคุต)

ตำแหน่ง ครู คศ.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ใบความรู้ที่ 1

### การผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตร

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 1) เตรียมวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้
- 2) วางแผนโครงการการผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้
- 3) ผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้
- 4) นำมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการปฏิบัติงานได้

#### เนื้อหาสาระ

1. การผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตรจากพืช วัสดุที่ใช้ในการผลิตสารชีวภาพจากพืช ได้แก่ ผัก ผลไม้ และพืชสมุนไพรต่าง ๆ ดังนี้

1.1 สารชีวภาพจากการหมักเศษพืช การผลิตสารชีวภาพ (น้ำสกัดชีวภาพ) จากการหมักเศษพืช ผัก หรือผลไม้ โดยใช้เศษพืชผักผลไม้ : หัวเชื้อ : กากน้ำตาล ในอัตราส่วน 3:1:1 มีวิธีทำ ดังนี้

1) ใช้เศษพืช ผัก ผลไม้ หรือเศษอาหาร ที่ยังไม่บูดเน่า จำนวน 3 กิโลกรัม สับให้เป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย ใส่ลงในถังพลาสติก

2) ใส่กากน้ำตาล จำนวน 1 กิโลกรัม

3) ใส่หัวเชื้อ (หัวเชื้ออีเอ็ม หรือ หัวเชื้อพด. 1) จำนวน 1 ลิตร

4) นำของหมักวางทับเศษพืชผักผลไม้แล้วปิดฝาให้สนิท ทิ้งไว้ 5 – 7 วัน หลังจากนั้น น้ำหมักชีวภาพจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล มีกลิ่นหอม ให้นำมากรอง แล้วใส่ขวด ปิดฝาให้สนิท พร้อมทั้งจะใช้

1.2 สารชีวภาพจากพืชสมุนไพรต่าง ๆ โดยนำส่วนของพืชสมุนไพรสด หรือแห้ง มาตำหรือบดให้ละเอียด แล้วคั้นน้ำ นำไปฉีดพ่น หรือใช้ประโยชน์ตามความต้องการ เช่น กานพลู กระเทียม ข่า ขิง ขมิ้นชัน ขี้เหล็ก คุณ ดาวเรือง ดีปลี ดอกตี่ง ตะไคร้ ตะไคร้หอม บอระเพ็ด น้อยหน่า ผกากรอง ไพล พริก พริกไทย ฯลฯ โดยนำหมักชีวภาพจากพืชสมุนไพร มีตัวอย่าง ดังนี้

1) ยาป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากเมล็ดน้อยหน่า โดยนำเมล็ดน้อยหน่าจำนวน 1 กิโลกรัม มาตำให้ละเอียด แล้วแช่น้ำ 10 ลิตร แช่ทิ้งไว้ 1 วัน แล้วกรองเอาน้ำมาใช้ ก่อนนำมาใช้ให้ผสมน้ำสบู่ 1 ซ้อนโต๊ะ เพื่อเป็นสารจับใบ แล้วใช้ฉีดพ่นทุก ๆ 7-10 วัน ช่วงเวลาเย็น จะช่วยป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ดังนี้ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล เพลี้ยหอย หนอนกระทู้ หนอนใยผัก ดั้วเต่าทอง แมลงวันทอง ตั๊กแตน และมวนชนิดต่าง ๆ

2) ยาป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากตะไคร้หอม โดยนำเหง้าและใบตะไคร้หอมมาหั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วบดให้ละเอียดประมาณ 0.5 กิโลกรัม นำไปแช่น้ำทิ้งไว้ 1 วัน นำมากรองด้วยผ้าขาว

บางเอาแต่น้ำ ก่อนที่จะนำไปใช้ให้ผสมกับสารจับใบ เช่นสบู่ หรือแชมพู หรือน้ำยาล้างจาน มีฤทธิ์ช่วยกำจัดหนอนกระทู้ หนอนใยผัก และไล่แมลง แมลงสาบ ไส้ยุง

3) สารสกัดจากสะเดา โดยนำเมล็ดสะเดาที่กะเทาะเปลือกแข็งออกแล้ว 1 ก.ก. มาบดให้ละเอียด ใส่ในห่อผ้าขาวบาง แล้วมัดปลายให้แน่น แช่น้ำจำนวน 20 ลิตร ทิ้งไว้ 1 คืน แล้วจึงนำสารละลายที่ได้ไปฉีดพ่นป้องกันกำจัดหนอนคืบกะหล่ำ ตั๊กแตน หรือกรณีที่มีแมลงเข้าทำลายพืชจนถึงขั้นรุนแรงแล้ว ให้ใช้เมล็ดสะเดาจำนวน 5 ก.ก. มาบดให้ละเอียดแล้วห่อด้วยผ้าขาวบาง เติมน้ำสบู่ลงไป 10 กรัม คนให้เข้ากันดี ก่อนนำสารละลายไปใช้ต้องเติมน้ำลงไป 5 ปี๊บและนำไปฉีดพ่น จะช่วยป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักข้าวโพด และตั๊กแตนจะหยุดชะงักการกินอาหารได้ทันที

2. การผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตรจากสัตว์ วัสดุที่ใช้ผลิตสารชีวภาพที่ผลิตจากสัตว์ ได้แก่ ปลา หอย ไข่ สัตว์ต่าง ๆ ได้แก่

2.1 ปุ๋ยน้ำหมักจากเศษปลา เป็นปุ๋ยชีวภาพที่ได้จากการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากปลา เช่น ก้างปลา หางปลา ฟุงปลา หัวปลา และเลือดปลา ผ่านกระบวนการย่อยสลายโดยใช้เอนไซม์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เมื่อหมักจนได้ที่แล้ว จะได้สารละลายสีน้ำตาลเข้ม ประกอบด้วยธาตุอาหารหลักของพืช ได้แก่ ไนโตรเจน โปแทสเซียม ฟอสฟอรัส แคลเซียม และแมกนีเซียม และธาตุอาหารรอง ได้แก่ กำมะถัน เหล็ก ทองแดง แมงกานีส และประกอบด้วยกรดอะมิโนแอซิด โปรตีน ที่เกิดจากการย่อยสลายตัวปลา ซึ่งมีผลทำให้คุณภาพของผลผลิตพืชดีขึ้น เช่น ดอกไม้ให้สีสดขึ้น ผลไม้มีคุณภาพ เจริญการแตกยอด และแตกตาใหม่ให้แก่ต้นไม้ เป็นต้น

ก. วิธีการทำปุ๋ยน้ำหมักจากเศษปลา โดยไม่เติมเชื้อเร่งปุ๋ยหมัก ดังนี้

1) นำเศษปลา ฟุงปลา ก้างปลาและเลือดปลา มาบดให้ละเอียด ใส่ลงในถังพลาสติก จำนวน 100 กิโลกรัม

2) เติมกรดฟอสฟอรัส (phosphoric acid) เข้มข้น 20 % ปริมาณ 3.5 ลิตร คนให้เข้ากัน

3) เติมน้ำตาลจำนวน 20 ลิตร คนให้เข้ากัน หมักไว้ 21 วัน ในช่วง 7 วันแรกให้คนทุกวันอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะสังเกตเห็นปลาเริ่มสลายเป็นน้ำเกือบหมด

4) ก่อนนำมาใช้เป็นปุ๋ยจะต้องปรับค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ให้อยู่ระหว่าง 6.0 – 6.5 โดยการใส่โซดาไฟ (โซเดียมไฮดรอกไซด์) กระจุกป่น หรือหินฟอสเฟต ก็ได้

ข. วิธีการทำปุ๋ยน้ำหมักจากเศษปลา โดยเติมเชื้อเร่งปุ๋ยหมัก วัตถุประสงค์ที่ใช้ประกอบด้วย เศษปลา กากน้ำตาล และเชื้อเร่งปุ๋ยหมัก ดังนี้

1) ผสมเศษปลาจำนวน 30 กิโลกรัม กากน้ำตาล 20 กิโลกรัม หินฟอสเฟตบด 1 กิโลกรัม และยูเรีย 500 กรัม คลุกเคล้าให้เข้ากันในถังพลาสติก หมักไว้ 1 วัน

2) เติมน้ำสะอาด ให้ได้ปริมาณ 100 ลิตร เติมน้ำเชื้อเร่งปุ๋ยหมัก หากไม่มีเชื้อเร่งปุ๋ยหมัก อาจใช้ปุ๋ยหมักที่กำลังย่อยสลายจำนวน 1 กิโลกรัมแทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ติดตั้งแก๊งกวน หรือเครื่องปั๊มอากาศ ปิดฝาถังพร้อมติดตั้งท่อระบายอากาศ ตั้งไว้ในที่ร่ม เพื่อให้เกิดกิจกรรมการย่อยสลายจากบทบาทของจุลินทรีย์ ในสภาพที่ให้อากาศจากเครื่องปั๊มอากาศ ในกรณีที่ไม่ได้ติดตั้งชุดให้อากาศ ให้ทำการกวนด้วยแก๊งกวนทุกวัน โดยให้กวนทุกวัน วันละ 2 ครั้ง เช้า และเย็น

4) ในระหว่างการย่อยสลายซาก น้ำแข็ง หรือระเหยไป เติมน้ำสะอาดให้อยู่ในระดับเดิมทุก ๆ สัปดาห์ ปล่อยให้การย่อยสลายดำเนินต่อไปประมาณ 1-2 เดือน หรือเมื่อชิ้นส่วนของปลาถูกย่อยสลายหมด

5) เมื่อย่อยสลายได้ที่แล้ว จะได้ของเหลวสีน้ำตาลเข้ม กลิ่นหอม มีกลิ่นของกรดอินทรีย์และแอลกอฮอล์อยู่เล็กน้อย กรองของเหลวที่ได้ด้วยตะแกรง หรือผ้าขาวบางที่สะอาดนำของเหลวที่ได้บรรจุในขวดที่สะอาด ปิดฝาขวดให้แน่น เก็บไว้ในที่ร่มและเย็น พร้อมทั้งจะนำไปใช้

**2.2 ปุ๋ยน้ำหมักจากหอยเชอรี่** วัตถุประสงค์ที่ใช้ผลิตประกอบด้วยหอยเชอรี่ทั้งเปลือก ไข่หอยเชอรี่ กากน้ำตาล และเชื้อเร่งปุ๋ยหมัก

วิธีการผลิตปุ๋ยน้ำหมักจากหอยเชอรี่ ดังนี้

1) บดหอยเชอรี่และไข่หอยเชอรี่ด้วยเครื่องบด หรือเครื่องอัดอาหารกุ้ง หรือใช้วิธีสับหรือตำ เพื่อให้เนื้อและเปลือกหอยมีขนาดเล็กลง จะย่อยสลายได้รวดเร็วขึ้น

2) ผสมหอยและไข่หอยที่บดแล้วจำนวน 30 กิโลกรัม กากน้ำตาล 20 กิโลกรัม หินฟอสเฟต 1 กิโลกรัม และยูเรีย 500 กรัม ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน หมักไว้ 1 วัน ในถังพลาสติก

3) เติมน้ำสะอาดให้ได้ปริมาณ 100 ลิตร เติมน้ำเชื้อเร่งปุ๋ยหมัก หากไม่มีเชื้อเร่งปุ๋ยหมัก อาจใช้ปุ๋ยหมักที่กำลังย่อยสลายจำนวน 1 กิโลกรัมแทน

4) ติดตั้งแก๊งกวน หรือเครื่องปั๊มอากาศ ปิดฝาถัง พร้อมติดตั้งท่อระบายอากาศ ตั้งไว้ในที่ร่ม เพื่อให้เกิดกิจกรรมการย่อยสลายจากบทบาทของจุลินทรีย์ ในสภาพที่ให้อากาศจากเครื่องปั๊มอากาศ ในกรณีที่ไม่ได้ติดตั้งชุดให้อากาศ ให้ทำการกวนด้วยแก๊งกวนทุกวัน โดยให้กวนทุกวัน วันละ 2 ครั้ง เช้า และเย็น

5) ตรวจสอบปริมาณน้ำที่อาจระเหยไปในระหว่างการให้อากาศ เติมน้ำให้อยู่ในระดับเดิมทุกสัปดาห์

6) ปล่อยให้การย่อยสลายดำเนินต่อไปประมาณ 1-2 เดือน หรือเมื่อชิ้นส่วนของหอยย่อยสลายหมด

7) กรองของเหลวด้วยตะแกรงหรือผ้ากรองที่สะอาด บรรจุของเหลวที่กรองได้ในขวดแก้ว หรือขวดพลาสติกที่สะอาด ปิดฝาขวดให้แน่น เก็บไว้ในที่ร่มและเย็น พร้อมทั้งจะนำไปใช้

**2.3 สารที่ได้จากสัตว์โดยตรง** เช่น น้ำปัสสาวะวัว สารนี้ใช้ได้ผลดีกับแมลงพวกเพลี้ยแป้ง เพลี้ยไฟ ไรแดง และอื่น ๆ ในพืชหลายชนิด ได้แก่ ถั่วฝักยาว แตงโม กะหล่ำ มะเขือเทศ เป็นต้น และยังใช้ได้ผลดีกับโรคใบม้วนของพริก โรคใบด่างของพริกและมะเขือ วิธีใช้ มี 2 วิธี คือ นำน้ำปัสสาวะวัวไปใช้ได้เลยโดยไม่ต้องผสมน้ำ จะให้ผลในการกำจัดแมลงได้สูง คือ เพลี้ยอ่อนตายถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

95 % หนองตาย 67 % และไรแดงตาย 83 % แต่วิธีนี้ไม่แนะนำให้ใช้ เพราะมีความเข้มข้นสูง จะทำให้เกิดอาการใบไหม้กับพืชปลูก จึงควรผสมน้ำลงไปอีก 1 เท่า หรืออัตราส่วนปัสสาวะวัวกับน้ำ 1:1 จะช่วยลดความเข้มข้นลง และลดอาการใบไหม้ได้

3. การผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตรที่หมักจากมูลสัตว์ เป็นการผลิตสารชีวภาพที่ใช้มูลสัตว์มาหมัก ได้แก่ มูลไก่, มูลหมู และ มูลไก่ + มูลหมู เพื่อเป็นปุ๋ยหมัก หรือนำไปใช้เป็นวัสดุผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพอีกต่อหนึ่ง วิธีการผลิต ดังนี้

### 1.3.1 ปุ๋ยน้ำชีวภาพที่หมักจากมูลไก่ไข่และรำข้าว มีส่วนประกอบ ดังนี้

มูลไก่ไข่	40	กิโลกรัม
รำละเอียด	60	กิโลกรัม
เชื้อพด.-1	1	ซอง

ขั้นตอนการทำ ดังนี้

- 1) นำมูลไก่และรำละเอียดมาผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน
- 2) เตรียมเชื้อจุลินทรีย์ พด.-1 เทใส่ในน้ำ 20 ลิตร ใช้ไม้คนอย่างสม่ำเสมอ นาน 15-20 นาที เทเชื้อพด.-1 ที่เตรียมไว้ลงไปที่ยังรำและมูลไก่ที่ผสมกันไว้แล้ว พรมน้ำลงไปเพื่อเพิ่มความชุ่มชื้นให้กับกองปุ๋ย ใช้พลาสติกคลุมเคล้ากองปุ๋ย จนวัสดุต่าง ๆ ผสมกันดี และมีความชื้นประมาณ 40 %
- 3) ทดสอบความชื้นในกอง โดยใช้มือกำวัสดุ แล้วคลายมือออก ถ้าก้อนวัสดุเกาะกันโดยไม่แตกออกจากกัน แสดงความชื้นพอเหมาะ ให้ใช้กระสอบป่านคลุมกองไว้
- 4) การดูแลกองปุ๋ยหมัก ให้กลับกองปุ๋ยทุกวัน เป็นเวลา 7 วัน โดยทุกครั้งทีกลับกองแล้ว ให้คลุมกองด้วยกระสอบป่านไว้อย่างเดิม (ในระหว่าง 7 วัน จะสังเกตเห็นเชื้อราสีขาวขึ้นที่ส่วนผิวนอกกองปุ๋ยก่อน แล้วค่อย ๆ ลุกกลามเข้ามาในกองปุ๋ย) เมื่อครบ 7 วันแล้ว ให้แผ่กองปุ๋ยออก ผึ่งในร่มจนแห้ง
- 5) หลังจากผึ่งในร่มจนแห้งแล้ว ควรเก็บปุ๋ยหมักไว้ในถุงกระดาษ หรือกระสอบที่มีการระบายอากาศได้ เพื่อให้เก็บไว้ใช้นาน ๆ และควรเก็บไว้ในที่ร่ม ไม่ตากแดดตากฝน และมีการถ่ายเทอากาศดี
- 6) ปุ๋ยนี้สามารถนำไปใช้ในการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพได้ต่อไป โดยใช้ปุ๋ยแห้งนี้ จำนวน 1 กิโลกรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร ใส่ลงไปในถังหรือโอ่ง แล้วปั๊มอากาศเข้าไป หรือใช้ไม้คนบ่อย ๆ อย่างน้อยวันละ 3-4 ครั้ง นาน 5-7 วัน จะได้ปุ๋ยน้ำเข้มข้น และเมื่อนำไปใช้จริงควรผสมน้ำ 20-40 เท่า ดังนั้นปุ๋ยแห้ง 1 กิโลกรัม สามารถทำเป็นปุ๋ยน้ำได้ 400-800 ลิตร

