

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม และทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้น  
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี

ว่าที่ ร.ต.หญิงสายน้ำผึ้ง ศรีต่างวงศ์



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต วิชาเอก

วิทยาศาสตร์ศึกษา

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

พ.ศ. 2566

The Effects of Project – Based Learning on Learning Achievement in  
the Topic of Environmental Problems and Analytical Thinking Skills for  
the First Year Vocational Certificate at Ratchaburi College of  
Agriculture and Technology

Acting Sub Lt. SAINAMPHUNG SRITANGWONG



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for  
the Degree of Master of Education in Science Education  
School of Educational Studies  
Sukhothai Thammathirat Open University

2023

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม และทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี
ชื่อและนามสกุล	ว่าที่ ร.ต.หญิงสายน้ำผึ้ง ศรีต่างวงศ์
แขนงวิชา / วิชาเอก	วิทยาศาสตร์ศึกษา
สาขาวิชา	ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา	1. รองศาสตราจารย์ ดร.ทวิศักดิ์ จินदानุรักษ์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	2. รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน สุวรรณจินดา

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 30 สิงหาคม พ.ศ. 2567

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....	ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร.มนัส บุญประกอบ)	
.....	กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวิศักดิ์ จินदानุรักษ์)	
.....	กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน สุวรรณจินดา)	

..... ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา  
(รองศาสตราจารย์ ดร.นราธิป ศรีราม)

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม และทักษะการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี

ผู้วิจัย ว่าที่ ร.ต.หญิงสายน้ำผึ้ง ศรีต่างวงษ์ รหัสนักศึกษา 2612000865

ปริญญา: ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา)

อาจารย์ที่ปรึกษา (1) รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินदानุรักษ์ (2) รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน สุวรรณจินดา ปีการศึกษา 2566

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 2) ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 ที่เรียนวิชาพลังงานทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้อง 30 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม 2) แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ และ 3) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยปรากฏว่า 1) ภายหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อมสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ภายหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ** การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิดวิเคราะห์ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

Thesis title: “The Effects of Project – Based Learning on Learning Achievement in the Topic of Environmental Problems and Analytical Thinking Skills for the First Year Vocational Certificate at Ratchaburi College of Agriculture and Technology ”

Researcher: “Acting Sub Lt. SAINAMPHUNG SRITANGWONG”; ID: “2612000865”;

Degree: Master of Education (Science Education);

Thesis advisors: (1) Associate Professor Dr. Tweesak Chindanurak;(2) Associate Professor Dr. Duongdearn Suwanjinda ; Academic year: 2023

### Abstract

The objectives of this research were to compare 1) the learning achievement on the topic of environmental problems after learning through the project-based learning with the 70 percent criterion; and 2) the analytical thinking skills of students before and after learning through the project-based learning.

The sample group was 30 first-year vocational certificate students studying Energy, Resources and Environment at Ratchaburi College of Agriculture and Technology, in the second semester of the academic year 2023, The sample, which came from one class, was obtained through cluster random sampling. The research instruments were 1) Project-based learning plans on environmental problems; 2) an analytical thinking skills test; and 3) a learning achievement test. The statistics used for data analysis were mean, standard deviation, and t-test.

The research results indicated that: 1) after participating in the project-based learning, students' learning achievement in the topic of environmental problems was significantly higher than the 70 percent criterion with at the .05 level of statistical significance; and 2) after participating in the project-based learning, students' analytical thinking skills were significantly higher than before learning at the .05 level of statistical significance.

**Keywords :** Project-based learning, Learning achievement, Analytical thinking skills,  
Vocational Certificate

## กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี โดยได้รับความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ทวิศักดิ์ จินดานุรักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และได้รับความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน สุวรรณจินดา ที่ให้ความช่วยเหลือในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการทำวิทยานิพนธ์ด้วยความเอาใจใส่ รวมถึงการให้กำลังใจ เข้าใจและรับฟังปัญหาเป็นอย่างดีเสมอมา จนวิทยานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านทั้งสองเป็นอย่างยิ่งและ ขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้เป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร. มนัส บุญประกอบ ที่ได้ให้เกียรติสละเวลามา เป็นประธานในการสอบวิทยานิพนธ์ และได้ให้คำแนะนำพร้อมข้อเสนอแนะในการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบใจนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เข้าร่วมกิจกรรมด้วยความสมัครใจและให้ความร่วมมือในการทำ กิจกรรม ทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณบิดา และมารดา ที่ได้อบรมสั่งสอนให้ลูกเป็นคนดี ให้การศึกษาที่ดีแก่ลูก และเลี้ยงดูลูกคนนี้อย่างดี จนทำให้ชีวิตลูกประสบความสำเร็จในทุก ๆ เรื่อง คุณประโยชน์ที่เกิดจากวิทยานิพนธ์นี้ข้าพเจ้าขอบแต่ บิดา มารดา ครู อาจารย์ พี่ น้อง เพื่อน ผู้วิจัย ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือและให้ความช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ว่าที่ ร.ต.หญิงสายน้ำผึ้ง ศรีต่างวงษ์

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ฅ
สารบัญภาพ .....	ญ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย .....	3
กรอบแนวคิดการวิจัย .....	3
สมมติฐานการวิจัย .....	4
ขอบเขตการวิจัย .....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	5
ประโยชน์ที่ได้รับ .....	7
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง .....	8
การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน .....	9
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	21
การคิดวิเคราะห์ .....	27
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	35
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	39
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	39
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	39
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือการวิจัย .....	40
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	44
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย .....	45
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	50
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	50
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	50

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	53
สรุปการวิจัย .....	53
อภิปรายผล .....	55
ข้อเสนอแนะ .....	59
บรรณานุกรม .....	60
ภาคผนวก .....	65
ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย .....	66
ข แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน .....	71
ค แบบวัดการคิดวิเคราะห์ .....	79
ง แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม ของนักเรียน ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี .....	86
จ การหาคุณภาพเครื่องมือค่า IOC ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเที่ยง .....	93
ฉ ภาพการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม .....	99
ประวัติผู้วิจัย .....	101





สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 แสดงแบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest – Posttest Design .....	40
ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม ของกลุ่มทดลองหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน กับเกณฑ์ร้อยละ 70 .....	51
ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ระหว่างก่อนและ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน .....	51



ญ

## สารบัญรูปลูกภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย .....	4
ภาพที่ 2.1 รูปแบบแผนผังสำหรับแสดงผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์ .....	16
ภาพที่ 2.2 แสดงขั้นตอนการประเมินการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน .....	17



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันวิทยาศาสตร์มีความสำคัญอย่างมาก เนื่องจากวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งการใช้ชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพการงานต่าง ๆ ซึ่งสามารถนำกระบวนการความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้แก้ปัญหา สืบค้นข้อมูล ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มขึ้น ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้พัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนได้พัฒนาทั้งวิถีคิด ทั้งความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล การเรียนการสอนแบบเดิมที่เน้นย้ำแต่การเรียนรู้และการท่องจำเนื้อหาในสาระวิชาหลักนั้น ไม่เพียงพอต่อการดำรงชีวิตและการทำงานภายใต้ความท้าทายในโลกศตวรรษที่ 21 ให้มีความสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและปลูกฝังทักษะที่จำเป็น ได้แก่ ทักษะในการคิดขั้นสูง ทักษะในการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะชีวิตและการทำงาน ทักษะด้านสารสนเทศและการสื่อสาร ควบคู่กับเนื้อหาสาระวิชาการหลัก และความรู้อื่น ๆ ที่สำคัญ ผ่านหลักสูตรที่สร้างผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ รู้จักคิด รักการเรียนรู้ มีสำนึกพลเมือง มีคุณธรรม มีความสามารถในการแก้ปัญหา ปรับตัว สื่อสาร และทำงานร่วมกับผู้อื่น การเรียนรู้ยังต้องผสมผสานเทคโนโลยีเข้ากับเนื้อหาและวิธีการสอน โดยใช้เทคโนโลยีสนับสนุนทฤษฎีการเรียนรู้ในการพัฒนาเนื้อหาและทักษะแบบใหม่อีกด้วย (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2557) การเรียนการสอนแบบดั้งเดิมที่เน้นให้นักเรียนท่องจำเนื้อหาในบทเรียน ทำตามคำสั่งของครู ทำให้ผู้เรียนไม่มีโอกาสแสดงศักยภาพของตนเอง ไม่กล้าแสดงออก ไม่กล้าคิด ไม่กล้าทดลอง ไม่กล้าทำกิจกรรม นอกเหนือจากที่ครูสั่ง ปัจจุบันโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งทางด้านเทคโนโลยีและทางการศึกษา ผู้เรียนในยุคนี้จำเป็นต้องมีทักษะในการใช้ชีวิตและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (วิจารณ์ พานิช, 2557, น. 6-7)

เมื่อพิจารณากระบวนการเรียนการสอนในรายวิชาพลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดความเข้าใจเนื้อหา ซึ่งเป็นเรื่องใกล้ตัวเกี่ยวข้องกับชีวิตของเราและสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบ ๆ ตัวเราโดยตรง แต่ขาดการคิดวิเคราะห์ ไม่สามารถเขียนอธิบายความที่เป็นเหตุเป็นผลได้ ปัญหาจากการเรียนการสอนที่ไม่เน้นกระบวนการให้นักเรียนได้ฝึกคิด ฝึกปฏิบัติ นักเรียนขาดทักษะในการฟัง การเขียน และขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ จึงอาจเป็นปัญหาต่อการศึกษาในปัจจุบันและอนาคต การให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาและเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง ซึ่งการคิดวิเคราะห์มีความสำคัญอย่างยิ่งในยุคปฏิรูปการศึกษา เพราะมนุษย์ทุกคนจำเป็นต้องใช้ความคิดในการดำเนินชีวิต

ของตน การดำเนินชีวิต บุคคลที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จะมีความสามารถในด้านอื่น ๆ เหนือกว่าบุคคลอื่น ๆ ทั้งทางด้านสติปัญญาและการดำเนินชีวิต การคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานของการคิด ทั้งหมดเป็นทักษะที่ทุกคนสามารถพัฒนาได้ ซึ่งประกอบไปด้วยทักษะที่สำคัญ คือการสังเกตและการเปรียบเทียบ การคาดคะเนและการประยุกต์ใช้ การประเมิน การจำแนกแยกแยะประเภท การจัดหมวดหมู่ การสันนิษฐาน การสรุปผลเชิงเหตุผล การศึกษาหลักการ การเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ การตั้งสมมติฐานที่มีผลมาจากการศึกษาค้นคว้าและการตัดสินใจในสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ในการตัดสินใจด้วยเหตุผล การคิดวิเคราะห์จึงเป็นทักษะการคิดระดับสูงที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของกระบวนการคิดทั้งหมด ทั้งการคิดวิจารณ์และการคิดแก้ปัญหา จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะได้รับการฝึกฝนและเรียนรู้ให้สมองได้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการคิดเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาความสามารถทางสมอง (อรวรรณ ชนะศรี, 2553, น. 1) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการให้นักเรียนมีโอกาสทบทวนความรู้หรือมีการลงมือปฏิบัติ ซึ่งการลงมือปฏิบัติจะช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงผ่านการคิด และค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความรับผิดชอบ เชื่อมมั่นในตนเองสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ เกิดความสนใจ ตระหนักถึงคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (เชษฐ์ ศิริสวัสดิ์, 2556, น. 126 - 130)

การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต ช่วยพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความรู้และทักษะผ่านกระบวนการค้นคว้าและการใช้ความรู้ในชีวิตจริง ขับเคลื่อนผ่านกิจกรรมและการแก้ปัญหาที่ท้าทายร่วมกัน โดยมีผลงานที่แสดงถึงศักยภาพและความสำคัญของผู้เรียน การจัดการเรียนรู้ในระดับอาชีวศึกษา จำเป็นต้องเตรียมผู้เรียนเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 เพื่อให้เป็นผู้ปฏิบัติงานบนพื้นฐานความรู้ (Knowledge Worker) ที่สามารถคิดเป็น ทำเป็น มีวิธีการหาความรู้มาประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ เพื่อเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนเข้าสู่ทักษะในศตวรรษที่ 21 (หน่วยศึกษานิเทศก์สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ, 2559, น. 5 - 14) การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เป็นการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกการศึกษาค้นคว้า และลงมือปฏิบัติตามความสนใจ ความถนัด และความสามารถของตนเอง โดยการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบภายใต้คำแนะนำ ปรีกษาจากครูผู้สอนที่จะคอยช่วยเหลือ เริ่มตั้งแต่การเลือกหัวข้อที่จะศึกษา การวางแผน การดำเนินการตามขั้นตอนที่กำหนด ตลอดจนการนำเสนอผลงาน ซึ่งการจัดการเรียนแบบโครงงานนั้นสามารถทำได้ทุกระดับชั้น เป็นแบบรายบุคคลหรือรายกลุ่มก็ได้ จัดได้ทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2545, น. 84) การเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบโครงงานเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบทของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน นักเรียนมีโอกาสได้รับประสบการณ์ตรงในกระบวนการแสวงหาความรู้ทุกขั้นตอน ได้ฝึกทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์และช่วยพัฒนาคุณสมบัติอื่น ๆ ทำให้นักเรียนเป็นคนช่างสังเกต มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีวินัยความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ในการทำงาน ละเอียดรอบคอบ ยอมรับฟังคำติชม และความคิดเห็นของผู้อื่น มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ รู้จักแบ่งเวลาทำงานและทำกิจกรรมอื่น ๆ ร่วมกับผู้อื่นได้ (จิราภรณ์ ศิริทวี, 2542, น. 34) รวมถึงการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบโครงงานเป็นฐาน ยังเป็นการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบหนึ่งที่สามารถทำให้นักเรียนเกิด “ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จะเกิดขึ้นได้จาก ครูต้องไม่สอน แต่ต้องออกแบบการจัดการเรียนรู้และอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการเรียนรู้แบบลงมือทำ แล้วการเรียนรู้ก็จะเกิดขึ้นภายในใจและสมองของตนเอง การเรียนรู้แบบนี้เรียกว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบโครงงานเป็นฐาน”

จากเหตุผลที่กล่าวในข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม และ ทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี เพราะเชื่อว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวจะช่วยให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเอง มีโอกาสทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เรียนรู้ซึ่งกันและกัน โดยมุ่งหวังว่าผลของการศึกษาค้นคว้าจะสามารถใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนและเป็นการเตรียมคนให้อยู่ในสังคมอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

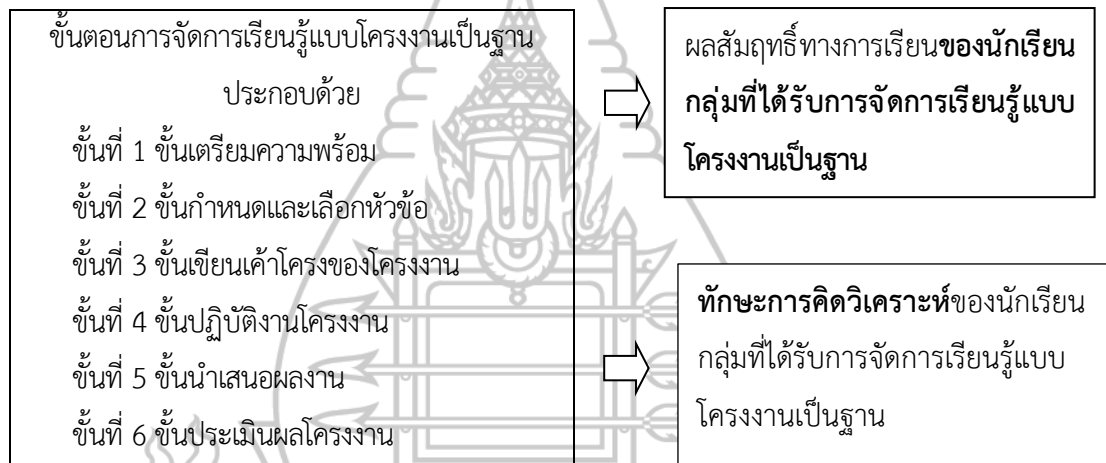
2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 70

2.2 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

## 3. กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ดำเนินการวิจัยเพื่อศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน โดยใช้แนวคิดของหน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2559 มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับ อัญชลี ทองเอน (2561) อังคณา ตุงคะสมิต (2559) และสุปรีย์ บุรณะกนิษฐ (2556) ซึ่งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้มีความครอบคลุม และกำหนดบทบาทผู้เรียนและผู้สอนได้อย่างชัดเจน มี 6 ขั้นตอน คือ ขั้นกระตุ้นความสนใจ เป็นการสร้างสิ่งซึ่งเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจ โดยควรเริ่มจากการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนก่อน ขั้นที่ 2 ขั้นกำหนดปัญหา เป็นการเลือกกำหนดปัญหาที่จะศึกษา

ซึ่งต้องเริ่มจากความสนใจของนักเรียน ชั้นที่ 3 ขึ้นวางแผน เป็นขั้นที่ครูให้นักเรียนร่วมกันเขียนโครงร่างของโครงการ โดยผู้สอนใช้การสนทนาประกอบที่แสดงขั้นตอนของโครงการ ชั้นที่ 4 ขึ้นลงมือปฏิบัติ เป็นขั้นที่มีความสำคัญมาก คือการดำเนินการ หรือลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ในชั้นที่ 3 ชั้นที่ 5 ขึ้นสรุปและนำเสนอ เป็นการให้นักเรียนสรุปข้อมูลจากการวิเคราะห์ และสังเคราะห์เป็นผลงาน นำเสนอข้อมูลและเผยแพร่ข้อมูล ชั้นที่ 6 การประเมินผล เป็นการประเมินจากการปฏิบัติของนักเรียน จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าการจัดการเรียนการรู้แบบโครงการเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทำงานแบบกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดของผู้เรียนจึงมีความใฝ่รู้ ใฝ่เรียน ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของ Marzano (2007) แสดงได้ดังภาพประกอบนี้



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

#### 4. สมมติฐานการวิจัย

4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2 ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 5. ขอบเขตการวิจัย

**5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง** ที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 ที่เรียนวิชาพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 4 ห้อง 80 คน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 ห้อง 30 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

**5.2 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย** เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เนื้อหากลุ่มสมรรถนะวิชาชีพ พื้นฐาน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ในรายวิชาพลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ใช้เวลาทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง

**5.3 ตัวแปรที่ศึกษา** ประกอบด้วย

**5.3.1 ตัวแปรต้น** คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

**5.3.2 ตัวแปรตาม** คือ

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2) ทักษะการคิดวิเคราะห์

## 6. นิยามศัพท์เฉพาะ

**6.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning: PBL)** หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาในเรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม ตามหัวข้อที่ผู้เรียนสนใจ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ การศึกษาค้นคว้า คิดค้น วางแผน และลงมือปฏิบัติตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจของผู้เรียน โดยครูเป็นผู้คอยสนับสนุนคอยช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานประกอบด้วย 6 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมความพร้อม เป็นขั้นตอนทบทวนเนื้อหาความรู้สร้างความเข้าใจ พร้อมทั้งให้ศึกษาศานการณการใช้พลังงานในยุทูปให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์และช่วยกันอภิปรายความสัมพันธ์การใช้พลังงานหรือการใช้ทรัพยากรธรรมชาติทั้งทางตรงหรือทางอ้อมซึ่งเกิดผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของสิ่งมีชีวิต

ขั้นที่ 2 ขั้นกำหนดและเลือกหัวข้อ แบ่งผู้เรียนเป็น 6 กลุ่ม จากหัวข้อปัญหาจากการใช้พลังงานและทรัพยากร ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการผลิตพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ปัญหามลพิษ



ทางน้ำ ปัญหามลพิษทางอากาศ ปัญหามลพิษทางดิน ปัญหาป่าไม้ถูกทำลาย และปัญหาสัตว์ป่าถูกทำลาย ให้แต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจ

ขั้นที่ 3 ขั้นเขียนเค้าโครงของโครงการ ร่วมกันวางแผนการดำเนินงานในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากใบความรู้หนังสือเรียน อินเทอร์เน็ต และระดมความคิดเห็นร่วมกัน ในการออกแบบการทำโครงการ ปัญหา วัตถุประสงค์ที่สอดคล้องกับปัญหา วัสดุ อุปกรณ์ วิธีการทำโครงการ โดยครูเป็นผู้ช่วยสนับสนุนผู้เรียน ให้คำปรึกษา จัดเตรียมอุปกรณ์และสถานที่ให้กับผู้เรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นปฏิบัติงานโครงการ ผู้เรียนดำเนินการตามที่ได้กำหนดไว้โดยให้สมาชิกในกลุ่มแบ่งหัวข้อในการทำงานทำตามขั้นตอน ศึกษาเอกสารและข้อมูลต่าง ๆ เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปข้อค้นพบ อภิปรายและเสนอแนะ บันทึกผลการปฏิบัติงาน

ขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอผลงาน แต่ละกลุ่มสรุปรายงานผลโครงการเกี่ยวกับหัวข้อที่สนใจ โดยให้เขียนรายงานเพื่อนำเสนอโครงการ 1 ฉบับ ประกอบด้วย บทนำ เอกสารที่เกี่ยวข้อง วิธีการทดลอง ผลการทดลอง สรุปและอภิปรายผล ออกมานำเสนอผลการดำเนินโครงการ ในรูปแบบการนำเสนอแบบ power point

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผลโครงการ ในการประเมินผู้เรียนต้องทำให้ครอบคลุมทุกชั้น เนื่องจากใน 2 ชั้นแรกมีวัตถุประสงค์เพื่อติดตามความก้าวหน้าและปัญหาในการทำงาน หากการดำเนินงานไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ยอมแก้ไขปัญหาได้ทัน ส่วนในขั้นตอนสุดท้ายเป็นการประเมินผลของโครงการหรือชิ้นงาน ประเมินจากครูผู้สอน เพื่อนในแต่ละกลุ่ม รวมทั้งการประเมินตนเองด้วย

**6.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ความรู้ความสามารถทางการเรียนของนักเรียนที่แสดงออกมาหลังจากได้รับการจัดการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน ในด้านความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

**6.3 การคิดวิเคราะห์** หมายถึง ความสามารถในการพิจารณา จำแนก แยกแยะ ให้กระจายออกมาเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อค้นหาสาระสำคัญของเนื้อหา นั้น ๆ และระบุความสัมพันธ์ของส่วนย่อย ได้อย่างมีเหตุผลและเป็นที่ยอมรับ จนสามารถทราบได้ว่าส่วนย่อยนั้นผูกติดเรื่องราวที่สมบูรณ์โดยยึดหลักการหรือทฤษฎีใด ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบวัดการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของ Marzano (2007) โดยวัดการคิดวิเคราะห์ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการจับคู่ ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านวิเคราะห์ข้อผิดพลาด ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป และด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ ซึ่งพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดการคิดวิเคราะห์ด้วยรูปแบบโครงการเป็นฐาน ซึ่งเป็นแบบวัดชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก วัดการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบโครงการเป็นฐาน จำนวน 20 ข้อ



## 7. ประโยชน์ที่ได้รับ

7.1 เป็นแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนให้มีการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบโครงงานเป็นฐาน

7.2 ผลการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการพัฒนาหรือการออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับการสอนที่ใช้เทคนิคอื่น ๆ

7.3 เป็นแนวทางให้ครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบโครงงานเป็นฐานไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาอื่นๆ ต่อไป



## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตามลำดับหัวข้อ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
  - 1.1 ความหมายของโครงงาน
  - 1.2 ประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
  - 1.3 ลักษณะของการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน
  - 1.4 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน
  - 1.5 การประเมินโครงงาน
  - 1.6 ประโยชน์ของการทำโครงงาน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 2.2 องค์ประกอบที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 2.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 2.4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
  - 2.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. การคิดวิเคราะห์
  - 3.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์
  - 3.2 ความสำคัญของการคิดวิเคราะห์
  - 3.3 องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์
  - 3.4 ขั้นตอนการคิดวิเคราะห์
  - 3.5 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์
  - 3.6 การวัดและประเมินการคิดวิเคราะห์
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 4.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## 1. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

หน่วยศึกษานิเทศก์สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ (2559, น. 5-14) การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญวิธีหนึ่ง ที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความรู้และทักษะผ่านกระบวนการศึกษาค้นคว้าและการใช้ความรู้ในชีวิตจริง ขับเคลื่อนผ่านกิจกรรมและการแก้ปัญหาที่ท้าทายร่วมกัน โดยมีผลงานที่แสดงถึงศักยภาพและความสำเร็จของผู้เรียน การจัดการเรียนรู้ในระดับอาชีวศึกษา จำเป็นต้องเตรียมผู้เรียนเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 เพื่อให้เป็นผู้ปฏิบัติงานบนพื้นฐานความรู้ (Knowledge Worker) ที่สามารถคิดเป็น ทำเป็นมีวิธีการหาความรู้ สร้างความรู้ด้วยตนเองตลอดชีวิต และนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ ดังนั้นครูจำเป็นต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนมีกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน (Co-Learning Process) ศึกษาการแก้ปัญหา (Problem Solving) ฝึกความคิดสร้างสรรค์ ประยุกต์ความรู้สร้างสรรค์ ชิ้นงานโครงงาน เรียนรู้โดยการกระทำ (Learning by Doing) รวมทั้งอื่น ๆ เพื่อเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนเข้าสู่ทักษะในศตวรรษที่ 21

