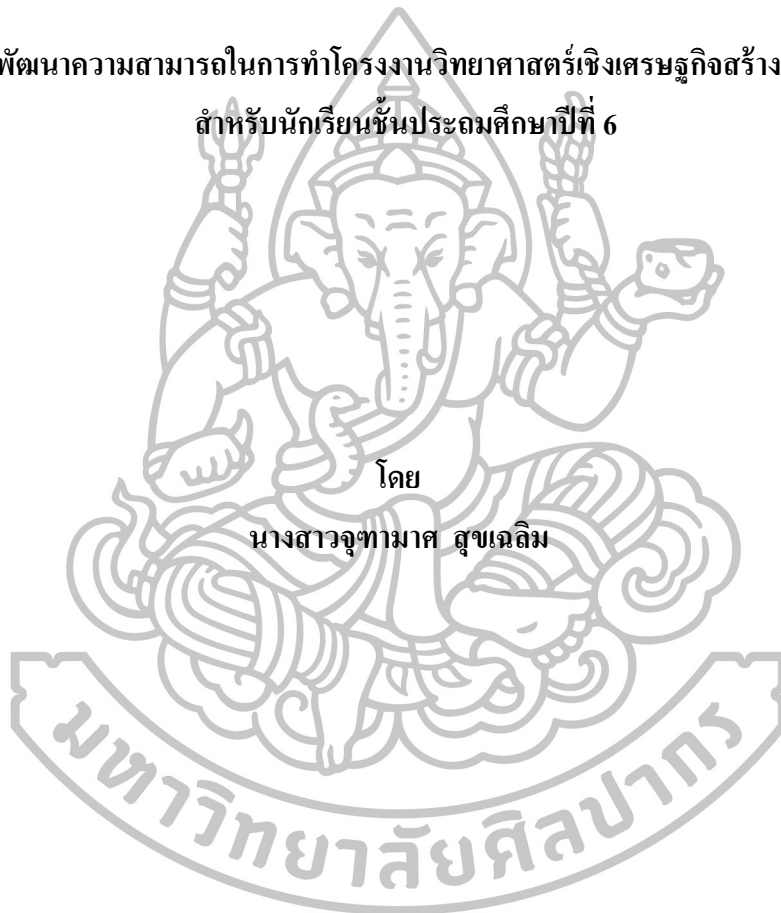




การพัฒนาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



โดย
นางสาวจุฑามาศ สุขเฉลิม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ

ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2558

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การพัฒนาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ

ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2558

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

**THE DEVELOPMENT OF SCIENCE PROJECT ABILITY IN
CREATIVE ECONOMY FOR SIXTH GRADE STUDENTS**



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree

Master of education Program In Curriculum and Supervision

Department of Curriculum and Instruction

Graduate School, Silpakorn University

Academic Year 2015

Copyright of Graduate School, Silpakorn University

54253302 : สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ

คำสำคัญ : โครงการงานวิทยาศาสตร์ / เศรษฐกิจสร้างสรรค์

จุฑามาศ สุขเฉลิม : การพัฒนาความสามารถในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผศ.ดร.ศิริวรรณ วณิชวัฒนวรชัย, ผศ.ดร.แสงเดือน เจริญนิม และ อ.ดร.ปฤถค์ นัจนฤคย์. 170 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลการเรียนรู้เรื่องสารและสมบัติของสาร รายวิชา วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) ศึกษาความสามารถในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจ สรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 3) ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 4) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อวิธีสอนแบบโครงการ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องสารและสมบัติของสาร แบบทดสอบวัดผล การเรียนรู้ แบบประเมินความสามารถในการทำโครงการงาน แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามความคิดเห็น วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การทดสอบค่าทีแบบ Dependent และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการเรียนรู้เรื่องสารและสมบัติของสารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการ เรียนรู้แบบโครงการ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลการพัฒนาความสามารถในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 พบว่านักเรียนมีความสามารถโดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง โดยนักเรียนมีความสามารถเกี่ยวกับขั้นปฏิบัติสร้าง ผลงาน และขั้นนำเสนอผลงานสูงที่สุด
3. ผลด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง โดยนักเรียนมีทักษะเกี่ยวกับการทดลองสูงที่สุด
4. ผลด้านความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ของนักเรียนระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนมีความคิดเห็นโดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก โดยนักเรียนมีความคิดเห็น ด้านวัดและประเมินผลมากที่สุด

ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ปีการศึกษา 2558

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 1..... 2.....3.....