### 1.3.2 ปุ๋ยหมักจากมูลไก่เนื้อและขุยมะพร้าว

มีส่วนผสม ดังนี้

ขุยมะพร้าว	1	ส่วน
มูลไก่เนื้อ	1	ส่วน
เชื้อพด.-1	1	ซอง (ต่อวัสดุที่ใช้ทำปุ๋ยหมัก 1 ตัน)

ขั้นตอนการทำ ดังนี้

- 1) นำขุยมะพร้าว 1 ส่วน เกลี่ยลงบนพื้นให้หนาเท่า ๆ กัน
- 2) นำมูลไก่เนื้อ 1 ส่วน เกลี่ยทับบนขุยมะพร้าว
- 3) นำเชื้อ พด.-1 ที่เตรียมไว้รดให้ทั่วกอง หรืออาจนำเชื้อพด.-1 มาโรย โดยไม่ต้องผสมน้ำก่อนก็ได้ ใช้พริกขี้หนูเคล้าวัสดุทั้งหมดให้เข้ากันเป็นอย่างดี และรดน้ำให้ความชื้นไปพร้อม ๆ กันด้วย ให้ทดสอบความชื้นง่าย ๆ โดยใช้มือกำวัสดุ แล้วบีบแรง ๆ จะมีน้ำไหลออกมาจากร่องนิ้วมือเล็กน้อย ซึ่งความชื้นที่เหมาะสม คือ ความชื้น 60 %

4) ทำกองปุ๋ยให้เป็นรูปภูเขา หรือกองเป็นรูปสี่เหลี่ยมก็ได้ เสร็จแล้วให้คลุมกองโดยใช้ทางมะพร้าว หรือกระสอบ หรือตาข่ายพรางแสงสีดำ หรือกองไว้ในที่ร่ม หรือในที่ที่มีหลังคาคลุม

5) การดูแลกองปุ๋ย ให้กลับกองปุ๋ยทุก ๆ 20 วัน หรือเดือนละ 1 ครั้ง ถ้ากองปุ๋ยแห้งเกินไป ควรรดน้ำให้ความชื้นแก่กองปุ๋ย ใช้เวลาหมักนาน 3 เดือน ปุ๋ยหมักก็จะก็จะสุก นำไปใช้ได้

### 1.3.3 ปุ๋ยหมักจากมูลไก่เนื้อและเศษหญ้า ฟางข้าว หรือเศษพืช

มีส่วนผสม ดังนี้

เศษหญ้า ฟางข้าว หรือเศษพืช	1	ส่วน
มูลไก่เนื้อ	1	ส่วน
เชื้อพด.-1	1	ซอง

ขั้นตอนการทำ ดังนี้

1) นำเศษพืชที่เตรียมไว้มากองเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 1.5 – 2 เมตร ยาว 2-3 เมตร รดน้ำพร้อม ๆ กับขี้น้ำให้แน่นพอสมควร ให้เศษพืชมีความหนาประมาณ 40 ซม. แล้วรดเชื้อ พด. -1 ให้ทั่ว

2) โรยทับด้วยมูลไก่เนื้อ หนาประมาณ 10 ซม. รดน้ำและเชื้อ พด.-1 ทำขั้นตอนต่อไป โดยเกลี่ยเศษพืชทับบนมูลสัตว์ รดน้ำและขี้น้ำให้แน่นพอสมควร ให้เศษพืชหนาอีกประมาณ 40 ซม. และพรมด้วยเชื้อ พด. -1

3) โรยมูลสัตว์ให้หนาอีกประมาณ 10 ซม. ทับเศษพืชและรดน้ำให้ชุ่ม ให้มีความชื้นประมาณ 60 %

4) นำเชื้อ พด. -1 พรมให้ทั่ว แล้วนำดินปิดทับชั้นบนอีกที แล้วคลุมกองด้วยทางมะพร้าว หรือกระสอบ หรือตาข่ายพรางแสงก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) ดูแลองปุย โดยกลับกองทุก ๆ 20 วัน หรือเดือนละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 3 เดือน  
ปุยหมักก็จะสุก นำไปใช้ได้

#### หมายเหตุ

- (1) ถ้าใช้มูลไก่ไข่ ให้ใช้ครึ่งหนึ่งของมูลไก่เนื้อ
- (2) เศษพืชที่ยุบตัวน้อย ให้ใช้ 1 ส่วน เช่น ขุยมะพร้าว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ใบมอบหมายงานที่ 1

### การจัดทำโครงการสารชีวภาพเพื่อการเกษตร

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) เตรียมวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้
- 2) วางแผนโครงการการผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้
- 3) ผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้
- 4) นำเสนอหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในการปฏิบัติงานได้

#### สมรรถนะ

- 1) ผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตรตามสูตรกำหนด
- 2) จัดทำโครงการการผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตร
- 3) เขียนรายงานโครงการการผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตรตามรูปแบบรายงานโครงการ

#### รายละเอียดของงาน

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 – 5 คน ศึกษาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง จากการค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อเป็นข้อมูลในการกำหนดหัวข้อ หรือปัญหาในการผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตร
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมพิจารณาคัดเลือกหัวข้อจากที่กำหนดไว้โดยใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อจัดทำโครงการการผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตรกลุ่มละ 1 โครงการ และนำเสนอผู้สอน
3. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำหัวข้อที่คัดเลือกไว้ เขียนเค้าโครงของโครงการตามแบบฟอร์มที่กำหนด
4. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มวางแผน และปฏิบัติการดำเนินงานโครงการการผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ให้บรรลุเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ของโครงการ ตามที่วางแผนไว้ (อาจดำเนินงานนอกเวลาเรียนด้วยก็ได้)
5. หลังเสร็จสิ้นโครงการ ให้แต่ละกลุ่มจัดทำรายงานโครงการการผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ตามแบบฟอร์มที่กำหนด จำนวน 1 เล่ม
6. นักเรียนเตรียมนำเสนอโครงการการผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตร

#### กำหนดส่งงาน

1. เค้าโครงของโครงการ จัดทำตามแบบฟอร์มที่กำหนด จำนวน 1 เล่ม ส่งท้ายคาบเรียน
2. รายงานโครงการการผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตร จัดทำตามแบบฟอร์มที่กำหนด จำนวน 1 เล่ม พร้อมทั้งสื่อนำเสนอ ในการเรียนครั้งถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การประเมินผล

1. ประเมินผลงานจาก การเขียนเค้าโครงของโครงการ รายงานโครงการ และการนำเสนอ
2. ประเมินกระบวนการจาก การสังเกตการณ์ปฏิบัติงานของผู้เรียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....ห้อง.....

คำสั่ง ให้นักศึกษาเขียนโครงการการผลิตสารชีวภาพ 1 ชนิด สำหรับประยุกต์ใช้กับการปลูกพืช

แบบฟอร์มการเขียนเค้าโครงของโครงการ

1. ชื่อโครงการ.....

2. ผู้รับผิดชอบโครงการ.....

3. ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ.....

4. หลักการและเหตุผล.....

5. วัตถุประสงค์.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้









## แบบทดสอบก่อนเรียน

### เรื่อง การผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตร

วิชา สารชีวภาพเพื่อการเกษตร

รหัสวิชา 2501 – 2009

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

**คำชี้แจง** ให้ผู้เรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดคืออัตราส่วนวัตถุดิบ ที่ใช้ในการผลิตสารชีวภาพจากการหมักเศษพืชผักหรือผลไม้ ที่ถูกต้อง  
เศษพืช : จุลินทรีย์ EM : กากน้ำตาล
  - ก. 3:3:3
  - ข. 3:3:1
  - ค. 3:1:1
  - ง. 3:3:4
2. ในการทำน้ำหมักชีวภาพควรใช้เศษพืชที่มีสภาพอย่างไร จะทำให้สารชีวภาพที่ได้มีคุณภาพดี
  - ก. สภาพที่ยังสด ไม่เน่าเสีย
  - ข. ควรแช่น้ำก่อนนำไปหมัก
  - ค. ควรอบให้แห้งก่อนนำไปหมัก
  - ง. ควรตากให้แห้งก่อนนำไปหมัก
3. ข้อใดคือขั้นตอนการเตรียมหอยเชอร์รี่และไซหอยเชอร์รี่ สำหรับการทำน้ำหมักที่ถูกต้อง
  - ก. ลวกให้สุกก่อนนำมาหมัก
  - ข. บดให้ละเอียดก่อนนำมาหมัก
  - ค. เเปาะให้เปลือกหอยบางก่อนนำมาหมัก
  - ง. หมักหอยทั้งเปลือกโดยไม่ต้องบดก่อน
4. เหตุใดการทำปุ๋ยน้ำหมักจากเศษปลาโดยเติมเชื้อเร่งปุ๋ยหมัก จึงต้องติดตั้งแท่งกวน หรือเครื่องปั่นอากาศ
  - ก. ช่วยลดอุณหภูมิ
  - ข. เพื่อปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง
  - ค. ช่วยเพิ่มธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์แก่พืช
  - ง. เพื่อให้เกิดกิจกรรมการย่อยสลายจากบทบาทของจุลินทรีย์ ในสภาพที่ให้อากาศจากเครื่องปั่นอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ข้อใดคือขั้นตอนที่ถูกต้อง ในการผลิตปุ๋ยน้ำหมักจากหอยเชอร์รี่

- ก. บดหอยเชอร์รี่ให้มีขนาดเล็กกลง แล้วผสมหอยที่บดกับกากน้ำตาล หินฟอสเฟต และยูเรีย คลุกเคล้าให้เข้ากัน หมักไว้ 1 วัน ในถังพลาสติก และเติมน้ำสะอาดกับผงเชื้อเร่งปุ๋ยหมัก ติดตั้งแท่งกวนหรือเครื่องปั๊มอากาศ ปิดฝาถัง พร้อมติดตั้งท่อระบายอากาศ ตั้งไว้ในที่ร่ม
- ข. นำกากน้ำตาล หินฟอสเฟตและยูเรียมาผสมกันแล้วหมักไว้ในถังพลาสติก 1 วัน จึงบดหอยเชอร์รี่ให้มีขนาดเล็กกลงแล้วจึงนำมาใส่ในถังหมักพร้อมเติมน้ำสะอาดกับผงเชื้อเร่งปุ๋ยหมัก และตั้งไว้ในที่ร่ม
- ค. บดหอยเชอร์รี่ให้มีขนาดเล็กกลง แล้วผสมหอยที่บดกับกากน้ำตาล หินฟอสเฟต และยูเรีย คลุกเคล้าให้เข้ากัน เติมน้ำสะอาดกับผงเชื้อเร่งปุ๋ยหมัก และหมักไว้ 1 วัน ในถังพลาสติก ติดตั้งแท่งกวนหรือเครื่องปั๊มอากาศ ปิดฝาถัง พร้อมติดตั้งท่อระบายอากาศ ตั้งไว้ในที่ร่ม
- ง. นำกากน้ำตาล หินฟอสเฟตและยูเรียมาผสมกันแล้วหมักไว้ในถังพลาสติก 1 วัน จึงบดหอยเชอร์รี่ให้มีขนาดเล็กกลงแล้วจึงนำมาใส่ในถังหมักพร้อมเติมน้ำสะอาดกับผงเชื้อเร่งปุ๋ยหมัก และติดตั้งแท่งกวนหรือเครื่องปั๊มอากาศ ปิดฝาถัง พร้อมติดตั้งท่อระบายอากาศ ตั้งไว้ในที่ร่ม

6. ข้อใดคือขั้นตอนที่ถูกต้อง ในการทำปุ๋ยน้ำชีวภาพที่หมักจากมูลไก่ไข่และรำข้าว

- ก. หมักรำละเอียดด้วยเชื้อจุลินทรีย์ พด.-1 ก่อน ค่อยเติมมูลไก่ไข่ แล้วทดสอบความขึ้นในกอง
- ข. หมักมูลไก่ไข่ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ พด.-1 ก่อน ค่อยเติมรำละเอียดที่หลัง แล้วทดสอบความขึ้นในกอง
- ค. เตรียมส่วนผสมกากน้ำตาลและเชื้อจุลินทรีย์ พด.-1แล้วนำมูลไก่ไข่และรำข้าวมาหมักในน้ำที่เตรียมไว้
- ง. นำมูลไก่ไข่และรำละเอียดมาผสมให้เข้ากัน เตรียมเชื้อจุลินทรีย์ พด.-1 เทใส่ในน้ำ 20 ลิตร ใช้ไม้คนอย่างสม่ำเสมอ นาน 15-20 นาที รดเชื้อจุลินทรีย์ พด.-1 ที่เตรียมไว้ แล้วทดสอบความขึ้นในกอง

7. การทำปุ๋ยหมักจากมูลไก่เนื้อและขุยมะพร้าว มีอัตราส่วนผสมของมูลไก่เนื้อ : ขุยมะพร้าวเท่าไร

- ก. 1:1 ส่วน
  - ข. 1:2 ส่วน
  - ค. 1:3 ส่วน
  - ง. 1:4 ส่วน
8. ข้อใดคือวิธีการดูแลกองปุ๋ยหมักจากมูลไก่เนื้อและขุยมะพร้าว ขณะหมัก
- ก. ให้เติมเชื้อเร่งปุ๋ยหมักหรือจุลินทรีย์ช่วยย่อยทุก 20 วัน
  - ข. กลับกองปุ๋ยหมัก ทุก 20 วัน หรือเดือนละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 3 เดือน
  - ค. รดน้ำให้ชุ่มทุกวันและเติมเชื้อเร่งปุ๋ยหมักหรือจุลินทรีย์ช่วยย่อยทุก 20 วัน
  - ง. ให้เปิดกองปุ๋ยหมักตากแห้งทุก 20 วัน และเติมเชื้อเร่งปุ๋ยหมักหรือจุลินทรีย์ช่วยย่อยทุก 20 วัน

9. ข้อใดคือขั้นตอนที่ถูกต้อง ในการทำสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากเมล็ดน้อยหน่าที่ใช้สำหรับกำจัดเพลี้ยอ่อน

ก. นำเมล็ดน้อยหน่าจำนวน 1 กิโลกรัม มาล้างแล้วแช่น้ำ 10 ลิตร แช่ทิ้งไว้ 1 วัน แล้วกรองเอาน้ำมาใช้

ข. นำเมล็ดน้อยหน่าจำนวน 10 กิโลกรัม มาล้างแล้วแช่น้ำ 20 ลิตร แช่ทิ้งไว้ 1 วัน แล้วกรองเอาน้ำมาใช้

ค. นำเมล็ดน้อยหน่าจำนวน 1 กิโลกรัม มาตำให้ละเอียด แล้วแช่น้ำ 10 ลิตร แช่ทิ้งไว้ 1 วัน แล้วกรองเอาน้ำมาใช้

ง. นำเมล็ดน้อยหน่าจำนวน 10 กิโลกรัม มาตำให้ละเอียด แล้วแช่น้ำ 20 ลิตร แช่ทิ้งไว้ 1 วัน แล้วกรองเอาน้ำมาใช้