### 1.1 ความหมายของโครงงาน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของโครงงานไว้ ดังนี้

อัญชลี ทองเอม (2561) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นกระบวนการแสวงหาความรู้หรือค้นคว้าหาคำตอบในสิ่งที่ผู้เรียนอยากรู้หรือสงสัยด้วยวิธีการต่าง ๆ อย่างหลากหลายเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้เลือกตามความสนใจของตนเองหรือของกลุ่ม การตัดสินใจร่วมกันโดยใช้วิธีการและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายทำให้ได้ชิ้นงานที่สามารถนำผลการศึกษาไปใช้ในชีวิตจริงได้ การเรียนรู้โดยใช้โครงงาน เป็นการสอนที่สามารถใช้เทคนิคหลาย ๆ รูปแบบมาผสมผสานกันระหว่าง การสอนคิด การสอนแก้ปัญหา กระบวนการกลุ่ม ร่วมกันคิดร่วมกันทำงานเพื่อเป้าหมายของความสำเร็จ ทั้งนี้มุ่งหวังให้ผู้เรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งจากความสนใจอยากรู้อยากเรียนของผู้เรียนเอง โดยใช้กระบวนการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเอง เป็นการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงกับแหล่งความรู้เบื้องต้น ผู้เรียนสามารถสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งความรู้ที่ผู้เรียนได้มาไม่จำเป็นต้องตรงกับตำรา แต่ผู้สอนจะต้องสนับสนุนให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม โดยจัดแหล่งการเรียนรู้ให้ แล้วปรับปรุงความรู้ที่ได้ให้สมบูรณ์และเป็นที่ปรึกษาให้ข้อเสนอแนะจนทำให้เกิดผลผลิตหรือผลงานได้

หน่วยศึกษานิเทศก์สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ (2559, น. 3) ได้กล่าวว่าโครงงาน (Project) โครงงาน หมายถึง กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจ ในการศึกษาหาคำตอบในเรื่องนั้น ๆ โดยมี

ครูผู้สอนหรือครูที่ปรึกษาคอยกระตุ้น แนะนำ และให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนอย่างใกล้ชิด โครงการงานสามารถทำได้ทั้งระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ซึ่งผู้เรียนอาจทำเป็นกลุ่มเล็กหรือเป็นกลุ่มใหญ่ก็ได้ อาจจะเป็นโครงการเล็กๆ ที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน หรือเป็นโครงการใหญ่ที่มีความยากและซับซ้อนขึ้นก็ได้ ทั้งนี้ อาจขึ้นอยู่กับประเภทของโครงการงาน ระยะเวลา หรือขอบเขตของการศึกษา

อังคณา ดุงคะสมิต (2559) ได้สรุปความหมายการเรียนรู้การสอนโครงการงานเป็นฐานเป็นวิธีการเรียนรู้ที่เกิดจากความสนใจใคร่รู้ของผู้เรียนที่ต้องการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือหลาย ๆ สิ่งที่ยังสงสัยและอยากหาคำตอบให้ลึกซึ้งชัดเจนหรือต้องการเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ ให้มากขึ้นกว่าเดิมโดยใช้ทักษะกระบวนการที่มีวิธีการศึกษาอย่างเป็นระบบและมีขั้นตอนต่อเนื่อง มีการวางแผนในการศึกษาอย่างละเอียด แล้วลงมือปฏิบัติตามแผนงานที่วางไว้จนได้ข้อสรุปหรือผลการศึกษาคำตอบที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้นๆ และมีการนำเสนอเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ หรืออาจกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่า โครงการงานเป็นรูปแบบหนึ่งของการทำวิจัย โดยผู้เรียนได้ค้นหาคำตอบด้วยตนเองจากประเด็นปัญหาที่กำหนดขึ้นร่วมกันมีการตั้งสมมติฐานเพื่อไปสู่คำตอบ และนำเสนอในรูปแบบต่างๆ ที่ทำให้เข้าใจง่ายและเป็นระบบ

ดุชฎี โยเหลา (2557, น. 19-20) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการงานเป็นฐานหมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มีครูเป็นผู้กระตุ้นเพื่อนำความสนใจที่เกิดจากตัวนักเรียนมาใช้ในการทำกิจกรรมค้นคว้าหาคำตอบด้วยตัวนักเรียนเอง นำไปสู่การเพิ่มความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ การฟังและการสังเกตจากผู้เชี่ยวชาญ โดยนักเรียนมีการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม ที่จะนำมาสู่การสรุปความรู้ใหม่ มีการเขียนกระบวนการจัดทำโครงการงาน และได้ผลการจัดกิจกรรมเป็นผลงานแบบรูปธรรม

สุปรีย์ บุรณะกนิษฐ (2556) ให้ความหมายของการเรียนรู้การสอนกิจกรรมโครงการงานเป็นฐานการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้เลือกและสร้างกระบวนการเรียนรู้ในเรื่องที่ผู้เรียนสนใจ สงสัย ต้องการหาคำตอบอย่างลุ่มลึกด้วยตนเอง โดยใช้ความสามารถหลาย ๆ ด้าน วิธีการและแหล่งข้อมูลที่หลากหลายลงมือปฏิบัติด้วยตนเองโดยมีการวางแผนไว้ล่วงหน้าและค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย สรุป นำเสนอผลงาน และนำผลที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และมีอาจารย์หรือผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ให้คำปรึกษา ซึ่งความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่และวิธีการใหม่นั้นทั้งนักเรียนและครูไม่เคยรู้หรือมี

สรุปได้ว่า จัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการงานเป็นฐาน หมายถึง กระบวนการแสวงหาคำตอบ การศึกษาเพื่อค้นพบความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ หรือ ค้นคว้าหาคำตอบในสิ่งที่ผู้เรียนอยากรู้หรือสงสัยด้วยวิธีการต่าง ๆ อย่างหลากหลายเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้เลือกตามความสนใจของตนเองหรือกลุ่มเป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เลือกและสร้างกระบวนการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างลุ่มลึกด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการและแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายและสามารถนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตได้

## 1.2 ประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

ปราชนีย์ รัตนานันท์ (2553) ได้แบ่งประเภทของโครงงานเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. โครงงานสำรวจ เป็นโครงงานที่ศึกษาโดยการสำรวจและรวบรวมข้อมูลเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ภายใต้ประเด็นหัวข้อที่ศึกษา แล้วนำความรู้ที่ได้มาทำการวิเคราะห์เพื่อให้ทราบถึงผลการศึกษา และการนำเสนอโครงงานประเภทนี้อาจนำเสนอในรูปแบบของตาราง แผนภูมิ แผนผัง หรือกราฟ

2. โครงงานศึกษา ค้นคว้า ทดลอง เป็นโครงงานที่ศึกษาและค้นคว้าเรื่องใดเรื่องหนึ่งซึ่งผู้เรียนสนใจและต้องการรู้เรื่องราวรายละเอียด อย่างลึกซึ้ง อาจจะพัฒนามาจากโครงงานสำรวจแล้วต้องการศึกษาค้นคว้าหรือทดลองเพิ่มเติม

3. โครงงานสิ่งประดิษฐ์ เป็นโครงงานที่สร้างหรือประดิษฐ์สิ่งใหม่ โดยนำองค์ความรู้ที่มีอยู่เป็นพื้นฐาน มาผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์ที่มีและยังไม่มีใครเคยคิดประดิษฐ์มาก่อน อาจจะได้มาจากการสำรวจ ศึกษาและค้นคว้าจากทฤษฎีที่มีมาก่อน หรือพัฒนาขึ้นจากสิ่งประดิษฐ์ที่มีมาก่อน

4. โครงงานทฤษฎี เป็นโครงงานที่สร้างทฤษฎีใหม่เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่สนใจ หรือเป็นการขยายแนวคิด หรือพิสูจน์ทฤษฎีเดิมเพื่อหาข้อเท็จจริง โดยทฤษฎีใหม่ที่เสนอนี้ผู้เสนอต้องมีความรู้ในทฤษฎีนั้น ๆ อย่างลึกซึ้ง และต้องผ่านการพิสูจน์ด้วยกฎเกณฑ์ที่เป็นที่ยอมรับของคนทั่วไป

ชาตรี เกิดธรรม (2547, น. 6) แบ่งประเภทของโครงงาน ตามลักษณะของการดำเนินงานไว้ 4 ประเภท คือ

1. โครงงานประเภทสำรวจข้อมูล รวบรวมข้อมูล จุดประสงค์เพื่อสำรวจรวบรวมข้อมูลด้านต่าง ๆ แล้วนำมาจำแนกเป็นหมวดหมู่ และนำเสนออย่างมีระบบ เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ในเรื่องดังกล่าวได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ได้ผลดียิ่งขึ้น โดยการทำให้โครงงานประเภทนี้ผู้เรียนจะต้องใช้วิธีการต่างๆ ในการสำรวจรวบรวมข้อมูล เช่น การสัมภาษณ์ สอบถาม สืบค้น

2. โครงงานประเภทศึกษาค้นคว้าจุดประสงค์ เพื่อแสวงหาความรู้จากแหล่งวิทยาการต่างๆ เช่น ห้องสมุด สำนักงาน สถาบัน เว็บไซต์ต่างๆ ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้รู้ในเรื่องนั้น ๆ โดยตรงเป็นการฝึกฝนหาแนวทางในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ในเรื่องที่ยังไม่มีใครคิดมาก่อน เพื่อนำมาเทียบเคียงกับความรู้ที่ได้โดยตรงจากหนังสือเรียน ตำรา หรือเอกสารทางวิชาการ รวมทั้งเป็นการศึกษาค้นคว้าทดลองเพื่อค้นหาหรือตรวจสอบข้อเท็จจริง หรือทฤษฎี ซึ่งผลการศึกษาทดลองอาจคลาดเคลื่อนไม่ครบถ้วน

3. โครงงานประเภททดลอง ลักษณะของโครงงานประเภทนี้ ต้องมีการออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาผลของตัวแปร หรือตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตาม และมีการควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ที่ไม่ต้องการศึกษาที่จะส่งผลให้การศึกษาคลาดเคลื่อน ขั้นตอนการทำโครงงานประเภทนี้จะต้องมีการกำหนดปัญหา ตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง ดำเนินการทดลองเพื่อหาคำตอบของปัญหา หรือตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ แปรผล และสรุปผล การทำโครงงานประเภททดลองในบางครั้งอาจจำเป็นต้อง

ทำการทดลอง เพื่อศึกษาความเป็นไปได้เบื้องต้นเสียก่อนเพื่อให้ได้ข้อมูลบางประการมาใช้ประกอบการตัดสินใจ ในการกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ของการศึกษาค้นคว้าจริงต่อไป

4. โครงการงานสิ่งประดิษฐ์ จุดประสงค์เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์จากการสังเคราะห์เครื่องมือเครื่องใช้ หรือวิธีการในการจัดการต่าง ๆ แล้วพัฒนาหรือสร้างขึ้นใหม่เพื่อสนองความต้องการของสังคมตามความรู้ ความสามารถที่มีอยู่ การพัฒนาหรือสร้างชิ้นงานนี้มักจะเกิดขึ้นหลังจากทำโครงการงานสำรวจข้อมูล และโครงการทดลองมาก่อน

ลัดดา ภูเกียรติ (2544, น. 28) จัดแบ่งประเภทของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้โครงการไว้ 4 ประเภท คือ

1. โครงการประเภททดลอง เป็นโครงการที่ต้องทำการทดลองเพื่อศึกษาผลของตัวแปรในตัวแปรหนึ่งที่มีผลต่อตัวแปรอีกตัวหนึ่งที่ต้องการศึกษา โดยในทางทฤษฎีแล้วอาจมีหลาย ๆ ตัวแปรก็ได้ที่มีผลต่อตัวแปรที่ศึกษา แต่ผู้ที่ทำการศึกษาดำเนินการเลือกศึกษาเพียงตัวแปรเดียวเท่านั้น ตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจมีผลจะต้องทำการควบคุมให้หมดทุกตัว เพื่อกันไม่ให้เกิดมีการแทรกซ้อนของตัวแปร

2. โครงการประเภทสำรวจ เป็นโครงการที่ไม่ต้องมีการจัดหรือกำหนดตัวแปรอาจเป็นการรวบรวมข้อมูลในสนามหรือในธรรมชาติได้ทันที หรือทำการเก็บรวบรวมวัสดุตัวอย่างมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ หรือจำลองธรรมชาติขึ้นในห้องปฏิบัติการแล้วสังเกตหรือศึกษารวบรวมข้อมูลต่าง ๆ แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาจำแนกเป็นหมวดหมู่และนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เห็นลักษณะหรือความสัมพันธ์ในเรื่องที่ต้องการศึกษาได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

3. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ เป็นโครงการประเภทพัฒนาหรือประดิษฐ์เครื่องมือเครื่องใช้ หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาใช้ประโยชน์ในการทำงาน สิ่งประดิษฐ์ดังกล่าวอาจเป็นสิ่งใหม่ทั้งหมดหรือเป็นการดัดแปลงมาจากของที่มีอยู่แล้วก็ได้ เพื่อปรับปรุงให้สิ่งประดิษฐ์นั้นมีประสิทธิภาพกว่าเดิม หรือสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแนวคิดบางอย่าง

4. โครงการประเภททฤษฎี เป็นโครงการที่เสนอแนวคิด หรือทฤษฎีใหม่ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของสมการ สูตร หรือคำอธิบาย โดยที่ตั้งข้อตั้งหรือถกเถียงขึ้นมาเอง แล้วนำเสนอหลักการหรือแนวคิดหรือทฤษฎีตามถกเถียงข้อตั้งนั้นๆ หรือเป็นขยายทฤษฎีในรูปแบบใหม่ที่ไม่มีใครเคยคิดมาก่อน การทำโครงการประเภทนี้ผู้ทำจะต้องมีความรู้ในเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดี ซึ่งอาจจะยากเกินไปสำหรับนักเรียน

จากประเภทของโครงการดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า โครงการแบ่งได้ 4 ประเภทตามลักษณะของการปฏิบัติหรือวิธีการดำเนินการวิจัย ได้แก่ 1. โครงการประเภททดลอง 2. โครงการประเภทสำรวจ 3. โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ และ 4. โครงการประเภททฤษฎี



### 1.3 ลักษณะของการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

อังคณา ตุงคะสมิต (2559) ได้กำหนดลักษณะสำคัญของโครงงานไว้ 7 ประเด็น ดังนี้

1. เป็นวิธีการเรียนรู้ที่บูรณาการหลักสูตรกับการจัดการเรียนรู้ได้อย่างกลมกลืนกัน
2. เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากความสนใจใคร่รู้คำตอบของตัวผู้เรียนเอง
3. เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ (Construct) ด้วยตนเอง
4. เป็นวิธีการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างลึกซึ้งกลุ่มลึกด้วยวิธีการ มีระบบ เป็นขั้นตอน

และต่อเนื่อง

5. เป็นวิธีการเรียนรู้ที่แสวงหาความรู้และสรุปความรู้ด้วยตนเอง
6. เป็นวิธีการที่นำเสนอผลการศึกษาคำว่าด้วยวิธีการที่เหมาะสม โดยกระบวนการและ

ผลงานที่พบ

7. สำหรับข้อค้นพบสิ่งที่ค้นพบสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ “เป็นการหาคำตอบข้อสงสัยโดยใช้ทักษะการเรียนรู้และปัญญาหลาย ๆ ด้าน”

เทพกัญญา พรหมชาติแก้ว (2557, น. 16) ได้เสนอแนะองค์ประกอบสำคัญในการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่มีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้แนวคิดหลักตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้โดยมีความมุ่งหมายที่จะสอนเนื้อหาสาระที่สำคัญ

2. พัฒนาทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โดยเน้นการคิดวิพากษ์การแก้ปัญหาความร่วมมือร่วมใจ และสื่อสารในรูปแบบที่หลากหลาย การใช้คำถามนำการสร้างสรรคผลงาน โดยผู้เรียนเป็นผู้ลงมือทำมากกว่าการท่องจำ การใช้ทักษะการคิดขั้นสูง การทำงานเป็นทีม เป็นต้น

3. การค้นหาคำตอบจากคำถาม ข้อสงสัยและข้อสรุป โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการในการเรียนรู้และสร้างสรรค์สิ่งใหม่

4. การเรียนรู้ที่ดำเนินการภายใต้คำถามนำ ซึ่งเป็นคำถามปลายเปิดจะทำให้เกิดความท้าทายหรือปัญหาสำคัญในการเรียนรู้ที่มีจุดหมายและกลุ่มลึก

5. สร้างความตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องมีความรู้เนื้อหาและทักษะที่จำเป็น

6. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นและเลือกที่จะศึกษาด้วยตัวเอง

7. ผู้เรียนจะได้ให้และรับข้อเสนอแนะในการพัฒนาคุณภาพของผลงานจากกระบวนการทบทวนและสะท้อนกลับ

8. ผู้ชมสาธารณะเข้ามามีส่วนร่วมของในการนำเสนอผลงานของนักเรียนเพื่อเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนพยายามทำงานออกมาอย่างมีคุณภาพ ถูกต้องและน่าเชื่อถือ

#### 1.4 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

อังคณา ตุงคะสมิต (2559) กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานไว้ ดังนี้

##### 1. ก่อนดำเนินการสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ เป็นการสร้างสิ่งซึ่งเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจ โดยควรเริ่มจากการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนก่อน ควรสร้างบรรยากาศที่เป็นกันเองไม่เครียด เพื่อให้นักเรียนเกิดความพร้อมในการเรียนรู้ จากนั้นจับกลุ่มนักเรียนด้วยวิธีการที่ทำให้ให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน มีความสุข และเกิดความสนใจในเรื่องที่จะเรียน สำหรับวิธีการจับกลุ่มสามารถกระทำได้โดยวิธีที่หลากหลาย เช่น การใช้เกม ใช้เนื้อเพลง ใช้เนื้อหาที่จะเรียน จับฉลาก เป็นต้น

ขั้นที่ 2 ขั้นกำหนดปัญหา เป็นการเลือกกำหนดปัญหาที่จะศึกษา ซึ่งต้องเริ่มจากความสนใจของนักเรียน ครูพยายามให้นักเรียนได้เลือกศึกษาปัญหาที่เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของนักเรียน และมีแนวทางที่สามารถพิสูจน์ ทดสอบ หาคำตอบได้ ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการกำหนดปัญหาวัยวิธีการที่หลากหลายดังนี้

1. การตั้งคำถามจากเรื่องใกล้ตัว
2. ใช้การสำรวจ โดยการมอบหมายให้นักเรียนไปสำรวจในท้องถิ่น
3. ใช้การศึกษานอกสถานที่ เป็นการเปลี่ยนบรรยากาศในห้องเรียน และนักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงที่หลากหลาย
4. การสร้างบรรยากาศที่เอื้อให้เกิดปัญหาและความสงสัยกับตัวผู้เรียน เช่น การจัดสภาพห้องเรียน สื่อ ป้ายนิเทศ เป็นต้น
5. ขั้นเลือกหรือกำหนดปัญหานี้เป็นขั้นที่ครูต้องใช้ความพยายามในการกระตุ้นนักเรียน แม้ปัญหาที่นักเรียนร่วมกันกำหนดจะมีความหลากหลาย ครูต้องพยายามตะล่อมให้นักเรียนเลือกปัญหาที่สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้ที่วิเคราะห์ไว้

ขั้นที่ 3 ขั้นวางแผน เป็นขั้นที่ครูให้นักเรียนร่วมกันเขียนโครงร่างของโครงงาน โดยผู้สอนใช้การสนทนาประกอบที่แสดงขั้นตอนของโครงงาน เพื่อให้เกิดความชัดเจนในภาพรวมของโครงงาน แต่ละขั้นอย่างต่อเนื่องด้วยการเริ่มทีละขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดปัญหา แต่ละกลุ่มเขียนปัญหาหรือความสำคัญของปัญหาให้ชัดเจนถึงสาเหตุของปัญหา ความสำคัญของปัญหา และแนวทางการแก้ไข
2. การตั้งสมมติฐาน เป็นการหาแนวโน้มและคาดคะเนคำตอบไว้ล่วงหน้า เป็นการกระตุ้นนักเรียนให้ต้องการทราบถึงผลลัพธ์ที่ได้ว่าตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่
3. วางแผนการรวบรวมข้อมูล เป็นการวางแผน กำหนดหน้าที่ ของสมาชิกในการศึกษาข้อมูล ความรู้ และกำหนดวิธีการศึกษาที่หลากหลายเพื่อเป็นหนทางสู่คำตอบ เช่น การสังเกต



การสัมภาษณ์ การทดลอง การค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ต การศึกษานอกสถานที่ เป็นต้น โดยนักเรียนควรเลือกตามความถนัดหรือความเหมาะสมของแหล่งความรู้

4. วางแผนการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นการนำข้อมูลที่ได้มาจัดเรียงเรียงอย่างเป็นระบบ และทำการวิเคราะห์ โดยข้อมูลจากการวิเคราะห์อาจทำเป็นคำอธิบาย ตัวเลข ตารางเปรียบเทียบ ค่าสถิติ เปอร์เซ็นต์ เป็นต้น

5. วางแผนการนำเสนอข้อมูล โดยครูอาจนำรูปเล่มและแผนผังโครงงานที่ได้ศึกษาเป็นตัวอย่าง เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจวิธีการนำเสนอและนำเสนอได้อย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 4 ขั้นลงมือปฏิบัติ เป็นขั้นที่มีความสำคัญมาก คือการดำเนินการ หรือลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ในขั้นที่ 3 ครูต้องให้การเสริมแรงและสนับสนุนให้นักเรียนเลือกวิธีการตามที่นักเรียนต้องการ แต่ต้องอยู่บนพื้นฐานของการนำข้อมูลมาจัดหมวดหมู่ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและนำเสนอ เป็นการให้นักเรียนสรุปข้อมูลจากการวิเคราะห์ และสังเคราะห์เป็นผลงาน นำเสนอข้อมูลและเผยแพร่ข้อมูล โดยนักเรียนสามารถนำเสนอในส่วนที่เป็นกระบวนการ วิธีการ ขั้นตอนและผลลัพธ์หรือผลที่ได้จากการศึกษา ครูควรให้คำแนะนำ กระตุ้นให้เกิดการซักถามภายในชั้นเรียน และควรมีการนำเสนอผลงานต่อโรงเรียน ชุมชน เขตพื้นที่การศึกษา หรือในระดับอื่นๆ

## 2. การเขียนรายงาน

เป็นการนำเสนอผลงานที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าในรูปแบบของเอกสารที่เป็นรูปเล่มหรือรายงาน เพื่อให้ผู้อื่นได้รู้และเข้าใจถึงกระบวนการ หลักการ วิธีการศึกษาค้นคว้าและผลที่ได้จากการศึกษารวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เกี่ยวกับโครงการ การเขียนรายงานนั้นต้องเขียนให้ครอบคลุม เข้าใจง่าย และไม่เยิ่นเย้อหรือซ้ำซ้อนจนเกินไป

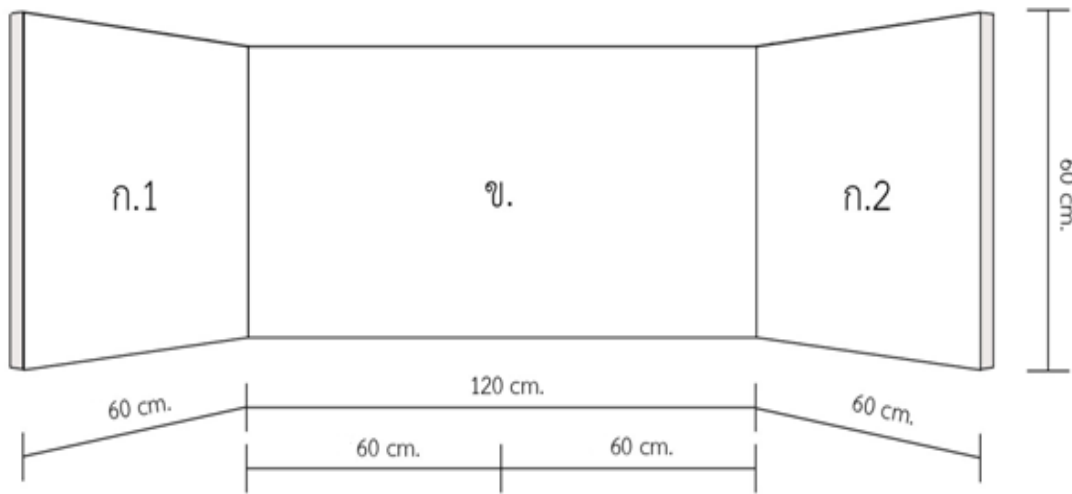
## 3. การทำแฟ้มโครงงาน

แฟ้มโครงงานเป็นการนำเสนอโครงงานอีกวิธีหนึ่งซึ่งต้องใช้ความสามารถของนักเรียนที่มีตามความแตกต่าง ร่วมมือกันดำเนินงานทั้งในด้านการออกแบบ การนำเสนอ ด้านภาษา ความกระชับของเนื้อหา การสื่อสารให้ผู้ศึกษาเกิดความเข้าใจได้ในเวลาอันรวดเร็ว การนำเสนอแฟ้มโครงงานอาจกำหนดขนาดคร่าว ๆ เพื่อให้เป็นไปในทิศทางเดียวกันแต่ไม่จำกัดรูปแบบที่ตายตัวเพราะต้องการให้นักเรียนได้แสดงความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบแฟ้มโครงงานได้อย่างเต็มที่ แฟ้มโครงงานที่ใช้ในการจัดแสดงผลงานประกอบกันดังรูป

- แผ่น ก. 1 และ ก. 2 มี ขนาดกว้าง 60 ซม. สูง 60 ซม. จำนวน 2 แผ่น

- แผ่น ข. ขนาดกว้าง 120 ซม. สูง 60 ซม. จำนวน 1 แผ่น หรือขนาดกว้าง 60 ซม.

