

การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว

STEM EDUCATION LEARNING MANAGEMENT ON AGRICULTURAL
SUBJECTS IN HOME GROWN VEGETABLE

วิไลพร ลาหงษ์

WILAIORN LAHONG

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2562

KMITL-2019-ED-M-241-076

การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว

STEM EDUCATION LEARNING MANAGEMENT ON AGRICULTURAL
SUBJECTS IN HOME GROWN VEGETABLE

วิไลพร ลาหงษ์

WILAIORN LAHONG

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2562

KMITL-2019-ED-M-241-076

STEM EDUCATION LEARNING MANAGEMENT ON AGRICULTURAL
SUBJECTS IN HOME GROWN VEGETABLE

WILAIORN LAHONG

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

2019

KMITL-2019-ED-M-241-076

COPYRIGHT 2019

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว
นักศึกษา	นางสาววิไลพร ลาหงษ์
รหัสประจำตัว	59603114
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา	ครุศาสตร์เกษตร
พ.ศ.	2562
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ดร. ราตรี ศิริพันธุ์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนภายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 กรุงเทพมหานคร จำนวน 8 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 399 คน โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่างซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 50 คน เครื่องมือหลักที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว และแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ คะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ Dependent t-test

ผลการวิจัยพบว่า :

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 77.58/ 79.67 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ภายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวในระดับมากที่สุด

Thesis Title	STEM Education Learning Management on Agricultural Subjects in Home Grown Vegetable
Student	Miss Wilaiporn Lahong
Student ID.	59603114
Degree	Master of Science
Program	Agricultural Education
Year	2019
Thesis Advisor	Dr. Ratreer Siripant

ABSTRACT

The objectives of this research were to 1) developed lesson plans about agriculture subject for home-grown vegetable according to the STEM education of Mathayom Suksa 2 students, Rittiyawannalai School based on the standard criteria of 75/75, 2) to studied the learning achievement of Mathayom Suksa 2 students, Rittiyawannalai School after using the Stem Education learning management on agricultural subject in home grown vegetable, 3) to studied the satisfaction of Mathayom Suksa 2 students, Rittiyawannalai School after got Stem Education learning management on agricultural subject in home grown vegetable. The Population that used for this research was the Mathayom Suksa 2,second term, 2018 academic year, under the Office of Secondary Educational Service Area 2, Bangkok, amount 8 classrooms, 399 students. The sample group were 50 students selected from the cluster random sampling of one classroom. The main tools for this research were lesson plans of Stem Education learning management on agricultural subject in home grown vegetable, achievement tested and satisfaction questionnaire. Data were analyzed by using the descriptive statistics namely frequencies percentage mean and standard deviation and inferential statistic used to test hypotheses was dependent t-test.

The reseach results reveal that :

1. The lesson plans about agriculture subject for home-grown vegetable according to the STEM education for Mathayom Suksa 2 students, Rittiyawannalai School had the efficiency of 77.58/ 79.67 which higher than the 75/75 that stated

2. The learning achievement of Mathayom Suksa 2 students, Rittiyawannalai School after using the Stem Education learning management on agricultural subject in

home grown vegetable were higher than before at the .01 level of statistical significance.

3. The students' satisfaction after learned by the Stem Education learning management on agricultural subject in home grown vegetable was at a very high level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ก็ด้วยความอนุเคราะห์จาก ดร.ราตรี ศิริพันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในขั้นตอนสุดท้ายจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ และผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ รศ.ดร.วรรณดี สุทธิรักษาร ผศ.ดร.สุวรรณา อินทร์น้อย และนายพงษ์พันธ์ พรหมทอง ที่ได้กรุณาช่วยเหลือให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้ เพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพและมีความเหมาะสมต่อการวิจัย และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ที่ให้ความร่วมมือในการเป็นกลุ่มตัวอย่าง ให้ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลในการวิจัยนี้ได้เป็นอย่างดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่ บิดา มารดา ครอบครัว ของผู้วิจัย และผู้มีพระคุณทุกท่านด้วยความเคารพยิ่ง หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้วิจัยขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

วิไลพร ลาหงษ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	IV
สารบัญ.....	V
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	V
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.5 กรอบแนวคิดวิจัย.....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย พุทธศักราช 2561 (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	8
2.2 การเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา (STEM Education).....	23
2.3 การจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning).....	35
2.4 ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21.....	38
2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	39
2.6 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้.....	41
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	42

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3	วิธีดำเนินการวิจัย.....46
3.1	ระยะที่ 1 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตรเรื่องพืชผักสวนครัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/7544.....46
3.1.1	แบบแผนการวิจัย.....46
3.1.2	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....46
3.1.3	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....47
3.1.4	การสร้างเครื่องมือ.....47
3.1.5	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....48
3.1.6	การวิเคราะห์ข้อมูล.....48
3.2	ระยะที่ 2 ศึกษาผลการนำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวที่พัฒนาขึ้นมา ไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย.....48
3.2.1	แบบแผนการวิจัย.....48
3.2.2	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....49
3.2.3	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....49
3.2.4	การสร้างเครื่องมือ.....50
3.2.5	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....51
3.2.6	การวิเคราะห์ข้อมูล.....52
บทที่ 4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....53
4.1	ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75.....53
4.2	ผลการศึกษาผลการนำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวที่พัฒนาขึ้นมา ไปทดลองใช้กับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย.....55

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5	
สรุปผลการวิจัย และอภิปรายผล.....	60
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	60
5.2 อภิปรายผล.....	61
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	63
บรรณานุกรม.....	65
ภาคผนวก.....	69
ภาคผนวก ก หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย.....	70
ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	77
ภาคผนวก ค ผลการตรวจสอบเครื่องมือโดยผู้ทรงคุณวุฒิ.....	79
ภาคผนวก ง การวิเคราะห์ข้อมูล.....	122
ภาคผนวก จ เครื่องมือในการศึกษา.....	130
ประวัติผู้เขียน.....	207

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	โครงสร้างเวลาเรียนตามหลักสูตรโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย พุทธศักราช 2561 ตามแนวทางหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ห้องเรียนปกติ.....12
2.2	โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ห้องเรียนปกติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1..... 13
2.3	โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ห้องเรียนปกติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2.....14
2.4	โครงสร้างการจัดการเรียนรู้ วิชางานเกษตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 0.5 หน่วยกิต เวลา 20 ชั่วโมง/ปี.....16
2.5	พันธุ์ของพืชผักที่นิยมปลูก ในประเทศไทย.....20
2.6	ตัวอย่างการปลูกผัก.....22
4.1	ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาวิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว จำแนกในแต่ละชั้นตอน.....54
4.2	ผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัยที่เป็นกลุ่มทดลอง.....55
4.3	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดย ใช้แผนจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาวิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ด้วย t-test.....56
4.4	ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแผนจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว..... 57
ค.1	ผลการตรวจสอบความสอดคล้องเชิงเนื้อหา สำหรับแผนการจัดการเรียน รู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว80
ค.2	ผลการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรมตามแนวสะเต็มศึกษาวิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว.....88

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ค.3 ผลการตรวจสอบรายการวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว.....	113
ง.1 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนโดยใช้แผนจัดการเรียนการสอนวิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย	123
ง.2 วิเคราะห์ข้อมูลแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแผนจัดการเรียนรู้ ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย.....	126

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	6

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในยุคการศึกษา 4.0 ที่การจัดการเรียนการสอนมุ่งให้ผู้เรียนสามารถนำเอาองค์ความรู้ที่มีอยู่ทุกแห่งบนโลกนี้ มาบูรณาการเชิงสร้างสรรค์ เพื่อพัฒนานวัตกรรมต่าง ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของสังคม ดังนั้นการศึกษายุคใหม่ต้องเน้นการแสวงหาความรู้ได้เองอย่างท้าทาย สร้างสรรค์ความรู้ใหม่และต่อยอดความรู้เดิม คิดและประยุกต์ใช้ความรู้ให้เกิดประโยชน์ได้เหมาะสมกับตนเอง และสังคม ซึ่งส่งเสริมศึกษาเป็นการสอนแบบบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชา (Interdisciplinary Integration) ระหว่างศาสตร์สาขาต่าง ๆ ได้แก่วิทยาศาสตร์ (Science : S) เทคโนโลยี (Technology : T) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering : E) และ คณิตศาสตร์ (Mathematics : M) โดยนำจุดเด่นของธรรมชาติ ตลอดจนวิธีการสอนของแต่ละสาขาวิชามาผสมผสานกันอย่างลงตัว เพื่อให้ผู้เรียนนำเอาความรู้ทุกแขนงมาใช้ในการแก้ปัญหา การค้นคว้าและพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ในสถานการณ์ปัจจุบัน (พรทิพย์ ศิริภทราชัย. 2556 : 49-56)

เพื่อให้สอดคล้องกับการจัดการศึกษาในยุค 4.0 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัยจึงได้จัดทำหลักสูตรสถานศึกษาที่ส่งเสริมให้มีการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาขึ้นในโรงเรียน เพื่อพัฒนาให้นักเรียนให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ แก้ปัญหาในชีวิตจริง และสร้างนวัตกรรมที่ใช้สะเต็มเป็นพื้นฐานนักเรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาไทย สังคม ศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ ภาษาต่างประเทศ การงานอาชีพและเทคโนโลยีสูงขึ้น ซึ่งวิชาเกษตรเป็นรายวิชาที่อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มีเนื้อหาวิชาเกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วย การปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ตามกระบวนการผลิตและการจัดการผลผลิต มีการใช้เทคโนโลยีเพื่อการผลิต ปลูกฝังความรับผิดชอบ ชยัน อดทน การอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม มีความคิดสร้างสรรค์ มีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในการทำงาน ในการจัดการเรียนการสอนวิชาเกษตรครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องตามแนวทางสะเต็มศึกษาได้หลายรูปแบบ ซึ่งอาจเป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน ในกรณีที่กิจกรรมนั้นใช้ระยะเวลาไม่มาก หรือถ้ากิจกรรมนั้นใช้ระยะเวลามาก ครูอาจมอบหมายให้ทำนอกชั้นเรียนร่วมด้วยก็ได้ซึ่งอาจอยู่ในรูปของการมอบหมายให้ออกแบบชิ้นงานกลุ่ม หรือในรูปของ โครงการก็ได้ โดยมีการกำหนดประเด็นปัญหาหรือหัวข้อที่สามารถเชื่อมโยงสู่การบูรณาการความรู้ ของเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียนตามความเหมาะสม เนื่องจากความรู้พื้นฐานของการศึกษาตามแนวทาง

สะเต็มศึกษา คือเนื้อหาสาระตามหลักสูตรแกนกลางนั่นเอง ซึ่งครูควรจะยึดเนื้อหาสาระหลักนั้นเป็นฐานในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่นำไปสู่การแก้ปัญหาในสิ่งแวดล้อม สถานการณ์ เหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาจึงสามารถจัดให้มีความเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่มีการจัดการเรียนรู้ในชั่วโมงเรียนปกติได้ และการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาไม่ได้เข้าไปแทนที่หรือเพิ่มเติมจนเป็นส่วนเกินของหลักสูตร กล่าวคือการจัดการเรียนรู้จะกลมกลืนและมีความเหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชา เนื่องจากสะเต็มศึกษาเป็นการส่งเสริมให้มีการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง สืบเสาะหาความรู้และวิจัยด้วยตนเองผ่านกิจกรรมหรือโครงการที่มุ่งแก้ปัญหาที่พบเห็นในชีวิตจริง ส่งผลให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น รู้สึกสนุก ฟังพอใจและอยากเข้ามามีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเพิ่มขึ้นด้วย อันจะส่งผลให้ระดับผลการเรียนของนักเรียนเพิ่มสูงขึ้น (สุพรรณิ ชาญประเสริฐ, 2557 : 3-5)

ผู้วิจัยในฐานะเป็นครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สอนในรายวิชางานเกษตร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย จากรายงานผลการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชางานเกษตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในช่วงปีการศึกษา 2559-2560 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในรายวิชางานเกษตรต่ำกว่าร้อยละ 80 ซึ่งถือว่าต่ำกว่าเป้าหมายที่ผู้วิจัยตั้งไว้ และนักเรียนขาดสิ่งกระตุ้นเร้าให้สนใจในบทเรียน เรียนแบบ Passive Learning ยึดครูเป็นศูนย์กลาง รวมถึงปัญหาที่นักเรียนขาดความสนใจในบทเรียน และความแตกต่างกันของนักเรียนแต่ละคน นักเรียนที่มีความถนัดสูงและมีพื้นฐานในการเรียนรู้มาเป็นอย่างดีจะเรียนรู้ได้เร็ว ส่วนนักเรียนที่มีความถนัดต่ำและมีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอส่งผลให้เรียนรู้ได้ช้า จากสภาพปัญหาดังกล่าวประกอบกับเมื่อพิจารณาจุดเด่นของการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา คือ การบูรณาการเพื่อช่วยนักเรียนสร้างความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชาทั้ง 4 สาขาวิชา คือ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ให้เข้ากับชีวิตประจำวัน และการประกอบอาชีพ ผนวกแนวคิดการออกแบบเชิงวิศวกรรมเข้ากับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ มุ่งแก้ไขปัญหาที่พบเห็นในชีวิตจริง ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางที่สามารถสนองความต้องการในการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี และช่วยให้ผู้เรียนที่มี ระดับความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกันสามารถเกิดการเรียนรู้ที่เท่าเทียมกันได้ ผู้วิจัยได้เล็งเห็นคุณค่าของการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ซึ่งคาดว่าจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเกษตรของนักเรียนสูงขึ้น และหากผลการทดลองเป็นไปตามที่คาดหวังก็น่าจะเป็นประโยชน์สามารถนำไปใช้ขยายผลในการจัดการเรียนรู้วิชาเกษตรให้แก่ นักเรียนในวิชาและระดับชั้นอื่นๆ ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ :

1.2.1 พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตรเรื่องพืชผักสวนครัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

1.2.2 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ภายหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ที่พัฒนาขึ้นมา

1.2.3 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ภายหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ที่พัฒนาขึ้นมา

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย สูงขึ้น ภายหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ที่พัฒนาขึ้นมา

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยจึงได้แบ่งการดำเนินการออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตรเรื่องพืชผักสวนครัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 และ ระยะที่ 2 ศึกษาผลการนำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวที่พัฒนาขึ้นมา ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย โดยในแต่ละระยะของการวิจัย มีขอบเขต ดังนี้

1.4.1 ระยะที่ 1

ระยะที่ 1 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวน-ครัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

1.4.1.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ขอบเขตด้านเนื้อหาของการศึกษาอยู่ภายใต้หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนฤทธิ-
ยะวรรณาลัย พุทธศักราช 2561 (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551 ในวิชาเกษตร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องพืชผักสวนครัว ซึ่งประกอบด้วย 4
หัวข้อ ได้แก่ 1) ประโยชน์ของผัก 2) ประเภทของการทำสวนผัก 3) การปลูกและการปฏิบัติ
บำรุงรักษาพืชผัก 4) การปลูกผักชนิดต่าง ๆ

1.4.1.2 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

(1) ประชากรที่ใช้ในการพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา
วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ให้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย
ประกอบด้วยเอกสารงานวิชาการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านนี้ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่
1) รองศาสตราจารย์ ดร.วรรณดี สุทธิรินากร อาจารย์ภาควิชาอาชีวศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา อินทร์น้อย อาจารย์ภาควิชาครุ
ศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
คุณทหารลาดกระบัง และ 3) นายพงษ์พันธ์ พรหมทอง ครูชำนาญการ โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ
เบญจมราชาลัย

(2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ซึ่งไม่ใช่กลุ่ม
ตัวอย่าง และกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

1.4.2 ระยะที่ 2

ระยะที่ 2 ศึกษาผลการนำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่อง
พืชผักสวนครัวที่พัฒนาขึ้นมา ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย
โดยในแต่ละระยะของการวิจัย

1.4.2.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ขอบเขตด้านเนื้อหาของการศึกษาในระยะนี้ ได้แก่ เนื้อหาในแผนจัดการเรียนรู้
ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนามาจากระยะที่ 1
ประกอบด้วย 4 แผน ได้แก่ แผนจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวน
ครัว แผนจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการปลูกพืชผักสวนครัวปลอดภัยจากสารพิษ แผนจัดการเรียนรู้ที่ 3
เรื่องการปลูกพืชผักสวน-ครัวในบ่อซีเมนต์ แผนจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องการนำเสนอผลงาน

1.4.2.2 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในงานวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2/2561
ของโรงเรียน ฤทธิยะวรรณาลัยที่เรียนวิชาเกษตร มีจำนวนทั้งหมด 8 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน
รวมกันทั้งหมด 399 คน ผู้วิจัยต้องการเลือกมาใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองเพียงห้องเดียว
เนื่องจากนักเรียนทั้ง 8 ห้องเรียนมีลักษณะที่ไม่แตกต่างกัน กล่าวคือเป็นเด็กคละกันทั้งนักเรียนที่เรียน

แก่ง ปานกลาง และเรียนอ่อน จึงเลือกมาโดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จับฉลากได้นักเรียนห้อง 1 มีจำนวนนักเรียน 50 คนสำหรับใช้เป็นกลุ่มทดลอง

1.4.2.3 ตัวแปรในการวิจัย

(1) ตัวแปรต้น หรือตัวแปรจัดกระทำ ได้แก่ วิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว มี 2 ค่า ได้แก่

(1.1) ก่อนการจัดการเรียนรู้

(1.2) หลังการจัดการเรียนรู้

(2) ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว

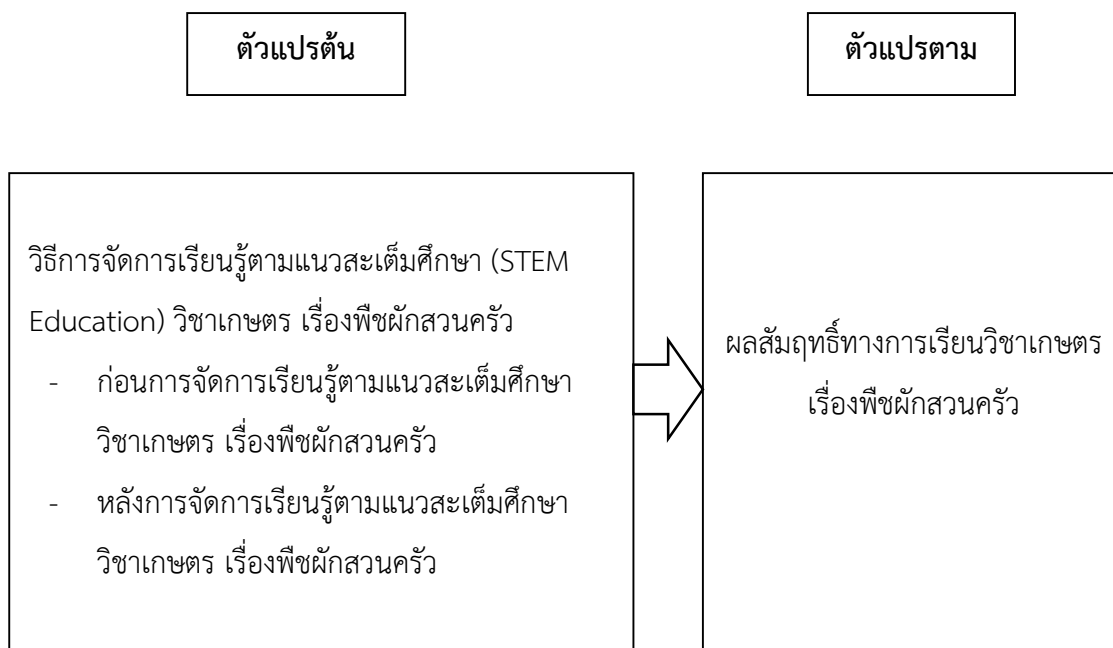
1.4.2.4 ระยะเวลาในการทำการวิจัย

ผู้วิจัยใช้เวลาในการศึกษาระยะนี้ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 4 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที

1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการศึกษากระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2558 : 4-8) พบว่ากระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเป็นขั้นตอนของการแก้ปัญหา มีรูปแบบ ดังนี้ 1) การระบุปัญหา (Identify a Challenge) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาทำความเข้าใจในสิ่งที่ปัญหาในชีวิตประจำวันและจำเป็นต้องหาวิธีการหรือสร้างสิ่งประดิษฐ์ เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว 2) การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง (Explore Ideas) คือ การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและประเมินความเป็นไปได้ เพื่อเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด 3) การวางแผนและพัฒนา (Plan and Develop) ผู้แก้ปัญหามust กำหนดขั้นตอนย่อยในการทำงาน รวมทั้งกำหนดเป้าหมายและระยะเวลาในการดำเนินการให้ชัดเจน 4) การทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluate) เป็นขั้นตอนทดสอบและประเมินการใช้งานต้นแบบ เพื่อแก้ปัญหา โดยผลที่ได้อาจถูกนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหามากขึ้น 5) การนำเสนอผลลัพธ์ (Present the Solution) หลังการพัฒนา ปรับปรุงทดสอบและประเมินวิธีการแก้ปัญหาหรือผลลัพธ์จนมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการ ให้เข้าใจง่ายและน่าสนใจ

ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ได้ดำเนินการวิจัยโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา (STEM Education) วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สรุปรอบแนวคิดการวิจัย ได้ดังนี้



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 วิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา (STEM Education) หมายถึง การจัดการเรียนรู้ในวิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว โดยมีการกำหนดประเด็นปัญหาที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้สู่การบูรณาการศาสตร์สาขาต่าง ๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา การค้นคว้าและพัฒนาสิ่งต่าง ๆ โดยให้มีการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง สืบเสาะหาความรู้และวิจัยด้วยตนเองผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งแก้ปัญหาที่พบเห็นในชีวิตจริง

1.6.2 แผนจัดการเรียนรู้ หมายถึง เครื่องมือที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว สำหรับการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียน โดยวางแผนการจัดการเรียนรู้ แผนการใช้สื่อการเรียนรู้ แผนการวัดผลประเมินผล โดยยึดหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย พุทธศักราช 2561 (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 จำนวน 4 แผน แผนละ 1 คาบ คาบละ 50 นาที มีรายละเอียด ดังนี้

- แผนจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัว
- แผนจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัวปลอดภัยจากสารพิษ
- แผนจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัวในบ่อซีเมนต์
- แผนจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การนำเสนอผลงาน

1.6.3 ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตรเรื่องพืชผักสวนครัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้จะพัฒนาให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 โดย

75 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

75 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนทำได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

1.6.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา การนำความรู้ไปใช้ในวิชาเกษตร เรื่อง พืชผักสวนครัว ซึ่งเป็นผลจากการได้รับประสบการณ์จากการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วัดได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมา โดยมีลักษณะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

1.6.5 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา หมายถึง ความรู้สึกและความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา โดยใช้ แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 20 ข้อ ที่ครอบคลุมองค์ประกอบ ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านบทบาทผู้สอน ด้านบทบาทนักเรียน ด้านวิธีการจัดการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล

1.6.6 วิชาเกษตร หมายถึง รายวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วย 4 หัวข้อ ได้แก่ 1) ประโยชน์ของผัก 2) ประเภทของการทำสวนผัก 3) การปลูกและการปฏิบัติบำรุงรักษาพืชผัก 4) การปลูกผักชนิดต่าง ๆ

1.6.7 นักเรียน หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย

1.6.8 ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์เฉพาะเรื่องมาเป็นเวลานานไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีผลงานทางวิชาการเป็นที่ยอมรับ ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้อาศัยผู้เชี่ยวชาญคอยตรวจสอบ ให้คำปรึกษาแนะนำ เพื่อปรับปรุงและพัฒนาให้มีความถูกต้องและดียิ่งขึ้นไป (รายชื่อแสดงในภาคผนวก)

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ผู้วิจัย ได้ศึกษาคนควาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐานในการวิจัย ดังนี้

- 2.1 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย พุทธศักราช 2561 (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551
- 2.2 การเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา (STEM Education)
- 2.3 การจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning)
- 2.4 ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
- 2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.6 ความพึงพอใจ
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย พุทธศักราช 2561 (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย พุทธศักราช 2561 เป็นหลักสูตรโรงเรียน มาตรฐานสากลซึ่งพัฒนามาจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) เป็นหลักสูตรที่ยกระดับโรงเรียนให้มีการจัดการเรียนการสอนและการ บริหารระบบคุณภาพ (Quality System) มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์เทียบเคียง มาตรฐานสากล (World Class Standard) และมีศักยภาพเป็นพลโลก (World Citizen) สอนอง โยบายการกระจายอำนาจให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความ ต้องการของท้องถิ่นและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการด้านต่าง ๆ ของโลกในยุคโลกาภิวัตน์ที่มีผล ต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเศรษฐกิจของประเทศ การพัฒนาหลักสูตรโดยปรับปรุงโครงสร้าง หลักสูตรโครงสร้างรายวิชา และเพิ่มจุดเน้นของความเป็นสากลเข้าไปในเนื้อหาสาระการเรียนรู้สาระ พื้นฐานและสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมของ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ปรับรายวิชา และเพิ่มรายวิชาของ บางกลุ่มสาระการเรียนรู้ให้เป็นสาระเพิ่มเติมความเป็นสากล เช่น การเขียนเรียงความขั้นสูง เนื้อหา ของความเป็นสากล ประกอบด้วย ทักษะการรู้เท่าทันสื่อ การเขียนเรียงความขั้นสูง การสร้างโครงงาน และโลกศึกษา มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถสื่อสารได้ทั้งภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศที่ 2 มี

ศักยภาพเป็นพลโลก คือ เป็นเลิศวิชาการ สื่อสารสองภาษา ล้ำหน้าทางความคิด ผลิตงานอย่างสร้างสรรค์ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคมโลก

สำหรับกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนได้เพิ่มจุดเน้นความเป็นสากลคือคุณลักษณะ 10 ประการ ของความเป็นพลโลก โดยเน้นทักษะพลเมือง ความรับผิดชอบต่อสังคม (Citizen Skills)

การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการการวัดผลประเมินผลตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 โดยเทียบเคียงมาตรฐานสากล (โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย. 2561 : 1)

2.1.1 หลักการ

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มาตรฐานสากล มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติ ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ โรงเรียนบริหารจัดการด้วยระบบคุณภาพมุ่งมั่นพัฒนาสู่การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ มีความเป็นเลิศด้านวิชาการ มีวัฒนธรรมความเป็นไทยภายใต้ศูนย์กลางแห่งการเรียนรู้ มีคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษาของชาติ สามารถใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาพัฒนาความรู้สู่มาตรฐานสากล สร้างคนดี มีระเบียบวินัยและศักยภาพเป็นพลโลก (โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย. 2561 : 1)

2.1.2 วิสัยทัศน์โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย

โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัยเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ พัฒนาคุณภาพสู่ความเป็นเลิศระดับมาตรฐานสากลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย. 2561 : 2)

2.1.3 พันธกิจโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย

พัฒนาโรงเรียนให้เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ บริหารจัดการด้วยระบบคุณภาพให้ผู้เรียน มีคุณธรรม จริยธรรมตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน และพัฒนาสู่คุณภาพระดับสากลตามวิถีไทย (โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย. 2561 : 2)

2.1.4 เป้าประสงค์โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย

2.1.4.1 ผู้เรียนได้รับโอกาสในการเลือกเรียนตามความถนัดและสนใจอย่างหลากหลาย

2.1.4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างน้อย ร้อยละ 3

2.1.4.3 เพิ่มศักยภาพผู้เรียนในด้านวิชาการและก้าวสู่ความเป็นเลิศ

2.1.4.4 ครูทำวิจัยในชั้นเรียนและพัฒนานวัตกรรมนำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา

2.1.4.5 โรงเรียนมีระบบการบริหารจัดการและระบบประกันคุณภาพภายในที่เข้มแข็ง ได้รับการรับรองจากการประเมินตนเอง

2.1.4.6 ผู้เรียน ครู ผู้บริหารและบุคลากรทางการศึกษาได้รับการพัฒนาเตรียมความพร้อมสู่มาตรฐานสากล

2.1.4.7 ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมเป็นไทยตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย. 2561 : 2)

2.1.5 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนตามหลักสูตรโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัยมุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 6 ประการ ดังนี้

2.1.5.1 ความสามารถในการสื่อสาร สามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึกและทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2.1.5.2 ความสามารถในการคิด สามารถคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

2.1.5.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา สามารถแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

2.1.5.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต สามารถนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง ทำกิจกรรม และอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล จัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

2.1.5.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี สามารถเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาตนเองและสังคม เพื่อการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

2.1.5.6 มีศักยภาพเป็นพลโลก (World Citizen) เป็นเลิศวิชาการ สื่อสารสองภาษา ล้ำหน้าทางความคิด ผลงานอย่างสร้างสรรค์ ร่วมกันรับผิดชอบต่อสังคม (โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย. 2561 : 3)

2.1.6 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนตามหลักสูตรโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้ (โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย. 2561 : 3)

2.1.6.1 รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์

2.1.6.2 ซื่อสัตย์สุจริต

2.1.6.3 มีวินัย

2.1.6.4 ใฝ่เรียนรู้

2.1.6.5 อยู่อย่างพอเพียง

2.1.6.6 มุ่งมั่นในการทำงาน

2.1.6.7 รักความเป็นไทย

2.1.6.8 มีจิตสาธารณะ

2.1.6.9 มีศักยภาพเป็นพลโลก (World Citizen)

2.1.7 เกณฑ์การจบหลักสูตรโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย

เกณฑ์การจบหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ดังนี้ (โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย. 2561 : 14)

2.1.7.1 ผู้เรียนเรียนรายวิชาพื้นฐานและรายวิชาเพิ่มเติม ไม่น้อยกว่า 81 หน่วยกิต โดยแบ่งเป็นรายวิชาพื้นฐาน 66 หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติมตามที่โรงเรียนกำหนด

2.1.7.2 ผู้เรียนต้องมีผลการเรียนผ่านตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 77 หน่วยกิต โดยประกอบด้วยรายวิชาพื้นฐาน 66 หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติม ไม่น้อยกว่า 11 หน่วยกิต

2.1.7.3 ผู้เรียนมีผลการประเมินความสามารถการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน ในระดับผ่านเกณฑ์ตามที่สถานศึกษากำหนด

2.1.7.4 ผู้เรียนมีผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในระดับผ่านเกณฑ์ตามที่สถานศึกษากำหนด

2.1.7.5 ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนและมีผลการประเมินผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด

2.1.8 โครงสร้างเวลาเรียนหลักสูตรโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย พุทธศักราช 2561

โครงสร้างเวลาเรียนหลักสูตรโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย พุทธศักราช 2561 ตามแนวทางหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประเภทห้องเรียนปกติ ดังแสดงในตารางที่ 2.1 (โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย. 2561 : 18)

ตารางที่ 2.1 โครงสร้างเวลาเรียนหลักสูตรโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย พุทธศักราช 2561 ตามแนวทางหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประเภทห้องเรียนปกติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้/กิจกรรม	ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น		
	ม.1	ม.2	ม.3
ภาษาไทย	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)
คณิตศาสตร์	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)
วิทยาศาสตร์	160 (4 นก.)	160 (4 นก.)	160 (4 นก.)
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	160 (4 นก.)	160 (4 นก.)	160 (4 นก.)
สุขศึกษาและพลศึกษา	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)
ศิลปะ	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)	80 (2 นก.)
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	40 (1 นก.)	40 (1 นก.)	40 (1 นก.)
ภาษาต่างประเทศ	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)	120 (3 นก.)
รวมเวลาเรียน (พื้นฐาน)	880 (22 นก.)	880 (22 นก.)	880 (22 นก.)
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	120	120	120
รายวิชาที่สถานศึกษาจัดเพิ่มเติม ตามความพร้อมและจุดเน้น	200 (5 นก.)	200 (5 นก.)	200 (5 นก.)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้/กิจกรรม	ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น		
	ม.1	ม.2	ม.3
รวมเวลาเรียนทั้งหมด	ม.1-3 รวมเวลาเรียน (พื้นฐาน) 66.0 นก. รวมเวลาเรียน (เพิ่มเติม) 22.0 นก. รวมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน 360 ชม.		

2.1.8 โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย

โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ห้องเรียนปกติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังแสดงในตารางที่ 2.2 และตารางที่ 2.3 (โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย. 2561 : 42)

ตารางที่ 2.2 โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ห้องเรียนปกติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	ชม./สัปดาห์	หน่วยกิต	ชม./ภาคเรียน
	รายวิชาพื้นฐาน	22	11	440
ท22101	ภาษาไทย3	3	1.5	60
ค22101	คณิตศาสตร์3	3	1.5	60
ว22101	วิทยาศาสตร์3	3	1.5	60
ส22101	สังคมศึกษา3	3	1.5	60
ส21102	ประวัติศาสตร์ไทย3	1	0.5	20
พ22101	สุขศึกษา3	1	0.5	20
พ22102	พลศึกษา3	1	0.5	20
ศ22101	ศิลปะ3	2	1.0	40
ง22101	การทำงานอาชีพ3 (งานเกษตร+งานบ้าน)	1	0.5	20
ว22171	วิทยาการคำนวณ2	1	0.5	20
อ22101	ภาษาอังกฤษ3	3	1.5	60
	รายวิชาเพิ่มเติม	7	3.5	140
จ22201	ภาษาจีนเบื้องต้น3	1	0.5	20
อ22221	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารทั่วไป3	1	0.5	20
ล22201	IS1 การศึกษาค้นคว้าฯ	2	1.0	40

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	ชม./สัปดาห์	หน่วยกิต	ชม./ภาคเรียน
	รายวิชาพื้นฐาน			
ส22231	หน้าที่พลเมือง3	1	0.5	20
ค22201	ทักษะคณิตศาสตร์3	1	0.5	20
ว22281	ทักษะวิทยาศาสตร์3	1	0.5	20
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน				60
ก22901	แนะแนว3	1	-	20
ก22902	ลูกเสือ/เนตรนารี3	1	-	20
ก22903	ชุมนุมส่งเสริมวิชาการ3	1	-	20
ก22904	กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์			(8)
รวมทั้งหมด		32	14.5	640

ตารางที่ 2.3 โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ห้องเรียนปกติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	ชม./สัปดาห์	หน่วยกิต	ชม./ภาคเรียน
	รายวิชาพื้นฐาน			
ท22102	ภาษาไทย4	3	1.5	60
ค22102	คณิตศาสตร์4	3	1.5	60
ว22102	วิทยาศาสตร์4	3	1.5	60
ส22102	สังคมศึกษา4	3	1.5	60
ส21104	ประวัติศาสตร์ไทย4	1	0.5	20
พ22102	สุขศึกษา4	1	0.5	20
พ22104	พลศึกษา4	1	0.5	20
ศ22102	ศิลปะ4	2	1.0	40
ง22102	การทำงานอาชีพ4 (งานเกษตร+งานบ้าน)	1	0.5	20
ว22172	วิทยาการคำนวณ2	1	0.5	20
อ22102	ภาษาอังกฤษ4	3	1.5	60
รายวิชาเพิ่มเติม		7	3.5	140
จ22202	ภาษาจีนเบื้องต้น4	1	0.5	20
อ22222	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารทั่วไป4	1	0.5	20

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	ชม./สัปดาห์	หน่วยกิต	ชม./ภาคเรียน
	รายวิชาพื้นฐาน			
I22202	IS2 การศึกษาค้นคว้า	2	1.0	40
ส22232	หน้าที่พลเมือง4	1	0.5	20
ค22202	ทักษะคณิตศาสตร์4	1	0.5	20
ว22282	ทักษะวิทยาศาสตร์4	1	0.5	20
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน				60
ก22905	แนะแนว4	1	-	20
ก22906	ลูกเสือ/เนตรนารี4	1	-	20
ก22907	ชุมนุมส่งเสริมวิชาการ4	1	-	20
ก22908	กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์			(7)
I22910	กิจกรรมการนำองค์ความรู้ไปใช้บริการสังคม (IS3)			(10)
รวมทั้งหมด		32	14.5	640

วิชางานเกษตร จัดเป็นวิชาที่อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี การจัดการเรียนการสอนวิชางานเกษตรตามหลักสูตรของโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย จะจัดสลับกับวิชางานบ้าน กล่าวคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีจำนวน 16 ห้องเรียน ในภาคเรียนที่ 1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1-8 เรียนวิชางานเกษตร นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/9-16 เรียนวิชางานบ้าน ในภาคเรียนที่ 2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/9-16 เรียนวิชางานเกษตร นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1-8 เรียนวิชางานบ้าน

2.1.9 สาระ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (วิชาเกษตร) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้ พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

- ตัวชี้วัด
- ใช้ทักษะการแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาการทำงาน
 - ใช้ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาในการทำงาน
 - มีจิตสำนึกในการทำงานและใช้ทรัพยากรในการปฏิบัติงานอย่างประหยัดและ

คุ้มค่า

2.1.10 คำอธิบายรายวิชาวิชางานเกษตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย

ศึกษาวิเคราะห์ แสวงหาความรู้ อภิปรายแนวทางการปลูกพืชทั่วไป พืชพลังงานแห่งชีวิต พืชสวยงามลดโลกร้อน ตกแต่งสวนสวยด้วยพืชผัก การขยายพันธุ์พืช การเก็บเกี่ยวรักษาและการแปรรูปผลผลิตจากพืช การเลี้ยงสัตว์ การใช้ประโยชน์จากผลผลิตทางการเกษตรเพื่อเศรษฐกิจพอเพียง

ใช้ทักษะกระบวนการการทำงาน ทักษะการแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน ทักษะการแสวงหาความรู้ และทักษะการจัดการ สามารถทำงานอย่างมีกลยุทธ์และฝึกการเรียนรู้สู่กระบวนการตามหลักแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อให้มีคุณธรรม จริยธรรมและเจตคติ ค่านิยม และลักษณะนิสัยในการทำงานประกอบด้วย ความซื่อสัตย์ เสียสละ ยุติธรรม ประหยัด ขยัน อดทน รับผิดชอบ ตรงเวลา รอบคอบ ปลอดภัย คุ่มค่า ยั่งยืน สะอาดประณีต มีเหตุผล มีมารยาท ช่วยเหลือตนเอง ทำงานบรรลุเป้าหมาย ทำงานถูกวิธี ทำงานเป็นขั้นตอน ทำงานเป็นระบบ มีความคิดสร้างสรรค์ มีประสิทธิภาพ รักษาสิ่งแวดล้อม และเห็นคุณค่าของอาชีพสุจริตและเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ (โรงเรียน ฤทธิยะวรรณาลัย. 2561 : 316)

2.1.11 โครงสร้างการจัดการเรียนการสอน วิชางานเกษตร

โครงสร้างการจัดการเรียนการสอน วิชางานเกษตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 0.5 หน่วยกิต เวลา 20 ชั่วโมง/ปี ดังแสดงในตารางที่ 2.4 (โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย. 2561 : 59)

ตารางที่ 2.4 โครงสร้างการจัดการเรียนรู้ วิชางานเกษตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 0.5 หน่วยกิต เวลา 20 ชั่วโมง/ปี

แผนที่	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	เป้าหมายการเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)
1	การปลูกพืชทั่วไป	1. การแบ่งพืชตามหลักการเกษตร 2. เครื่องมือและอุปกรณ์ในการปลูกพืช 3. ปัจจัยที่ควบคุมการเจริญเติบโตของพืช	3
2	พืชผักสวนครัว	1. ประโยชน์ของผัก 2. ประเภทของการทำสวนผัก 3. การปลูกและการปฏิบัติบำรุงรักษาพืชผัก 4. การปลูกผักชนิดต่าง ๆ	3

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

แผนที่	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	เป้าหมายการเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)
3	ไม้ดอกไม้ประดับ	1. ประเภทของไม้ดอกไม้ประดับ 2. ประเภทของการปลูกไม้ดอกไม้ประดับ 3. ความสำคัญของไม้ดอกไม้ประดับ 4. การขยายพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับ	3
4	ตกแต่งสวนสวยด้วยพืชผัก	1. พันธุ์พืชผักที่ใช้ปลูกเป็นไม้ประดับ 2. ความสำคัญและประโยชน์ของการปลูกผักสวนครัวเป็นไม้ประดับ 3. การแบ่งพืชตามหลักการเกษตร 4. การตกแต่งจัดสวนและการดูแลรักษา	2
5	การขยายพันธุ์พืช	1. ความหมายของการขยายพันธุ์พืช 2. ความสำคัญและประโยชน์ของการขยายพันธุ์พืช 3. วิธีการขยายพันธุ์พืช	2
6	การเก็บเกี่ยวรักษาและการแปรรูปผลผลิตจากพืช	1. การเก็บเกี่ยวพืช 2. การคัดคุณภาพของผลผลิต 3. ความมุ่งหมายในการเก็บรักษาและแปรรูปผลผลิตจากพืช 4. วิธีเก็บรักษาและแปรรูปผลผลิตจากพืช	2
7	การเลี้ยงสัตว์	1. ความสำคัญของการเลี้ยงสัตว์ 2. การจำแนกประเภทของสัตว์เลี้ยง 3. แหล่งเลี้ยงสัตว์ที่สำคัญในประเทศไทย 4. สัตว์เลี้ยงที่เป็นประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน	2
8	การใช้ประโยชน์จากผลผลิตทางการเกษตรเพื่อเศรษฐกิจพอเพียง	1. การปลูกพืชเพื่อเศรษฐกิจพอเพียง 2. การลดรายจ่าย และเสริมรายได้ในครัวเรือนจากผลผลิตทางการเกษตร	2
สอบกลางภาค/สอบปลายภาค			1
รวม			20

2.1.12 หน่วยการเรียนรู้ เรื่องพืชผักสวนครัว

หน่วยการเรียนรู้ เรื่องพืชผักสวนครัว ประกอบด้วยสาระการเรียนรู้ ดังนี้ (ศรียรรณ เทียงตรง. 2558 : 18-30)

2.1.12.1 ประโยชน์ของผัก

ผักเป็นอาหารสำคัญของทุกครัวเรือน เพราะอาหารที่บริโภคในแต่ละวันจะต้องมีผักเป็นส่วนประกอบอยู่ด้วยเสมอ มากบ้างน้อยบางแล้วแต่ชนิดของอาหาร ทำให้มนุษย์มีพลังงานที่จะดำรงชีวิตอยู่ได้ อาหารพวกผักมีประโยชน์และคุณค่า ดังนี้