54253302: MAJOR : CURRICULUM AND SUPERVISION

KEY WORDS : SCIENCE PROJECT / CREATIVE ECONOMY

CHUTHAMAT SUKCHALERM : THE DEVELOPMENT OF SCIENCE PROJECT ABILITY IN CREATIVE ECONOMY FOR SIXTH GRADE STUDENTS. THESIS ADVISORS : ASST.PROF. SIRIWAN VANICHWATANAVORACHAI , Ph.D. ASST.PROF. SANGDUAN CHAROENCHIM , Ph.D. AND PALUNUT NATCHANALIT , Ph.D. 170 pp.

The purposes of this research were to 1) Study the learning outcomes of the substance and properties of the substance in the subject of science for the sixth grade students. 2) Study the ability to do the project of creative economy science by using based for sixth grade students. 3) Study the skills of science process for the sixth grade students. 4) Study the opinion of the sixth grade students affecting to the science project.

The tools of this research are the learning management plan in terms of the substance and properties of the substance, the achievement test, the test of project capability, the evaluation form of science skills, questionnaire, information analysis by percentage, means (\bar{x}), standard deviation (S.D.), T-test dependent and content analysis.

Research results

1. The learning outcome of the sixth grade students on substance and properties of the substance by the project approach were higher than before had a statistically significant at the level of .05

2. The learning result about the ability to do the project of the sixth grade students is found that students have the high overall abilities which students have ability about the step of work creation and presentation overall were at a high level agreement.

3. The learning result about the science process for the sixth grade students have the high overall which students are related to the experimental were at a high level agreement.

4. The students opinion result affecting to the science project for the sixth grade students is found that students opinions have the high overall on the measurement and evaluation overall were at a highest level agreement.

Department of Curriculum and Instruction

Graduate School, Silpakorn

University Student's signature

Academic Year 2015

Thesis Advisors' signature 1..... 2..... 3.....

กิตติกรรมประกาศ

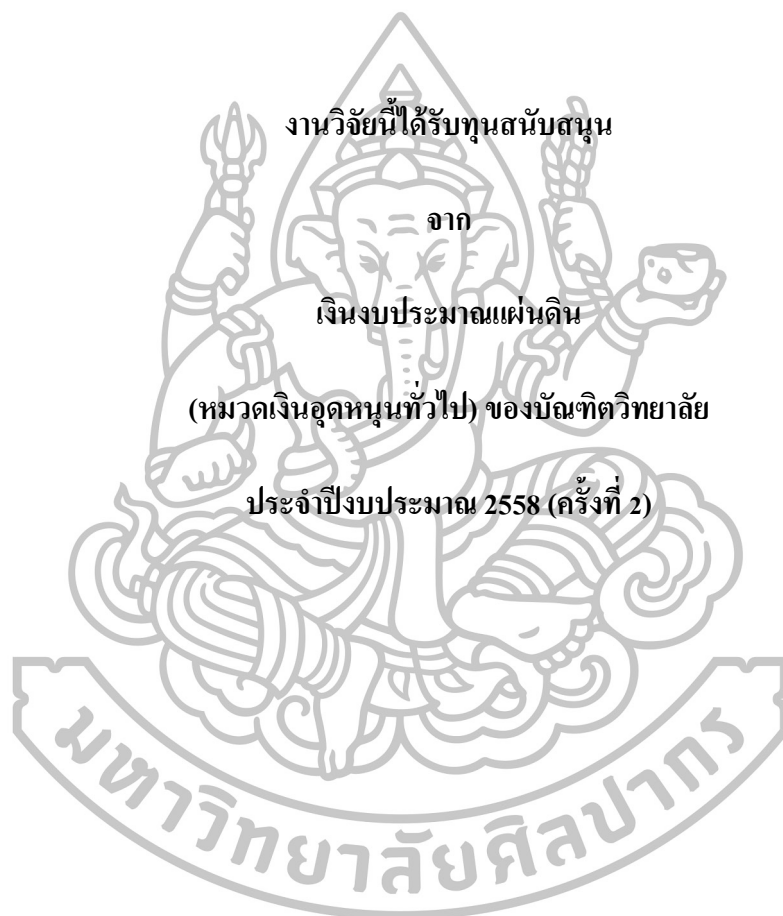
วิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความอนุเคราะห์ความเอาใจใส่และกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริวรรณ วัฒนวัฒนวรชัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แสงเดือน เจริญนิม และอาจารย์ ดร.ปณัต นัจนฤตย์ ซึ่งเป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องจนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. สุเทพ อ่วมเจริญ ประธานกรรมการสอบและอาจารย์ ดร.มนต์ชัย พงศกรนฤวงษ์ ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ให้คำแนะนำ ชี้แนวทางแก้ไขอันเป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ จนมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุจิราพร รามศิริ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน อาจารย์ ดร. ยุวี ผลพันธิน อาจารย์ ดร.รักษนก โสภพิศ และอาจารย์ ดร. บุญสนอง ช่วยแก้ว ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยในการทำวิจัยครั้งนี้ ที่ได้ให้คำแนะนำต่างๆ เพื่อสร้างเครื่องมือให้มีประสิทธิภาพ