สูง 60 ซม. จำนวน 2 แผ่น



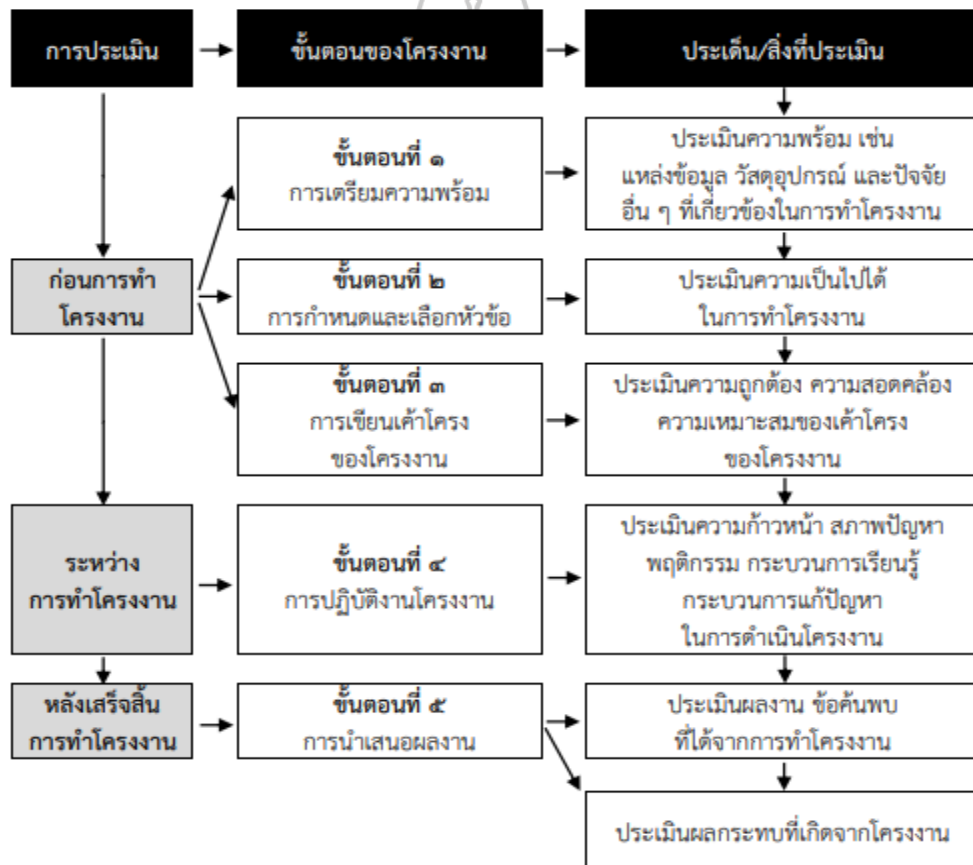
ภาพที่ 2.1 รูปแบบผังสำหรับแสดงผลงานโครงการงานวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 6 การประเมินผล เป็นการประเมินจากการปฏิบัติของนักเรียนสามารถประเมินได้เป็นสองส่วน คือ 1) ส่วนของนักเรียนที่ประเมินการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยดูที่คุณภาพเป็นเกณฑ์ ลักษณะและวิธีการที่ใช้ในการประเมินใช้การอภิปรายจากการทำงานและชิ้นงาน ซึ่งในส่วนนี้นักเรียนจะเป็นผู้มีบทบาทในการแสดงความคิดเห็นพร้อมให้คำแนะนำตามเกณฑ์ที่ตกลงร่วมกัน และ 2) ส่วนที่ครูประเมินการทำโครงการ ซึ่งครูจะประเมินในด้านของเนื้อหาสาระของโครงการ กระบวนการทำงาน การนำเสนอโครงการ โดยใช้วิธีให้คะแนนตามเกณฑ์ที่สร้างขึ้น และควรให้ผู้เรียนรับทราบเกณฑ์ดังกล่าวด้วยเพื่อความเข้าใจที่ตรงกัน

สรุปได้ว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน คือ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญวิธีหนึ่ง ที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความรู้และทักษะผ่านกระบวนการศึกษาค้นคว้าและการใช้ความรู้ในชีวิตจริง ขับเคลื่อนผ่านกิจกรรมและการแก้ปัญหาที่ทำทนายร่วมกัน โดยมีผลงานที่แสดงถึงศักยภาพและความสำเร็จของผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานโดยจะมี 6 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ เป็นการสร้างสิ่งซึ่งเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจ โดยควรเริ่มจากการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนก่อน ขั้นที่ 2 ขั้นกำหนดปัญหา เป็นการเลือกกำหนดปัญหาที่จะศึกษา ซึ่งต้องเริ่มจากความสนใจของนักเรียน ขั้นที่ 3 ขั้นวางแผน เป็นขั้นที่ครูให้นักเรียนร่วมกันเขียนโครงร่างของโครงการ โดยผู้สอนใช้การสนทนาประกอบที่แสดงขั้นตอนของโครงการ ขั้นที่ 4 ขั้นลงมือปฏิบัติ เป็นขั้นที่มีความสำคัญมาก คือการดำเนินการ หรือลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ในขั้นที่ 3 ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและนำเสนอ เป็นการให้นักเรียนสรุปข้อมูลจากการวิเคราะห์ และสังเคราะห์เป็นผลงาน นำเสนอข้อมูลและเผยแพร่ข้อมูล ขั้นที่ 6 การประเมินผล เป็นการประเมินจากการปฏิบัติของนักเรียน

### 1.5 การประเมินโครงการ

หน่วยศึกษานิเทศก์สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ (2559, น. 12 - 14) การประเมินโครงการเป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญ ที่จะสะท้อนให้เห็นถึงความสำเร็จของโครงการในแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่ก่อนทำโครงการจนถึงเสร็จสิ้นโครงการ ซึ่งเป็นการประเมินอย่างต่อเนื่อง ด้วยวิธีการและเครื่องมือที่หลากหลาย เน้นการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ทั้งความรู้ กระบวนการ พฤติกรรมของผู้เรียน ผลงาน และข้อค้นพบที่ผู้เรียนได้จากการทำโครงการ การประเมินเป็นบทบาทหน้าที่ของครูผู้สอนหรือครูที่ปรึกษา ซึ่งมีขั้นตอนการประเมินการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน ดังนี้



ภาพที่ 2.2 แสดงขั้นตอนการประเมินการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน  
(หน่วยศึกษานิเทศก์สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา  
กระทรวงศึกษาธิการ, 2559, น. 13)

การประเมินก่อนการทำโครงการเป็นการประเมินในขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 3 คือ  
 ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมความพร้อม เช่น ความพร้อมของผู้เรียน แหล่งข้อมูล วัสดุ อุปกรณ์ งบประมาณ ระยะเวลา ความปลอดภัย หรือปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการทำโครงการ

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดและเลือกหัวข้อ เช่น ประเมินความเป็นไปได้ในการทำโครงการ และความคุ้มค่าของการทำโครงการ

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินการเขียนเค้าโครงของโครงการ ที่ผู้เรียนนำเสนอขอความเห็นชอบ เช่น ความถูกต้อง ความสอดคล้อง และความเหมาะสมของเค้าโครงของโครงการ เป็นต้น

การประเมินระหว่างการทำโครงการ เป็นการประเมินในขั้นตอนที่ 4 คือ

ขั้นตอนที่ 4 การปฏิบัติงานโครงการ เช่น ประเมินความก้าวหน้า ประเมินสภาพปัญหาในการดำเนินโครงการของผู้เรียน ประเมินพฤติกรรม ทักษะ กระบวนการเรียนรู้ นวัตกรรมที่ใช้ในการเรียนรู้ วิธีการเรียนรู้ และกระบวนการแก้ปัญหาในการดำเนินการของโครงการของผู้เรียน เป็นต้น

การประเมินหลังเสร็จสิ้นการทำโครงการ เป็นครูประเมินในขั้นตอนที่ 5 คือ

ขั้นตอนที่ 5 การนำเสนอผลงานเด่น ประเมินข้อค้นพบที่ได้จากการทำโครงการ ประเมินการนำเสนอผลงาน ประเมินผลงาน ประเมินผลกระทบที่เกิดจากโครงการ เช่น การจัดทำรายงาน การเรียนรู้ที่ได้เรียนรู้ที่เกิดจากการทำโครงการ เป็นต้น อย่างไรก็ตามการประเมินนี้เป็นเพียงแนวทางที่ครูผู้สอนสามารถปรับใช้ได้ตามความเหมาะสมของลักษณะของโครงการได้

สรุปได้ว่า การประเมินโครงการ เป็นการประเมินจากการปฏิบัติของนักเรียนสามารถประเมินได้เป็นสองส่วน คือ 1) ส่วนของนักเรียนที่ประเมินการเรียนรู้ด้วยตนเอง 2) ส่วนที่ครูประเมินการทำโครงการ โดยจะสะท้อนให้เห็นถึงความสำเร็จของโครงการในแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่ก่อนทำโครงการจนถึงเสร็จสิ้นโครงการ เน้นการประเมินตามสภาพจริง ทั้งความรู้ กระบวนการ พฤติกรรมของผู้เรียน และผลงาน

#### 1.6 ประโยชน์ของการทำโครงการ

ราตรี ทองสามสี (2548, น. 70) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของโครงการ ดังนี้

1. กิจกรรมโครงการเหมาะสมแก่การศึกษาในยุคข้อมูลข่าวสาร
2. เป็นกิจกรรมที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้เต็มที่
3. เกิดความรู้จริง ซึ่งเกิดจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการทดลองปฏิบัติค้นคว้า
4. เกิดปัญหาเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

วิมลศรี สุวรรณรัตน์ และมาฆะ ทิพย์ศิริ (2547, น. 16) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของโครงการ

ดังนี้

1. นักเรียนได้รู้จักตอบปัญหาโดยใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์มาศึกษาค้นหาคำตอบ
2. ได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ในเรื่องที่ตนสนใจได้อย่างลึกซึ้งกว่าการสอนของครู
3. ทำให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นของตนเอง

4. ทำให้นักเรียนได้สนใจเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มากขึ้น
5. นักเรียนได้ใช้เวลาให้เป็นประโยชน์

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ (2545, น. 45) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานดังนี้

1. เป็นการสอนที่มุ่งให้นักเรียนมีบทบาทมีส่วนร่วมในการจัดกระบวนการเรียนรู้ได้ปฏิบัติจริง คิดเองทำเองอย่างละเอียดรอบคอบอย่างเป็นระบบ
2. นักเรียนรู้จักวิธีแสวงหาข้อมูลสร้างองค์ความรู้และสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง
3. นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาที่ทักษะกระบวนการในการทำงาน
4. นักเรียนได้ฝึกทักษะการใช้เครื่องมือทักษะการเคลื่อนไหวทางกาย
5. นักเรียนได้ฝึกกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์สามารถทำงานร่วมกันกับผู้อื่นได้
6. นักเรียนได้ฝึกความเป็นประชาธิปไตยคือการรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกันมีการยอมรับในความรู้ความสามารถซึ่งกันและกัน
7. นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน
8. นักเรียนได้ฝึกลักษณะนิสัยที่ดีในการทำงาน เช่น การสังเกต การจดบันทึกข้อมูลการเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ความรับผิดชอบ ความซื่อตรง ความเอาใจใส่ ความขยันหมั่นเพียรในการทำงาน รู้จักการทำงานอย่างเป็นระบบ และฝึกการทำงานอย่างมีแบบแผน
9. ฝึกให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุผล รู้จักพึ่งพาตนเอง ใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์
10. นักเรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถนำความรู้ ความคิด หรือแนวทางที่ได้ไปใช้ในการแก้ไขปัญหาชีวิตหรือสถานการณ์อื่น ๆ ได้

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-Based Learning) นี้ ช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มาจากการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียน มาปรับใช้ในการทำโครงงานทำให้นักเรียนได้มีโอกาสในการเรียนรู้ และพัฒนาในหลายด้านด้วยกัน (วารสารณัฏ ตรีคุณสถิตย์, 2551, น. 5) ดังนี้

1. นักเรียนต้องนำความรู้ที่ได้จากแหล่งเรียนรู้บูรณาการเข้ากับกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือทำเพื่อนำไปสู่ความรู้ใหม่ ๆ ด้วยการศึกษาค้นคว้า หาความหมาย การแก้ปัญหาและการเรียนรู้จากการค้นพบด้วยตนเอง
2. นักเรียนต้องสร้างกำหนดความรู้จากความคิดหรือแนวคิดที่มีอยู่แล้ว กับความคิดหรือแนวคิดที่เกิดขึ้นใหม่ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนความรู้ให้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งใหม่
3. การที่นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านโครงงานทำให้มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความคิดกับข้อเท็จจริงซึ่งจะถูกเชื่อมโยงเข้าเป็นเรื่องเดียวกันในลักษณะของความสัมพันธ์ และการเชื่อมโยงอันจะสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นได้

4. การเรียนรู้จากโครงการถือได้ว่าเป็นการร่วมกันภายในกลุ่ม เพราะทุกคนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการศึกษา ค้นคว้า หาคำตอบ ความหมาย ตลอดจนแนวทางแก้ไขปัญหา มีการร่วมคิดร่วมทำงานส่งผลให้เกิดกระบวนการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเองสามารถนำความรู้ที่ได้รับมาแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และแลกเปลี่ยนพื้นฐานความรู้ระหว่างนักเรียนด้วยกันเป็นลักษณะของการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaboration Learning)

5. ความรู้และความสามารถด้านต่าง ๆ ที่มีอยู่ในตัวของนักเรียน จะกระตุ้นให้ได้แสดงออกอย่างเต็มที่ ขณะที่ปฏิบัติกิจกรรม เช่นเดียวกับ ทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับชีวิต เช่น ทักษะการทำงาน ทักษะการอยู่ร่วมกัน ทักษะการจัดการ ฯลฯ ก็จะถูกนำมาใช้อย่างเต็มตามศักยภาพในขณะที่ร่วมกันแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำโครงการ

6. การเรียนรู้แบบโครงการยังส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมทั้งหมดก็จะถูกปลูกฝังและสั่งสมในตัวนักเรียน ได้แก่ การปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย การรู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความอดทน เสียสละ รู้จักให้อภัยในความผิดพลาดของผู้อื่น

Haines (2002, pp. 32-35) ได้กล่าวว่า ประโยชน์ที่นักเรียนจะได้รับจากการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐานมีดังต่อไปนี้

1. ได้สัมผัสจริง โครงการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าเรื่องที่เกี่ยวข้องกับโลกแห่งความเป็นจริง เป็นการบังคับปลาย ๆ ให้นักเรียนต้องใช้ และปรับสิ่งที่รู้มาใช้
2. โครงการเป็นกิจกรรมที่เน้นการมีส่วนร่วม การเข้ามามีส่วนร่วมในการเลือกและตัดสินใจจะช่วยเพิ่มความสนใจและแรงจูงใจให้นักเรียน
3. โครงการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีความรู้ต่างกันได้แสดงออกอย่างเท่าเทียมกันโครงการส่งเสริมให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกันได้ทำงานร่วมกันโดยมีความสำคัญอย่างเท่าเทียมกัน นักเรียนซึ่งอ่อนด้านภาษาอาจใช้ความสามารถพิเศษด้านอื่นของตนช่วยให้งานสำเร็จได้ไม่แพ้ผู้ที่เก่งด้านการอ่านหรือการเขียน เช่น ออกแบบ และวาดภาพประกอบ
4. โครงการให้ความรู้สึกผ่อนคลายจากความซ้ำซากจำเจ นักเรียนมีอิสระในการเลือกหัวข้อที่ตนเองสนใจ รวมทั้งบรรยากาศในการเรียนดูไม่เป็นทางการ ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้สึกละaxed จากวิธีการเรียนแบบปกติ

จากแนวคิดของนักการศึกษา สรุปได้ว่าประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบโครงการช่วยพัฒนาเสริมสร้างทักษะที่จำเป็น และเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง จากประสบการณ์โดยตรง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ส่งผลให้เกิดทักษะที่สำคัญ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการปฏิบัติ ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะชีวิตในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในตัวเอง รู้จักการใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์สามารถนำความรู้ที่ได้มาใช้ในชีวิตประจำวัน โดยมีครูเป็นผู้คอยช่วยเหลือให้นักเรียนเป็นผู้มีความสมดุลทั้งด้านจิตใจ ร่างกายอารมณ์ สังคม และสติปัญญา



## 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อรทัย จันโต (2553, น. 18) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความสามารถในการที่จะพยายามเข้าถึงความรู้หรือทักษะซึ่งเกิดจากการกระทำประสานกัน ต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ทั้งองค์ประกอบทางด้านที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญาและองค์ประกอบที่ใช้สติปัญญา แสดงออกในรูปของความสำเร็จ ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั่วไป

รสริน พันธุ์ (2550, น. 37) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของการเรียน การสอนหรือความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการได้รับการฝึกฝน สั่งสอนในด้านความรู้และทักษะที่ได้พัฒนาตามลำดับขั้นในวิชาต่าง ๆ

ทีศนา เขมมณี (2548, น. 10) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเข้าใจความรู้ การพัฒนาในด้านการเรียนซึ่งอาจพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนดให้ คะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้ทั้งสองอย่าง

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ระดับความรู้ความสามารถ และทักษะที่นักเรียนได้รับและพัฒนาตนให้ดีขึ้นจากการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ โดยอาศัยเครื่องมือในการวัดผล หลังจากการเรียนหรือการฝึกอบรมเหล่านั้นแล้ว ซึ่งอาจพิจารณาได้จากคะแนนการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรม หรือความชำนาญเชิงทักษะ

### 2.2 องค์ประกอบที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นิรมล บุญรักษา (2554, น. 23) กล่าวถึง องค์ประกอบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ประกอบด้วย ด้านตัวนักเรียน หมายถึง พฤติกรรม ความรู้ ความคิด และสติปัญญา ความสามารถด้านต่าง ๆ ได้แก่ ความถนัด ความสนใจ และพื้นฐานเดิมของนักเรียน ด้านอารมณ์ หมายถึง อารมณ์ความกระตือรือร้น แรงจูงใจที่จะทำให้เกิดการอยากเรียนรู้ เจตคติต่อเนื้อหาวิชา ระบบการเรียนและพื้นฐานทางครอบครัว คุณภาพการสอน หมายถึง สามารถทำให้นักเรียนอยากรู้ สนใจ นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน มีการให้แรงเสริมของครู บุคลิกภาพของครูผู้สอน มีการประเมินผลการสอนเพื่อการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการสอน

ธนพร สินคู่ย (2552, น. 23) ได้กล่าวถึงสิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้หลายสาเหตุ ได้แก่ สาเหตุจากตัวนักเรียน เช่น ด้านสติปัญญา ความรู้พื้นฐาน เจตคติ สาเหตุสิ่งแวดล้อม ทางบ้านหรือพื้นฐานทางครอบครัว สาเหตุจากกระบวนการทางการศึกษา หรือคุณภาพการสอนของครู

Bloom (1976, p. 139) กล่าวถึง สิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่ามีอยู่ 3 ตัวแปร คือ

1. พฤติกรรมด้านปัญญา (Cognitive Entry Behavior) เป็นพฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด ความเข้าใจ หมายถึง การเรียนรู้ที่จำเป็นต้องการการเรียนรู้ในเรื่องนั้นและมีมาก่อนเรียนได้แก่ ความถนัด และพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียน ซึ่งเหมาะสมกับการเรียนรู้ใหม่

2. ลักษณะทางอารมณ์ (Affective Entry Characteristics) เป็นตัวกำหนดด้านอารมณ์ หมายถึง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความกระตือรือร้นที่มีต่อเนื้อหาที่เรียน รวมถึงทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อเนื้อหาวิชา ต่อโรงเรียน และระบบการเรียนและมโนภาพเกี่ยวกับตนเอง

3. คุณภาพของการสอน (Quality of Instruction) เป็นตัวกำหนดประสิทธิภาพในการเรียนของนักเรียน ซึ่งประกอบด้วย การชี้แนะ หมายถึง การบอกจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนและงานที่จะต้องทำให้นักเรียนทราบอย่างชัดเจน การให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การให้การเสริมแรงของครู การใช้ข้อมูลย้อนกลับ หรือการให้นักเรียนรู้ผลว่าตนเองกระทำถูกต้องหรือไม่ และการแก้ไขข้อบกพร่อง

สรุปได้ว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือ ความรู้พื้นฐาน ความเข้าใจ ความถนัด ความคิด และสติปัญญา ความสามารถด้านต่าง ๆ สภาพแวดล้อมทางบ้านของนักเรียน ซึ่งครูผู้สอนต้องเข้าใจในความแตกต่างของนักเรียนแต่ละคนนำไปสู่การถ่ายทอดประสบการณ์ ความรู้ให้นักเรียนได้อย่างเต็มที่มีสื่อการเรียนการสอนที่ชัดเจน ส่งผลให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น

### 2.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, น. 11) ได้กล่าวถึง แนวความคิดและทฤษฎีที่ใช้เป็นแนวในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นักการศึกษา ได้กล่าวถึงมากที่สุดคือแนวคิดของบลูม (Bloom) ซึ่งใช้วัดด้านพุทธิพิสัย แบ่งออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่

1. ความรู้ (Knowledge) เป็นเรื่องที่ต้องการรู้ว่าผู้เรียนระลึกได้จาข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงได้ เพราะข้อเท็จจริงบางอย่างมีค่าต่อการเรียนรู้

2. ความเข้าใจ (Comprehension) แสดงถึงระดับความสามารถการแปลความ การตีความ และขยายความในเรื่องราวและในเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้ เช่น การจับใจความ การอธิบายความหมาย การอธิบายเนื้อหาได้

3. การนำไปใช้ (Application) ต้องอาศัยความเข้าใจเป็นพื้นฐานในการช่วยตีความของข้อมูล เมื่อต้องการทราบว่าข้อมูลนั้นมีประเด็นสำคัญอะไรบ้าง ต้องรู้จักการเปรียบเทียบแยกแยะความแตกต่างของข้อมูลโดยใช้เหตุผลพิจารณา



4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นทักษะทางปัญญาในระดับที่สูงจะเน้นการแยกแยะข้อมูล ออกเป็นส่วนย่อย ๆ และพยายามมองหาส่วนประกอบของความสัมพันธ์และการจัดรวบรวม Bloom ได้แยก จุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ระดับ คือ การพิจารณาหรือจัดประเภทองค์ประกอบ การสร้างความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันระหว่างองค์ประกอบนั้น ๆ และการคำนึงถึงหลักการที่ได้จัดรวบรวม ไว้

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นการนำเอาองค์ประกอบต่าง ๆ ที่แยกแยะกันแล้วนั้น นำ มารวมกันในรูปแบบใหม่ ถ้าสังเคราะห์ได้ก็แสดงว่าประเมินได้

6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นการใช้เกณฑ์และมาตรฐานเพื่อพิจารณาจุดมุ่งหมาย ว่าเป็นไปตามสิ่งที่ต้องการไว้หรือไม่ ซึ่งเกณฑ์และมาตรฐานเป็นแนวทางในการตัดสินคุณค่า

บุญชม ศรีสะอาด (2545, น. 59-61) กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์และเนื้อหา โดยการวิเคราะห์ดูว่ามีเนื้อหาใดบ้างที่ต้องการให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และพฤติกรรมการเรียนรู้

2. กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบกำหนดจำนวนข้อ แล้วพิจารณาว่าต้องออก ข้อสอบเกินไว้หัวข้อละไม่ต่ำกว่า 25% เนื่องจากที่นำไปทดสอบและวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบรายข้อ แล้วจะตัดข้อที่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ออก จะได้ไม่น้อยกว่าข้อที่ต้องการจริง

3. กำหนดรูปแบบของข้อคำถาม และศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ

4. สร้างแบบทดสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

5. ตรวจสอบข้อสอบโดยการพิจารณาข้อคำถามและตัวเลือกอีกครั้ง ด้านความถูกต้อง

6. นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นส่งให้ผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ไม่ต่ำกว่า 3 คน เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามและ จุดประสงค์

7. ทดลองใช้เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ แล้วนำไปปรับปรุง

8. สร้างแบบทดสอบฉบับจริง โดยเลือกข้อที่มีค่าความยาก และอำนาจจำแนกที่อยู่ใน เกณฑ์มาสร้างเป็นแบบทดสอบฉบับจริง

จากขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักการศึกษา ผู้วิจัยสรุป ขั้นตอนในการสร้างได้ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 และหลักสูตรสถานศึกษา

2. สร้างแบบทดสอบสำรวจให้ครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์

3. นำแบบทดสอบเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อให้คำแนะนำแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

4. นำแบบทดสอบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
5. นำผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์มาวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้อง
6. จัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นฉบับที่ทดลองใช้ (Try Out)
7. นำแบบทดสอบฉบับทดลองใช้ (Try Out) ไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง
8. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น
9. จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วเป็นฉบับจริงเพื่อใช้ทดลองกลุ่มตัวอย่างจริง

#### 2.4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

มยุรี บุญปิ่น (2555, น. 49, อ้างถึงใน ทองหล่อ วันวิเศษ, 2558, น. 27-28) สอดคล้องกับ ธิติยา บุญเสนาะ (2553, น. 26-27) ได้กล่าวถึงแนวความคิดและทฤษฎีที่เป็นแนวในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไว้ 4 ด้าน คือ

1. ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎ และทฤษฎี
2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้ได้เมื่อปรากฏอยู่ในรูปใหม่ และความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปยังอีกสัญลักษณ์หนึ่ง
3. การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือที่ต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน
4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากที่ได้ศึกษาแนวความคิดและทฤษฎีที่ใช้เป็นแนวในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักการศึกษา พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการพัฒนาสติปัญญาทางความคิด รวมถึงความสามารถในการแสดงออกทางความคิดของเด็กได้ โดยอาศัยจากความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ รวมถึงการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นองค์ประกอบต่าง ๆ ครอบคลุมเนื้อหาด้านพุทธิพิสัย ในงานวิจัยผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดของบลูมในการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Bloom (1971, อ้างถึงใน มาฆะ ทิพย์ศิริ, 2547, น. 45) ได้แบ่งวัตถุประสงค์ทางการศึกษาออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านเจตคติพิสัย และด้านทักษะพิสัย สำหรับด้านพุทธิพิสัย

นั้นเป็นวัตถุประสงค์ทางการศึกษาทางการศึกษาที่เกี่ยวกับความรู้ความคิดความคิดพฤติกรรมที่แสดงออกทางด้านนี้จะบ่งบอกถึงความสามารถทางสติปัญญา ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 6 ชั้นเรียงลำดับจากต่ำไปสูง ได้แก่

1. ความรู้ (Knowledge) เป็นเรื่องที่ต้องการรู้ว่ามีนักเรียนระดับใดจำข้อมูลที่ เป็นข้อเท็จจริงได้ เพราะข้อเท็จจริงบางอย่างมีค่าต่อการเรียนรู้