(1) คุณค่าทางอาหารต่อร่างกาย เพราะผักให้สารอาหารได้หลายชนิด ทำให้ร่างกายเจริญเติบโต แข็งแรง

(2) เป็นเครื่องชูรสอาหาร ช่วยแต่งรสอาหารให้ชวนรับประทานยิ่งขึ้น

(3) มีสรรพคุณทางยา นอกจากผักจะทำให้อาหารชวนรับประทานมีคุณค่าทางอาหารแล้ว ยังมีคุณค่าทางรักษาโรคด้วย

การแบ่งประเภทของผักโดยอาศัย ส่วนที่ใช้เป็นอาหาร

1. ผักที่ใช้ใบและลำต้นเป็นอาหาร
2. ผักที่ใช้กาบใบเป็นอาหาร
3. ผักที่ใช้ดอกเป็นอาหาร
4. ผักที่ใช้ผลหรือฝักเป็นอาหาร
5. ผักที่ใช้หัวหรือรากเป็นอาหาร

2.1.10.2 ประเภทของการทำสวนผัก

- (1) การทำสวนผักเป็นอาชีพโดยตรง
- (2) การปลูกผักเป็นสาขาของอาชีพอื่น ๆ
- (3) การปลูกผักเป็นงานอดิเรก
- (4) การปลูกผักเพื่อการศึกษา

2.1.12.3 การปลูกและการปฏิบัติบำรุงรักษาพืชผัก

(1) การเตรียมดินปลูก

(1.1) การกำหนดบริเวณแปลงปลูกพืชผัก

(1.2) ดายหญ้าตัดต้นไม้ออกให้หมด

(1.3) ไขจอบขุดดินลึก 1 หน้าจอบ หรือ ประมาณ 1 ฟุต ให้ทั่ว

ทั้งแปลง

(1.4) ปล่อยให้ดินที่ขุดไวนี้ตากแดด 1-2 สัปดาห์ ให้ดินแห้งสนิท

รากหญ้าตายหมด

(1.5) เมื่อก่อนดินแห้งดีแล้วให้ทุบด้วยสันจอบให้ก้อนดินแตกตัว

เล็กลงปรับระดับดินให้สม่ำเสมอ

(1.6) โรยด้วยปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก แพลงละ 4 ปุ้งก็

(1.7) รดน้ำพอดินชุ่ม เสร็จแล้วปรับระดับหน้าดินให้เรียบสม่ำเสมอ

เสมอกันทั้งแปลง ตรงกลาง แปลงสูงกว่าขอบแปลงเล็กน้อย

(2) การปลูก

(2.1) ปลูกโดยใช้ต้นกล้า

(2.2) ปลูกโดยวิธีหว่านเมล็ด

(2.3) ปลูกโดยหยอดเมล็ดในหลุม

(2.4) ปลูกโดยวิธีอื่น ๆ

(3) การปฏิบัติบำรุงรักษาผัก

(3.1) การให้น้ำควรรดน้ำทุกวัน ในตอนเช้าและเย็น

(3.2) การให้ปุ๋ย

(3.3) การพรวนดิน

(3.4) การป้องกันกำจัดศัตรูพืช

(4) การเก็บเกี่ยว

การเก็บเกี่ยวพืชผักเป็นขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่งที่ ต้องปฏิบัติ
อย่างถูกต้อง และควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

(4.1) ความนิยมของผู้บริโภค

(4.2) อายุที่เหมาะสม

(4.3) การแกของพืชผัก

(5) ข้อปฏิบัติในการเก็บพืชผัก

(5.1) ควรเก็บเวลาที่แดดไม่จัด

(5.2) วิธีเก็บควรใช้มีดหรือกรรไกรตัดอย่าใช้มือหักกิ่งหรือเด็ดสวน

ที่เหลือจะขำมาก

(5.3) เมื่อเก็บเกี่ยวแล้วควรวางไว้ในที่ร่มเย็น อากาศถ่ายเทสะดวก

(5.4) เลือกใบแก่และสวนที่ไม่ใช่ทิ้ง และทำความสะอาดก่อน

บรรจุลงภาชนะ

(5.5) อย่าบรรจุพืชผักลงภาชนะให้แน่นเกินไป เพราะจะทำให้ผัก

ขำและเสียหายมาก

2.1.12.4 การปลูกผักชนิดต่าง ๆ

พืชผักแต่ละชนิดจะมีอยู่ด้วยกันหลายพันธุ์ แต่ละพันธุ์ก็จะเหมาะสมกับพื้นที่แต่ละ
แห่งไป พันธุ์ของพืชผักที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกกันโดยทั่ว ๆ ไป ดังแสดงในตารางที่

2.5

ตารางที่ 2.5 พันธุ์ของพืชผักที่นิยมปลูก ในประเทศไทย

อันดับ	ชื่อพืช	พันธุ์ที่นิยม	หมายเหตุ
1	กะหล่ำปลี	โคเปนเฮเกนมารเก็ต เออลี่เจอร์ซีเวกฟลด ออลซีชั่น ซัลสเสสชั่น ซัวเฮทเบอร์พี วิสคอนซิล	พันธุ์เบา อายุ 60-65 วัน พันธุ์เบา อายุ 70-80 วัน พันธุ์กลาง อายุ 80-90 วัน พันธุ์กลาง อายุ 80-90 วัน พันธุ์หนัก อายุ 90-120 วัน พันธุ์หนัก อายุ 90-120 วัน
2	กะหล่ำดอก	สโนดริฟท์ เออลี่สโนบอลล เบอร์พีน่า อิมพัพพูเปอร์สโนบอลล ฮอแลนด์เออเพตอิมพัพพู	พันธุ์เบา อายุ 63-78 วัน พันธุ์เบา อายุ 75 วัน พันธุ์เบา อายุ 78 วัน พันธุ์กลาง อายุ 82 วัน พันธุ์กลาง อายุ 85 วัน
3	กะหล่ำปม	วินเตอร์ เออร์ลีไวตเวียนนา	พันธุ์หนักอายุ 150 วัน อายุ 65 วัน
4	แครรอต	เพอร์เฟิลเวียนนา แซนเตเน แดนเกอร์	อายุ 65 วัน อายุ 70-90 วัน อายุ 70-90 วัน
5	ผักกาดหอม	มอริสบันซิง แบลกซีตเตดซิมสัน ซาลัดบาวล แกรนด์เรปด	อายุ 70-90 วัน อายุ 60 วัน อายุ 60 วัน อายุ 60วัน
6	ผักกาดขาวปลี	พันธุ์จีน	พันธุ์หนัก อายุ 90-120 วัน พันธุ์เบา อายุ 55-75 วัน
7	ผักกาดเขียว	พันธุ์ต้นเขียว ใบเขียว	อายุ 30 วัน
8	กวางตุ้ง	พันธุ์บางซาง	อายุ 30-40 วัน
9	ผักชี	พันธุ์เชียงใหม่	อายุ 30-40 วัน
10	หอมแบ่ง	พันธุ์จีนชนิดต้นเขียว ขาว	อายุ 50-60 วัน
11	แตงกวา	พันธุ์นครปฐม (ผลเล็ก) พันธุ์อยุธยา (ผลโต)	อายุ 30 วัน อายุ 45 วัน

ตารางที่ 2.5 (ต่อ)

อันดับ	ชื่อพืช	พันธุ์ที่นิยม	หมายเหตุ
12	มะระจีน	พันธุ์หนองแค พันธุ์สองพี่น้อง พันธุ์บางบัวทอง พันธุ์ราชบุรี	อายุ 45-50 วัน อายุ 45-50 วัน อายุ 45-50 วัน อายุ 45-50 วัน
13	ผักบุ้ง	พันธุ์จีน	อายุ 25-30 วัน
14	ถั่วลันเตา	พันธุ์เชียงใหม่	อายุ 85 วัน
15	ถั่วแขก	พันธุ์พื้นเมือง เคนตักกีวันเดอร์	อายุ 50-60 วัน อายุ 68 วัน
16	มะเขือเทศ	พันธุ์สีดา พันธุ์เกษตร เฟลฮยาเบอร์ มาไกลบ พอนเตอโรซา	พันธุ์เบา อายุ 50-70 วัน พันธุ์เบา อายุ 50-70 วัน พันธุ์เบา อายุ 60-75 วัน พันธุ์หนักปานกลาง
17	หอมหัวใหญ่	เยลโลเบอร์มิวตา	อายุ 110-150 วัน

ตัวอย่างการปลูก การบำรุงรักษา และการเก็บเกี่ยวของพืชผักแต่ละชนิด ดังแสดงในตาราง
ที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 ตัวอย่างการปลูกผัก

ชนิดผัก	การปลูก	การบำรุงรักษา	การเก็บเกี่ยว
ผักกาดเขียวปลี	ปลูกได้ 2 วิธี คือ 1. โดยวิธีหว่านเมล็ด 2. โดยวิธีเพาะกล้า	1. การให้น้ำทุกวัน วันละ 2 ครั้ง 2. การใส่ปุ๋ย ถ้าดินไม่ค่อยดีควรใส่ปุ๋ย สูตร 12-8-8 ผสมดินแปลงปลูกด้วย และเมื่อต้นกล้าเริ่มตั้งตัวดีแล้วให้ หว่านปุ๋ยยูเรียในอัตรา 50- 100 กรัม ต่อตารางเมตรอีกครั้งหนึ่ง ถ้าดินไม่ ค่อยดีให้ใส่อีกครั้งหนึ่งหลังจากใส่ ครั้งแรกประมาณ 15-20 วัน 3. การพรวนดินใช้ส้อมพรวนหรือไม้ ปลายแหลมพรวนดินเบาๆ ทั่ว แปลง ระวังอย่าให้ชิดต้นมากจะทำให้ รากขาด พืชจะเหี่ยวเฉา	เก็บเกี่ยวได้ตั้งแต่ใบ เริ่มห่อจนกระทั่งใบห่อ จนแน่น
คะน้า	นิยมปลูกด้วยการ หว่านเมล็ดลงใน แปลง ปลูกโดยตรง เมล็ดที่ใช้ปลูกควร คลุกยากันราและยา ฆ่าแมลงชนิดผงกันไว้ ก่อน เมื่อหว่านเมล็ด แล้วใช้ฟางคลุมบาง ๆ ทั่วทั้งแปลง รดน้ำให้ชุ่ม	1. การให้น้ำ ต้องรดน้ำทุกวัน เช้า และเย็น ระวังอย่าให้แฉะมาก 2. การใส่ปุ๋ย จะใช้พวกปุ๋ยอินทรีย์ เป็นหลัก หากดินไม่ค่อยดีควรเร่งการ เจริญเติบโตด้วยปุ๋ยเคมี 3. การพรวนดิน เมื่อถอนแยกออกไป แล้วให้ใช้ไม้ปลายแหลมเล็ก ๆ พรวน ดินระหว่างต้นอย่าให้กระทบ กระเทือนราก	เก็บเกี่ยวได้ตั้งแต่อายุ น้อย ๆ หรือ 25-30 วันขึ้นไป จนกระทั่ง อายุ 50-60 วัน ขึ้นอยู่ กับความต้องการของ ผู้บริโภค

ตารางที่ 2.6 (ต่อ)

ชนิดผัก	การปลูก	การบำรุงรักษา	การเก็บเกี่ยว
หอมแดง	ใช้หัวปลูกโดยแยก ออกเป็นหัวเดี่ยว ๆ แลวดัดรากเก่าออก ตัดด้านปลายหัวออก เล็กน้อยจะทำใหงอก ได้เร็วขึ้น เมื่อจะปลูก ให้ใช้ไม้เล็กขีดเป็น ร่อง ๆ ขนานกัน ตลอดทั้งแปลง ทั้ง ดานยาว และด้าน ขวาง แต่ละร่องห่าง กันประมาณ 20 เซนติเมตรตรงที่ร่อง ตัดกันคือจุดที่จะปลูก เสร็จแล้วนำหอมแดง ฝังดินจนเกือบมิด ด้านบน แล้วใช้ฟาง แห้งคลุม รดน้ำให้ชุ่ม	1. การให้น้ำ ต้องรดทุกวันเช้าและ เย็นจนกระทั่งเก็บเกี่ยวได้ โดยก่อน เก็บเกี่ยว 3-5 วันหยุดให้น้ำ ให้ ต้นหอมแดงแห้ง เมื่อเก็บหัวมาแล้ว หัวจะไม่เน่า 2. การใส่ปุ๋ยให้ใส่ปุ๋ยอินทรีย์มาก ๆ เพื่อช่วยให้ดินโปร่งร่วนซุยและ ระบายน้ำได้ดี ส่วนปุ๋ยเคมีอาจใช้สูตร 8-10-12 อัตราประมาณ 50 กิโลกรัม ต่อไร่ ใส่รองพื้นไว้ตอนเตรียมดินและ ใส่อีกครั้งหนึ่งหลังจากต้นหอมแดง เริ่มแตกกอ ในอัตราประมาณ 40-50 กิโลกรัมต่อไร่ 3. การพรวนดิน เมื่อต้นหอมแดงสูง ประมาณ 1 คืบ ให้ใช้ไม้แหลมพรวน ดินทั่ว ๆ แปลง หลังจากนั้นพรวนอีก 1-2 ครั้ง จนกว่าจะเก็บเกี่ยว	ให้ใช้มือจับหัวทั้งหมด แล้วดึงขึ้นตรง ๆ เสร็จ แล้วนำเข้าที่ร่มผึ่งลมไว้ จนแห้งสนิท วิธีผึ่งอาจ วางกับพื้นหรือแขวนไว้ บนราวไม้ไผ่ก็ได้ เมื่อ แห้งสนิทแล้วจึงแยก หัว ตัดราก ตัดใบ นำ ไปเก็บไว้หรือจำหน่าย ต่อไป

2.2 การเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา (STEM Education)

2.2.1 ความหมายของสะเต็มศึกษา

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของสะเต็มศึกษาไว้ดังนี้

อภิสิทธิ์ ธงไชย (2556 : 15-18) กล่าวว่า เป็นการบูรณาการสี่สาขาวิชาเข้าด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยทั้งสี่วิชามีความสำคัญเท่ากัน เพื่อให้ ผู้เรียนนำความรู้ทุกแขนงมาใช้เพื่อแก้ปัญหา ค้นคว้า สร้างสรรค์และพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ในสถานการณ์ โลกปัจจุบัน

ชลธิศ สมานิติ (2557 : 32-35) ได้กล่าวว่า เป็นการผสมผสานสาระและทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ แล้วนำมาจัดกิจกรรม บูรณาการ เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาด้านต่าง ๆ อันสอดคล้องกับทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำเนินชีวิต

ในศตวรรษที่ 21 ที่ผู้เรียนจะได้นำความรู้ในสาระต่าง ๆ นั้นมาประยุกต์ใช้ได้จริง ได้พัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานกลุ่ม และทักษะการสื่อสาร

ธานี จันทรวง (2556 : 29-36) กล่าวว่า สะเต็มศึกษา เป็นการบูรณาการเนื้อหาของ 4 วิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน

พรทิพย์ ศิริภัทรราชย์ (2556 : 159-162) ได้กล่าวว่าคือ การสอนแบบบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชา (Interdisciplinary Integration) ระหว่างศาสตร์สาขาต่าง ๆ ได้แก่ วิชาวิทยาศาสตร์ (S) วิชาเทคโนโลยี (T) วิชาวิศวกรรมศาสตร์ (E) และวิชาคณิตศาสตร์ (M) โดยนาจุดเด่นของธรรมชาติตลอดจนวิธีการสอนของแต่ละสาขาวิชามาสผสมผสานกันอย่างลงตัว เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ทุกแขนงมาใช้ในการแก้ปัญหา การค้นคว้า และการพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ในสถานการณ์โลกปัจจุบัน

มนตรี จุฬาวัดชนทล (2556 : 14-18) กล่าวว่า สะเต็มศึกษาเป็นแนวทางจัดการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ที่เน้นการบูรณาการการเรียนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ เพื่อให้เกิดการสร้างสรรคสิ่งใหม่ๆ ที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริงได้

รักษพล ธนานวงค์ (2556 : 32) ให้ความหมายว่า สะเต็มศึกษา คือ การเรียนรู้เนื้อหา และทักษะด้านวิทยาศาสตร์ (Science) คณิตศาสตร์ (Mathematics) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และเทคโนโลยี (Technology) ซึ่งล้วนแต่เป็นวิชาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีความรู้ความสามารถที่จะดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพในโลกศตวรรษที่ 21 ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วมีความเป็นโลกาภิวัตน์ตั้งอยู่บนพื้นฐานของความรู้ และเต็มไปด้วยเทคโนโลยี ซึ่งมีความสำคัญอย่างมากกับการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจ และการพัฒนาคุณภาพชีวิต

ศศิเทพ ปิติพรเทพิน (2558 : 129-145) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ (STEM Education) ว่าเป็นการบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ ได้แก่ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรม สังคมศาสตร์เข้าด้วยกันโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนเห็นถึงความสัมพันธ์ของแต่ละศาสตร์ที่นำมาบูรณาการ และสามารถนำไปใช้ในการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง นอกจากนี้การจัดการเรียนตามแนวคิดนี้ยังมุ่งให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ เช่น ความสนใจในการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การคิดอย่างมีเหตุผลในเชิงตรรกะ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2559 : 12) ให้ความหมายของสะเต็มศึกษา คือการสอนแบบบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชา (Interdisciplinary Integration) ระหว่างศาสตร์สาขาต่างๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science : S) เทคโนโลยี (Technology : T) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineer : E) และคณิตศาสตร์ (Mathematics : M) โดยนาจุดเด่นของธรรมชาติวิชาตลอดจนวิธีการสอนของแต่ละสาขาวิชามาสผสมผสานกันอย่างลงตัวเพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ทุกแขนงมาใช้ในการแก้ปัญหาการค้นคว้าและการพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ในสถานการณ์โลกปัจจุบันซึ่งอาศัยการจัดการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนหลายสาขาร่วมมือกัน เพราะในการทำงานจริงหรือในชีวิตประจำวันนั้นต้องใช้ความรู้

หลายด้านในการทำงานทั้งสิ้นไม่ได้แยกใช้ความรู้เป็นส่วนๆ นอกจากนี้ STEM Education ยังเป็นการส่งเสริมการพัฒนาทักษะสำคัญในโลกโลกาภิวัตน์หรือทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21

สุธีระ ประเสริฐสรรพ (2558 : 33) กล่าวว่า เป็นความสัมพันธ์ของ E (Engineering) และ T (Technology) ที่ทำงานร่วมกัน เพื่อเอา S (Science) ในรูปของ M (Mathematics) มาจัดเป็นนวัตกรรมใหม่ขึ้นมา โดยผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้เอง ไม่ใช่เอาเครื่องมือสำเร็จรูปมาประกอบ ใช้งาน สังเกต การจัดการศึกษาต้องส่งเสริมความคิดและจินตนาการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเกิดจินตนาการของสมองซีกขวา แต่อยู่ในโลกความเป็นจริงของสมองซีกซ้าย

Moravsik (1981 : 221-227) ได้ให้ความหมายของสะเต็มศึกษาว่า เป็นการบูรณาการความรู้ของทั้ง 4 วิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ให้เป็นหนึ่งเดียว เพื่อให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้ที่ได้จากโรงเรียนสู่โลกแห่งความเป็นจริง

Becker (2011 : 23-27) ได้ให้ความหมายของสะเต็มศึกษาว่า เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน คือวิชาวิทยาศาสตร์ วิชาเทคโนโลยี วิชาวิศวกรรมและวิชาคณิตศาสตร์ให้รวมเป็นหนึ่งเดียว

สรุปได้ว่าสะเต็มศึกษา คือ แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชา ระหว่างสาขาวิชาทั้งสี่ ได้แก่ วิชาวิทยาศาสตร์ (S) วิชาเทคโนโลยี (T) วิชาวิศวกรรมศาสตร์ (E) และวิชาคณิตศาสตร์ (M) โดยนำความรู้ของแต่ละสาขามาผสมผสานกันให้เป็นหนึ่งเดียวเพื่อให้ผู้เรียนเห็นถึงความสัมพันธ์และความสำคัญของทุกสาขาวิชานั้น แล้วนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ค้นคว้า สร้างสรรค์และพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ในปัจจุบัน

2.2.2 ที่มาของการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา

การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดนี้มีจุดกำเนิดจากประเทศสหรัฐอเมริกา เนื่องมาจากผลการสอบของโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Program for International Student Assessment : PISA) และโครงการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ (Trends in International Mathematics and Science Student : TIMSS) รวมทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ต่ำ รวมทั้งนักเรียนขาดความสนใจในวิทยาศาสตร์ ไม่ค่อยเลือกประกอบอาชีพในสาขาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ รัฐบาลจึงมีนโยบายผลักดันให้เกิดการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดนี้ขึ้นมาเรียกว่า “สะเต็ม” ขึ้นมา (Becker. 2011 : 23-27)

เมื่อปี 1980 ประเทศสหรัฐอเมริกาได้จัดตั้งสมาคมเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ของประเทศสหรัฐอเมริกา (American Association for the Advancement of Science : AAAS) เพื่อสร้างความเข้มแข็งในวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ในช่วงปี ค.ศ. 1985-1989 ได้มีการจัดกิจกรรมโครงการ รวมทั้งสื่อต่าง ๆ ออกมาอีกด้วย

ในช่วงต้นปี 1990 ได้เกิดกระแสการเรียกร้องจากหน่วยงานต่าง ๆ ให้จัดการเรียนรู้ที่เน้นวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรม และเทคโนโลยีเพิ่มมากขึ้น เพื่อยกระดับผลการสอบ PISA และ TIMSS โดยใช้คำว่า SMET Education ในปี 2001 ผู้บริหาร National Science Foundation (NSF) ได้เปลี่ยนเป็น STEM Education โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้ เน้นบูรณาการคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรม คอมพิวเตอร์ และสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์เข้าด้วยกัน

2.2.3 เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา

เป้าหมายที่สำคัญของการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางนี้คือ โดยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ เกี่ยวข้องกับความเข้าใจ แนวคิด ทักษะกระบวนการ และความสามารถของบุคคล ที่สัมพันธ์กับบุคคลและสังคม โดยบุคคลผู้รู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ (Bybee. 2013 : 30-35) ควรมีลักษณะดังนี้

1. ประยุกต์ความรู้ที่สัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ในประเด็นปัญหาต่าง ๆ
2. เข้าใจลักษณะวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ ว่าเป็นความพยายามของมนุษย์ที่รวมกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางเทคโนโลยี ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์มาใช้ในการออกแบบระบบทางวิศวกรรม
3. มีความตระหนักถึงรูปแบบของสาขาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ ทั้งด้านเนื้อหาสาระ การใช้ปัญญา และเป็นวัฒนธรรมหนึ่งของโลก
4. เข้าไปมีส่วนร่วม ในประเด็นที่สัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ว่าเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับพลเมืองโลก

Lou (2010 : 125-130) ได้บอกเป้าหมายของการพัฒนานักเรียนโดยการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษาดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหา นักเรียนสามารถกำหนดคำถามและปัญหาออกแบบและค้นคว้าเพื่อรวมกลุ่มข้อมูล สร้างข้อสรุป และสามารถประยุกต์ความเข้าใจไปสู่สถานการณ์ใหม่ๆ ได้
2. ความเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ นักเรียนสามารถคิดสร้างสรรค์โดยใช้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นหลักในการประยุกต์ไปสู่การออกแบบทางวิศวกรรม โดยนักเรียนต้องวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เพื่อกำหนดกรอบหรือขอบเขต แนวทางการแก้ปัญหาหรือออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการในปัจจุบัน
3. ความสามารถในการประดิษฐ์ นักเรียนบูรณาการทั้งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีในการออกแบบสิ่งประดิษฐ์อย่างสร้างสรรค์ เพื่อนำไปสู่การนำไปใช้ได้จริง
4. ความเชื่อมั่นในตนเอง นักเรียนสามารถสร้างแรงกระตุ้นในการพัฒนาตนเองทั้งความรู้และความเชื่อมั่นในตนเอง ต่อการทำงานในช่วงเวลาหรือสถานการณ์ที่มีความแตกต่างกันได้

5. ความคิดอย่างมีเหตุผล นักเรียนสามารถเข้าใจเหตุผลผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมในการออกแบบสิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรมต่าง ๆ ได้

6. ความรู้ทางเทคโนโลยี นักเรียนสามารถอธิบายธรรมชาติของเทคโนโลยี พัฒนาทักษะที่จำเป็นและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม

สรุปได้ว่า การเป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะที่จำเป็นและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสมนั้นไม่สามารถเกิดขึ้นได้ทันที อาจต้องใช้เวลาในการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การใช้นโยบายของภาครัฐไปสู่การจัดการเรียนรู้อย่างจริงจังในชั้นเรียน

2.2.4 แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา

การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา สามารถทำได้หลากหลายแนวทางทั้งในชั้นเรียน หรือนอกชั้นเรียนตามความเหมาะสม (ศศิเทพ ปิติพรเทพิน. 2558 : 136- 137)

1. การสืบเสาะหาความรู้ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้เป็นแนวทางที่ทำให้ได้มาซึ่งองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผ่านการสำรวจตรวจสอบหรือการทดลอง เพื่อให้นักเรียนเข้าใจทั้งเนื้อหาและแนวคิดของแต่ละบทเรียน โดยครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยเรื่องที่น่าสนใจหรือเกิดจากการอภิปรายในกลุ่ม เน้นประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรม มีการกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดขอบเขตที่จะศึกษา และใช้วิธีการตรวจสอบหลาย ๆ วิธีเช่น ทำการทดลอง การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการสร้างสถานการณ์จำลอง(Simulation) การศึกษาหาข้อมูลหรือจากเอกสารอ้างอิงต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความสามารถในการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์

2. การใช้ปัญหาหรือโครงการเป็นฐาน แนวทางนี้เหมาะสำหรับนักเรียนสายวิชาชีพ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ และวิศวกรรม ครูสามารถใช้ปัญหาที่เกี่ยวกับวิศวกรรมเป็นหลัก เพื่อให้ นักเรียนมีส่วนร่วมในการถามคำถามและแก้ปัญหา นักเรียนร่วมวิเคราะห์สถานการณ์ร่วมกันภายในกลุ่ม เพื่อกำหนดกรอบในการหาแนวทางแก้ปัญหา โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาช่วยแก้ปัญหา มีการสะท้อนความคิดจากประสบการณ์ของนักเรียน รู้จักใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการช่วยหาแนวทางแก้ปัญหา จนนำไปสู่การทำโครงการเพื่อสร้างสิ่งประดิษฐ์ขึ้นมาใช้ในการแก้ปัญหา

3. การบูรณาการสื่อเทคโนโลยี ครูใช้สื่อเทคโนโลยีในการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน โดยเนื้อหาที่เรียนนั้นได้รับการปรับปรุงให้ทันสมัย เพื่อให้ นักเรียนสามารถเข้าถึงได้ทันทีจากการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

สำหรับแนวทางการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษานั้น ครูต้องคำนึงถึงองค์ประกอบของศาสตร์ต่าง ๆ ที่สามารถบูรณาการเข้าสู่การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้ได้ อย่างเหมาะสม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกรอบของหลักสูตรในเรื่องนั้น ๆ กำหนดไว้

Bybee (2013 : 30-35) เสนอแนวทางในการกำหนดวัตถุประสงค์การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ดังนี้

1. ระบุประเด็นวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ เช่น
 - 1.1 ระบุความสำคัญเพื่อใช้ในการสืบค้นข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์
 - 1.2 ตระหนักรู้แนวคิดที่สำคัญของสาขาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์
 - 1.3 ตระหนักถึงประเด็นที่สามารถใช้ในการอธิบายมุมมองหรือทรรศนะตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ศึกษา
2. อธิบายประเด็นโดยใช้ทรรศนะหรือมุมมองวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ เช่น
 - 2.1 บรรยาย อธิบาย แก้ปัญหา และทำนายได้อย่างเหมาะสม
 - 2.2 บรรยายหรือตีความปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และสามารถทำนายการเปลี่ยนแปลงโดยใช้มุมมองและทรรศนะจากวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์
 - 2.3 สามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ ไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ
3. การใช้ข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ เช่น
 - 3.1 ตีความข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ และสร้างข้อสรุป
 - 3.2 ระบุข้อสันนิษฐาน หลักฐาน การให้เหตุผลที่อยู่เบื้องหลังข้อสรุป
 - 3.3 สะท้อนความคิดในประเด็นของการนำเอาความรู้ตามแนววิทยาศาสตร์เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ศึกษาไปใช้

สำหรับบทบาทนักเรียนและครูในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ศึกษา นักเรียนควรมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ มีความตั้งใจในการทำงานร่วมกับเพื่อนและครูเพื่อนำไปสู่เป้าหมายของการเรียนรู้ ยอมรับการให้คำแนะนำการช่วยเหลือ และร่วมกันสร้างสรรค์ชิ้นงาน และอภิปรายถึงข้อดีข้อเสียเพื่อนำไปพัฒนาหรือปรับปรุงแก้ไขต่อไป ส่วนครูควรมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก จัดกิจกรรมที่ทำทลายความสามารถของนักเรียน เชื่อมโยงวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์เข้าสู่ชีวิตจริงของนักเรียน รวมทั้งส่งเสริมให้นักเรียนสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรม เพื่อให้เกิดการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ยอมรับปัญหาและความท้าทายที่จะเกิดขึ้นกับการบูรณาการกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ วิศวกรรม (Lou. 2010 : 125-130)

2.2.5 การส่งเสริมแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

สตียา ลังการ์พินธุ์ (2558 : 25-30) เสนอแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STEM ไว้ดังนี้

1. เชื่อมโยงเนื้อหาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี สุโลกจริง ซึ่งครูผู้สอนน่าจะทราบดีอยู่แล้วอย่างสม่ำเสมอ เพียงผู้เรียนมองเห็นว่าแนวคิดหลักหรือกระบวนการที่เรียนรู้นั้นสามารถเกิดขึ้นได้ในธรรมชาติใช้ประโยชน์ได้ในชีวิตจริง อันเป็นก้าวแรกสู่การบูรณาการความรู้สู่การเรียนรู้ที่มีความหมาย เพราะปรากฏการณ์หรือสิ่งประดิษฐ์ใด ๆ รอบตัวเรา ไม่ได้เป็นผลของความรู้จากศาสตร์ใดศาสตร์หนึ่ง การประยุกต์ความรู้ง่าย ๆ เช่น การคำนวณพื้นที่ของกระดาษชำระแบบม้วนเชื่อมโยงสู่ความรู้ความสงสัยด้านวัสดุศาสตร์ เทคโนโลยีการผลิต และการใช้กระบวนการทางวิศวกรรมวิเคราะห์ปัญหา และสร้างสรรค์วิธีแก้ไขได้อย่างหลากหลาย

2. การสืบเสาะหาความรู้ การจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนได้ศึกษาประเด็นปัญหาหรือตั้งคำถาม แล้วสร้างคาอธบายด้วยตนเองโดยการรวบรวมประจักษ์พยานหลักฐานที่เกี่ยวข้องสื่อสารแนวคิดและเหตุผล เปรียบเทียบแนวคิดต่าง ๆ โดยพิจารณาความหนักแน่นของหลักฐานก่อนการตัดสินใจไปในทางใดทางหนึ่ง นับเป็นกระบวนการเรียนรู้สำคัญ ที่ไม่เพียงแต่สนับสนุนการเรียนรู้ในประเด็นที่ศึกษาเท่านั้นแต่ยังเป็นช่องทางให้มีการบูรณาการความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับคำถาม

3. การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน การทำโครงงานเป็นการสืบเสาะหาความรู้ในรูปแบบหนึ่ง เนื่องจากเป็นแนวทางที่สามารถส่งเสริมการบูรณาการความรู้สู่การแก้ปัญหาได้ชัดเจนการสืบเสาะหาความรู้บางครั้งครูเป็นผู้กำหนดประเด็นปัญหา หรือให้ข้อมูลสำหรับศึกษาวิเคราะห์หรือกำหนดวิธีการในการสำรวจตรวจสอบ ตามข้อจำกัดของเวลาเรียน วัสดุอุปกรณ์ หรือปัจจัยแวดล้อมต่างๆ แต่การทำโครงงานนั้นเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนเกิดประสบการณ์การเรียนรู้สำคัญในทุกขั้นตอนด้วยตนเองตั้งแต่การกำหนดปัญหา ศึกษาความรู้ที่เกี่ยวข้อง ออกแบบวิธีการรวบรวมข้อมูล ดำเนินการลงข้อสรุป และสื่อสารสิ่งที่ค้นพบ โครงงานในรูปแบบสิ่งประดิษฐ์จะมีการบูรณาการกระบวนการทางวิศวกรรมได้อย่างโดดเด่น แต่โครงงานในรูปแบบอื่นทั้งโครงงานเชิงทดลอง เชิงสำรวจหรือเชิงทฤษฎี แม้นักเรียนจะมีบทบาทหลักในการเรียนรู้ผ่านการทำโครงงานแต่บทบาทของครูในการให้คำปรึกษาระหว่างนักเรียนทำโครงงานนั้นเป็นบทบาทที่สำคัญและท้าทาย เนื่องจากครูมีความรับผิดชอบในการสนับสนุนให้นักเรียนเกิดความรู้ความสามารถตามเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ โดยครูต้องเตรียมพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ไปพร้อมๆ กับนักเรียนในทุกหัวข้อโครงงาน

4. การสร้างสรรค์ชิ้นงาน แนวคิดนี้ไม่ได้เป็นแนวคิดใหม่ ในสมัยก่อนการประดิษฐ์สิ่งของอุปกรณ์ต่าง ๆ มากมายไม่ว่าจะเป็นการสานพัด การร้อยมาลัย การประดิษฐ์เครื่องดนตรีสมุดภาพ การจัดป้ายนิเทศ เด็ก ๆ ทุกวันนี้อาจได้รับการมอบหมายให้สร้างสรรค์ชิ้นงานที่แตกต่างไปจากยุคก่อน เช่น ประดิษฐ์ป้ายไฟ รถแข่งพลังงานแสงอาทิตย์ ถ่ายหนังสือ ทามัลดีมีเดียสำหรับนำเสนองาน ประสบการณ์การทำงานเหล่านี้ สร้างทักษะการคิด การออกแบบ การตัดสินใจ การแก้ปัญหา

เฉพาะหน้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งชิ้นงานที่ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดอย่างอิสระและสร้างสรรค์ การประดิษฐ์ชิ้นงานเหล่านี้ประยุกต์ใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ อย่างไม่รู้ตัวบางครั้งครูอาจจัดให้นักเรียนสะท้อนความคิดว่าได้เกิดประสบการณ์หรือเรียนรู้อะไรบ้างจากงานที่มอบหมายให้ทำ เพราะเป้าหมายของการเรียนรู้อยู่ที่กระบวนการทำงานด้วยเช่นกัน

5. การบูรณาการเทคโนโลยี เพียงครูบูรณาการเทคโนโลยีที่เหมาะสมสู่กระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน ครูก็ได้ก้าวเข้าใกล้เป้าหมายการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาอีกก้าวหนึ่งแล้ว เทคโนโลยีที่ครูสามารถใช้ประโยชน์ในชั้นเรียนปัจจุบันนี้ได้ตั้งแต่การสืบค้นข้อมูลลักษณะต่างๆ การบันทึกและนำเสนอข้อมูลด้วยภาพนิ่ง วิดีทัศน์ และมัลติมีเดีย การใช้อุปกรณ์ Sensor/data Logger บันทึกข้อมูลในการสำรวจตรวจสอบ การใช้ซอฟต์แวร์จัดการกระทำวิเคราะห์ข้อมูล และเทคโนโลยีอื่นๆ อีกมากมาย การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีเหล่านี้ กระตุ้นให้นักเรียนสนใจการเรียนรู้เปิดโอกาสให้ประยุกต์ใช้ความรู้ แก้ปัญหา และทำงานร่วมกัน รวมทั้งสร้างทักษะสำคัญในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพต่อไปในอนาคตด้วย

6. การมุ่งเน้นทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ได้เป็นอย่างดี ยกตัวอย่างทักษะการเรียนรู้และสร้างนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ตามกรอบแนวคิดของ Partnership for 21st Century Skills ที่ครอบคลุม 4 C คือ Critical Thinking (การคิดเชิงวิพากษ์) Communication (การสื่อสาร) Collaboration (การทำงานร่วมกัน) และ Creativity (การคิดสร้างสรรค์) จะเห็นได้ว่ากิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบโครงงาน หรือการสร้างสรรค์ชิ้นงานที่กล่าวถึงข้างต้นนั้นสามารถสร้างเสริมทักษะเหล่านี้ได้มากมาย อย่างไรก็ตามในบริบทของโรงเรียนทั่วไป ครูอาจไม่สามารถให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยการทำโครงงานหรือการสร้างสรรค์ชิ้นงานเท่านั้น ดังนั้นในบทเรียนอื่น ๆ ถ้าครูมุ่งเน้นทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในทุกโอกาสที่เอื้ออำนวย เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ทำงานร่วมกัน เรียนรู้การหาที่ตี (ฝึกคิดเชิงวิพากษ์) หาที่ชมหรือเสนอวิธีการใหม่ (ฝึกคิดเชิงสร้างสรรค์)

7. การสร้างการยอมรับและการมีส่วนร่วมจากชุมชน ครูหลายท่านอาจเคยมีประสบการณ์กับผู้ปกครองที่ไม่เข้าใจแนวคิดการศึกษาที่พัฒนานักเรียนให้เป็นคนเต็มคน แต่มุ่งหวังให้สอนเพียงเนื้อหา ทิวข้อสอบ อยากให้ครูสร้างเด็กที่สอบเรียนต่อได้แต่อาจใช้ชีวิตไม่ได้ในสังคมจริงของการเรียนรู้และการทำงาน เมื่อครูมอบหมายให้นักเรียนสืบค้น สร้างชิ้นงานหรือทำโครงงานผู้ปกครองไม่ให้การสนับสนุน หรืออีกด้านหนึ่งผู้ปกครองรับหน้าที่ทำให้ทุกอย่าง ผลงานจากความสามารถของเด็ก เป็นสิ่งสำคัญที่ครูจะนำมาเผยแพร่จัดแสดงเพื่อให้ผู้ปกครองและชุมชนรับรู้และให้การสนับสนุน การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ครูสามารถนำนักเรียนไปศึกษาในแหล่งเรียนรู้ของชุมชน สำรวจสิ่งแวดล้อมธรรมชาติในท้องถิ่น ศึกษาและรายงานสภาพมลพิษหรือการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรในพื้นที่ให้ชุมชนรับทราบ ตลอดจนจนศึกษาและแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ในชุมชน กิจกรรมการเรียนรู้เหล่านี้เกิดประโยชน์สำหรับนักเรียน ทั้งเป็นประโยชน์สำหรับชุมชน และที่สำคัญอย่างยิ่งคือความรู้สึกเป็นเจ้าของร่วมรับผิดชอบคุณภาพการจัดการศึกษาในท้องถิ่นตนเองให้เกิดขึ้นได้

8. การสร้างการสนับสนุนจากผู้เชี่ยวชาญในท้องถิ่น การให้นักเรียนศึกษาปัญหาปลายเปิดตามความสนใจของตนเองในลักษณะโครงงาน ตลอดจนการเชื่อมโยงการเรียนรู้สู่การใช้ประโยชน์ในบริบทจริง บางครั้งนำไปสู่คำถามที่ซับซ้อนจนต้องอาศัยความรู้ความชำนาญเฉพาะทาง ครูควรใช้เครือข่ายที่มีเชื่อมโยงให้ผู้เชี่ยวชาญในท้องถิ่นมาช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียนเครือข่ายดังกล่าวอาจเป็นได้ทั้งศิษย์เก่า ผู้ปกครอง ประชาชนชาวบ้าน เจ้าหน้าที่รัฐหรืออาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษาในท้องถิ่น ครูสามารถเชิญวิทยากรภายนอกมาบรรยาย สาธิตในบางหัวข้อ หรือใช้เทคโนโลยี เช่น การประชุมผ่านวีดิทัศน์ เอื้ออำนวยให้ผู้เชี่ยวชาญสามารถพูดคุย ให้ความคิดเห็นหรือวิพากษ์ผลงานของนักเรียน เป็นต้น

9. การเรียนรู้อย่างไม่เป็นทางการ (Informal Learning) เด็ก ๆ รักความสนุกหากเราจำกัดความสนุกไม่ให้เข้าใกล้ห้องเรียน ความสุขคงอยู่ห่างไกลจากครูและจากเด็กไปเรื่อย ๆ แต่จะบูรณาการความสนุกสู่การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีผ่านกระบวนการแก้ปัญหาอย่างไร ต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ของครูในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำท่ายืดหยุ่นให้การเรียนเหมือนเป็นการเล่นในขณะเดียวกันต้องสร้างความรู้และความสามารถตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรด้วย การเรียนรู้อย่างไม่เป็นทางการที่ได้รับความนิยมคือ การจัดกิจกรรมค่าย การเรียนรู้จากเพลง เกม ละคร หรือการประกวดแข่งขัน กิจกรรมเหล่านี้เป็นโอกาสดีที่จะสร้างการมีส่วนร่วมจากชุมชน เช่น อาจเชิญผู้เชี่ยวชาญในท้องถิ่นเป็นวิทยากรในค่าย เป็นกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ หรือให้การสนับสนุนของรางวัล

10. การเรียนรู้ตามอัธยาศัย (Non-formal Learning) การสร้างนิสัยการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้เป็นวัฒนธรรมของชุมชน ร่วมกันสร้างแหล่งเรียนรู้ด้านสะเต็มในท้องถิ่นหรือประยุกต์ความรู้สะเต็มเพื่อสนับสนุนแหล่งเรียนรู้วิถีชุมชน ส่งเสริมให้นักเรียนใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมนำเสนอข้อมูล ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ และวัฒนธรรมในชุมชน สร้างหอเกียรติยศสะเต็มของหมู่บ้าน เพื่อนำเสนอเรื่องราวการใช้ความรู้สะเต็มในการพัฒนาอาชีพและพัฒนาคุณภาพชีวิต เช่น ผลงานด้านการเกษตร ด้านสาธารณสุข ด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี เป็นต้น