ขอขอบพระคุณ นายชัชวาล รมโพธิ์ทอง ผู้อำนวยการโรงเรียนสุริยวงศ์ จังหวัดราชบุรี ที่ได้อำนวยความสะดวกในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณพี่ เพื่อน น้องๆ ร่วมสาขาหลักสูตรและการนิเทศที่คอยให้กำลังใจ ให้ความช่วยเหลือเอื้ออาทรต่อกันเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ พ่อ แม่ ที่รักและดูแล ห่วงใย ให้กำลังใจ ในการศึกษาจนสำเร็จ และขอขอบคุณผู้ที่อยู่เบื้องหลัง ที่พร้อมสนับสนุนช่วยเหลือและมีความรักความปรารถนาดีต่อกันเสมอมา



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
วัตถุประสงค์.....	8
ข้อคำถามการวิจัย.....	9
สมมติฐานการวิจัย.....	9
ขอบเขตของการวิจัย.....	9
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	10
2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	13
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.....	13
หลักสูตรสถานศึกษา.....	24
ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์.....	35
การจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน.....	37
ความหมายของ โครงงาน.....	38
จุดประสงค์การจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน.....	39

บทที่	หน้า
ลักษณะของโครงการ.....	40
คุณค่าของวิธีสอนแบบโครงการ.....	41
โครงการวิทยาศาสตร์.....	43
หลักการของโครงการวิทยาศาสตร์.....	44
จุดมุ่งหมายของโครงการวิทยาศาสตร์.....	45
ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์.....	46
ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โครงการวิทยาศาสตร์.....	48
การประเมินผลโครงการ.....	51
ประโยชน์ของโครงการ.....	55
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	56
ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	56
วิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์.....	61
ข้อมูลผลิตภัณฑ์ชุมชนในจังหวัดราชบุรี.....	63
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	65
งานวิจัยในประเทศ.....	65
งานวิจัยในต่างประเทศ.....	69
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	71
การดำเนินการวิจัย.....	71
ระเบียบวิธีวิจัย.....	72
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	72
ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย.....	72
แบบแผนการวิจัย.....	73
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	73
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	73

บทที่	หน้า
การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	90
การวิเคราะห์ข้อมูลและค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	91
4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	92
การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียนเรื่องสารและสมบัติของสาร.....	93
ความสามารถในการทำโครงการเชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์.....	93
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	95
ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน.....	97
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	103
สรุปผลการวิจัย.....	104
อภิปรายผล.....	104
ข้อเสนอแนะ.....	108
รายการอ้างอิง.....	110
ภาคผนวก.....	117
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือและหนังสือขอเชิญเป็นผู้ตรวจ เครื่องมือวิจัย.....	118
ภาคผนวก ข แผนการจัดการเรียนรู้.....	120
ภาคผนวก ค แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน , แบบประเมินความสามารถในการ ทำโครงการวิทยาศาสตร์, แบบประเมินทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์, แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน.....	143
ภาคผนวก ง ผลการวิเคราะห์ค่าคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	159
ประวัติผู้วิจัย.....	170