2. ความเข้าใจ (Comprehension) แสดงถึงระดับความสามารถการแปลความ การตีความ และขยายความในเรื่องราวและในเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้ เช่น การจับใจความ การอธิบายความหมาย การอธิบายเนื้อหาได้

3. การนำไปใช้ (Application) ต้องอาศัยความเข้าใจเป็นพื้นฐานในการช่วยตีความของข้อมูล เมื่อต้องการทราบว่าข้อมูลนั้นมีประเด็นสำคัญอะไรบ้าง ต้องรู้จักการเปรียบเทียบแยกแยะความแตกต่างของข้อมูลโดยใช้เหตุผลพิจารณา

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นทักษะทางปัญญาในระดับที่สูง จะเน้นการแยกแยะข้อมูลออกเป็นส่วนย่อย ๆ และพยายามมองหาส่วนประกอบของความสัมพันธ์และการจัดรวบรวม บลุ่มได้ แยกจุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ระดับ คือ การพิจารณาหรือจัดประเภทองค์ ประกอบ การสร้างความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันระหว่างองค์ประกอบนั้นๆ และการคำนึงถึงหลัก การที่ได้จัดรวบรวมไว้

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นการนำเอาองค์ประกอบต่าง ๆ ที่แยกแยะกันแล้วนั้น นำ มารวมกันในรูปแบบใหม่ ถ้าสังเคราะห์ได้ก็แสดงว่าประเมินได้

6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นการใช้เกณฑ์และมาตรฐานเพื่อพิจารณาจุดมุ่งหมายว่าเป็นไปตามสิ่งที่ต้องการไว้หรือไม่ ซึ่งเกณฑ์และมาตรฐานเป็นแนวทางในการตัดสินคุณค่า

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนได้รับทั้งเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะต้องวัดทั้งสองส่วน และเพื่อความสะดวกในการประเมิน ผู้วิจัยได้นำการจำแนกพฤติกรรมในการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับเป็นเกณฑ์วัดผลว่านักเรียนได้เรียนรู้มากน้อยหรือลึกซึ้งเพียงใด 4 พฤติกรรม ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, น. 11-12)

1. ความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถของสมองที่เก็บสะสมเรื่องราวต่าง ๆ หรือประสบการณ์ทั้งปวงที่ตนเองได้รับมา และสามารถระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้ไปแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎ และทฤษฎี

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้ได้ เมื่อปรากฏอยู่ในรูปแบบใหม่ และความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปยังอีกสัญลักษณ์หนึ่ง

3. การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือจากที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้วโดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการทางด้านการสังเกต การจำแนก การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

ภพ เลหาไพบุลย์ (2537, น. 95-100) ได้กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการมุ่งวัดพฤติกรรมที่เกิดจากความสามารถทางสมองหรือด้านสติปัญญาของนักเรียน ซึ่งวัดพฤติกรรม 4 ด้าน คือ

1. พฤติกรรมด้านความรู้ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนมีความจำเรื่องต่าง ๆ ที่ได้รับการค้นคว้าด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากการอ่านหนังสือและฟังคำบรรยาย เป็นต้น

2. พฤติกรรมด้านความเข้าใจ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนใช้ความคิดที่สูงกว่าความรู้ความจำ คือ สามารถบรรยายในรูปแบบใหม่ที่แตกต่างจากรูปแบบที่เคยเรียนมา และสามารถแปลความหมายของความรู้ในรูปของสัญลักษณ์ไปเป็นรูปของสัญลักษณ์หนึ่ง มีความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลความหมายของข้อเท็จจริง คำศัพท์ มโนคติ หลักการ และทฤษฎี ที่อยู่ในรูปของสัญลักษณ์หนึ่งไปเป็นรูปสัญลักษณ์อื่นได้

3. พฤติกรรมด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนแสวงหาความรู้ และแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการดำเนินการต้องอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills)

4. พฤติกรรมด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนนำความรู้ มโนคติ หลักการ กฎ ทฤษฎี ตลอดจนวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้

## 2.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Bloom (1982, p. 45 อ้างถึงใน สิริสรณ์ สินธิรินทร์, 2554, น. 20) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถือว่ามีปริมาณอยู่จริงซึ่งนั้นสามารถวัดได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็อยู่ภายใต้กรอบแนวคิดดังกล่าว ซึ่งผลการวัดจะเป็นประโยชน์ในลักษณะทราบและประเมินระดับความรู้ทักษะและเจตคติของนักเรียนและระดับความรู้ความสามารถตามแนวคิดของ Bloom มี 6 ระดับ ได้แก่ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

สุพัตรา เกษมเรืองกิจ (2551, น. 33) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะคือการทดสอบแบบอิงกลุ่ม หรือการวัดผลแบบอิงกลุ่ม และการทดสอบแบบอิงเกณฑ์ หรือการวัดแบบอิงเกณฑ์

สรสิน พันธุ์ (2550, น. 38) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางสมองต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือแบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐาน

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้ตรวจสอบความรู้ ทักษะและสมรรถภาพสมองที่นักเรียนได้รับการอบรมสั่งสอนจากครู ส่วนใหญ่จะใช้วิธีการทดสอบโดยให้นักเรียนตอบลงในกระดาษคำตอบที่เรียกว่าการสอบข้อเขียน

### 3. การคิดวิเคราะห์

#### 3.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์

วิไลพร คำเพราะ (2539, น. 53) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการคิด พิจารณาอย่างรอบคอบ โดยใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ

วัชรวิภา เล่าเรียนดี (2547, น. 57) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถในการสืบค้น ข้อเท็จจริง เพื่อหาคำตอบ โดยการตีความ การจำแนกแยกแยะ ทำความเข้าใจกับองค์ประกอบของ สิ่งนั้น และองค์ประกอบอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กัน โดยใช้เกณฑ์การจัดข้อมูลออกเป็นหมวดหมู่อธิบายเหตุผล ประกอบ ระบุความคิดรวบยอด ระบุปัญหา ระบุความเชื่อมโยง เพื่อนำมาเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจและ ประเมินผลเพื่อสรุปอย่างเหมาะสม

Marzano (2007, p. 38) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ คือ การขยายความคิดอย่างมีเหตุผล เป็นการประยุกต์กระบวนการวิเคราะห์รายละเอียดเฉพาะของข้อมูลบนพื้นฐานความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา เดิมที่สะสมอยู่ในความจำระยะสั้นในรูปแบบโครงสร้างขนาดเล็กของสติปัญญา เพื่อสร้างข้อมูลใหม่อย่าง อิสระ และสามารถสรุปลักษณะเฉพาะที่จำเป็นและเป็นของข้อมูลได้

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปความหมายของการคิดวิเคราะห์ได้ว่าเป็น ความสามารถในการสืบค้นข้อเท็จจริง พิจารณาแยกแยะส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์ หรือเรื่องราว นำมาจัด กลุ่มข้อมูลหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบของข้อมูลเหล่านั้น เพื่อค้นหาคำ ตอบที่สามารถ สรุปได้อย่างแท้จริงและสมเหตุสมผล

#### 3.2 ความสำคัญของการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์มีความสำคัญอย่างยิ่งกับการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรส่งเสริมและ ฝึกฝนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ให้กับเด็กอย่างต่อเนื่อง เมื่อเด็ก ๆ คิดวิเคราะห์เป็นเด็กจะมีความ มั่นใจในการตัดสินใจ ซึ่งมีผู้ให้ความหมายความสำคัญของการคิดวิเคราะห์ไว้ ดังนี้



สุวิทย์ มูลคำ และคณะ (2549, น. 40) ได้กล่าวว่า มิติด้านกระบวนการคิดเป็นการคิดที่ต้องอาศัยทักษะการคิดและลักษณะการคิดเพื่อเกิดกระบวนการคิดที่เหมาะสมและหลากหลาย เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดเปรียบเทียบ การคิดวิพากษ์ การคิดเชิงมนทัศน์ เป็นต้น ซึ่งการคิดวิเคราะห์นั้น เป็นทักษะการคิดขั้นสูงที่สำคัญ

สุวิทย์ มูลคำ (2545, น. 13) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ จะเกิดขึ้นเมื่อเราต้องการทำความเข้าใจโดยการพยายามตีความข้อมูลที่ได้รับเมื่อเกิดข้อสงสัยสมองจะพยายามคิดหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลมาอธิบายถึงเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น หรือเพื่อประเมินสิ่งต่าง ๆ ที่ต้องตัดสินใจเลือกสิ่งที่เหมาะสมหรือเมื่อต้องการเห็นภาพรวมทั้งหมด นอกจากนั้นยังได้กล่าวถึงการวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง การจำแนก แยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วน ๆ เพื่อค้นหาว่ามีองค์ประกอบย่อย ๆ อะไรบ้าง ทำมาจากอะไร ประกอบขึ้นมาได้อย่างไร และมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร กล่าวโดยสรุปว่าการคิดวิเคราะห์ หมายถึงความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งอาจจะเป็นวัตถุสิ่งของ เรื่องราวหรือเหตุการณ์ และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้ ดังนั้นการคิดวิเคราะห์จึงมีความสำคัญต่อการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วน ๆ เพื่อค้นหาว่ามีองค์ประกอบย่อย ๆ อะไรบ้าง มีความสอดคล้องและสัมพันธ์กันอย่างไร

ชาตรี สำราญ (2544, น. 35) ได้กล่าวว่า ตามแนวคิดของ (Bloom) บลูม กล่าวไว้ว่าเด็กเกิดกระบวนการเรียนรู้เมื่อบุคคลจะมีความรู้ความเข้าใจในสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้วเขาจะนำความรู้ความเข้าใจนั้นมาใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยการอธิบายสิ่งที่เขารู้ให้คนอื่นฟังได้ นอกจากนี้แล้วเขาจะสามารถวิเคราะห์ถึงสิ่งที่เขารู้และเข้าใจนั้นว่ามีที่มาจากไหนอย่างไร รวมถึงสามารถวิเคราะห์ได้ว่าสิ่งปลุกย่อยต่าง ๆ นั้นเมื่อรวมกันแล้วจะเป็นอะไรต่อไป

จากแนวคิดของนักการศึกษา ผู้วิจัยสรุปได้ว่าการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ถือเป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการพัฒนาสติปัญญาของเด็กและเยาวชนเพื่อจะเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพ และเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไป

### 3.3 องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549, น. 26-30) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ว่ามี 4 ประการคือ

1. ความสามารถในการตีความการวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ได้ ต้องเริ่มต้นด้วยการทำความเข้าใจข้อมูลที่ปรากฏเริ่มแรก ต้องพิจารณาข้อมูลที่ได้รับว่าอะไรเป็นอะไรด้วยการตีความหมายถึงการพยายามทำความเข้าใจและให้เหตุผลแก่สิ่งที่เราต้องการจะวิเคราะห์

2. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ต้องการวิเคราะห์ การที่จะคิดวิเคราะห์ได้ดีนั้นจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจพื้นฐานในเรื่องนั้น เพราะความรู้จะช่วยในการกำหนดขอบเขตของการวิเคราะห์ แจก

แจง และจำแนกได้ ว่าเรื่องนั้นเกี่ยวข้องกับอะไร มีองค์ประกอบย่อย ๆ อะไรบ้างมีหมวดหมู่ จัดลำดับความสำคัญอย่างไร และรู้ว่าอะไรเป็นสาเหตุ ก่อให้เกิดอะไร

3. ความช่างสังเกต ช่างสงสัย และช่างถาม นักคิดวิเคราะห์จะต้องมีองค์ประกอบทั้งสามนี้ร่วมด้วย คือ ต้องเป็นคนที่ช่างสังเกต สามารถค้นพบความผิดปกติ ท่ามกลางสิ่งที่ดูอย่างผิวเผินแล้วเหมือนไม่มีอะไรเกิดขึ้น ต้องเป็นคนที่ช่างสงสัย เมื่อเห็นความผิดปกติแล้วไม่ละเลยไป แต่หยุดพิจารณาขบคิด ไตร่ตรอง และต้องเป็นคนที่ช่างถาม ขอบตั้งคำถามกับตัวเองและคนรอบ ๆ ข้างเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปสู่การคิดต่อยอดกับสิ่งนั้น การตั้งคำถามจะนำไปสู่การสืบค้นความจริงและเกิดประเด็นที่ต้องการวิเคราะห์คำถามที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์จะยึดหลัก 5W 1H ประกอบด้วย Who (ใคร) What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไร) Why (เพราะเหตุใด) และ How (อย่างไร)

4. ความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล นักคิดวิเคราะห์ต้องมีความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล สามารถค้นหาคำตอบได้ ว่าอะไรเป็นสาเหตุให้เกิดสิ่งนี้ เรื่องนั้นเชื่อมโยงกับเรื่องนี้ได้อย่างไร เรื่องนี้มีใครเกี่ยวข้องบ้างและเกี่ยวข้องกันอย่างไรเมื่อเกิดจะส่งผลกระทบต่ออย่างไรบ้าง และสาเหตุที่ก่อให้เกิดเหตุการณ์นี้ มีองค์ประกอบใดบ้างที่นำไปสู่สิ่งนั้นขั้นตอนการทำให้เกิดสิ่งนี้ประกอบด้วยอะไรบ้าง รวมถึงแนวทางแก้ปัญหาอะไรบ้าง ถ้าเกิดจะทำ อะไรได้บ้างในอนาคต และคาถามอื่น ๆ ที่มุ่งการออกแรงทางสมองได้ขบคิดอย่างมีเหตุผลเชื่อมโยงกับเรื่องที่เกิดขึ้น

กัญญา สิทธิศุภเศรษฐ์ (2548, น. 8) ได้กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย

1. ความสามารถในการจำแนกแยกแยะ หมายถึง การพินิจพิเคราะห์ และแยกแยะเรื่องราว หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน
2. ความสามารถในการเปรียบเทียบ หมายถึง การเทียบเคียงเรื่องราว เหตุการณ์หรือสิ่งต่าง ๆ ให้เห็นลักษณะที่เหมือนกันและแตกต่างกัน
3. ความสามารถในการเห็นความสัมพันธ์ หมายถึง การบอกความเกี่ยวข้องความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผล หรือความแตกต่างของเรื่องราว เหตุการณ์หรือสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน
4. ความสามารถในการให้เหตุผล หมายถึง การบอกเหตุหรือผลของเรื่องราวเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

สุวิทย์ มูลคำ (2548, น. 17) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์มีองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ ดังนี้

1. สิ่งที่กำหนดให้เป็นสิ่งสำเร็จรูปที่กำหนดให้วิเคราะห์ เช่น วัตถุประสงค์ของเรื่องราว เหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ เป็นต้น
2. หลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน หลักเกณฑ์ในการหาลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผล อาจจะเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน เป็นต้น

3. การค้นหาความจริง หรือความสำคัญเป็นการพิจารณาส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ตามหลักการหรือกฎเกณฑ์ แล้วทำการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุป

Marzano (2007, pp. 71-73) ได้แบ่งความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ เป็น 5 ด้าน ดังนี้

1. ด้านการจับคู่ (Matching) หมายถึง ความสามารถในการระบุความเหมือนและความแตกต่างระหว่างส่วนประกอบของแนวคิดหรือสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นแต่ละส่วนให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์สามารถระบุตัวอย่างหลักฐาน และลักษณะความเหมือนความแตกต่างได้

2. ด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification) หมายถึง ความสามารถในการประมวลความรู้เพื่อการจัดเรียงลำดับและประเภทของแนวคิดหลักหรือความเห็น ให้เป็นหมวดหมู่ที่มีความหมายสามารถจัดกลุ่มที่มีหลักการและลักษณะที่คล้ายคลึงเข้าด้วยกัน

3. ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis) หมายถึง ความสามารถในการคิดเชิงตรรกะ และการประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของแนวคิดหรือสิ่งต่างๆ จากมุมมองใดมุมมองหนึ่ง เป็นการระบุข้อผิดพลาดและข้อบกพร่องจากสถานการณ์ คุณลักษณะหรือพฤติกรรมต่าง ๆ

4. ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) หมายถึง ความสามารถในการอุปมาน (Induction) คือการใช้เหตุผลจากสิ่งเฉพาะเจาะจงไปสู่การสรุปสิ่งทั่ว ๆ ไป และการอนุมาน (Deduction) คือ การใช้เหตุผลจากสิ่งทั่วไปมาสรุปสิ่งเฉพาะเจาะจงหรือแนวคิดหลักเป็นความสามารถในการสร้างหลักการเกี่ยวกับสถานการณ์หรือข้อมูลกำหนด

5. ด้านการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying) หมายถึง ความสามารถในการนำหลักการทั่วไปที่มีอยู่แล้วไปสรุปเป็นหลักการใหม่ที่เฉพาะเจาะจง และสรุปได้ว่าหลักการใหม่นั้นเป็นข้อควรปฏิบัติหรือไม่อย่างไร

จากองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ดังกล่าวจะเห็นได้ว่า การคิดวิเคราะห์ที่ถูกต้องสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพนั้นต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่างจึงจะได้ข้อเท็จจริงที่มีประโยชน์สามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหาเหตุการณ์ หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและเป็นระบบ

### 3.4 ขั้นตอนการคิดวิเคราะห์

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549, น. 105) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนในการคิดวิเคราะห์ว่าประกอบด้วย

1. การวิเคราะห์เพื่อการจำแนกแยกแยะข้อมูลออกเป็นส่วน ๆ โดยจำแนกรายละเอียดของข้อมูลออกเป็นส่วน ๆ เพื่อให้เห็นองค์ประกอบของเรื่องนั้น เห็นภาพรวมทั้งหมดการเห็นภาพรวมทั้งหมดจะช่วยทำให้เกิดความเข้าใจ เห็นข้อบกพร่อง เห็นทางออกของปัญหาได้ชัดเจนขึ้น



2. การวิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการรับรู้ข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ แต่ละคนสื่อสารตามความเข้าใจ ความรู้ และประสบการณ์ของตน ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่จะเข้าใจไม่ตรงกันในเรื่องเดียวกันดังนั้นถ้าเรารับข้อมูลอย่างไม่วิเคราะห์อาจเข้าใจและตีความผิดส่งผลให้เกิดการแก้ปัญหาผิดได้

3. การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ โดยพิจารณาองค์ประกอบของข้อมูลเหตุการณ์ให้ละเอียด และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้น

ลักขณา สิริวัฒน์ (2549, น. 79-80) ได้กล่าวถึง การจัดลำดับขั้นตอนของการคิดวิเคราะห์ว่า ประกอบด้วย

1. กำหนดขอบเขตหรือนิยามสิ่งที่เราจะวิเคราะห์ ให้ชัดเจนว่า จะวิเคราะห์อะไร
2. กำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจนว่าจะวิเคราะห์เพื่ออะไร
3. พิจารณาหลักความรู้หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องว่าใช้หลักใดเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์
4. ใช้หลักความรู้ให้ตรงกับเรื่องที่จะวิเคราะห์เป็นกรณี ๆ ไป และจะต้องรู้ว่าควรจะวิเคราะห์อย่างไร

5. สรุปและรายงานผลการวิเคราะห์ให้เป็นระเบียบชัดเจน

สุวิทย์ มูลคำ (2547, น. 19) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการคิดวิเคราะห์ว่าประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของเรื่องราวต่าง ๆ ขึ้นมาเพื่อเป็นต้นเรื่องที่จะใช้วิเคราะห์ เช่น พิษ ดิน สัตว์ หิน รูปภาพ บทความ เรื่องราวเหตุการณ์ หรือสถานการณ์จากข่าว ของจริง หรือสื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหา หรือวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดประเด็นข้อสงสัยจากปัญหาของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ ซึ่งอาจจะกำหนดเป็นคำถาม หรือกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์เพื่อค้นหาความจริง สาเหตุหรือความสำคัญ เช่น ภาพ หรือบทความที่ต้องการสืบอกระไรที่สำคัญที่สุด

ขั้นที่ 3 กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์ ที่เป็นการกำหนดข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์การจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนหรือต่างกันหลักเกณฑ์ในการหาลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผล อาจจะเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน

ขั้นที่ 4 พิจารณาแยกแยะ เป็นการพินิจวิเคราะห์ทำการแยกแยะกระจายสิ่งที่กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อย ๆ โดยอาจใช้เทคนิคคำถาม 5 W 1 H ประกอบด้วย Who (ใคร) What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไร) Why (เพราะเหตุใด) How (อย่างไร)

ขั้นที่ 5 สรุปคำตอบ เป็นการรวบรวมประเด็นที่สำคัญ เพื่อหาข้อสรุปเป็นคำตอบหรือคำตอบปัญหาของสิ่งที่กำหนดให้

จากขั้นตอนของการคิดวิเคราะห์ที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์จะเกิดขึ้นได้ต้องมีกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอน และทำความเข้าใจเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นให้ ชัดเจนโดยอาศัยการตั้งคำถามทุกขั้นตอนของการคิดเพื่อพิจารณาความเป็นไปได้ของเหตุการณ์ตามสภาพที่เป็นจริง

### 3.5 ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์

สุวิทย์ มูลคำ (2550, น. 39) ได้กล่าวว่า ประโยชน์การคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย

1. ช่วยให้เราารู้ข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้นเข้าใจความเป็นมาเป็นไปของเหตุการณ์ต่าง ๆ รู้ว่าเรื่องนั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้าง ทำให้เราได้ข้อเท็จจริงที่เป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหาการประเมินและการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
  2. ช่วยให้เราสำรวจความสมเหตุสมผลของข้อมูลที่ปรากฏและไม่ด่วนสรุปตามอารมณ์ความรู้สึกหรืออคติแต่สืบตามหลักเหตุผลและข้อมูลที่เป็นจริง
  3. ช่วยให้เราไม่ด่วนสรุปสิ่งใดง่าย ๆ แต่สืบสารตามความเป็นจริง ขณะเดียวกันจะช่วยให้เราไม่หลงเชื่อข้ออ้างที่เกิดจากตัวอย่างเพียงอย่างเดียว แต่พิจารณาเหตุผลและปัจจัยเฉพาะในแต่ละกรณีได้
  4. ช่วยในการพิจารณาสาระสำคัญอื่น ๆ ที่ถูกบิดเบือนไปจากความประทับใจในครั้งแรก ทำให้เรามองอย่างครบถ้วนในแง่มุมอื่น ๆ ที่มีอยู่
  5. ช่วยพัฒนาความเป็นคนช่างสังเกต การหาความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏพิจารณาตามความสมเหตุสมผลของสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนที่จะตัดสินใจสรุปสิ่งใดลงไป
  6. ช่วยให้เราหาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ณ เวลานั้น โดยไม่พึ่งพิงอคติที่ก่อตัวในความทรงจำทำให้เราสามารถประเมินสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างสมจริงสมจัง
  7. ช่วยประมาณการความน่าจะเป็น โดยสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานที่เรามีวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ของสถานการณ์ ณ เวลานั้นอันจะช่วยเราคาดการณ์ความน่าจะเป็นได้สมเหตุสมผลมากกว่า
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549, น. 33) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

1. ช่วยส่งเสริมความฉลาดทางสติปัญญา คนเราจะเฉลียวฉลาดนั้นต้องประกอบด้วย ความฉลาด 3 ด้าน คือความฉลาดในการสร้างสรรค์ ความฉลาดในการวิเคราะห์และความฉลาดในการปฏิบัติ โดยในส่วนของความฉลาดในการวิเคราะห์นั้นหมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์และประเมินแนวคิดที่คิดขึ้น ความสามารถในการคิดนำมาแก้ปัญหาและความสามารถในการตัดสินใจ โดยธรรมชาติคนเราจะมีจุดอ่อนด้านความสามารถทางการคิดหลายประการ การคิดวิเคราะห์จะช่วยเสริมจุดอ่อนทางความคิดเหล่านี้
2. ช่วยคำนึงถึงเหตุผลสมเหตุสมผลของกลุ่มตัวอย่างในการสรุปเรื่องต่าง ๆ ส่วนมากไม่ได้คำนึงถึงจำนวนข้อมูลที่สามารถบ่งชี้ความสมเหตุสมผลของเรื่องนั้น แต่ด่วนสรุปสิ่งต่าง ๆ ไปตามอารมณ์ความรู้สึก ซึ่งทำให้เกิดการเข้าใจผิดได้ การสรุปเช่นนี้เรียกว่าการสรุปแฝงด้วยความมีอคติ ดังนั้น ควรสืบค้นตามหลักการและเหตุผลข้อมูลที่เป็นจริงให้ชัดเจนก่อนจึงมีการสรุป

3. ช่วยลดการอ้างประสบการณ์ส่วนตัวเป็นข้อสรุปทั่วไป การสรุปเรื่องต่าง ๆ มีคนจำนวนไม่น้อยที่ใช้ประสบการณ์ที่เกิดกับตนเองมาสรุปเป็นเรื่องทั่ว ๆ ไปการอ้างเช่นนี้ก่อให้เกิดความผิดพลาดได้เพราะมีปัจจัยอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึงสาเหตุให้เกิดสิ่งนั้นได้

4. ช่วยขุดค้นสาระของความประทับใจครั้งแรก ความประทับใจครั้งแรกที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งจะทำให้เรารู้สึกดีต่อสิ่งนั้น ยิ่งเมื่อถูกกระตุ้นด้วยความประทับใจต่อ ๆ มาย่อมจะเป็นเหตุให้เราสรุปว่าสิ่งนั้นจะเป็นเช่นนั้นตลอดไป อันเป็นเหตุให้เกิดความลำเอียงในการให้เหตุผลกับสิ่งนั้นตามกาลเวลาและบริบทที่เปลี่ยนแปลงไป และการคิดวิเคราะห์นี้เองจะช่วยให้ในการพิจารณาสาระสำคัญอื่น ๆ ที่ถูกบิดเบือนไปจากความประทับใจในครั้งแรก ทำให้เรามองอย่างครบถ้วนในแง่มุมอื่น ๆ ที่มีอยู่

5. ช่วยตรวจสอบการคาดคะเนบนฐานความรู้เดิม การคิดวิเคราะห์ ช่วยในการประมาณความน่าจะเป็น โดยสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานที่มีวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่น ๆ ของสถานการณ์ ณ เวลานั้นจะช่วยคาดการณ์ความน่าจะเป็นได้อย่างสมเหตุสมผล