10. ในการทำปุ๋ยหมักจากมูลไก่เนื้อและเศษพืชที่ยุบตัวมาก ต้องใช้เศษพืชกี่ส่วน

ก. 1 ส่วน

ข. 2 ส่วน

ค. 3 ส่วน

ง. 4 ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง การผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตร

วิชา สารชีวภาพเพื่อการเกษตร

รหัสวิชา 2501 – 2009

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

1. ค

2. ก

3. ข

4. ง

5. ก

6. ง

7. ก

8. ข

9. ค

10. ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบทดสอบหลังเรียน

### เรื่อง การผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตร

วิชา สารชีวภาพเพื่อการเกษตร

รหัสวิชา 2501 – 2009

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

**คำชี้แจง** ให้ผู้เรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดคือขั้นตอนที่ถูกต้อง ในการทำสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากเมล็ดน้อยหน่าที่ใช้สำหรับกำจัดเพลี้ยอ่อน
  - ก. นำเมล็ดน้อยหน่าจำนวน 1 กิโลกรัม มาล้างแล้วแช่น้ำ 10 ลิตร แช่ทิ้งไว้ 1 วัน แล้วกรองเอาน้ำมาใช้
  - ข. นำเมล็ดน้อยหน่าจำนวน 10 กิโลกรัม มาล้างแล้วแช่น้ำ 20 ลิตร แช่ทิ้งไว้ 1 วัน แล้วกรองเอาน้ำมาใช้
  - ค. นำเมล็ดน้อยหน่าจำนวน 1 กิโลกรัม มาทำให้ละเอียด แล้วแช่น้ำ 10 ลิตร แช่ทิ้งไว้ 1 วัน แล้วกรองเอาน้ำมาใช้
  - ง. นำเมล็ดน้อยหน่าจำนวน 10 กิโลกรัม มาทำให้ละเอียด แล้วแช่น้ำ 20 ลิตร แช่ทิ้งไว้ 1 วัน แล้วกรองเอาน้ำมาใช้
2. ข้อใดคือขั้นตอนที่ถูกต้อง ในการทำปุ๋ยน้ำชีวภาพที่หมักจากมูลไก่ไข่และรำข้าว
  - ก. หมักรำละเอียดด้วยเชื้อจุลินทรีย์ พด.-1 ก่อน ค่อยเติมมูลไก่ไข่ แล้วทดสอบความขึ้นในกอง
  - ข. หมักมูลไก่ไข่ด้วยเชื้อจุลินทรีย์ พด.-1 ก่อน ค่อยเติมรำละเอียดที่หลัง แล้วทดสอบความขึ้นในกอง
  - ค. เตรียมน้ำผสมกากน้ำตาลและเชื้อจุลินทรีย์ พด.-1 แล้วนำมูลไก่ไข่และรำข้าวมาหมักในน้ำที่เตรียมไว้
  - ง. นำมูลไก่ไข่และรำละเอียดมาผสมให้เข้ากัน เตรียมเชื้อจุลินทรีย์ พด.-1 เทใส่ในน้ำ 20 ลิตร ใช้ไม้คนอย่างสม่ำเสมอ นาน 15-20 นาที รดเชื้อจุลินทรีย์ พด.-1 ที่เตรียมไว้ แล้วทดสอบความขึ้นในกอง
3. ในการทำปุ๋ยหมักจากมูลไก่เนื้อและเศษพืชที่ยุบตัวมาก ต้องใช้เศษพืชกี่ส่วน
  - ก. 1 ส่วน
  - ข. 2 ส่วน
  - ค. 3 ส่วน
  - ง. 4 ส่วน
4. การทำปุ๋ยหมักจากมูลไก่เนื้อและขุยมะพร้าว มีอัตราส่วนผสมของมูลไก่เนื้อ : ขุยมะพร้าวเท่าไร
  - ก. 1:1 ส่วน
  - ข. 1:2 ส่วน
  - ค. 1:3 ส่วน
  - ง. 1:4 ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การดูแลกองปุ๋ยหมักจากมูลไก่เนื้อและขุยมะพร้าว ขณะหมักต้องทำอะไร
  - ก. ให้เติมเชื้อเร่งปุ๋ยหมักหรือจุลินทรีย์ช่วยย่อยทุก 20 วัน
  - ข. กลับกองปุ๋ยหมัก ทุก 20 วัน หรือเดือนละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 3 เดือน
  - ค. รดน้ำให้ชุ่มทุกวันและเติมเชื้อเร่งปุ๋ยหมักหรือจุลินทรีย์ช่วยย่อยทุก 20 วัน
  - ง. ให้เปิดกองปุ๋ยหมักตากแห้งทุก 20 วัน และเติมเชื้อเร่งปุ๋ยหมักหรือจุลินทรีย์ช่วยย่อยทุก 20 วัน
6. ในการทำน้ำหมักชีวภาพควรใช้เศษพืชที่มีสภาพอย่างไร จะทำให้สารชีวภาพที่ได้มีคุณภาพดี
  - ก. สภาพที่ยังสด ไม่เน่าเสีย
  - ข. ควรแช่น้ำก่อนนำไปหมัก
  - ค. ควรอบให้แห้งก่อนนำไปหมัก
  - ง. ควรตากให้แห้งก่อนนำไปหมัก
7. เหตุใดการทำปุ๋ยน้ำหมักจากเศษปลาโดยเติมเชื้อเร่งปุ๋ยหมัก จึงต้องติดตั้งแท่งกวน หรือเครื่องปั่นอากาศ
  - ก. ช่วยลดอุณหภูมิ
  - ข. เพื่อปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง
  - ค. ช่วยเพิ่มธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์แก่พืช
  - ง. เพื่อให้เกิดกิจกรรมการย่อยสลายจากบทบาทของจุลินทรีย์ ในสภาพที่ให้อากาศจากเครื่องปั่นอากาศ
8. ข้อใดคือขั้นตอนที่ถูกต้อง ในการผลิตปุ๋ยน้ำหมักจากหอยเชอร์รี่
  - ก. บดหอยเชอร์รี่ให้มีขนาดเล็กลง แล้วผสมหอยที่บดกับกากน้ำตาล หินฟอสเฟต และยูเรีย คลุกเคล้าให้เข้ากัน หมักไว้ 1 วัน ในถังพลาสติก และเติมน้ำสะอาดกับผงเชื้อเร่งปุ๋ยหมัก ติดตั้งแท่งกวนหรือเครื่องปั่นอากาศ ปิดฝาถัง พร้อมติดตั้งท่อระบายอากาศ ตั้งไว้ในที่ร่ม
  - ข. นำกากน้ำตาล หินฟอสเฟตและยูเรียมาผสมกันแล้วหมักไว้ในถังพลาสติก 1 วัน จึงบดหอยเชอร์รี่ให้มีขนาดเล็กลงแล้วจึงนำมาใส่ในถังหมักพร้อมเติมน้ำสะอาดกับผงเชื้อเร่งปุ๋ยหมัก และตั้งไว้ในที่ร่ม
  - ค. บดหอยเชอร์รี่ให้มีขนาดเล็กลง แล้วผสมหอยที่บดกับกากน้ำตาล หินฟอสเฟต และยูเรีย คลุกเคล้าให้เข้ากัน เติมน้ำสะอาดกับผงเชื้อเร่งปุ๋ยหมัก และหมักไว้ 1 วัน ในถังพลาสติก ติดตั้งแท่งกวนหรือเครื่องปั่นอากาศ ปิดฝาถัง พร้อมติดตั้งท่อระบายอากาศ ตั้งไว้ในที่ร่ม
  - ง. นำกากน้ำตาล หินฟอสเฟตและยูเรียมาผสมกันแล้วหมักไว้ในถังพลาสติก 1 วัน จึงบดหอยเชอร์รี่ให้มีขนาดเล็กลงแล้วจึงนำมาใส่ในถังหมักพร้อมเติมน้ำสะอาดกับผงเชื้อเร่งปุ๋ยหมัก และติดตั้งแท่งกวนหรือเครื่องปั่นอากาศ ปิดฝาถัง พร้อมติดตั้งท่อระบายอากาศ ตั้งไว้ในที่ร่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ข้อใดคืออัตราส่วนของ เศษพีช:จุลินทรีย์ EM:กากน้ำตาล ที่ใช้ในการผลิตสารชีวภาพจากการหมักเศษพืชผักหรือผลไม้ ที่ถูกต้อง

ก. 3:3:3

ข. 3:3:1

ค. 3:1:1

ง. 3:3:4

10. ข้อใดคือขั้นตอนการเตรียมหอยเชอร์รี่และไข่หอยเชอร์รี่ สำหรับการทำน้ำหมักที่ถูกต้อง

ก. ลวกให้สุกก่อนนำมาหมัก

ข. บดให้ละเอียดก่อนนำมาหมัก

ค. เผาให้เปลือกหอยบางก่อนนำมาหมัก

ง. หมักหอยทั้งเปลือกโดยไม่ต้องบดก่อน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง การผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตร

วิชา สารชีวภาพเพื่อการเกษตร

รหัสวิชา 2501 – 2009

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

1. ค
2. ง
3. ง
4. ก
5. ข
6. ก
7. ง
8. ก
9. ค
10. ข



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## แบบสังเกตการปฏิบัติงาน

รหัส.....วิชา.....

หน่วยที่..... ชื่อเรื่อง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....เวลา.....น. ถึง เวลา.....น.

ชื่อ -สกุล ผู้เรียน.....ชั้น.....

.....ชั้น.....

.....ชั้น.....

.....ชั้น.....

ข้อที่	รายการประเมิน/หัวข้อประเมิน	ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
1	การเตรียมความพร้อม					
2	การกำหนดและคัดเลือกหัวข้อ					
3	การเขียนเค้าโครงของโครงการ					
4	การวางแผนการปฏิบัติงาน					
	รวม					
	รวมทั้งหมด					

(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เกณฑ์การประเมิน

รายการประเมิน/หัวข้อประเมิน	ประเด็นพิจารณา	เกณฑ์การให้คะแนน
1. การเตรียมความพร้อม	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีการเตรียมอุปกรณ์สืบค้นข้อมูล</li> <li>2. มีการกำหนดข้อมูลที่จะค้นหา</li> <li>3. มีการเตรียมแหล่งข้อมูลสารสนเทศที่จะค้นหา</li> <li>4. มีการวางแผนการสืบค้นข้อมูล</li> <li>5. มีการแบ่งหน้าที่ในกลุ่มเพื่อสืบค้น</li> </ol>	<p>5 = ปฏิบัติได้ 5 รายการ</p> <p>4 = ปฏิบัติได้ 4 รายการ</p> <p>3 = ปฏิบัติได้ 3 รายการ</p> <p>2 = ปฏิบัติได้ 2 รายการ</p> <p>1 = ปฏิบัติได้ 1 รายการ</p>
2. การกำหนดและคัดเลือกหัวข้อ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีการกำหนดปัญหาหรือเรื่องที่จะทำโครงการตามเกณฑ์ที่กำหนด</li> <li>2. ในกลุ่มมีการบันทึกปัญหาหรือเรื่องที่กำหนดทั้งหมด</li> <li>3. มีการวิพากษ์ปัญหาหรือเรื่องทุกเรื่อง</li> <li>4. ใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อคัดเลือกหัวข้อ</li> <li>5. ได้หัวข้อเหมาะสมกับการทำโครงการ</li> </ol>	<p>5 = ปฏิบัติได้ 5 รายการ</p> <p>4 = ปฏิบัติได้ 4 รายการ</p> <p>3 = ปฏิบัติได้ 3 รายการ</p> <p>2 = ปฏิบัติได้ 2 รายการ</p> <p>1 = ปฏิบัติได้ 1 รายการ</p>
3. การเขียนเค้าโครงของโครงการ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ร่วมกันเขียนเค้าโครงของโครงการ</li> <li>2. หลักการและเหตุผลเหมาะสม</li> <li>3. วัตถุประสงค์ เหมาะสมกับโครงการ</li> <li>4. เป็นโครงการที่มีความคิดสร้างสรรค์</li> <li>5. โครงการมีองค์ประกอบครบถ้วน</li> </ol>	<p>5 = ปฏิบัติได้ 5 รายการ</p> <p>4 = ปฏิบัติได้ 4 รายการ</p> <p>3 = ปฏิบัติได้ 3 รายการ</p> <p>2 = ปฏิบัติได้ 2 รายการ</p> <p>1 = ปฏิบัติได้ 1 รายการ</p>
4. การวางแผนการปฏิบัติงาน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีการวางแผนปฏิบัติงานโครงการ</li> <li>2. สมาชิกทุกคนร่วมวางแผนปฏิบัติงาน</li> <li>3. แผนปฏิบัติงานมีระยะเวลาเหมาะสม</li> <li>4. แผนปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติได้จริง</li> <li>5. แผนปฏิบัติงานสอดคล้องกับโครงการ</li> </ol>	<p>5 = ปฏิบัติได้ 5 รายการ</p> <p>4 = ปฏิบัติได้ 4 รายการ</p> <p>3 = ปฏิบัติได้ 3 รายการ</p> <p>2 = ปฏิบัติได้ 2 รายการ</p> <p>1 = ปฏิบัติได้ 1 รายการ</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินผลงาน**  
**(การเขียนเค้าโครงการงาน)**

ชื่อโครงการ.....

ชื่อ -สกุล ผู้จัดทำ.....ชั้น.....

.....ชั้น.....

.....ชั้น.....

.....ชั้น.....

ข้อที่	รายการประเมิน/หัวข้อประเมิน	ระดับคะแนน				รวม
		4	3	2	1	
						20
1	หัวข้อเรื่องน่าสนใจมีประโยชน์					
2	มีวัตถุประสงค์ชัดเจน					
3	ขั้นตอนการดำเนินงานมีความเป็นไปได้					
4	การใช้ภาษาสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้					
5.	การลำดับความคิดไม่สับสน					

(.....)