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสุริยวงศ์.....	26
2	หน่วยการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์.....	30
3	เนื้อหาและเวลาเรียนที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน.....	75
4	วิเคราะห์ข้อสอบวัดผลการเรียนรู้.....	78
5	เกณฑ์การประเมินความสามารถในการทำโครงงาน.....	80
6	เกณฑ์การแปลความหมายการประเมินความสามารถในการทำโครงงาน.....	82
7	เกณฑ์การประเมินความหมายการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	84
8	เกณฑ์การแปลความหมายการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์...	87
9	เกณฑ์การแปลความหมายการประเมินการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิธีสอนแบบ โครงงาน.....	89
10	เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียนเรื่องสารและสมบัติของสาร.....	93
11	วิเคราะห์ความสามารถในการทำโครงงาน.....	94
12	วิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	96
13	วิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน.....	98



สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่		หน้า
1	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
2	ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน	76
3	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้.....	79
4	ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน.....	83
5	ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	87
6	ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน.....	90



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันประเทศต่างๆ ให้ความสำคัญกับการศึกษาเป็นอย่างมาก เนื่องจากการศึกษาเป็นเครื่องบ่งบอกได้ว่าประเทศเหล่านั้นมีการพัฒนาแล้ว เพราะการศึกษาเป็นรากฐานในการพัฒนาประเทศเพื่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้าทั้งด้านเศรษฐกิจ การเมือง สังคม ซึ่งเมื่อคนที่มีการศึกษาแล้วก็จะคิดเป็น ฟังพาดตนเองได้และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญอย่างมากต่อการพัฒนาคนให้มีคุณภาพทั้งทางด้านความคิด ความมีเหตุผล คิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์ปัญหา สถานการณ์ สามารถวางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ดังนั้นประชากรทุกคนของประเทศจึงจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อสังคมที่มีคุณภาพทั้งในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งสอดคล้องกับแผนการศึกษาชาติ (พ.ศ.2545-2559) ในแนวนโยบายที่ 4 ได้กล่าวถึงเป้าหมายในการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาความรู้ และการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไว้ว่า การจัดการกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ และเรียนรู้ตลอดชีวิตด้วยตนเอง สามารถนำความรู้ ความเข้าใจและใช้ศักยภาพของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และการประกอบอาชีพได้อย่างเหมาะสม ดังนั้น การปฏิรูปการศึกษาจึงเกิดขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 การจัดการศึกษามีเป้าหมายเพื่อปฏิรูปการเรียนรู้ การปฏิรูปครูบุคลากรทางการศึกษาและการปฏิรูปการบริหารการศึกษาตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พุทธศักราช 2545 ระบุไว้ชัดเจนว่าจะมุ่งเน้นการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ควบคู่คุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำเนินชีวิตเพื่อสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุขและการที่พัฒนาคนให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 92) ดังนั้นการศึกษาจึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาคนในสังคมให้มีคุณภาพ ซึ่งพบว่าประเทศที่กำลังพัฒนาจะมีปัญหา อุปสรรคทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและ

การเมือง มีผลสืบเนื่องมาจากการศึกษาของคนในชาติ ถ้าประชาชนได้รับการศึกษาก็มีผลต่อการพัฒนาประเทศ เพราะการศึกษาช่วยพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีคุณค่าและเป็นกลไกในการพัฒนาสังคม พัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าได้อย่างมั่นคง ในการจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นเนื้อหาสาระหรือเรียนรู้เรื่องราวที่ไกลตัวนักเรียน เป็นการแยกนักเรียนออกจากชีวิตจริง เมื่อนักเรียนประสบปัญหาในการดำรงชีวิตประจำวันจึงไม่สามารถช่วยเหลือตนเองได้ ครูผู้สอนจึงควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ยึดนักเรียนเป็นสำคัญ ใ้ปฏิบัติฝึกฝนส่งเสริมทักษะการคิด ทักษะกระบวนการ เชิญชวนสถานการณ์จริง โดยหน้าที่ของครูผู้สอนเป็นผู้คอยแนะนำมากกว่าเป็นผู้บอก สนับสนุนความต้องการของ นักเรียนและสอดคล้องกับท้องถิ่นนั้น จะช่วยให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในสิ่งที่ตนเองปฏิบัติ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดให้สาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ เป็นสาระการเรียนรู้ที่สำคัญสาระหนึ่ง เนื่องจากวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่างๆ ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาวิธีคิดทั้งที่เป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ แก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ ดังนั้นทุกคนจึงมีความจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะสามารถนำความรู้ไปใช้ได้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 94) ซึ่งสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2552: 7) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการทางความคิดที่ยิ่งใหญ่ของมนุษยชาติ ในอันที่จะสืบเสาะเพื่อรู้ให้จริง ได้ถึงสิ่งที่ไม่รู้ธรรมชาติหรือปรากฏการณ์ธรรมชาติทั้งหมด ช่วยให้เราเข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งใกล้ตัว สิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัว

จากผลการจัดอันดับความสามารถการแข่งขันของไทย โดยสถาบันระหว่างประเทศที่จัดการศึกษานานาชาติ (International Institute for Management Development: IMD) และเว็ลด์ อีโคโนมิก ฟอรัม (World Economic Forum: WEF) มีข้อสรุปตรงกันว่า ประเทศไทยยังมีความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีน้อย โดยตัวชี้วัดหลักด้านการลงทุนในการวิจัยและพัฒนา การลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวนบุคลากรทางการวิจัยและพัฒนา จำนวนสิทธิบัตร และการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา ยังเป็นข้อจำกัดต่อการนำเอาองค์ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้สนับสนุนการเพิ่มศักยภาพการแข่งขันของประเทศโดยรวม (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2553: 111) ซึ่งสถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการได้เล็งเห็นความสำคัญในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ จึงได้ปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นขึ้นใหม่

โดยยึดปรัชญาในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ว่า “การเรียนรู้วิทยาศาสตร์จะต้องครอบคลุมทั้งด้านเนื้อหา และกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์” ดังจะเห็นได้จากจุดประสงค์ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ดังนี้ 1) เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์ 2) เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์ 3) เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 4) เพื่อพัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสารและความสามารถในการตัดสินใจ 5) เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มี อิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน 6) เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การเรียน วิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาในทุกๆ ด้าน และครอบคลุมถึงเรื่องของความตระหนักและผลกระทบ ของวิทยาศาสตร์อีกด้วย

อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าการศึกษาจะให้ความสำคัญกับวิทยาศาสตร์ และพยายามศึกษา เพื่อหาวิธีปรับปรุงการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่ยังคงพบว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร จากการ ประเมินการทดสอบการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557 ในระดับประเทศพบว่า คะแนนวิทยาศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 42.13 ซึ่งถ้าแบ่งเป็นช่วงคะแนน 10 ช่วง พบว่า ช่วงคะแนนที่นักเรียนได้เป็นส่วนใหญ่คืออยู่ในช่วง 30.01-40.00 อยู่ในเกณฑ์ที่ต้องปรับปรุง (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ องค์การมหาชน, 2557) เมื่อพิจารณาผลการทดสอบการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ในระดับ โรงเรียน สุริยวงศ์ พบว่า ผลคะแนนสอบในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษา 2556 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 37.77 และปีการศึกษา 2557 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 41.24 ซึ่งมีค่าเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 3.47 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนสุริยวงศ์กำหนดไว้ที่ผลคะแนนเฉลี่ย ประเมินการทดสอบการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน เพิ่มขึ้นจากปีการศึกษา 2556 อย่างน้อยร้อยละ 5 (รายงานการประชุม โรงเรียนสุริยวงศ์ สังกัดสำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษา เอกชน ครั้งที่ 1/2557) และมีผลคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าผลคะแนนเฉลี่ยร้อยละ ปีการศึกษา 2557 ระดับสังกัดสำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน เท่ากับ 46.08 (รายงานผลการ ทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน O-NET) [Online]<http://www.niets.or.th/examweb/frlongin.aspx>