6. ช่วยวินิจฉัยข้อเท็จจริงจากประสบการณ์ส่วนบุคคล โดยไม่มีอคติที่ก่อตัวอยู่ในความทรงจำและทำให้เราสามารถประเมินสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างสมจริง

7. เป็นพื้นฐานการคิดในมิติอื่น ๆ การคิดวิเคราะห์นั้นว่าเป็นปัจจัยที่ทำหน้าที่เป็นปัจจัยหลักสำหรับการคิดในมิติอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นการคิดเชิงวิพากษ์ การคิดสร้างสรรค์ ซึ่งการคิดวิเคราะห์จะช่วยเสริมสร้างให้เกิดมุมมองเชิงลึกในอันที่จะนำไปสู่การตัดสินใจและการแก้ปัญหาได้

8. ช่วยในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์เกี่ยวข้องกับการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ และการทำความเข้าใจในสิ่งที่เกิดขึ้น ดังนั้น เมื่อพบปัญหาใด ๆ ให้สามารถวิเคราะห์ได้ว่าปัญหานั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้าง เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างตรงประเด็น

9. ช่วยในการประเมินและตัดสินใจ การคิดวิเคราะห์ช่วยให้สามารถประเมินสถานการณ์และตัดสินใจเรื่องราวต่าง ๆ ได้อย่างแม่นยำกว่าการมีเพียงข้อเท็จจริงที่ไม่ได้ผ่านการวิเคราะห์และทำให้รู้สาเหตุของปัญหา เห็นโอกาสความน่าจะเป็นในอนาคต

10. ช่วยให้ความคิดสร้างสรรค์สมเหตุสมผล การคิดวิเคราะห์ช่วยให้การคิดต่าง ๆ อยู่บนฐานของตรรกะและความน่าจะเป็นไปได้อย่างมีเหตุผล มีหลักเกณฑ์ ส่งผลให้มีการคิดจินตนาการหรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ มีการเชื่อมโยงสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่จินตนาการกับการนำมาใช้ในโลกลงความเป็นจริง สิ่งประดิษฐ์ที่เราพบเห็นในปัจจุบันล้วนเป็นผลลัพธ์อันเกิดจากการวิเคราะห์ว่าใช้การได้ก่อนที่จะนำมาใช้จริง

11. ช่วยให้เข้าใจแจ่มกระจ่าง การคิดวิเคราะห์ช่วยให้ประเมินและสรุปสิ่งต่าง ๆ บนข้อเท็จจริงที่ปรากฏ ไม่ใช่สรุปตามอารมณ์และความรู้สึก หรือการคาดการณ์ว่าน่าจะเป็นเช่นนี้การคิดวิเคราะห์ทำให้ได้รับข้อมูลที่เป็จริง ซึ่งจะเป็ประโยชน์ต่อการตัดสินใจจากประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ที่กล่าวมา

วณิช สุธาร์ตัน (2547, น. 135) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

1. สามารถปฏิบัติงานอย่างมีหลักการและเหตุผลและได้งานที่มีประสิทธิภาพ
2. สามารถประเมินงานโดยใช้กฎเกณฑ์อย่างสมเหตุสมผล
3. สามารถประเมินตนเองอย่างมีเหตุผล และมีความสามารถในการตัดสินใจได้
4. ช่วยให้สามารถแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล
5. ช่วยให้สามารถกำหนดเป้าหมาย รวบรวมข้อมูลที่ชัดเจน ค้นหาความรู้ ทฤษฎี หลักการ ตั้งข้อสันนิษฐาน ตีความหมาย ตลอดจนการหาข้อสรุปได้ดี
6. ช่วยให้ผู้คิดมีความสามารถในการใช้ภาษาได้อย่างถูกต้องจนถึงขั้นมีความสามารถเป็น นายของภาษาได้
7. ช่วยให้คิดได้อย่างชัดเจน คิดได้อย่างถูกต้อง คิดอย่างลึกซึ้งและสมเหตุสมผล
8. ช่วยให้เกิดปัญญา มีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย มีความเมตตาและมีบุคลิกภาพ ในทางสร้างประโยชน์ต่อสังคม
9. ช่วยให้พัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างต่อเนื่องในสถานการณ์ที่โลก มีการเปลี่ยนแปลงสู่ยุคสารสนเทศ

ดังนั้น สรุปได้ว่าการคิดวิเคราะห์มีประโยชน์ที่ช่วยส่งเสริมให้เราเป็นคนช่างสังเกตไม่ด่วนสรุปเหตุการณ์ก่อนที่จะมีการพิจารณาสาระสำคัญอื่น ๆ ซึ่งช่วยลดการอ้างประสบการณ์เดิมของตนเอง และยังเป็นการปูพื้นฐานการคิดในด้านอื่น ๆ ที่จะนำไปปรับใช้ในการประเมินการตัดสินใจสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 3.6 การวัดและประเมินการคิดวิเคราะห์

ทิตนา เขมมณี และคณะ (2549, น. 48) กล่าวว่า การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ นั้นจะต้องทำการวัดให้ครบทั้ง 3 ด้าน ดังนี้

1. การวิเคราะห์หลักการ ในการกำหนดเกณฑ์ในการจำแนกข้อมูล
2. การวิเคราะห์เนื้อหา ในการแยกข้อมูลเนื้อเรื่องได้ตามเกณฑ์
3. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละ องค์ประกอบ

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549, น. 68) กล่าวว่า การวัดความสามารถในการคิด วิเคราะห์ต้องประกอบด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. ทักษะการระบุองค์ประกอบสำคัญหรือลักษณะเฉพาะ
2. ทักษะการระบุความสัมพันธ์ขององค์ประกอบและแบบแผนขององค์ประกอบเหล่านั้น
3. ทักษะการจับใจความสำคัญ
4. ทักษะการค้นหาและระบุความผิดพลาด

อัญญรัตน์ เจริญพุดผิณาถ (2546, น. 59) ได้ระบุการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ต้องระบุคุณลักษณะและส่วนประกอบจากพิจารณาลักษณะหรือส่วนต่าง ๆ ของข้อมูลระบุความสัมพันธ์และรูปแบบที่บ่งบอกถึงความเกี่ยวข้องในแต่ละส่วนประกอบต่าง ๆ ระบุหลักสำคัญขององค์ประกอบระบุข้อผิดพลาดตามตรรกะหรือข้อผิดพลาดอื่น ๆ

จากที่กล่าวมาข้างต้น การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักวิชาการศึกษาผู้วิจัยสรุปได้ว่าไม่ว่าจะมีการแบ่งระดับในการวัดการคิดวิเคราะห์ที่แตกต่างกันบ้างในบางข้อที่ส่วนใหญ่จะมีลักษณะของการวัดที่คล้ายกัน หากแต่ต้องทำการวัดให้ครบทุกด้านหรือทุกทักษะที่เป็นองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ซึ่งจะมีการแบ่งที่แตกต่างกันออกไป

#### 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

##### 4.1 งานวิจัยในประเทศ

มะลิวรรณ ทองคำ (2551) ศึกษา เรื่อง การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยใช้กิจกรรมโครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโนนหันวิทยายน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงาน กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโนนหันวิทยายน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 5 ซึ่งกำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2560 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัดความรู้เรื่อง การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลวิจัยพบว่าในด้านความรู้ เรื่อง การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม นักเรียนร้อยละ 100 ผ่านเกณฑ์การประเมิน โดยคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งชั้นเท่ากับ 17.4 คิดเป็นร้อยละ 87 ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียนร้อยละ 100 ผ่านเกณฑ์การประเมิน โดยคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งชั้นเท่ากับ 32.3 คิดเป็นร้อยละ 80.75

สิทธิพล อาจอินทร์ และธีรชัย เนตรถนอมศักดิ์ (2554) ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาการพัฒนาหลักสูตรของนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตร 5 ปีโดยจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบโครงงานเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาร้อยละ 77.36 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

จรรยา เจริญรัตน์ และมาเรียม นิลพันธุ์ (2557) ที่ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบโครงงาน พบว่าหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงงาน นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี และผลการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ



ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงงานสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นุรไอนี ตือรามะ (2559) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับ ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน วัตถุประสงค์ในการวิจัย 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับ ภูมิปัญญาท้องถิ่น 2) เพื่อศึกษาคะแนนพัฒนาการ (Gain score) ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบโครงงานร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่น 3) เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและ หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่น 4) เพื่อวิเคราะห์ ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ แบบโครงงานร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่น 5) เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน หลังการจัดการเรียนรู้ แบบโครงงานร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่น ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยก่อนเรียนค่าเฉลี่ยร้อยละ 36.67 และหลังเรียนค่าเฉลี่ยร้อยละ 67.37 2) นักเรียนมีคะแนนพัฒนาการทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับ ภูมิปัญญาท้องถิ่นเฉลี่ย เท่ากับ 48.28 คะแนน มีพัฒนาการอยู่ในระดับปานกลาง 3) นักเรียนมีทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยก่อนเรียนค่าเฉลี่ยร้อยละ 42.15 และหลังเรียน ค่าเฉลี่ยร้อยละ 69.83 4) นักเรียนมีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนในระดับปานกลาง และนักเรียนมีระดับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนในระดับค่อนข้างดี 5) นักเรียนมีความพึง พื่อใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่นในระดับมาก

อรุณี ศรีสิทธิชูชาติ และสุชีรา มะทิเมือง (2559) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะทางสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน ราชประชานุเคราะห์ 45 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างการวิจัยหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการ จัดการเรียนรู้แบบโครงงานสูงกว่าก่อนการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จาวรรรณ สิทธิจันทร์ และคณะ (2559, น. 50-60) ได้พัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบโครงงาน เป็นฐาน วิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนบนเว็บ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ซึ่งมีกิจกรรมการเรียนรู้ 6 ขั้นตอนประกอบด้วย ขั้นการคิดและเลือก หัวเรื่อง ขั้นการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ขั้นการเขียนเค้าโครงขั้นการปฏิบัติโครงงาน ขั้นการเขียนรายงาน โครงงาน และขั้นการแสดงผลงาน ซึ่งบทเรียนบนเว็บมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมทริกซ์ของเมทริกซ์ มีค่าเท่ากับ 1.10 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนบนเว็บอยู่ในระดับมากที่สุด ( $M = 4.54, SD = 0.54$ )



ลูฎพี ดอเลาะ (2560) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วัดดูประสงค้ในการวิจัย 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 3) เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

#### 4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Ravitz (2008) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อกระตุ้นความสามารถให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของการจัดการเรียนรู้ในระดับมัธยม โดยการสำรวจการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของโรงเรียนมัธยมในเครือข่าย ซึ่งได้เน้นการปฏิรูปการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียนขนาดเล็ก พบว่า สิ่งที่จะเปลี่ยนแปลงได้ ได้แก่ การสอนที่นอกเหนือจากหลักสูตร นักเรียนเป็นตัวของตัวเอง และการทำงานกลุ่ม ซึ่งครูผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่จะใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานในการจัดการเรียนรู้

Yilmaz and Nihal (2013) ได้ทำการสำรวจผลของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เสียง และเพื่อเปรียบเทียบถึงประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเมื่อเทียบกับการจัดการเรียนรู้แบบดั้งเดิม โดยการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับนักเรียนชั้นเกรด 5 จำนวน 44 คน โรงเรียนรัฐแห่งหนึ่งทางใต้ตอนเหนือของประเทศตุรกี ปี 2011-2012 จากนั้นแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม โดยมีกลุ่มทดลอง 22 คน และกลุ่มควบคุม 20 คน และเมื่อมีการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ทั้งสองแบบ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม แต่สำหรับเจตคติของนักเรียนไม่มีการเปลี่ยนแปลง

Kettanun (2015) ได้ศึกษาการเรียนรู้ตามโครงการในห้องเรียน EFL ภาษาไทย โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้คือ นักศึกษาที่เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรดีเด่นด้านการสื่อสารแห่งปี 2556 จากมหาวิทยาลัยกรุงเทพ พบว่าความแตกต่างระหว่างระดับภาษาอังกฤษช่วงก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยโครงงานของพวกเขาเมื่อเวลาผ่านไป 12 สัปดาห์ มีความก้าวหน้าในกระบวนการเรียนรู้ตาม

โครงการ ไม่เพียงแต่ห้องเรียนที่ส่งผลดีต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ในเชิงบวก แต่ยังช่วยให้นักเรียนสามารถปรับปรุงความรู้ความเข้าใจจรรยาบรรณในการทำงานของตนและ ทักษะด้านมนุษยสัมพันธ์อีกด้วย

Muhammad (2016) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้ตามโครงการว่ามีผลต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องเรียนอย่างไร โดยศึกษาจากชาวอาหรับสองกลุ่มทั้งหมด 458 คนในโรงเรียนอิสราเอล โดยแบ่งนักศึกษาแต่ละกลุ่มเท่ากัน พบว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามโครงการสะท้อนให้เห็นสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ในห้องเรียนของพวกเขาว่ามีความพึงพอใจที่มากขึ้น ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนดีขึ้นจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้นพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบโครงการเป็นฐานเป็นการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่าง เพื่อน ครู และสิ่งแวดล้อม จะส่งผลต่อการแสดงออกทางความคิดได้อย่างหลากหลาย นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ และสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้ นักเรียนเข้าใจทักษะกระบวนการต่าง ๆ จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูง แผนการจัดการเรียนรู้จะสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสุข และมีการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ

การศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศแสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่เรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงการเป็นฐาน สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเนื่องจากเป็นกิจกรรมที่เน้นเป็นการจัดการเรียนรู้ที่นำปัญหาหรือสถานการณ์ที่นักเรียนสนใจ มาใช้เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนหาคำตอบ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานเป็นลักษณะการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ใช้กระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบ มีการค้นคว้าหาข้อมูล เก็บข้อมูล รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอข้อมูล นักเรียนได้ใช้ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ของตนเองในการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือทำด้วยตนเองและได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้โดยมีครูทำหน้าที่แนะนำในระหว่างการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงเชื่อมั่นได้ว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดดังกล่าวสามารถนำมาช่วยพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาพลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนและนักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

### บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยแบบแผนการวิจัยแบบ One – Group Pretest – Posttest Design มีวิธีการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย วิธีการและขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย ตามลำดับดังต่อไปนี้

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 1 ที่เรียนวิชาพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 4 ห้อง 80 คน และกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 ห้อง 30 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่ม

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือในการศึกษาวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

##### 2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการทดลองคือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อมจำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาสอนทั้งหมด 18 ชั่วโมง

##### 2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

2.2.1 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.2.2 แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

2.2.3 แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest – Posttest Design (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2536, น. 150) ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงแบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest – Posttest Design

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>
เมื่อ	E	แทน	กลุ่มทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม
	X	แทน	การจัดการเรียนรู้แบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม
	T <sub>1</sub>	แทน	การสอบก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม
	T <sub>2</sub>	แทน	การสอบหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม

### 3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ดำเนินการวิจัยดังนี้

#### 3.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน

3.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาสอนทั้งหมด 18 ชั่วโมง มีลำดับขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

3.1.2 ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2562 หมวดวิชา สมรรถนะวิชาชีพ กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพพื้นฐาน ในรายวิชาพลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการจัดสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

3.1.3 ศึกษาเนื้อหาในบทที่ 4 เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม จากหนังสือเรียนรายวิชาพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม สำนักพิมพ์แม็คเอดดูเคชั่น ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ หน้าที่ 111 ถึง 183 มาเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

3.1.4 ศึกษากระบวนการขั้นตอนเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

3.1.5 นำรายละเอียดมากำหนดแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้วิจัยนำเนื้อหาในบทที่ 4 เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม มากำหนดเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ออกเป็น 5 แผนการจัดการเรียนรู้

ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากการใช้พลังงาน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากการใช้ทรัพยากร แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ปัจจัยที่ทำให้ทรัพยากรเสื่อมโทรม แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ผลกระทบที่เกิดจากทรัพยากรเสื่อมโทรม และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ผลกระทบจากปรากฏการณ์เรือนกระจก โดยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานมี 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมความพร้อม ขั้นที่ 2 ขั้นกำหนดและเลือกหัวข้อ ขั้นที่ 3 ขั้นเขียนเค้าโครงของโครงงานขั้นที่ 4 ขั้นปฏิบัติงานโครงงาน ขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอผลงาน ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินโครงงาน

3.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ภาษา เนื้อหา รูปแบบเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเวลา แล้วแก้ไขปรับปรุงตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาเสนอแนะ ตามรูปแบบต่อไปนี้

- 1) สารสำคัญ
- 2) สมรรถนะประจำหน่วย
- 3) จุดประสงค์การเรียนรู้
- 4) เนื้อหาสาระการเรียนรู้
- 5) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน 6 ขั้นตอน ได้แก่
  - (1) เตรียมความพร้อม
  - (2) คิดและเลือกหัวข้อ
  - (3) การเขียนเค้าโครงของโครงงาน
  - (4) การปฏิบัติงานโครงงาน
  - (5) การนำเสนอผลงาน
  - (6) การประเมินโครงงาน
- 6) สื่อการเรียนรู้
- 7) การวัดผลและประเมินผล
- 8) บันทึกผลหลังการสอน

3.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ตรวจสอบและพิจารณา ประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ คือ สอดคล้อง ไม่แน่ใจ และไม่สอดคล้อง โดยให้คะแนน +1 0 และ -1 ตามลำดับ และตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์การพิจารณา เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสม ไม่แน่ใจ ไม่เหมาะสม และไม่เหมาะสมมากที่สุด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

โดยมีเกณฑ์การพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

3.1.8 จากการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง ตรวจสอบความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยวิธีการ IOC (Index of Consistency) โดยต้องได้ค่า IOC ตั้งแต่ .06 ขึ้นไป โดยมีค่า 0.67-1.00 และหาค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69

3.1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง แล้วจึงนำไปพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดลองใช้จริงต่อไป

### 3.2 แบบวัดการคิดวิเคราะห์ ชนิดปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยโดยวัดการคิดวิเคราะห์ 5 ด้านตามแนวคิดของ Marzano (2007) ประกอบด้วย 1) การจับคู่ (Matching) 2) การจัดหมวดหมู่ (Classifying) 3) การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Errors Analyzing) 4) การสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) และ 5) การสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying) ลำดับขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

3.2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์

3.2.2 ผู้วิจัยศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดวิเคราะห์ เพื่อใช้ในการสร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์

3.2.3 กำหนดนิยามปฏิบัติการของทักษะการคิดวิเคราะห์และสร้างแบบวัดเพื่อวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 ชนิดปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.2.4 นำแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและนำไปปรับปรุงแก้ไข

3.2.5 นำแบบวัดที่ผ่านการพิจารณาตรวจสอบพร้อม และแก้ไขภาษาแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน พิจารณาความตรงทางเนื้อหา ตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ และนิยามศัพท์ด้วยวิธีการ IOC (Index of Consistency) โดยได้ค่า IOC ตั้งแต่ .06 ขึ้นไป โดยมีค่า 0.67 ถึง 1.00 จำนวน 20 ข้อ

3.2.6 นำแบบวัดไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนที่คุณลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน



3.2.7 นำแบบวัดการคิดวิเคราะห์ที่ผ่านการทดลองใช้มาหาค่าความเที่ยงและค่าอำนาจจำแนกด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเที่ยง และหาค่าอำนาจจำแนกด้วยวิธีการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ (Corrected Item Total Correlation)

3.2.8 นำแบบวัดการคิดวิเคราะห์ที่ปรับปรุงแล้วไปใช้กับกลุ่มทดลอง จำนวน 1 ชุด มีความเที่ยงเท่ากับ .925 ได้ข้อคำถาม 20 ข้อ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยต่อไป

**3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ** ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

3.3.1 ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2562 หมวดวิชาสมรรถนะวิชาชีพ กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพพื้นฐาน เนื้อหา แนวคิด ทฤษฎี หลักการเขียน การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม ในรายวิชาพลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการจัดสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

3.3.2 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.3.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามคำแนะนำ

3.3.4 นำเสนอแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม ต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยมีค่า 0.67 ถึง 1.00แล้วนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ที่เรียนเรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม ผ่านมาแล้วและไม่ใช่กลุ่มทดลองแต่มีลักษณะของนักเรียนคล้ายกลุ่มทดลองจำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 30 คน

3.3.6 นำผลการทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้การวิเคราะห์ข้อสอบแบบเลือกตอบด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป แล้วคัดเลือกข้อที่มีความยาก (p) เท่ากับ 0.30 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) เท่ากับ 0.20 – 0.85 จำนวนทั้งหมด 30 ข้อ

3.3.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม ที่คัดเลือกแล้ว มาหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (Reliability) โดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ได้ค่าความเชื่อมั่น

แล้ว นำแบบทดสอบเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำไปพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อไปใช้จริงกับกลุ่มทดลองต่อไป

#### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

##### 4.1 ขั้นก่อนการทดลอง

4.1.1 จัดเตรียมแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ จำนวน 20 ข้อ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ในการเก็บข้อมูลก่อนการทดลอง

4.1.2 ศึกษาขั้นตอนในการดำเนินการกิจกรรมโครงการเป็นฐานให้เข้าใจ และจัดเตรียมสื่ออุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรม

4.1.3 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ไปให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทดสอบก่อนเรียน (Pretest) จำนวน 20 ข้อ คะแนนที่ได้เป็นคะแนนก่อนการทดลอง (Pretest)

##### 4.2 ขั้นดำเนินการทดลอง

ขั้นที่ 1 ดำเนินการทดลองจัดกิจกรรมโครงการเป็นฐานให้กับกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1.1 กลุ่มตัวอย่าง ดำเนินการจัดกิจกรรมโครงการกับกลุ่มตัวอย่างตามแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 5 แผน ทุกวันจันทร์ เวลา 08.30 - 11.30 น. เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 ชั่วโมง โดยดำเนินการจัดกิจกรรมโครงการเป็นฐาน 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) เตรียมความพร้อม 2) คิดและเลือกหัวข้อ 3) การเขียนเค้าโครงของโครงการ 4) การปฏิบัติงานโครงการ 5) การนำเสนอผลงาน และ 6) การประเมินโครงการ

1.2 วัดการคิดวิเคราะห์หลังการทดลองจัดกิจกรรมโครงการเป็นฐาน จำนวน 20 ข้อ กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทดสอบหลังเรียน (Posttest)

ขั้นที่ 2 ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบโครงการเป็นฐาน กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทดสอบ จำนวน 30 ข้อ

ขั้นที่ 3 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดผลทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบด้วยวิธีทางสถิติ

## 5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

### 5.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1.1 วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 เปรียบเทียบก่อนและหลังเรียน

5.1.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 เทียบกับเกณฑ์

### 5.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 5.2.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่

- 1) ค่าร้อยละ
- 2) ค่าเฉลี่ย (Mean)
- 3) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

#### 5.2.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ

- 1) ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
- 2) ค่าอำนาจจำแนก โดยการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ (Corrected Item Total Correlation)
- 3) ค่าความเที่ยงโดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha – Coefficient) ของครอนบาค

### 5.3 สถิติสำหรับทดสอบสมมติฐาน

5.3.1 แบบวัดการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 เรื่อง ปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ก่อนและหลังเรียน โดยใช้โดยใช้การทดสอบ t - test (t-test for Dependent Sample)

5.3.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 70 โดยใช้การทดสอบ t - test (t-test for One sample)

### 5.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

5.4.1 หาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแผนการสอน แบบวัดการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยวิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2560, น. 249)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
$\sum R$ แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

5.4.2 หาค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์  
ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2560, น. 209 - 210)

$$p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ p แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
R แทน	จำนวนผู้ตอบถูก
N แทน	จำนวนคนทั้งหมด

5.4.3 หาค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชา  
วิทยาศาสตร์ โดยการใช้สูตรวินีย์และซาเบอร์ (Whitney and Sabers) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ  
2560, น. 210)

$$D = \frac{S_u - S_L}{N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ D แทน	ค่าอำนาจจำแนก
$S_u$ แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
$S_L$ แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
$X_{\max}$ แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
$X_{\min}$ แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

5.4.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชา  
วิทยาศาสตร์ โดยการใช้สถิติสหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2564, น. 312)

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ $r_{xy}$	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
$\Sigma X$	แทน	ผลรวมคะแนนชุด $X$
$\Sigma Y$	แทน	ผลรวมคะแนนชุด $Y$
$\Sigma X^2$	แทน	ผลรวมคะแนนชุด $X$ แต่ละตัวยกกำลังสอง
$\Sigma Y^2$	แทน	ผลรวมคะแนนชุด $Y$ แต่ละตัวยกกำลังสอง
$\Sigma XY$	แทน	ผลรวมของผลคูณระหว่าง $X$ กับ $Y$
$N$	แทน	จำนวนคนหรือสิ่งที่ศึกษา

5.4.5 หาค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ โดยวิธีการของการแจกแจงค่าที (t-distribution) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2560, น. 215-216)

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}}$$

เมื่อ $t$	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามแต่ละข้อ
$\bar{X}_H$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
$\bar{X}_L$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
$S_H^2$	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มสูง
$S_L^2$	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
$n_H$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามกลุ่มสูง
$n_L$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามกลุ่มต่ำ

5.5.6 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ทั้งฉบับ โดยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbarch) (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์, 2547, น. 220)

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ $\alpha$	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัด
$K$	แทน	จำนวนข้อของแบบวัด
$S_i$	แทน	ความแปรปรวนแต่ละข้อ
$S_t$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

5.5.7 ค่าเฉลี่ย ( $M$ ) (Arithmetic Mean) (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2564, น. 33)

$$M = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ  $M$  แทน ค่าเฉลี่ย  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม  
 $n$  แทน จำนวนคนทั้งหมด

5.5.8 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $SD$ ) (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2564, น. 60)

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ  $SD$  แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด  
 $(\sum x)^2$  แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมดยกกำลังสอง  
 $\sum x^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง  
 $n$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