ผู้ประเมิน

เกณฑ์การประเมิน

4 หมายถึง ดีมาก

2 หมายถึง พอใช้

3 หมายถึง ดี

1 หมายถึง ปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ รหัสวิชา 2501-2109 วิชา การผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตร  
 ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การตรวจสอบคุณภาพของสารชีวภาพเพื่อการเกษตร เวลา 1 ชั่วโมง  
 ผู้สอน ว่าที่ร้อยตรีหญิงภูษิณี โขติคุต

### 1. สาระสำคัญ

ก่อนการนำสารชีวภาพเพื่อการเกษตรที่ผลิตขึ้นไปใช้ ต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของสารชีวภาพเพื่อการเกษตรที่ผลิตขึ้นมาก่อน เพื่อให้แน่ใจว่าสารชีวภาพที่ผลิตได้นั้นจะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หรือไม่ โดยจะทำการตรวจสอบ 2 ด้าน ได้แก่ คุณภาพทางกายภาพ เช่น การดูสี ตมกลิ่น การสัมผัส และการตรวจสอบอื่น ๆ ได้แก่ การตรวจสอบคุณภาพทางเคมี การตรวจสอบค่าการนำไฟฟ้า การตรวจสอบค่าของอินทรีย์คาร์บอน การตรวจสอบค่าของกรดฮิวมิก เป็นต้น

### 2. สมรรถนะประจำหน่วย

ตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป เพื่อให้

- 1) มีความรู้ความเข้าใจในหลักการ
- 2) มีทักษะในการผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตร
- 3) มีกิจนิสัยในการปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ ละเอียดรอบคอบ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 1) ตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้
- 2) ตรวจสอบคุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้

### 4. สาระการเรียนรู้

1. การตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตร
2. การตรวจสอบคุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตร

### 5. กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

ขั้นตอนที่ 4 การปฏิบัติงานโครงงาน (60 นาที)

1) ครูเตรียมความพร้อมของนักเรียนในการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตร

2) ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ครูตั้งคำถามว่า การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตรทำได้อย่างไรบ้าง ให้นักศึกษาร่วมกันตอบ แล้วครูเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง

4) ครูแจกใบความรู้ที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตร และอธิบาย ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตรให้นักเรียนฟัง

5) นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการตรวจสอบสารชีวภาพแต่ละชนิดที่ได้จากการผลิตในใบมอบหมายงานที่ 1 โดยการดูสี ตมกลิ่น ของน้ำหมักชีวภาพ หรือการสัมผัสด้วยมือเพื่อทดสอบความข้นของปุ๋ยหมัก หรือใช้กระดาษทดสอบความเป็นกรดเป็นด่าง และบันทึกข้อมูลลงในใบงานที่ 1 การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพ

6) ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

7) ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนและเฉลยข้อสอบ

## 6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตร
2. ใบงานที่ 1 การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพ

## 7. การวัดผลและประเมินผล

รายการประเมิน	วิธีการวัดและประเมินผล หลักฐานการเรียนรู้ (ภาระงานชิ้นงาน)	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
1. ตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้	1. สังเกตการปฏิบัติงาน	1. แบบสังเกตการปฏิบัติงาน	1. นักเรียนผ่านการประเมินการปฏิบัติงานได้คะแนนรวมตั้งแต่ 12 ขึ้นไป
2. ตรวจสอบคุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้	1. สังเกตการปฏิบัติงาน 2. ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน	1. แบบสังเกตการปฏิบัติงาน 2. แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน	นักเรียนผ่านการประเมินการปฏิบัติงานได้คะแนนรวมตั้งแต่ 12 ขึ้นไป 2. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้อง ร้อยละ 80 ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 8. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

### 8.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

### 8.1 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

### 8.3 แนวทางแก้ปัญหา/ขอเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(ว่าที่ร้อยตรีหญิงอุษิศจิณณ์ โชติคุต)

ตำแหน่ง ครู คศ.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ใบความรู้ที่ 2

### การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตร

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 1) ตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้
- 2) ตรวจสอบคุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้

#### เนื้อหาสาระ

##### 1. การตรวจสอบทางกายภาพในสารชีวภาพ

1.1 การดูสีของสารชีวภาพ สารชีวภาพที่ผลิตโดยผ่านการหมัก เมื่อขึ้นส่วนของพืชหรือสัตว์ถูกย่อยสลายจนได้ที่แล้ว จะได้ของเหลวสีน้ำตาลเข้ม หรือปุ๋ยหมักที่ใช้ได้แล้วสีจะเข้มขึ้นเป็นสีน้ำตาลเข้มหรือสีดำ

1.2 การดมกลิ่น สารชีวภาพที่ผ่านการหมัก เช่น ปุ๋ยน้ำชีวภาพจากพืชหรือสัตว์ เมื่อย่อยสลายได้ที่แล้ว สารชีวภาพที่มีคุณภาพจะต้องมีกลิ่นหอม หรืออาจมีกลิ่นของกรดอินทรีย์และแอลกอฮอล์อยู่เล็กน้อย หากมีกลิ่นเหม็น เน่าเสีย หรือบูดเปรี้ยว แสดงว่าการหมักเกิดขึ้นอย่างไม่สมบูรณ์ ไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรได้ ถ้าเป็นปุ๋ยหมัก ที่ได้ที่แล้วจะมีกลิ่นคล้ายดินธรรมชาติ ถ้ามีกลิ่นฉุน หรือ กลิ่นของเศษวัสดุที่นำมาหมัก แสดงว่าการหมักยังไม่สมบูรณ์

1.3 การสัมผัส โดยปุ๋ยหมักที่ดีและสามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน ควรจะมีความชื้นน้อยมาก สังเกตจากการสัมผัสได้โดยการนำปุ๋ยหมักมาบีบดู จะต้องไม่มีน้ำหยดออก หรือมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 35 โดยน้ำหนัก

##### 2. การตรวจสอบอื่น ๆ ในสารชีวภาพ

2.1 การตรวจสอบทางเคมี ได้แก่ การตรวจสอบค่าความเป็นกรดเป็นด่างของสารชีวภาพ เช่นปุ๋ยหมักที่ดีควรมีค่า pH ระหว่าง 6-7 คือ ต้องมีสภาพเป็นกลาง

2.2 การตรวจสอบค่าการนำไฟฟ้า มีหน่วยเป็น ds/m

2.3 การตรวจสอบค่าของอินทรีย์คาร์บอน (%) ที่เป็นองค์ประกอบในสารชีวภาพ

2.4 การตรวจสอบค่าของกรดฮิวมิก (%) ที่เป็นองค์ประกอบในสารชีวภาพ

จากการสำรวจรวบรวมน้ำหมักชีวภาพที่เกษตรกรผลิตได้และใช้ประโยชน์ โดยสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 – 8 กรมวิชาการเกษตร จำนวน 177 ตัวอย่าง โดยแบ่งเป็นวัสดุหลักจากพืช 59 ตัวอย่าง สมุนไพร 44 ตัวอย่าง ปลา 10 ตัวอย่าง หอย 23 ตัวอย่าง สูตรผสมจากพืชและสัตว์ตลอดจนเศษอาหารจากบ้านเรือน 41 ตัวอย่าง มีคุณสมบัติโดยทั่วไป ดังแสดงในตารางที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงคุณสมบัติทั่วไปของน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากวัสดุหลักต่าง ๆ

คุณสมบัติของ น้ำหมักชีวภาพ	วัสดุหลักที่ใช้ผลิต				
	พืช	สมุนไพร	ปลา	หอย	ผสม
ความเป็นกรดเป็นด่าง	3.3-5.1	3.5-8.8	3.6-6.2	3.4-8.4	3.7-9.0
การนำไฟฟ้า (ds/m)	0.12-8.54	0.17-9.85	3.1-33.8	0.24-10.92	0.63-12.52
อินทรีย์คาร์บอน (%)	0.14-18.88	0.04-21.49	3.2-19.4	0.12-20.59	1.02-14.25
กรดฮิวมิก (%)	0.03-0.93 (พบ 23 %)	0.01-0.35 (พบ 32 %)	0.03-0.18 (พบ 46 %)	0.03-0.50 (พบ 39 %)	0.004-0.42 (พบ 55 %)

### 3. การวิเคราะห์ธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืช

ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืชมีอยู่ 17 ธาตุ โดยแต่ละธาตุมีความจำเป็นต่อพืชเท่า ๆ กัน แต่มีความแตกต่างกันด้านปริมาณที่พืชต้องการใช้ในปริมาณมากหรือน้อย จึงแบ่งตามความต้องการของพืชออกเป็น

#### 3.1 ธาตุอาหารหลัก คือ ธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณมาก มี 3 ธาตุ ได้แก่

3.1.1 ไนโตรเจน เป็นองค์ประกอบของโปรตีน คลอโรฟิลล์ เอนไซม์ และวิตามินหลายชนิด ช่วยให้พืชเจริญเติบโตทางใบ ยอด ลำต้น

3.1.2 ฟอสฟอรัส เป็นองค์ประกอบของกรดนิวคลีอิก ฟอสฟอลิปิด และเอทีพี ที่เป็นสารถ่ายทอดพลังงานในกระบวนการต่าง ๆ และโคเอนไซม์ ช่วยเร่งดอก สร้างเมล็ด

3.1.3 โพแทสเซียม ไม่ได้เป็นองค์ประกอบของสารใด ๆ ในพืช แต่ทำหน้าที่กระตุ้นการทำงานของเอนไซม์หลายชนิดที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแป้ง น้ำตาล และโปรตีน ควบคุมการปิดเปิดของปากใบ ส่งเสริมการเคลื่อนย้ายน้ำตาลจากใบไปสู่ผล ทำให้ผลเติบโต

ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารหลักของพืชในน้ำหมักชีวภาพที่เกษตรกรผลิตและใช้จำนวน 177 ตัวอย่าง โดยสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1-8 กรมวิชาการเกษตร พบว่าธาตุอาหารหลักมีปริมาณน้อย ไม่เพียงพอสำหรับพืช โดยน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากปลา มีปริมาณธาตุอาหารหลักครบทุกตัวอย่าง และมีปริมาณโดยเฉลี่ยสูงกว่าน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากวัสดุอื่น ๆ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณธาตุอาหารหลักในน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตโดยใช้วัสดุต่าง ๆ

ธาตุอาหารหลัก	วัสดุหลักที่ใช้ผลิต				
	พืช	สมุนไพร	ปลา	หอย	ผสม
% ไนโตรเจน (N)	0.05-1.65 (พบ 75 %)	0.10-1.80 (พบ 45 %)	0.32-2.00 (พบ 100 %)	0.28-1.29 (พบ 87 %)	0.06-1.82 (พบ 74 %)
% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0.01-0.59 (พบ 85 %)	0.01-0.26 (พบ 59 %)	0.01-3.74 (พบ 100 %)	0.003-0.35 (พบ 78 %)	0.01-3.41 (พบ 92 %)
% โพแทสเซียมที่เป็น ประโยชน์ (K <sub>2</sub> O)	0.02-1.89 (พบ 100 %)	0.03-3.38 (พบ 100 %)	0.38-1.72 (พบ 100 %)	0.04-1.53 (พบ 100 %)	0.02-4.93 (พบ 100 %)

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (พบ 75 %) หมายถึง เปอร์เซ็นต์ของจำนวนตัวอย่างที่วิเคราะห์พบธาตุอาหารหลัก  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ไปยังประโยชน์ทางการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 ธาตุอาหารรอง คือ ธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณน้อย มี 3 ธาตุ ได้แก่

3.2.1 แคลเซียม เป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์ จำเป็นต่อกระบวนการแบ่งเซลล์ และเพิ่มขนาดของเซลล์ ช่วยกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์บางชนิด

3.2.2 แมกนีเซียม เป็นองค์ประกอบของคลอโรฟิลล์ กระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์แสง การหายใจ และการสังเคราะห์โปรตีน

3.2.3 กำมะถัน (S) เป็นองค์ประกอบของสารโปรตีนบางชนิด วิตามินบี 1 และสารระเหยได้บางชนิดในพืช ช่วยเพิ่มปริมาณน้ำมันในพืช เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ และการแบ่งเซลล์

ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารรองของพืชในน้ำหมักชีวภาพที่เกษตรกรผลิตและใช้ จำนวน 177 ตัวอย่าง โดยสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1-8 กรมวิชาการเกษตร พบว่าน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากสัตว์ ได้แก่ ปลา หอย ไข่ เป็นวัสดุหลัก จะมีปริมาณธาตุอาหารรองโดยเฉลี่ยสูงกว่าน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากพืช และพบธาตุอาหารรองพวกแคลเซียม แมกนีเซียม ในทุกตัวอย่างที่วิเคราะห์ โดยน้ำชีวภาพที่ผลิตจากหอยจะมีปริมาณแคลเซียมสูงกว่าผลิตจากวัสดุอื่น ๆ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณธาตุอาหารรองในน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตโดยใช้วัสดุต่าง ๆ

ธาตุอาหารหลัก	วัสดุหลักที่ใช้ผลิต				
	พืช	สมุนไพรม	ปลา	หอย	ผสม
% แคลเซียม (Ca)	0.008-0.95 (พบ 100 %)	0.007-0.87 (พบ 98%)	0.09-1.08 (พบ 100 %)	0.02-2.26 (พบ 100 %)	0.013-2.57 (พบ 100 %)
% แมกนีเซียม (Mg)	0.001-0.22 (พบ 100 %)	0.006-0.33 (พบ 100 %)	0.05-0.20 (พบ 100 %)	0.01-0.84 (พบ 100 %)	0.002-0.22 (พบ 100 %)
% กำมะถัน (S)	0.0006-0.38 (พบ 85 %)	0.01-0.26 (พบ 75 %)	0.07-0.35 (พบ 100%)	0.001-0.28 (พบ 98 %)	0.01-0.58 (พบ 78 %)

ที่มา : กรมวิชาการเกษตร

3.3 ธาตุอาหารเสริม คือ ธาตุอาหารที่พืชต้องการในปริมาณน้อย แต่มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของพืชเช่นเดียวกับธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรอง หากขาดพืชไม่สามารถเจริญเติบโตจนครบวงจรชีวิต แต่ถ้ามีมากเกินไปกลับเป็นพิษต่อพืชและแสดงอาการเป็นพิษให้ปรากฏ มี 8 ธาตุ ได้แก่

3.3.1 เหล็ก (Fe) ช่วยในการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ มีบทบาทในการสังเคราะห์แสงและการหายใจ

3.3.2 แมงกานีส (Mn) ช่วยในการสังเคราะห์แสง และการทำงานของเอนไซม์บางชนิด

3.3.3 ทองแดง (Cu) ช่วยในการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ การหายใจ กระตุ้นการทำงานของเอนไซม์บางชนิด

3.3.4 สังกะสี (Zn) ช่วยการสังเคราะห์ฮอร์โมนออกซิน คลอโรฟิลล์ และแป้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.5 โบรอน (B) ช่วยในการเคลื่อนย้ายน้ำตาลไปสู่ผล การเคลื่อนย้ายฮอร์โมน และช่วยในการออกดอก ติดผล การผสมเกสร

3.3.6 โมลิบดีนัม (Mo) ช่วยในการสังเคราะห์โปรตีน

3.3.7 คลอรีน (Cl) มีบทบาทเกี่ยวกับฮอร์โมนในพืช หากขาดจะทำให้พืชเหี่ยวง่าย ใบซีดแห้งตาย

3.3.8 นิเกิล (Ni) เป็นธาตุที่สำคัญต่อเอนไซม์ Urease โดยทำหน้าที่ช่วยปลดปล่อยไนโตรเจนให้อยู่ในรูปที่พืชนำไปใช้ได้ นอกจากนี้ ยังจำเป็นต่อกระบวนการดูดซับธาตุเหล็ก ช่วยในกระบวนการงอกของเมล็ด หากนิเกิลไม่เพียงพอต่อความต้องการ พืชอาจไม่ให้ผลผลิตเต็มที่

ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารรองของพืชในน้ำหมักชีวภาพที่เกษตรกรผลิตและใช้ จำนวน 177 ตัวอย่าง โดยสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1-8 กรมวิชาการเกษตร พบว่า อาหารเสริมในน้ำหมักชีวภาพ มีปริมาณน้อย แต่พบเกือบทุกธาตุในแต่ละตัวอย่าง โดยน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตโดยใช้หอยเป็นวัสดุหลัก และที่ผลิตจากวัสดุหลักผสมจากพืชและสัตว์ จะมีปริมาณอาหารเสริมเฉลี่ยสูงกว่าวัสดุอื่น ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณธาตุอาหารรองในน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตโดยใช้วัสดุต่าง ๆ

ธาตุอาหารรอง	วัสดุหลักที่ใช้ผลิต				
	พืช	สมุนไพรร	ปลา	หอย	ผสม
เหล็ก (ppm)	10-730 (พบ 100%)	13-100 (พบ 100%)	48-530 (พบ 100%)	7-980 (พบ 100%)	10-1, (พบ 100%)
แมงกานีส (ppm)	1-120 (พบ 95 %)	1-100 (พบ 95 %)	8-72 (พบ 90 %)	1-750 (พบ 96 %)	4-200 (พบ 100 %)
ทองแดง (ppm)	1-6 (พบ 95 %)	1-32 (พบ 93 %)	5-8 (พบ 90 %)	4-40 (พบ 87 %)	2-70 (พบ 93 %)
สังกะสี (ppm)	3-230 (พบ 95 %)	1-74 (พบ 93 %)	15-35 (พบ 90 %)	2-30 (พบ 96 %)	4-150 (พบ 98 %)
โบรอน (ppm)	3-40 (พบ 95 %)	2-95 (พบ 91 %)	5-19 (พบ 100 %)	3-40 (พบ 100%)	2-40 (พบ 93 %)
โมลิบดีนัม (ppm)	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
คลอรีน (%)	0.01-1.07 (พบ 95%)	0.02-1.28 (พบ 87%)	0.13-8.52 (พบ 90%)	0.09-0.58 (พบ 96 %)	0.03-1.01 (พบ 90 %)