จากผลการประเมินคุณภาพภายนอกการศึกษา โดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและ ประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์กรมหาชน) ในมาตรฐานที่ 4 ที่กล่าวว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์

ซึ่งพบว่าอยู่ในระดับปรับปรุงเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นความสามารถในการคิด จึงมีความสำคัญยิ่งสำหรับการจัดการศึกษาในปัจจุบัน คือส่งเสริมและพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life Long Learning) มีทักษะการคิด (Thinking Skills) มีวิธีการแสวงหาความรู้และสร้างความรู้ได้ในโลกแห่งการเปลี่ยนแปลงได้อย่างต่อเนื่องและสร้างสรรค์ (Gough 1991, อ้างถึงในวัชรานเล่าเรียนดี, 2552: 1) นักการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศ ได้เห็นสอดคล้องกันว่าควรมีการส่งเสริมพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างจริงจัง นอกจากนี้ยังมีการยืนยันว่าการส่งเสริมพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดสร้างสรรค์ให้กับนักเรียน จะทำให้มีความสามารถในการคิดสูงขึ้น ที่สำคัญครูผู้สอนต้องมีความรู้ มีความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะการคิดรวมทั้งตัวเองต้องมีความสามารถในการคิดและมีทักษะในการคิดก่อนจึงจะสามารถสอนให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดได้ โดยเฉพาะทักษะการคิดสร้างสรรค์

ดังนั้นการปรับเปลี่ยนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยพัฒนากระบวนการคิดที่มีเหตุผล มีวิจารณญาณ ให้สามารถคิดอย่างสร้างสรรค์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ที่สามารถจัดเป็นกิจกรรมการเรียนการสอน หรือเป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนเกิดความรู้ มีประสบการณ์จากการปฏิบัติจริง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เกิดองค์ความรู้จากการเรียนรู้ ได้พัฒนากระบวนการคิด ซึ่งสอดคล้องกับการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 หมวด 4 มาตรา 24 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544: 14) ซึ่งกล่าวว่าการจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์จริง ดังนั้น การสอนโครงการวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียน จึงเป็นการส่งเสริมและสร้างประสบการณ์ให้แก่นักเรียนในด้านวิทยาศาสตร์ เกิดความรู้ ความคิดสร้างสรรค์ผลงาน โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ดังที่ บูรชัย ศิริมหาสาร (2548: 11) ได้กล่าวถึงคุณค่าและความสำคัญของโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ว่า โครงการวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมในการฝึกให้นักเรียนรู้จักคิด รู้จักทำ รู้จักการแก้ปัญหาด้วยตนเอง เริ่มตั้งแต่การระดมความคิดในการหาหัวข้อโครงการที่ตั้งชื่อ โครงการที่น่าสนใจ นักเรียนแต่ละคนต้องใช้ความรู้ความสามารถที่มีอยู่อย่างเต็มที่ในการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล การเลือกสรรข้อมูล รวมไปถึงแหล่งข้อมูลที่จะค้นคว้า เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ของตนเอง ทั้งบุคคล สถานที่ และเอกสารต่างๆ นักเรียนได้มีโอกาสเผชิญกับสถานการณ์จริง มีประสบการณ์ตรงจากการทำงานร่วมกัน ได้รับการตอบสนองต่อความอยากรู้อยากเห็นของตนเองในเรื่องที่เขาสนใจเป็นพิเศษ ทำให้เกิดความสุข

ในการเรียนรู้ และมีทักษะในการทำงานที่เป็นกระบวนการ อันจะนำไปสู่การมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนในเรื่องอื่นๆ ต่อไป สอดคล้องกับงานวิจัย ฌฐพงษ์ ฉลาดแย้ม (2547: บทคัดย่อ) ได้ศึกษา งานวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ในช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนในอำเภอศรีบุญเรือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองบัวลำภู เขต 1 พบว่า กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่ทำให้ให้นักเรียนมีความคิดที่เป็นอิสระ กล้าแสดงความคิดเห็น มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน สามารถแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบและมีแนวทางในการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ ดังนั้น ครูผู้สอนจึงต้องพัฒนาการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ที่มีความหลากหลาย ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสามารถริเริ่มทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้เอง