สรุปได้ว่า การส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา เป็นความพยายามจากหลายภาคส่วนในการขับเคลื่อนการจัดการศึกษาให้สามารถเตรียมพร้อมเด็กและเยาวชนให้พร้อมสำหรับการดำรงชีวิตและประกอบอาชีพในอนาคต ด้วยความรู้ความเข้าใจในความงามและคุณค่าของธรรมชาติด้วยความสามารถในการสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบด้วยกระบวนการคิดเชิงวิศวกรรม และการใช้ศักยภาพของเทคโนโลยีสื่อสารทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ เพื่อความมั่นคงของประเทศ

การจัดกระบวนการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สรุปการจัดการกระบวนการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาว่า เป็นการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมหรือโครงการที่บูรณาการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี ผสมกับแนวคิดการ

ออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยนักเรียนได้นำความรู้มาออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเป็นขั้นตอนของการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ มีรูปแบบดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2559 : 4-8)

1. การระบุปัญหา (Identify a Challenge) เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหาทำความเข้าใจในสิ่งที่ เป็นปัญหาในชีวิตประจำวันและจำเป็นต้องหาวิธีการหรือสร้างสิ่งประดิษฐ์ เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว

2. การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง (Explore Ideas) คือ การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่ เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและประเมินความเป็นไปได้ เพื่อเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด

3. การวางแผนและพัฒนา (Plan and Develop) ผู้แก้ปัญหาต้องกำหนดขั้นตอนย่อยใน การทำงาน รวมทั้งกำหนดเป้าหมายและระยะเวลาในการดำเนินการให้ชัดเจน

4. การทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluate) เป็นขั้นตอนทดสอบและประเมิน การใช้งานต้นแบบ เพื่อแก้ปัญหาโดยผลที่ได้จากถูกนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้มี ประสิทธิภาพในการแก้ปัญหามากขึ้น

5. การนำเสนอผลลัพธ์ (Present the Solution) หลังการพัฒนา ปรับปรุงทดสอบและ ประเมินวิธีการแก้ปัญหาหรือผลลัพธ์จนมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการ ให้เข้าใจง่ายและน่าสนใจ

สะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ สามารถแบ่งออกเป็น 4 ระดับคือ

1. การบูรณาการภายในวิชา (Disciplinary Integration) นักเรียนได้เรียนเนื้อหาและฝึก ทักษะแต่ละวิชาแยกกัน ครูผู้สอนต่างจัดการเรียนรู้ตามรายวิชาของตนเอง

2. การบูรณาการแบบพหุวิทยาการ (Multidisciplinary Integration) นักเรียนได้เรียน เนื้อหาและฝึกทักษะแต่ละวิชาแยกกัน แต่มีข้อหลัก (theme) ที่ครูทุกวิชากำหนดร่วมกันและ เชื่อมโยงระหว่างวิชานั้น ๆ

3. การบูรณาการแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary Integration) นักเรียนได้เรียน เนื้อหาและฝึกทักษะอย่างน้อย 2 วิชาร่วมกัน โดยกิจกรรมมีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของทุกวิชา เพื่อให้ให้นักเรียนได้เห็นความสอดคล้องกัน

4. การบูรณาการแบบข้ามสาขาวิชา (Transdisciplinary Integration) เป็นการเชื่อมโยง ความรู้และทักษะที่เรียนรู้จากวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง โดยนักเรียนประยุกต์ใช้ความรู้เหล่านั้นในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชุมชนหรือสังคม และสร้าง ประสบการณ์การเรียนรู้ของตนเอง ครูต้องคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 3 ปัจจัยดังนี้

4.1 ปัญหาหรือคำถามที่นักเรียนสนใจ

4.2 ตัวชี้วัดในวิชาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

4.3 ความรู้เดิมของนักเรียน

2.2.6 ประโยชน์จากการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา

1. ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์และสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ ที่ใช้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม เป็นพื้นฐาน
2. ผู้เรียนเข้าใจสาระวิชาและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มากขึ้น
3. ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้และเชื่อมโยงกันระหว่างกลุ่มสาระวิชา
4. หน่วยงานภาครัฐและเอกชนมีส่วนร่วมสนับสนุนการจัดกิจกรรมของครูและบุคลากรทางการศึกษา

5. สร้างกำลังคนด้านสะเต็มของประเทศไทย เพื่อเพิ่มศักยภาพทางเศรษฐกิจของชาติ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า รูปแบบการบูรณาการครูผู้สอนสามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมของเนื้อหา หรือสภาพแวดล้อมแต่ต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ร่วมทำงานกลุ่มด้วยตนเอง จัดประสบการณ์ตรงให้แก่ผู้เรียน จัดบรรยากาศในชั้นเรียนที่ส่งเสริมความกล้าแสดงออก และปลูกฝังจิตสำนึก ค่านิยม จริยธรรมที่ถูกต้องตั้งงามสอดแทรกในกระบวนการเรียนการสอน

2.2.7 หลักการออกแบบหน่วยการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

สิรินภา กิจเกื้อกูล (2558 : 202-207) ได้ทำการศึกษา รวบรวม แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาของนักศึกษามากมาย จนทำให้ได้วิธีการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา 8 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 เลือกสาระการเรียนรู้หลัก (Select Central Standards) เป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์หลักสูตร เลือกมาตรฐาน/ตัวบ่งชี้/สาระการเรียนรู้หลักของหลักสูตรสะเต็มศึกษาเพื่อให้ได้ขอบเขตของสาระการเรียนรู้แกนกลางหรือเนื้อหาหลัก และตัวบ่งชี้ที่บอกถึงจุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเมื่อผู้สอนเลือกเนื้อหา/ตัวบ่งชี้/สาระการเรียนรู้ของสาขาวิชาใดวิชาหนึ่งเป็นหลักเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็ให้หาสาขาวิชาที่เหลือทั้งสามเป็นสาระการเรียนรู้เสริมหรือรอง เช่น เลือกเรื่องการออกแบบทางวิศวกรรมศาสตร์เป็นหลัก ดังนั้น สาระการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี จะเป็นส่วนรอง

ขั้นที่ 2 เชื่อมโยงปัญหาในชีวิตประจำวัน (Align with a Problem) เป็นการคิดเชื่อมโยงว่า สาระการเรียนรู้/เนื้อหาที่เลือกในขั้นที่ 1 สามารถอิงเข้ากับบริบทใด หรือปัญหาใดในสังคมได้บ้าง เช่น มลพิษสิ่งแวดล้อม ภัยพิบัติทางธรรมชาติ พลังงานทดแทน เป็นต้น

ขั้นที่ 3 เลือกสาระการเรียนรู้รองที่สนับสนุนสาระการเรียนรู้หลัก (Support Central Standards with Supplemental Standards) เมื่อเลือกเนื้อหาหลักในขั้นที่ 1 และวิเคราะห์เชื่อมโยงกับปัญหาในขั้นที่ 2 ได้แล้ว ในขั้นที่ 3 นี้ ผู้สอน จะต้องเลือกเนื้อหา/ตัวบ่งชี้/สาระการเรียนรู้ในสาขาวิชาที่เหลือว่าจะมี สาระการเรียนรู้รอง เรื่องใดช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียน บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้หลักที่กำหนดไว้ในผู้เรียน บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้หลักที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 1 ตัวอย่างสาระ

การเรียนรู้เรื่อง อาทิ สารเกี่ยวกับเรื่องโครงสร้างของโลก (วิทยาศาสตร์) การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น การแก้ปัญหา การพิสูจน์ และการสื่อสาร (คณิตศาสตร์)

ขั้นที่ 4 จัดการเรียนรู้ตามสาระการเรียนรู้ที่เลือกไว้ทั้งหมด (Instruct STEM Standards) ผู้สอนวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ที่เลือกไว้ทั้งหมดแล้วนำมาตั้งเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้การจัดการเรียนรู้ต้องยึดสาระการเรียนรู้หลักที่ได้จากขั้นที่ 1 เป็นสำคัญ สำหรับสาระการเรียนรู้รองให้จัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหา สามารถนำเนื้อหาเหล่านี้ไปใช้ให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้หลักการจัดการเรียนรู้ อาจเริ่มต้นด้วยการนำเสนอวิธีทัศน์เกี่ยวกับภัยพิบัติทางธรรมชาติที่พบในปัจจุบันทั้งที่ใกล้ตัวและไกลตัว จากนั้นจึงให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาที่เกี่ยวข้องและเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ออกแบบนวัตกรรมหรือวิธีการแก้ปัญหา เช่น เนื้อหาเรื่องภูเขาไฟระเบิดสาเหตุของการเกิดคลื่นยักษ์สึนามิ

ขั้นที่ 5 สนับสนุนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม (Engage Student Participation) ผู้สอนจัดกิจกรรมกลุ่มให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ เช่น ตั้งคำถามที่นำไปสู่การออกแบบและพัฒนา ระบบเตือนภัยพิบัติที่จะช่วยให้ประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น สามารถหลีกเลี่ยงหรือหนีภัยพิบัติได้ทันเวลา ในขั้นนี้ผู้เรียนจะได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหา และได้ลงมือปฏิบัติเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์หลัก (ตามทีเลือกไว้ในขั้นที่ 1) ผนวกกับการได้ใช้ความรู้รอง (ที่เลือกไว้ในขั้นที่ 3) เพื่อการแก้ปัญหาในชีวิตจริง (ที่เชื่อมโยงไว้ในขั้นที่ 2) ในการลงมือปฏิบัติ ผู้สอนจำเป็นต้องเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ ต่างๆ ให้พร้อม มีการกำหนดเวลาการทำงาน อีกทั้งต้องมีการตรวจสอบความคิดของผู้เรียนเช่น อาจตั้งคำถามให้ผู้เรียนอธิบายสิ่งที่ออกแบบไว้ และพยายามไม่ให้ผู้เรียนหลงประเด็น นอกจากนี้ ต้องให้ผู้เรียนจดบันทึกการทำงานของกลุ่มตน

ขั้นที่ 6 แก้ไข/ปรับปรุงชิ้นงานการออกแบบ (Troubleshoot the Designs) ผู้สอน จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้นำเสนอผลงานการออกแบบ เช่น ระบบเตือนภัยพิบัติ หน้าชั้นเรียนจากนั้นกระตุ้นให้ผู้เรียนกลุ่มอื่น ๆ ตั้งคำถามและให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับผลงานนั้น ซึ่งผู้เรียนจะต้องบันทึกข้อเสนอแนะของผู้สอนและเพื่อนไว้เพื่อการปรับปรุงแก้ไขผลงาน ในขั้นนี้ผู้เรียนจะได้ฝึกการคิดวิจารณ์ญาณควบคู่ไปด้วย

ขั้นที่ 7 ประเมินชิ้นงานการออกแบบ (Evaluate the Designs) หลังการปรับปรุงแก้ไขผลงานในขั้นที่ 6 ผู้สอนและผู้เรียน ดำเนินการตรวจให้คะแนนชิ้นงานตามประเด็นที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 8 นำเสนอผลงานชิ้นที่สมบูรณ์ (Present Completed Projects) ในขั้นนี้ผู้สอนจัดเตรียมสถานที่ หรือผู้แสดงผลงาน ให้ผู้เรียนนำผลงานแสดงต่อบุคคลทั่วไป อาทิ เพื่อน พ่อแม่ ผู้ปกครอง ครูอาจารย์ และชุมชน การจัดแสดงอาจหาตอนท้ายปีการศึกษาหรือภาคเรียน โดยอาจวางแสดงไว้ตลอดภาคเรียนถัดไป ทั้งนี้เพื่อช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความภูมิใจและพยายามที่จะปรับปรุงผลงานในครั้งต่อไป

สรุปหลักการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาทั้ง 8 ขั้น จะมีทั้งส่วนที่ผู้สอนมีบทบาทสำคัญโดยเฉพาะในขั้นที่ 1 ถึง 3 ซึ่งเป็นการวิเคราะห์หลักสูตรเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้กับ

ชีวิตประจำวัน จากนั้นจะจัดทบทเรียนและนำไปจัดการเรียนรู้ในชั้นที่ 4 ชั้นนี้ผู้เรียน ควรได้รับความรู้และทักษะพื้นฐานตามสาระการเรียนรู้หลักและรองที่เลือกไว้ จากนั้นในชั้นตอนที่ 5 ถึง 8 จะเชื่อมโยงไปสู่การออกแบบเชิงวิศวกรรมศาสตร์ผู้เรียนจะกำหนดนิยามขอบเขตของปัญหา สร้างสรรค์ชิ้นงานเพื่อแก้ปัญหา ประเมินผล และปรับปรุงชิ้นงานของตนเอง การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาทั้ง 8 ชั้น อาจต้องใช้เวลาตลอดภาคเรียน หรือตลอดปีการศึกษาทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีเวลาสร้างสรรค์ชิ้นงานการออกแบบและแสดงผลงานต่อสาธารณชนได้อย่างภาคภูมิใจ

2.3 การจัดการเรียนการสอนแบบโครงการเป็นฐาน (Project-based Learning)

2.3.1 ความหมายของการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการเป็นฐาน

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ (2557 : 71) ได้กล่าวถึงวิธีการสอนแบบโครงการไว้ว่า มีลักษณะกระบวนการที่ใช้ในการสอนเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการวิจัย โดยบทบาทครูจะเป็นที่ปรึกษา บทบาทผู้เรียนจะเป็นผู้แก้ปัญหาและสร้างความรู้ ผลผลิต และสร้างองค์ความรู้ใหม่ให้เกิดขึ้น

ทิศนา แคมมณี (2556 : 139) ได้กล่าวถึงนิยามของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงการเป็นหลักไว้ว่า เป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนได้ร่วมกันเลือกทำโครงการที่ตนเองสนใจโดยร่วมกัน สำรวจ สังเกต และกำหนดเรื่องที่ตนสนใจ วางแผนในการทำโครงการร่วมกัน ศึกษาหาข้อมูลความรู้ที่จำเป็นและลงมือปฏิบัติงานตามที่วางไว้จนได้ข้อค้นพบหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ แล้วจึงเขียนรายงานและนำเสนอต่อสาธารณชน เก็บข้อมูล แล้วนำผลงานและประสบการณ์ทั้งหมดมาอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความคิดเห็น และสรุปผลการเรียนรู้ที่ได้รับจากประสบการณ์ทั้งหมด

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2555 : 343) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ (Project Method) ไว้ว่า เป็นการสอนที่ให้โอกาสผู้เรียนได้วางโครงการและดำเนินการให้สำเร็จตามความมุ่งหมายของ โครงการนั้น อาจเป็นโครงการที่จัดทำเป็นหมู่หรือคนเดียวก็ได้ ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการทำงานนั้นด้วยตนเอง ลักษณะการสอนคล้ายตามสภาพจริงของสังคม เป็นการทำงานที่เริ่มต้นด้วยปัญหาและดำเนินการ แก้ปัญหาโดยลงมือทดลองปฏิบัติจริง

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนแบบโครงการ (Project-based Learning) เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยเน้นให้ผู้เรียนได้ร่วมกันเลือกทำโครงการที่ตนเองสนใจ โดยร่วมกัน สำรวจสังเกต และกำหนดเรื่องที่ตนสนใจ วางแผนในการทำโครงการร่วมกัน ศึกษาหาข้อมูลความรู้ที่จำเป็นและลงมือปฏิบัติงานตามที่วางไว้จนได้ข้อค้นพบหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ แล้วจึงเขียนรายงานและนำเสนอต่อสาธารณชน

2.3.2 ความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการ

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2555 : 344) ได้กล่าวถึงคุณค่าของการสอนแบบโครงการ สรุปได้ดังนี้ การสอนแบบโครงการเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกทักษะในการปฏิบัติงาน ทำให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการทำงานอย่างมีระบบและแผนงานที่ดี ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกฝนกระบวนการในการค้นหาความรู้ เกิดความคิดสร้างสรรค์ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริง ในแง่ของการทำงานอย่างมีระบบ และผลผลิตที่ได้จากโครงการ

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ (2557 : 18-19) ได้กล่าวถึงคุณค่าของการสอนคิดด้วยโครงการ สรุปได้ดังนี้ การสอนคิดด้วยโครงการเป็นการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ส่งผลให้เกิดการพัฒนาหุปัญญา พัฒนาสมองซีกซ้ายและขวา พัฒนาผู้เรียนเชิงรุก พัฒนาสมรรถนะทางการคิด และพัฒนาหลักฐานที่แสดงความเข้าใจอย่างคงทน ซึ่งเป็นความเข้าใจอย่างลึกซึ้งที่สามารถนำความรู้ไปใช้ ไปประยุกต์ สรุปแล้วเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย

จากความสำคัญดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยเห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ (Project-based Learning) นั้นจะทำให้นักศึกษาได้ฝึกฝนทักษะในการปฏิบัติงานได้รู้จักการทำงานเป็นทีม และการทำงานอย่างเป็นระบบเป็นขั้นตอน อีกทั้งยังได้ฝึกการคิดสร้างสรรค์และการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยเฉพาะการทำโครงการเพื่อพัฒนาสังคม จะทำให้นักศึกษาได้สังเกตเห็นและค้นพบปัญหาของสังคมและสามารถหาวิธีการแก้ไขปัญหา และสามารถสร้างสรรค์วิธีการพัฒนาสังคมให้เจริญยิ่งขึ้นได้

2.3.3 ประเภทของการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการ

โครงการที่นักศึกษาจะปฏิบัติในแต่ละระดับ อาจจัดแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 4 ประเภท ตามลักษณะของการปฏิบัติได้ดังนี้ (สุชาติ วงศ์สุวรรณ. 2542 : 9-12)

2.3.3.1 โครงการที่เป็นการสำรวจรวบรวมข้อมูล โครงการประเภทนี้ เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจนั้นมาจำแนกเป็นหมวดหมู่ และนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ อย่างมีระบบ เพื่อให้เห็นถึงลักษณะหรือความสัมพันธ์ของเรื่องดังกล่าวได้ชัดเจนยิ่งขึ้นการปฏิบัติตามโครงการนี้นักเรียนจะต้องไปศึกษา รวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น สอบถาม สัมภาษณ์ สํารวจ โดยใช้เครื่องมือ เช่น แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบบันทึก ฯลฯ ในการรวบรวมข้อมูลที่ต้องการศึกษา ตัวอย่างโครงการที่เป็นการสำรวจ รวบรวมข้อมูล เช่น การสำรวจประชากร พิษสัตว์ การสำรวจความต้องการเกี่ยวกับอาชีพของ

2.3.3.2 โครงการที่เป็นการค้นคว้า ทดลอง โครงการประเภทนี้ เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ โดยการออกแบบโครงการในรูปของการทดลอง เพื่อศึกษาว่า ตัวแปรหนึ่งจะมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาอย่างไรบ้าง ด้วยการควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ซึ่งอาจมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาไว้ การทำโครงการประเภทนี้ จะมีขั้นตอนการดำเนินงาน

ประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การตั้งวัตถุประสงค์ หรือสมมุติฐาน การออกแบบทดลอง การรวบรวมข้อมูล 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 หรือแนวคิดที่เสนอต้องผ่านการพิสูจน์อย่างมีหลักการหรือวิธีการที่น่าเชื่อถือตามกติกา/ข้อตกลงที่กำหนดขึ้นมาเอง หรืออาจใช้กติกาหรือข้อตกลงเดิมมาอธิบายข้อความรู้ ทฤษฎี หลักการ แนวคิดใหม่ ก็ได้

2.3.3.4 โครงการที่เป็นการประดิษฐ์คิดค้นโครงการประเภทนี้ เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์ คือ การนำเอาความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดมาประยุกต์ใช้ โดยการประดิษฐ์เป็นเครื่องมือ เครื่องใช้ ต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ในการเรียน การทำงาน หรือการใช้สอยอื่น ๆ การประดิษฐ์คิดค้นตามโครงการนี้ อาจเป็นการประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่ โดยที่ยังไม่มีใครทำ หรืออาจเป็นการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หรือดัดแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้ว ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นกว่าที่เป็นอยู่

2.3.4 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงการ

ชัยรัตน์ สุทธิรัตน์ (2555 : 345) ได้เสนอขั้นตอนการเรียนรู้แบบโครงการไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ชี้นำเสนอ เป็นขั้นที่ครูเสนอเหตุการณ์หรือสถานการณ์ให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะวางโครงการในการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง
2. ชี้นำความมุ่งหมาย เป็นขั้นที่ผู้เรียนทำการเลือกปัญหา และตั้งจุดมุ่งหมายในการศึกษา โดยการทำงานกลุ่ม ทำการเลือกประธาน รองประธานและเลขานุการ
3. ชี้นำวางแผน เป็นขั้นที่ผู้เรียนภายในกลุ่มช่วยกันวางแผนว่าจะดำเนินการอย่างไรจึงจะสามารถบรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ซึ่งการวางแผนจะประกอบด้วย 1. ชื่อโครงการ 2. หลักการและเหตุผล 3. วัตถุประสงค์ของโครงการ 4. เจ้าของโครงการ 5. ที่ปรึกษา ผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในโครงการ 6. สถานที่ปฏิบัติโครงการ 7. ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน 8. งบประมาณในการดำเนินการ 9. วิธีการศึกษาค้นคว้า 10. เครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ 11. ผลที่คาดว่าจะได้รับ
4. ชี้นำดำเนินงาน เป็นขั้นที่ทำตามโครงการที่วางแผนไว้
5. ชี้นำประเมินผล เป็นขั้นที่ผู้เรียนเป็นผู้ประเมินว่าโครงการนั้นบรรลุจุดมุ่งหมายหรือไม่ ในการทำโครงการนี้ได้ประโยชน์อย่างไร
6. ชี้นำติดตามผล เป็นการติดตามผลของโครงการต่อไปเพื่อพัฒนางานให้ดียิ่งขึ้น

2.4 ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

องค์ประกอบในด้านต่าง ๆ ที่ควรเกิดขึ้นในตัวผู้เรียนจากการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 (21st Century Student Outcomes) ได้แก่ ความรู้ ทักษะความเชี่ยวชาญ (อนุชา โสมาบุตร. 2556 :ออนไลน์) ดังต่อไปนี้

2.4.1 ความรู้ในสาระหลักและประเด็นสำคัญในศตวรรษที่ 21

ความรู้ในสาระหลักและประเด็นสำคัญในศตวรรษที่ 21 (Core Subjects and 21st Century Themes) ได้แก่ ภาษาอังกฤษ การอ่าน ศิลปะในการใช้ภาษาต่างประเทศ คณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ศิลปะ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ หน้าที่พลเมือง และการปกครอง ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาในสาขาใหม่ ๆ ที่มีความสำคัญต่อการทำงานและชุมชน แต่สถาบันการศึกษาไม่ให้ความสำคัญ จิตสำนึกต่อโลก ความรู้พื้นฐานด้านการเงิน เศรษฐกิจ ธุรกิจ และการเป็นผู้ประกอบการ ความรู้พื้นฐานด้านพลเมืองและตระหนักในสุขภาพและสวัสดิภาพ

2.4.2 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) ได้แก่

2.4.2.1 ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) ซึ่งครอบคลุมไปถึงการคิดแบบสร้างสรรค์ การทำงานอย่างสร้างสรรค์ร่วมกับผู้อื่น และการนำความคิดนั้นไปใช้อย่างสร้างสรรค์

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

2.4.2.3 การสื่อสารและการร่วมมือ (Communication and Collaboration) ซึ่งเน้นการสื่อสารโดยใช้สื่อรูปแบบต่าง ๆ ที่มีประสิทธิภาพ ชัดเจน และการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.3 ด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี

ด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี (Information , Media and Technology Skills) ซึ่งในศตวรรษที่ 21 นี้ นับได้ว่ามีความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมาก ดังนั้นผู้เรียนจึงควรมีทักษะดังต่อไปนี้คือ

2.4.2.1 การรู้เท่าทันสารสนเทศ (Information Literacy)

2.4.2.2 การรู้เท่าทันสื่อ (Media Literacy)

2.4.2.3 การรู้เท่าทันเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT (Information , Communications & Technology) Literacy)

2.4.4 ทักษะชีวิตและการทำงาน

ทักษะชีวิตและการทำงาน (Life and Career Skills) ในการดำรงชีวิตและในการทำงานนั้น ไม่เพียงต้องการคนที่มีความรู้ ความสามารถในการค้นหาความรู้ หรือทักษะการคิดเท่านั้น หากแต่ยังต้องการผู้ที่สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความซับซ้อนมากขึ้นอีกด้วยทักษะที่จำเป็นได้แก่

2.4.4.1 ความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว (Flexibility and Adaptability)

2.4.4.2 ความคิดริเริ่มและการชี้นำตนเอง (Initiative and Self Direction)

2.4.4.3 ทักษะทางสังคม และการเรียนรู้ข้ามวัฒนธรรม (Social and Cross-cultural Skills)

2.4.4.4 การเพิ่มผลผลิตและความรู้รับผิดชอบ (Productivity and Accountability)

2.4.4.5 ความเป็นผู้นำและความรับผิดชอบ (Leadership and Responsibility)

2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

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

นิยม ศรียะพันธุ์ (2541 : 34) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า ความสำเร็จ หรือความสามารถของบุคคลเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียนการสอน

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542 : 295) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งจากที่ไม่เคยทำได้ หรือ กระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2536 : 15) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าเป็นสิ่งที่ต้องการให้เกิดกับตัวผู้เรียนหลังจากที่กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่สามารถวัดได้จากพัฒนาการทางสติปัญญา

ศิริชัย กาญจนวาสี (2552 : 166) ได้นิยามว่า ผลสัมฤทธิ์ (Achievement) เป็นผลการเรียนรู้ตามแผนที่กำหนดไว้ล่วงหน้า อันเกิดจากกระบวนการเรียนการสอนในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งที่ผ่านไป แบบทดสอบจึงเป็นแบบสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้สอนได้จัดขึ้นเพื่อการเรียนรู้นั้น สิ่งที่มีจุดประสงค์เป็นสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ภายใต้สถานการณ์ที่กำหนดขึ้น ซึ่งอาจเป็นความรู้หรือทักษะบางอย่าง อันบ่งบอกถึงสถานภาพของการเรียนรู้ที่ผ่านไป หรือสภาพการเรียนรู้ที่บุคคลนั้นได้รับจุดมุ่งหมายตามพุทธิพิสัยของ Bloom

จากความหมายของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือความสามารถของแต่ละบุคคลหลังจากได้รับการเรียนรู้ การอบรม การฝึกฝนจนเกิดความชำนาญ โดยจะอาศัยเครื่องมือในการประเมินและวัดผลสิ่งที่ได้เรียนรู้นั้นด้วย

2.5.2 ความหมายแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถทางสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมจากการเรียนรู้ ซึ่งมีนักวัดผลการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมาย ของสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2535 : 44) ได้กล่าววว่าแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความสามารถและทักษะทางวิชาการที่เกิดการเรียนรู้

นิภา เมธาวิชัย (2536 : 65) ได้กล่าววว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความรู้ และทักษะที่ได้รับก่อให้เกิดการพัฒนาจากการเรียนการสอน การฝึกฝน และได้รับการอบรม สั่งสอน โดยครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการศึกษาว่านักเรียนมีความรู้และทักษะมากน้อยเพียงใด

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 45) ได้กล่าววว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพของสมองในด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับจากการเรียนรู้

เยาวดี วิบูลยศรี (2540 : 28) ได้กล่าววว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้เชิงวิชาการ เน้นการวัดความสามารถจากการเรียนรู้ในอดีต หรือในสภาพปัจจุบัน

จากความหมายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถสรุปได้ว่าแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความสามารถที่ได้จากการเรียนรู้ เพื่อวัดความรู้หรือความสามารถนั้นบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่มุ่งหวังไว้หรือไม่

2.5.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางด้านความรู้ด้านวิชาการตามหลักของ Kolpfer สามารถวัดได้จากลำดับขั้นพฤติกรรมของกระบวนการทางปัญญาในจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของ Bloom ที่มาปรับปรุงใหม่ มีลำดับขั้น 6 ขั้น ซึ่งสามารถอธิบาย ดังนี้ (ขวลิต ชูกำแหง. 2551 : 90-91)

2.5.3.1 ความรู้ความจำ (remembering) หมายถึง ความสามารถในการระลึกได้ แสดงรายการได้ บอกได้ ระบุดได้ บอกชื่อได้ของข้อมูลหรือข้อสนเทศ

2.5.3.2 ความเข้าใจ (understanding) หมายถึงมีความเข้าใจในการแปลความหมาย และสามารถอธิบายได้เช่น สรุป อ่างอิง

2.5.3.3 การประยุกต์ใช้ (applying) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาที่สถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง

2.5.3.4 วิเคราะห์ (analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแนวคิดหลักที่ซับซ้อน ออกเป็นส่วนๆ ให้เข้าใจง่าย เช่นเปรียบเทียบ อธิบายลักษณะ การจัดการ

2.5.3.5 ประเมินค่า (evaluating) หมายถึง ความสามารถในการตรวจสอบ
วิจารณ์ ตัดสินใจเลือก

2.5.3.6 คิดสร้างสรรค์ (creating) หมายถึง ความสามารถในการออกแบบ
(design) วางแผนผลิต

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเน้นในด้านความรู้ ความจำ การนำไปใช้ ความสามารถในการแก้ปัญหา โดยยึดแนวทางของคอปเฟอร์ (สถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2550 : 8) ในการประเมินผลการเรียนในด้านสติปัญญาหรือ ด้านความรู้ความคิดโดยวัดพฤติกรรม ดังนี้ 1.พฤติกรรมด้านความรู้ความจำ 2.พฤติกรรมด้านความ เข้าใจ 3. พฤติกรรมด้านการนำความรู้และวิธีการไปใช้ ดังนั้น แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา เกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์การเรียนรู้ซึ่งวัดความสามารถด้านต่าง ๆ ดังนี้ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ และความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียน

2.6 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

2.6.1 ความหมายของความพึงพอใจ

การจัดการเรียนรู้ให้ประสบความสำเร็จนั้น ผู้สอนต้องคำนึงถึงความพึงพอใจของผู้เรียนเป็น สิ่งสำคัญ เพราะหากผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แล้ว ย่อมส่งผลถึงประสิทธิภาพในการ เรียนและความสุขในการเรียนด้วย ซึ่งจากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับความพึงพอใจนักการศึกษา หลายท่านได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ดังนี้

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

ธีรพงศ์ แกนอินทร์ (2545 : 36) ได้ให้ความหมายความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนว่าเป็น ความรู้สึกพึงพอใจต่อการปฏิบัติของนักศึกษาในระหว่างการเรียนการสอน การปฏิบัติของอาจารย์ ผู้สอน และสภาพบรรยากาศโดยทั่วไปของการเรียนการสอน

สรุปได้ว่าความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้ที่ดี ความรู้สึกชอบที่มีผลต่อ การจัดการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ เช่น วิธีการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ บรรยากาศในการ จัดการเรียนรู้เป็นต้น ซึ่งจะเกิดขึ้นหลังผู้เรียนได้รับการจัดการเรียนรู้

2.6.2 การวัดความพึงพอใจ

มาตรฐานในการวัดความพึงพอใจสามารถวัดได้หลายวิธี ดังนี้ (อมรลักษณ์ ปรีชาหาญ. 2535 : 44)

2.6.2.1 การสังเกต เป็นการวัดความพึงพอใจโดยผู้สอบถามจะสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมาย ไม่ว่าจะเป็นการแสดงออกทางการพูด การแสดงออกทางกิริยาท่าทาง วิธีนี้ผู้สอบถาม ต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจัง และการสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน

2.6.2.2 การสัมภาษณ์ เป็นการวัดความพึงพอใจซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดี ซึ่งจะส่งผลให้ผู้สอบถามได้รับข้อมูลที่แท้จริงได้

2.6.2.3 การใช้แบบสอบถาม เป็นการวัดความพึงพอใจโดยผู้สอบถามจะต้องออกแบบสอบถามเพื่อต้องการทราบความคิดเห็นจากบุคคลเป้าหมาย ซึ่งสามารถทำได้โดยรูปแบบใดก็ได้แก่ ลักษณะที่กำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระ โดยคำถามดังกล่าวอาจเป็นคำถามความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ เช่น การควบคุมงาน การบริการ และเงื่อนไขต่าง ๆ เป็นต้น

สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจนั้นผู้วัดสามารถเลือกวิธีการวัดใดในรูปแบบใดก็ได้ตามความสามารถและความสะดวกของผู้วัด เพราะสิ่งสำคัญและสิ่งที่คุณวัดต้องการนั้นคือความพึงพอใจที่แท้จริงของบุคคลเป้าหมายที่ต้องการวัด

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 งานวิจัยในประเทศ

ชนกนันท พะสุโร (2558: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สู่เต็มศึกษา เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปที่ 6 โรงเรียนบ้านบ่อหิน จังหวัดยะลา ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้สู่เต็มศึกษา เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ใหม่ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สู่เต็มศึกษา เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สู่เต็มศึกษา เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบ่อหิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายะลา เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 23 คน ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สู่เต็มศึกษา เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 80.00/ 80.22 ซึ่งเกินไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้สู่เต็มศึกษา เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ นักเรียนที่เรียน

ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21

มานะ อินทรสว่าง (2556: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้นวัตกรรม ชุดทดลองสำหรับจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา เรื่องไฟฟ้ากระแสตรง พบการวิจัยพบว่า การทดลองประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นตรวจสอบจากผลการทดลองเป็นไปตามทฤษฎีและหลักการของไฟฟ้ากระแสตรง การหาคุณภาพของนวัตกรรม โดยการตรวจพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน และการหาประสิทธิภาพทางการศึกษาตามเกณฑ์ 80/80 โดยการทดลองสอนในกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้จากการสุมนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนศึกษานารี กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน โดยใช้เวลาในการสอน 16 คาบ คาบละ 60 นาที ผลการวิจัยพบว่า นวัตกรรมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก นวัตกรรมมีประสิทธิภาพทางการศึกษา 82.65/80.18 และนักเรียนมีผลการเรียนรู้ด้านความรู้ และทักษะสะเต็มศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

พลศักดิ์ แสงพรมศรี (2558: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นสูงและเจตคติต่อการเรียนเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษากับแบบปกติ ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นสูง และเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมี ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นสูง และเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษากับแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นสูง และเจตคติต่อการเรียนเคมี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นสูง และเจตคติ ต่อการเรียนเคมีสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จารีพร ผลมูล สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ และเกริก ศักดิ์สุภาพ (2558 : 1-13) ได้ศึกษาการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กรณีศึกษาชุมชนวังตะกอก จังหวัดชุมพร ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และความพึงพอใจของนักเรียน และศึกษาประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบแผนการวิจัยคือ One-Group Pretest-Posttest Design กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปการศึกษา 2557 โรงเรียนเมืองหลังสวน จำนวน 33 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 65) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ผ่านเกณฑ์ระดับดี (เฉลี่ย 3.51)

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และหน่วยการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 81.65/78.33 ตามเกณฑ์ 80/80

2.7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Diana (2012 : ออนไลน์) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน โดยใช้ นักเรียนเกรด 3 - 8 เป็นกรณีศึกษา ให้ทำโครงงานในหัวข้อเรื่อง ดาวอังคารในจินตนาการ โดยมี ขั้นตอนการจัดกิจกรรม เริ่มต้นด้วยการตรวจสอบความพื้นฐาน ให้จินตนาการศึกษาค้นคว้าสำรวจ ตรวจสอบ สร้างสรรค์ ออกแบบโมเดลดาวอังคาร และแลกเปลี่ยนความคิดการออกแบบของตัวเองให้ เพื่อน ๆ ร่วมชั้น จากผลการศึกษาพบว่าการจัดการเรียนรู้บูรณาการ STEM ในการให้นักเรียนได้ทำ โครงงานส่งผลทำให้นักเรียน สามารถถ่ายโอนความรู้และทักษะสู่การแก้ปัญหาในชีวิตจริงที่เผชิญหน้า และประยุกต์ใช้กับปัญหาใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นในภายภาคหน้าได้ เพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น และมี ผลทดสอบในวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพิ่มสูงขึ้นด้วย

Scott (2012 : 30-39) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมในสหรัฐอเมริกา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา บทบาทของ STEM ในโรงเรียนมัธยม 10 แห่งทั่วสหรัฐอเมริกา ในการพยายามเพื่อเตรียมความพร้อม แก่นักเรียน สำหรับเข้าทำงานในสาขาที่เกี่ยวข้องกับ STEM ในหลาย ๆ โรงเรียนได้มีการออกแบบ แผน และดำเนินการนำไปใช้แล้ว แต่อีกหลาย ๆ แห่งยังอยู่ในขั้นดำเนินการวางแผนอยู่เลย จาก การศึกษาชี้ให้เห็นว่านักเรียนที่สมัครใจเข้าร่วมห้องเรียน STEM มีความสามารถในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ดีกว่าเด็กนักเรียนระดับเดียวกันแต่ไม่ได้เข้าร่วม และนักเรียนกลุ่มที่เข้าร่วมนี้ยังให้บอกอีกว่า หากพวกเขาได้รับโอกาสและการสนับสนุนส่งเสริมให้สามารถเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาที่พบเจอในชีวิต และฝึกงานจริง หรือให้รับผิดชอบทำโครงงานขึ้นมาสักชิ้น เพื่อใช้ขอสำเร็จการศึกษา พวกเขา ก็ สามารถ สำเร็จการศึกษาขั้นพื้นฐานได้อย่างแน่นอน

Tseng (2011 : 87-102) ได้ศึกษาเจตคติต่อการบูรณาการวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ (STEM) ในการเรียนรู้แบบโครงงาน งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์ เพื่อศึกษาเจต คติก่อนและหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ STEM ที่ใช้โครงงานเป็นฐาน เครื่องมือที่ ใช้เป็นแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือผู้ที่เริ่มทำงานใหม่ในสถาบันเทคโนโลยีที่ ได้หวั่นจำนวน 5 แห่ง รวม 30 คน ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดการ เรียนรู้แบบ บูรณาการ STEM ที่ใช้โครงงานเป็นฐานมีเจตคติต่อวิศวกรรมเปลี่ยนไป และจากการให้สัมภาษณ์ แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของ STEM ที่จะเป็นประโยชน์ในการประกอบอาชีพในอนาคต สามารถ นำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงได้ สามารถสร้างโลกที่มีสิ่งอำนวยความสะดวกเพิ่มมากขึ้น สามารถ แสดงให้เห็นถึงความหมายของการเรียนรู้และอยากที่จะเรียนรู้เพิ่มขึ้น และส่งผลต่อเจตคติในการ ประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับ STEM ในภายภาคหน้าเพิ่มขึ้นด้วย

Han (2014 : 61-79) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ให้โรงเรียนแต่ละแห่งที่มีการใช้ STEM PBL มาก่อนหน้าแล้วทำการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนทุก ๆ 6 เดือนเป็นระยะเวลา 3 ปี ส่วนครูผู้สอนจะได้รับคัดเลือกเข้าร่วมพัฒนาสู่การเป็นครูมืออาชีพทางด้าน STEM อีกด้วย ผลการศึกษา ชี้ให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนแบบ STEM PBL ส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มสูงขึ้น และมีอัตราการเพิ่มขึ้นสูงสุดในกลุ่มของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อีกทั้งยังช่วยลดช่องว่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลงมาอีกด้วย

งานวิจัยเกี่ยวกับศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา (STEM Education) ข้างต้นสามารถพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถทางกระบวนการทางวิศวกรรม ส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนที่สามารถนำเอาความรู้ทางด้านทฤษฎีมาลงมือปฏิบัติสร้างสรรค์ชิ้นงาน และส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ มาแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้สึกเชิงบวกกับการเรียนเพิ่มขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว เพื่อให้ตอบวัตถุประสงค์และสมมติฐานการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตรเรื่องพืชผักสวนครัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 และ ระยะที่ 2 ศึกษาผลการนำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวที่พัฒนาขึ้นมา ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย โดยในแต่ละระยะของการวิจัยมีกระบวนการวิจัยประกอบด้วย แบบแผนการวิจัย ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การสร้างเครื่องมือ การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ระยะที่ 1 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่อง พืชผักสวนครัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

3.1.1 แบบแผนการวิจัย

การวิจัยในระยะนี้ใช้แบบวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตรเรื่องพืชผักสวนครัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 โดยอาศัยข้อมูลจากการตรวจเอกสาร และผู้เชี่ยวชาญ

3.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย

3.1.2.1 เอกสารสิ่งพิมพ์และงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตรเรื่องพืชผักสวนครัว และผู้เชี่ยวชาญด้านการทำแผนและการจัดการเรียนรู้แนวสะเต็มศึกษา ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้เลือกแบบเจาะจงมาเป็นผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key Informants) จำนวน 3 คน

3.1.2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

3.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาระยะนี้ ประกอบด้วย

3.1.3.1 แบบบันทึกข้อมูล

3.1.3.2 แบบสัมภาษณ์

3.1.3.3 แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างการพัฒนาแผนการจัดการ

เรียนรู้

3.1.4 การสร้างเครื่องมือ

สำหรับการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ผู้วิจัยได้ดำเนินการ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

3.1.4.1 ศึกษาหลักการและทำความเข้าใจวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา

3.1.4.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียน ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

3.1.4.3 พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว จำนวน 4 แผน แผนละ 1 คาบ คาบละ 50 นาที ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน ชิ้นงาน สื่อและแหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

3.1.4.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความสอดคล้อง และองค์ประกอบต่าง ๆ

3.1.4.5 นำแผนจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว เป็นขั้นตอน ดังนี้

ครั้งที่ 1 (One to one Testing) ทดลองใช้กับนักเรียนรายบุคคล ได้แก่ นักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน สุ่มมากลุ่มละ 1 คน รวม 3 คน พบข้อบกพร่อง คือ เนื้อหายากและมากเกินไป นำมาปรับปรุงแก้ไข โดยปรับเนื้อหาให้อ่านเข้าใจง่าย

ครั้งที่ 2 (Group Testing) ทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มขนาดกลาง ได้แก่ นักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน สุ่มมากลุ่มละ 3 คน รวม 9 คน พบข้อบกพร่อง คือ แบบฝึกทักษะบางข้อยังไม่สอดคล้องกัน โดยปรับแก้ไขแบบฝึกทักษะให้มีความสอดคล้องต่อเนื่องกัน

ครั้งที่ 3 (Field Testing) ทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มขนาดใหญ่ ได้แก่ นักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน สุ่มมากลุ่มละ 7 คน รวม 21 คน พบข้อบกพร่อง คือ นักเรียนบางคนยังไม่เข้าใจภาระงาน จึงนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น