ที่มา : กรมวิชาการเกษตร

หมายเหตุ ppm = ส่วนในล้านส่วน

จะเห็นได้ว่า น้ำหมักชีวภาพจากพืช จะมีปริมาณธาตุอาหารหลักแต่ละธาตุใกล้เคียงกัน และมีธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมน้อยมาก ส่วนน้ำหมักชีวภาพจากสัตว์ โดยเฉพาะที่ผลิตจากปลาจะมีปริมาณธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสสูงกว่าน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากไข่และหอย และมีธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริมในปริมาณน้อยมาก ดังนั้นน้ำหมักที่ได้จากพืชเหล่านี้จึง**ไม่ใช่ปุ๋ย** เนื่องจากเมื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารที่มีอยู่ในน้ำหมักเหล่านี้มีอยู่น้อยมาก แต่น้ำหมักที่ได้จากสัตว์ หรือพืชที่มีโปรตีนสูง เช่น สาหร่าย นำมาเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมักให้เกิดการย่อยสลายด้วยการใส่กรดอินทรีย์บางชนิด หรือใส่เอนไซม์ลงไป ทำให้โปรตีนในซากพืชที่มีโปรตีนสูงและเศษสัตว์จะถูกเปลี่ยนให้เป็นเปปไทด์และกรดอะมิโนที่มีขนาดโมเลกุลเล็กลง เกิดกระบวนการไฮโดรไลซิส ได้สารที่มีสภาพเป็นของเหลวข้นสีดำ ซึ่งจะเรียกได้ว่าเป็น **ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ** ได้อย่างถูกต้อง เพราะเมื่อวิเคราะห์แล้วพบว่ามียุทธินธาตุไนโตรเจนสูงประมาณ 2-4 % และยังมีธาตุอาหารพืชอื่น ๆ เช่น ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียมอีกจำนวนหนึ่ง โดยที่มาของธาตุเหล่านี้ได้มาจากส่วนที่เป็นโปรตีนในเศษสัตว์ที่นำมาหมักนั่นเอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ใบงานที่ 1

### การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพ

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้
2. ตรวจสอบคุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้

#### สมรรถนะ

ตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้

#### เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ถ้วยพลาสติกสำหรับบรรจุสารชีวภาพที่ใช้ในการตรวจสอบ
2. กระดาษทดสอบความเป็นกรดเป็นด่าง

#### ลำดับขั้นการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตร จากใบความรู้ที่ 2 และจากสื่อต่าง ๆ แล้วสรุปลงในส่วนของสรุปผลการศึกษา
2. นักเรียนแบ่งกลุ่มตามโครงการการผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ครูมอบหมายให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตร ดังนี้
  - 2.1 ทำการตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพ ที่ได้จากการผลิตในใบมอบหมายงานที่ 1 โดยการดูสี ตมกลิ่น ของน้ำหมักชีวภาพ หรือการสัมผัสด้วยมือเพื่อทดสอบความชื้นของปุ๋ยหมัก แล้วบันทึกผลในแบบบันทึกทำใบงาน
  - 2.2 ทำการตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพ ที่ได้จากการผลิตในใบมอบหมายงานที่ 1 โดยใช้กระดาษทดสอบความเป็นกรดเป็นด่าง แล้วบันทึกผลในแบบบันทึกทำใบงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แบบบันทึกการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพ

สมาชิกในกลุ่ม

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....

ตัวอย่างที่	ชื่อสารชีวภาพ	การตรวจสอบทางกายภาพ			การตรวจสอบทางเคมี
		การดูสี	การดมกลิ่น	การสัมผัส	ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบทดสอบก่อนเรียน

### เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตร

วิชา สารชีวภาพเพื่อการเกษตร

รหัสวิชา 2501 – 2009

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

**คำชี้แจง** ให้ผู้เรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดไม่ใช่การตรวจสอบทางกายภาพสารชีวภาพที่ผลิตได้
  - ก. การดูสี
  - ข. การดมกลิ่น
  - ค. การสัมผัส
  - ง. การวัดค่า pH
2. สารชีวภาพที่ดีควรมีสีอะไร
  - ก. สีน้ำเหลืองอ่อน
  - ข. สีน้ำตาลอ่อน
  - ค. สีน้ำตาลเข้มหรือสีดำ
  - ง. สีน้ำเงินเข้ม
3. สารชีวภาพที่มีคุณภาพ สามารถนำมาใช้ได้แล้ว ควรจะมีกลิ่นอย่างไร
  - ก. กลิ่นหอม หรือกลิ่นของกรดอินทรีย์และแอลกอฮอล์อยู่เล็กน้อย
  - ข. กลิ่นของเศษวัสดุที่นำมาหมัก
  - ค. กลิ่นฉุนเปรี้ยว
  - ง. กลิ่นฉุนแสบจมูก
4. ข้อใดคือสาเหตุของสารชีวภาพที่ผลิตได้มีกลิ่นเหม็น เน่าเสีย หรือบูดเปรี้ยว
  - ก. กระบวนการหมักเกิดขึ้นอย่างไม่สมบูรณ์ ไม่สามารถนำมาใช้ได้
  - ข. ปริมาณจุลินทรีย์ที่หมักน้อยเกินไป
  - ค. ระยะเวลาหมักสั้นเกินไป
  - ง. อัตราส่วนของวัสดุที่ใช้ไม่เหมาะสม
5. ปุ๋ยหมักที่ดีสามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน สังเกตจากการสัมผัสได้โดย
  - ก. การนำปุ๋ยหมักมาบีบดู จะต้องมียาหยดออกเล็กน้อย
  - ข. การนำปุ๋ยหมักมาบีบ จะต้องไม่มีน้ำหยด
  - ค. เนื้อสัมผัส กระจ่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ง. เนื้อสัมผัสนุ่ม
6. ปุ๋ยหมักที่ดีควรมีความชื้นไม่เกินเท่าใด
- ก. ร้อยละ 35
- ข. ร้อยละ 45
- ค. ร้อยละ 70
- ง. ร้อยละ 80
7. การตรวจสอบทางเคมีของสารชีวภาพ คือข้อใด
- ก. การตรวจสอบค่าของอินทรีย์คาร์บอนที่เป็นองค์ประกอบในสารชีวภาพ
- ข. การตรวจสอบค่าความเป็นกรดเป็นด่าง
- ค. การตรวจสอบค่าของกรดฮิวมิก
- ง. การตรวจสอบค่าการนำไฟฟ้า
8. ปุ๋ยหมักที่ดีควรมีค่า pH อยู่ที่เท่าใด
- ก. 3-4
- ข. 4-5
- ค. 5-6
- ง. 6-7
9. ปุ๋ยหมักที่ดีนั้น ต้องมีสภาพความเป็นกรด-ด่างอย่างไร
- ก. เป็นกรด
- ข. เป็นกรดปานกลาง
- ค. เป็นกลาง
- ง. เป็นด่างอ่อน
10. สารชีวภาพในข้อใด สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้
- ก. ปุ๋ยหมักที่มีสีใส
- ข. ปุ๋ยหมักที่มีกลิ่นผลไม้
- ค. ปุ๋ยหมักที่มีกลิ่นของเศษวัสดุที่นำมาหมัก
- ง. ปุ๋ยน้ำชีวภาพที่ไม่มีการตกตะกอนของวัตถุติด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตร

วิชา สารชีวภาพเพื่อการเกษตร

รหัสวิชา 2501 – 2009

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

1. ง

2. ค

3. ก

4. ก

5. ข

6. ก

7. ข

8. ง

9. ค

10. ค



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบทดสอบหลังเรียน

### เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตร

วิชา สารชีวภาพเพื่อการเกษตร

รหัสวิชา 2501 – 2009

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

**คำชี้แจง** ให้ผู้เรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. สารชีวภาพในข้อใด สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้
  - ก. ปุ๋ยหมักที่มีสีใส
  - ข. ปุ๋ยหมักที่มีกลิ่นผลไม้
  - ค. ปุ๋ยหมักที่มีกลิ่นของเศษวัสดุที่นำมาหมัก
  - ง. ปุ๋ยน้ำชีวภาพที่ไม่มีการตกตะกอนของวัตถุติด
2. สารชีวภาพที่มีคุณภาพ สามารถนำมาใช้ได้ ควรมีกลิ่นอย่างไร
  - ก. กลิ่นหอม หรือกลิ่นของกรดอินทรีย์และแอลกอฮอล์อยู่เล็กน้อย
  - ข. กลิ่นของเศษวัสดุที่นำมาหมัก
  - ค. กลิ่นฉุนเปรี้ยว
  - ง. กลิ่นฉุนแสบจมูก
3. ข้อใดไม่ใช่การตรวจสอบทางกายภาพสารชีวภาพที่ผลิตได้
  - ก. การดูสี
  - ข. การดมกลิ่น
  - ค. การสัมผัส
  - ง. การวัดค่า pH
4. สารชีวภาพที่ดีควรมีสีอะไร
  - ก. สีน้ำเหลืองอ่อน
  - ข. สีน้ำตาลอ่อน
  - ค. สีน้ำตาลเข้มหรือสีดำ
  - ง. สีน้ำเงินเข้ม
5. ปุ๋ยหมักที่ดีสามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน สังเกตจากการสัมผัสได้โดย
  - ก. การนำปุ๋ยหมักมาบีบดู จะต้องมึนน้ำหยดออกเล็กน้อย
  - ข. การนำปุ๋ยหมักมาบีบ จะต้องไม่มีน้ำหยด
  - ค. เนื้อสัมผัส กระจ่าง
  - ง. เนื้อสัมผัสนุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ข้อใดคือสาเหตุของสารชีวภาพที่ผลิตได้มีกลิ่นเหม็น เน่าเสีย หรือบูดเปรี้ยว
- ก. กระบวนการหมักเกิดขึ้นอย่างไม่สมบูรณ์ ไม่สามารถนำมาใช้ได้
  - ข. ปริมาณจุลินทรีย์ที่หมักน้อยเกินไป
  - ค. ระยะเวลาหมักสั้นเกินไป
  - ง. ต้องหมักต่อไป
7. ปุ๋ยหมักที่ดีนั้น ต้องมีสภาพความเป็นกรด-ต่างอย่างไร
- ก. เป็นกรด
  - ข. เป็นกรดปานกลาง
  - ค. เป็นกลาง
  - ง. เป็นด่างอ่อน
8. ปุ๋ยหมักที่ดีควรมีค่า pH อยู่ที่เท่าใด
- ก. 3-4
  - ข. 4-5
  - ค. 5-6
  - ง. 6-7
9. ข้อใดคือการตรวจสอบทางเคมีของสารชีวภาพ
- ก. การตรวจสอบค่าของอินทรีย์คาร์บอนที่เป็นองค์ประกอบในสารชีวภาพ
  - ข. การตรวจสอบค่าความเป็นกรดเป็นด่าง
  - ค. การตรวจสอบค่าของกรดฮิวมิก
  - ง. การตรวจสอบค่าการนำไฟฟ้า
10. ปุ๋ยหมักที่ดีควรมีความชื้นไม่เกินร้อยละ
- ก. ร้อยละ 35
  - ข. ร้อยละ 45
  - ค. ร้อยละ 70
  - ง. ร้อยละ 80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตร

วิชา สารชีวภาพเพื่อการเกษตร

รหัสวิชา 2501 – 2009

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

1. ค

2. ก

3. ง

4. ค

5. ข

6. ก

7. ค

8. ง

9. ข

10. ก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## แบบสังเกตการณ์ปฏิบัติงาน

รหัส.....วิชา.....

หน่วยที่..... ชื่อเรื่อง.....

วันที่.....เดือน..... พ.ศ..... เวลา..... น. ถึง เวลา..... น.

ชื่อ -สกุล ผู้เรียน..... ชั้น.....

..... ชั้น.....

..... ชั้น.....

..... ชั้น.....

ข้อที่	รายการประเมิน/หัวข้อประเมิน	ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
1	การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์					
2	การตรวจสอบสารชีวภาพ					
3	ตั้งใจในการปฏิบัติงาน					
4	การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น					
	รวม					
	รวมทั้งหมด					

(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เกณฑ์การประเมิน

รายการประเมิน/ หัวข้อประเมิน	ประเด็นพิจารณา	เกณฑ์การให้คะแนน
1. การเตรียมวัสดุและ อุปกรณ์	1. เตรียมวัสดุ 2. เตรียมอุปกรณ์	5 = มีวัสดุ อุปกรณ์ครบทุกรายการ ปฏิบัติได้ 4 = มีอุปกรณ์ครบทุกรายการ วัสดุไม่ ครบทุกรายการแต่สามารถปฏิบัติงานได้ 3 = มีวัสดุครบทุกรายการ อุปกรณ์ไม่ ครบ แต่สามารถปฏิบัติงานได้ 2 = มีวัสดุ อุปกรณ์ไม่ครบทุกรายการ แต่สามารถปฏิบัติงานได้ 1 = มีวัสดุ อุปกรณ์ไม่ครบทุกรายการ และปฏิบัติงานไม่ได้
2. การตรวจสอบ สารชีวภาพ	1. การตรวจสอบโดยการดูสี 2. การตรวจสอบโดยการดมกลิ่น 3. การตรวจสอบโดยการสัมผัส 4. การตรวจสอบโดยความเป็นกรดต่าง	5 = ทำได้ถูกต้องทั้ง 4 รายการ 4 = ทำได้ถูกต้อง 3 รายการ 3 = ทำได้ถูกต้อง 2 รายการ 2 = ทำได้ถูกต้อง 1 รายการ 1 = ไม่สามารถทำได้ถูกต้องสักรายการ
3. การตั้งใจในการ ปฏิบัติงาน	1. การวางแผนการปฏิบัติงาน 2. ศึกษาข้อมูลก่อนปฏิบัติงาน 3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน 4. ปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวัง 5. ไม่เล่นระหว่างปฏิบัติงาน	5 = ทำได้ถูกต้องครบทุกรายการ 4 = ทำได้ถูกต้อง 4 รายการ 3 = ทำได้ถูกต้อง 3 รายการ 2 = ทำได้ถูกต้อง 2 รายการ 1 = ทำได้ถูกต้อง 1 รายการ
4. การปฏิบัติงานร่วมกับ ผู้อื่น	1. รับฟังความคิดเห็นผู้อื่น 2. มีส่วนร่วมในการปฏิบัติงาน 3. มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น 4. เป็นผู้ตามที่ดี 5. มีลักษณะเป็นผู้นำได้	5 = ทำได้ถูกต้องครบทุกรายการ 4 = ทำได้ถูกต้อง 4 รายการ 3 = ทำได้ถูกต้อง 3 รายการ 2 = ทำได้ถูกต้อง 2 รายการ 1 = ทำได้ถูกต้อง 1 รายการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ รหัสวิชา 2501-2109 วิชา การผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตร

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตร

เวลา 1 ชั่วโมง

ผู้สอน ว่าที่ร้อยตรีหญิงอุษิศจิณณ์ โชติคุต

### 1. สาระสำคัญ

โดยทั่วไปปุ๋ยหมัก หรือสารชีวภาพต่าง ๆ ที่ผลิตได้ สามารถนำไปใช้ได้เลย แต่ถ้าหากยังไม่มี การนำไปใช้ ก็ควรมีการเก็บรักษาไว้ในโรงเรือนที่กันแดดและฝนได้ เพื่อรักษาคุณภาพของปุ๋ยหมักหรือสารชีวภาพต่าง ๆ โดยโรงเรือนที่เก็บปุ๋ยหมักนั้นเกษตรกรอาจสร้างแบบง่าย ๆ ใช้วัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่น เช่น ไม้ไผ่ ทางมะพร้าว หล้าแฝก หล้าคา เป็นวัสดุคุมหลังคาก็ได้ หรืออาจสร้างโรงเรือนด้วยวัสดุถาวร จะทำให้มีอายุการใช้งานได้นานหลายปี

### 2. สมรรถนะประจำหน่วย

เก็บรักษาผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป เพื่อให้

- 1) มีความรู้ความเข้าใจในหลักการ
- 2) มีทักษะในการเก็บรักษาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร
- 3) มีกิตติชัยในการปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ ละเอียดรอบคอบ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดย

ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 1) เก็บรักษาปุ๋ยหมักได้
- 2) เก็บรักษาน้ำหมักชีวภาพได้

### 4. เนื้อหาสาระ

1. การเก็บรักษาปุ๋ยหมัก
2. การเก็บรักษาน้ำหมักชีวภาพ

### 5. กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

ขั้นตอนที่ 4 การปฏิบัติงานโครงงาน (60 นาที)