จากสภาพปัญหาและความสำคัญ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องพัฒนาการเรียนการสอนที่เน้นการปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับชุมชน ท้องถิ่น ความสนใจของนักเรียน และมาตรฐานการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษา ความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ตามศักยภาพของตนเอง เน้นการปฏิบัติ มีความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามความสนใจได้อย่างมีระบบเป็นขั้นตอนและต่อเนื่องอย่างเต็มศักยภาพด้วยการปฏิบัติจริง สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำวิธีการสอนแบบโครงการที่ใช้ชุมชนเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลงานให้มีความสร้างสรรค์และต่อยอดสู่เศรษฐกิจหรือประยุกต์ใช้ในด้านอื่นๆต่อไป

เศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์ (Creative Economy) เป็นระบบเศรษฐกิจที่สะท้อนถึงกระบวนการรวมเอาวัฒนธรรม เศรษฐกิจ และเทคโนโลยีเข้าไว้ด้วยกัน และสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมในปัจจุบันดังเห็นได้จากแผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 ที่ได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนา “คน” ให้มีความคิดสร้างสรรค์ และการพัฒนาอุตสาหกรรมเชิงวัฒนธรรม จึงทำให้เศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์โดดเด่นขึ้นมาท่ามกลางระบบการผลิตอุตสาหกรรมแบบดั้งเดิมและภาคการเกษตร (วราภรณ์ สามโกเศศ, 2553) ซึ่งอยู่ในระหว่างการพัฒนา โดยจัดสรรให้แก่การส่งเสริมและพัฒนาภาคทางวัฒนธรรมและภูมิปัญญา ซึ่งปัจจัยที่ก่อให้เกิดระบบเศรษฐกิจสร้างสรรค์ในสังคมพบว่า สังคมต้องประกอบด้วยกำลังแรงงาน (Creative Workforce) ชุมชนสร้างสรรค์ (Creative Community) และกลุ่มผู้ผลิต (Creative Cluster) ซึ่งทั้งสามส่วนต้องมีความหลากหลายมากเพียงพอและเกื้อหนุนสอดรับกันเพื่อรองรับการคิดค้นหรือการประดิษฐ์นวัตกรรมใหม่ๆ ในการสร้างสินค้าและบริการที่ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค

ขณะที่ลักษณะของชุมชนก็จะต้องเป็นสังคมเปิดที่ให้อิสระในการแสดงความคิดเห็นที่แตกต่าง ซึ่งหลักเกณฑ์สำคัญคือ เป็นแนวคิดขับเคลื่อนเศรษฐกิจบนพื้นฐานของการใช้องค์ความรู้ ใช้การศึกษาการสร้างสรรค์ใช้ทรัพย์สินทางปัญญา (Intellectual Property) ให้เชื่อมโยงกับพื้นฐานทางวัฒนธรรม รู้จักใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ และอาศัยวัฒนธรรมเป็นจุดขาย โดยพัฒนาจากการขับเคลื่อนด้วยปัจจัยการผลิตคือ การใช้การผลิตด้วยต้นทุนต่ำเป็นปัจจัยสำคัญ เพื่อเข้าสู่ระดับความสามารถในการแข่งขันที่สูงขึ้นเป็นลำดับคือเศรษฐกิจขับเคลื่อนด้วยประสิทธิภาพ (Efficiency-Driven Economy) และเศรษฐกิจขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม (Innovation-Driven Economy) (Business Connection Knowledge, 2553) ประเทศไทยสามารถปรับเปลี่ยนการเจริญเติบโตจากยุคที่เป็นการขับเคลื่อนด้วยปัจจัยการผลิตและทรัพยากรธรรมชาติไปสู่การขับเคลื่อนด้วยความรู้และความคิดสร้างสรรค์ได้ การพัฒนาเศรษฐกิจจึงจะมีโอกาสขยายตัวอย่างยั่งยืนตลอดไป และพัฒนาบนพื้นฐานเอกลักษณ์ความเป็นไทย (Thainess) (ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ 2552: 28)