3.1.4.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาจนถึงระยะสุดท้าย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 50 คน

3.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากตัวอย่างที่เลือกแบบเจาะ ด้วยตนเองเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูล และสังเคราะห์ออกเป็นแผนการจัดการเรียนรู้

3.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ทั้งหมด จากเอกสารงานวิจัย จากผู้เชี่ยวชาญ และจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ได้นำมาทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีการในเชิงคุณภาพด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จัดหมวดหมู่ แยกแยะข้อมูลที่คล้ายกันไว้ในกลุ่มเดียวกัน

สำหรับข้อมูลที่รวบรวมได้จากการวัดโดยใช้แบบฝึกหัด แบบทดสอบในระหว่างการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนเพื่อหาค่า E_1 / E_2 ผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงปริมาณด้วยสถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ค่าความถี่ และร้อยละ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556 : 7-20)

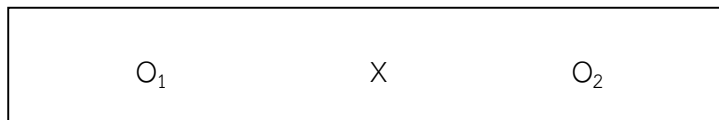
3.2 ระยะที่ 2 ศึกษาผลการนำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวที่พัฒนาขึ้นมา ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย

3.2.1 แบบแผนการวิจัย

การวิจัยในระยะนี้ใช้แบบวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) เพื่อศึกษาผลการนำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ที่ผ่านการพัฒนามาจากระยะที่ 1 จนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 มาทำการศึกษา 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ที่ใช้เป็นกลุ่มทดลอง และ 2) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

สำหรับการทดลองเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนั้น ผู้วิจัยใช้การวิจัยกึ่งทดลอง (Semi-experimental Research) แบบทดลองกลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลังการทดลอง

(One-Group Pretest–Posttest Design) ซึ่งมีรูปแบบการวิจัย ดังนี้ (ผองพรรณ ตรียมงคลกุล และ สุภาพ ฉัตรภรณ. 2555 : 57-60)



เมื่อ	O_1	หมายถึง คะแนนผลการทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest)
	X	หมายถึง การทดลองโดยใช้แผนจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมา ทั้ง 4 แผน (Treatment)
	O_2	หมายถึง คะแนนผลการทดสอบหลังการทดลอง (Posttest)

3.2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ที่เรียนวิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว มีทั้งหมด 8 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 399 คน เนื่องจากนักเรียนมีจำนวนมาก ประกอบกับนักเรียนทั้ง 8 ห้องมีลักษณะไม่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงเลือกมา 1 ห้องเรียน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ได้นักเรียนห้องที่ 1 จำนวน 50 คน มาใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง

3.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในระยะที่ 2 นี้ ประกอบด้วย 1) เครื่องมือหลักที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ที่ได้พัฒนาขึ้นมา อันเป็นผลจากการศึกษาในระยะที่ 1 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว และ 3) แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังกล่าวมีรายละเอียดพอสังเขป ดังนี้

3.2.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว จำนวน 4 แผน แผนละ 1 คาบ คาบละ 50 นาที รายละเอียดของแผนดังแสดงในภาคผนวก

- แผนจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัว
- แผนจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัวปลอดภัยจากสารพิษ
- แผนจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัวในบ่อซีเมนต์
- แผนจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การนำเสนอผลงาน

3.2.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

- (1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
- (2) แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เป็นแบบมาตรา สวนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของ Likert (Likert Scale) จำนวน 20 ข้อ

3.2.4 การสร้างเครื่องมือ

3.2.4.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์และเนื้อหาวิชา เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 20 ข้อโดยมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

- (1) ศึกษาทฤษฎี วิธีสร้าง เทคนิคการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ ศึกษาแบบเรียน ศึกษาคู่มือครูวิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และศึกษาเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องของ

- (2) สร้างตารางวิเคราะห์แบบทดสอบ (Table of Specification) โดยวัดความรู้ความจำ และความเข้าใจ

- (3) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเกษตรแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ตามประเด็นการวัดที่ระบุในตารางวิเคราะห์

- (4) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเกษตรที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Index of item objective Congruence: IOC) และความถูกต้องด้านภาษา ตัวเลือก และการใช้คำถาม แล้ว นำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

ให้คะแนน	+1	เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดตามจุดประสงค์นั้นจริง
ให้คะแนน	0	เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดตามจุดประสงค์นั้นหรือไม่
ให้คะแนน	-1	เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่วัดตามจุดประสงค์นั้น

- (5) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเกษตรที่ได้ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 /9 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัยที่ผ่านการเรียนวิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวมาแล้ว นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่าความยาก ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร Kuder-Rechardson 21 (KR-21) ได้ค่าความเชื่อมั่นไม่น้อยกว่า 0.70

(6) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว จำนวน 20 ข้อ ไปใช้ในการทดลองต่อไป

3.2.4.2 แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของ Likert (Likert Scale) จำนวน 20 ข้อ โดยมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

(1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ เพื่อหากรอบการประเมินความพึงพอใจให้ครอบคลุมด้านบทบาทผู้สอน บทบาทผู้เรียน วิธีการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลและประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ

(2) สร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา (STEM Education) วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของ Likert (Likert Scale) จำนวน 20 ข้อ แยกเป็นรายด้าน ทั้งหมด 4 ด้าน คือ ด้านบทบาทผู้สอน ด้านบทบาทผู้เรียน ด้านวิธีการจัดการเรียนการสอน และด้านการวัดและประเมินผล โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด	ให้คะแนน	5	คะแนน
พึงพอใจมาก	ให้คะแนน	4	คะแนน
พึงพอใจปานกลาง	ให้คะแนน	3	คะแนน
พึงพอใจน้อย	ให้คะแนน	2	คะแนน
พึงพอใจน้อยที่สุด	ให้คะแนน	1	คะแนน

(3) นำแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับองค์ประกอบการจัดการเรียนการสอน (Index of item objective Congruence : IOC) แลวคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนให้คะแนน ตามเกณฑ์ ดังนี้

ให้คะแนน	+1	เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดตามจุดประสงค์นั้นจริง
ให้คะแนน	0	เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดตามจุดประสงค์นั้นหรือไม่
ให้คะแนน	-1	เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่วัดตามจุดประสงค์นั้น

(4) จัดทำแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา (STEM Education) ฉบับสมบูรณ์ จำนวน 20 ข้อ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยต่อไป

3.2.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 50 คน ด้วยตนเอง เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและแปลผลตามวัตถุประสงค์และสมมติฐานในการวิจัยที่กำหนดไว้ จำนวน 4 คาบ คาบละ 50 นาที โดยดำเนินการ ดังนี้

3.2.5.1 ปฐมนิเทศชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทราบ และอธิบายถึงบทบาทหน้าที่ของนักเรียนและผู้วิจัย

3.2.5.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็ม (STEM Education) เรื่องพืชผักสวนครัว โดยจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่เตรียมไว้ เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้แล้ว ทำการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้

3.2.5.3 ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็ม ดังนี้ นักเรียน ทำแบบ ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว จำนวน 20 ข้อ โดยมี ระยะเวลาทำแบบทดสอบ 30 นาที

3.2.5.4 นักเรียนทำแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้จำนวน 20 ข้อ แล วนำข้อมูลไปวิเคราะห์ต่อไป

3.2.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมจากเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา มาวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

3.2.6.1 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่ออธิบายลักษณะของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามแนวสะเต็มศึกษาวิชาเกษตร เรื่อง พืชผักสวนครัว โดยใช้สถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน (ศิริชัย กาญจนวาสี, ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์ และดิเรก ศรีสุขโข. 2551 : 56-57) โดยมีเกณฑ์ในการแปลผล ค่าคะแนนเฉลี่ย ดังนี้ (เพ็ญแข ศิริวรรณ และคณะ. 2551 : 25)

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 การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนภายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวน ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในลักษณะของการพรรณนาความประกอบตาราง โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตรเรื่องพืชผักสวนครัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 1 การศึกษาผลการนำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวที่พัฒนาขึ้นมา ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย

4.1 ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ในการพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจากองค์ความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ จนได้ร่างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการพิจารณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา และผ่านการตรวจสอบให้ข้อคิดเห็น เสนอแนะ จากผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นได้นำไปสู่กระบวนการพัฒนาเพื่อให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด รวมทั้งหมด 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 One to one testing ทดลองใช้ร่างแผนเริ่มแรกกับนักเรียนเป็นรายบุคคล ขั้นตอนที่ 2 Group testing ทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มเล็ก ภายหลังจากปรับแก้จากขั้นตอนแรก และ ขั้นตอนที่ 3 Field Testing ภายหลังจากปรับแก้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นจากขั้นตอนที่ 2 แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มใหญ่ กับกลุ่มนักเรียนที่ไม่ได้ใช้กลุ่มตัวอย่าง โดยนักเรียนที่ใช้ในการพัฒนาแต่ละขั้นตอนจะประกอบด้วยนักเรียนเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน คละกัน ผลการพัฒนาดังแสดงในตารางที่ 4.1 ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาวิชาเกษตรเรื่องพืชผักสวนครัว
จำแนกในแต่ละขั้นตอน

ขั้นตอน	(E ₁)	(E ₂)	E ₁ /E ₂
One to one testing	64.42	66.67	64.42/66.67
Group testing	72.30	74.22	72.30/74.22
Field testing	77.58	79.67	77.58/79.67

จากตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่า ขั้นตอนที่ 1 เมื่อนำแผนการจัดการเรียนรู้ทดลองใช้กับนักเรียนเป็นรายบุคคล จำนวน 3 คน (One to one testing) พบว่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบในแต่ละแผนการเรียนรู้ทั้ง 4 แผน เท่ากับ 64.42 และ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เท่ากับ 66.67 แสดงว่า ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ของแผนพัฒนาได้ในระยะเริ่มแรก $E_1/E_2 = 64.42/66.67$ ยังต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 75/75

ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ครั้งนี้ โดยนำข้อสังเกตจากพฤติกรรมของนักเรียนทั้ง 3 คนที่แสดงออกมาระหว่างการเรียนรู้ ไปปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน พร้อมทบทวนปรับปรุง พัฒนาในส่วนที่คิดว่ายังเป็นปัญหาอยู่ และนำไปทดลองต่อกับนักเรียนในขั้นตอนที่ 2

ขั้นตอนที่ 2 ทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้มีการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาจากขั้นตอนที่ 1 แล้ว นำไปทดลองต่อกับนักเรียนกลุ่มเล็ก จำนวน 9 คน (Group testing) พบว่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบในแต่ละแผนการเรียนรู้ทั้ง 4 แผน เท่ากับ 72.30 และ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เท่ากับ 74.22 แสดงว่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ของแผนมีการพัฒนาได้ดีขึ้นจากระยะเริ่มแรก ค่า $E_1/E_2 = 72.30 / 74.22$ แต่ก็ยังต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75

ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ ในการทดลองครั้งที่ 2 ไปพัฒนาต่อ โดยการเพิ่มและปรับกิจกรรมการเรียนให้ชัดเจนยิ่งขึ้น รวมทั้งปรับแบบทดสอบย่อยในแต่ละแผน รวมทั้งนำข้อสังเกตจากพฤติกรรมของนักเรียนทั้ง 9 คนที่แสดงออกมาระหว่างการเรียนรู้ ไปปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญอีกครั้งหนึ่ง พร้อมทบทวนปรับปรุง พัฒนาในส่วนที่คิดว่ายังมีข้อบกพร่องอยู่ และนำไปทดลองต่อกับนักเรียนในขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนที่ 3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการพัฒนาจนดีที่สุดแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มใหญ่ จำนวน 21 คน (Field testing) พบว่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบในแต่ละแผนการเรียนรู้ทั้ง 4 แผน เท่ากับ 77.58 และ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เท่ากับ 79.67 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมาครั้งนี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $E_1/E_2 = 77.58 / 79.67$ สูงกว่า

เกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75 และสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เลือกไว้จำนวน 50 คนได้

4.2 ผลการศึกษาผลการนำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวที่พัฒนาขึ้นมา ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย

ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวที่พัฒนาขึ้นมา จนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $E_1/E_2 = 77.58 / 79.67$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน โดยทำการทดสอบก่อนเรียนรู้ด้วยแผน แล้วจึงให้นักเรียนเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้และทำแบบทดสอบท้ายแผนทั้ง 4 แผน จากนั้นทำการทดสอบหลังเรียน นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของแผนจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว อีกครั้งหนึ่ง พร้อมทั้งวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน รวมทั้งความพึงพอใจของนักเรียน ภายหลังจากเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้นี้ ดังแสดงในตารางที่ 4.2-4.4

ตารางที่ 4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัยที่เป็นกลุ่มทดลอง (n=50)

แผนการจัดการเรียนรู้	(E ₁)	(E ₂)	E ₁ /E ₂
แผนที่ 1	78.42	80.17	78.42 / 80.17
แผนที่ 2	77.30	79.22	77.30 / 79.22
แผนที่ 3	79.58	80.67	79.58 / 80.67
แผนที่ 4	80.26	82.42	80.26 / 82.42
โดยรวม	78.89	80.62	78.89 / 80.62

จากตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E₁) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₂) ของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัยจำนวน 50 คน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน โดยหาค่าซ้ำอีกครั้งหนึ่ง พบว่ามีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E₁) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₂) ในภาพรวมเท่ากับ 78.89/80.62 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 75/75 มีค่าสูงกว่าการพัฒนาขึ้น Field testing เล็กน้อย ซึ่งมีค่า $E_1/E_2 = 77.58 / 79.67$

สำหรับผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แผนจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ที่พัฒนาขึ้นมาจนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แผนจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ด้วย t-test

การทดสอบ	n	\bar{X}	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	50	8.86	0.87	30.58**	0.00
หลังเรียน	50	16.82	0.85		

** ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

จากตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Dependent t-test แสดงว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจัดการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวมีค่าสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ค่า t-value = 30.58, p = .00)

ดังนั้นสมมติฐานในการวิจัยที่กำหนดไว้ว่า “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย สูงขึ้น ภายหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ที่พัฒนาขึ้นมา” จึงเป็นจริง จึงยอมรับสมมติฐานที่กำหนดไว้

และผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแผนจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ก็ได้ผลในเชิงบวก เช่นกัน ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแผนจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว (n=50)

รายการ	ผลการวัด		ระดับความพึงพอใจ
	\bar{X}	S.D.	
1. ด้านบทบาทผู้เรียน			
1.1 ผู้เรียนได้วิเคราะห์ปัญหาและวิธีการแสวงหาความรู้ที่จะศึกษาตามความสนใจด้วยตนเองได้	4.72	0.54	มากที่สุด
1.2 ผู้เรียนมีการวางแผน ค้นคว้าหาคำตอบ และเลือกแหล่งการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.68	0.55	มากที่สุด
1.3 ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปเชื่อมโยงสัมพันธ์กับวิชาอื่น	4.68	0.59	มากที่สุด
1.4 ผู้เรียนมีโอกาสอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น	4.66	0.56	มากที่สุด
1.5 ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้เรียน มาประยุกต์ใช้ในการต่อยอดสร้างสรรค์ผลงาน	4.58	0.61	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.66	0.57	มากที่สุด
2. ด้านวิธีการจัดการเรียนรู้			
2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะความคิดสร้างสรรค์	4.74	0.53	มากที่สุด
2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถบูรณาการความรู้ทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม และคณิตศาสตร์	4.56	0.61	มากที่สุด
2.3 การจัดกิจกรรมช่วยให้งานประสบความสำเร็จและมีคุณภาพ	4.52	0.71	มากที่สุด
2.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	4.50	0.68	มากที่สุด
2.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน	4.44	0.61	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.55	0.63	มากที่สุด

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

รายการ	ผลการวัด		ระดับความพึงพอใจ
	\bar{X}	S.D.	
3. ด้านการวัดและการประเมินผล			
3.1 การให้คะแนนจากการปฏิบัติจริงของผู้เรียนเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผล	4.62	0.60	มากที่สุด
3.2 ผู้สอนใช้เครื่องมือในการวัดและประเมินผลได้เหมาะสมกับการเรียนรู้	4.60	0.54	มากที่สุด
3.3 เกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความเป็นไปได้และเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	4.56	0.68	มากที่สุด
3.4 การวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและสามารถตรวจสอบได้	4.52	0.68	มากที่สุด
3.5 ผู้สอนมีการวัดและประเมินผลผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย	4.42	0.70	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.54	0.64	มากที่สุด
4. ด้านบทบาทผู้สอน			
4.1 ผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้ในเนื้อหาที่สอนได้เป็นอย่างดี	4.64	0.49	มากที่สุด
4.2 ผู้สอนจัดเตรียม ตำรา เอกสาร สื่อ ข้อมูลที่น่าสนใจให้แก่ผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ	4.56	0.58	มากที่สุด
4.3 ผู้สอนใช้กระบวนการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง	4.52	0.61	มากที่สุด
4.4 ผู้สอนให้กำลังใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น	4.50	0.71	มากที่สุด
4.5 ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม แสดงความคิดเห็น และร่วมกันตอบคำถามขณะจัดการเรียนการสอน	4.44	0.71	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.53	0.62	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.4 แสดงว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแผนจัดการเรียนการสอนวิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ตามแนวทางสะเต็มศึกษา โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เรียงตามลำดับค่าคะแนนเฉลี่ย ได้แก่ ด้านบทบาทผู้เรียน ($\bar{X} = 4.66$) ด้านวิธีการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.55$) ด้านการวัดและการประเมินผล ($\bar{X} = 4.54$) และด้านบทบาทผู้สอน ($\bar{X} =$

4.53) ตามลำดับ โดยเฉพาะ 3 รายการแรกได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะความคิดสร้างสรรค์ ($\bar{X} = 4.74$, $SD = 0.53$) ผู้เรียนได้วิเคราะห์ปัญหาและวิธีการแสวงหาความรู้ที่จะศึกษาตามความสนใจด้วยตนเองได้ ($\bar{X} = 4.72$, $SD = 0.54$) ผู้เรียนมีการวางแผนค้นคว้าหาคำตอบ และเลือกแหล่งการเรียนรู้ด้วยตนเอง ($\bar{X} = 4.68$, $SD = 0.55$)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาผลการนำแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวที่พัฒนาขึ้นมา ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4.1 – 4.4 จึงกล่าวได้ว่า

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตรเรื่องพืชผักสวนครัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย เป็นแผนที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $E_1/E_2 = 77.58 / 79.67$ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ $75/75$

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ภายหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ที่พัฒนาขึ้นมา มีค่าสูงขึ้น และยอมรับสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย มีความพึงพอใจมากที่สุด ภายหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ที่พัฒนาขึ้นมา

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 สามารถสรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 แผนจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ที่พัฒนามาขึ้นมามีจำนวน 4 แผน ใช้เวลาเรียนแผนละ 1 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์เท่ากับ 77.58 / 79.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75

5.1.2 ศึกษาผลการใช้แผนจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย

โดยได้ศึกษาผลที่เกิดกับนักเรียน 2 ประเด็น ดังนี้

5.1.2.1 ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแผนจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

5.1.2.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแผนจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว อยู่ในระดับมากที่สุด โดยด้านที่นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดคือ ด้านบทบาทผู้เรียนนักเรียน ($\bar{X} = 4.66$) ด้านวิธีการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.55$) ด้านการวัดและการประเมินผล ($\bar{X} = 4.54$) และด้านบทบาทผู้สอน ($\bar{X} = 4.53$) ตามลำดับ

5.2 อภิปรายผล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาพิจารณาพบว่า มีประเด็นที่น่าสนใจและมีความสำคัญนำมาอภิปรายผลได้ ดังนี้

ในการศึกษาผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย โดยได้ศึกษาผลที่เกิดกับนักเรียน 2 ประเด็น ดังนี้

5.2.1 ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแผนจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากผู้วิจัยได้นำแนวการสอนสะเต็มศึกษาที่เน้นการสอนแบบบูรณาการความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดเกี่ยวกับการเกษตร โดยใช้กระบวนการทางเทคโนโลยี และการออกแบบทางวิศวกรรมในการแก้ปัญหา ส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในเรื่องการเกษตรมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยมานะ อินทรวง (2556: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้นวัตกรรมชุดทดลองสำหรับจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา เรื่องไฟฟ้ากระแสตรง การวิจัยพบว่า การทดลองประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นตรวจสอบจากผลการทดลองเป็นไปตามทฤษฎีและหลักการของไฟฟ้ากระแสตรง การหาคุณภาพของนวัตกรรม โดยการตรวจพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน และการหาประสิทธิภาพทางการศึกษาตามเกณฑ์ 80/80 โดยการทดลองสอนในกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้จากการสุมนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนศึกษานารี กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน โดยใช้เวลาในการสอน 16 คาบ คาบละ 60 นาที ผลการวิจัยพบว่า นวัตกรรมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก นวัตกรรมมีประสิทธิภาพทางการศึกษา 82.65/80.18 และนักเรียนมีผลการเรียนรู้ด้านความรู้ และทักษะสะเต็มศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Han (2014 : 61-79) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ให้โรงเรียนแต่ละแห่งที่มีการใช้ STEM PBL มาก่อนหน้าแล้วทำการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนทุก ๆ 6 เดือนเป็นระยะเวลา 3 ปี ส่วนครูผู้สอนจะได้รับคัดเลือกเข้าร่วมพัฒนาสู่การเป็นครูมืออาชีพทางด้าน STEM อีกด้วย ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนแบบ STEM PBL ส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มสูงขึ้น และมีอัตราการเพิ่มขึ้นสูงสุดในกลุ่มของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ อีกทั้งยังช่วยลดช่องว่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลงมาอีกด้วย

5.2.2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแผนจัดการเรียนการสอนวิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ตามแนวทางสะเต็มศึกษา โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เรียง

ตามลำดับค่าคะแนนเฉลี่ย ได้แก่ ด้านบทบาทผู้เรียน ($\bar{X} = 4.66$) ด้านวิธีการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.55$) ด้านการวัดและการประเมินผล ($\bar{X} = 4.54$) และด้านบทบาทผู้สอน ($\bar{X} = 4.53$) ตามลำดับ โดยเฉพาะ 3 รายการแรกได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะความคิดสร้างสรรค์ ($\bar{X} = 4.74$, $SD = 0.53$) ผู้เรียนได้วิเคราะห์ปัญหาและวิธีการแสวงหาความรู้ที่จะศึกษาตามความสนใจด้วยตนเองได้ ($\bar{X} = 4.72$, $SD = 0.54$) ผู้เรียนมีการวางแผน ค้นคว้าหาคำตอบ และเลือกแหล่งการเรียนรู้ด้วยตนเอง ($\bar{X} = 4.68$, $SD = 0.55$) ทั้งนี้เป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้ตามแผนจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวที่ผู้วิจัยออกแบบเน้นการให้อิสระในการคิด เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบนวัตกรรม และมีขั้นตอนที่นักเรียนสามารถแก้ไขนวัตกรรมที่ออกแบบขึ้นให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของจารีพร ผลมูลสุรีย์ เหมาะประสิทธิ์ และเกริก ศักดิ์สุภาพ (2558 : 1-13) ได้ศึกษาการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กรณีศึกษาชุมชนวังตะกอก จังหวัดชุมพร ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และความพึงพอใจของนักเรียน และศึกษาประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบแผนการวิจัยคือ One-Group Pretest-Posttest Design กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรการศึกษา 2557 โรงเรียนเมืองหลังสวน จำนวน 33 คน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 65) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ระดับดี (เฉลี่ย 3.51) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และหน่วยการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 81.65/78.33 ตามเกณฑ์ 80/80 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Tseng (2013 : 87-102) ได้ศึกษาเจตคติต่อการบูรณาการวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ (STEM) ในการเรียนรู้แบบโครงการ งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาเจตคติก่อนและหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ STEM ที่ใช้โครงการเป็นฐาน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือผู้ที่เริ่มทำงานใหม่ในสถาบันเทคโนโลยีที่ไต้หวันจำนวน 5 แห่ง รวม 30 คน ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ STEM ที่ใช้โครงการเป็นฐานมีเจตคติต่อวิศวกรรมเปลี่ยนไป และจากการให้สัมภาษณ์แสดงให้เห็นถึงความสำคัญ of STEM ที่จะเป็นประโยชน์ในการประกอบอาชีพในอนาคต สามารถนำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงได้ สามารถสร้างโลกที่มีสิ่งอำนวยความสะดวกเพิ่มมากขึ้น สามารถแสดงให้เห็นถึงความหมายของการเรียนรู้และอยากที่จะเรียนรู้เพิ่มขึ้น และส่งผลต่อเจตคติในการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับ STEM ในภายภาคหน้าเพิ่มขึ้นด้วย

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

5.3.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว จำนวน 4 แผน ที่พัฒนาจนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $E_1/E_2 = 77.58 / 79.67$ สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ และเมื่อนำไปใช้จัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย ก็พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 รวมทั้งนักเรียนก็มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยแผนนี้ในระดับมากที่สุด จึงเห็นควรให้โรงเรียนที่มีการเรียนการสอนวิชาเกษตรในบริบทเดียวกัน ได้นำเอาไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้

5.3.1.2 ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ผู้สอนควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการหลักการและขั้นตอนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาเป็นอย่างดี ผู้สอนควรวางแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องและเหมาะสมกับปัจจัยต่าง ๆ เช่น สถานที่ วัสดุอุปกรณ์ สื่อการเรียนการสอน สภาพแวดล้อม และสภาพสังคม เพื่อให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

5.3.1.3 การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ในขั้นตอนระบุปัญหา นับว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่ผู้สอนต้องสร้างสถานการณ์หรือปัญหาที่น่าสนใจ โดยเฉพาะปัญหาที่ใกล้ตัวกับนักเรียนและเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในสังคม นอกจากนี้ผู้สอนควรหาวิธีการสร้างแรงบันดาลใจให้นักเรียนเกิดความตระหนักต่อปัญหา ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนเห็นความสำคัญของปัญหาอันจะนำมาซึ่งแนวทางในการแก้ปัญหาต่อไป

5.3.1.4 ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ปัญหาที่พบเจอคือ เวลาเนื่องจากเป็นการเรียนการสอนที่ใช้กิจกรรมเป็นฐาน ดังนั้นผู้สอนต้องมีการจัดสรรเวลาที่ดีมาก ซึ่งการวางแผนและการเตรียมตัวล่วงหน้าสำคัญมาก เช่น การเตรียมพร้อมสถานที่ อุปกรณ์ และวัสดุประกอบการทำกิจกรรม ในบางขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ อาจจะต้องมีการยืดหยุ่นในเรื่องเวลา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความพร้อมของนักเรียน สถานที่ และวัสดุอุปกรณ์

5.3.1.5 ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ผู้สอนควรเน้นให้นักเรียนได้มีโอกาสใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์นวัตกรรมออกมา โดยไม่ยึดติดกับความถูกต้องหรือคำตอบที่ถูกต้องมากเกินไป ควรปล่อยให้เด็กเกิดความอิสระในการคิด

5.3.1.6 ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดลองทำในสิ่งที่ตนเองคิดหรือคาดคะเนไว้ โดยในช่วงแรก ๆ นักเรียนอาจจะทำแบบลองผิดลองถูก ได้ผลออกมาสมบูรณ์บ้าง ไม่สมบูรณ์บ้าง ผู้สอนควรพยายามตั้งคำถามหรือให้ข้อเสนอแนะกับผลที่เกิดขึ้นเพื่อฝึกให้นักเรียนได้คิด วิเคราะห์ ให้เหตุผลกับการกระทำของตนเองมากขึ้น

5.3.1.7 ผู้สอนควรตรวจสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียนแต่ละคนก่อนที่จะเริ่มจัดกลุ่ม โดยพิจารณาจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเทอมที่ผ่านมา แล้วแบ่งนักเรียนแต่ละกลุ่ม

ให้มีสมาชิกในกลุ่มที่มีนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูง กลาง และต่ำคละกัน นอกจากนี้อาจจะพิจารณาในเรื่องพฤติกรรมกรรมการเรียน และความรับผิดชอบของนักเรียนแต่ละคนจากการสังเกตพฤติกรรมในทอมที่ผ่านมา ให้แต่ละกลุ่มมีสมาชิกในกลุ่มชายและหญิงคละกัน

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรทำการวิจัยและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษาร่วมกับครูผู้สอนท่านอื่น ในรายวิชาเกี่ยวข้อง เพื่อลดภาระงานของเด็ก และทำให้กิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษามีความน่าสนใจและมีหลากหลายมากขึ้น

5.3.2.2 ควรทำการวิจัยและศึกษาตัวแปรอื่น ๆ ที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา เช่น ความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม (environmental awareness) ความตระหนักต่อผลกระทบของปัญหาสิ่งแวดล้อม (environmental problems effect) ความสามารถในการแก้ปัญหา (problem solving ability) การเรียนแบบกลุ่มย่อย (small group learning) ฯลฯ

5.3.2.3 ควรทำการศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาที่สามารถบูรณาการความรู้ในรายวิชาอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากวิทยาศาสตร์ (S) เทคโนโลยี (T) วิศวกรรมศาสตร์ (E) และคณิตศาสตร์ (M) เช่น บูรณาการกับวิชาสังคมกลายเป็น STEMS บูรณาการกับวิชาศิลปะกลายเป็น STEAM บูรณาการกับศาสนาอิสลามกลายเป็น I – STEM ฯลฯ เป็นต้น

5.3.2.4 ในขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา หลังเสร็จสิ้นการนำเสนอผลงาน ครูผู้สอนอาจจะจัดกิจกรรมออกนอกสถานที่ เช่น โรงเรียนในระดับประถมศึกษาสถานสงเคราะห์เด็ก จากนั้นให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้จากกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มไปถ่ายทอดให้แก่เด็กนักเรียนเหล่านั้น

5.3.2.5 ควรทำการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มให้สอดคล้องกับบริบทของโรงเรียน สภาพแวดล้อมรอบโรงเรียน สภาพสังคม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ได้เหมาะสมกับตนเองและสังคม

บรรณานุกรม

- จารีพร ผลมูล, สุณีย์ เหมาะประสิทธิ์ และเกริก คักดีสุภาพ. 2558. “การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการ STEM สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 : กรณีศึกษา ชุมชนวังตะกอก จังหวัดชุมพร”. *วารสารวิจัย มข.* 3(2) : 1-13.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556. “การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน”. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย.* 5(1) : 7-20.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. 2555. 80 นวัตกรรม การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตปอเรชั่น.
- ชลาลัย สมานิต. 2557. เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการ การจัดการกิจกรรมบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์สำหรับปฐมวัย. เมื่อวันที่ 18 มกราคม และ 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 ณ สมาคมอนุบาลแห่งประเทศไทย.
- ชนกนันท์ พะสุโร. 2558. “ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่องสิ่งมีชีวิตกับ สิ่งแวดล้อม ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบ่อหิน จังหวัดยะลา”. งานวิจัยในชั้นเรียน.
- ชวลิต ชูกำแพง. 2551. การประเมินการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เดือนตุลา.
- ทิตนา แคมมณี. 2556. ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 16. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีรพงศ์ แกนอินทร. 2545. “ผลของวิธีสอนแบบโครงการต่อเจตคติ ความพึงพอใจ คุณลักษณะอื่น และระดับผลการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี”. *วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์.* 8(1) : 33-45.
- ธานี จันทร์นาง. 2556. “สะท้อนความคิดจากประสบการณ์การใช้กิจกรรม STEM Education ในห้องเรียน”. *สมาคมครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี แห่งประเทศไทย.* 19(มกราคม-ธันวาคม 2556) : 29-36.
- นิภา เมธาวีชัย. 2536. การประเมินผลการเรียน. กรุงเทพฯ: สำนักส่งเสริมวิชาการสถาบันราชภัฏธนบุรี.
- นิยม ศรียะพันธุ์. 2541. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ระหว่างการเรียน แบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครูของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2535. ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ: B&B Publishing.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ผ่องพรรณ ตรียมงคลกุล และสุภาพ ฉัตรภรณ์. 2555. การออกแบบการวิจัย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พรทิพย์ ศิริภัทรราชย์. 2556. “STEM Educationกับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่21”. วารสารนักบริหาร. 33(2) : 49-56.
- พิมพ์นธ์ เตชะคุปต์. 2557. การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิด วิธีและเทคนิค การสอน 1. กรุงเทพฯ: บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นต์ จำกัด.
- พลศักดิ์ แสงพรมศรี. 2558. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง และเจตคติต่อการเรียนเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษากับแบบปกติ”. ปรินญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เพ็ญแข ศิริวรรณ และคณะ. 2551. สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัลพับลิเคชั่น.
- ภพ เลหาไพบูลย์. 2542. แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่3. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- มนตรี จุฬาวัฒนทล. 2556. “สะเต็มศึกษาประเทศไทยและทูตสะเต็ม (STEM Education Thailand and STEM Ambassadors)”. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). 42(185) : 14-18.
- มานะ อินทรสว่าง. 2556. “รายงานการใช้นวัตกรรม ชุดทดลองสาหรับจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา เรื่อง ไฟฟ้ากระแสตรง”. วิจัยในชั้นเรียน.
- เยาวดี วิบูลยศรี. 2540. การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์. พิมพ์ครั้งที่2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รักษพล ธนานวงศ์. 2556. “เรียนรู้สภาวะโลกร้อนด้วย STEM Education แบบบูรณาการ”. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). 41(182) : 32.
- โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย. 2561. หลักสูตรโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย พุทธศักราช 2561 (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2561. กรุงเทพฯ : โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย.
- _____. 2561. หลักสูตรโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย พุทธศักราช 2561 (ฉบับปรับปรุง 2560) มัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2561. กรุงเทพฯ : โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย.
- ลวน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่3. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ศิริชัย กาญจนวาสี. 2552. **ทฤษฎีทดสอบแบบดั้งเดิมCLASSICAL TEST THEORY**. พิมพ์ครั้งที่6. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี, ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์ และดิเรก ศรีสุขโข. 2551. **การเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย**. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศศิเทพ ปิติพรเทพิน. 2558. **การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับสังคมแห่งศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ เนว่าเอ็ดดูเคชั่น.
- ศรีวรรณ เทียงตรง. 2558. **หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน งานเกษตร2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. นนทบุรี : สำนักพิมพ์เอมพันธ์.
- สตียา ลังการ์พินธุ์. 2558. **10 แนวทางการจัดการเรียนรู้สะเต็มทุกวันนี้ครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยี**. [Online]. Available : https://www.sobkroo.com/detail_room_main4.php?nid=10039.
- สมนึก ภัททิยธนี. 2546. **การวัดผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่4. กทม: ประสานการพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). 2559. **คู่มือจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3**. กรุงเทพฯ: องค์การค้ำ ของ สกสค.
- _____. 2556. “สะเต็มศึกษาประเทศไทยและทูตสะเต็ม (STEM Education Thailand and STEM Ambassadors)”. นิตยสาร สสวท. 42(185) : 14-18.
- _____. 2550. **การวัดประเมินผลเพื่อคุณภาพการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ: ซี เซเวนพริ้นติ้งกรุ๊ป.
- สิรินภา กิจเกื้อกูล. 2558. “สะเต็มศึกษา”. **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร**. 17(2) : 202-207.
- สุชาติ วงศ์สุวรรณ. 2542. **การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ**. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์พัฒนาหลักสูตรกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- สุพรรณิ ขาญประเสริฐ. 2556. “การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21”. **สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)**. 42(185) : 10-13.
- _____. 2557. “สะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่21”. **สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)**. 42(186) : 3-5.
- สุธีระ ประเสริฐสรรพ. 2558. **สะเต็มศึกษา : ความท้าทายใหม่ของการศึกษาไทย**. สงขลา : นำศิลป์ โฆษณา จำกัด.
- อภิสิทธิ์ ธงไชย. 2556. “เทคโนโลยีและวิศวกรรมคืออะไรในสะเต็มศึกษา”. **สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.)**. 42(185) : 15-18.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- อมรลักษณ์ ปรีชาหาญ. 2535. ความพึงพอใจของสมาชิกที่มีต่อบทบาทของสหกรณ์การเกษตร
สารภี จำกัด. เทคโนโลยีการเกษตรมหาบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีแม่โจ้.
- อนุชา โสมาบุตร. 2556. แนวคิดการจัดการเรียนรู้สำหรับครูในศตวรรษที่ 21. [Online].
Available : <https://teacherweekly.wordpress.com>.
- Becker, Henry K. and Park Kyungsuk. 2011. “Effects on Integrative Approached among
Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Subject on
Student’ Learning: A Preliminary Meta- Analysis”. **Journal of STEM
Education**. 12(5) : 23-37.
- Bybee, R.W. 2013. **The Case for STEM Education : Challenges and Opportunities**.
Virginia : National Science Teacher Association Press.
- Diana, L. R. 2012. **Integrated STEM Education through Project-Based Learning**.
[Online]. Available : [http://www.rondout.k12.ny.us/-commonpages/
DisplayFile.aspx?itemId=16466975](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.
- Lou, S. J., et al. 2010. **A study of project-based STEM Learning for senior high
school students in Taiwan**. [Online]. Available : [http://www.peer.asee.org
/a-study-of-project-based-stem-learning-in-taiwan](http://www.peer.asee.org/a-study-of-project-based-stem-learning-in-taiwan).
- Moravesik, M. J. 1981. “Creative in Science Education”. **Science Education**. 65(2) :
221-227.
- Scott, C. 2012. “An Investigation of Science Tecnology Engineering and Mathematics
(STEM) Focused High School in the U.S.”. **Journal of STEM Education**. 13(5)
: 30-39.
- 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.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

หนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย



ที่ อว 7004/ 0097

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง

17 พฤษภาคม 2562

เรื่อง หนังสือตอบรับเพื่อนำเสนอบทความในการประชุมวิชาการทางการศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 9

เรียน นางสาววิไลพร ลาหงษ์

ด้วยคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีความยินดีเรียนเชิญท่านเข้านำเสนอบทความ เรื่อง “การจัดการเรียนรู้วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ตามแนวทางสะเต็มศึกษา” ในการประชุมวิชาการทางการศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 9 “การพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้ในชีวิตจริง: การเรียนการสอนยุคใหม่” ซึ่งจะจัดขึ้นในระหว่างวันที่ 30 - 31 พฤษภาคม 2562 ณ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติพงศ์ มะโน)

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ
โทรศัพท์ 02 329 8000 ต่อ 3722
โทรสาร 02 329 8435

ที่ ศธ 0524.04/๕๗๕๕



คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๐ ธันวาคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินเพื่อการวิจัย

เรียน รศ.ดร.วรรณดี สุทธิธรากร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ แบบประเมิน และแผนการสอน

ด้วย นางสาววิไลพร ลาหงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การจัดการเรียนการสอนวิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ตามแนวทางสะเต็มศึกษา” โดยมี .ดร.ราตรี ศิริพันธุ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบ แบบประเมิน และแผนการสอนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาววิไลพร ลาหงษ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. โทร. 086-393-1626



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 4343

วันที่ 20 ธันวาคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินเพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.ดร.สุวรรณา อินทร์น้อย

ด้วย นางสาววิไลพร ลาหงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การจัดการเรียนการสอนวิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ตามแนวทางสะเต็มศึกษา” โดยมี .ดร.ราตรี ศิริพันธุ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบ แบบประเมิน และแผนการสอนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาววิไลพร ลาหงษ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบทดสอบ แบบประเมินและแผนการสอนมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

Smit Sirin

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ที่ ศธ 0524.04/ 4343



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

20 ธันวาคม 2561

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินเพื่อการวิจัย

เรียน นายพงศ์พันธ์ พรหมทอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ แบบประเมิน และแผนการสอน

ด้วย นางสาววิไลพร ลาหงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การจัดการเรียนการสอนวิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ตามแนวทางสะเต็มศึกษา” โดยมี .ดร.ราตรี ศิริพันธ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบทดสอบ แบบประเมิน และแผนการสอนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาววิไลพร ลาหงษ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smmr abw
(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. โทร. 086-393-1626



คำสั่งคณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ที่ ๒๐๐ /2561

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและ
เค้าโครงวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบสำรอง ของนางสาววิไลพร ลาหงษ์

เพื่อให้การเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ ของนางสาววิไลพร ลาหงษ์ รหัสประจำตัว 59603114 หลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ
จึงขอแต่งตั้งคณะกรรมการที่ปรึกษาและพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ดังต่อไปนี้

1. คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อ.ดร.ราตรี ศิริพันธุ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2. คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม ประธานกรรมการภายนอก

อ.ดร.ราตรี ศิริพันธุ์ กรรมการ

รศ.ดร.ปิ่นมณี ขวัญเมือง กรรมการ

รศ.ดร.พิรพงศ์ ทิพนาค กรรมการ

ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี กรรมการ

3. คณะกรรมการสอบสำรอง

ผศ.ดร.สถาพร ตี๋ยง กรรมการ (อาจารย์บัณฑิตพิเศษ)

อ.ดร.ปิยะนารถ จันท์เล็ก กรรมการ (อาจารย์บัณฑิตประจำ)

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๐ มิถุนายน พ.ศ. 2561

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงศ์ มະໂນ)

คณบดี



ประกาศคณะกรรมการอุดมศึกษาและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุดมศึกษาและเทคโนโลยี โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 31 กรกฎาคม 2561 ให้ดำเนินการดังนี้

นางสาววิไลพร ลาหงษ์ รหัสประจำตัว 59603114 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การจัดการเรียนการสอน วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (Learning Management of Agricultural Subjects Education in Home Grown Vegetable According to STEM)" โดยมี อ.ดร.ราตรี ศิริพันธุ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้น ภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ 3 สิงหาคม พ.ศ. 2561

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงษ์ มະโน)

คณบดี

ภาคผนวก ข

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาคผนวก ค

ผลการตรวจสอบเครื่องมือโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

**ผลการตรวจสอบความสอดคล้องเชิงเนื้อหา สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้
ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว**

สำหรับการตรวจสอบความสอดคล้องเชิงเนื้อหา สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องของแต่ละองค์ประกอบของแผนจัดการเรียนรู้ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ผลการประเมิน ดังแสดงในตารางที่ ค.1