- 1) ครูถามตอบกับนักเรียนเพื่อสอบถามความคืบหน้าของโครงงาน
- 2) ครูเตรียมความพร้อมของนักเรียนในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ครูตั้งคำถามว่า การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตร ควรเก็บในสถานที่อย่างไร  
ให้นักศึกษาร่วมกันตอบ แล้วครูเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง

4) ครูแจกใบความรู้ที่ 3 การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตร และอธิบายขั้นตอนการ  
เก็บรักษาผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตรให้นักเรียนฟัง

5) นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการเก็บรักษาสารชีวภาพแต่ละชนิดที่ได้จากการผลิตในใบมอบหมายงานที่ 1  
และบันทึกข้อมูลลงในใบงานที่ 2 การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์สารชีวภาพ

6) ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน

## 6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 3 การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตร
2. ใบงานที่ 2 การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์สารชีวภาพ

## 7. การวัดผลและประเมินผล

รายการประเมิน	วิธีการวัดและ ประเมินผล หลักฐานการเรียนรู้ (ภาระงานชิ้นงาน)	เครื่องมือวัดและ ประเมินผล	เกณฑ์การวัดและ ประเมินผล
1. เก็บรักษาปุ๋ยหมักได้	1. สังเกตการ ปฏิบัติงาน 2. สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	1. แบบสังเกตการ ปฏิบัติงาน 2. แบบสังเกต พฤติกรรม	1. นักเรียนผ่านการประเมิน การปฏิบัติงานได้คะแนนรวม ตั้งแต่ 12 ขึ้นไป 2. นักเรียนผ่านการประเมิน พฤติกรรมการทำงานได้ คะแนนรวมตั้งแต่ 12 ขึ้นไป
2. เก็บรักษาน้ำหมัก ชีวภาพได้	1. สังเกตการ ปฏิบัติงาน 2. สังเกตพฤติกรรมการทำงาน	1. แบบสังเกต การปฏิบัติงาน 2. แบบสังเกต พฤติกรรม	1. นักเรียนผ่านการประเมิน การปฏิบัติงานได้คะแนนรวม ตั้งแต่ 12 ขึ้นไป 2. นักเรียนผ่านการประเมิน พฤติกรรมการทำงานได้ คะแนนรวมตั้งแต่ 12 ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 8. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

### 8.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

### 8.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

### 8.3 แนวทางแก้ปัญหา/ขอเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(ว่าที่ร้อยตรีหญิงภูษิศจิณณ์ โชติคุต)

ตำแหน่ง ครู คศ.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ใบความรู้ที่ 3

#### การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตร

##### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 1) เก็บรักษาปุ๋ยหมักได้
- 2) เก็บรักษาน้ำหมักชีวภาพได้

##### เนื้อหาสาระ

โดยทั่วไปปุ๋ยหมัก หรือสารชีวภาพต่าง ๆ ที่ผลิตได้ สามารถนำไปใช้ได้เลย แต่ถ้าหากยังไม่มีการนำไปใช้ ก็ควรเก็บรักษาไว้ในโรงเรือนที่กันแดดและฝนได้ เพื่อรักษาคุณภาพของปุ๋ยหมักหรือสารชีวภาพต่าง ๆ โดยโรงเรือนที่เก็บปุ๋ยหมักนั้นเกษตรกรอาจสร้างแบบง่าย ๆ โดยใช้วัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่น เช่น ไม้ไผ่ ทางมะพร้าว หล้าแฝก หล้าคาเป็นวัสดุผนังหลังคา หรืออาจสร้างโรงเรือนด้วยวัสดุถาวร จะทำให้มีอายุการใช้งานได้นานหลายปี การเก็บรักษาปุ๋ยหมักไว้ในโรงเก็บจะทำให้ปุ๋ยมีคุณภาพดี แต่ต้องลงทุนสูง ซึ่งเหมาะกับการเก็บไว้ใช้นาน ๆ หรือการผลิตแบบอุตสาหกรรม หากต้องการเก็บรักษาในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ อาจกองปุ๋ยหมักไว้ได้ร่มไม้ แล้วหาวัสดุคลุมเพื่อกันแดดและฝน น้ำท่วมไม่ถึง สำหรับโรงเรือนเก็บปุ๋ยหมัก ควรเป็นพื้นซีเมนต์หรือพื้นดิน การเก็บรักษาแบ่งได้ ดังนี้

1. การเก็บรักษาปุ๋ยหมัก หลังจากผึ่งปุ๋ยหมักที่หมักจนได้ที่ในร่มจนแห้งแล้ว ควรบรรจุใส่ถุงกระดาษ ถุงพลาสติก หรือถุงไนล่อนชั้นเดียว ที่สามารถกันความชื้นได้ หรือกระสอบที่มีการระบายอากาศได้ โดยทั่วไปนิยมบรรจุใส่กระสอบ ขนาดกระสอบละ 5, 10, 25, 30 หรือ 50 กิโลกรัม เมื่อบรรจุปุ๋ยหมักลงในกระสอบแล้ว ควรนำกระสอบปุ๋ยหมักไปวางเก็บในที่ร่ม ไม่ตากแดดตากฝน และเป็นสถานที่ที่มีการระบายอากาศดี จะทำให้เก็บไว้ใช้ได้ยาวนาน

2. การเก็บรักษาน้ำหมักชีวภาพ ควรบรรจุลงขวดพลาสติก หรือขวดแก้วที่สะอาด ปิดฉลากระบุชนิด วันเดือนปีที่ผลิต และนำไปเก็บในที่ร่ม โปร่ง ระบายอากาศดี จะทำให้มีคุณภาพการใช้งานได้นาน

## ใบงานที่ 2

### การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์สารชีวภาพ

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เก็บรักษาปุ๋ยหมักได้
2. เก็บรักษาน้ำหมักชีวภาพได้

#### สมรรถนะ

เก็บรักษาผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้

#### เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ใบความรู้ที่ 3 และสื่อต่าง ๆ ที่มีเรื่องเกี่ยวกับการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตร
2. ขวดพลาสติก (สำหรับใส่น้ำหมักชีวภาพ)
3. กระสอบ (สำหรับใส่ปุ๋ยหมัก)
4. พลั่ว
5. เขี่ยกน้ำ (สำหรับตักน้ำหมัก)
6. กรวย (สำหรับกรอกน้ำหมักชีวภาพ)

#### ลำดับขั้นการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตร จากใบความรู้ที่ 3 และจากสื่อต่าง ๆ
2. นักศึกษาแบ่งกลุ่มตามโครงการการผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ครูมอบหมายให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตร ดังนี้

2.1 ทำการเก็บรักษาปุ๋ยหมักที่บรรจุใส่ถุงกระดาษ ถุงพลาสติก หรือถุงไนลอนชั้นเดียว ที่สามารถกันความชื้นได้ หรือกระสอบที่มีการระบายอากาศได้ โดยอาจบรรจุขนาดกระสอบละ 5, 10, 25, 30 หรือ 50 กิโลกรัม โดยให้นำกระสอบปุ๋ยหมักไปวางเก็บในโรงเก็บปุ๋ยหมัก หรือเก็บในที่ร่ม ไม่ตากแดดตากฝน และเป็นสถานที่ที่มีการระบายอากาศดี จะทำให้เก็บไว้ใช้ได้นาน แล้วบันทึกผลจำนวนปุ๋ยหมักที่นำไปเก็บรักษา ในแบบบันทึกท้ายใบงาน

2.2 ทำการเก็บรักษาน้ำหมักชีวภาพที่ได้บรรจุลงขวดพลาสติก หรือขวดแก้วที่สะอาด ปิดฉลากระบุชนิด วันเดือนปีที่ผลิต และนำไปเก็บบนชั้นในโรงเก็บรักษา หรือเก็บในที่ร่ม โปร่ง ระบายอากาศดี จะทำให้มีคุณภาพการใช้งานได้นาน แล้วบันทึกผลจำนวนขวดน้ำหมักชีวภาพที่นำไปเก็บรักษา แล้วบันทึกผลในแบบบันทึกท้ายใบงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แบบบันทึกการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์สารชีวภาพ

สมาชิกในกลุ่ม

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....

วันเดือนปี ที่เก็บรักษา	ชื่อผลิตภัณฑ์สารชีวภาพ	จำนวนขวด	จำนวน กระสอบ	หมายเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## แบบสังเกตการณ์ปฏิบัติงาน

รหัส.....วิชา.....

หน่วยที่.....ชื่อเรื่อง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....เวลา.....น. ถึง เวลา.....น.

ชื่อ -สกุล ผู้เรียน.....ชั้น.....

.....ชั้น.....

.....ชั้น.....

.....ชั้น.....

ข้อที่	รายการประเมิน/หัวข้อประเมิน	ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
1	การเตรียมวัสดุและอุปกรณ์					
2	ความตั้งใจในการปฏิบัติงาน					
3	การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น					
4	การรักษาความสะอาด					
	รวม					
	รวมทั้งหมด					

(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เกณฑ์การประเมิน

รายการประเมิน/ หัวข้อประเมิน	ประเด็นพิจารณา	เกณฑ์การให้คะแนน
1. การเตรียมวัสดุและ อุปกรณ์	1. เตรียมวัสดุ 2. เตรียมอุปกรณ์	5 = มีเครื่องมือ อุปกรณ์ครบทุกรายการ ปฏิบัติได้ 4 = มีอุปกรณ์ครบทุกรายการ วัสดุไม่ ครบทุกรายการแต่สามารถปฏิบัติงานได้ 3 = มีวัสดุครบทุกรายการ อุปกรณ์ไม่ ครบ แต่สามารถปฏิบัติงานได้ 2 = มีวัสดุ อุปกรณ์ไม่ครบทุกรายการ แต่สามารถปฏิบัติงานได้ 1 = มีวัสดุ อุปกรณ์ไม่ครบทุกรายการ และปฏิบัติงานไม่ได้
2. ความตั้งใจในการ ปฏิบัติงาน	1. การวางแผนการปฏิบัติงาน 2. ศึกษาข้อมูลก่อนปฏิบัติงาน 3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอน 4. ปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวัง 5. ไม่เล่นระหว่างปฏิบัติงาน	5 = เก็บรักษาปุ๋ยหมักและน้ำหมัก ชีวภาพ ได้ถูกต้องตามขั้นตอน 4 = ทำได้ถูกต้อง 3 รายการ 3 = ทำได้ถูกต้อง 2 รายการ 2 = ทำได้ถูกต้อง 1 รายการ 1 = ไม่สามารถทำได้ถูกต้องสักรายการ
3. การปฏิบัติงานร่วมกับ ผู้อื่น	1. รับฟังความคิดเห็นผู้อื่น 2. มีส่วนร่วมในการปฏิบัติงาน 3. มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น 4. เป็นผู้ตามที่ดี 5. มีลักษณะเป็นผู้นำได้	5 = ทำได้ถูกต้องครบทุกรายการ 4 = ทำได้ถูกต้อง 4 รายการ 3 = ทำได้ถูกต้อง 3 รายการ 2 = ทำได้ถูกต้อง 2 รายการ 1 = ทำได้ถูกต้อง 1 รายการ
4. การรักษาความสะอาด	1. การเก็บเครื่องมือ 2. ความสะอาดของอุปกรณ์ 3. ความเรียบร้อยของเครื่องมือ 4. ความสะอาดของเครื่องมือ 5. ความสะอาดของพื้นที่ปฏิบัติงาน	5 = ทำได้ถูกต้องครบทุกรายการ 4 = ทำได้ถูกต้อง 4 รายการ 3 = ทำได้ถูกต้อง 3 รายการ 2 = ทำได้ถูกต้อง 2 รายการ 1 = ทำได้ถูกต้อง 1 รายการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ รหัสวิชา 2501-2109 วิชา การผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตร

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การนำสารชีวภาพไปใช้ประโยชน์ เวลา 1 ชั่วโมง

ผู้สอน ว่าที่ร้อยตรีหญิงอุษิณี สัจฉิณณ์ โชติคุต

### 1. สาระสำคัญ

การใช้สารชีวภาพให้เกิดประโยชน์สูงสุด เราจะต้องทราบถึงวิธีการใช้ชีวภาพให้ถูกวิธี ถ้าเป็นสารชีวภาพที่ได้จากการหมักเศษพืช สามารถนำไปใช้ในการฉีดพ่นทางใบพืช เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชทั้งทางตรงและทางอ้อม แต่ถ้าเป็นสารชีวภาพที่ได้จากการหมักเศษสัตว์ สามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยละลายน้ำใส่ลงดินจะได้ผลดีกว่าการนำไปพ่นทางใบ เพราะถ้ามีความเข้มข้นเกิน 2 % แล้วนำมาพ่นทางใบจะทำให้มีผลเสียหายต่อใบพืช ซึ่งสารชีวภาพแต่ละประเภทจะมีวิธีการใช้ที่ต่างกัน

### 2. สมรรถนะประจำหน่วย

1. จัดทำโครงการการใช้ประโยชน์จากสารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้
2. รายงานผลโครงการการใช้ประโยชน์จากสารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป เพื่อให้

- 1) มีความรู้ความเข้าใจในหลักการ
- 2) มีทักษะในการใช้ประโยชน์จากสารชีวภาพเพื่อการเกษตร
- 3) มีกิจนิสัยในการปฏิบัติงานด้วยความรับผิดชอบ ละเอียดรอบคอบ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 1) ใช้ประโยชน์จากน้ำหมักชีวภาพได้
- 2) ใช้ประโยชน์จากปุ๋ยหมักได้

### 4. สาระการเรียนรู้

1. การใช้ประโยชน์จากน้ำหมักชีวภาพ
2. การใช้ประโยชน์จากปุ๋ยหมัก
3. การใช้ประโยชน์จากน้ำหมักพืชสมุนไพร

### 5. กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

ขั้นตอนที่ 5 การเขียนรายงานโครงงานและนำเสนอผลงาน (45 นาที)

- 1) ครูถามตอบกับนักเรียนเพื่อสอบถามถึงผลของโครงงาน

- 2) ครูตอบข้อสงสัยของนักเรียนเกี่ยวกับการเขียนรายงานโครงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ครูเตรียมความพร้อมของนักเรียนในการนำเสนอผลโครงการ โดยชี้แจงการนำเสนอผลงานของแต่ละกลุ่ม

4) นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานตนเอง

**ขั้นตอนที่ 6 การประเมินโครงการ (15 นาที)**

4) ครูให้ข้อเสนอแนะและประเมินผลงานโครงการ

## 6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 4 การนำเสนอชีวภาพไปใช้ประโยชน์
2. ใบกิจกรรมที่ 1 โครงการการใช้ประโยชน์จากชีวภาพเพื่อการเกษตร

## 7. การวัดผลและประเมินผล

รายการประเมิน	วิธีการวัดและประเมินผล หลักฐานการเรียนรู้ (ภาระงานชิ้นงาน)	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
1. สามารถใช้น้ำหมักชีวภาพได้อย่างถูกวิธี	1. สังเกตพฤติกรรมการทำงาน 2. ตรวจรายงานโครงการ 3. การนำเสนอผลงาน	1. แบบสังเกตพฤติกรรม 2. แบบประเมินโครงการ	1. นักเรียนผ่านการประเมินพฤติกรรมการทำงานได้คะแนนรวมทั้ง 12 ขึ้นไป 2. นักเรียนผ่านการประเมินโครงการได้ระดับคะแนนตั้งแต่ 3 ขึ้นไป
2. สามารถประยุกต์ใช้น้ำหมักชีวภาพในการทำโครงการได้	1. สังเกตพฤติกรรมการทำงาน 2. ตรวจรายงานโครงการ 3. การนำเสนอผลงาน	1. แบบสังเกตพฤติกรรม 2. แบบประเมินโครงการ	1. นักเรียนผ่านการประเมินพฤติกรรมการทำงานได้คะแนนรวมทั้ง 12 ขึ้นไป 2. นักเรียนผ่านการประเมินโครงการได้ระดับคะแนนตั้งแต่ 3 ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 8. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

### 8.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

### 8.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

### 8.3 แนวทางแก้ปัญหา/ขอเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(ว่าที่ร้อยตรีหญิงอุษิศจิณณ์ โชติคุต)

ตำแหน่ง ครู คศ.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ใบความรู้ที่ 4