5.5.9 เปรียบเทียบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ปัญหาผลกระทบสิ่งแวดล้อม โดยใช้ t - test (t-test for Dependent Sample) (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2564, น. 179)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

$$df = n - 1$$

เมื่อ  $D$  แทน ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่  
 $n$  แทน จำนวนคู่

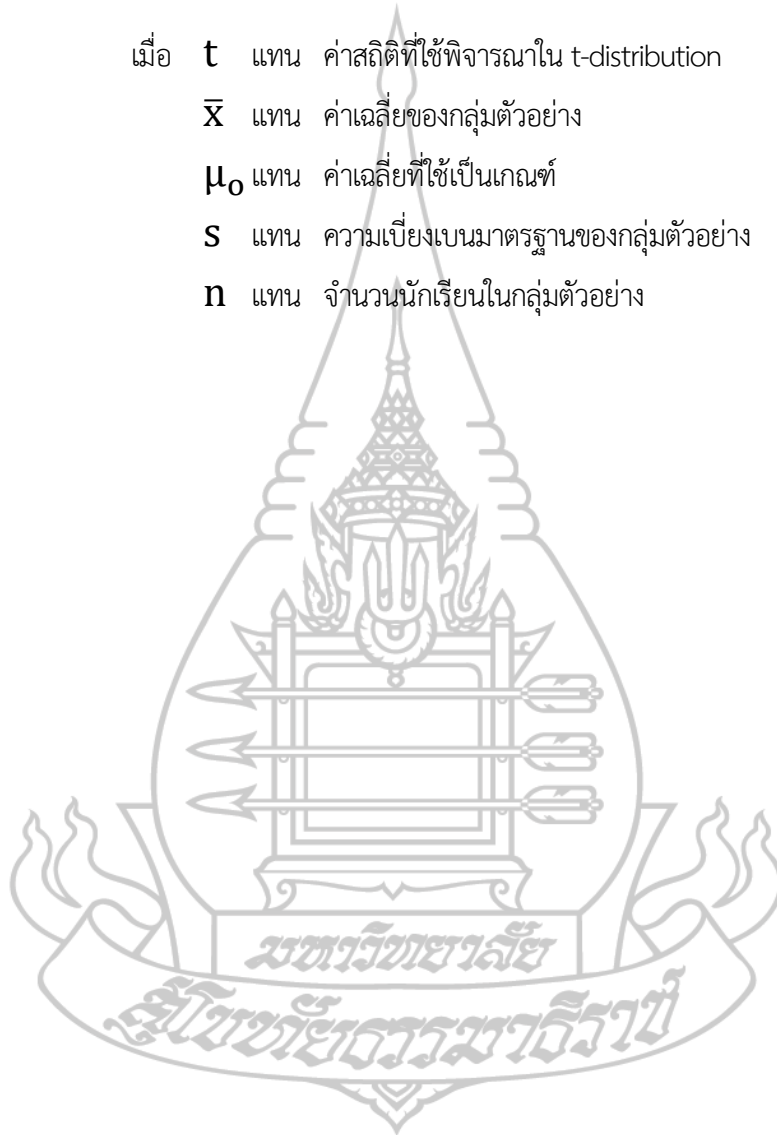
5.4.10 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 70 โดยใช้การทดสอบ t - test (t-test for One sample) (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2564, น. 133 - 134)



$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

$$df = n - 1$$

- เมื่อ  $t$  แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t-distribution  
 $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง  
 $\mu_0$  แทน ค่าเฉลี่ยที่ใช้เป็นเกณฑ์  
 $s$  แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง  
 $n$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

#### 1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

$n$	แทน	จำนวนของกลุ่มตัวอย่าง
$M$	แทน	ค่าเฉลี่ย (Mean)
$SD$	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
$t$	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
*	แทน	ค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

#### 2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยการใช้สถิติทดสอบ t - test (t-test for One sample)

ผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยการใช้สถิติทดสอบ t - test (t-test for One sample) ได้ผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม ของกลุ่มทดลองหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 70

	n	คะแนนเต็ม	M	SD	$\mu_0$ (70%)	t	Sig.
หลังเรียน	30	30	24.63	2.42	21	8.196*	0.000

\*  $p < .05$

จากตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม และทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 30 คือ 21 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 24.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.42 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้สถิติทดสอบ t - test (t-test for One sample) พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน วิเคราะห์โดยใช้สถิติทดสอบ t - test (t-test for Dependent sample)

ผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน วิเคราะห์โดยใช้สถิติทดสอบ t - test (t-test for Dependent sample) ได้ผลดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

กลุ่มตัวอย่าง	n	M	SD	t	Sig.
ก่อนการทดลอง	30	5.56	1.69	19.530*	.000
หลังการทดลอง	30	16.56	2.45		

\*  $p < .05$

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของนักเรียนก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเท่ากับ 5.56 และ 1.69 ตามลำดับ คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเท่ากับ 16.56 และ 2.45 ตามลำดับ ผลการเปรียบเทียบโดยใช้การทดสอบ t - test (t-test for Dependent sample) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน มีทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2



## บทที่ 5

### สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะไว้ดังนี้

#### 1. สรุปการวิจัย

##### 1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 70

1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

##### 1.2 สมมติฐานการวิจัย

1.2.1 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อมหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

1.2.2 นักเรียนมีที่ทักษะการคิดวิเคราะห์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียน

##### 1.3 วิธีดำเนินการวิจัย

###### 1.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

(1) ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 ที่เรียนวิชาพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 4 ห้อง 80 คน

(2) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 ที่เรียนวิชาพลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้อง 30 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

###### 1.3.2 เครื่องมือวิจัย

(1) แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

(2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อมในการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

#### 1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นที่ 1 ดำเนินการทดลองจัดกิจกรรมโครงการเป็นฐานให้กับกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. กลุ่มทดลอง ดำเนินการจัดกิจกรรมโครงการกับกลุ่มทดลอง จำนวน 5 แผน ทำการทดลองโดยใช้โครงการเป็นฐาน 6 ขั้นตอน ทุกวันจันทร์ เวลา 08.30-11.30 น. เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 ชั่วโมง โดยดำเนินการจัดกิจกรรมโครงการ 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) เตรียมความพร้อม 2) คิดและเลือกหัวข้อ 3) การเขียนเค้าโครงของโครงการ 4) การปฏิบัติงานโครงการ 5) การนำเสนอผลงาน และ 6) การประเมินโครงการ

2. วัดการคิดวิเคราะห์หลังการทดลองจัดกิจกรรมโครงการเป็นฐาน จำนวน 20 ข้อ กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทดสอบหลังเรียน (Posttest)

ขั้นที่ 2 ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบโครงการเป็นฐาน กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทดสอบ จำนวน 30 ข้อ

ขั้นที่ 3 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดผลการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบด้วยวิธีทางสถิติ

#### 1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1.5.1 แบบวัดการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 เรื่อง ปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ก่อนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบ t - test (t-test for One sample)

1.5.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน เทียบกับเกณฑ์ ร้อยละ 70 โดยใช้การทดสอบ t - test (t-test for Dependent sample)

#### 1.6 สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม และทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ดังนี้

1.6.1 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อมสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.6.2 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานมีทักษะการคิดวิเคราะห์ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



## 2. อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม และทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

### 2.1 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานหลังการจัดกิจกรรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning : PBL) เป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการใช้กิจกรรมโครงงาน ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ ขั้นเตรียมความพร้อม ขั้นกำหนดและเลือกหัวข้อ ขั้นเขียนเค้าโครงของโครงงาน ขั้นปฏิบัติงานโครงงาน ขั้นนำเสนอผลงาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้วนำมาใช้กับนักเรียนกลุ่มทดลอง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานหลังได้รับความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ที่เป็นเช่นนี้เพราะนักเรียนได้รู้ถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ ได้ทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนได้เรียนรู้ขั้นตอนของกิจกรรมต่าง ๆ ทั้ง 6 ขั้นตอนที่ครอบคลุมวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมความพร้อม ทบทวนเนื้อหาความรู้ พร้อมทั้งให้ศึกษาสถานการณ์การใช้พลังงานในชุมชนให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์และช่วยกันอภิปรายความสัมพันธ์การใช้พลังงานหรือการใช้ทรัพยากรธรรมชาติทั้งทางตรงหรือทางอ้อมซึ่งเกิดผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของสิ่งมีชีวิต ขั้นที่ 2 ขั้นกำหนดและเลือกหัวข้อ แบ่งผู้เรียนเป็น 6 กลุ่ม จากหัวข้อปัญหาจากการใช้พลังงานและทรัพยากร ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการผลิตพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ปัญหามลพิษทางน้ำ ปัญหามลพิษทางอากาศ ปัญหามลพิษทางดิน ปัญหาป่าไม้ถูกทำลาย และปัญหาสัตว์ป่าถูกทำลาย ให้แต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจ ขั้นที่ 3 ขั้นเขียนเค้าโครงของโครงงาน ร่วมกันวางแผนการดำเนินงานในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากใบความรู้หนังสือเรียน อินเทอร์เน็ต และระดมความคิดเห็นร่วมกัน ในการออกแบบการทำโครงงาน ปัญหา วัตถุประสงค์ที่สอดคล้องกับปัญหา วัตถุประสงค์ วิธีการทำโครงงาน ให้อาณาภาพพร้อมระบุอุปกรณ์ที่ใช้ และผลการทำโครงงาน ขั้นที่ 4 ขั้นปฏิบัติงานโครงงาน สมาชิกในกลุ่มแบ่งหัวข้อในการทำตามขั้นตอน ศึกษาเอกสารและข้อมูลต่างๆ เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปข้อค้นพบ อภิปรายและเสนอแนะ บันทึกผลการปฏิบัติงาน ขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอผลงาน แต่ละกลุ่มสรุปรายงานผล

โครงการเกี่ยวกับหัวข้อที่สนใจ โดยให้เขียนรายงานเพื่อนำเสนอโครงการ 1 ฉบับ ประกอบด้วย บทนำ เอกสารที่เกี่ยวข้อง วิธีการทดลอง ผลการทดลอง สรุปและอภิปรายผล ออกมานำเสนอผลการดำเนินโครงการ ในรูปแบบการนำเสนอแบบ power point และ ชั้นที่ 6 ชั้นประเมินโครงการ ครูและนักเรียน ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนที่นำเสนอ สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แบบประเมินพฤติกรรมในการทำโครงการ และชิ้นงาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน (Project-Based Learning : PBL) เป็นการเรียนรู้ร่วมกับการทำกิจกรรมด้วยตนเองแบบกลุ่มของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พะเยาว์ ทองแก้ว (2566) ที่ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชางานช่างของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผู้เรียนได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานในรายวิชางานช่างประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ (1) ชั้นให้ความรู้พื้นฐาน (2) ชั้นกระตุ้นความสนใจ (3) ชั้นจัดกลุ่มร่วมมือ (4) ชั้นแสวงหาความรู้ (5) ชั้นสรุปสิ่งที่เรียนรู้ และ (6) ชั้นนำเสนอผลงาน จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้เรียนได้สืบค้นข้อมูล กำหนดประเด็นปัญหา วางแผน และออกแบบการคิดแก้ปัญหาในการทำงานร่วมกันในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน ซึ่งสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ โดยผลการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .00 ( $p < .05$ ) และยังสอดคล้องกับการศึกษาของ นิภาพร ช่วยธานี (2563) ได้ศึกษา การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกันสำหรับนักศึกษาปริญญาตรี พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกัน ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้ (1) การเลือกหัวข้อเรื่องหรือกำหนดปัญหาที่จะศึกษา (2) การศึกษาค้นคว้าข้อมูลในการทำโครงการ (3) การวางแผนดำเนินโครงการ (4) การดำเนินและพัฒนาโครงการ (5) การสรุปผลและจัดทำรายงาน และ (6) การนำเสนอผลงานและประเมินผล หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้เรียนมีทักษะการทำงานร่วมกันหลังการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก

และยังสอดคล้องกับ วนภสร ยลสุริยัน (2563) ได้ศึกษา ผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานร่วมกับแนวคิดแบบ STEM EDUCATION เพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมและผลงานสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานร่วมกับแนวคิดแบบ STEM EDUCATION สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน (Project-Based Learning :PBL) ที่เป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการใช้กิจกรรมโครงการ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ ชั้นเตรียมความพร้อม ชั้นกำหนดและเลือกหัวข้อ ชั้นเขียนเค้าโครงของโครงการ ชั้นปฏิบัติงานโครงการ ชั้นนำเสนอผลงาน และชั้นประเมินโครงการทำให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อมสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะนักเรียนจะได้พัฒนาความสามารถของตนเอง โดยการค้นหา

ความรู้ด้วยการทำโครงการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกสิ่งที่ศึกษาเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อให้สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นการศึกษาดูด้วยตนเองในสิ่งที่มีคล้ายคลึงเกี่ยวข้องกับชีวิตจริง หรือสภาพปัญหาที่เป็นจริงในชีวิตประจำวัน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ความรู้ ความคิดที่ลึกซึ้ง เชื่อมโยง สัมพันธ์กันจนได้ความรู้ใหม่ที่มีความหมายสอดคล้องและเชื่อมโยงกัน ได้ใช้ทักษะที่มีในการทำงานตาม ความต้องการและความสนใจ ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาความรับผิดชอบ ความมีวินัยในตนเองและความ รอบคอบในการปฏิบัติงาน

## 2.2 ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์

การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานเรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม ที่มีผลต่อทักษะการคิด วิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน มีทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ โครงการเป็นฐานประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ ขั้นเตรียมความพร้อม ขั้นกำหนดและเลือกหัวข้อ ขั้นเขียนเค้า โครงของโครงการ ขั้นปฏิบัติงานโครงการ ขั้นนำเสนอผลงาน และขั้นประเมินโครงการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และ นักเรียนกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานเรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้ง 6 ขั้นตอน ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน มีทักษะการคิด วิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับเป็นไปตามสมมติฐานตั้งไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดการ เรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐานเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ใช้กระบวนการค้นคว้าด้วยตนเองอย่างหลากหลาย โดยระหว่างในการทำกิจกรรมโครงการนั้นนักเรียนได้เข้า ร่วมกิจกรรมและมีปฏิสัมพันธ์ที่ดี ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ขึ้น เพราะได้ฝึกการใช้ความคิด การแก้ปัญหา สามารถตีความและทำความเข้าใจเหตุผลที่ต้องการวิเคราะห์ มีความรู้ความเข้าใจในการ วิเคราะห์ ช่างสังเกต หาความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลได้ จำแนกแยกแยะได้ว่าสิ่งใดเป็นความจริง สิ่งใดเป็น เท็จ ช่วยเสริมสร้างความเชื่อมั่นในการตัดสินใจ และช่วยพัฒนาการวางแผนและการทำงานในกิจกรรมให้ เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้แบบวัดการคิดวิเคราะห์

ตามแนวคิดของ Marzano (2007) ที่ประกอบด้วยการคิดวิเคราะห์ 5 ด้าน (1) การจับคู่ (Matching) เป็น ความสามารถในการระบุความเหมือนและความแตกต่างระหว่างส่วนประกอบของแนวคิด หรือสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นแต่ละส่วนให้เข้าใจง่ายมีหลักเกณฑ์สามารถระบุตัวอย่างหลักฐาน และลักษณะความ เหมือน ความแตกต่างได้ (2) การจัดหมวดหมู่ (Classifying) เป็นความสามารถในการประมวลความรู้เพื่อการ จัดเรียงลำดับและประเภทของแนวคิดหลักหรือความเห็นให้เป็นหมวดหมู่ที่มีความหมาย สามารถจัดกลุ่มที่ มีหลักการและลักษณะที่คล้ายคลึงเข้าด้วยกัน (3) การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Errors Analyzing) เป็น ความสามารถในการคิดเชิงตรรกะและการประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของแนวคิดหรือสิ่งต่าง ๆ จาก มุมมองใดมุมมองหนึ่ง เป็นการระบุข้อผิดพลาดและข้อบกพร่องจากสถานการณ์ คุณลักษณะหรือพฤติกรรม

ต่าง ๆ (4) การสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) เป็นความสามารถในการอุปมาน (induction) คือการใช้เหตุผลจากสิ่งเฉพาะเจาะจงไปสู่การสรุปสิ่งทั่วไป และการอนุมาน (Deduction) คือการใช้เหตุผลจากสิ่งทั่วไปมาสรุปสิ่งเฉพาะเจาะจง รวมทั้งการอ้างอิงถึงเพื่อนำมากำหนดเป็นหลักการหรือกฎซึ่งสามารถทดสอบในเหตุการณ์ที่เจาะจงหรือแนวคิดหลักได้ เป็นความสามารถในการสร้างหลักการเกี่ยวกับสถานการณ์หรือข้อมูลที่กำหนด และ (5) การสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying) เป็นความสามารถในการนำหลักการทั่วไปที่มีอยู่แล้วไปสรุปเป็นหลักการใหม่ที่เฉพาะเจาะจง และสรุปได้ว่าหลักการใหม่นั้นเป็นข้อควรปฏิบัติหรือไม่อย่างไร ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นการเสริมสร้างการเรียนรู้เชิงประสบการณ์และมุ่งส่งเสริมให้สมาชิกกลุ่มได้นำประสบการณ์ตรงที่ได้รับร่วมกันไปปฏิบัติในชีวิตจริง (Ashby & Degraaf, 2001, p 4)

จากการสังเกตนักเรียนกลุ่มทดลอง ภายหลังจากจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานตามแนวคิดของ Marzano (2007) พบว่า มีทักษะการคิดวิเคราะห์สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ รุจิรัตน์ งอกงาม (2565) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อมเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานมีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ ศิริวรรณ สารพันธ์ และคณะ (2561) ได้ศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ชุดการเรียนรู้ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน พบว่า นักเรียนสามารถสังเคราะห์หรือสร้างสรรค์ความรู้ใหม่ขึ้นมาจากองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีอยู่เดิม และทำให้นักเรียนมีศักยภาพในการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น สามารถจัดการกับปัญหาหรือสถานการณ์ที่เผชิญอยู่อย่างฉลาด และยังสอดคล้องกับ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Musa et al. (2012) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานมีส่วนช่วยในการพัฒนาทักษะนักเรียนให้ประสบความสำเร็จในการทำงาน สามารถจัดการงานที่ได้รับมอบหมายได้เป็นอย่างดีได้เรียนรู้และคิดวิเคราะห์เพื่อออกความคิดเห็นในการทำงานและแก้ปัญหาภายในกลุ่ม และยังช่วยให้นักเรียนได้สัมผัสกับสถานการณ์การทำงานนอกห้องเรียน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Nur and Tuan (2019) ที่ศึกษาผลของการเรียนรู้จากโครงงานเป็นฐานที่มีผลกับการคิดวิเคราะห์ในเรื่องระบบนิเวศพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากการสอนแบบโครงงานเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนต้องใช้การคิดขั้นสูง ที่ซับซ้อนขึ้นซึ่งเป็นผลดีในการพัฒนากระบวนการทางสติปัญญาของผู้เรียนต่อไป

สรุป นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อทักษะการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของ Marzano (2007) 5 ด้าน ที่ ประกอบด้วย การจับคู่ (Matching) การจัดหมวดหมู่ (Classifying) การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Errors Analyzing) การสรุปเป็น

หลักเกณฑ์ทั่วไป (Generalizing) และการสรุปเป็นหลักเกณฑ์เฉพาะ (Specifying) ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ขึ้น เพราะได้ฝึกการใช้ความคิด การแก้ปัญหา การตีความและทำความเข้าใจเหตุผลที่ต้องการวิเคราะห์ มีความรู้ความเข้าใจในการวิเคราะห์ ช่างสังเกต หาความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล จำแนกแยกแยะได้ ช่วยเสริมสร้างความเชื่อมั่นในการตัดสินใจ และช่วยพัฒนาการวางแผนและการทำงานในกิจกรรมให้เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 3. ข้อเสนอแนะ

#### 3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 ผู้สนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม และทักษะการคิดวิเคราะห์ไปประยุกต์ใช้ ควรศึกษารายละเอียดของขั้นตอนและฝึกกิจกรรมโครงงานให้เหมาะสมกับแหล่งข้อมูลในปัจจุบัน เพื่อนำไปปรับเปลี่ยนกิจกรรมของนักเรียน

3.1.2 การดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม และทักษะการคิดวิเคราะห์แต่ละครั้งควรเน้นการจัดการกิจกรรมการคิดวิเคราะห์ในลักษณะการใช้คำถามให้มากขึ้น วิเคราะห์ปัญหา หรือแสดงเหตุและผลที่เกิดขึ้นในเรื่องนั้น ๆ ก่อนเข้าสู่กิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อให้ฝึกการวิเคราะห์และเตรียมความพร้อมที่จะร่วมทำกิจกรรมโครงงานของนักเรียนได้มากขึ้น

#### 3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรมีการติดตามผลของทักษะการคิดวิเคราะห์ในระยะยาว ถึงการคงอยู่ของทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยการวัดซ้ำในรูปแบบของระยะติดตามผล

3.2.2 ควรทำการศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 - 3 ร่วมด้วย เนื่องจากนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 - 3 เป็นวัยที่เหมาะสมในการฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ให้มากขึ้น เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาในการทำงานต่อไป



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์



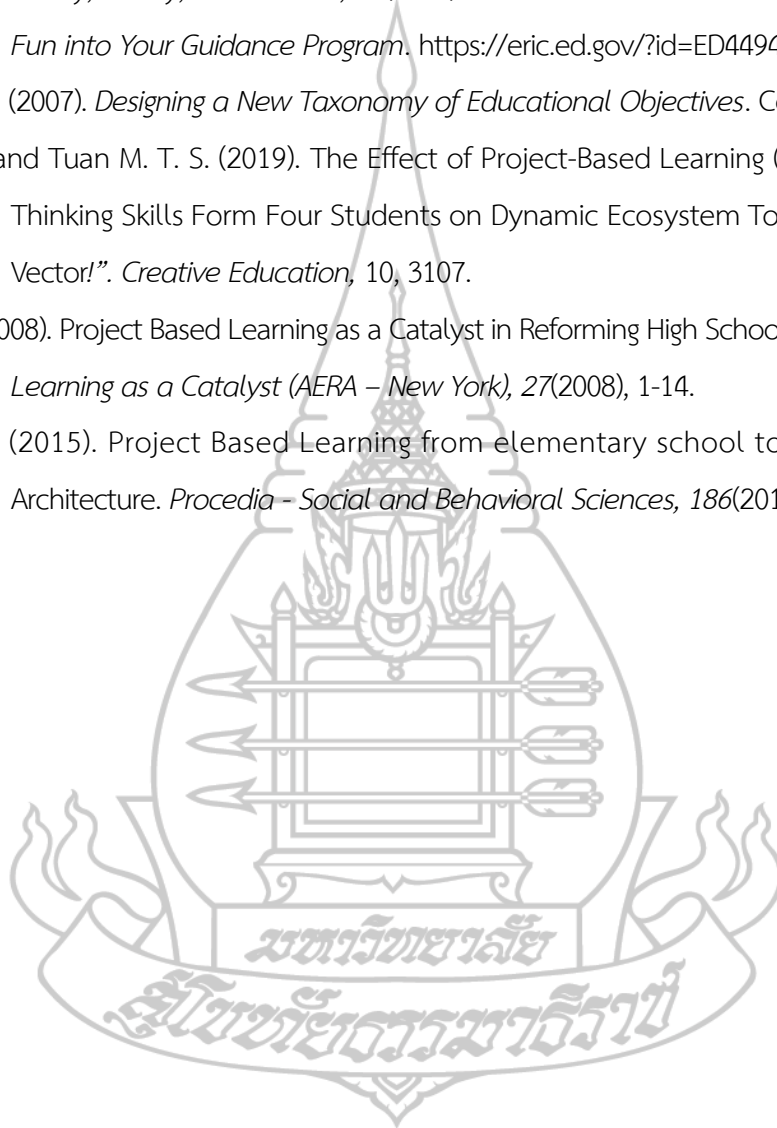
## บรรณานุกรม

- เกษมรัสมิ์ วิจิตรกุลเกษม. (2555). *การจัดการเรียนการสอนแบบ Project-Based Learning ในระดับอุดมศึกษา*. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- จรรยา เจริญรัตน์ และมาเรียม นิลพันธุ์. (2557). การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบโครงการ. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 6(2), 182-194.
- จิราภรณ์ ศิริทวิ. (2542). โครงการทางเลือกใหม่ของการสร้างปัญญาชน. *วารสารวิชาการ*, 2(8), 33-38.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2564). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย*. อมรการพิมพ์.
- เชษฐ ศิริสวัสดิ์. (2556). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารการศึกษาและการพัฒนาสังคม*, 9(2), 126-130.
- ดุขฎิ โยเหลา. (2557). *การศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ที่ได้จากโครงการสร้างชุดความรู้เพื่อสร้างเสริมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของเด็กและเยาวชน : จากประสบการณ์ความสำเร็จของโรงเรียนไทย. ทิพย์วิสุทธิ.*
- ทีศนา แคมมณี. (2554). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เทพัญญา พรหมชัดแก้ว. (2557). ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ (Project-Based Learning: PBL). *สสวท.*, 42(188), 16.
- ธิดารัตน์ ชนงาม, พรรณวิไล ดอกไม้ และยุวดี อินสำราญ. (2562). *การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบโครงการเป็นฐานเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตในสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- นิภาพร ช่วยธานี. (2563). การส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางสะเต็มของนักศึกษาปริญญาตรี โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาที่บูรณาการการสร้างข้อโต้แย้ง (6E+A). *วารสารมหาจุฬาลงกรณราชบัณฑิต*, 6(10), 180-191.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2547). *การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ*. โอเดียนสโตร์.
- ปรัชญนันท์ นิลสุข. (2558). *การจัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน (Project-based Learning)*. MAC Education.