ตารางที่ ค.1 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องเชิงเนื้อหา สำหรับแผนจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3			
1. จุดประสงค์การเรียนรู้						
1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	1	1	1	3	1	ใช้ได้
1.2 ประเมินผลได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
1.3 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	3	1	ใช้ได้
2. สาระสำคัญ / สาระการเรียนรู้						
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
2.2 ใจความถูกต้อง	1	1	1	3	1	ใช้ได้
2.3 มีความชัดเจน น่าสนใจ	1	1	1	3	1	ใช้ได้
2.4 เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3. กิจกรรมการเรียนรู้กับการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา						
3.1 เนื้อหาเหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3.3 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3.4 ระยะเวลามีความเหมาะสม	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3.5 เน้นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3.6 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3			
3.7 กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียน สามารถบูรณาการความรู้ทั้ง วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการ ออกแบบทางวิศวกรรม และคณิตศาสตร์	1	1	1	3	1	ใช้ได้
4. ชิ้นงาน/ ภาระงาน/ ผลงาน						
4.1 สอดคล้องกับรูปแบบการจัดการ เรียนรู้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้						
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
5.2 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
5.3 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
5.4 สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดการ เรียนรู้	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
6. การวัดและประเมินผลเรียนรู้						
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
6.2 สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดการ เรียนรู้	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
6.3 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
6.4 มีเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ผลคะแนนทั้ง 3 ท่าน ได้ 3 คะแนน = 1.00 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้

ผลคะแนนทั้ง 3 ท่าน ได้ 2 คะแนน = 0.66 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้

ผลคะแนนทั้ง 3 ท่าน ได้ 1 คะแนน = 0.33 มีค่าความเที่ยงตรงต่ำกว่า 0.5 ยังใช้ไม่ได้ ต้องปรับปรุง

**แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
ที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวตามแนวทางสะเต็มศึกษา**

คำชี้แจง ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวตามแนวทางสะเต็มศึกษา โดยใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

รายการประเมิน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่เหมาะสม -1	
1. จุดประสงค์การเรียนรู้				
1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	✓			
1.2 ประเมินผลได้	✓			
1.3 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	✓			
2. สาระสำคัญ / สาระการเรียนรู้				
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	✓			
2.2 ใจความถูกต้อง	✓			
2.3 มีความชัดเจน น่าสนใจ	✓			
2.4 เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา	✓			
3. กิจกรรมการเรียนรู้กับการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา				
3.1 เนื้อหาเหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้	✓			
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	✓			
3.3 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	✓			
3.4 ระยะเวลามีความเหมาะสม	✓			
3.5 เน้นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	✓			
3.6 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	✓			
3.7 กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถบูรณาการความรู้ทั้ง วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม และคณิตศาสตร์	✓			

รายการประเมิน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่เหมาะสม -1	
4. ชิ้นงาน/ ภาระงาน/ ผลงาน				
4.1 สอดคล้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้	✓			
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	✓			
5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้				
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	✓			
5.2 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	✓			
5.3 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	✓			
5.4 สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	✓			
6. การวัดและประเมินผลเรียนรู้				
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	/			
6.2 สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	/			
6.3 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	/			
6.4 มีเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน	/			

.....
ทำสื่อมีสื่ออื่น ที่คน ครอบงำ

ลงชื่อ ดร. รุชชภา
 (.....ดร.อรุณภา รุชชภา.....)
 ผู้ทรงคุณวุฒิ

**แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
ที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวตามแนวทางสะเต็มศึกษา**

คำชี้แจง ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวตามแนวทางสะเต็มศึกษา โดยใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อม เขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

รายการประเมิน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่เหมาะสม -1	
1. จุดประสงค์การเรียนรู้				
1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา <i>สารเคมี</i>	✓			<i>ดูประเด็นจากหนังสือ</i>
1.2 ประเมินผลได้	✓			
1.3 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	✓			
2. สารสำคัญ / สารการเรียนรู้				
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	✓			
2.2 ใจความถูกต้อง	✓			
2.3 มีความชัดเจน น่าสนใจ	✓			
2.4 เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา	✓			
3. กิจกรรมการเรียนรู้กับการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา				
3.1 เนื้อหาเหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้	✓			
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	✓			
3.3 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	✓			
3.4 ระยะเวลามีความเหมาะสม	✓			
3.5 เน้นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	✓	<i>AT</i>		
3.6 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	✓			
3.7 กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถบูรณาการความรู้ทั้ง วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม และคณิตศาสตร์	✓			

+ ผู้ให้รางวัล
ในม.จัดท.หมวด

รายการประเมิน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่เหมาะสม -1	
4. ชิ้นงาน/ ภาระงาน/ ผลงาน				
4.1 สอดคล้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ <i>ในว. STEM</i>	✓			
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	✓			
5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้				
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	✓			
5.2 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ		✓		
5.3 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	✓			
5.4 สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้		✓		<i>อาจไม่เปิดตำรา</i>
6. การวัดและประเมินผลเรียนรู้				
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	✓			
6.2 สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	<i>พอ</i>	✓		<i>อาจไม่เน้นทำคะแนน</i>
6.3 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	✓			
6.4 มีเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน	✓			

+ 6.1 *เน้นลักษณะที่และข้อจำกัด (ผลสัมฤทธิ์)*
 + *ผู้ให้รางวัลในม.จัดท. ประเมิน* } *คงไม่ทำคะแนน*

ควรตะปอก
 - *นักเรียนที่สนใจ*
 - *เนื้อหาเกี่ยวกับผู้เรียน*

ลงชื่อ *ศิริภา* *อินทนิษฐ์*
 (*ผ.อ. ศิริภา อินทนิษฐ์*)
 ผู้ทรงคุณวุฒิ

**แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
ที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวตามแนวทางสะเต็มศึกษา**

คำชี้แจง ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวตามแนวทางสะเต็มศึกษา โดยใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

รายการประเมิน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่เหมาะสม -1	
1. จุดประสงค์การเรียนรู้				
1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	/			
1.2 ประเมินผลได้	/			
1.3 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	/			
2. สาระสำคัญ / สาระการเรียนรู้				
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	/			
2.2 ใจความถูกต้อง	/			
2.3 มีความชัดเจน น่าสนใจ	/			
2.4 เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา	/			
3. กิจกรรมการเรียนรู้กับการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา				
3.1 เนื้อหาเหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้	/			
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	/			
3.3 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	/			
3.4 ระยะเวลามีความเหมาะสม	/			
3.5 เน้นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	/			
3.6 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	/			
3.7 กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถบูรณาการความรู้ทั้ง วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม และคณิตศาสตร์	/			

รายการประเมิน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่เหมาะสม -1	
4. ชิ้นงาน/ ภาระงาน/ ผลงาน				
4.1 สอดคล้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้	/			
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	/			
5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้				
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	/			
5.2 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	/			
5.3 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	/			
5.4 สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	/			
6. การวัดและประเมินผลเรียนรู้				
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	/			
6.2 สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	/			
6.3 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	/			
6.4 มีเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน	/			

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... พงษ์สิทธิ์ พงษ์กร
 (นางพนิตินันท์ พงษ์กร.....)
 ผู้ทรงคุณวุฒิ

**ผลการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว**

สำหรับการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละข้อ เพื่อนำมาจัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ฉบับก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้วิธีการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้วยวิธีการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ผลการประเมิน ดังแสดงในตารางที่ ค.2

ตารางที่ ค.2 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว

ข้อสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นของ ผู้ทรงคุณวุฒิ (คนที่)			รวม	IOC	แปลผล	ข้อสอบ ข้อที่	ความคิดเห็น ของ ผู้ทรงคุณวุฒิ (คนที่)			รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3					1	2	3			
1	1	1	1	3	1	ใช้ได้	16	1	-1	1	1	0.34	ใช้ไม่ได้
2	1	1	1	3	1	ใช้ได้	17	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1	ใช้ได้	18	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1	ใช้ได้	19	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1	ใช้ได้	20	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1	ใช้ได้	21	1	-1	1	1	0.34	ใช้ไม่ได้
7	1	1	1	3	1	ใช้ได้	22	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
8	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้	23	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
9	-1	1	1	1	0.34	ใช้ไม่ได้	24	1	1	1	3	1	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1	ใช้ได้	25	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1	ใช้ได้	26	1	1	1	3	1	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1	ใช้ได้	27	1	1	1	3	1	ใช้ได้
13	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้	28	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
14	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้	29	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้
15	1	0	1	2	0.67	ใช้ได้	30	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ผลคะแนนทั้ง 3 ท่าน ได้ 3 คะแนน = 1.00 มีค่าความสอดคล้อง ใช้ได้

ผลคะแนนทั้ง 3 ท่าน ได้ 2 คะแนน = 0.66 มีค่าความสอดคล้อง ใช้ได้

ผลคะแนนทั้ง 3 ท่าน ได้ 1 คะแนน = 0.33 มีค่าความสอดคล้องต่ำกว่า 0.5 ยังใช้ไม่ได้ ต้องปรับปรุง

**แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
ที่มีต่อความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวตามแนวทางสะเต็มศึกษา**

คำชี้แจง ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวตามแนวทางสะเต็มศึกษา โดยใช้เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

ระดับความเหมาะสมเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

+1	หมายถึง	เหมาะสม
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
1	หมายถึง	ไม่เหมาะสม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
บอกประเภทของพืชผักสวนครัวได้	1. พืชผักสวนครัวในข้อใดที่ใช้ได้ทั้งหัวและรากในการประกอบอาหาร ก. มะเขือ ถั่วฝักยาว ชิมัน ข. ผักกาดหัว กระเทียม ดอกแค ค. กระเทียม กระชาย ผักกาดหัว ง. ผักกาดหัว ผักกาดขาว ผักกวางตุ้ง เฉลย ค	✓			
อธิบายการเตรียมดินปลูกพืชผักสวนครัวได้	2. ข้อใด <u>ไม่ใช่</u> วิธีการเตรียมดิน ก. กำจัดวัชพืช ข. กำหนดพื้นที่ปลูก ค. ขุดดินบริเวณที่กำหนดไว้ ง. ใส่ปุ๋ยคอกโดยโรยบาง ๆ ก่อนปลูก เฉลย ง	✓			
บอกประเภทของพืชผักสวนครัวได้	3. ข้อใด <u>ไม่ใช่</u> ประเภทของพืชผักสวนครัว ก. พืชผักที่กินใบ-กินต้น ข. พืชผักที่กินผัก-กินผล ค. พืชผักที่กินราก-กินหัว ง. พืชผักที่กินแกน-กินราก เฉลย ง	✓			

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
บอกความหมายของพืชผักสวนครัวได้	4. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง ก. พืชผักคือพืชที่ใช้ใบและลำต้นเป็นอาหารเท่านั้น ข. พืชผักคือพืชที่ใช้ใบ ดอก ผล ราก หรือลำต้นเป็นอาหารเท่านั้น ค. พืชผักคือพืชที่ปลูกกินผลและดอกเท่านั้น ง. พืชผักคือพืชที่ปลูกไว้ขายเท่านั้น เฉลย ข	✓			
อธิบายการเตรียมดินปลูกพืชผักสวนครัวได้	5. การเตรียมแปลงปลูกพืชผักควรขุดดินลึกประมาณกี่เซนติเมตร ก. 10 เซนติเมตร ข. 15 เซนติเมตร ค. 20 เซนติเมตร ง. 25 เซนติเมตร เฉลย ข	✓			
บอกประเภทของพืชผักสวนครัวได้	6. พืชผักสวนครัวในข้อใดที่ใช้ต้นและใบในการประกอบอาหาร ก. ถั่วฝักยาว ถั่วพู สะระแหน่ ข. คะน้า ผักกาดขาว กระเพรา ค. ผักกวางตุ้ง มะเขือ กระหล่ำดอก ง. ผักกาดหัว หอมแบ่ง ผักกาดเขียวปลี เฉลย ข	✓			
บอกความสำคัญของพืชผักสวนครัวได้	7. อาชีพเกษตรกรไทยทั่วประเทศร้อยละเท่าไรที่มีอาชีพในการทำเกษตรกรรม ก. ร้อยละ 40 ข. ร้อยละ 50 ค. ร้อยละ 60 ง. ร้อยละ 70 เฉลย ค	✓			

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
อธิบายการเตรียมดินปลูกพืชผักสวนครัวได้	12. ดินที่เหมาะสมในการปลูกพืชผักสวนครัว ควรมีค่าความเป็นกรดต่างประมาณเท่าใด ก. 5.0-5.5 ข. 6.0-6.5 ค. 7.0-7.5 ง. 8.0-8.5 เฉลย ข	/			
อธิบายการเตรียมดินปลูกพืชผักสวนครัวได้	13. ดินมีความสำคัญต่อการปลูกพืชผักสวนครัวอย่างไร ก. เป็นศูนย์รวมของการให้น้ำ ข. เป็นที่ยึดของน้ำและปุ๋ยคอก ค. เป็นแหล่งอาศัยของเชื้อโรคและสัตว์ ง. เป็นที่ยึดลำต้นและแหล่งอาหารของพืช เฉลย ง	/			
อธิบายการควบคุมวัชพืชในแปลงผักได้	14. วัสดุที่ใช้คลุมดินคือข้อใด ก. ถุงพลาสติก แกลบ ฟางข้าว ข. ฟางข้าว เปลือกถั่ว ฝ้ายบาง ๆ ค. เปลือกถั่ว ฟางข้าว ใบหญ้าคา ง. แกลบ ใบหญ้าคา ถุงพลาสติกบาง ๆ เฉลย ค	/			
อธิบายการควบคุมศัตรูในแปลงผักได้	15. ข้อใด ไม่ใช่ การควบคุมศัตรูพืช ก. ยับยั้งการแพร่ระบาด ข. การควบคุมดูแลศัตรูพืช ค. การใช้ปุ๋ยคอกโรยบาง ๆ รอบต้น ง. การไม่นำชิ้นส่วนของพืชที่มีโรคเข้ามาในแปลงปลูก เฉลย ค	/			

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษได้	16. การเลือกซื้อเมล็ดพันธุ์พืชผักจากร้านค้าให้สังเกตอะไรเป็นหลัก ก. ชื่อร้านที่ผลิต ข. ข้อปฏิบัติในการปลูก ค. คุณสมบัติของพันธุ์พืชที่เลือกซื้อ ง. วัน เดือน ปี ที่บรรจุ และวันหมดอายุ เฉลย ง	/			
อธิบายการควบคุมวัชพืชในแปลงผักได้	17. ในการปลูกผักอินทรีย์การกำจัดวัชพืชในแปลงข้อใดเหมาะสมที่สุด ก. การใช้มือถอน ข. การใช้รถไถกลบ ค. สารเคมีกำจัดวัชพืช ง. การปล่อยแมลงเข้าทำลาย เฉลย ก	/			
บอกความหมายของพืชผักปลอดภัยจากสารพิษได้	18. พืชผักปลอดภัยจากสารพิษ หมายถึงข้อใด ก. ผักที่ปราศจากสารพิษตกค้าง ข. ผักที่มีใบสีเขียวอ่อนกำลังเติบโต ค. ผักที่มีหนอนกินใบจนใกล้จะหมด ง. ผักที่มีใบสีเขียวแก่สวยงามน่ารับประทาน เฉลย ก	/			
อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษ	19. การนำเอาเมล็ดไปแช่น้ำอุ่นอุณหภูมิ 50-55 องศาเซลเซียส สามารถป้องกันเรื่องอะไรได้ ก. เชื้อรา ข. เชื้อไวรัส ค. เชื้อแบคทีเรีย ง. เชื้อไมโครพลาสมา เฉลย ก	/			

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษได้	20. ลักษณะพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกพืชผักให้ปลอดภัยจากสารพิษคือข้อใด ก. เป็นที่ลุ่มมีน้ำไหลผ่าน ข. อยู่ติดโรงงานอุตสาหกรรม ค. เคยปลูกผักเป็นประจำตลอดปี ง. ระบายน้ำได้ดีมีแหล่งน้ำที่ไชรัดผัก เฉลย ง	/			
บอกประเภทของพืชผักสวนครัวได้	21. ข้อใดเป็นเกณฑ์ในการแบ่งประเภทของพืชผัก ก. พื้นที่ที่ปลูกผัก ข. ขนาดของพืชผัก ค. โภชนาการของผัก ง. ส่วนที่นำมาทำอาหาร เฉลย ง	/			
อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษได้	22. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับคำกล่าวที่ว่า “การปลูกพืชผักทำให้ผู้ปลูกแข็งแรง” ก. เพราะต้องพรวนดิน ข. เพราะต้องรดน้ำอย่างสม่ำเสมอ ค. เพราะต้องใส่ปุ๋ยและดูแลผักอย่างสม่ำเสมอ ง. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา เฉลย ง	/			
อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษได้	23. ผู้ประกอบอาชีพปลูกผักปลอดภัยจากสารพิษควรมีความรู้ด้านใดมากที่สุด ก. การผสมพันธุ์ ข. การปฏิรูปที่ดิน ค. การคัดเลือกพันธุ์ ง. การวางแผนการผลิต เฉลย ง	/			

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษได้	24. วิธีใดช่วยลดต้นทุนในการปลูกผักปลอดสารพิษได้ ก. กำจัดวัชพืชด้วยสารเคมี ข. ทำปุ๋ยคอกเพื่อนำไปใส่แปลงผัก ค. ลดปริมาณสารเร่งการเจริญเติบโต ง. ขยายผักในราคาสูงเพื่อให้ได้กำไรมาก เฉลย ข	/			
อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษได้	25. เครื่องมือใดใช้สำหรับพรวนดินในแปลงปลูกผักปลอดสารพิษ ก. จอบ ข. พลั่ว ค. ช้อนปลูก ง. ส้อมพรวน เฉลย ง	/			
อธิบายการเตรียมดินปลูกพืชผักสวนครัวได้	26. ดินลักษณะใดไม่เหมาะสำหรับปลูกผักปลอดสารพิษ ก. ดินร่วนซุย ข. ดินที่ระบายน้ำดี ค. ดินที่มีธาตุอาหาร ง. ดินที่มีความเป็นกรดสูง เฉลย ง	/			
อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษได้	27. ในการเก็บเกี่ยวผลผลิตด้วยมือควรใช้กับพืชชนิดใด ก. ชিংกับพริก ข. ข้าวโพดกับสับปะรด ค. ใบโหระพากับผักบุ้ง ง. มันสำปะหลังกับคะน้า เฉลย ค	/			

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
อธิบายการเตรียมดินปลูกพืชผักสวนครัวได้	28. ดินที่เหมาะสมแก่การปลูกพืชผักสวนครัวมีลักษณะอย่างไร ก. มีชั้นหน้าดินตื้น ข. มีเนื้อดินร่วนซุย ค. ระบายน้ำได้ยาก ง. มีความอุดมสมบูรณ์น้อย เฉลย ข	/			
อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษได้	29. หอมแดง กระเทียม ขิง ข่า ตะไคร้ เป็นพืชผักสวนครัวที่นิยมปลูกด้วยวิธีใด ก. การหว่าน ข. การย้ายกล้า ค. การหยอดหลุม ง. การใช้ส่วนต่าง ๆ เฉลย ง	/			
อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษ	30. การทำค้างหรือทำหลักราว ควรทำกับพืชผักชนิดใด ก. กระเพรา ข. โหระพา ค. มะเขือเทศ ง. พริก เฉลย ค	/			

งง l.p.3

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ อมร สุทธิ
(พ. อร-อมร สุทธิ)
ผู้ทรงคุณวุฒิ

**แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
ที่มีต่อความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวตามแนวทางสะเต็มศึกษา**

คำชี้แจง ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวตามแนวทางสะเต็มศึกษา โดยใช้เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

ระดับความเหมาะสมเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

+1	หมายถึง	เหมาะสม
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
-1	หมายถึง	ไม่เหมาะสม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
บอกประเภทของพืชผักสวนครัวได้	1. พืชผักสวนครัวในข้อใดที่ใช้ได้ทั้งหัวและรากในการประกอบอาหาร ก. มะเขือ ถั่วฝักยาว ขมิ้น ข. ผักกาดหัว กระเทียม ดอกแค ค. กระเทียม กระชาย ผักกาดหัว ง. ผักกาดหัว ผักกาดขาว ผักกวางตุ้ง เฉลย ค	✓			
อธิบายการเตรียมดินปลูกพืชผักสวนครัวได้	2. ข้อใด ไม่ใช่ วิธีการเตรียมดิน ก่อนปลูก พืชผักสวนครัว ก. กำจัดวัชพืช ข. กำหนดพื้นที่ปลูก ค. ขุดดินบริเวณที่กำหนดไว้ ง. ใส่ปุ๋ยคอกโดยโรยบาง ๆ ก่อนปลูก เฉลย ง	✓			
บอกประเภทของพืชผักสวนครัวได้ <i>ครบถ้วน</i>	3. ข้อใด ไม่ใช่ ประเภทของพืชผักสวนครัว ก. พืชผักที่กินใบ-กินต้น ข. พืชผักที่กินผัก-กินผล ค. พืชผักที่กินราก-กินหัว ง. พืชผักที่กินแกน-กินราก เฉลย ง	✓			

ครบถ้วน คำตอบ ก ไข่ ฝรั่ง, ปวง, ฝรั่ง, กล้วย, ฝรั่ง, กล้วย

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
บอกความหมายของพืชผักสวนครัวได้	4. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง ก. พืชผักคือพืชที่ใช้ใบและลำต้นเป็นอาหารเท่านั้น ข. พืชผักคือพืชที่ใช้ใบ ดอก ผล ราก หรือลำต้นเป็นอาหารเท่านั้น ค. พืชผักคือพืชที่ปลูกกินผลและดอกเท่านั้น ง. พืชผักคือพืชที่ปลูกไว้ขายเท่านั้น เฉลย ข	✓			
อธิบายการเตรียมดินปลูกพืชผักสวนครัวได้	5. การเตรียมแปลงปลูกพืชผัก ^{สวนครัว} ควรขุดดินลึกประมาณกี่เซนติเมตร ก. 10 เซนติเมตร ข. 15 เซนติเมตร ค. 20 เซนติเมตร ง. 25 เซนติเมตร เฉลย ข	✓			
บอกประเภทของพืชผักสวนครัวได้	6. พืชผักสวนครัวในข้อใดที่ใช้ต้นและใบในการประกอบอาหาร ก. ถั่วฝักยาว ถั่วพู สะระแหน่ ข. คื่นช่าย ผักกาดขาว กระเพรา ค. ผักกวางตุ้ง มะเขือ กระหล่ำตอก ง. ผักกาดหัว หอมแบ่ง ผักกาดเขียวปลี เฉลย ข	✓			
บอกความสำคัญของพืชผักสวนครัวได้	7. อาชีพเกษตรกรไทยทั่วประเทศร้อยละเท่าไรที่มีอาชีพในการทำเกษตรกรรม ก. ร้อยละ 40 ข. ร้อยละ 50 ค. ร้อยละ 60 ง. ร้อยละ 70 เฉลย ค	✓			

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
บอกความสำคัญของพืชผักสวนครัวได้	8. พืชผักทุกชนิดมีคุณค่าทางอาหารและโภชนาการต่อการเจริญเติบโตทางร่างกายตามข้อใด 7๕ ก. บำรุงสมองเป็นยาชูกำลัง ข. บำรุงประสาททำให้ร่างกายแข็งแรง ✓ ค. บำรุงหัวใจทำให้การเต้นของหัวใจเร็ว ง. บำรุงร่างกายทำให้ระบบขับถ่ายดีเป็นปกติ เฉลย ง		✓		ค่าเฉลี่ยกลุ่มคือ ๗๕ คะแนน ถูกต้อง ข้ออื่น ๆ ผิด ควรเปลี่ยน, แก้ไข หรือเพิ่ม, แก้ไข
อธิบายการเตรียมดินปลูกพืชผักสวนครัวได้	9. ในขั้นตอนการขุดดินตากแดด ควรปล่อยให้ไว้นานเท่าไร ก. 2-3 วัน ข. 5-7 วัน ค. 1-2 สัปดาห์ ง. 2-3 สัปดาห์ เฉลย ก	✓			
บอกความหมายของพืชผักสวนครัวได้	10. ข้อใดกล่าวถึงพืชผัก ไม่ถูกต้อง ก. พืชที่ดูแลรักษาง่าย ข. พืชที่อายุยาวเท่านั้น ค. พืชที่ปลูกไว้เพื่อเป็นอาหาร ง. พืชที่ใช้ส่วนต่าง ๆ เป็นอาหาร เฉลย ข	✓			
บอกความหมายของพืชผักอินทรีย์ได้	11. ผักอินทรีย์ หมายถึงข้อใด ก. พืชผักที่ไม่ใช้ปุ๋ยคอก ข. พืชผักที่ไม่ใช้สารเคมี ค. พืชผักที่ใช้ปุ๋ยเคมีฮอโมน ง. พืชผักที่ใช้ปุ๋ยเคมีในการกำจัดแมลงศัตรูพืช เฉลย ข	✓			

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
อธิบายการเตรียมดินปลูกพืชผักสวนครัวได้	12. ดินที่เหมาะสมในการปลูกพืชผักสวนครัว ควรมีค่าความเป็นกรดต่างประมาณเท่าใด ก. 5.0-5.5 ข. 6.0-6.5 ค. 7.0-7.5 ง. 8.0-8.5 เฉลย ข	✓			
อธิบายการเตรียมดินปลูกพืชผักสวนครัวได้	13. ดินมีความสำคัญต่อการปลูกพืชผักสวนครัวอย่างไร ก. เป็นศูนย์รวมของการให้น้ำ ข. เป็นที่ยึดของน้ำและปุ๋ยคอก ค. เป็นแหล่งอาศัยของเชื้อโรคและสัตว์ ง. เป็นที่ยึดลำต้นและแหล่งอาหารของพืช เฉลย ง		✓		พจนาน Choice ข้อ ก-ค ไม่ได้คำตอบที่ใด.
อธิบายการควบคุมวัชพืชในแปลงผักได้	14. วัสดุที่ใช้คลุมดินคือข้อใด ก. ถุงพลาสติก แกลบ ฟางข้าว ข. ฟางข้าว เปลือกถั่ว ฝ้ายบาง ๆ ค. เปลือกถั่ว ฟางข้าว ใบหญ้าคา ง. แกลบ ใบหญ้าคา ถุงพลาสติกบาง ๆ เฉลย ค		✓		ตามบท วิทย์ เรื่อง การปลูกพืชอินทรีย์ การวิเคราะห์คุณภาพ ปัจจัย เพราะ choice ข้อ ก, ข, ง มีใบหญ้าคาหรือ เปลือกถั่วเป็นกบ.
อธิบายการควบคุมศัตรูในแปลงผักได้	15. ข้อใด ไม่ใช่ การควบคุมศัตรูพืช ก. ยับยั้งการแพร่ระบาด ข. การควบคุมดูแลศัตรูพืช ค. การใช้ปุ๋ยคอกโรยบาง ๆ รอบต้น ง. การไม่นำชิ้นส่วนของพืชที่มีโรคเข้ามา ในแปลงปลูก เฉลย ค		✓		กากข ผ.

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษได้	16. การเลือกซื้อเมล็ดพันธุ์พืชผักจากร้านค้าให้สังเกตอะไรเป็นหลัก ก. ชื่อร้านที่ผลิต ข. ข้อปฏิบัติในการปลูก ค. คุณสมบัติของพันธุ์พืชที่เลือกซื้อ ง. วัน เดือน ปี ที่บรรจุ และวันหมดอายุ เฉลย ง				No choice 7/5
อธิบายการควบคุมพืชในแปลงผักได้ ควรเน้นเรื่อง 1. อย! 2. ปลูกผักกัน 3. ปลูกผัก (๕-13-1) 4. ปลูกผัก ๕๕	17. ในการปลูกผักอินทรีย์การกำจัดวัชพืชในแปลงข้อใดเหมาะสมที่สุด ก. การใช้มือถอน ข. การใช้รถไถกลบ ค. สารเคมีกำจัดวัชพืช ง. การปล่อยแมลงเข้าทำลาย เฉลย ก	✓	✗		
บอกความหมายของพืชผักปลอดภัยจากสารพิษได้ ปลอดภัย	18. พืชผักปลอดภัยจากสารพิษ หมายถึงข้อใด ก. ผักที่ปราศจากสารพิษตกค้าง ข. ผักที่มีใบสีเขียวอ่อนกำลังเติบโต ค. ผักที่มีหนอนกินใบจนใกล้จะหมด ง. ผักที่มีใบสีเขียวแก่สวยงามน่ารับประทาน เฉลย ก		✓		choice ปลูกผักได้
อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษ	19. การนำเอาเมล็ดไปแช่น้ำอุ่นอุณหภูมิ 50-55 องศาเซลเซียส สามารถป้องกันเรื่องอะไรได้ ก. เชื้อรา ข. เชื้อไวรัส ค. เชื้อแบคทีเรีย ง. เชื้อไมโครพลาสมา เฉลย ก	๒๕๕๕ ๒๕๕๕		✓	

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษได้	20. ลักษณะพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกพืชผักให้ปลอดภัยจากสารพิษคือข้อใด ก. เป็นที่ลุ่มมีน้ำไหลผ่าน → อ่างจาก ข. อยู่ติดโรงงานอุตสาหกรรม ค. เคยปลูกผักเป็นประจำตลอดปี ง. ระบายน้ำได้ดีมีแหล่งน้ำที่ใช้รดผัก เฉลย ง		✓		มาจาก choice
บอกประเภทของพืชผักสวนครัวได้	21. ข้อใดเป็นเกณฑ์ในการแบ่งประเภทของพืชผัก ก. พื้นที่ที่ปลูกผัก ข. ขนาดของพืชผัก ค. โภชนาการของผัก ง. ส่วนที่นำมาทำอาหาร เฉลย ง			✓	อยู่ในที่ 1 แล้วไป 1 ?
อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษได้	22. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับคำกล่าวว่าการปลูกพืชผักทำให้ผู้ปลูกแข็งแรง ก. เพราะต้องพรวนดิน + ข. เพราะต้องรดน้ำอย่างสม่ำเสมอ ค. เพราะต้องใส่ปุ๋ยและดูแลผักอย่างสม่ำเสมอ ง. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา เฉลย ง	✓	✓		เป็น กรอบ หรือ 5/5/1/1/1/1 ไม่ข้อ V. จุดที่บด
อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษได้	23. ผู้ประกอบอาชีพปลูกผักปลอดสารพิษควรมีความรู้ด้านใดมากที่สุด ก. การผสมพันธุ์ ข. การปฏิรูปที่ดิน ค. การคัดเลือกพันธุ์ ง. การวางแผนการผลิต เฉลย ง		✓		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษได้	24. วิธีใดช่วยลดต้นทุนในการปลูกผักปลอดสารพิษได้ ก. กำจัดวัชพืชด้วยสารเคมี ข. ทำปุ๋ยคอกเพื่อนำไปใส่แปลงผัก ค. ลดปริมาณสารเร่งการเจริญเติบโต ง. ขยายผักในราคาสูงเพื่อให้ได้กำไรมาก เฉลย ข	✓			
อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษได้	25. เครื่องมือใดใช้สำหรับพรวนดินในแปลงปลูกผักปลอดสารพิษ ก. จอบ ข. พลั่ว ค. ช้อนปลูก ง. ส้อมพรวน เฉลย ง		✓		
อธิบายการเตรียมดินปลูกพืชผักสวนครัวได้	26. ดินลักษณะใดไม่เหมาะสำหรับปลูกผักปลอดสารพิษ ก. ดินร่วนซุย ข. ดินที่ระบายน้ำดี ค. ดินที่มีธาตุอาหาร ง. ดินที่มีความเป็นกรดสูง เฉลย ง	✓			
อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษได้ <i>ควรสนใจข้อแจ้ง ก ข และบันทึกข้อสังเกตที่ตรงกัน</i>	27. ในการเก็บเกี่ยวผลผลิตด้วยมือควรใช้กับพืชชนิดใด ก. ชিংกับพริก ข. ข้าวโพดกับสับปะรด ค. ใบโหระพากับผักบุ้ง ง. มันสำปะหลังกับคะน้า เฉลย ค	✓			

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
อธิบายการเตรียมดินปลูกพืชผักสวนครัวได้	28. ดินที่เหมาะสมแก่การปลูกพืชผักสวนครัว มีลักษณะอย่างไร ก. มีชั้นหน้าดินตื้น ข. มีเนื้อดินร่วนซุย ค. ระบายน้ำได้ยาก ง. มีความอุดมสมบูรณ์น้อย เฉลย ข		✓		ดูเล่ม ๗๓ ๗๔ หน้า ๒๕
อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษได้	29. หอมแดง กระเทียม ชিং ข่า ตะไคร้ เป็นพืชผักสวนครัวที่นิยมปลูกด้วยวิธีใด ก. การหว่าน ข. การย้ายกล้า ค. การหยอดหลุม ง. การใช้ส่วนต่าง ๆ ? เฉลย ง		✓		
อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษ	30. การทำค้างหรือทำหลักราว ควรทำกับพืชผักชนิดใด ก. กระเพรา ข. โหระพา ค. มะเขือเทศ ง. พริก เฉลย ค	✓			

การเรียงข้อคำถาม ที่ผิดประเภทกับวิธีกำหนดไว้ เช่น เฉลยข้อ ๒๗
ข้อ ๒๗ ข้อ ๓๐ การตัดไปกริดคะตั่ว

ลงชื่อ สุภากรดา อัมรินทร์
(นางสาว.สุภากรดา อัมรินทร์)
ผู้ทรงคุณวุฒิ

**แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
ที่มีต่อความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวตามแนวทางสะเต็มศึกษา**

คำชี้แจง ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวตามแนวทางสะเต็มศึกษา โดยใช้เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

ระดับความเหมาะสมเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

+1	หมายถึง	เหมาะสม
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
-1	หมายถึง	ไม่เหมาะสม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
บอกประเภทของพืชผักสวนครัวได้	1. พืชผักสวนครัวในข้อใดที่ใช้ได้ทั้งหัวและรากในการประกอบอาหาร ก. มะเขือ ถั่วฝักยาว ขมิ้น ข. ผักกาดหัว กระเทียม ดอกแค ค. กระเทียม กระชาย ผักกาดหัว ง. ผักกาดหัว ผักกาดขาว ผักกวางตุ้ง เฉลย ค	/			
อธิบายการเตรียมดินปลูกพืชผักสวนครัวได้	2. ข้อใด <u>ไม่ใช่</u> วิธีการเตรียมดิน ก. กำจัดวัชพืช ข. กำหนดพื้นที่ปลูก ค. ขุดดินบริเวณที่กำหนดไว้ ง. ใส่ปุ๋ยคอกโดยโรยบาง ๆ ก่อนปลูก เฉลย ง	/			
บอกประเภทของพืชผักสวนครัวได้	3. ข้อใด <u>ไม่ใช่</u> ประเภทของพืชผักสวนครัว ก. พืชผักที่กินใบ-กินต้น ข. พืชผักที่กินผัก-กินผล ค. พืชผักที่กินราก-กินหัว ง. พืชผักที่กินแกน-กินราก เฉลย ง	/			

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
บอกความหมายของพืชผักสวนครัวได้	4. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง ก. พืชผักคือพืชที่ใช้ใบและลำต้นเป็นอาหารเท่านั้น ข. พืชผักคือพืชที่ใช้ใบ ดอก ผล ราก หรือลำต้นเป็นอาหารเท่านั้น ค. พืชผักคือพืชที่ปลูกกินผลและดอกเท่านั้น ง. พืชผักคือพืชที่ปลูกไว้ขายเท่านั้น เฉลย ข	/			
อธิบายการเตรียมดินปลูกพืชผักสวนครัวได้	5. การเตรียมแปลงปลูกพืชผักควรขุดดินลึกประมาณกี่เซนติเมตร ก. 10 เซนติเมตร ข. 15 เซนติเมตร ค. 20 เซนติเมตร ง. 25 เซนติเมตร เฉลย ข	/			
บอกประเภทของพืชผักสวนครัวได้	6. พืชผักสวนครัวในข้อใดที่ใช้ต้นและใบในการประกอบอาหาร ก. ถั่วฝักยาว ถั่วพู สะระแหน่ ข. คื่นช่าย ผักกาดขาว กระเพรา ค. ผักกวางตุ้ง มะเขือ กระหล่ำดอก ง. ผักกาดหัว หอมแบ่ง ผักกาดเขียวปลี เฉลย ข	/			
บอกความสำคัญของพืชผักสวนครัวได้	7. อาชีพเกษตรกรไทยทั่วประเทศร้อยละเท่าไรที่มีอาชีพในการทำเกษตรกรรม ก. ร้อยละ 40 ข. ร้อยละ 50 ค. ร้อยละ 60 ง. ร้อยละ 70 เฉลย ค	/			

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
บอกความสำคัญของพืชผักสวนครัวได้	8. พืชผักทุกชนิดมีคุณค่าทางอาหารและโภชนาการต่อการเจริญเติบโตทางร่างกายตามข้อใด ก. บำรุงสมองเป็นยาชูกำลัง ข. บำรุงประสาททำให้ร่างกายแข็งแรง ค. บำรุงหัวใจทำให้การเต้นของหัวใจเร็ว ง. บำรุงร่างกายทำให้ระบบขับถ่ายดีเป็นปกติ เฉลย ง	/			
อธิบายการเตรียมดินปลูกพืชผักสวนครัวได้	9. ในขั้นตอนการขุดดินตากแดด ควรปล่อยทิ้งไว้นานเท่าไร ก. 2-3 วัน ข. 5-7 วัน ค. 1-2 สัปดาห์ ง. 2-3 สัปดาห์ เฉลย ก	/			
บอกความหมายของพืชผักสวนครัวได้	10. ข้อใดกล่าวถึงพืชผัก ไม่ถูกต้อง ก. พืชที่ดูแลรักษาง่าย ข. พืชที่อายุยาวเท่านั้น ค. พืชที่ปลูกไว้เพื่อเป็นอาหาร ง. พืชที่ใช้ส่วนต่าง ๆ เป็นอาหาร เฉลย ข	/			
บอกความหมายของพืชผักอินทรีย์ได้	11. ผักอินทรีย์ หมายถึงข้อใด ก. พืชผักที่ไม่ใช้ปุ๋ยคอก ข. พืชผักที่ไม่ใช้สารเคมี ค. พืชผักที่ใช้ปุ๋ยเคมีฮอริโมน ง. พืชผักที่ใช้ปุ๋ยเคมีในการกำจัดแมลงศัตรูพืช เฉลย ข	/			

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
อธิบายการเตรียมดินปลูกพืชผักสวนครัวได้	12. ดินที่เหมาะสมในการปลูกพืชผักสวนครัว ควรมีค่าความเป็นกรดต่างประมาณเท่าใด ก. 5.0-5.5 ข. 6.0-6.5 ค. 7.0-7.5 ง. 8.0-8.5 เฉลย ข	/			
อธิบายการเตรียมดินปลูกพืชผักสวนครัวได้	13. ดินมีความสำคัญต่อการปลูกพืชผักสวนครัวอย่างไร ก. เป็นศูนย์รวมของการให้น้ำ ข. เป็นที่ยึดของน้ำและปุ๋ยคอก ค. เป็นแหล่งอาศัยของเชื้อโรคและสัตว์ ง. เป็นที่ยึดลำต้นและแหล่งอาหารของพืช เฉลย ง	/			
อธิบายการควบคุมวัชพืชในแปลงผักได้	14. วัสดุที่ใช้คลุมดินคือข้อใด ก. ถุงพลาสติก แกลบ ฟางข้าว ข. ฟางข้าว เปลือกถั่ว ฝ้ายบาง ๆ ค. เปลือกถั่ว ฟางข้าว ใบหญ้าคา ง. แกลบ ใบหญ้าคา ถุงพลาสติกบาง ๆ เฉลย ค	/			
อธิบายการควบคุมศัตรูในแปลงผักได้	15. ข้อใด <u>ไม่ใช่</u> การควบคุมศัตรูพืช ก. ยับยั้งการแพร่ระบาด ข. การควบคุมดูแลศัตรูพืช ค. การใช้ปุ๋ยคอกโรยบาง ๆ รอบต้น ง. การไม่นำชิ้นส่วนของพืชที่มีโรคเข้ามาในแปลงปลูก เฉลย ค	/			

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษได้	16. การเลือกซื้อเมล็ดพันธุ์พืชผักจากร้านค้าให้สังเกตอะไรเป็นหลัก ก. ชื่อร้านที่ผลิต ข. ข้อปฏิบัติในการปลูก ค. คุณสมบัติของพันธุ์พืชที่เลือกซื้อ ง. วัน เดือน ปี ที่บรรจุ และวันหมดอายุ เฉลย ง	/			
อธิบายการควบคุมวัชพืชในแปลงผักได้	17. ในการปลูกผักอินทรีย์การกำจัดวัชพืชในแปลงข้อใดเหมาะสมที่สุด ก. การใช้มือถอน ข. การใช้รถไถกลบ ค. สารเคมีกำจัดวัชพืช ง. การปล่อยแมลงเข้าทำลาย เฉลย ก	/			
บอกความหมายของพืชผักปลอดภัยจากสารพิษได้	18. พืชผักปลอดภัยจากสารพิษ หมายถึงข้อใด ก. ผักที่ปราศจากสารพิษตกค้าง ข. ผักที่มีใบสีเขียวอ่อนกำลังเติบโต ค. ผักที่มีหนอนกินใบจนใกล้จะหมด ง. ผักที่มีใบสีเขียวแก่สวยงามน่ารับประทาน เฉลย ก	/			
อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษ	19. การนำเอาเมล็ดไปแช่ในน้ำอุ่นอุณหภูมิ 50-55 องศาเซลเซียส สามารถป้องกันเรื่องอะไรได้ ก. เชื้อรา ข. เชื้อไวรัส ค. เชื้อแบคทีเรีย ง. เชื้อไมโครพลาสมา เฉลย ก	/			

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษได้	20. ลักษณะพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกพืชผักให้ปลอดภัยจากสารพิษคือข้อใด ก. เป็นที่ลุ่มมีน้ำไหลผ่าน ข. อยู่ติดโรงงานอุตสาหกรรม ค. เคยปลูกผักเป็นประจำตลอดปี ง. ระบายน้ำได้ดีมีแหล่งน้ำที่ไ้รดผัก เฉลย ง	/			
บอกประเภทของพืชผักสวนครัวได้	21. ข้อใดเป็นเกณฑ์ในการแบ่งประเภทของพืชผัก ก. พื้นที่ที่ปลูกผัก ข. ขนาดของพืชผัก ค. โภชนาการของผัก ง. ส่วนที่นำมาทำอาหาร เฉลย ง	/			
อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษได้	22. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับคำกล่าวที่ว่า “การปลูกพืชผักทำให้ผู้ปลูกแข็งแรง” ก. เพราะต้องพรวนดิน ข. เพราะต้องรดน้ำอย่างสม่ำเสมอ ค. เพราะต้องใส่ปุ๋ยและดูแลผักอย่างสม่ำเสมอ ง. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา เฉลย ง	/			
อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษได้	23. ผู้ประกอบอาชีพปลูกผักปลอดภัยควรมีความรู้ด้านใดมากที่สุด ก. การผสมพันธุ์ ข. การปฏิรูปที่ดิน ค. การคัดเลือกพันธุ์ ง. การวางแผนการผลิต เฉลย ง	/			

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษได้	24. วิธีใดช่วยลดต้นทุนในการปลูกผักปลอดสารพิษได้ ก. กำจัดวัชพืชด้วยสารเคมี ข. ทำปุ๋ยคอกเพื่อนำไปใส่แปลงผัก ค. ลดปริมาณสารเร่งการเจริญเติบโต ง. ขยายผักในราคาสูงเพื่อให้ได้กำไรมาก เฉลย ข	✓			
อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษได้	25. เครื่องมือใดใช้สำหรับพรวนดินในแปลงปลูกผักปลอดสารพิษ ก. จอบ ข. พลั่ว ค. ช้อนปลูก ง. ส้อมพรวน เฉลย ง	✓			
อธิบายการเตรียมดินปลูกพืชผักสวนครัวได้	26. ดินลักษณะใดไม่เหมาะสำหรับปลูกผักปลอดสารพิษ ก. ดินร่วนซุย ข. ดินที่ระบายน้ำดี ค. ดินที่มีธาตุอาหาร ง. ดินที่มีความเป็นกรดสูง เฉลย ง	✓			
อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษได้	27. ในการเก็บเกี่ยวผลผลิตด้วยมือควรใช้กับพืชชนิดใด ก. ชিংกับพริก ข. ข้าวโพดกับสับปะรด ค. ใบโหระพากับผักบุ้ง ง. มันสำปะหลังกับคะน้า เฉลย ค	✓			

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
อธิบายการเตรียมดินปลูกพืชผักสวนครัวได้	28. ดินที่เหมาะสมแก่การปลูกพืชผักสวนครัวมีลักษณะอย่างไร ก. มีชั้นหน้าดินตื้น ข. มีเนื้อดินร่วนซุย ค. ระบายน้ำได้ยาก ง. มีความอุดมสมบูรณ์น้อย เฉลย ข	/			
อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษได้	29. หอมแดง กระเทียม ขิง ข่า ตะไคร้ เป็นพืชผักสวนครัวที่นิยมปลูกด้วยวิธีใด ก. การหว่าน ข. การย้ายกล้า ค. การหยอดหลุม ง. การใช้ส่วนต่าง ๆ เฉลย ง	/			
อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษ	30. การทำค้ำหรือทำหลักราว ควรทำกับพืชผักชนิดใด ก. กระเพรา ข. โหระพา ค. มะเขือเทศ ง. พริก เฉลย ค	/			

.....