### การนำสารชีวภาพไปใช้ประโยชน์

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 1) ใช้ประโยชน์จากน้ำหมักชีวภาพได้
- 2) ใช้ประโยชน์จากปุ๋ยหมักได้

#### เนื้อหาสาระ

การใช้สารชีวภาพให้เกิดประโยชน์สูงสุด เราจะต้องทราบถึงวิธีการใช้ชีวภาพให้ถูกวิธี ถ้าเป็นสารชีวภาพที่ได้จากการหมักเศษพืช สามารถนำไปใช้ในการฉีดพ่นทางใบพืช เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชทั้งทางตรงและทางอ้อม แต่ถ้าเป็นสารชีวภาพที่ได้จากการหมักเศษสัตว์ สามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยละลายน้ำใส่ลงดินจะได้ผลดีกว่าการนำไปพ่นทางใบ เพราะถ้ามีความเข้มข้นเกิน 2 % แล้วนำมาพ่นทางใบจะทำให้มีผลเสียหายต่อใบพืช ซึ่งสารชีวภาพแต่ละประเภทจะมีวิธีการใช้ที่ต่างกัน

#### 1. การใช้ประโยชน์จากน้ำหมักชีวภาพ

1.1 สารชีวภาพที่ได้จากการหมักเศษพืช สามารถนำไปใช้ในการฉีดพ่นทางใบพืช เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชทั้งโดยตรงและโดยอ้อม แต่มีข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ คือ มีปริมาณธาตุอาหารพืชจำนวนน้อย จึงต้องเพิ่มธาตุอาหารพืชในรูปปุ๋ยอื่น ๆ ควบคู่ไปด้วย เช่น ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี หรือปุ๋ยชีวภาพอื่น ๆ บางส่วนเท่าที่จำเป็น มิฉะนั้นจะทำให้พืชขาดธาตุอาหารและเจริญเติบโตไม่ดีเท่าที่ควร

1.2 ปุ๋ยน้ำชีวภาพที่ได้จากการหมักเศษสัตว์ สามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยละลายน้ำใส่ลงดินจะได้ผลดีกว่าการนำไปพ่นทางใบ และถ้าละลายน้ำเข้มข้นเกิน 2 % แล้วเอามาพ่นทางใบจะทำให้มีผลเสียหายต่อใบพืช ความเข้มข้นที่ปลอดภัยต่อการพ่นทางใบไม่ควรเกิน 1 % โดยปุ๋ยน้ำหมักจากเศษปลา ใช้ราดโคนต้นพืชปีละ 4-5 ครั้ง ใช้ได้ดีกับพืชทุกชนิด ได้แก่ ไม้ผล ผัก ไม้ดอกไม้ประดับ และพืชไร่ โดยสามารถใช้ร่วมกับปุ๋ยชนิดอื่น เพื่อเพิ่มธาตุอาหารให้แก่พืชได้ตามความเหมาะสม

#### 2. การใช้ประโยชน์จากปุ๋ยหมัก

2.1 การใช้ประโยชน์ทางการปลูกพืช โดยใช้ในการปรับปรุงบำรุงดิน โดยใส่ลงดิน สามารถลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีราคาแพงได้ ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย เป็นการลดต้นทุนการผลิต และช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น โดยทั่วไปการใช้ปุ๋ยหมัก สามารถใส่ในพืชทั่วไป เช่น พืชผัก ในนาข้าวหรือพืชไร่ แนะนำให้ใช้อัตรา 3-5 ตัน/ไร่/ปี ใส่ขณะเตรียมดิน โดยหว่านให้ทั่วแปลง ส่วนในไม้ผลหรือไม้ยืนต้นนิยมใส่ปุ๋ยหมักเฉพาะหลุมปลูกเท่านั้น

2.2 การใช้ประโยชน์ทางการประมง โดยใส่ปุ๋ยหมักลงในน้ำ จะก่อให้เกิดสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ชนิดหนึ่งขึ้นมาเป็นจำนวนมาก และสามารถนำมาเป็นอาหารของปลาได้เป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. การใช้ประโยชน์จากน้ำหมักพืชสมุนไพร ตัวอย่างของสารชีวภาพที่สกัดและหมักจากพืชและพืชสมุนไพรต่าง ๆ ความเข้มข้นที่ใช้ คุณสมบัติและประโยชน์ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 น้ำหมักจากพืชและสมุนไพรต่างๆ ความเข้มข้นที่ใช้กับพืช คุณสมบัติและประโยชน์

ที่	น้ำหมักจากพืชและสมุนไพรต่างๆ	ความเข้มข้นที่ใช้	คุณสมบัติ / ประโยชน์
1	กล้วยน้ำว้า+กากน้ำตาล (3:1)	600 มล. / น้ำ 20 ลิตร	ยับยั้งการเจริญและพัฒนาของเชื้อรา <i>Phytophthora palmivora</i> สาเหตุของโรครากเน่าโคนเน่าของไม้ผลหลายชนิด เช่น ทุเรียน ลองกอง ส้ม ลำไย มะละกอ รวมทั้งโรคใบร่วงของยางพารา
2	ข่าแก่+ตะไคร้หอม+สะเดา+ใบยูคาลิปตัสแก่+ใบและผลมะกรูด+เปลือกสับปะรด+ผลมะเฟือง+ผลลูกยอแก่+กากน้ำตาล ( 3:1)	200-300 มล. /น้ำ 20 ลิตร	
3	ผักบุ้ง+หญ้าขี้ฉား+วัชพืชอื่น ๆ ในนาข้าว+กากน้ำตาล (3:1)	2,000 และ 3,000 มล. / น้ำ 20 ลิตร	
4	หน่อไม้สด+กากน้ำตาล (3:1)	40, 60, 100 มล. / น้ำ 20 ลิตร	ลดความสามารถในการก่อให้เกิดโรคพืชของเชื้อรา <i>Phytophthora palmivora</i>
5	เปลือกแตงโม+น้อยหน่า+เศษอาหาร+กากน้ำตาล (3:1)	200, 400, 600 มล. / น้ำ 20 ลิตร	
6	หนอนตายหยาก+ผักคูด+ตะไคร้หอม+เครือหมาน้อย+สะเดา+ลูกมะกรูด+หน่อกล้วย+สาบเสือ+ยาเส้น+กากน้ำตาล ( 3:1)	300, 600, 900 มล. / น้ำ 20 ลิตร	
7	เขยตาย+หางไหล+บอระเพ็ด+กากน้ำตาล ( 3:1)	40, 80 มล. /น้ำ 20 ลิตร	
8	มูลวัว+เศษอาหาร+กากน้ำตาล ( 3:1)	400, 600 มล. /น้ำ 20 ลิตร	
9	ใบสะเดา+ใบน้อยหน่า+ตะไคร้หอม+ว่านน้ำ+เมล็ดข่า+หนอนตายหยาก+กากน้ำตาล ( 3:1)	500, 1,000 , 1,500 มล. / น้ำ 20 ลิตร	
10	ผักบุ้ง+กวาดำ+กากน้ำตาล ( 3:1)	-	
11	กล้วย+มะละกอ+สับปะรด+กากน้ำตาล ( 3:1)	-	
12	ตะไคร้หอม+กากน้ำตาล ( 3:1)	-	
13	หางไหล+กากน้ำตาล ( 3:1)	-	
14	ข่า+น้ำคั้น	-	
15	น้ำหมักชีวภาพที่ใช้ผลไม้ ปลา หรือหอย เป็นวัสดุหลัก		มีปริมาณกรดอินโดลอะซิติก (ฮอร์โมนส์ออกซิน) สูง ซึ่งมีคุณสมบัติในการขยายตัวของเซลล์พืช กระตุ้นการแบ่งเซลล์ เร่งการเกิดราก การเจริญของราก ลำต้น ใบ ส่งเสริมการออกดอก เปลี่ยนเพศดอกเพิ่มการติดผล ควบคุมการพัฒนาของผล ควบคุมการสุกแก่ และการร่วงของผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ใบกิจกรรมที่ 1

### โครงการการใช้ประโยชน์จากสารชีวภาพเพื่อการเกษตร

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ใช้ประโยชน์จากน้ำหมักชีวภาพได้
2. ใช้ประโยชน์จากปุ๋ยหมักได้

#### สมรรถนะ

1. จัดทำโครงการการใช้ประโยชน์จากสารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้
2. รายงานผลโครงการการใช้ประโยชน์จากสารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้

#### ขั้นตอนปฏิบัติการ

1. ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจัดทำรายงานโครงการใช้สารชีวภาพเพื่อการเกษตร ตามแบบฟอร์มตัวอย่างรายงานโครงการที่กำหนดให้
2. ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอโครงการสารชีวภาพเพื่อการเกษตร โดยแต่ละกลุ่มมีเวลาในการนำเสนอกลุ่มละไม่เกิน 10 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างหน้าปกรายงานโครงการงานสารชีวภาพเพื่อการเกษตร



รายงานโครงการ

วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร รหัสวิชา 2501-2009

เรื่อง ศึกษาความเข้มข้นของ Effective Microorganisms (EM)  
ต่อการเพิ่มปริมาณผลผลิตต้นอ่อนทานตะวันงอก

โดย

เสนอ

วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตัวอย่างกิตติกรรมประกาศ

### กิตติกรรมประกาศ

ในการศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ โดยได้รับความช่วยเหลือแนะนำจากคณะครู – อาจารย์ หลายท่าน ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณอาจารย์.....(ชื่ออาจารย์)..... ซึ่งเป็นที่ปรึกษาของโครงการและให้คำปรึกษา แนะนำการวางแผนการทดลอง รวมถึงวิธีการทดลอง วิธีการเก็บข้อมูลเพื่อสรุปผลการศึกษา และขอบพระคุณเพื่อน ๆ ทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือในการจัดทำการศึกษาในครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ผู้ศึกษาจึงขอกราบขอบพระคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้

.....(ชื่อผู้จัดทำ).....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตัวอย่างสารบัญ

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	ก
สารบัญ.....	ข
สารบัญตาราง.....	ค
สารบัญภาพ.....	ง
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 แนวคิด ที่มาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	1
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 ทานตะวัน.....	3
2.2 การงอกของเมล็ด.....	3
2.3 ประโยชน์ต้นอ่อนทานตะวันงอก.....	5
2.4 Effective Microorganisms (EM).....	5
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....(ถ้ามี)	8
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ.....	9
3.1 การผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตร.....	9
3.2 การใช้สารชีวภาพเพื่อการเกษตร.....	9
บทที่ 4 ผลการทดลอง.....	10
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผล.....	13
5.1 สรุป.....	13
5.2 อภิปรายผล.....	13
5.3 ปัญหาและอุปสรรค.....	13
5.4 ข้อเสนอแนะ.....	13
เอกสารอ้างอิง.....	14
ภาคผนวก.....	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตัวอย่างสารบัญญัตราสาร

## สารบัญญัตราสาร

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงงบประมาณในการดำเนินการทดลอง.....	10
ตารางที่ 2 แสดงน้ำหนักของต้นอ่อนทานตะวันงอกในแต่ละสิ่งทดลอง.....	11
ตารางที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA).....	12



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตัวอย่างสารบัญญภาพ

## สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 1 แสดงการเตรียมวัสดุอุปกรณ์.....	16
ภาพที่ 2 แสดงการเตรียมเมล็ดทานตะวันแต่ละสิ่งทดลอง.....	16
ภาพที่ 3 แสดงการแช่เมล็ดทานตะวันด้วยน้ำเปล่า.....	16
ภาพที่ 4 แสดงการแช่เมล็ดทานตะวันที่ใช้ EM 1 ซีซี : น้ำ 100 ซีซี.....	17
ภาพที่ 5 แสดงการแช่เมล็ดทานตะวันที่ใช้ EM 2 ซีซี : น้ำ 100 ซีซี.....	17
ภาพที่ 6 แสดงการแช่เมล็ดทานตะวันที่ใช้ EM 3 ซีซี : น้ำ 100 ซีซี.....	17
ภาพที่ 7 แสดงการห่อผ้าหลังแช่เมล็ดทานตะวัน.....	18
ภาพที่ 8 แสดงการนำเมล็ดทานตะวันลงปลูก.....	18
ภาพที่ 9 แสดงการเก็บสิ่งทดลองไว้ในที่มีดขีด.....	18
ภาพที่ 10 แสดงการรดน้ำหลังจากเก็บไว้ในที่มีดขีด.....	19
ภาพที่ 11 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของต้นอ่อนทานตะวันงอก (วันที่ 3).....	19
ภาพที่ 12 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของต้นอ่อนทานตะวันงอก (วันที่ 4).....	19
ภาพที่ 13 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของต้นอ่อนทานตะวันงอก (วันที่ 5).....	20
ภาพที่ 14 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของต้นอ่อนทานตะวันงอก (วันที่ 6).....	20
ภาพที่ 15 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของต้นอ่อนทานตะวันงอก (วันที่ 7).....	20
ภาพที่ 16 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของต้นอ่อนทานตะวันงอกแต่ละสิ่งทดลอง.....	21
ภาพที่ 17 แสดงการเก็บผลผลิตต้นอ่อนทานตะวันงอก.....	21
ภาพที่ 18 แสดงปริมาณผลผลิตของต้นอ่อนทานตะวันงอกแต่ละสิ่งทดลอง.....	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หัวข้อของเนื้อหาในแต่ละบท

### บทที่ 1

### บทนำ

- 1.1 ที่มาและความสำคัญ
- 1.2 วัตถุประสงค์ของการทดลอง
- 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

### บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับสารชีวภาพ
- 2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับผักที่ปลูก
- 2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับโรคหรือแมลงศัตรูพืช (ถ้ามี)
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องของ (ถ้ามี)

### บทที่ 3

### วิธีดำเนินการทดลอง

- 3.1 การผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตร
  - 3.1.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตสารชีวภาพ
  - 3.1.2 ขั้นตอนการผลิตสารชีวภาพ
- 3.2 การใช้สารชีวภาพเพื่อการเกษตร
  - 3.2.1 ขั้นตอนการปลูกพืช
  - 3.2.2 ขั้นตอนการใช้สารชีวภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

#### 4.1 ผลการทดลอง

## บทที่ 5

### สรุปและอภิปรายผล

- 5.1 สรุปผลการทดลอง
- 5.2 อภิปรายผล
- 5.3 ปัญหาและอุปสรรคหรือข้อเสนอแนะ

#### เอกสารอ้างอิง

- ครมมีเอกสารอ้างอิงไม่น้อยกว่า 3 แหล่ง

#### ภาคผนวก (ถ้ามี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## แบบประเมินโครงการ

เรื่อง.....

ชื่อ -สกุล ผู้เรียน.....

ชั้น.....

ชั้น.....

ชั้น.....

ชั้น.....

รายการประเมิน/หัวข้อประเมิน	ระดับคะแนน				
	5	4	3	2	1
<b>ด้านการดำเนินโครงการ</b>					
1. การแบ่งหน้าที่ในการทำโครงการ					
2. การใช้วัสดุอุปกรณ์ในการทำโครงการ					
3. การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น					
<b>ด้านการนำเสนอโครงการ</b>					
4. ความถูกต้องของรูปแบบรายงาน					
5. การกำหนดวัตถุประสงค์หรือสมมติฐาน					
6. การออกแบบการทดลอง					
7. การแปลผลข้อมูลและการอภิปรายผล					
8. การนำเสนอข้อมูล อธิบาย ได้อย่างชัดเจน					
9. บุคลิกภาพและการแต่งกายของผู้นำเสนอ					
10. การใช้ภาษา น้ำเสียง ในการนำเสนอ					
รวม					
รวมทั้งหมด					

(.....)