- พะเยาว์ ตองแก้ว. (2566) ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชางานช่างของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วารสารวิจัยเพื่อการปฏิรูปการเรียนรู้ สถาบันวิจัย พัฒนาและสาธิตการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 6(2), 32-46
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข. (2548). วิธีวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป. พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2545). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป.
- มะลิวรรณ ทองคำ. (2551). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสอนแบบโครงงาน [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- รุจิรัตน์ งอกงาม. (2565). การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อมเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 16(3), 225-235.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2560). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. สุวีริยาสาส์น.
- ลัดดา ภูเกียรติ. (2544). โครงงานเพื่อการเรียนรู้ : หลักการและแนวทางการจัดกิจกรรม. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ลฎกพี ต่อเลาะ. (2560). ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- วนภสร ยลสุริยัน. (2563). ผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับแนวคิดแบบ STEM EDUCATION เพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมและผลงานสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง. (2554). ทักษะแห่งอนาคตใหม่: การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21. Open World.
- วรภรณ์ ตรีกุลสถิตย์. (2551). แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ. เอ็ม ไอ ที พรินติ้ง.
- วัชรินทร์ โพธิ์เงิน, พรจิต ประทุมสุวรรณ และสันติ หุตะมาน. (2556). การจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน. ภาควิชาครุศาสตร์ศรีสะเกษ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- \_\_\_\_\_. (2557). เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ “อภิวัดน์การเรียนรู้...สู่จุดเปลี่ยนประเทศไทย”. สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพของเยาวชน.

- วิมลศรี สุวรรณรัตน์ และมาฆะ ทิพย์ศิริ. (2543). *คู่มือการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โครงงาน. พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.)*.
- วิไลพร คำเพราะ. (2539). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.*
- วิไลพร พรหมศรี. (2551). *การศึกษาความรู้เรื่องการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยใช้กิจกรรมโครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโนนหันวิทยายน [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.*
- ศิริวรรณ สารพันธ์ และคณะ (2561). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ*, 12(3), 60-71.
- สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. (2557). *ข้อเสนอว่าด้วยการปฏิรูประบบการศึกษาไทย. สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย.*
- สุชาติ วงศ์สุวรรณ. (2542). *การเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21 : การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง. กรมวิชาการ.*
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). *วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ. ภาพพิมพ์.*
- สุวิมล ว่องวานิช. (2544). *การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน. สำนักพิมพ์อักษรไทย.*
- หน่วยศึกษานิเทศก์. (2556). *คู่มือการจัดการเรียนรู้อาชีวศึกษาแบบโครงการเป็นฐาน. หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.*
- อรรวรรณ ชนะศรี. (2553). *การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลยุทธ์การจัดการความรู้เพื่อพัฒนาการคิดเชิงระบบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยทักษิณ.*
- อังคณา ตุงคะสมิต. (2559). *สังคมศึกษาในโลกาอาเซียน Social studies in ASEAN Community. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น.*
- อัญชลี ทองอม. (2561). การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเพื่อพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21. *วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)*, 8(3), 185-199
- Bloom, B.S. (1971). *Hand book on formative and summative Evaluation of Student Learning.* Mc Graw-Hill.

- Faridah Musa, Norlaila Mufti., Latiff, R. A., and Amin, M. (2012). *Project-based learning (PjBL): inculcating soft skills in 21st century workplace. Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 59, 565-573.
- Kottman, T. Ashby, Jeffrey, S. & DeGraaf, D. (2001). *Adventures in Guidance: How to Integrate Fun into Your Guidance Program*. <https://eric.ed.gov/?id=ED449421>
- Marzano, J. (2007). *Designing a New Taxonomy of Educational Objectives*. Corwin Press.
- Nur H. A., and Tuan M. T. S. (2019). The Effect of Project-Based Learning (PjBL) on Critical Thinking Skills Form Four Students on Dynamic Ecosystem Topic “Vector! Oh! Vector!”. *Creative Education*, 10, 3107.
- Ravitz, J. (2008). Project Based Learning as a Catalyst in Reforming High Schools. *Project Based Learning as a Catalyst (AERA – New York)*, 27(2008), 1-14.
- Tasci, B.G. (2015). Project Based Learning from elementary school to college, Tool: Architecture. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 186(2015), 770 - 775.





ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

สุโขทัยวิทยาเขต



ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

สุโขทัยธรรมมาธิราช



## รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

### 1. ดร.พิททพนธ์ พิทักษ์

- สถานที่ทำงาน โรงเรียนกระบือวิทยา ตำบลน้ำจืด อำเภอกระบือ จังหวัดระนอง
- วุฒิการศึกษา
- วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ศึกษาศาสตร์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
  - วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหกรรมและระบบ) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
  - ปรัชญาคุษฎีบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ประสบการณ์หรือความชำนาญ
- มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ในระดับชั้นมัธยมศึกษา
  - วิทยากรฟิสิกส์โอลิมปิก ค่าย 1 ศูนย์โรงเรียนสุราษฎร์ธานี
  - วิทยากรฟิสิกส์โอลิมปิก ค่าย 2 และค่าย 3 ศูนย์มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
  - มีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง STEM Education
- ประเภทบุคคล ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ประจำปี 2562

### 2. นางสาวธิดินันท์ นาจาน

- สถานที่ทำงาน โรงเรียนปากเกร็ด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี
- วุฒิการศึกษา
- ครุศาสตร์บัณฑิต สาขาฟิสิกส์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
  - ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา หลักสูตรการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ประสบการณ์หรือความชำนาญ
- วิทยากรสอนเสริมรายวิชาฟิสิกส์ให้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนต่าง ๆ
  - วิทยากรสอนเสริมรายวิชาฟิสิกส์ให้กับนักเรียนห้องเรียนพิเศษในโรงเรียนต่าง ๆ
  - พิธีกรในงานของโรงเรียน และงานของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา นนทบุรี

### 3. นางอัญชลี กล้าขยัน

- ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ วิทยาศาสตร์
- สถานที่ทำงาน โรงเรียนอนุกุลนารี อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์



ที่ อว.0602.16 (บ) / 242

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
ตำบลบางซุง อำเภอปากเกร็ด  
จังหวัดนนทบุรี 11120

26 เมษายน 2567

เรื่อง ขออนุญาตเป็นวิทยากรคุมคู่มือพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.พิททพันธ์ พิทักษ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

ด้วยว่าที่ร้อยตรีหญิงสายน้ำผึ้ง ศรีต่างวงศ์ นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม และทักษะการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเกษตร และเทคโนโลยีราชบุรี ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำขึ้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านความตรงเชิงเนื้อหา ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิทวัฒน์ วิฒนกุลเจริญ)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2504-8505

โทรสาร. 0-2503-3566-7

เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา 085-502-3351



ที่ อว.0602.16 (บ) / 262

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด  
จังหวัดนนทบุรี 11120

26 เมษายน 2567

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวอสิณันท์ นาจาม

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

ด้วยว่าที่ร้อยตรีหญิงสายน้ำผึ้ง ศรีค้างวงศ์ นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม และทักษะ การคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเกษตร และเทคโนโลยีราชบุรี ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความ เห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุม เนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านความตรงเชิงเนื้อหา ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุง เครื่องมือการวิจัยของนักศึกษานี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2504-8505

โทรสาร 0-2503-3566-7

เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา 085-502-3351



ที่ อว.0602.16 (ว) / 449

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด  
จังหวัดนนทบุรี 11120

๑๗ มิถุนายน 2567

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน นางอัญชลี กล้าขยัน

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

ด้วยว่าที่ร้อยตรีหญิงสายน้ำผึ้ง ศรีต่างวงษ์ นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต วิชาเอก  
วิทยาศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง  
ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม และทักษะการคิด  
วิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี ตามโครงการ  
วิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความ  
เห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ชิ้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุม  
เนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน  
ในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านความตรงเชิงเนื้อหา ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุง  
เครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณ  
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)  
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร. 0-2504-8505

เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา 085-502-3351



ภาคผนวก ข

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

สุโขทัยวิทยาเขตราชภัฏวชิรเวศน์

### แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

รายวิชา พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

รหัสวิชา 20001 - 1002

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ปัญหาสิ่งแวดล้อม

แผนการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ผลกระทบที่เกิดจากการใช้พลังงาน

เวลาเรียน 3 ชั่วโมง

ระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

ผู้สอน ว่าที่ร้อยตรีหญิงสายน้ำผึ้ง ศรีต่างวงษ์

เลขประจำตัว 2612000865

#### 1. สาระสำคัญ

ความต้องการใช้พลังงานมีมากขึ้นในทุกด้าน ทั้งทางด้านอุตสาหกรรม เกษตรกรรม การคมนาคมขนส่ง รวมทั้งที่อยู่อาศัย และสำนักงาน จึงทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนแหล่งพลังงาน และปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมหรือเกิดมลภาวะ มนุษย์ใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างไม่ประหยัดและขาดความรับผิดชอบ ทำให้เกิดปัญหามลพิษและความเสื่อมโทรมของทรัพยากร ไม่ว่าจะเป็นปัญหามลพิษทางน้ำ ทางอากาศ ทางดิน ป่าไม้และสัตว์ป่าถูกทำลาย ซึ่งสาเหตุที่ทำให้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรมเนื่องมาจากการเพิ่มจำนวนประชากร ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การขยายตัวทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม และพฤติกรรมของมนุษย์

จากการที่มนุษย์นำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้มากเกินไป และใช้อย่างไม่ประหยัดและไม่คุ้มค่า ทำให้ส่งผลกระทบต่อมนุษย์ในเรื่องปัญหาสุขภาพ ทำให้ความสามารถในการผลิตลดลง เกิดการสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติทำให้เกิดภัยธรรมชาติถี่ขึ้นและรุนแรงขึ้น สิ่งแวดล้อมเป็นพิษหรือปัญหามลภาวะเกิดปัญหาทางเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง ตลอดจนเกิดผลกระทบจากปรากฏการณ์เรือนกระจก

#### 2. สมรรถนะประจำหน่วย

- 2.1 วิเคราะห์ปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากการใช้พลังงานและทรัพยากร
- 2.2 ตระหนักถึงปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากการใช้พลังงานและทรัพยากร

#### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 3.1 บอกปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากการใช้พลังงานได้(K)
- 3.2 สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากการใช้พลังงานได้ (P)
- 3.3 นักเรียนมีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียน กระตือรือร้นที่จะทำกิจกรรม และหาคำตอบ (A)
- 3.4 นักเรียน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีระเบียบวินัย ความสามัคคีและทำงานร่วมกับผู้อื่น

ได้ (A)



3.5 นักเรียนตระหนักถึงปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากการใช้พลังงานและทรัพยากร (A)

3.6 ทำโครงการเพื่อศึกษาเรื่องปัญหาผลกระทบที่เกิดจากการใช้พลังงานและทรัพยากรได้

#### 4. เนื้อหาสาระการเรียนรู้

##### 1. ปัญหาจากการใช้พลังงาน

###### 1.1 การขาดแคลนแหล่งพลังงาน

ในขณะที่ความต้องการพลังงานเพิ่มขึ้นแต่ปริมาณพลังงานมีอยู่อย่างจำกัด จึงทำให้ราคาสูงขึ้น มีผลกระทบต่อสถานะทางเศรษฐกิจไปทั่วโลก โดยเฉพาะประเทศผู้บริโภคน้ำมันที่ต้องซื้อน้ำมันในราคาที่แพง ทำให้สินค้าในประเทศราคาแพงตามไปด้วย

###### 1.2 ปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมหรือการเกิดมลภาวะ

1.2.1 ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการผลิตพลังงานจากถ่านหิน ทำให้เกิดผลกระทบต่อผิวดิน น้ำ และอากาศ เกิดอันตรายต่อมนุษย์ ทำให้เกิดสภาวะฝนกรดเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

1.2.2 ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการผลิตพลังงานจากน้ำมันปิโตรเลียม ทำให้อากาศเสียเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและต่อสุขภาพของมนุษย์ สัตว์ และพืช

1.2.3 ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการผลิตพลังงานจากน้ำ โดยต้องสร้างเขื่อนกักเก็บน้ำ ทำให้สูญเสียพื้นที่ป่าไม้หรือเกิดการทำลายพื้นที่ป่า จนอาจทำให้สัตว์ป่าสูญพันธุ์ได้

1.2.4 ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้พลังงานนิวเคลียร์ จะให้พลังงานความร้อนสูงมากจนสามารถทำให้น้ำเดือดกลายเป็นไอ และไอน้ำไปหมุนใบพัดเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

#### 5. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project – based Learning : PjBL)

##### ขั้นที่ 1 เตรียมความพร้อม (เวลา 3 ชั่วโมง)

1. ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับความสัมพันธ์การใช้พลังงานหรือการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ทั้งทางตรงหรือทางอ้อมซึ่งเกิดผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของสิ่งมีชีวิต

2. ครูให้ทำแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ โดยเป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก วัดการคิดวิเคราะห์ 5 ด้าน ตามแนวคิดของ Marzano จำนวน 20 ข้อ เป็นเวลา 50 นาที

3. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้ผู้เรียนดูแผนภูมิรูปภาพการใช้ การผลิต และการนำเข้าพลังงานเชิงพาณิชย์ขั้นต้น ซึ่งมีมูลค่าเพิ่มขึ้นทุกปี และให้นักเรียนร่วมกันคิดอภิปรายโดยครูใช้คำถามนำในการอภิปราย ดังนี้

- การใช้ การผลิต และการนำเข้าพลังงานในปัจจุบัน จะทำให้เกิดการขาดแคลนแหล่งพลังงานในอนาคตข้างหน้าอย่างไร

- ปัญหาความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เพิ่มมากขึ้น แต่แหล่งของพลังงานกลับลดลง จะทำให้เกิดผลกระทบอย่างไร

4. ครูเปิดสถานการณ์การใช้พลังงานในยุทูปให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์และช่วยกันอภิปรายว่าพวกเราจะมามีวิธีการอย่างไรบ้างเพื่อลดการใช้พลังงาน

5. ครูแจ้งนักเรียนว่าหัวข้อที่เราจะเรียนคือ ปัญหาสิ่งแวดล้อม ซึ่งเกิดจากการใช้พลังงานและทรัพยากร

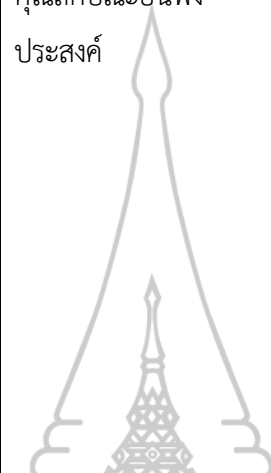
6. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปผลกระทบที่เกิดจากพลังงานพร้อมกัน

## 6. สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน วิชา พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม
2. ใบความรู้
3. ใบงาน
4. เอกสารเกี่ยวกับ ปัญหาสิ่งแวดล้อม
5. แผ่นภาพ เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม
6. สื่อสไลด์ทัศน์ (Power Point) เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม
7. แบบฝึกหัดเรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม
8. แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม 20 ข้อ
9. สื่อออนไลน์

## 7. การวัดผลและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัด
<b>1. ด้านความรู้</b> 1. บอกปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากการใช้พลังงานได้	ใบงาน เรื่องปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากการใช้พลังงาน	การตรวจให้คะแนน	ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 70
<b>2. ด้านทักษะ</b> 1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากการใช้พลังงานได้	- แบบประเมินการทำโครงการ	- สังเกตการทำกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์การวัดประเมินระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัด
<p><b>3. คุณลักษณะที่พึงประสงค์</b></p> <p>1. นักเรียนมีความสนใจใฝ่รู้ ในการเรียน กระตือรือร้นที่จะ ทำกิจกรรม และหาคำตอบ</p> <p>2. นักเรียน ยอมรับฟังความ คิดเห็นของผู้อื่น มีระเบียบ วินัย ความสามัคคีและทำงาน ร่วมผู้อื่นได้</p> <p>3. นักเรียนตระหนักถึงปัญหาและ ผลกระทบที่เกิดจากการใช้ พลังงานและทรัพยากร</p>	<p>แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์</p> 	<p>สังเกตพฤติกรรม ระหว่างเรียน</p>	<p>ผ่านเกณฑ์การ ประเมินระดับ คุณภาพ 2 ขึ้น ไป</p>



### บันทึกหลังการสอน

#### ข้อสรุปหลังการสอน

1) ผลการใช้แผนการเรียนรู้ (ชั่วโมงสอน, จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม, กิจกรรมและสื่อ)

.....

.....

.....

.....

.....

2) ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน (สนใจเนื้อหา, กิจกรรม, สื่อและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน)

.....

.....

.....

.....

.....

3) ผลการสอนของผู้สอน (ครบจุดประสงค์ของหน่วยการเรียนรู้ตามเวลาที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้)

.....

.....

.....

.....

.....

#### ปัญหาที่พบ

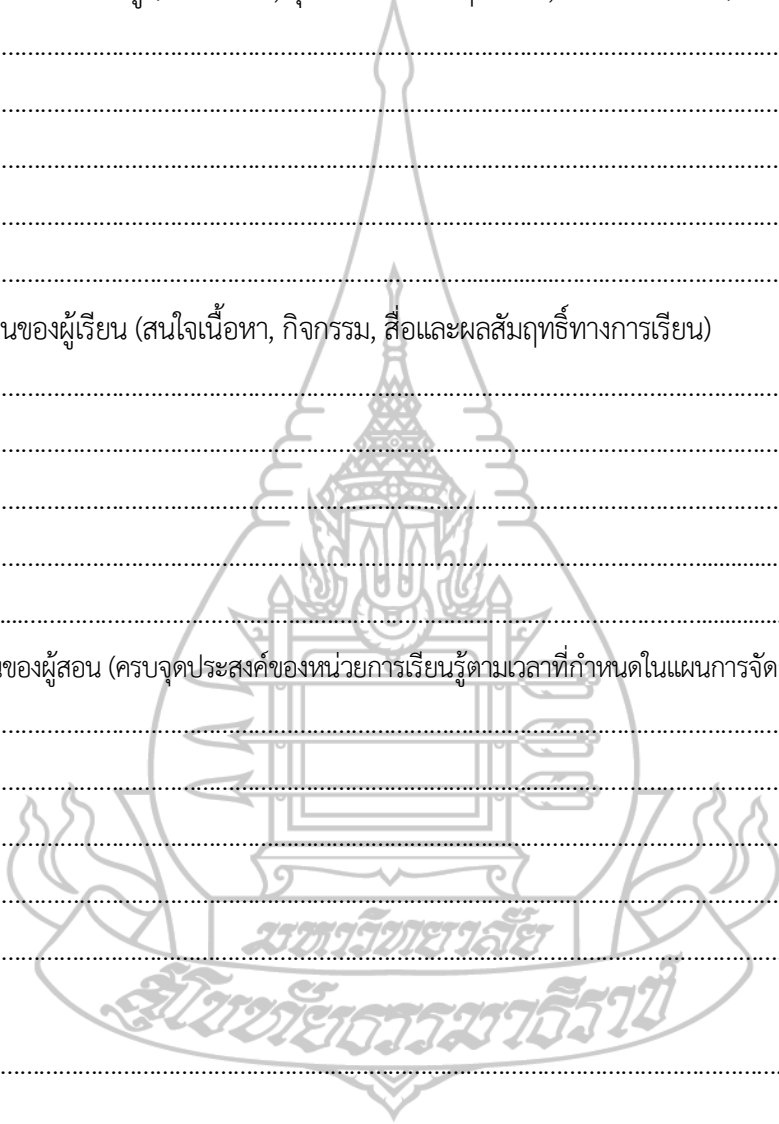
.....

.....

.....

.....

.....



แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(ว่าที่ ร.ต.หญิง สายน้ำผึ้ง ศรีต่างวงษ์)

ครู คศ.2

วัน.....เดือน.....พ.ศ.....



### บันทึกการตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

ความคิดเห็น

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชาสามัญสัมพันธ์

วัน.....เดือน.....พ.ศ.....

ความคิดเห็น

.....

.....

.....



ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

วัน.....เดือน.....พ.ศ.....

ความคิดเห็น

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้อำนวยการสถานศึกษา

วัน.....เดือน.....พ.ศ.....





ภาคผนวก ค

แบบวัดการคิดวิเคราะห์

มหาวิทยาลัยศรี

นครินทรวิโรฒราชภัฏวชิราวุธวิทยาลัย

### แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1

วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี

**คำชี้แจง** ใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 1-5

สาเหตุหลักของปัญหาสิ่งแวดล้อมมีอยู่ 2 ประการด้วยกัน คือ 1) การเพิ่มของประชากร (Population growth) ปริมาณการเพิ่มของประชากรก็ยังคงอยู่ในอัตราทวีคูณ (Exponential Growth) เมื่อผู้คนมากขึ้นความต้องการบริโภคทรัพยากรก็เพิ่มมากขึ้นทุกทางไม่ว่าจะเป็นเรื่องอาหาร ที่อยู่อาศัย พลังงาน และ 2) การขยายตัวทางเศรษฐกิจและความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี (Economic Growth & Technological Progress) ความเจริญทางเศรษฐกิจนั้นทำให้มาตรฐานในการดำรงชีวิตสูงตามไปด้วย มีการบริโภคทรัพยากรจนเกินกว่าความจำเป็นขั้นพื้นฐานของชีวิต มีความจำเป็นต้องใช้พลังงานมากขึ้นตามไปด้วย ในขณะที่ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีก็ช่วยเสริมให้วิธีการนำทรัพยากรมาใช้ได้ง่ายขึ้นและมากขึ้น

1. จากข้อความ ข้อใดไม่ใช่สาเหตุหลักของปัญหาสิ่งแวดล้อม

ก. การเพิ่มของประชากรที่มากขึ้น

ข. ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี

ค. การพัฒนาทางด้านความรู้สึคนึกคิด

ง. การขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจที่ก้าวกระโดด

2. สาเหตุหลักของ ปัญหาสิ่งแวดล้อมเริ่มจากที่ไหนบ้าง

ก. การเพิ่มของประชากร

ข. ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี

ค. การขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจ

ง. ถูกทุกข้อ

3. จากข้อความที่อ่าน ต้องการให้รับรู้เกี่ยวกับเรื่องใด

ก. การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

ข. การสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดี

ค. การช่วยกันรักษาสิ่งแวดล้อม

ง. สาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อม

4. สิ่งที่ทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม มีความรุนแรงมากขึ้น คือข้อใด
- ก. การเพิ่มประชากร
  - ข. ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี
  - ค. การใช้ทรัพยากรจนเกินกว่าความจำเป็น
  - ง. การนำทรัพยากรมาใช้ได้ง่าย
5. ใจความสำคัญของข้อความเรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม คือข้อใด
- ก. ประชากรใช้สิ่งแวดล้อมให้คุ้มค่า
  - ข. ประชากรและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไป
  - ค. การใช้ทรัพยากรที่หมดไป
  - ง. ความจำเป็นในการใช้ทรัพยากรมากขึ้น

**คำชี้แจง** ใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 6-10

ผลสืบเนื่องอันเกิดจากปัญหาสิ่งแวดล้อม คือ ทรัพยากรธรรมชาติร่อยหรอ เนื่องจากการใช้ทรัพยากรกันอย่างไม่ประหยัด อาทิ ป่าไม้ถูกทำลาย ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ ขาดแคลนน้ำ อีกทั้งการเกิดภาวะมลพิษ ทางอากาศ ซึ่งหมายถึงภาวะอากาศที่มีสารเจือปนอยู่ในปริมาณที่สูงกว่าระดับปกติเป็นเวลานานพอที่จะทำให้เกิดอันตรายแก่มนุษย์ สัตว์ พืช หรือทรัพยากรอื่นต่าง ๆ อาจเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น ฝุ่นละอองจากลมพายุ ภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว ไฟไหม้ป่า ก๊าซธรรมชาติ อากาศเสียที่เกิดขึ้น แต่ที่มีความรุนแรงมากที่สุดคือ กรณีที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ได้แก่ มลพิษจากท่อไอเสียของรถยนต์ จากโรงงานอุตสาหกรรม จากขบวนการผลิต จากกิจกรรมด้านการเกษตร จากการระเหย ของก๊าซบางชนิด ซึ่งเกิดจากขยะมูลฝอยและของเสีย เป็นต้น

6. ข้อใดมีความหมายว่า “ทรัพยากรธรรมชาติร่อยหรอ”
- ก. ทรัพยากรที่หมดไปแล้ว
  - ข. ทรัพยากรที่ใช้แล้วไม่มีวันหมด
  - ค. ทรัพยากรที่ใช้แล้ว ไม่สามารถนำมาใช้ได้
  - ง. ทรัพยากรที่ลดลงและกำลังจะหมดไป

7. จากข้อความ มลพิษทางอากาศที่เกิดจากธรรมชาติ คือข้อใด
- ฝุ่นละอองจากลมพายุ ภูเขาไฟระเบิดขยะมูลฝอย
  - ภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว ไฟไหม้ป่า**
  - ฝุ่นละอองจากลมพายุ ท่อไอเสียขยะมูลฝอย
  - ภูเขาไฟระเบิด ก๊าซธรรมชาติด้านการเกษตร
8. นักเรียนจะมีวิธีการช่วยจัดการกับปัญหามลพิษทางอากาศได้อย่างไร
- เลิกใช้เครื่องจักรที่มีการสร้างอากาศเสียออกมาทั้งหมด
  - ทิ้งขยะมูลฝอยลงแม่น้ำเพื่อให้ละลายไปกับน้ำ
  - รณรงค์การใช้รถไฟฟ้าเพื่อให้เกิดพลังงานสะอาด 100%**
  - ประหยัดการใช้ทรัพยากรให้น้อยลง เช่น ใช้น้ำแล้วนำกลับมาใช้ใหม่
9. จากสถานการณ์ข้างบน ข้อใดสรุปถูกต้อง
- การใช้ทรัพยากร การเกิดภาวะมลพิษทางอากาศ ถือเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อม**
  - ป่าไม้ถูกทำลาย ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ ขาดแคลนน้ำ เกิดจากมนุษย์
  - ฝุ่นละอองจากลมพายุ ภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว ไฟไหม้ป่า เกิดจากธรรมชาติ
  - มลพิษจากท่อไอเสียของรถยนต์ จากอุตสาหกรรมการผลิต เป็นมลพิษทางอากาศจากธรรมชาติ
10. ถ้าทั่วโลกไม่ตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อม ผลจะเป็นอย่างไร
- ทรัพยากรธรรมชาติร่อยหรอ
  - เกิดอันตรายกับสิ่งมีชีวิตทั้งหมด**
  - เกิดภาวะมลพิษ ทางอากาศมากขึ้น
  - ไม่มีทรัพยากรได้ใช้อีกต่อไป