ลงชื่อ..... พุทธิณี พงษ์พานิช
 (นางหญิงพริ้ง พงษ์พานิช)
 ผู้ทรงคุณวุฒิ

**ผลการตรวจสอบรายการวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้
ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว**

สำหรับการตรวจสอบรายการวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้วิธีการประเมินความพึงพอใจแต่ละด้าน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ผลการประเมิน ดังแสดงในตารางที่ ค.3

ตารางที่ ค.3 ผลการตรวจสอบรายการวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา
วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว

ข้อความ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3			
บทบาทผู้สอน						
1. ผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้ในเนื้อหาที่สอนได้เป็นอย่างดี	1	1	1	3	1	ใช้ได้
2. ผู้สอนใช้กระบวนการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง	1	1	1	3	1	ใช้ได้
3. ผู้สอนมีการจัดลำดับเนื้อหาจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก	1	1	1	3	1	ใช้ได้
4. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม แสดงความคิดเห็น และร่วมกันตอบคำถามขณะจัดการเรียนการสอน	1	1	1	3	1	ใช้ได้
5. ผู้สอนให้กำลังใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น	1	1	1	3	1	ใช้ได้
6. ผู้สอนจัดเตรียม ตำรา เอกสาร สื่อ ข้อมูลที่นำเสนอใจให้แก่ผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ	1	1	1	3	1	ใช้ได้
บทบาทผู้เรียน						

ตารางที่ ค.3 (ต่อ)

ข้อความ	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3			
7. ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการปฏิบัติกิจกรรมที่ตนเองชอบและ สนใจ	1	1	1	3	1	ใช้ได้
8. ผู้เรียนได้วิเคราะห์ปัญหาและวิธีการแสวงหาความรู้ที่จะ ศึกษาตามความสนใจด้วยตนเองได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
9. ผู้เรียนมีโอกาสอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับ ผู้อื่น	1	1	1	3	1	ใช้ได้
10. ผู้เรียนมีการวางแผน ค้นคว้าหาคำตอบ และเลือกแหล่งการเรียนรู้ด้วยตนเอง	1	1	1	3	1	ใช้ได้
11. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปเชื่อมโยงสัมพันธ์กับวิชาอื่น	1	1	1	3	1	ใช้ได้
12. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้เรียน มาประยุกต์ใช้ในการต่อยอดสร้างสรรค์ผลงาน	1	1	1	3	1	ใช้ได้
วิธีการจัดการเรียนรู้						
13. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเริ่มต้นจากปัญหาใกล้ตัวที่เกี่ยวกับสังคมในท้องถิ่น	1	1	1	3	1	ใช้ได้
14. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียน แสวงหาความรู้โดยใช้ทรัพยากรในท้องถิ่น	1	1	1	3	1	ใช้ได้
15. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถบูรณาการความรู้ทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม และคณิตศาสตร์	1	1	1	3	1	ใช้ได้
16. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะความคิดสร้างสรรค์	1	1	1	3	1	ใช้ได้
17. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ตารางที่ ค.3 (ต่อ)

ข้อความ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3			
18. ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	1	1	1	3	1	ใช้ได้
19. การจัดกิจกรรมช่วยให้งานประสบความสำเร็จและมี คุณภาพ	1	1	1	3	1	ใช้ได้
การวัดและการประเมินผล						
20. ผู้สอนมีการวัดและประเมินผลผู้เรียนด้วยวิธีการที่ หลากหลาย	1	1	1	3	1	ใช้ได้
21. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวัดและ ประเมินผล	1	1	1	3	1	ใช้ได้
22. เกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความเป็นไป ได้ และเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	1	1	1	3	1	ใช้ได้
23. การวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและสามารถ ตรวจสอบได้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
24. ผู้สอนใช้เครื่องมือในการวัดและประเมินผล ได้เหมาะสมกับการเรียนรู้	1	1	1	3	1	ใช้ได้
25. การให้คะแนนจากการปฏิบัติจริงของผู้เรียนเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผล	1	1	1	3	1	ใช้ได้

ผลคะแนนทั้ง 3 ท่าน ได้ 3 คะแนน = 1.00 มีค่าความสอดคล้อง ใช้ได้

ผลคะแนนทั้ง 3 ท่าน ได้ 2 คะแนน = 0.66 มีค่าความสอดคล้อง ใช้ได้

ผลคะแนนทั้ง 3 ท่าน ได้ 1 คะแนน = 0.33 มีค่าความสอดคล้องต่ำกว่า 0.5 ยังใช้ไม่ได้ ต้องปรับปรุง

**แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
ที่มีต่อรายการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาเกษตร
เรื่องพืชผักสวนครัวตามแนวทางสะเต็มศึกษา**

คำชี้แจง ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อรายการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวตามแนวทางสะเต็มศึกษา โดยใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

ข้อความ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่เหมาะสม -1	
บทบาทผู้สอน				
1. ผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้ในเนื้อหาที่สอนได้เป็นอย่างดี	/			
2. ผู้สอนใช้กระบวนการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง	/			
3. ผู้สอนมีการจัดลำดับเนื้อหาจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก	/			
4. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม แสดงความคิดเห็น และร่วมกันตอบคำถามขณะจัดการเรียนการสอน	/			
5. ผู้สอนให้กำลังใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น	/			
6. ผู้สอนจัดเตรียม ตำรา เอกสาร สื่อ ข้อมูลที่น่าสนใจให้แก่ผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ	/			
บทบาทผู้เรียน				
7. ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการปฏิบัติกิจกรรมที่ตนเองชอบและสนใจ	/			
8. ผู้เรียนได้วิเคราะห์ปัญหาและวิธีการแสวงหาความรู้ที่จะศึกษาตามความสนใจด้วยตนเองได้	/			
9. ผู้เรียนมีโอกาสอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น	/			
10. ผู้เรียนมีการวางแผน ค้นคว้าหาคำตอบ และเลือกแหล่งการเรียนรู้ด้วยตนเอง	/			
11. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปเชื่อมโยงสัมพันธ์กับวิชาอื่น	/			
12. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้เรียน มาประยุกต์ใช้ในการต่อยอดสร้างสรรค์ผลงาน	/			
วิธีการจัดการเรียนรู้				
13. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเริ่มต้นจากปัญหาใกล้ตัวที่เกี่ยวข้องกับสังคมในท้องถิ่น	/			

ข้อความ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่เหมาะสม -1	
14. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้โดยใช้ทรัพยากรในท้องถิ่น	/			
15. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถบูรณาการความรู้ทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม และคณิตศาสตร์	/			
16. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะความคิดสร้างสรรค์	/			
17. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน	/			
18. ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	/			
19. การจัดกิจกรรมช่วยให้งานประสบความสำเร็จและมีคุณภาพ	/			
การวัดและการประเมินผล				
20. ผู้สอนมีการวัดและประเมินผลผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย	/			
21. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล	/			
22. เกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความเป็นไปได้ และเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	/			
23. การวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและสามารถตรวจสอบได้	/			
24. ผู้สอนใช้เครื่องมือในการวัดและประเมินผลได้เหมาะสมกับการเรียนรู้	/			
25. การให้คะแนนจากการปฏิบัติจริงของผู้เรียนเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผล	/			

.....

ลงชื่อ..... อมร สุทธิธรรม
 (น.ดร. อมร สุทธิธรรม)
 ผู้ทรงคุณวุฒิ

**แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
ที่มีต่อรายการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาเกษตร
เรื่องพืชผักสวนครัวตามแนวทางสะเต็มศึกษา**

คำชี้แจง ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อรายการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวตามแนวทางสะเต็มศึกษา โดยใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

ข้อความ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่เหมาะสม -1	
บทบาทผู้สอน				
1. ผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้ในเนื้อหาที่สอนได้เป็นอย่างดี	✓			
2. ผู้สอนใช้กระบวนการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง	✓			
3. ผู้สอนมีการจัดลำดับเนื้อหาจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก	✓			
4. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม แสดงความคิดเห็น และร่วมกันตอบคำถามขณะจัดการเรียนการสอน	✓			
5. ผู้สอนให้กำลังใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น	✓			
6. ผู้สอนจัดเตรียม ตำรา เอกสาร สื่อ ข้อมูลที่น่าสนใจให้แก่ผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ	✓			
บทบาทผู้เรียน				
7. ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการปฏิบัติกิจกรรมที่ตนเองชอบและสนใจ	✓			
8. ผู้เรียนได้วิเคราะห์ปัญหาและวิธีการแสวงหาความรู้ที่จะศึกษาตามความสนใจด้วยตนเองได้	✓			
9. ผู้เรียนมีโอกาสอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น	✓			
10. ผู้เรียนมีการวางแผน ค้นคว้าหาคำตอบ และเลือกแหล่งการเรียนรู้ด้วยตนเอง	✓			
11. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปเชื่อมโยงสัมพันธ์กับวิชาอื่น	✓			
12. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้เรียน มาประยุกต์ใช้ในการต่อยอดสร้างสรรค์ผลงาน	✓			
วิธีการจัดการเรียนรู้				
13. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเริ่มต้นจากปัญหาใกล้ตัวที่เกี่ยวกับสังคมในท้องถิ่น	✓			

ข้อความ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่เหมาะสม -1	
14. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้โดยใช้ทรัพยากรในท้องถิ่น	✓			
15. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถบูรณาการความรู้ทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม และคณิตศาสตร์	✓			
16. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะความคิดสร้างสรรค์	✓			
17. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน	✓			
18. ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	✓			
19. การจัดกิจกรรมช่วยให้งานประสบความสำเร็จและมีคุณภาพ	✓			
การวัดและการประเมินผล				
20. ผู้สอนมีการวัดและประเมินผลผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย	✓			
21. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล	✓			
22. เกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความเป็นไปได้ และเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	✓			
23. การวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและสามารถตรวจสอบได้	✓			
24. ผู้สอนใช้เครื่องมือในการวัดและประเมินผลได้เหมาะสมกับการเรียนรู้	✓			
25. การให้คะแนนจากการปฏิบัติงานจริงของผู้เรียนเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผล	✓			

.....

.....
.....

ลงชื่อ *จิราภา อังพันธ์*
(*ผ.ศ. จิราภา อังพันธ์*)
ผู้ทรงคุณวุฒิ

**แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
ที่มีต่อรายการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาเกษตร
เรื่องพืชผักสวนครัวตามแนวทางสะเต็มศึกษา**

คำชี้แจง ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อรายการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวตามแนวทางสะเต็มศึกษา โดยใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

ข้อความ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่เหมาะสม -1	
บทบาทผู้สอน				
1. ผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้ในเนื้อหาที่สอนได้เป็นอย่างดี	/			
2. ผู้สอนใช้กระบวนการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง	/			
3. ผู้สอนมีการจัดลำดับเนื้อหาจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก	/			
4. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม แสดงความคิดเห็น และร่วมกันตอบคำถามขณะจัดการเรียนการสอน	/			
5. ผู้สอนให้กำลังใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น	/			
6. ผู้สอนจัดเตรียม ตำรา เอกสาร สื่อ ข้อมูลที่น่าสนใจให้แก่ผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ	/			
บทบาทผู้เรียน				
7. ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการปฏิบัติกิจกรรมที่ตนเองชอบและสนใจ	/			
8. ผู้เรียนได้วิเคราะห์ปัญหาและวิธีการแสวงหาความรู้ที่จะศึกษาตามความสนใจด้วยตนเองได้	/			
9. ผู้เรียนมีโอกาสอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น	/			
10. ผู้เรียนมีการวางแผน ค้นคว้าหาคำตอบ และเลือกแหล่งการเรียนรู้ด้วยตนเอง	/			
11. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปเชื่อมโยงสัมพันธ์กับวิชาอื่น	/			
12. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้เรียน มาประยุกต์ใช้ในการต่อยอดสร้างสรรค์ผลงาน	/			
วิธีการจัดการเรียนรู้				
13. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเริ่มต้นจากปัญหาใกล้ตัวที่เกี่ยวกับสังคมในท้องถิ่น	/			

ข้อความ	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่เหมาะสม -1	
14. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้โดยใช้ทรัพยากรในท้องถิ่น	/			
15. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถบูรณาการความรู้ทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม และคณิตศาสตร์	/			
16. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะความคิดสร้างสรรค์	/			
17. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน	/			
18. ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	/			
19. การจัดกิจกรรมช่วยให้งานประสบความสำเร็จและมีคุณภาพ	/			
การวัดและการประเมินผล				
20. ผู้สอนมีการวัดและประเมินผลผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย	/			
21. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล	/			
22. เกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความเป็นไปได้ และเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน	/			
23. การวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและสามารถตรวจสอบได้	/			
24. ผู้สอนใช้เครื่องมือในการวัดและประเมินผลได้เหมาะสมกับการเรียนรู้	/			
25. การให้คะแนนจากการปฏิบัติจริงของผู้เรียนเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผล	/			

.....

ลงชื่อ พวงมณี พวงมณี
 (...พวงมณี พวงมณี...)

ผู้ทรงคุณวุฒิ

ภาคผนวก ง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ ง.1 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้แผนจัดการเรียนการสอนวิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย (n=50)

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน (20 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (20 คะแนน)
1	9	19
2	7	15
3	8	16
4	6	15
5	10	18
6	9	18
7	10	18
8	9	17
9	7	18
10	9	18
11	6	15
12	11	19
13	8	19
14	10	19
15	9	19
16	8	17
17	10	15
18	11	19
19	9	15
20	10	17
21	12	19
22	9	20
23	7	12
24	11	20
25	12	19
26	6	15
27	10	17

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน (20 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (20 คะแนน)
28	9	15
29	9	17
30	8	14
31	11	20
32	7	15
33	9	14
34	8	16
35	9	18
36	7	13
37	8	17
38	10	15
39	7	16
40	11	17
41	8	17
42	11	14
43	8	19
44	9	16
45	10	16
46	9	16
47	10	17
48	8	17
49	6	18
50	8	16
รวม	443	841
ร้อยละ	44.30	84.10
\bar{X}	8.86	16.82
S. D	0.87	0.85

การวิเคราะห์ หาค่า t-test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	PRETEST	8.86	50	1.565	.221
	POSTTEST	16.82	50	1.913	.271

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	PRETEST & POSTTEST	50	.455	.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	PRETEST - POSTTEST	-7.96	1.840	.260	-8.48	-7.44	-30.588	49	.000

การวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแผนจัดการเรียนรู้วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย กรุงเทพมหานคร

คนที่	ข้อที่																				(X)	(X) ²
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	100	10000
2	4	3	3	3	5	5	5	5	5	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	81	6561
3	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4	4	3	3	2	3	3	3	3	78	6084
4	5	4	3	3	4	5	4	3	2	3	4	5	4	2	3	3	3	5	5	5	75	5625
5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	96	9216
6	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	97	9409
7	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5	4	5	94	8836
8	4	3	4	4	4	5	4	3	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4	5	4	85	7225
9	4	5	3	3	4	3	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	87	7569
10	5	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	94	8836
11	4	4	3	3	5	5	5	4	4	4	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5	87	7569
12	5	5	5	5	3	3	5	5	5	5	5	5	4	4	3	4	5	5	5	5	91	8281
13	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	97	9409
14	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	3	93	8649
15	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	97	9409

การวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแผนจัดการเรียนรู้วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย กรุงเทพมหานคร (ต่อ)

คนที่	ข้อที่																				(X)	(X) ²
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
16	4	4	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	93	8649
17	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	3	4	5	4	5	4	4	4	5	4	89	7921
18	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	95	9025
19	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	3	5	4	5	5	5	5	5	95	9025
20	4	4	5	5	5	5	3	5	5	3	3	5	5	4	4	4	3	3	4	4	83	6889
21	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	96	9216
22	4	4	3	3	5	5	4	5	5	4	4	3	5	4	4	4	3	3	4	4	80	6400
23	5	4	5	5	4	4	5	5	4	4	3	3	4	5	5	4	5	4	4	5	87	7569
24	4	5	5	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	91	8281
25	5	5	3	5	3	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	94	8836
26	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	90	8100
27	4	4	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	94	8836
28	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	99	9801
29	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	96	9216
30	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	100	10000

การวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแผนจัดการเรียนรู้วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย กรุงเทพมหานคร (ต่อ)

คนที่	ข้อที่																				(X)	(X) ²
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
31	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	97	9409
32	5	5	5	5	4	4	5	4	5	4	5	5	5	5	5	3	3	4	4	4	89	7921
33	4	5	4	4	5	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5	91	8281
34	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	3	4	4	92	8464
35	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	92	8464
36	5	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	96	9216
37	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	3	94	8836
38	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	94	8836
39	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	96	9216
40	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	96	9216
41	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	100	10000
42	4	4	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	85	7225
43	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	4	4	3	3	4	5	3	5	4	85	7225
44	5	4	4	4	4	5	4	4	4	3	4	5	4	5	3	3	5	5	5	5	85	7225
45	5	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	95	9025

การวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแผนจัดการเรียนรู้วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัว ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย กรุงเทพมหานคร (ต่อ)

คนที่	ข้อที่																				(x)	(x) ²
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
46	5	3	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	3	4	5	5	5	5	91	8281
47	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	91	8281
48	5	5	4	4	4	5	4	4	5	5	4	5	5	4	4	4	4	4	5	4	88	7744
49	4	5	5	4	4	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	92	8464
50	5	5	4	5	4	5	4	5	5	4	4	4	5	4	4	5	5	4	4	5	90	8100
รวม	232	226	222	225	228	236	233	234	234	229	228	237	222	225	226	221	228	226	230	231	4573	419871
S_i^2	.235	.377	.496	.500	.333	.287	.311	.304	.344	.371	.374	.278	.374	.459	.500	.493	.456	.459	.286	.363		

$$S_i^2 = 0.235+0.377+0.496+...+0.363$$

$$= 7.60$$

$$S_t^2 = \frac{(50 \times 419,871) - (4,573)^2}{50 \times 50}$$

$$= \frac{20,993,550 - 20,912,329}{2,500}$$

$$= 32.4884$$

ค่าความเชื่อมั่นแบบประเมินความพึงพอใจ

$$\alpha = \left(\frac{20}{20-1} \right) \left(1 - \frac{7.60}{32.4884} \right)$$

$$\alpha = 0.80639$$

$$\alpha = 0.8064$$

ภาคผนวก จ

เครื่องมือในการศึกษา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

รายวิชา งานเกษตร รหัสวิชา ง 22102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัว

เวลา 4 ชั่วโมง

เรื่องย่อย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัว

เวลา 1 ชั่วโมง

สอนโดย นางสาววิไลพร ลาหงษ์

1. สาระสำคัญ

การปลูกพืชผักสวนครัวให้ประสบผลสำเร็จนั้น ผู้ปลูกจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับพืชผัก เช่น รู้ความหมาย ความสำคัญ และประโยชน์ของพืชผัก การจำแนกประเภท หลักในการเลือกสถานที่สำหรับใช้ปลูกผัก ปัจจัยสำคัญที่จะทำให้การปลูกพืชผักประสบความสำเร็จ และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืชผัก เป็นต้น

2. สาระการเรียนรู้ที่นำมาบูรณาการ

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

วิทยาศาสตร์

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม.2/2 สำรวจ วิเคราะห์และอธิบายการใช้ประโยชน์และการปรับปรุงคุณภาพของดิน

คณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด ม.1-3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน

การงานอาชีพและเทคโนโลยี

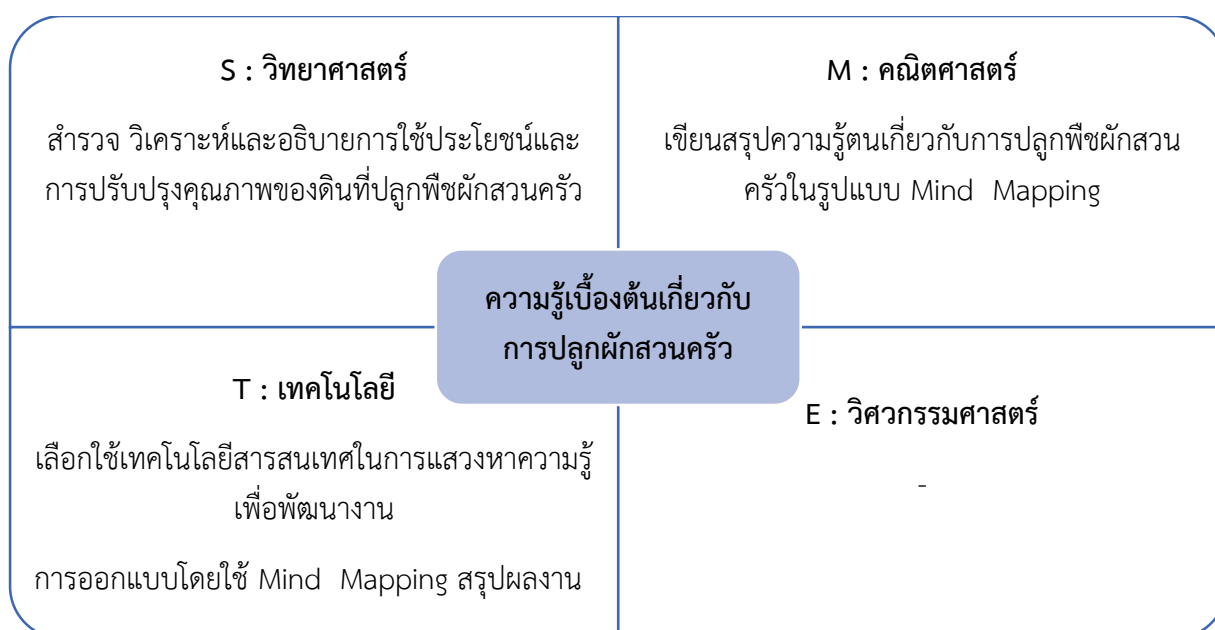
มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกันและทักษะการแสวงหาความรู้มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

ตัวชี้วัด ม.2/1 ใช้ทักษะการแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาการทำงาน

3. สารการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์	คณิตศาสตร์	งานอาชีพและเทคโนโลยี
<p>- ดินในแต่ละท้องถิ่นมีลักษณะและสมบัติต่างกันตามสภาพของดิน จึงนำไปใช้ประโยชน์ต่างกัน</p> <p>- การปรับปรุงคุณภาพดินขึ้นอยู่กับสภาพของดินเพื่อให้ดินมีความเหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์</p>	<p>- ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน</p>	<p>- การแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาการทำงาน</p>

4. กรอบแนวคิดตามแนวทาง STEM



หมายเหตุ วิศวกรรมศาสตร์ (E) ไม่ได้ปรากฏในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน แต่กระบวนการออกแบบเชิง วิศวกรรม สามารถเทียบเคียงได้จากกระบวนการเทคโนโลยีในตัวชี้วัดสาระการออกแบบและเทคโนโลยี

5. ผลการเรียนรู้

- 5.1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัว
- 5.2. เห็นความสำคัญของพืชผักสวนครัว
- 5.3. บอกประเภทของพืชผักสวนครัว
- 5.4. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการเตรียมดินปลูกพืชผักสวนครัวได้

6. จุดประสงค์การเรียนรู้

6.1 จุดประสงค์ปลายทาง

- 6.1.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัวได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- 6.1.2 นำความรู้เกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัวไปใช้ในชีวิตจริง

6.2 จุดประสงค์นำทาง

- 6.2.1 บอกความหมายของพืชผักสวนครัวได้
- 6.2.2 บอกประเภทของพืชผักสวนครัวได้
- 6.2.3 อธิบายการเตรียมดินปลูกพืชผักสวนครัวได้

7. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 7.1 มีวินัย
- 7.2 ใฝ่เรียนรู้
- 7.3 อยู่อย่างพอเพียง
- 7.4 มุ่งมั่นในการทำงาน
- 7.5 มีจิตสาธารณะ

8. สาระการเรียนรู้

- 8.1 ความหมายของผักสวนครัว
- 8.2 ความสำคัญของผักสวนครัว
- 8.3 ประเภทของพืชผักสวนครัว
- 8.4 การเตรียมดินปลูกพืชผักสวนครัว

9. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นนำเขาสู่บทเรียน (ใช้เวลา 5 นาที)

9.1 นักเรียนและครูร่วมสนทนาเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัวในท้องถิ่นของตนเอง ประกอบการสนทนาว่าในครัวเรือนของนักเรียนมีการปลูกพืชผักสวนครัวชนิดใดบ้างไว้รับประทานภายในครัวเรือนหรือจำหน่ายเป็นรายได้ของครัวเรือน

9.2 นักเรียนมีเทคนิควิธีการปลูกพืชผักสวนครัวไว้รับประทานตามฤดูกาล เพื่อความประหยัดค่าใช้จ่าย ภายในครัวเรือนได้อย่างไร โดยมีการบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (พอประมาณ มีเหตุผล มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี) ไปใช้ได้ถูกต้องและเหมาะสม

ขั้นดำเนินการสอน (ใช้เวลา 45 นาที)

9.3 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

9.4 นักเรียนและครูร่วมกันนำเสนอความหมาย ความสำคัญ ประเภทของการปลูกพืชผักสวนครัว และการเตรียมดินเพื่อใช้ในการปลูกผักสวนครัว โดยใช้สื่อวัตกรรมการเรียนการสอนโปรแกรม Power Point เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัว

9.5 นักเรียนแบ่งกลุ่มด้วยวิธีการคละ เก่ง ปานกลาง อ่อน กลุ่มละ 5 – 6 คน เรียกว่า กลุ่มบ้าน (Home Group) ให้สมาชิกแต่ละคนเลือกหมายเลขประจำตัว 1,2,3,4 และ 5 เลือกประธาน กรรมการ และเลขานุการกลุ่ม ตามความเหมาะสมของการประชุมสมาชิกกลุ่ม

9.6 นักเรียนภายในกลุ่มร่วมกันศึกษาเอกสารเสริมความรู้ที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัว สรุปให้สมาชิกภายในกลุ่มฟัง

9.7 นักเรียนภายในกลุ่มร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมตามบัตรกิจกรรมที่ 1 และแบบฝึกเสริมทักษะกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัว

9.8 นักเรียนภายในกลุ่มร่วมกันสรุปความรู้จากการศึกษาเอกสารเสริมความรู้ เกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัวของนักเรียน แล้วเขียนแผนผังความคิดลงในแบบฝึกเสริมทักษะกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัว

9.9. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนอองค์ความรู้ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันภายในกลุ่ม โดยนักเรียนและครูร่วมกันสรุปสาระสำคัญเพิ่มเติมจากการนำเสนอผลงานกลุ่ม เพื่อเพิ่มความเข้าใจในเนื้อหาสาระความรู้มากขึ้น

ขั้นสรุป (ใช้เวลา 10 นาที)

9.9 นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเนื้อหา เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัว

9.10 ทำแบบทดสอบหลังเรียน

10. สื่อ / อุปกรณ์

- 10.1 เอกสารเสริมความรู้ที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัว
- 10.2 แบบฝึกทักษะ กิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัว
- 10.3 รูปภาพพืชผักสวนครัวในท้องถิ่น
- 10.4 สื่อนวัตกรรมโปรแกรมการสอน Power Point เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการปลูกพืชผัก

11. การวัดและประเมินผล

รายการประเมิน	วิธีการวัดและประเมินผล หลักฐานการเรียนรู้ (ภาระงานชิ้นงาน)	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
ด้านความรู้ : K 1. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัว 2. เห็นความสำคัญของพืชผักสวนครัว 3. บอกประเภทของพืชผักสวนครัว 4. มีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องการเตรียมดินปลูกพืชผักสวนครัวได้	1. ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน 2. ตรวจสอบคำตอบในชุดกิจกรรม 3. การตอบคำถาม	1. เอกสารเสริมความรู้ 2. แบบฝึกทักษะกิจกรรม	1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้อง ร้อยละ 80 ขึ้นไป 2. นักเรียนทำใบงานถูกต้องร้อยละ 80 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ : P ทักษะกระบวนการกลุ่ม การอภิปรายกลุ่มเพื่อสรุปเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัว	สังเกตการปฏิบัติงานกิจกรรมกลุ่มของนักเรียน	แบบสังเกตการปฏิบัติงานกิจกรรมกลุ่มของนักเรียน	นักเรียนผ่านการประเมินการปฏิบัติงานกิจกรรมกลุ่มได้คะแนนรวมตั้งแต่ 11 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ : A 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. อยู่อย่างพอเพียง 4. มุ่งมั่นในการทำงาน 5. มีจิตสาธารณะ	สังเกตพฤติกรรมการทำงาน of นักเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรม	นักเรียนผ่านการประเมินพฤติกรรมการทำงานได้คะแนนรวมตั้งแต่ 11 ขึ้นไป

12. กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ในเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัว ในแหล่งเรียนรู้ ภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่ เป็นการศึกษาขอมูลการทำโครงการเบื้องต้น

บัตรกิจกรรมที่ 1

เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัว

คำชี้แจง

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5-6 คน
2. ให้แต่ละกลุ่มเลือกประธาน รองประธาน และเลขานุการ
3. ให้ประธานแต่ละกลุ่มดำเนินการอภิปราย เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัว
4. ให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันนำเสนอความคิดเห็นตามหัวข้อในแบบฝึกทักษะ กิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัว
5. เลขานุการ ทำหน้าที่จดบันทึกการอภิปรายลงในแบบฝึกทักษะ กิจกรรมที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัว
6. รองประธานนำเสนอผลการอภิปรายที่จดบันทึกหน้าชั้น
7. สมาชิกกลุ่มร่วมกันศึกษาเอกสารเสริมความรู้ที่ 1 และทำแบบฝึกทักษะกิจกรรมที่ 1

แบบฝึกทักษะ กิจกรรมที่ 1
เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัว

ผลการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมตามแบบฝึกทักษะแล้ว นักเรียนมีความสามารถ

1. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัว
2. เห็นความสำคัญของพืชผักสวนครัว
3. บอกประเภทของพืชผักสวนครัว
4. มีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องการเตรียมดินปลูกพืชผักสวนครัวได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตอบคำถามโดยร่วมกันฝึกคิดคำตอบก่อนแล้วจึงปรับปรุงคำตอบจากเอกสารเสริมความรู้

1. พืชผักสวนครัว มีความหมายวอย่างไร และมีความสำคัญอย่างไร (2 คะแนน)

.....

.....

2. การเตรียมดินเพื่อปลูกพืชผักสวนครัว มีขั้นตอนการดำเนินการอย่างไร (3 คะแนน)

.....

.....

3. ให้นักเรียนเขียนสรุปความรู้จากการศึกษาเอกสารเสริมความรู้ เกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ การปลูกพืชผักสวนครัวของนักเรียน ลงใน Mind Mapping (แผนผังความคิด) (5 คะแนน)

.....

.....

.....

สมาชิกในกลุ่ม

1.ประธาน

2.

3.

4.

5.

6.เลขานุการ

เอกสารเสริมความรู้ที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัว

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัวในท้องถิ่น
2. เห็นความสำคัญของพืชผักสวนครัว
3. บอกประเภทของพืชผักสวนครัว
4. มีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องการเตรียมดินปลูกพืชผักสวนครัวได้

สาระการเรียนรู้

ความหมายของพืชผักสวนครัว

พืชผัก หมายถึง พืชที่ปลูกเพื่อใช้ประโยชน์จากราก ใบ ลำต้น ดอก และผลเป็นอาหาร สวนมากจะมีอายุสั้น เช่น หอม กระเทียม โหระพา พริก มะเขือ ผักกาด ผักบุ้ง ผักชี สวนผักที่ไร้ราก และหัวเป็นอาหาร เช่น ผักกาดหัว มันเทศ ขิง ข่า กระชาย ขมิ้น เป็นต้น

ความสำคัญของพืชผักสวนครัว

1. ความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจและอาชีพการเกษตร

การปลูกพืชผักเป็นอาชีพทางการเกษตรที่สำคัญอย่างหนึ่งของคนไทย เพราะประชากรของประเทศสวนใหญ่ประมาณร้อยละ 60 ประกอบอาชีพเกี่ยวกับเกษตรกรรมและมีพื้นที่ที่ทำสวนผักประมาณ 7 แสนไร่เศษ กระจายอยู่ทั่วทุกภาคของประเทศ มีการปลูกผักทั้งบริโภคในครัวเรือน ปลูกเพื่อจำหน่ายภายในตลาด ในท้องถิ่นเป็นรายได้เสริมให้กับครอบครัว และปลูกเพื่อเป็นอาชีพหลักส่ง จำหน่ายทั้งในตลาดท้องถิ่น และต่างจังหวัดสร้างรายได้เลี้ยงครอบครัว ในบางท้องที่ปลูกเป็นจำนวน มากจนสามารถส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศ สร้างรายได้ให้กับประเทศ

2. ความสำคัญทางด้านคุณค่าทางอาหารและโภชนาการ

พืชผักจัดว่าเป็นอาหารเพื่อสุขภาพที่ดีประเภทหนึ่งที่นิยมรับประทานกันเป็นอาหารหลักประเภทหนึ่งในอาหารหลัก 5 หมู่ เพราะผักแต่ละชนิดจะมีโปรตีน แป้ง ไขมัน และ แร่ธาตุต่าง ๆ อย่างครบถ้วน เพื่อใช้บำรุงสวนต่าง ๆ ของร่างกายให้เจริญเติบโตแข็งแรง นอกจากนี้ พืชผักยังเป็นอาหารขรุส ไซปรุงแต่งกลิ่น สี สันรสชาติของอาหารให้รับประทาน และยังช่วยให้ระบบขับถ่ายดีขึ้นอีกด้วย พืชผักจึงจัดเป็นอาหารที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อมนุษย์ ดังนั้นเราจึงควรบริโภคเป็นประจำเพื่อสุขภาพและอนามัยที่ดี

ประเภทของพืชผักสวนครัว

พืชผักสวนครัวที่ปลูกอยู่โดยทั่วไปมีอยู่หลายประเภท ซึ่งสามารถจำแนกตามหลักการใช้ประโยชน์ได้มี 4 ประเภท ดังนี้

1. ผักกินใบ-กินต้น เช่น คื่นช่าย ผักบุ้ง กะหล่ำปลี ผักกาดขาว หอมแดง ผักกาดเขียวปลี กระเพรา สะระแหน่ โหระพา ผักกวางตุ้ง เป็นต้น
2. ผักกินผล-กินผล เช่น พริก มะเขือ ถั่วฝักยาว ถั่วแขก ถั่วพู เป็นต้น
3. ผักกินหัว-กินราก เช่น ผักกาดหัว กระเทียม กระชาย ขมิ้น เป็นต้น
4. ผักกินดอก เช่น กะหล่ำดอก ดอกแค เป็นต้น

การเตรียมดินปลูกพืชผักสวนครัว

วิธีการเตรียมดิน

การเตรียมดิน หมายถึง การปรับปรุงดินใหม่มีความอุดมสมบูรณ์ มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการปลูกพืชแต่ละชนิด การเตรียมดินนั้นมี 2 อย่าง คือ การเตรียมดินแปลงเพาะเพื่อเพาะกล้า และ การเตรียมดินเพื่อปลูก การเตรียมดินเพื่อเพาะกล้าจะต้องเตรียมดินให้ละเอียดมากกว่า และต้องดูแลมากกว่าการเตรียมดินเพื่อปลูกพืช วิธีการเตรียมดินมีขั้นตอนดังนี้

1. กำจัดวัชพืช โดยเก็บเศษวัสดุต่าง ๆ ออกจากหน้าดินให้หมด แล้วยึดขอบตาก หรือมีดพ่นหญ้า ถ้าวัชพืชอยู่ลึกต้องใช้เสียมหรือพลั่วมือขุดออก
2. กำหนดพื้นที่ปลูก สำหรับแปลงปลูกผักต้องใช้ไม้ปัก 4 มุม โดยวัดความกว้างยาวได้ตามต้องการ
3. ขุดดินบริเวณที่กำหนดไว้ ถ้าเป็นแปลงผักควรขุดดินลึกประมาณ 15 เซนติเมตร พลิกดินด้านล่างขึ้นมาด้านบน ตากไว้ให้แห้ง 2-3 วัน แล้วยังยอยดินให้ขนาดเล็กลง และเก็บเศษวัชพืชที่ยังค้างอยู่ในดินออกทิ้ง
4. ตกแต่งร่องให้เป็นรูปทรงตามที่กำหนด พรวนดินอีกครั้ง ถาดินเป็นกรดใส่ปูนขาวโรยบาง ๆ ผสมคลุกเคล้าพร้อมปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ทิ้งไว้อย่างน้อย 1 สัปดาห์ (อรุณี ลิ้มศิริและปัญญาฉัตร กล่อมชุม. 2542 : 110)

ตัวอย่างพืชผักสวนครัวในท้องถิ่น (พืชเศรษฐกิจ)



ผักกวางตุ้ง

แหล่งที่มา : ผู้จัดทำ



หอมแบ่ง

แหล่งที่มา : ผู้จัดทำ



โหระพา

แหล่งที่มา : ผู้จัดทำ



ผักบุ้ง

แหล่งที่มา : ผู้จัดทำ



สะระแหน่

แหล่งที่มา : ผู้จัดทำ



ผักชีฝรั่ง

แหล่งที่มา : ผู้จัดทำ

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัว

รายวิชา งานเกษตร
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รหัสวิชา ง 22102
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

คำชี้แจง ให้ผู้เรียนเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. พืชผักสวนครัวในข้อใดที่ใช่ได้ทั้งหัวและรากในการประกอบอาหาร
 - ก. มะเขือ ถั่วฝักยาว ขมิ้น
 - ข. ผักกาดหัว กระเทียม ดอกแค
 - ค. กระเทียม กระชาย ผักกาดหัว
 - ง. ผักกาดหัว ผักกาดขาว ผักกวางตุ้ง
2. ข้อใด **ไม่ใช่** วิธีการเตรียมดิน
 - ก. กำจัดวัชพืช
 - ข. กำหนดพื้นที่ปลูก
 - ค. ขุดดินบริเวณที่กำหนดไว้
 - ง. ใส่ปุ๋ยคอกโดยโรยบาง ๆ ก่อนปลูก
3. ข้อใด **ไม่ใช่** ประเภทของพืชผักสวนครัว
 - ก. พืชผักที่กินใบกินต้น
 - ข. พืชผักที่กินฝักกินผล
 - ค. พืชผักที่กินรากกินหัว
 - ง. พืชผักที่กินแกนกินราก
4. พืชผัก หมายถึงข้อใด
 - ก. พืชที่ปลูกเพื่อต้องการผล
 - ข. พืชที่ปลูกเพื่อต้องการลูก
 - ค. พืชที่ปลูกเพื่อจำหน่ายผลผลิต
 - ง. พืชที่ปลูกเพื่อต้องการราก ใบ ลำต้น และดอก
5. การเตรียมแปลงปลูกพืชผักควรขุดดินลึกประมาณกี่เซนติเมตร

ก. 10 เซนติเมตร	ข. 15 เซนติเมตร
ค. 20 เซนติเมตร	ง. 25 เซนติเมตร

6. พืชผักสวนครัวในข้อใดที่ใช้ต้นและใบในการประกอบอาหาร

- ก. ถั่วฝักยาว ถั่วพู สะระแหน่
- ข. คื่นช่าย ผักกาดขาว กระเพรา
- ค. ผักกวางตุ้ง มะเขือ กระหล่ำดอก
- ง. ผักกาดหัว หอมแดง ผักกาดเขียวปลี

7. อาชีพเกษตรกรไทยทั่วประเทศร้อยละเท่าไรที่มีอาชีพในการทำเกษตรกรรม

- ก. ร้อยละ 40
- ข. ร้อยละ 50
- ค. ร้อยละ 60
- ง. ร้อยละ 70

8. พืชผักทุกชนิดมีคุณค่าทางอาหารและโภชนาการต่อการเจริญเติบโตทางร่างกายตามข้อใด

- ก. บำรุงสมองเป็นยาชูกำลัง
- ข. บำรุงประสาททำให้ร่างกายแข็งแรง
- ค. บำรุงหัวใจทำให้การเต้นของหัวใจเร็ว
- ง. บำรุงร่างกายทำให้ระบบขับถ่ายดีเป็นปกติ

9. ในขั้นตอนการขุดดินตากแดด ควรปล่อยทิ้งไว้นานเท่าไร

- ก. 2-3 วัน
- ข. 5-7 วัน
- ค. 1-2 สัปดาห์
- ง. 2-3 สัปดาห์

10. ข้อใดกล่าวถึงพืชผัก **ไม่ถูกต้อง**

- ก. พืชที่ดูแลรักษาง่าย
- ข. พืชที่อายุยาวเท่านั้น
- ค. พืชที่ปลูกไว้เพื่อเป็นอาหาร
- ง. พืชที่ใช้ส่วนต่างๆ เป็นอาหาร

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัว

รายวิชา งานเกษตร
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รหัสวิชา ง 22102
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

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

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัว

รายวิชา งานเกษตร
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รหัสวิชา ง 22102
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

คำชี้แจง ให้ผู้เรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. ขอบใด **ไม่ใช่** ประเภทของพืชผักสวนครัว
 - ก. พืชผักที่กินใบกินต้น
 - ข. พืชผักที่กินผลกินผล
 - ค. พืชผักที่กินรากกินหัว
 - ง. พืชผักที่กินแกนกินราก
2. พืชผักสวนครัวในขอบใดที่ใช่ได้ทั้งหัวและรากในการประกอบอาหาร
 - ก. มะเขือ ถั่วฝักยาว ขมิ้น
 - ข. ผักกาดหัว กระเทียม ดอกแค
 - ค. กระเทียม กระชาย ผักกาดหัว
 - ง. ผักกาดหัว ผักกาดขาว ผักกวางตุ้ง
3. ขอบใด **ไม่ใช่** วิธีการเตรียมดิน
 - ก. กำจัดวัชพืช
 - ข. กำหนดพื้นที่ปลูก
 - ค. ขุดดินบริเวณที่กำหนดไว้
 - ง. ใส่ปุ๋ยคอกโดยโรยบาง ๆ ก่อนปลูก
4. การเตรียมแปลงปลูกพืชผักควรขุดดินลึกประมาณกี่เซนติเมตร
 - ก. 10 เซนติเมตร
 - ข. 15 เซนติเมตร
 - ค. 20 เซนติเมตร
 - ง. 25 เซนติเมตร
5. ในขั้นตอนการขุดดินตากแดด ควรปล่อยทิ้งไว้นานเท่าไร
 - ก. 2-3 วัน
 - ข. 5-7 วัน
 - ค. 1-2 สัปดาห์
 - ง. 2-3 สัปดาห์

6. อาชีพเกษตรกรไทยทั่วประเทศรอยละเท่าไรที่มีอาชีพในการทำเกษตรกรรม
- รอยละ 40
 - รอยละ 50
 - รอยละ 60
 - รอยละ 70
7. ข้อใดกล่าวถึงพืชผัก **ไม่ถูกต้อง**
- พืชที่ดูแลรักษาง่าย
 - พืชที่อายุยาวเท่านั้น
 - พืชที่ปลูกไว้เพื่อเป็นอาหาร
 - พืชที่ใช้ส่วนต่างๆ เป็นอาหาร
8. พืชผักทุกชนิดมีคุณค่าทางอาหารและโภชนาการต่อการเจริญเติบโตทางร่างกายตามข้อใด
- บำรุงสมองเป็นยาชูกำลัง
 - บำรุงประสาททำให้ร่างกายแข็งแรง
 - บำรุงหัวใจทำให้การเต้นของหัวใจเร็ว
 - บำรุงร่างกายทำให้ระบบขับถ่ายดีเป็นปกติ
9. พืชผักสวนครัวในข้อใดที่ใช้ต้นและใบในการประกอบอาหาร
- ถั่วฝักยาว ถั่วพู สะระแหน่
 - คะน้า ผักกาดขาว กระเพรา
 - ผักกวางตุ้ง มะเขือ กระหล่ำดอก
 - ผักกาดหัว หอมแดง ผักกาดเขียวปลี
10. พืชผัก หมายถึงข้อใด
- พืชที่ปลูกเพื่อต้องการผล
 - พืชที่ปลูกเพื่อต้องการลูก
 - พืชที่ปลูกเพื่อจำหน่ายผลผลิต
 - พืชที่ปลูกเพื่อต้องการราก ใบ ลำต้น และดอก

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัว

รายวิชา งานเกษตร
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รหัสวิชา ง 22102
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

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

บันทึกหลังสอน (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1)

ผลการสอน

จำนวนนักเรียนทั้งหมด.....คน

จำนวนนักเรียนเขาเรียน.....คน มาสาย.....คน ขาด.....คน ลา.....คน

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

ขอเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ผู้สอน

(นางสาววิไลพร ลาหงษ์)

ตำแหน่ง ครู คศ.1

ขอเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....