ผู้ประเมิน

### เกณฑ์การประเมิน

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| 5 หมายถึง ดีมาก   | 2 หมายถึง พอใช้    |
| 4 หมายถึง ดี      | 1 หมายถึง ปรับปรุง |
| 3 หมายถึง ปานกลาง |                    |

### ระดับคะแนนรวม

- |         |          |
|---------|----------|
| 46 – 50 | ดีเยี่ยม |
| 36 – 45 | ดี       |
| 26 – 35 | ปานกลาง  |
| 16 – 25 | พอใช้    |
| 10 – 15 | ปรับปรุง |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน**  
**วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3**  
**(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ)**

**คำชี้แจง** ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร โดยใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

ระดับคุณภาพตามเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

5	หมายถึง	มีระดับคุณภาพ ดีมาก
4	หมายถึง	มีระดับคุณภาพ ดี
3	หมายถึง	มีระดับคุณภาพ ปานกลาง
2	หมายถึง	มีระดับคุณภาพ พอใช้
1	หมายถึง	มีระดับคุณภาพ ปรับปรุง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
<b>1. ความครบถ้วนขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้</b>						
1.1 แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบครบถ้วน (สาระสำคัญ สมรรถนะประจำหน่วย จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้)						
<b>2. ความถูกต้องของสาระสำคัญ</b>						
2.1 มีความสอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา						
2.2 สาระสำคัญมีความเหมาะสมกับเวลา เนื้อหา และผู้เรียน						
<b>3. ความถูกต้องของสมรรถนะประจำหน่วย</b>						
3.1 มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา						
3.2 ประเมินผลได้						
<b>4. ความถูกต้องของจุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
4.1 สอดคล้องกับเนื้อหา						
4.2 ประเมินผลได้						
4.3 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
<b>5. ความถูกต้องของสาระการเรียนรู้</b>						
5.1 ความถูกต้องของเนื้อหา						
5.2 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย						
<b>6. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้</b>						
6.1 มีลำดับขั้นตอนเหมาะสมและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ						
6.2 เน้นการใช้ทักษะกระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน						
6.3 กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถบูรณาการความรู้ และสามารถวางแผนการทำโครงงานได้						
6.4 มีขั้นตอนเป็นไปตามการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน						
<b>7. ความเหมาะสมของสื่อและแหล่งการเรียนรู้</b>						
7.1 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ						
7.2 สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้						
7.3 มีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้						
<b>8. ความถูกต้องและเหมาะสมของการวัดและประเมินผลเรียนรู้</b>						
8.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
8.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้						
8.3 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้						
8.4 ชิ้นงาน/ภาระงาน ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถวางแผนการทำโครงงาน						
8.5 มีเกณฑ์การวัดและการประเมินผลที่ชัดเจน						

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชา สารชีวภาพเพื่อการเกษตร รหัสวิชา 2501-2109

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562

### คำชี้แจง

1. แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
2. ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงตัวเลือกเดียว
3. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ในแบบทดสอบนี้และส่งคืนก่อนออกจากห้องสอบ

### ผลการเรียนรู้

1. เตรียมวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้
  2. วางแผนโครงการการผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้
  3. ผลิตสารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้
  4. ตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้
  5. ตรวจสอบคุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์สารชีวภาพเพื่อการเกษตรได้
  6. เก็บรักษาปุ๋ยหมักได้
  7. เก็บรักษาน้ำหมักชีวภาพได้
  8. ใช้ประโยชน์จากน้ำหมักชีวภาพได้
  9. ใช้ประโยชน์จากปุ๋ยหมักได้
1. การทำน้ำหมักชีวภาพควรใช้เศษพืชที่มีสภาพอย่างไร จะทำให้สารชีวภาพที่ได้มีคุณภาพดี
    - ก. สภาพที่ยังสด ไม่เน่าเสีย
    - ข. ควรแช่น้ำก่อนนำไปหมัก
    - ค. ควรอบให้แห้งก่อนนำไปหมัก
    - ง. ควรตากให้แห้งก่อนนำไปหมัก
  2. ข้อใดคือขั้นตอนการเตรียมหอยเชอร์รี่และไข่หอยเชอร์รี่ สำหรับการทำน้ำหมักที่ถูกต้อง
    - ก. ลวกให้สุกก่อนนำมาหมัก
    - ข. บดให้ละเอียดก่อนนำมาหมัก
    - ค. เฝ้าให้เปลือกหอยบางก่อนนำมาหมัก
    - ง. หมักหอยทั้งเปลือกโดยไม่ต้องบดก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ในการทำปุ๋ยหมักจากมูลไก่เนื้อและเศษพืชที่ยุบตัวมาก ต้องใช้เศษพืชกี่ส่วน
- 1 ส่วน
  - 2 ส่วน
  - 3 ส่วน
  - 4 ส่วน
4. เหตุใดการทำปุ๋ยน้ำหมักจากเศษปลาโดยเติมเชื้อเร่งปุ๋ยหมัก จึงต้องติดตั้งแท่งกวนหรือเครื่องปั่นอากาศ
- ช่วยลดอุณหภูมิ
  - เพื่อปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง
  - ช่วยเพิ่มธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์แก่พืช
  - เพื่อให้เกิดกิจกรรมการย่อยสลายจากบทบาทของจุลินทรีย์ ในสภาพที่ให้อากาศจากเครื่องปั่นอากาศ
5. ข้อใดคือขั้นตอนที่ถูกต้อง ในการทำสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจากเมล็ดน้อยหน่าที่ใช้สำหรับกำจัดเพลี้ยอ่อน
- นำเมล็ดน้อยหน่าจำนวน 1 กิโลกรัม มาล้างแล้วแช่น้ำ 10 ลิตร แช่ทิ้งไว้ 1 วัน แล้วกรองเอาน้ำมาใช้
  - นำเมล็ดน้อยหน่าจำนวน 10 กิโลกรัม มาล้างแล้วแช่น้ำ 20 ลิตร แช่ทิ้งไว้ 1 วัน แล้วกรองเอาน้ำมาใช้
  - นำเมล็ดน้อยหน่าจำนวน 1 กิโลกรัม มาตำให้ละเอียด แล้วแช่น้ำ 10 ลิตร แช่ทิ้งไว้ 1 วัน แล้วกรองเอาน้ำมาใช้
  - นำเมล็ดน้อยหน่าจำนวน 10 กิโลกรัม มาตำให้ละเอียด แล้วแช่น้ำ 20 ลิตร แช่ทิ้งไว้ 1 วัน แล้วกรองเอาน้ำมาใช้
6. การดูแลกองปุ๋ยหมักจากมูลไก่เนื้อและขุยมะพร้าว ขณะหมักต้องทำอะไร
- ให้เติมเชื้อเร่งปุ๋ยหมักหรือจุลินทรีย์ช่วยย่อยทุก 20 วัน
  - กลับกองปุ๋ยหมัก ทุก 20 วัน หรือเดือนละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 3 เดือน
  - รดน้ำให้ชุ่มทุกวันและเติมเชื้อเร่งปุ๋ยหมักหรือจุลินทรีย์ช่วยย่อยทุก 20 วัน
  - ให้เปิดกองปุ๋ยหมักตากแห้งทุก 20 วัน และเติมเชื้อเร่งปุ๋ยหมักหรือจุลินทรีย์ช่วยย่อยทุก 20 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ข้อใดเรียงลำดับขั้นตอนในการทำโครงการได้ถูกต้อง

- A นำเสนอโครงการ
- B จัดทำรายงานโครงการ
- C เขียนเค้าโครงของโครงการ
- D ปฏิบัติการดำเนินงานโครงการ
- E พิจารณาคัดเลือกหัวข้อโครงการ
- F ค้นคว้าข้อมูลในการกำหนดหัวข้อ

- ก. F E C D B A
- ข. D E F A C B
- ค. E F D C A B
- ง. A B C D E F

8. น้ำหมักชีวภาพจากเศษพืช ผัก ผลไม้ ใช้เวลาในการหมักกี่วัน

- ก. 2 – 3 วัน
- ข. 4 – 5 วัน
- ค. 5 – 7 วัน
- ง. 10 – 15 วัน

9. สารชีวภาพที่สามารถนำมาใช้ได้ควรมีกลิ่นอย่างไร

- ก. กลิ่นหอม หรือกลิ่นของกรดอินทรีย์และแอลกอฮอล์อยู่เล็กน้อย
- ข. กลิ่นของเศษวัสดุที่นำมาหมัก
- ค. กลิ่นฉุนเปรี้ยว
- ง. กลิ่นฉุนแสบจมูก

10. สารชีวภาพที่ดีควรมีสีอะไร

- ก. สีน้ำเหลืองอ่อน
- ข. สีน้ำตาลอ่อน
- ค. สีน้ำตาลเข้มหรือสีดำ
- ง. สีน้ำเงินเข้ม

11. ข้อใดคือสาเหตุที่ทำให้สารชีวภาพที่ผลิตได้มีกลิ่นเหม็น เน่าเสีย หรือบูดเปรี้ยว

- ก. กระบวนการหมักเกิดขึ้นอย่างไม่สมบูรณ์ ไม่สามารถนำมาใช้ได้
- ข. ปริมาณจุลินทรีย์ที่หมักน้อยเกินไป
- ค. ระยะเวลาหมักสั้นเกินไป
- ง. อัตราส่วนของวัสดุที่ใช้ไม่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. ข้อใดไม่ใช่การตรวจสอบทางกายภาพสารชีวภาพที่ผลิตได้
- การดูสี
  - การดมกลิ่น
  - การสัมผัส
  - การวัดค่า pH
13. ข้อใดคือการตรวจสอบทางเคมีของสารชีวภาพ
- การตรวจสอบค่าของอินทรีย์คาร์บอนที่เป็นองค์ประกอบในสารชีวภาพ
  - การตรวจสอบค่าความเป็นกรดเป็นด่าง
  - การตรวจสอบค่าของกรดฮิวมิก
  - การตรวจสอบค่าการนำไฟฟ้า
14. ปุ๋ยหมักที่ดีนั้น ต้องมีสภาพทางเคมีอย่างไร
- เป็นกรด
  - เป็นกรดปานกลาง
  - เป็นกลาง
  - เป็นด่างอ่อน
15. การรักษาปุ๋ยหมักให้สามารถเก็บไว้ใช้ได้ยาวนาน ควรเก็บอย่างไร
- บรรจุใส่ถุงหรือกระสอบ เก็บรักษาไว้ในโรงเรือนที่กันแดดและฝนได้
  - วางกลางแจ้งที่มีการระบายอากาศดี
  - กองปุ๋ยหมักบนพื้นคอนกรีต
  - กองปุ๋ยหมักบนพื้นดิน
16. การเก็บรักษาน้ำหมักชีวภาพหลังจากบรรจุลงขวด ควรทำอย่างไร
- เก็บในที่ร่ม โปรง ระบายอากาศดี
  - เก็บในที่แสงแดดส่องถึงตลอดเวลา
  - เก็บในห้องมืด
  - เก็บในที่ชื้น
17. การใช้ประโยชน์จากน้ำชีวภาพที่ได้จากการหมักเศษสัตว์ ข้อใดเหมาะสมที่สุด
- ใช้เป็นปุ๋ยละลายน้ำใส่ลงดินจะได้ผลดีกว่าการนำไปพ่นทางใบ
  - ใช้เป็นปุ๋ยละลายน้ำพ่นทางใบจะได้ผลดีกว่าใส่ลงดิน
  - ผสมกับซีลี้อยาก่อนนำไปพ่นลงดิน
  - ผสมกับทรายก่อนนำไปพ่นลงดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18. หมักชีวภาพข้อใดสามารถนำไปใช้ในการฉีดพ่นทางใบพืชได้ดี
- น้ำหมักชีวภาพที่ได้จากการหมักเศษปลา
  - น้ำหมักชีวภาพที่ได้จากการหมักหอย
  - น้ำหมักชีวภาพที่ได้จากการหมักไข่
  - น้ำหมักชีวภาพที่ได้จากการหมักเศษพืช
19. ข้อใดคือข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์จากสารชีวภาพที่ได้จากการหมักเศษพืช
- มีปริมาณธาตุอาหารพืชจำนวนน้อย จึงต้องใส่เพิ่มธาตุอาหารพืชในรูปปุ๋ยอื่น ๆ ควบคู่ไปด้วย
  - สารที่ผลิตได้เป็นกรด ไม่เหมาะต่อการนำไปใช้กับพืช
  - ไม่สะดวกต่อการนำไปใช้
  - เก็บรักษาได้ไม่นาน
20. การใส่ปุ๋ยหมักในไม้ผลหรือไม้ยืนต้นนิยมใส่อย่างไร
- ใส่ปุ๋ยหมักเฉพาะหลุมปลูกเท่านั้น
  - หว่านลงดินเฉพาะรอบโคนต้น
  - ใส่ขณะเตรียมดิน โดยหว่านให้ทั่วแปลง
  - ผสมน้ำก่อนฉีดพ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร ผู้ตอบแบบประเมินฉบับนี้ คือ ผู้เรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

### คำชี้แจง

1. แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อวัดความพึงพอใจของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร
2. ให้ผู้เรียนตอบคำถามทุกข้อตามความเป็นจริง ข้อมูลที่ได้จากผู้เรียนจะเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยเพื่อนำไปพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้ต่อไป คำตอบของผู้เรียนจะเป็นความลับและไม่ส่งผลกระทบต่อการเรียนประการใด

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ( ) และเติมข้อความลงในช่องว่างตามความเป็นจริง

1. ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....
2. เพศ ( ) ชาย ( ) หญิง
3. อายุ.....ปี

**ตอนที่ 2** แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาสารชีวภาพเพื่อการเกษตร

คำชี้แจง หลังจากที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์จากการเรียนรู้ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานมาแล้ว ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในสิ่งต่อไปนี้อย่างไร โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความพึงพอใจของผู้เรียนมากที่สุด

ระดับความพึงพอใจเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- 5 หมายถึง พึงพอใจระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง พึงพอใจระดับมาก
- 3 หมายถึง พึงพอใจระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง พึงพอใจระดับน้อย
- 1 หมายถึง พึงพอใจระดับน้อยที่สุด

ตัวอย่างการเลือกระดับความพึงพอใจ

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
0. ผู้สอนสามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนเป็นอย่างดี	✓				
0. กิจกรรมการเรียนสนุก ไม่น่าเบื่อ			✓		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวตามแนวทางสะเต็มศึกษา

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
<b>บทบาทผู้สอน</b>					
1. ผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้ในเนื้อหาที่สอนได้อย่างเหมาะสม					
2. ผู้สอนใช้กระบวนการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง					
3. ผู้สอนจัดเตรียม ตำรา เอกสาร สื่อ ข้อมูลที่น่าสนใจให้แก่ผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ					
4. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม แสดงความคิดเห็น และร่วมกันตอบคำถามขณะจัดการเรียนการสอน					
5. ผู้สอนให้กำลังใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น					
<b>บทบาทผู้เรียน</b>					
6. ผู้เรียนได้วิเคราะห์ปัญหาและวิธีการแสวงหาความรู้ที่จะ ศึกษาตามความสนใจด้วยตนเองได้					
7. ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการปฏิบัติกิจกรรมในหัวข้อที่ตนเองสนใจ					
8. ผู้เรียนมีการวางแผน สามารถดำเนินโครงการเพื่อค้นคว้าหาคำตอบได้					
9. ผู้เรียนมีโอกาสอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น					
10. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้เรียน มาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานหรือแก้ปัญหาอื่นได้					
<b>วิธีการจัดการเรียนรู้</b>					
11. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะปฏิบัติ					
12. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถดำเนินโครงการได้ตามแผนงานที่กำหนดไว้					
13. การจัดกิจกรรมช่วยให้งานประสบความสำเร็จและมีคุณภาพ					
14. ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความ เหมาะสม					
15. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน					
<b>การวัดและการประเมินผล</b>					
16. การให้คะแนนจากการปฏิบัติจริงของผู้เรียนเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผล					
17. ผู้สอนใช้เครื่องมือในการวัดและประเมินผลได้เหมาะสมกับการเรียนรู้					

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
การวัดและการประเมินผล					
18. การวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและสามารถตรวจสอบได้					
19. เกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความเป็นไปได้ และเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน					
20. ผู้สอนมีการวัดและประเมินผลผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	ว่าที่ร้อยตรีหญิงภูษิศจิณณ์ โชติคุต
วัน-เดือน-ปีเกิด	5 กรกฎาคม 2534
สถานที่เกิด	จังหวัดศรีสะเกษ
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 1372 ถนนอุบล ตำบลเมืองใต้ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ 33000
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2557 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ค.อ.บ.) สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2564 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประวัติการทำงาน	ครูผู้ช่วย วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีระนอง พ.ศ. 2559-2562 ครู คศ. 1 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ พ.ศ. 2562-ปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้