**คำชี้แจง** ใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 11-15

แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศที่สำคัญของประเทศไทย คือ ยานพาหนะ ยานพาหนะก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางอากาศจำกัดเฉพาะในเขตชุมชนขนาดใหญ่ เช่น กรุงเทพมหานครและปริมณฑล แต่ปัญหามลพิษทางอากาศจากโรงงานอุตสาหกรรม เป็นปัญหาเฉพาะพื้นที่กระจายอยู่ทั่วประเทศทั้งในเขตชนบทและเขตเมือง ซึ่งแหล่งกำเนิดยานพาหนะ เกิดจากการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็วกรุงเทพมหานครซึ่งเป็นศูนย์กลางของแหล่งธุรกิจและความเจริญมีจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดความต้องการในการเดินทางและการขนส่งมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้เกิดปัญหาจราจรติดขัดเข้าขั้นวิกฤต และนับวันจะทวีความรุนแรงมากขึ้นเรื่อย ๆ การจราจรที่ติดขัดทำให้น้ำมันถูกเผาผลาญมากขึ้น เป็นปัญหามลพิษทางอากาศที่รุนแรง ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน สารประกอบไฮโดรคาร์บอน ฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน สารตะกั่ว และก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์

11. ข้อใดหมายถึง แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศที่สำคัญของประเทศไทย
  - ก. โรงงานอุตสาหกรรม
  - ข. ยานพาหนะ
  - ค. จราจรติดขัด
  - ง. การเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ
12. ปัญหามลพิษทางอากาศที่สำคัญของประเทศไทย มีอะไรบ้าง
  - ก. รถยนต์ โรงงานอุตสาหกรรม
  - ข. รถยนต์ ไฟไหม้ป่า
  - ค. โรงงานอุตสาหกรรม ภูเขาไฟระเบิด
  - ง. โรงงานอุตสาหกรรม ขยะมูลฝอย ภูเขาไฟระเบิด
13. กรุงเทพฯ เป็นศูนย์กลางของแหล่งธุรกิจและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว ข้อใดสอดคล้องกับข้อความนี้
  - ก. จำนวนประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว
  - ข. มีความต้องการในการเดินทางและการขนส่งมากยิ่งขึ้น
  - ค. มีผลให้เกิดปัญหาจราจรติดขัดเข้าขั้นวิกฤต
  - ง. เกิดปัญหามลพิษทางอากาศจำกัดเฉพาะ

14. ยานพาหนะก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางอากาศจำกัดเฉพาะในเขตชุมชนขนาดใหญ่ ข้อความนี้สรุปได้อย่างไร
- ก. ปัญหามลพิษทางอากาศ ส่วนใหญ่เกิดเฉพาะบริเวณแหล่งอุตสาหกรรม
- ข. **ปัญหามลพิษทางอากาศ ส่วนใหญ่เกิดในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล**
- ค. ยานพาหนะก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางอากาศขนาดใหญ่
- ง. ความเจริญมีจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว
15. กรุงเทพฯ เป็นศูนย์กลางของแหล่งธุรกิจและความเจริญมีจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วทำให้เกิดความต้องการในการเดินทางและการขนส่งมากยิ่งขึ้น จากข้อความนี้จะทำให้เกิดอะไร
- ก. ปัญหาจราจรติดขัดเข้าขั้นวิกฤต
- ข. ปัญหามลพิษทางอากาศที่รุนแรง
- ค. ปัญหามลพิษทางอากาศที่เป็นปัญหาเฉพาะพื้นที่กระจายอยู่ทั่วประเทศไทย
- ง. **แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศที่สำคัญ**

**คำชี้แจง** ใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 16-20

สภาวะสิ่งแวดล้อมของโลก ความจริงเรื่องกรีนเฮ้าส์ เอฟเฟค (Greenhouse Effect) กับการทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศค่อนข้างเกี่ยวข้องใกล้เคียงกัน เพราะว่าการใช้สารประกอบฮาโลคาร์บอน (Halocarbon) ที่เป็นพวกคาร์บอนและมีอะตอมของฮาโลเจน (Halogen) อยู่ด้วย เช่น ฟลูออรีน (F) (C1) โบรมีน (Br) จะทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ เมื่อปัญหาดังกล่าวก่อให้เกิดผลเสียหายนับกับโลก ประชากรทั้งโลกจะต้องร่วมกันรับผิดชอบ ควรเลี่ยงการใช้วัสดุที่ทำมาจากสารที่ทำลายชั้นโอโซน หรือช่วยกันปลูกต้นไม้ให้มากขึ้นจะได้เพิ่มออกซิเจนในอากาศมาทดแทนได้

16. “กรีนเฮ้าส์ เอฟเฟค (Greenhouse Effect)” มีความหมายตรงกับข้อใด

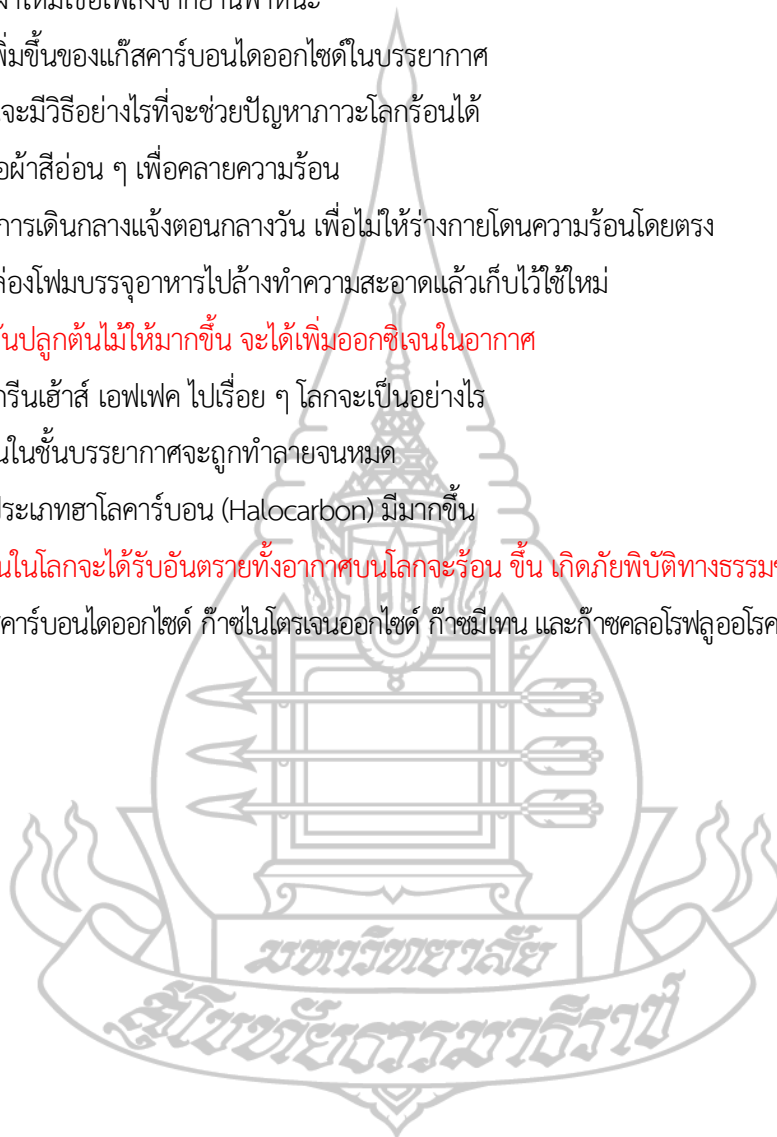
- ก. โอโซนในชั้นบรรยากาศถูกทำลาย
- ข. **อากาศบนโลกมีความร้อนมากขึ้น**
- ค. ผลจากการใช้สารประกอบฮาโลคาร์บอน
- ง. วัสดุที่ทำมาจากสารที่ทำลายชั้นโอโซน

17. ข้อใดต่างจากข้ออื่น

- ก. คาร์บอนและมีอะตอมของฮาโลเจน
- ข. ฟลูออรีน (F) (C1) โบรมีน (Br)
- ค. **ปลูกต้นไม้ให้มากขึ้น**
- ง. ทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ



18. ในปัจจุบันโลกของเราประสบกับปัญหา “ภาวะโลกร้อน” ข้อใดไม่ใช่ต้นเหตุของปัญหาดังกล่าว
- ก. ปรากฏการณ์เรือนกระจก
  - ข. การใช้ถุงผ้าใส่อาหารและสิ่งของ
  - ค. การเผาไหม้เชื้อเพลิงจากยานพาหนะ
  - ง. การเพิ่มขึ้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ
19. นักเรียนจะมีวิธีอย่างไรที่จะช่วยปัญหาภาวะโลกร้อนได้
- ก. ใส่เสื้อผ้าสีอ่อน ๆ เพื่อคลายความร้อน
  - ข. เลี่ยงการเดินกลางแจ้งตอนกลางวัน เพื่อไม่ให้ร่างกายโดนความร้อนโดยตรง
  - ค. นำกล่องโฟมบรรจุอาหารไปล้างทำความสะอาดแล้วเก็บไว้ใช้ใหม่
  - ง. ช่วยกันปลูกต้นไม้ให้มากขึ้น จะได้เพิ่มออกซิเจนในอากาศ
20. ถ้าเกิด กรีนเฮาส์ เอฟเฟค ไปเรื่อย ๆ โลกจะเป็นอย่างไร
- ก. โอโซนในชั้นบรรยากาศจะถูกทำลายจนหมด
  - ข. สารประกอบฮาโลคาร์บอน (Halocarbon) มีมากขึ้น
  - ค. ทุกคนในโลกจะได้รับอันตรายทั้งอากาศบนโลกจะร้อน ขึ้น เกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติมากขึ้น
  - ง. มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ ก๊าซมีเทน และก๊าซคลอโรฟลูออโรคาร์บอนมากขึ้น





ภาคผนวก ง

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1  
วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี

## แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1

วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี

### คำชี้แจง

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม จำนวน 3 หน้า
2. ลักษณะของแบบทดสอบเป็นปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
3. เขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบที่กรรมการคุมสอบแจกให้เท่านั้น
4. อย่า ชีตเขียนหรือทำ เครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
5. ให้ส่งแบบทดสอบคืนกรรมการคุมสอบ ห้ามนำ แบบทดสอบออกจากห้องสอบ

1. ข้อใดคือความหมายของสิ่งแวดล้อม
  - ก. สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเรา เป็นสิ่งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต
  - ข. สิ่งที่มีมองเห็นได้หรือมองไม่เห็นก็ได้
  - ค. สิ่งที่สามารถจับต้องได้หรือไม่สามารถจับต้องได้
  - ง. ถูกทุกข้อ**
2. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
  - ก. ทรัพยากรธรรมชาติเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติแต่สิ่งแวดล้อมคือสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นโดยอาศัยทรัพยากรธรรมชาติ
  - ข. ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมต่างเป็นสิ่งที่ให้ประโยชน์ต่อมนุษย์เช่นกัน
  - ค. ทรัพยากรธรรมชาติเป็นส่วนหนึ่งของสิ่งแวดล้อม
  - ง. ถูกทุกข้อ**
3. การแบ่งประเภทของทรัพยากรธรรมชาติโดยใช้เกณฑ์การนำไปใช้จะแบ่งออกเป็นกี่ประเภท
  - ก. 5 ประเภท
  - ข. 4 ประเภท**
  - ค. 3 ประเภท
  - ง. 2 ประเภท

This is Mendeley biography

4. ทรัพยากรธรรมชาติที่นำมาใช้แล้วสามารถนำไปแปรรูปให้กลับไปสู่สภาพเดิมได้ แล้วนำกลับมาใช้ใหม่อีก คือ
- ก. ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วทดแทนได้
  - ข. ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดสิ้นไป

**ค. ทรัพยากรธรรมชาติที่สามารถนำมาใช้ใหม่ได้**

- ง. ทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วไม่หมดสิ้น
5. ข้อใดคือทรัพยากรธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดสิ้นไป หรือสามารถเกิดขึ้นทดแทนได้ แต่ต้องใช้เวลายาวนานมาก
- ก. น้ำมันปิโตรเลียม
  - ข. ก๊าซธรรมชาติ
  - ค. ถ่านหิน

**ง. ถูกทุกข้อ**

6. ข้อใดคือความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติต่อมนุษย์
- ก. ทรัพยากรธรรมชาติเป็นต้นกำเนิดของปัจจัย 4
  - ข. ทรัพยากรธรรมชาติเป็นปัจจัยในการรักษาสมดุลธรรมชาติ
  - ค. ทรัพยากรธรรมชาติเป็นปัจจัยพื้นฐานในการตั้งถิ่นฐานและประกอบอาชีพของมนุษย์

**ง. ถูกทุกข้อ**

7. ข้อใดคือกิจกรรมของมนุษย์ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ
- ก. การใช้ข่าฆ่าแมลง เพื่อเพิ่มผลผลิต
  - ข. การใช้ทรัพยากรอย่างฟุ่มเฟือย
  - ค. การใช้ทรัพยากรธรรมชาติทางอุตสาหกรรมและก่อให้เกิดมลพิษ

**ง. ถูกทุกข้อ**

8. ข้อใดคือสาเหตุและผลกระทบของทรัพยากรดิน
- ก. การกัดเซาะดิน
  - ข. การเผาป่าไม้
  - ค. การเพาะปลูกและเตรียมดินอย่างไม่ถูกวิธี

**ง. เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลกระทบทุกข้อ**

9. ประเภทของป่าไม้ในประเทศไทยแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ๆได้กี่ประเภท
- ก. 4 ประเภท

**ข. 2 ประเภท**

ค. 6 ประเภท

ง. 5 ประเภท

10. ข้อใดคือการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำอย่างถูกวิธี
- การใช้น้ำอย่างประหยัด
  - การพัฒนาแหล่งน้ำ
  - การป้องกันน้ำเสีย
  - ถูกทุกข้อ**
11. ข้อใดคือการอนุรักษ์ทรัพยากรดินอย่างถูกวิธี
- การใช้ดินอย่างถูกต้องเหมาะสม
  - การปรับปรุงบำรุงดิน
  - การให้ความชุ่มชื้นแก่ดิน
  - ถูกทุกข้อ**
12. ขยะส่วนใหญ่ที่เกิดจากโรงอาหารจัดเป็น
- Garbage**
  - Rubbish
  - Industrial waste
  - Hazardous waste
13. ข้อใดถูกต้อง
- Rubbish จะทำให้ ขยะเน่าเหม็นง่ายขึ้น
  - คนรวมมักสร้างขยะมากกว่าคนจน**
  - Transfer station ของขยะกรุงเทพมหานครอยู่ที่จังหวัดนครปฐม
  - ถูกทั้ง ข้อ ก. และ ข.
14. ข้อใดถูกต้องที่สุด
- Commingled solid waste หมายถึง ขยะที่มีวัสดุหลายชนิดปะปนกัน**
  - Rubbish หมายถึง ขยะที่มี food waste เป็นองค์ประกอบหลัก
  - Litter หมายถึง ขยะที่รวบรวมอยู่ในถังขยะ
  - Refuse หมายถึง ขยะที่ได้แยกขยะครัวออกแล้ว
15. ปริมาณมูลฝอยที่เกิดจากการดำรงชีพหรือมูลฝอยชุมชนนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยใดดังต่อไปนี้
- ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์และฤดูกาล
  - รูปแบบของการดำรงชีวิต
  - ทัศนคติในการดำรงชีวิต
  - ถูกทุกข้อ**

16. ตัวแปรที่สำคัญของคุณสมบัติขยะมูลฝอยที่ต้องพิจารณาในการหมักทำปุ๋ยได้แก่อะไร
- ก. ความชื้น**
- ข. ค่าความร้อน
- ค. ชี้อากาศ
- ง. ถูกทุกข้อ
17. คุณลักษณะที่แตกต่างที่สำคัญระหว่างขยะเมืองใหญ่ และขยะชนบท ได้แก่
- ก. ขยะเมืองใหญ่มีโอกาสเผาได้ง่ายกว่า
- ข. อัตราการเกิดของขยะเมืองใหญ่ต่อคนสูงกว่า และ % เศษอาหารสดต่ำกว่า**
- ค. ขยะชนบทมีความหลากหลายประเภทมากกว่า
- ง. ขยะชนบทสามารถนำมารีไซเคิลได้ง่ายกว่า
18. ขยะอินทรีย์ได้แก่
- ก. ยาง กระเบื้อง ถังพลาสติก หนังสือพิมพ์ ถังมือยาง กลองไม้ขีด
- ข. หนัง แก้ว กระจกเคลือบมัน อิฐหัก เศษผัก กรอบรูป
- ค. เศษผ้า คลิปหนีบกระดาษ นิตยสาร กระเป๋าหนัง สายไฟ
- ง. ข้อนพลาสติก ผ้า กระดาษลูกฟูก โฟม ยาง หนังเทียม ไม้**
19. การใช้เครื่องบดเศษอาหารได้อ่างล้างจานเพื่อทิ้งลงท่อระบายน้ำ มีความเหมาะสมหรือไม่ในประเทศไทย
- ก. เหมาะสม เพื่อลดปริมาณขยะมูลฝอย
- ข. เหมาะสม เพื่อความสะดวกและป้องกันกลิ่นเหม็นจากการเน่าของเศษอาหาร
- ค. ไม่เหมาะสม เนื่องจากจะเพิ่มปัญหาของระบบระบายและบำบัดน้ำทิ้ง**
- ง. ไม่เหมาะสม เพราะเครื่องมีราคาแพง
20. ภาวะโลกร้อน หมายถึงอะไร
- ก. ปรากฏการณ์เรือนกระจก
- ข. อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้น**
- ค. การปล่อยก๊าซพิษสู่อากาศ
- ง. น้ำแข็งขั้วโลกเริ่มละลายลงสู่ทะเล
21. ข้อใดคือสาเหตุหลักของการเกิดภาวะโลกร้อน
- ก. โรงงานอุตสาหกรรม**
- ข. รถยนต์
- ค. บ้านเรือน
- ง. ขยะ



22. ปรากฏการณ์เรือนกระจก เกิดจากก๊าซอะไรเพิ่มขึ้น

- ก. ก๊าซไนโตรเจน
- ข. ก๊าซออกซิเจน

**ค. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์**

- ง. ก๊าซอาร์กอน

23. ข้อใดเป็นก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด

- ก. ไอน้ำ ( $H_2O$ ) , ก๊าซไนโตรเจน

**ข. ไอน้ำ ( $H_2O$ ) , ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์**

- ค. ก๊าซไนตรัสออกไซด์ ( $N_2O$ ) , ก๊าซไนโตรเจน

- ง. ก๊าซมีเทน ( $CH_4$ ) , ก๊าซออกซิเจน

24. ข้อดี ของปรากฏการณ์เรือนกระจก คืออะไร

- ก. แสงแดดน้อยลง
- ข. ฝนตกมากขึ้น
- ค. อากาศแจ่มใส

**ง. โลกอุ่นขึ้น**

25. ก๊าซ มีเทน มีแหล่งที่มาจากที่ใด

- ก. ควันรถยนต์
- ข. เผาป่า

**ค. การย่อยสลายสิ่งมีชีวิต**

- ง. การตัดต้นไม้

26. ข้อใดไม่ใช่ผลกระทบจากสภาวะโลกร้อน

- ก. ทะเลทรายตอนกลางวันอากาศเย็นขึ้น
- ข. ระดับน้ำทะเลทางขั้วโลกเหนือเพิ่มขึ้น
- ค. เกิดความแห้งแล้งในฤดูร้อนที่ยาวนาน

**ง. ทำให้เชื้อโรคเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว**

27. ภัยธรรมชาติที่จะเกิดตามมากับภาวะโลกร้อนที่เห็นได้ชัดที่สุดคืออะไร

**ก. ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น**

- ข. เกิดพายุบ่อยลง

- ค. คลื่นความร้อนบ่อยขึ้น

- ง. ปัญหาภัยแล้งกำลังจะหมดไปเพราะน้ำท่วม

28. ประเทศใดที่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุด

**ก. รัสเซีย**

ข. สหรัฐอเมริกา

ค. ไทย

ง. จีน

29. ข้อใดเป็นการลดสภาวะโลกร้อนได้ดีที่สุด

ก. แก้วเปิดพัดลมแทนเครื่องปรับอากาศ

ข. นรศปลุกต้นไม้รอบๆบ้าน

**ค. ธิตาใช้จักรยานแทนรถยนต์**

ง. สูดอากาศน้ำเย็นแทนอุ่น

30. ข้อใดไม่ใช่ตัวบ่งชี้ให้ทราบถึงภาวะโลกร้อน

ก. ปรากฏการณ์ลานีญา

**ข. พืชพันธุ์ใหญ่**

ค. ธารน้ำแข็งละลาย

ง. การเปลี่ยนแปลงที่ผิดปกติ





ภาคผนวก จ

การหาคุณภาพเครื่องมือค่า IOC ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเที่ยง

### ผลการประเมินคุณภาพเครื่องมือ

แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ  
ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี

แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือว่าข้อคำถามแต่ละข้อมีความสอดคล้องกับ  
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือไม่ โดยมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ให้คะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์/เนื้อหานั้น

ให้คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์/เนื้อหานั้น

ให้คะแนน - 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์/เนื้อหานั้น

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย (IOC)	การ พิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย (IOC)	การ พิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
18	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้



### ผลการประเมินคุณภาพเครื่องมือ

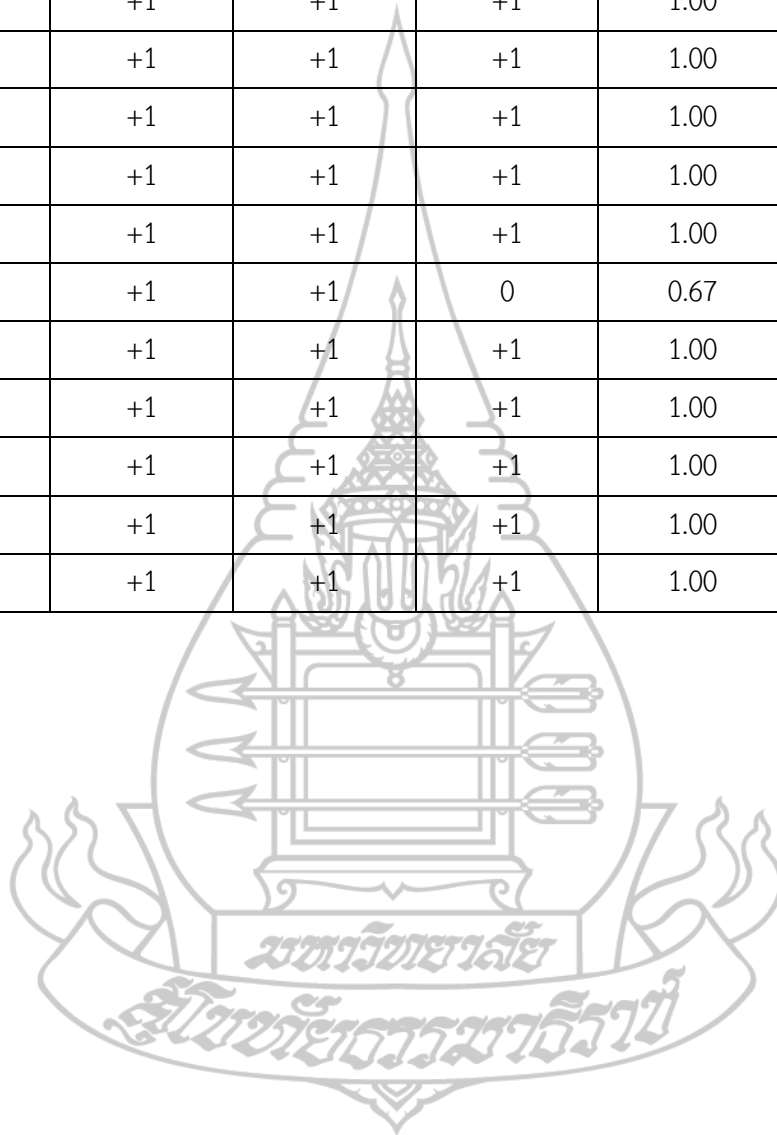
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม  
 ของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี  
 แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือว่าข้อคำถามแต่ละข้อมีความสอดคล้องกับ  
 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือไม่ โดยมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- ให้คะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์/เนื้อหานั้น  
 ให้คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์/เนื้อหานั้น  
 ให้คะแนน - 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์/เนื้อหานั้น

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย (IOC)	การ พิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้



ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย (IOC)	การ พิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
19	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้



### แสดงค่าอำนาจจำแนกรายข้อ

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม  
ของนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี

ค่าความเที่ยงทั้งฉบับ (สูตร KR20) = .925

ค่าความยาก (Difficulty) (p) และ ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) (r)

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)
1	.72	.40	16	.72	.45
2	.73	.30	17	.72	.55
3	.80	.30	18	.55	.50
4	.34	.20	19	.39	.65
5	.65	.45	20	.46	.55
6	.38	.65	21	.30	.40
7	.46	.45	22	.35	.30
8	.77	.50	23	.34	.30
9	.61	.65	24	.39	.50
10	.58	.85	25	.41	.50
11	.47	.75	26	.45	.40
12	.61	.50	27	.43	.40
13	.49	.55	28	.31	.25
14	.55	.60	29	.38	.65
15	.61	.60	30	.46	.30

## ภาคผนวก ฉ

ภาพการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม

### ภาพตัวอย่าง

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม



## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	ว่าที่ร้อยตรีหญิง สายน้ำผึ้ง ศรีต่างวงศ์
วัน เดือน ปี เกิด	12 มิถุนายน 2526
สถานที่เกิด	อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง พ.ศ. 2549 ประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง พ.ศ. 2551
สถานที่ทำงาน	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี
ตำแหน่ง	ครู คศ.2