ผู้อำนวยการโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย

แบบประเมินพฤติกรรมของนักเรียน

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินกรอกคะแนนลงในช่องที่ตรงกับระดับพฤติกรรมของนักเรียน

เลขที่	ชื่อ - สกุล	คะแนน					คะแนนรวม	ผลการประเมิน
		มีวินัย	ใฝ่เรียนรู้	อยู่อย่างพอเพียง	มุ่งมั่นในการทำงาน	มีจิตสาธารณะ		
		4	4	4	4	4		

ระดับคะแนน

- 4 ดีเยี่ยม
- 3 ดี
- 2 พอใช้
- 1 ปรับปรุง

ระดับคะแนนรวม

- 16 – 20 ดีเยี่ยม
- 11 – 15 ดี
- 6 – 10 พอใช้
- 1 – 5 ปรับปรุง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

รายวิชา งานเกษตร รหัสวิชา ง 22102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัว

เวลา 4 ชั่วโมง

เรื่องย่อย การปลูกพืชผักสวนครัวปลอดภัยจากสารพิษ

เวลา 1 ชั่วโมง

สอนโดย นางสาววิไลพร ลาหงษ์

1. สาระสำคัญ

พืชผักเป็นอาหารที่คนไทยนิยมรับประทานกันมาก เนื่องจากมีคุณค่าทั้งวิตามินและแร่ธาตุต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย แต่ความนิยมในการบริโภคผักนั้น มักจะเลือกบริโภคผักที่สวยงาม ไม่มีร่องรอยการทำลายของหนอนและแมลงศัตรูพืช จึงทำให้เกษตรกรที่ปลูกผักต้องใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืชในปริมาณที่มาก เพื่อให้ได้ผักที่สวยงามตามความต้องการของตลาด เมื่อผู้ซื้อนำมาบริโภคแล้วอาจได้รับอันตรายจากสารพิษที่ตกค้าง เพื่อแก้ปัญหา เกษตรกรจึงควรปลูกผักให้ปลอดภัยจากสารพิษ โดยนำเอาวิธีการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชหลายวิธีมาใช้ร่วมกัน เป็นการทดแทน หรือลดปริมาณการใช้สารเคมีให้น้อยลง เพื่อความปลอดภัยของเกษตรกรและผู้บริโภค

2. สาระการเรียนรู้ที่นำมาบูรณาการ

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

วิทยาศาสตร์

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ม.2/2 สำรวจ วิเคราะห์และอธิบายการใช้ประโยชน์และการปรับปรุงคุณภาพของดิน

คณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด ม.1-3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน

การงานอาชีพและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ จัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกันและทักษะการแสวงหาความรู้มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

ตัวชี้วัด ม.2/1 ใช้ทักษะการแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาการทำงาน

3. สารการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์	คณิตศาสตร์	การงานอาชีพและเทคโนโลยี
<ul style="list-style-type: none"> - ดินในแต่ละท้องถิ่นมีลักษณะและสมบัติต่างกันตามสภาพของดิน จึงนำไปใช้ประโยชน์ต่างกัน - การปรับปรุงคุณภาพดินขึ้นอยู่กับสภาพของดินเพื่อให้ดินมีความเหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์ 	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน 	<ul style="list-style-type: none"> - การแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาการทำงาน

4. กรอบแนวคิดตามแนวทาง STEM



หมายเหตุ วิศวกรรมศาสตร์ (E) ไม่ได้ปรากฏในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน แต่กระบวนการออกแบบเชิง วิศวกรรม สามารถเทียบเคียงได้จากกระบวนการเทคโนโลยีในตัวชี้วัดสาระการออกแบบและเทคโนโลยี

5. ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของการปลูกพืชผักสวนครัวปลอดภัยจากสารพิษ
2. อธิบายวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษ
3. อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษ
4. อธิบายการควบคุมวัชพืชในแปลงผักได้

6. จุดประสงค์การเรียนรู้

6.1 จุดประสงค์ปลายทาง

สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดจากสารพิษไปใช้ใน
ชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

6.2 จุดประสงค์นำทาง

- 6.2.1 บอกความหมายของการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษ
- 6.2.2 อธิบายวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษ
- 6.2.3 อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษ
- 6.2.4 อธิบายการควบคุมวัชพืชในแปลงผักได้

7. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 7.1 มีวินัย
- 7.2 ใฝ่เรียนรู้
- 7.3 มุ่งมั่นในการทำงาน

8. สาระการเรียนรู้

- 8.1 ความหมายของผักปลอดสารพิษ
- 8.2 การปลูกผักให้ปลอดภัยจากสารพิษ
- 8.3 ขั้นตอนการปลูกพืชผักให้ปลอดภัยจากสารพิษ
- 8.4 การควบคุมวัชพืชในแปลงผัก

9. กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นนำเขาสู่บทเรียน

9.1 นำตัวอย่างพืชผักสวนครัวที่มีในท้องถิ่นที่นักเรียนรู้จัก เช่น ผักกาดขาว ผักบุ้ง ผักชีฝรั่ง ผักกาด
เขียวปลี หอมแดง ชนิดที่มีต้นสวยงาม และต้นที่มีหนอนกินมาให้นักเรียนดู เปรียบเทียบความแตกต่างของ
พืชผักสวนครัวระหว่างปลูกโดยธรรมชาติ (ปุ๋ยคอก , ปุ๋ยหมัก) และการปลูกโดยใช้สารเคมี

9.2 ครูให้ประเด็นคำถามเกี่ยวกับพืชผักสวนครัวทั้งหมดที่นำมาให้นักเรียนดู โดยใช้คำถาม ประกอบการสนทนา ดังนี้ เช่น

- สาเหตุที่ใดที่ทำให้พืชผักที่นำมามีความแตกต่างกัน เพราะเหตุใด
- นักเรียนเคยปลูกพืชผักสวนครัวไว้รับประทานในบานหรือไม่
- นักเรียนเคยสังเกตพืชผักที่ผู้ปกครองปลูกไว้หรือไม่

ขั้นตอนการสอน

9.3 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน

9.4 นักเรียนและครูร่วมกันนำเสนอความหมาย การปลูก ขั้นตอนของการปลูกพืชผักสวนครัว และการควบคุมวัชพืชในแปลงผักโดยใช้สื่อวัตกรรมการเรียนการสอนโปรแกรม Power Point เรื่อง การปลูก พืชผักสวนครัวปลอดภัยจากสารพิษ

9.5 นักเรียนแบ่งกลุ่มด้วยวิธีการละ เก่ง ปานกลาง อ่อน กลุ่มละ 5 – 6 คน เรียกว่า กลุ่มบ้าน (Home Group) ให้สมาชิกแต่ละคนเลือกหมายเลขประจำตัว 1,2,3,4 และ 5 เลือกประธาน กรรมการ และเลขานุการกลุ่ม ตามความเหมาะสมของการประชุมสมาชิกกลุ่ม

9.6 นักเรียนภายในกลุ่มร่วมกันศึกษาเอกสารเสริมความรู้ที่ 2 เรื่อง การปลูกผักสวนครัวปลอดภัย จากสารพิษ สรุปลงสมาชิกภายในกลุ่มฟัง

9.7 นักเรียนภายในกลุ่มปฏิบัติตามบัตรกิจกรรมที่ 2 และแบบฝึกทักษะกิจกรรมที่ 2

9.8 นักเรียนภายในกลุ่มร่วมกันสรุปความรู้จากการศึกษาเอกสารเสริมความรู้ เกี่ยวกับการปลูกผัก สวนครัวปลอดภัยจากสารพิษ แล้วเขียนแผนผังความคิดลงในแบบฝึกเสริมทักษะกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การปลูก ผักสวนครัวปลอดภัยจากสารพิษ

9.9 ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนอองค์ความรู้ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันภายใน กลุ่ม โดยนักเรียนและครูร่วมกันสรุปสาระสำคัญเพิ่มเติมจากการนำเสนอผลงานกลุ่ม เพื่อเพิ่มความเข้าใจใน เนื้อหาสาระความรู้มากขึ้น

ขั้นสรุป

9.10 นักเรียนและครูร่วมกันสรุปความรู้ เรื่อง การปลูกผักสวนครัวปลอดภัยจากสารพิษ การควบคุมวัชพืชในแปลงผัก

9.11 ทำแบบทดสอบหลังเรียน

10. สื่อ / อุปกรณ์

10.1 เอกสารเสริมความรู้ที่ 2 เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัวปลอดภัยจากสารพิษ

10.2 แบบฝึกทักษะ กิจกรรมที่ 2 เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัวปลอดภัยจากสารพิษ

10.3 PowerPoint เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัวปลอดภัยจากสารพิษ

11. การวัดและประเมินผล

รายการประเมิน	วิธีการวัดและประเมินผล หลักฐานการเรียนรู้ (ภาระงานชิ้นงาน)	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
ด้านความรู้ : K 1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของการปลูกพืชผักสวนครัวปลอดภัยจากสารพิษ 2. อธิบายวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษ 3. อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษ 4. อธิบายการควบคุมวัชพืชในแปลงผักได้	1. ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน 2. ตรวจคำตอบในชุดกิจกรรม 3. การตอบคำถาม	1. เอกสารเสริมความรู้ 2. แบบฝึกทักษะกิจกรรม	1. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้อง ร้อยละ 80 ขึ้นไป 2. นักเรียนทำใบงานถูกต้องร้อยละ 80 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ : P ทักษะกระบวนการ การอภิปรายกลุ่มเพื่อสรุปเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัวปลอดภัยจากสารพิษ	สังเกตการปฏิบัติงานกิจกรรมกลุ่มของนักเรียน	แบบสังเกตการปฏิบัติงานกิจกรรมกลุ่มของนักเรียน	นักเรียนผ่านการประเมินการปฏิบัติงานกิจกรรมกลุ่มได้คะแนนรวมตั้งแต่ 11 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ : A 1. มีวินัย 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. อยู่อย่างพอเพียง 4. มุ่งมั่นในการทำงาน 5. มีจิตสาธารณะ	สังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรม	นักเรียนผ่านการประเมินพฤติกรรมการทำงานได้คะแนนรวมตั้งแต่ 7 ขึ้นไป

12. กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนศึกษาคนควาเกี่ยวกับพืชผักสวนครัวในท้องถิ่นที่สามารถปลูกเป็นอาหารได้จาก หองสมุดกลุ่มสาระการเรียนรูอื่น ๆ หองสมุดโรงเรียนหรือทางอินเทอร์เน็ต แหล่งเรียนรูไกลบาน

บัตรกิจกรรมที่ 2
เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัวปลอดภัยจากสารพิษ

คำชี้แจง

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 5 – 6 คน
2. ให้แต่ละกลุ่มเลือกประธาน รองประธาน และเลขานุการ
3. ให้ประธานแต่ละกลุ่มดำเนินการอภิปราย เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัว ปลอดภัยจากสารพิษ
4. ให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันนำเสนอความคิดตามหัวข้อในแบบฝึกทักษะกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัวปลอดภัยจากสารพิษ
5. เลขานุการทำหน้าที่จดบันทึกการอภิปรายลงในแบบฝึกทักษะกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัวปลอดภัยจากสารพิษ
6. รองประธานนำเสนอผลการอภิปรายที่จดบันทึกหน้าชั้น
7. สมาชิกกลุ่มร่วมกันศึกษาเอกสารเสริมความรู้ที่ 2 และทำแบบฝึกทักษะกิจกรรมที่ 2

แบบฝึกทักษะ กิจกรรมที่ 2
เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัวปลอดภัยจากสารพิษ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมตามแบบฝึกทักษะ นักเรียนมีความสามารถ

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของการปลูกพืชผักสวนครัวปลอดภัยจากสารพิษ
2. อธิบายวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษ
3. อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษ
4. อธิบายการควบคุมวัชพืชในแปลงผักได้

คำชี้แจง ให้คำตอบคำถามโดยฝึกคิดหาคำตอบก่อนแล้วจึงปรับปรุงคำตอบจากเอกสารเสริมความรู้

1. พืชผักปลอดสารพิษ หมายถึง (3 คะแนน)

.....

.....

.....

2. บอกสาเหตุที่ทำให้เกิดการระบาดของศัตรูพืชมาพองเขาใจ (3 คะแนน)

.....

.....

.....

3. บอกขั้นตอนการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษมาพองเขาใจ (3 คะแนน)

.....

.....

.....

สมาชิกในกลุ่ม

1.....ประธานกลุ่ม

2.....

3.....

4.....

5.....

6.....เลขานุการ

เอกสารเสริมความรู้ที่ 2

เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัวปลอดภัยจากสารพิษ

ผลการเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของการปลูกพืชผักสวนครัวปลอดภัยจากสารพิษ
2. อธิบายวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษ
3. อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษ
4. อธิบายการควบคุมวัชพืชในแปลงผักได้

สาระการเรียนรู้

ความหมายของพืชผักปลอดภัยจากสารพิษ

พืชผักปลอดภัยจากสารพิษ คือ พืชผักที่ระบบการผลิตมีการใช้สารเคมีในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช รวมทั้งใช้ปุ๋ยเคมี เพื่อการเจริญเติบโต โดยผลผลิตที่ได้อาจจะไม่มีหรือมีสารพิษตกค้าง แต่หากยังมีสารพิษตกค้างอยู่ต้องไม่เกินปริมาณที่กำหนด เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 163 พ.ศ. 2538

ผักอินทรีย์ คือ พืชผักที่ระบบการผลิตไม่มีการใช้สารเคมีในการป้องกันและกำจัดแมลง ศัตรูพืชใด ๆ ทั้งสิ้น รวมทั้งไม่มีการใช้ปุ๋ยเคมีหรือฮอร์โมน เพื่อการเจริญเติบโตของพืชผัก ดังนั้นสภาพแวดล้อมและปัจจัยการผลิตที่ใช้ในขบวนการผลิตจะต้องสะอาด ปลอดภัย ปราศจากสารพิษ และสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ ผลผลิตที่ได้จึงปราศจากสารพิษใดทั้งสิ้น

โดยสรุป พืชผักปลอดภัยจากสารพิษ หมายถึง ผักที่ปราศจากสารพิษตกค้าง รวมทั้งผักที่ยังคงมีสารพิษเจือปนอยู่บ้าง แต่ไม่เกินค่า MRL ซึ่งเป็นที่ยอมรับของนานาชาติประเทศ การที่จะทราบว่าผักปลอดภัยจากสารพิษหรือไม่นั้น สามารถตรวจสอบได้ด้วยวิธีการทางเคมี และวิธีวิเคราะห์ต้องใช้วิธีตามมาตรฐานสากล

การปลูกพืชผักให้ปลอดภัยจากสารพิษ



แหล่งที่มา : <https://waymagazine.org/ผักปลอดสาร-ลาว/>

ในการปลูกผักปลอดภัยจากสารพิษนั้น จะใช้หลักการปลูกพืชผักโดยใช้สารเคมีในการผลิต ให้น้อยที่สุด หรือใช้ตามความจำเป็นและจะใช้หลัก “การป้องกันและกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน หรือ ไอพีเอ็ม” แทน แต่การที่จะป้องกันและกำจัดศัตรูพืชให้ได้ผลนั้นจะต้องเลือกวิธีที่ประหยัด เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ ซึ่งผู้ปลูกต้องเข้าใจเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. สาเหตุการระบาดของศัตรูพืช

1.1 ศัตรูพืชเคลื่อนย้ายจากแหล่งหนึ่งไปยังอีกแหล่งหนึ่งที่มีความเหมาะสมมากกว่า ทำให้มีการขยายพันธุ์และเกิดการระบาดทำความเสียหายเพิ่มขึ้น

1.2 สภาพแวดล้อมและสภาพทางนิเวศเปลี่ยนแปลงไปทำให้ศัตรูพืชมีการขยายพันธุ์ได้ดีขึ้น และเพิ่มจำนวนมากขึ้น หรือมีผลต่อการพัฒนาสายพันธุ์ใหม่มีความต้านทาน และมีประสิทธิภาพ ในการเข้าทำลายมากขึ้น เช่น การกำจัดงูทำให้หนูระบาด การใช้สารเคมีทำให้แมลงที่เป็นประโยชน์ ได้แก่ ตัวห้ำและตัวเบียนที่กำจัดแมลงศัตรูพืชตาย เป็นต้น

2. การควบคุมศัตรูพืชให้ประสบผลสำเร็จ มีหลักการง่าย ๆ ดังนี้

2.1 ต้องป้องกันไม่ให้เกิดโรคในแปลงปลูก เช่น การใช้พันธุ์ที่ปราศจากโรคและแมลง การไม่นำชิ้นส่วนของพืชที่มีโรคแมลงเข้ามาในแปลงปลูก เป็นต้น

2.2 ถ้ามีศัตรูพืชเข้ามาในแปลงปลูกหรือแสดงอาการเป็นโรคแล้วต้องยับยั้งการแพร่ระบาด และถ้ามีการระบาดแล้วก็ต้องกำจัดให้หมดไป อยากรู้จักตามสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดการระบาดของศัตรูพืชในแปลงปลูก คือ การละเลยการควบคุมดูแลทำให้ศัตรูพืชสะสมในแปลงปลูกจนถึงระดับที่ไม่สามารถควบคุมได้

3. วิธีการควบคุมศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพ มีขั้นตอนดังนี้

3.1 ต้องศึกษาชนิดของศัตรูพืชในแปลงปลูกนั้น ๆ

3.2 สำรวจสถานการณ์ศัตรูพืชในแปลงปลูก

3.3 พิจารณาแนวโน้มการระบาดของศัตรูพืช แลวจึงหาแนวทางการป้องกัน และกำจัดต่อไป

3.4 เมื่อควบคุมการระบาดให้อยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายมากขึ้น แล้ว ให้เลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมเพื่อลดปริมาณหรือรักษาระดับการเข้าทำลายให้คงที่ หรือลดลง

3.5 ในกรณีที่ไม่สามารถควบคุมสถานการณ์ศัตรูพืชด้วยวิธีการอื่น ๆ ได้ มีความจำเป็นที่จะต้องใช้สารเคมี ให้เลือกใช้สารเคมีที่ถูกต้องเหมาะสมกับชนิดศัตรูพืชและการระบาด ตามคำแนะนำวิธีการใช้ในฉลาก

4. ผลดีของการป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยวิธีผสมผสาน ได้แก่

4.1 ลดปริมาณศัตรูพืชให้ต่ำกว่าระดับที่จะก่อให้เกิดความเสียหายแก่พืช

4.2 ลดปริมาณการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

4.3 มีความปลอดภัยต่อสุขภาพของเกษตรกร ผู้บริโภค รวมไปถึงสภาพแวดล้อม

5. วิธีการผสมผสานในการควบคุมศัตรูพืช

วิธีนี้ จะเป็นการนำเอาวิธีการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชหลายวิธีมาใช้ร่วมกัน โดยวิธีการปลูกพืชผักปลอดภัยจากสารพิษมีข้อแนะนำให้เลือกใช้วิธีการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชทดแทนการใช้สารเคมีในทุกขั้นตอนของการปลูก

ขั้นตอนการปลูกพืชผักให้ปลอดภัยจากสารพิษ

1. เลือกพื้นที่ปลูกให้เหมาะสม ดังนี้

1.1 แหล่งปลูก ควรเป็นพื้นที่ราบมีความสม่ำเสมอ ไม้มีน้ำท่วมขัง ระบายน้ำได้ดี ไกลแหล่งน้ำที่สะอาด และสะดวกในการนำน้ำมาใช้ การคมนาคมสะดวก สามารถนำผลผลิตสู่ตลาดได้รวดเร็ว

1.2 ดิน ควรมีความอุดมสมบูรณ์สูง มีการระบายน้ำ และถ่ายเทอากาศดี ค่าความเป็นกรดด่างที่เหมาะสม ในการปลูกผักประมาณ 6.0-6.5

1.3 แหล่งน้ำ ควรสะอาด มีน้ำเพียงพอสำหรับใช้ตลอดฤดูกาลปลูก

2. เตรียมพันธุ์พืชผัก

2.1 เลือกใช้พันธุ์พืชผักที่ต้านทานศัตรูพืช และปลอดเชื้อโรค เลือกพันธุ์ที่มีคุณภาพตามความต้องการของตลาด และเลือกพันธุ์ให้เหมาะสมกับสภาพดินฟ้าอากาศและฤดูปลูก

2.2 เพื่อป้องกันโรคที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์ จึงควรดำเนินการกับเมล็ดพันธุ์ก่อนนำไปปลูก ดังนี้

2.2.1 แช่เมล็ดพันธุ์ผักในน้ำอุ่นที่มีอุณหภูมิ 50-55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10-15 นาที เพื่อช่วยลดปริมาณเชื้อราที่อาจติดมากับเมล็ดพันธุ์ และเป็นการกระตุ้นการงอกของเมล็ด

2.2.2 ในพื้นที่ที่พบว่ามีการระบาดของโรคราน้ำค้าง และใบจุด ควรคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารเคมี เช่น เมทาแลคซิล 35% SD (เอพرون) หรือไอโพรไดโอส (รอฟรัล) อัตรา 10 กรัม ต่อน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม จะทำให้ต้นกล้าพืชผักไม่ถูกทำลายจากโรคดังกล่าว

3. การปรับปรุงดิน



แหล่งที่มา : [https:// www.livingfreshfarm.com](https://www.livingfreshfarm.com)



แหล่งที่มา : <https://www.kasetorganic.com>

ดิน มีความสำคัญต่อ การปลูกพืช เนื่องจากเป็นที่ยึดลำต้น และแหล่งอาหารของพืช เป็นแหล่งสำรองน้ำให้แก่รากพืช ตลอดจนเป็นที่อยู่อาศัยของเชื้อโรค และสัตว์ จึงควรจัดการดินก่อนปลูก และเตรียมดิน ดังต่อไปนี้

3.1 การจัดการดิน

(1) ปรับสภาพดินความอุดมสมบูรณ์ให้ดิน

พืชผักจะเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ และโรคผักบางชนิดจะระบาดรุนแรงในดินที่มีสภาพเสื่อมโทรม ดังนั้นจึงควรเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แกดินโดยการ ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยมูลสัตว์ ปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยพืชสด ในอัตรา 1,000 – 3,000 กิโลกรัม ต่อพื้นที่ ปลูก 1 ไร่



แหล่งที่มา : <https://www.maemutbaandin.wordpress.com>

(2) ปรับสภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

สภาพดินทั่วไปจะมีการเปลี่ยนแปลงถ้าหากมีการใส่ปุ๋ยเคมีติดต่อกันเป็นระยะเวลานานหลายปี เช่น ดินจับเป็นก้อนแข็ง ซึ่งเกิดจากการตรึงธาตุอาหารบางชนิดที่จำเป็นต่อพืช การไถพรวนดินที่ผิดวิธีก่อให้เกิดการชะล้างของผิวดิน การปลูกพืชชนิดเดียวกันติดต่อกันหลายปี ทำให้เนื้อดินเกิดการเปลี่ยนแปลงไปได้ด้วยการปรับสภาพความเป็นกรดและเบสของดิน กระทำโดยใส่ปูนขาว ปูนมาร์ล หรือปูนโดโลไมท์ อัตรา 200-300 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากหว่าน หรือใส่ปุ๋ยแล้วจะต้องรดน้ำตาม

(3) การให้ปุ๋ยหลังปลูกพืช

เนื่องจากธาตุอาหารสวนใหญ่จะมีอยู่ในดินแล้วแต่ธาตุไนโตรเจน และโปรแตสเซียมจะถูกชะล้างได้ง่าย จะต้องให้ปุ๋ยทั้งสองในระหว่างที่พืชเจริญเติบโต ซึ่งการให้ปุ๋ยอาจทำได้โดยการให้พร้อมกับการให้น้ำ สำหรับเกษตรกรทั่วไปให้ใช้ปุ๋ยสูตรที่มีขายในท้องตลาด เช่น 15-15-15, 16-16-16 หรือ 13-13-21 แสงใส 2 ครั้ง ครั้งแรกปุ๋ยสูตร 15-15-15, 16-16-16 ใส่หลังปลูกผักไปแล้ว 3 สัปดาห์ ครั้งที่สองปุ๋ยสูตร 13-13-21 ใส่หลังจากใสครั้งแรก 2-3 สัปดาห์ หรือเมื่อผักเริ่มออกดอกติดผล

วิธีการใส่ปุ๋ยให้รอบรอบ ๆ ต้น หรือรอบบาง ๆ ระหว่างแถว ระวังอย่าให้ชิดโคนต้น เมื่อใส่ปุ๋ยแล้วให้พรวนดินกลบเกลบรดน้ำตามการควบคุมวัชพืชในแปลงผัก

วัชพืช นอกจากจะแย่งน้ำแย่งอาหารของพืชผักที่ปลูกอยู่ในแปลงแล้วยังเป็นที่อาศัย ของโรคและแมลงพาหนะของโรคพืชด้วย ดังนั้นการควบคุมวัชพืชอย่างมีประสิทธิภาพจะทำให้พืช มีการเจริญเติบโตที่ดี

1. การเตรียมดิน

หลังจากเตรียมไถ หรือขุดดินขึ้นมา ควรคราดเก็บวัชพืชออกให้หมด แล้วตากดินไว้ประมาณ 2-3 สัปดาห์ก่อนปลูก การตากดินจำเป็นอย่างยิ่งจะช่วยให้เมล็ดวัชพืชงอกขึ้นมาแล้วแห้งตายไปก่อนปลูกให้ทำการ

คราดกลบพร้อมทั้งใส่ปุ๋ยรองพื้น ควรให้หน้าดินร่วนซุยสม่ำเสมอ เมื่อปลูกผักแล้วพยายามให้
กระทบกระเทือนหน้าดินให้น้อยที่สุด การเตรียมดินก่อนลงปลูกจะช่วยขจัดปัญหาวัชพืชไปได้อย่างมาก

2. การคลุมดิน

การคลุมดิน จะช่วยรักษาความชื้นในดิน และบังแสงสว่างทำให้เมล็ดวัชพืชโตช้ากว่าพืชผัก วัสดุที่ใช้
คลุม ได้แก่ พลาสติกเทา-เงิน ฟางข้าว เปลือกถั่ว ใบหญ้าคา แกลบ เป็นต้น การใช้พลาสติกเทา-เงิน
จะต้องเจาะรูพลาสติกตรงตำแหน่งที่ปลูกผัก

3. การใช้มือถอน หรือจอบถาก

การใช้มือถอน หรือจอบถาก ใช้ ในการกำจัดวัชพืชที่ยังเล็กอยู่ และกำจัดบ่อยครั้งเท่าที่สามารถจะทำ
ได้ เหมาะกับแปลงผักขนาดเล็ก และแรงงานเพียงพอ

4. การเพิ่มจำนวนต้นต่อไร่

การเพิ่มจำนวนต้นต่อไร่จะช่วย ลดพื้นที่ว่างที่วัชพืชจะแก่งแย่งขึ้น เมื่อโตขึ้นก็ทำการถอนแยกออกไป
ใช้ประโยชน์

แบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัวปลอดภัยจากสารพิษ

รายวิชา งานเกษตร
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รหัสวิชา ง 22102
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

คำชี้แจง ให้ผู้เรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

1. ผักอินทรีย์ หมายถึงข้อใด

- | | |
|--------------------------------|---|
| ก. พืชผักที่ใส่ปุ๋ยเคมีฮอโรโมน | ข. พืชผักที่ใส่ปุ๋ยเคมีในการกำจัดแมลงศัตรูพืช |
| ค. พืชผักที่ไม่ใช้สารเคมี | ง. พืชผักที่ไม่ใส่ปุ๋ยคอก |

2. ดินที่เหมาะสมในการปลูกพืชผักสวนครัว ควรมีค่าความเป็นกรดด่างประมาณเท่าใด

- | | |
|------------|------------|
| ก. 5.0-5.5 | ข. 6.0-6.5 |
| ค. 7.0-7.5 | ง. 8.0-8.5 |

3. ดินมีความสำคัญต่อการปลูกพืชผักสวนครัวอย่างไร

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| ก. เป็นแหล่งอาศัยของเชื้อโรคและสัตว์ | ข. เป็นที่ยึดลำต้นและแหล่งอาหารของพืช |
| ค. เป็นศูนย์รวมของการให้น้ำ | ง. เป็นที่ยึดของน้ำและปุ๋ยคอก |

4. วัสดุที่ใส่คลุมดินคือข้อใด

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| ก. ฟางขาว เปลือกถั่ว ฝางบาง ๆ | ข. ถุงพลาสติก แกลบ ฟางขาว |
| ค. แกลบ ใบหญ้าคา ถุงพลาสติกบาง ๆ | ง. เปลือกถั่ว ฟางขาว ใบหญ้าคา |

5. ข้อใด ไม่ใช่ การควบคุมศัตรูพืช

- | | |
|---------------------------------|---|
| ก. ยับยั้งการแพร่ระบาด | ข. การควบคุมดูแลศัตรูพืช |
| ค. การใช้ปุ๋ยคอกโรยบาง ๆ รอบต้น | ง. การไม่นำชิ้นส่วนของพืชที่มีโรคเข้ามาในแปลงปลูก |

6. การเลือกซื้อเมล็ดพันธุ์พืชผักจากรานค้าให้สังเกตอะไรเป็นหลัก

- | | |
|--|--------------------------------------|
| ก. วัน เดือน ปี ที่บรรจุ และวันหมดอายุ | ข. ขอบปฏิบัติในการปลูก |
| ค. ชื่อรานที่ผลิต | ง. คุณสมบัติของพันธุ์พืชที่เลือกซื้อ |

7. การกำจัดวัชพืชที่ยังเล็กอยู่ ควรวิธีกำจัดตามข้อใด

- | | |
|--|------------------------------------|
| ก. ไซยาฆ่าแมลง ฉีดฆ่าลงแปลงผัก | ข. ไซจอบถากและทำบอย ๆ ครั้ง |
| ค. ไขปุยเคมีฆ่าเพลี้ยที่มาทำลายแปลงผัก | ง. ไขปุยคอกบำรุงตนผักให้เติบโตเร็ว |

8. พืชผักปลอดภัยจากสารพิษ หมายถึงข้อใด

- | | |
|--|-------------------------------------|
| ก. ผักที่มีใบสีเขียวแกสวอยงามมารับประทาน | ข. ผักที่มีหนอนกินใบจนใกล้จะหมด |
| ค. ผักที่ปราศจากสารพิษตกค้าง | ง. ผักที่มีใบสีเขียวอ่อนกำลังเติบโต |

9. การนำเอาเมล็ดไปแช่ในน้ำอุณหภูมิ 50-55 องศาเซลเซียส สามารถป้องกันเรื่องอะไรได้

- | | |
|---------------------|---------------|
| ก. เชื้อไมโครพลาสมา | ข. เชื้อรา |
| ค. เชื้อแบคทีเรีย | ง. เชื้อไวรัส |

10. ลักษณะพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกพืชผักให้ปลอดภัยคือข้อใด

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| ก. ระบายน้ำได้ดีมีแหล่งน้ำที่จรดผัก | ข. เคยปลูกผักเป็นประจำตลอดปี |
| ค. อยู่ติดโรงงานอุตสาหกรรม | ง. เป็นที่ลุ่มมีน้ำไหลผ่าน |

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัวปลอดภัยจากสารพิษ

รายวิชา งานเกษตร
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รหัสวิชา ง 22102
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

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

แบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัวปลอดภัยจากสารพิษ

รายวิชา งานเกษตร
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รหัสวิชา ง 22102
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

คำชี้แจง ให้ผู้เรียนเลือกคำตอบข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. วัสดุที่ใช้คลุมดินคือข้อใด

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| ก. ฟางข้าว เปลือกถั่ว ผาบาง ๆ | ข. ถุงพลาสติก แกลบ ฟางข้าว |
| ค. แกลบ ใบหญ้าคา ถุงพลาสติกบาง ๆ | ง. เปลือกถั่ว ฟางข้าว ใบหญ้าคา |

2. ผักอินทรีย์ หมายถึงข้อใด

- | | |
|--------------------------------|---|
| ก. พืชผักที่ใส่ปุ๋ยเคมีฮอโรมอน | ข. พืชผักที่ใส่ปุ๋ยเคมีในการกำจัดแมลงศัตรูพืช |
| ค. พืชผักที่ไม่ใช้สารเคมี | ง. พืชผักที่ไม่ใส่ปุ๋ยคอก |

3. ดินที่เหมาะสมในการปลูกพืชผักสวนครัว ควรมีค่าความเป็นกรดด่างประมาณเท่าใด

- | | |
|------------|------------|
| ก. 5.0-5.5 | ข. 6.0-6.5 |
| ค. 7.0-7.5 | ง. 8.0-8.5 |

4. ข้อใด **ไม่ใช่** การควบคุมศัตรูพืช

- ก. ยับยั้งการแพร่ระบาด
- ข. การควบคุมดูแลศัตรูพืช
- ค. การใส่ปุ๋ยคอกโรยบาง ๆ รอบต้น
- ง. การไม่นำชิ้นส่วนของพืชที่มีโรคเข้ามาในแปลงปลูก

5. ดินมีความสำคัญต่อการปลูกพืชผักสวนครัวอย่างไร

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| ก. เป็นแหล่งอาศัยของเชื้อโรคและสัตว์ | ข. เป็นที่ยึดลำต้นและแหล่งอาหารของพืช |
| ค. เป็นศูนย์รวมของการให้น้ำ | ง. เป็นที่ยึดของน้ำและปุ๋ยคอก |

6. การกำจัดวัชพืชที่ยังเล็กอยู่ ควรใช้วิธีการตามข้อใด
- ก. ไซยาฆ่าแมลง ฉีดฆ่าลงแปลงผัก
 - ข. ไซจอบตากและทำบอย ๆ ครั้ง
 - ค. ไซปุ๋ยเคมีฆ่าเพลี้ยที่มาทำลายแปลงผัก
 - ง. ไซปุ๋ยคอกบำรุงต้นผักให้เติบโตเร็ว
7. การเลือกซื้อเมล็ดพันธุ์พืชผักจากรานค้าให้สังเกตอะไรเป็นหลัก
- ก. วัน เดือน ปี ที่บรรจุ และวันหมดอายุ
 - ข. ขอบปฏิบัติในการปลูก
 - ค. ชื่อรานที่ผลิต
 - ง. คุณสมบัติของพันธุ์พืชที่เลือกซื้อ
8. การนำเอาเมล็ดไปแช่ในน้ำอุณหภูมิ 50-55 องศาเซลเซียส สามารถป้องกันเรื่องอะไรได้
- ก. เชื้อไมโครพลาสมา
 - ข. เชื้อรา
 - ค. เชื้อแบคทีเรีย
 - ง. เชื้อไวรัส
9. ลักษณะพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกพืชผักให้ปลอดสารพิษคือข้อใด
- ก. ระบายน้ำได้ดีมีแหล่งน้ำที่สะอาด
 - ข. เคยปลูกผักเป็นประจำตลอดปี
 - ค. อยู่ติดโรงงานอุตสาหกรรม
 - ง. เป็นที่ลุ่มมีน้ำไหลผ่าน
10. พืชผักปลอดภัยจากสารพิษ หมายถึงข้อใด
- ก. ผักที่มีใบสีเขียวแกมสวยงามมารับประทาน
 - ข. ผักที่มีหนอนกินใบจนไกลจะหมด
 - ค. ผักที่ปราศจากสารพิษตกค้าง
 - ง. ผักที่มีใบสีเขียวอ่อนกำลังเติบโต

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัวปลอดภัยจากสารพิษ

รายวิชา งานเกษตร
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รหัสวิชา ง 22102
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

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

บันทึกหลังสอน (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2)

ผลการสอน

จำนวนนักเรียนทั้งหมด.....คน

จำนวนนักเรียนเขาเรียน.....คน มาสาย.....คน ขาด.....คน ลา.....คน

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

ขอเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ผู้สอน

(นางสาววิไลพร ลาหงษ์)

ตำแหน่ง ครู คศ.1

ขอเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....

ผู้อำนวยการโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย

แบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มของนักเรียน

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินกรอกคะแนนลงในช่องที่ตรงกับระดับพฤติกรรมของนักเรียน

เลขที่	ชื่อ - สกุล	คะแนน					ผลการประเมิน
		ความร่วมมือในการทำงาน	ความตั้งใจในการทำงาน	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ตรงต่อเวลา	
		4	4	4	4	4	

ระดับคะแนน

- 4 ดีเยี่ยม
- 3 ดี
- 2 พอใช้
- 1 ปรับปรุง

ระดับคะแนนรวม

- 16 – 20 ดีเยี่ยม
- 11 – 15 ดี
- 6 – 10 พอใช้
- 1 – 5 ปรับปรุง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

รายวิชา งานเกษตร รหัสวิชา ง 22102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัว

เวลา 4 ชั่วโมง

เรื่องย่อย การปลูกพืชผักสวนครัวในบ่อซีเมนต์

เวลา 1 ชั่วโมง

สอนโดย นางสาววิไลพร ลาหงษ์

1. สาระสำคัญ

ปัจจุบันการทำการเกษตรกรรม การปลูกพืชผักอยู่ในพื้นที่จำกัด เพราะพื้นที่ทางการเกษตรหรือพื้นที่ถือครองลดน้อยถอยลง และกลายเป็นบ้านจัดสรรไปก็มาก พื้นที่ในบริเวณบ้านที่จะปลูกพืชผักไว้รับประทานก็แทบจะไม่มี เพราะฉะนั้นทุกอย่างไม่ว่าจะเป็น ผัก-ผลไม้ต้องซื้อหาแทบทั้งนั้น เกษตรกรผู้ผลิตผัก-ผลไม้ก็ใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช อย่างไม่ระมัดระวังและเกินความจำเป็น ทำให้ประชาชนทั่วไปที่บริโภคได้รับสารเคมีเหล่านั้นตกค้าง ต้องผจญกับโรคร้ายไข้เจ็บและต้องเสียค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมากในการรักษา และรัฐต้องสูญเสียงบประมาณมหาศาลในการนำเข้ายารักษาโรค ฉะนั้นการปลูกพืชผักสวนครัวในบ่อซีเมนต์เป็นทางเลือกหนึ่ง ในการประหยัดพื้นที่และปลอดภัยจากสารพิษ

2. สาระการเรียนรู้ที่นำมาบูรณาการ

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

วิทยาศาสตร์

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด ม.1-3/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

ตัวชี้วัด ม.1-3/2 สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี

ตัวชี้วัด ม.1-3/3 เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม

ตัวชี้วัด ม.1-3/4 รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ

ตัวชี้วัด ม.1-3/5 วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐาน และความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ

ตัวชี้วัด ม.1-3/6 สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ

ตัวชี้วัด ม.1-3/7 สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

ตัวชี้วัด ม.1-3/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

ตัวชี้วัด ม.1-3/9 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

คณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

ตัวชี้วัด ม.2/1 ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาวและพื้นที่แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ

การงานอาชีพและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ จัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกันและทักษะการแสวงหาความรู้มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

ตัวชี้วัด ม.2/1 ใช้ทักษะการแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาการทำงาน

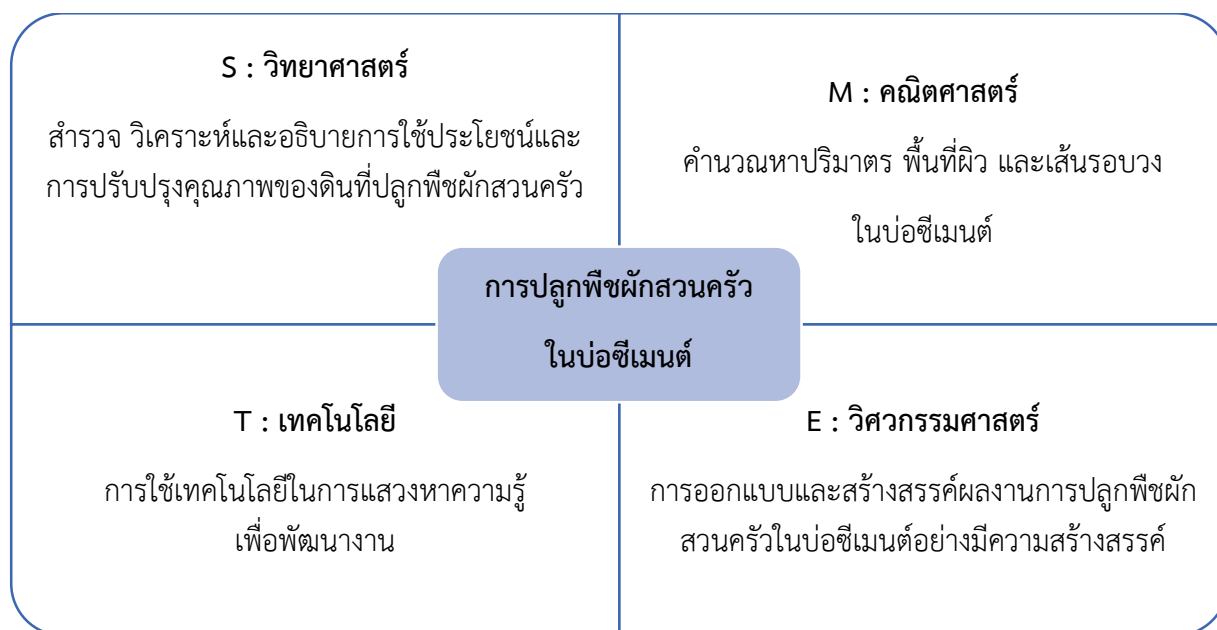
ตัวชี้วัด ม.2/2 ใช้ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาในการทำงาน

ตัวชี้วัด ม.2/3 มีจิตสำนึกในการทำงานและใช้ทรัพยากรในการปฏิบัติงานอย่างประหยัดและคุ้มค่า

3. สาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์	คณิตศาสตร์	การงานอาชีพและเทคโนโลยี
<ul style="list-style-type: none"> - ดินในแต่ละท้องถิ่นมีลักษณะและสมบัติต่างกันตามสภาพของดิน จึงนำไปใช้ประโยชน์ต่างกัน - การปรับปรุงคุณภาพดินขึ้นอยู่กับสภาพของดินเพื่อทำให้ดินมีความเหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์ 	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาวและพื้นที่แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ 	<ul style="list-style-type: none"> - การแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาการทำงาน

4. กรอบแนวคิดตามแนวทาง STEM



หมายเหตุ วิศวกรรมศาสตร์(E) ไม่ได้ปรากฏในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน แต่กระบวนการออกแบบเชิง วิศวกรรม สามารถเทียบเคียงได้จากกระบวนการเทคโนโลยีในตัวชี้วัดสาระการออกแบบและเทคโนโลยี

5. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- มีความรู้ ความเข้าใจและอธิบายขั้นตอนการปลูกพืชผักสวนครัวในบ่อซีเมนต์อย่างถูกต้องและเหมาะสม

6. จุดประสงค์การเรียนรู้

6.1 จุดประสงค์ปลายทาง

- 6.1.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัวในบ่อซีเมนต์อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- 6.1.2 นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

6.2 จุดประสงค์นำทาง

- 6.2.1 อธิบายขั้นตอนการปลูกพืชผักสวนครัวในบ่อซีเมนต์
- 6.2.2 เลือกพืชผักสวนครัวที่นำมาใช้ในการปลูกบ่อซีเมนต์
- 6.2.3 บันทึกข้อมูลต่าง ๆ ที่พบจากการลงมือปฏิบัติลงในชุดกิจกรรม

7. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 7.1 มีวินัย
- 7.2 ใฝ่เรียนรู้
- 7.3 อยู่อย่างพอเพียง
- 7.4 มุ่งมั่นในการทำงาน
- 7.5 มีจิตสาธารณะ

8. สาระการเรียนรู้

- 8.1 ขั้นตอนการปลูกพืชผักสวนครัวในบ่อซีเมนต์
- 8.2 การเตรียมดินสำหรับการเพาะปลูก
- 8.3 ออกแบบและวางแผนการปลูกพืชผักสวนครัวในบ่อซีเมนต์

9. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (ใช้เวลา 5 นาที)

9.1 ครูนำตัวอย่างโครงงานเกษตร เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัวคนเมืองให้นักเรียนดู เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม และครูอธิบายสรุปสาระสำคัญตามความเหมาะสม

ขั้นดำเนินการสอน (ใช้เวลา 45 นาที)

9.2 นักเรียนและครูอธิบายความสำคัญของการปลูกพืชผักสวนครัวในบ่อซีเมนต์ การเตรียมดิน และการออกแบบและวางแผนการปลูกพืชผักสวนครัวในบ่อซีเมนต์

9.3 แบ่งกลุ่มนักเรียนตามความสนใจ กลุ่มละ 5 – 6 คน เลือกประธาน กรรมการ และเลขานุการกลุ่ม

9.4 ให้นักเรียนเลือกชนิดของพืชผักสวนครัวที่สมาชิกในกลุ่มสนใจ มา 1 ชนิด ออกแบบการปลูกและแบ่งความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานกลุ่ม

9.5 สมาชิกในกลุ่มลงมือปฏิบัติตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมดิน การเพาะปลูก การบำรุงรักษาและการเก็บเกี่ยว และบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ที่พบจากการลงมือปฏิบัติลงในชุดกิจกรรม

ขั้นสรุป (ใช้เวลา 10 นาที)

9.6 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้รับจากการปลูกพืชผักสวนครัวในบ่อซีเมนต์

10. สื่อ / อุปกรณ์

- 10.1 เอกสารเสริมความรู้ เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัวในบ่อซีเมนต์
- 10.2 ชุดกิจกรรม เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัวในบ่อซีเมนต์

11. การวัดและประเมินผล

รายการประเมิน	วิธีการวัดและประเมินผล หลักฐานการเรียนรู้ (ภาระงานชิ้นงาน)	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
ด้านความรู้ : K - มีความรู้ ความเข้าใจ และอธิบายขั้นตอนการปลูกพืชผักสวนครัวในบ่อซีเมนต์อย่างถูกต้องและเหมาะสม	1. ตรวจคำตอบในชุดกิจกรรม 2. การตอบคำถาม	- ชุดกิจกรรม	2. การบันทึกข้อมูลต่างๆ ที่พบจากการลงมือปฏิบัติจริง ได้ครบถ้วน และถูกต้อง ร้อยละ 80
ด้านทักษะกระบวนการ : P ทักษะกระบวนการกลุ่ม การอภิปรายกลุ่มเพื่อสรุปเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัวในบ่อซีเมนต์	สังเกตการปฏิบัติงานกิจกรรมกลุ่มของนักเรียน	แบบสังเกต การปฏิบัติงานกิจกรรมกลุ่มของนักเรียน	นักเรียนผ่านการประเมินการปฏิบัติงานกิจกรรมกลุ่มได้คะแนนรวมตั้งแต่ 11 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ : A 1 มีวินัย 2 ใฝ่เรียนรู้ 3 อยู่อย่างพอเพียง 4 มุ่งมั่นในการทำงาน 5 มีจิตสาธารณะ	สังเกตพฤติกรรมการทำงาน ของนักเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรม	นักเรียนผ่านการประเมินพฤติกรรมการทำงานได้คะแนนรวมตั้งแต่ 7 ขึ้นไป

12. กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนศึกษาคนควาเพิ่มเติมความรู้เกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัวประเภทต่าง ๆ ลงในบ่อซีเมนต์ตามความสนใจของสมาชิกกลุ่ม เพื่อให้เกิดความรู้เป็นองค์รวมในการลงมือปฏิบัติกิจกรรม

เอกสารเสริมความรู้ที่ 3

เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัวในบ่อซีเมนต์

ผลการเรียนรู้

มีความรู้ ความเข้าใจและอธิบายขั้นตอนการปลูกพืชผักสวนครัวในบ่อซีเมนต์อย่างถูกต้องและเหมาะสม

สาระการเรียนรู้

1. การปลูกพืชผักสวนครัวในบ่อซีเมนต์
2. การปลูกพืชผักสวนครัวแต่ละชนิด

การปลูกผักสวนครัวชนิดต่าง ๆ

1. ใบกะเพรา



วิธีการปลูก

วิธีการปลูกใบกะเพราก็ไม่ยากเลย เพียงแค่เริ่มจากเตรียมแปลงปลูก ก่อนหว่านเมล็ดลงไป แต่คุณอาจจะเริ่มจากการปักชำก้านที่เหลือจากการซื้อมาทำกับข้าวก็ได้นะคะ พอต้นโตออกดอก เมล็ดที่หล่นกิ่งออก ต้นใหม่อีกหลายต้น หลังเพาะประมาณ 7-10 วัน เมล็ดเริ่มงอก พอผ่านไป 15-30 วัน จึงเริ่มใส่ปุ๋ยยูเรีย หรือแอมโมเนียมซัลเฟต 1-2 ช้อนชาต่อน้ำ 10 ลิตร รดทุก 5-7 วันได้ สำหรับการรดน้ำ ให้รดน้ำอย่างเพียงพอ และสม่ำเสมอทุกวัน หลังปลูกไปประมาณ 30-35 วันก็เก็บกินได้แล้วค่ะ ส่วนเคล็ดลับที่จะทำให้ต้นกะเพราเก็บกินได้นาน ๆ ก็คือ อย่าให้ออกดอก พอออกดอกแล้วต้นจะโทรม อายุสั้น ถ้าออกดอกก็ให้หมั่นตัดทิ้งเป็นระยะ

2. โหระพา



วิธีการปลูก

โหระพาเป็นพืชที่ปลูกครั้งเดียวสามารถเก็บเกี่ยวได้ 1 - 2 ปี เริ่มจากการเตรียมดินควรมีความร่วนซุย มีการระบายน้ำดี ต่อมาเริ่มขั้นตอนการปลูกควรทำในเวลาเย็น วิธีการปลูกที่นิยมมี 2 วิธีด้วยกัน คือ การปักชำ และการเพาะเมล็ด โหระพาเป็นพืชที่ต้องการความชื้นสูงและสม่ำเสมอ ดังนั้นจึงควรมีการรดน้ำให้ทุกวัน แต่ระวังอย่าปล่อยให้มีการท่วมขังของน้ำในแปลง ในระยะแรกควรทำการพรวนดินและกำจัดพืชทุก ๆ 1 - 2 สัปดาห์ ถ้าจะใส่ปุ๋ยให้ใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต ในอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ละลายน้ำรดหลังปลูกประมาณ 15 - 20 วัน จะทำให้เจริญเติบโตดีขึ้น หลังจากปลูกประมาณ 30 - 35 วัน สามารถทำการเก็บเกี่ยวได้แล้วคะ เช่นเดียวกับใบกะเพราคะ อย่าให้ออกดอก ถ้าออกดอกก็ตัดทิ้งเรื่อย ๆ

3. ผักบุ้ง



วิธีการปลูก

ผักบุ้งที่คนรับประทานส่วนใหญ่ คือ ผักบุ้งจีน ซึ่งปลูกง่าย เจริญเติบโตเร็ว การดูแลรักษาง่าย สามารถปลูกได้ตลอดปี และขึ้นได้ในดินทุกชนิด เริ่มจากการหว่านเมล็ด ต้นกล้าจะเริ่มงอก 2-3 วันหลังหยอดเมล็ด ผักบุ้งชอบดินที่มีความชื้นสูง ดังนั้น ควรให้น้ำบ่อย ๆ อย่าให้ขาดน้ำ เพราะผักบุ้งอาจจะชะงักการเจริญเติบโต แคระแกร็น และไม่จำเป็นต้องกำจัดศัตรูพืชเพราะเป็นผักที่มีอายุสั้นและเจริญเติบโตเร็วมาก สามารถขึ้นคลุมพื้นที่ได้อย่างรวดเร็ว หลังจากหว่านเมล็ดประมาณ 25-30 วัน ก็สามารถเก็บเกี่ยวได้โดยใช้มือถอนทิ้งราก แล้วนำมาล้างให้สะอาด หรือหากไม่ถอน สามารถใช้มือเด็ดหรือมีดตัดยอดไปบริโภคและปล่อยให้โคนไว้

4. พริก



วิธีการปลูก

การปลูกพริกนั้นทำได้ง่าย ๆ เพียงแค่นำเมล็ดพริกไปหยอดในหลุมที่เตรียมไว้หลุมละ 3-5 เมล็ดกลบแล้วก็รดน้ำ สำหรับพริกเป็นพืชที่ทนแล้งดีกว่าหน่อ แต่ในระยะที่พริกเริ่มออกดอก พริกจะต้องการน้ำมากกว่าปกติ ช่วง 3 วันแรกควรให้น้ำวันละ 2 ครั้งเช้า-เย็น และค่อย ๆ ลดลงเรื่อย ๆ จนผ่านไป 7 สัปดาห์ก็ให้น้ำสัปดาห์ละ 1 ครั้ง พริกจะเริ่มให้ผลผลิตหลังจากปลูกแล้ว 2 เดือนครึ่งถึง 3 เดือน ในระยะแรกผลผลิตจะได้น้อยและจะค่อย ๆ เพิ่มมากขึ้นตามลำดับ ควรเก็บเกี่ยวอาทิตย์ละ 1 ครั้ง ทั้งนี้ผลผลิตจะเริ่มลดลงเมื่อพริกเริ่มแก่

5. สะระแหน่



วิธีการปลูก

ใช้การปักชำ โดยเลือกกิ่งที่ไม่อ่อนหรือไม่แก่เกินไป ปักจิ้มลงไปในแปลงเพาะชำหรือแปลงปลูกที่มีดินร่วนซุย ปักให้กิ่งเอนทาบกับดิน รดน้ำให้ชุ่มแต่อย่าให้ถึงกับแฉะแล้วโรยกลบทับกลบดินเพื่อรักษาความชุ่มชื้นให้หน้าดิน ประมาณ 4-5 วันก็จะแตกใบ แตกยอดเลื้อยคลุมดิน ต้นสะระแหน่ชอบดินร่วนซุยที่ระบายน้ำได้ดี และต้องการแสงสว่าง แต่ไม่ต้องการแดดที่ร้อนจัดจนเกินไป จะปลูกในที่ร่มหรือในที่แดดก็ได้ ควรรดน้ำให้ชุ่มอยู่เสมอ จะทำให้สะระแหน่เจริญเติบโตเร็วขึ้น

6. ตะไคร้



วิธีการปลูก

ตะไคร้เป็นพืชที่มีอายุหลายปี ปลูกง่ายเจริญได้ดีในดินแทบทุกชนิด เริ่มจากการเตรียมดิน โดยใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักคลุกเคล้าให้เข้ากับดินขุดหลุมปลูก นำพันธุ์ตะไคร้ที่เตรียมไว้ตัดใบออก ให้เหลือต้นยาวประมาณ 30-40 เซนติเมตร มาแช่น้ำประมาณ 5-7 วัน เพื่อให้รากงอก รากที่แก่เต็มที่จะมีสีเหลืองเข้ม นำไปปลูกในแปลง วางต้นพันธุ์ให้เอียง 45 องศาไปด้านใดด้านหนึ่งแล้วกลบดิน จากนั้นรดน้ำให้ชุ่ม หลังปลูกได้ประมาณ 30 วัน ก็ควรใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือ 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ควรให้น้ำพอน้ำดินขึ้นประมาณ 1-2 วันจึงรดน้ำครั้งหนึ่ง เก็บเกี่ยวเมื่อตะไคร้อายุประมาณ 90 วัน

7. มะกรูด



วิธีการปลูก

มะกรูดปลูกได้ดีในดินทุกชนิด ควรปลูกด้วยกิ่งตอน ก่อนจะปลูกควรนำปุ๋ยคอกมาใส่ผสมกับดิน เพื่อให้ดินมีอาหารอุดมสมบูรณ์ดี ในระยะที่ปลูกมะกรูดใหม่ ๆ ต้องหมั่นรดน้ำให้ความชุ่มชื้นแก่พืช จะทำให้พืชตั้งตัวได้เร็ว แต่กใบอ่อนกิ่งอ่อนดี ควรใส่ปุ๋ยเพิ่มธาตุอาหารให้พืชเป็นครั้งคราว ซึ่งอาจเป็นปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยวิทยาศาสตร์ และปุ๋ยชีวภาพก็ได้ หรือปลูกมะกรูดด้วยเมล็ด ให้นำเมล็ดไปแช่น้ำประมาณ 6 ชั่วโมง เพื่อเพิ่มความชื้นภายในเมล็ดทำให้เมล็ดงอกได้ง่าย นำเมล็ดไปปลูกลงในถุงเพาะชำกลบดำประมาณ 3-4 เมล็ดต่อถุง ทำการรดน้ำทันที เพราะในกลบดำจะมีความโปร่งมาก ไม้อมน้ำ ประมาณ 20-25 วันเมล็ดมะกรูดก็จะงอกออกมา หลังจากนั้นประมาณ 1-2 เดือนก็สามารถนำไปปลูกลงดินได้

5. ที่มาและความสำคัญ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. วัตถุประสงค์

.....

.....

.....

.....

7. วิธีดำเนินการ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. ผลของดำเนินงาน

.....

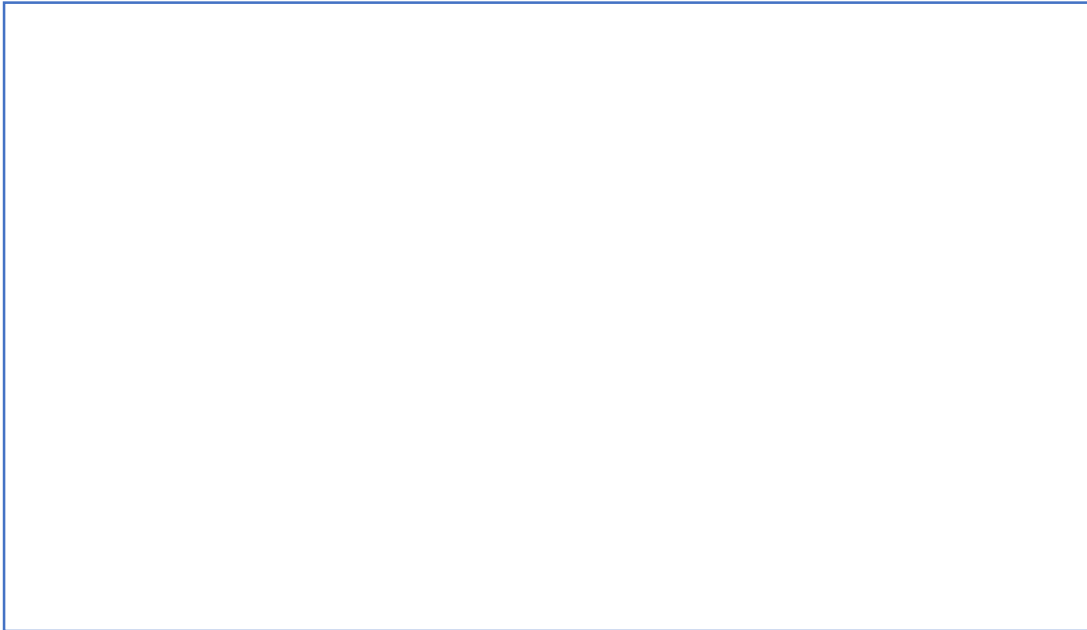
.....

.....

.....

.....

9. รูปภาพจากการลงมือปฏิบัติกลุ่ม



10. สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

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

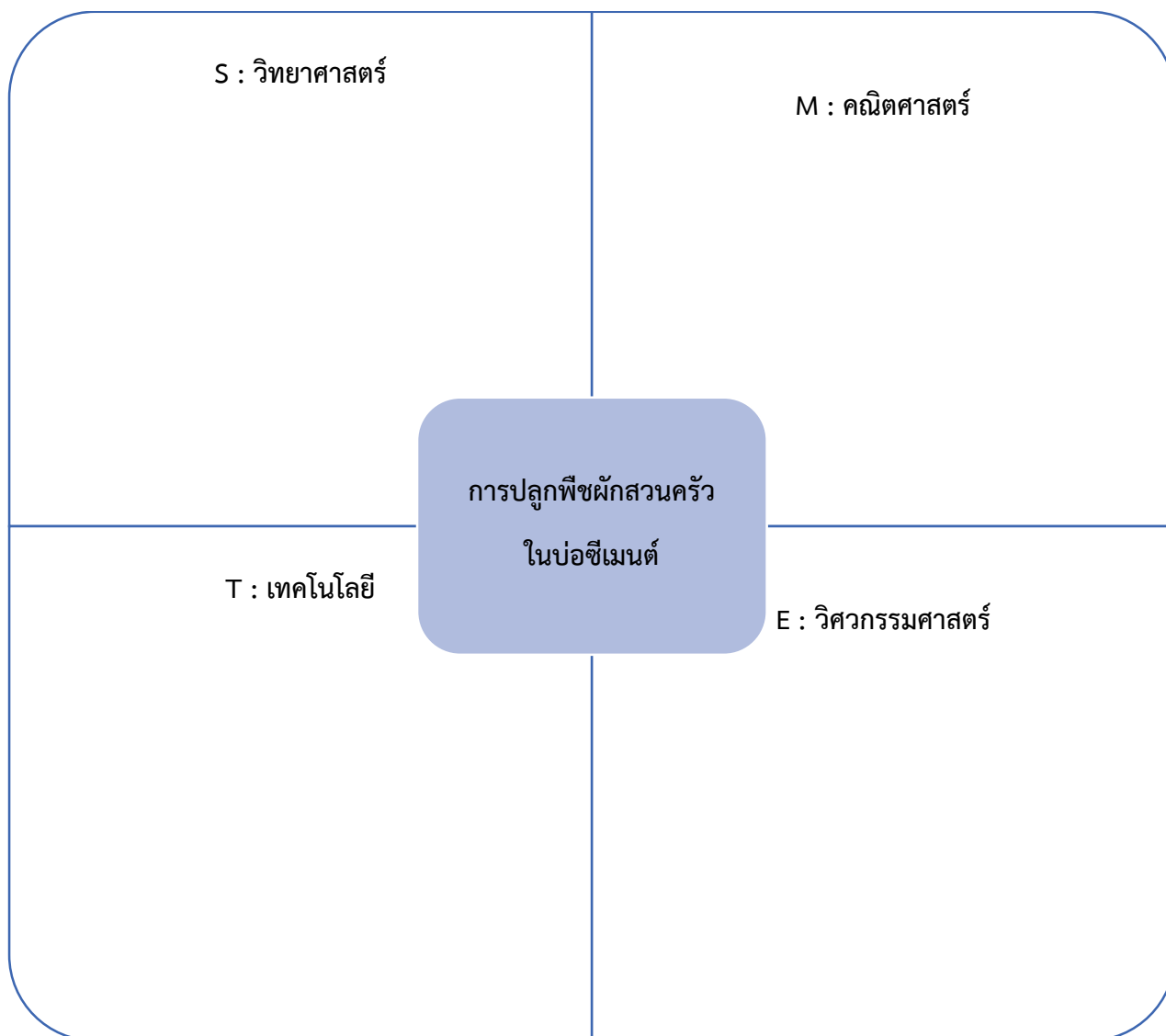
10. เอกสารอ้างอิง

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

11. ข้อเสนอแนะ

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

12. ให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาลงในแผนภาพดังต่อไปนี้



บันทึกหลังสอน (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3)

ผลการสอน

จำนวนนักเรียนทั้งหมด.....คน

จำนวนนักเรียนเขาเรียน.....คน มาสาย.....คน ขาด.....คน ลา.....คน

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

ขอเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ผู้สอน

(นางสาววิไลพร ลาหงษ์)

ตำแหน่ง ครู คศ.1

ขอเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....

ผู้อำนวยการโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย

แบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มของนักเรียน

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินกรอกคะแนนลงในช่องที่ตรงกับระดับพฤติกรรมของนักเรียน

เลขที่	ชื่อ - สกุล	คะแนน					ผลการประเมิน
		ความร่วมมือในการทำงาน	ความตั้งใจในการทำงาน	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ตรงต่อเวลา	
		4	4	4	4	4	

ระดับคะแนน

- 4 ดีเยี่ยม
- 3 ดี
- 2 พอใช้
- 1 ปรับปรุง

ระดับคะแนนรวม

- 16 – 20 ดีเยี่ยม
- 11 – 15 ดี
- 6 – 10 พอใช้
- 1 – 5 ปรับปรุง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

รายวิชา งานเกษตร รหัสวิชา ง 22102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัว

เวลา 4 ชั่วโมง

เรื่องย่อย การนำเสนอผลงาน

เวลา 1 ชั่วโมง

สอนโดย นางสาววิไลพร ลาหงษ์

1. สาระสำคัญ

การปลูกพืชผักสวนครัวในบ่อซีเมนต์เป็นการจำกัดพื้นที่ในการเพาะปลูก และสามารถควบคุมและดูแลรักษาพืชผักสวนครัวได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

2. สาระการเรียนรู้ที่นำมาบูรณาการ

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

วิทยาศาสตร์

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด ม.1-3/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

ตัวชี้วัด ม.1-3/2 สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี

ตัวชี้วัด ม.1-3/3 เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม

ตัวชี้วัด ม.1-3/4 รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ

ตัวชี้วัด ม.1-3/5 วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐาน และความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ

ตัวชี้วัด ม.1-3/6 สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ

ตัวชี้วัด ม.1-3/7 สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

ตัวชี้วัด ม.1-3/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

ตัวชี้วัด ม.1-3/9 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

คณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด ม.1-3/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด ม.1-3/2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัด ม.1-3/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัด ม.1-3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน

ตัวชี้วัด ม.1-3/5 เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ

ตัวชี้วัด ม.1-3/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การงานอาชีพและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ จัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกันและทักษะการแสวงหาความรู้มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

ตัวชี้วัด ม.2/1 ใช้ทักษะการแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาการทำงาน

ตัวชี้วัด ม.2/2 ใช้ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาในการทำงาน

ตัวชี้วัด ม.2/3 มีจิตสำนึกในการทำงานและใช้ทรัพยากรในการปฏิบัติงานอย่างประหยัดและคุ้มค่า

3. สารการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์	คณิตศาสตร์	การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี
ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน	มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกันและทักษะการแสวงหาความรู้มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

4. กรอบแนวคิดตามแนวทาง STEM



หมายเหตุ วิศวกรรมศาสตร์(E) ไม่ได้ปรากฏในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน แต่กระบวนการออกแบบเชิง วิศวกรรม สามารถเทียบเคียงได้จากกระบวนการเทคโนโลยีในตัวชี้วัดสาระการออกแบบและเทคโนโลยี

5. ผลการเรียนรู้

- อธิบายขั้นตอนการปลูกพืชผักสวนครัวและการบำรุงรักษาในบ่อซีเมนต์ของสมาชิกกลุ่มตนเองอย่างถูกต้องและเหมาะสม

6. จุดประสงค์การเรียนรู้

6.1 จุดประสงค์ปลายทาง

6.1.1 นำเสนอผลงานการปลูกพืชผักสวนครัวในบ่อซีเมนต์ของสมาชิกกลุ่มตนเองได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

6.1.2 นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

6.2 จุดประสงค์นำทาง

6.2.1 อธิบายขั้นตอนการปลูกพืชผักสวนครัวของสมาชิกกลุ่มตนเองในบ่อซีเมนต์

6.2.2 ระบุปัญหาและแนวทางการแก้ไข ที่พบจากการลงมือปฏิบัติ เพื่อหาแนวทางในการพัฒนากิจกรรมดังกล่าวในครั้งต่อไป

7. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

7.1 มีวินัย

7.2 ใฝ่เรียนรู้

7.3 อยู่อย่างพอเพียง

7.4 มุ่งมั่นในการทำงาน

7.5 มีจิตสาธารณะ

8. สาระการเรียนรู้

8.1 ขั้นตอนการปลูกพืชผักสวนครัวในบ่อซีเมนต์

8.2 การเตรียมดินสำหรับการเพาะปลูก

8.3 การออกแบบและวางแผนการปลูกพืชผักสวนครัวในบ่อซีเมนต์

9. กิจกรรมการเรียนการสอน

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

9.1 ครูนำตัวอย่างการนำเสนอโครงงานเกษตร เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัวคนเมืองให้นักเรียนดู

ขั้นดำเนินการสอน

9.2 ครูจับฉลากนักเรียนออกมานำเสนอผลงานกลุ่ม เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัวในบ่อซีเมนต์ การเตรียมดิน และการออกแบบและวางแผนการปลูกพืชผักสวนครัวในบ่อซีเมนต์

9.3 ครูและนักเรียนในกลุ่มอื่นประเมินผลการนำเสนอผลงานนักเรียน

9.4 ครูและนักเรียนให้ข้อเสนอแนะในการนำเสนอผลงานแต่ละกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มต่อไปมีการพัฒนาทักษะการนำเสนอผลงานได้ดีขึ้น

ขั้นสรุป

9.4 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้รับจากการปลูกพืชผักสวนครัวในบ่อซีเมนต์

10. สื่อ / อุปกรณ์

10.1 ตัวอย่างการนำเสนอโครงงานเกษตร เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัวคนเมือง

10.2 สื่อการนำเสนอผลงานต่าง ๆ ของนักเรียน เช่น Power Point , แผ่นพับ หรือแผนแสดงผลงาน

10.2 ชุดกิจกรรม เรื่อง การปลูกพืชผักสวนครัวในบ่อซีเมนต์

11. การวัดและประเมินผล

รายการประเมิน	วิธีการวัดและประเมินผล หลักฐานการเรียนรู้ (ภาระงานชิ้นงาน)	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
ด้านความรู้ : K - อธิบายขั้นตอนการปลูกพืชผักสวนครัวและการบำรุงรักษาในบ่อซีเมนต์ของสมาชิกกลุ่มตนเองอย่างถูกต้องและเหมาะสม	1. ตรวจสอบความถูกต้องในชุดกิจกรรม 2. การตอบคำถาม	- ชุดกิจกรรม	การบันทึกข้อมูลต่างๆ ที่พบจากการลงมือปฏิบัติจริง ได้ครบถ้วนและถูกต้อง ร้อยละ 80
ด้านทักษะกระบวนการ : P ทักษะการนำเสนอผลงานกลุ่ม การอภิปรายกลุ่มเพื่อสรุปเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัวในบ่อซีเมนต์	สังเกตการปฏิบัติงานกิจกรรมกลุ่มของนักเรียน	แบบประเมินการนำเสนอผลงานกิจกรรมกลุ่มของนักเรียน	นักเรียนผ่านการประเมินการปฏิบัติงานกิจกรรมกลุ่มได้คะแนนรวมตั้งแต่ 11 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ : A 1 มีวินัย 2 ใฝ่เรียนรู้ 3 อยู่อย่างพอเพียง 4 มุ่งมั่นในการทำงาน 5 มีจิตสาธารณะ	สังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน	แบบสังเกตพฤติกรรม	นักเรียนผ่านการประเมินพฤติกรรมการทำงานได้คะแนนรวมตั้งแต่ 7 ขึ้นไป

12. กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนศึกษาคนหาเพิ่มเติมความรู้เกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัวประเภทต่าง ๆ ลงในบ่อซีเมนต์ตามความสนใจของสมาชิกกลุ่ม เพื่อให้เกิดความรู้เป็นองค์รวมในการลงมือปฏิบัติกิจกรรม

บันทึกหลังสอน (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4)

ผลการสอน

จำนวนนักเรียนทั้งหมด.....คน

จำนวนนักเรียนเขาเรียน.....คน มาสาย.....คน ขาด.....คน ลา.....คน

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

ขอเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ผู้สอน

(นางสาววิไลพร ลาหงษ์)

ตำแหน่ง ครู คศ.1

ขอเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....

ผู้อำนวยการโรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย

แบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มของนักเรียน

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินกรอกคะแนนลงในช่องที่ตรงกับระดับพฤติกรรมของนักเรียน

เลขที่	ชื่อ - สกุล	คะแนน					ผลการประเมิน
		ความร่วมมือในการทำงาน	ความตั้งใจในการทำงาน	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	ตรงต่อเวลา	
		4	4	4	4	4	

ระดับคะแนน

- 4 ดีเยี่ยม
- 3 ดี
- 2 พอใช้
- 1 ปรับปรุง

ระดับคะแนนรวม

- 16 – 20 ดีเยี่ยม
- 11 – 15 ดี
- 6 – 10 พอใช้
- 1 – 5 ปรับปรุง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รายวิชางานเกษตร รหัสวิชา ง22102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

คำชี้แจง

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

ผลการเรียนรู้

1. บอกความหมายของพืชผักสวนครัว
2. บอกความสำคัญของพืชผักสวนครัว
3. บอกประเภทของพืชผักสวนครัว
4. อธิบายการเตรียมดินปลูกพืชผักสวนครัว
5. บอกความหมายของการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษ
6. อธิบายขั้นตอนวิธีการปลูกพืชผักสวนครัวให้ปลอดภัยจากสารพิษ
7. อธิบายการควบคุมวัชพืชในแปลงผัก

1. พืชผัก หมายถึงข้อใด

ก. พืชที่ปลูกเพื่อต้องการผล	ข. พืชที่ปลูกเพื่อต้องการลูก
ค. พืชที่ปลูกเพื่อจำหน่ายผลผลิต	ง. พืชที่ปลูกเพื่อต้องการราก ใบ ลำต้น และดอก
2. ข้อใดกล่าวถึงพืชผัก ไม่ถูกต้อง

ก. พืชที่ดูแลรักษาง่าย	ข. พืชที่อายุยาวเท่านั้น
ค. พืชที่ปลูกไว้เพื่อเป็นอาหาร	ง. พืชที่ใช้ส่วนต่างๆ เป็นอาหาร
3. พืชผักทุกชนิดมีคุณค่าทางอาหารและโภชนาการต่อการเจริญเติบโตทางร่างกายตามข้อใด

ก. บำรุงสมองเป็นยาชูกำลัง	ข. บำรุงประสาททำให้ร่างกายแข็งแรง
ค. บำรุงหัวใจทำให้การเต้นของหัวใจเร็ว	ง. บำรุงร่างกายทำให้ระบบขับถ่ายดีเป็นปกติ
4. พืชผักสวนครัวในข้อใดที่ใช้ใบและรากในการประกอบอาหาร

ก. มะเขือ ถั่วฝักยาว ขมิ้น	ข. ผักกาดหัว กระเทียม ดอกแค
ค. ผักกาดหัว ผักกาดขาว ผักกวางตุ้ง	ง. กระเทียม กระชาย ผักกาดหัว
5. พืชผักสวนครัวในข้อใดที่ใช้ใบและต้นในการประกอบอาหาร

ก. คื่นช่าย ผักกาดขาว กระเพรา	ข. ถั่วฝักยาว ถั่วพู สะระแหน่
ค. ผักกวางตุ้ง มะเขือ กระหล่ำดอก	ง. ผักกาดหัว หอมแดง ผักกาดเขียวปลี

16. ข้อใด ไม่ใช่ การควบคุมศัตรูพืช
- ก. ยับยั้งการแพร่ระบาด
 - ข. การควบคุมดูแลศัตรูพืช
 - ค. การใช้ปุ๋ยคอกโรยบาง ๆ รอบต้น
 - ง. การไม่นำชิ้นส่วนของพืชที่มีโรคเข้ามาในแปลงปลูก
17. การกำจัดวัชพืชที่ยังเล็กอยู่ ควรใช้วิธีการตามข้อใด
- ก. ใช้ยาฆ่าแมลง ฉีดฆ่าลงแปลงผัก
 - ข. ใช้จอบถากและทำบ่อย ๆ ครั้ง
 - ค. ใช้ปุ๋ยเคมีฆ่าเพลี้ยที่มาทำลายแปลงผัก
 - ง. ใช้ปุ๋ยคอกบำรุงต้นผักให้เติบโตเร็ว
18. การนำเอาเมล็ดไปแช่ในน้ำอุณหภูมิ 50-55 องศาเซลเซียส สามารถป้องกันเรื่องอะไรได้
- ก. เชื้อไมโครพลาสมา
 - ข. เชื้อรา
 - ค. เชื้อแบคทีเรีย
 - ง. เชื้อไวรัส
19. การทำค้างหรือทำหลักกราว ควรทำให้กับพืชผักชนิดใด
- ก. กระเพรา
 - ข. โหระพา
 - ค. มะเขือเทศ
 - ง. พริก
20. หอมแดง กระเทียม ขิง ข่า ตะระไคร้ เป็นพืชผักสวนครัวที่นิยมปลูกด้วยวิธีใด
- ก. การหว่าน
 - ข. การย้ายกล้า
 - ค. การหยอดหลุม
 - ง. การใช้ส่วนต่าง ๆ

แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวตามแนวสะเต็มศึกษา ผู้ตอบแบบประเมินฉบับนี้ คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

คำชี้แจง

1. แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อวัดความพึงพอใจของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวตามแนวทางสะเต็มศึกษา
2. ให้ผู้เรียนตอบคำถามทุกข้อตามความเป็นจริง ข้อมูลที่ได้จากผู้เรียนจะเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยเพื่อนำไปพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้ต่อไป คำตอบของผู้เรียนจะเป็นความลับและไม่ส่งผลกระทบต่อการเรียนประการใด

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมืออย่างดียิ่ง

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวตามแนวทางสะเต็มศึกษา

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน () และเติมข้อความลงในช่องว่างตามความเป็นจริง

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

ตอนที่ 2 แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวตามแนวทางสะเต็มศึกษา

คำชี้แจง หลังจากที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์จากการเรียนรู้ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษามาแล้ว 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			✓		

แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้วิชาเกษตร เรื่องพืชผักสวนครัวตามแนวทางสะเต็มศึกษา

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
บทบาทผู้สอน					
1. ผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้ในเนื้อหาที่สอนได้เป็นอย่างดี					
2. ผู้สอนใช้กระบวนการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง					
3. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม แสดงความคิดเห็น และร่วมกันตอบคำถามขณะจัดการเรียนการสอน					
4. ผู้สอนให้กำลังใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น					
5. ผู้สอนจัดเตรียม ตำรา เอกสาร สื่อ ข้อมูลที่น่าสนใจให้แก่ผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ					
บทบาทผู้เรียน					
6. ผู้เรียนได้วิเคราะห์ปัญหาและวิธีการแสวงหาความรู้ที่จะศึกษาตามความสนใจด้วยตนเองได้					
7. ผู้เรียนมีโอกาสอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น					
8. ผู้เรียนมีการวางแผน ค้นคว้าหาคำตอบ และเลือกแหล่งการเรียนรู้ด้วยตนเอง					
9. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปเชื่อมโยงสัมพันธ์กับวิชาอื่น					
10. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้เรียน มาประยุกต์ใช้ในการต่อยอดสร้างสรรค์ผลงาน					
วิธีการจัดการเรียนรู้					
11. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถบูรณาการความรู้ทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม และคณิตศาสตร์					
12. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะความคิดสร้างสรรค์					
13. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน					

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
14. ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม					
15. การจัดกิจกรรมช่วยให้งานประสบความสำเร็จและมีคุณภาพ					
การวัดและการประเมินผล					
16. ผู้สอนมีการวัดและประเมินผลผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย					
17. เกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผลมีความเป็นไปได้ และเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน					
18. การวัดและประเมินผลมีความชัดเจนและสามารถตรวจสอบได้					
19. ผู้สอนใช้เครื่องมือในการวัดและประเมินผลได้เหมาะสมกับการเรียนรู้					
20. การให้คะแนนจากการปฏิบัติจริงของผู้เรียนเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผล					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาววิไลพร ลาหงษ์
วัน-เดือน-ปีเกิด	22 มิถุนายน 2524
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 111/154 แขวงลำปลาทิว เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2562 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ. 2553 ประกาศนียบัตรบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน) สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช พ.ศ. 2547 วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์บางพระ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
ประวัติการทำงาน	ครู คศ.1 โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย พ.ศ. 2559-ปัจจุบัน