จากข้อมูลข้างต้น สามารถสรุปแนวคิดได้ว่า เศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์เป็นแนวคิดการขับเคลื่อนเศรษฐกิจบนพื้นฐานของการใช้องค์ความรู้ การใช้ทรัพย์สินทางปัญญา ที่เชื่อมโยงกับวัฒนธรรม ความรู้ทางสังคม เทคโนโลยี และนวัตกรรมสมัยใหม่ ซึ่งนำแนวคิดมาประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาองค์กรในระดับชุมชน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการศึกษาค้นคว้าเรื่องการพัฒนาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน ซึ่งการจัดการเรียนรู้สำคัญที่สุดคือการยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นกระบวนการที่มีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ และเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทักษะและประสบการณ์ของตนเองในการศึกษาค้นคว้า หาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ อยากเห็น ส่งเสริมให้ผู้เรียนตัดสินใจว่าจะทำอะไรให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความรู้ ความชำนาญในเรื่องที่ต้องการค้นหาคำตอบซึ่งกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2544: 30) นำเสนอขั้นตอนการทำโครงการ ดังนี้ 1. คิดและเลือกปัญหาที่จะศึกษา ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดปัญหา แนวคิดและวิธีการที่จะแก้ปัญหามาตามความสนใจอยากรู้ของตนเองทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมในเรื่องเวลา ความรู้ความสามารถและแหล่งการเรียนรู้/แหล่งข้อมูลที่มี 2. วางแผนในการทำโครงการ ผู้เรียนจะต้องวางแผนในการทำโครงการในทุกขั้นตอน ประกอบด้วย 1) กำหนดปัญหาและขอบเขตการศึกษา 2) การกำหนดวัตถุประสงค์ แนวคิด วิธีการที่นำมาใช้แก้ปัญหามาตามมติฐานและนิยามเชิงปฏิบัติการ 3) การวางแผนรวบรวมข้อมูลและการค้นคว้าเพิ่มเติม 4) กำหนด

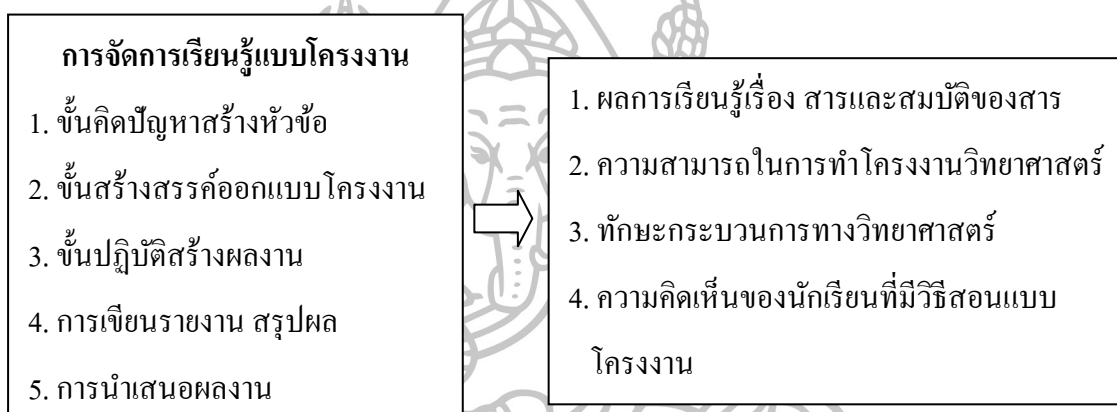
วิธีการดำเนินงาน ได้แก่ แนวทางการศึกษาค้นคว้า วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ การออกแบบการทดลอง การควบคุมตัวแปร การสำรวจและรวบรวมข้อมูล การประดิษฐ์คิดค้น การวิเคราะห์ข้อมูล การกำหนดระยะเวลาในการทำงานแต่ละขั้นตอน 3. ลงมือทำโครงการ ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามแผนที่กำหนดไว้ในข้อ 2 และถ้ามีปัญหาให้ขอคำแนะนำ ปรีกษาครูหรืออาจารย์ที่ปรึกษา 4. การเขียนรายงาน ผู้เรียนจะต้องนำเสนอผลงานการศึกษาค้นคว้าเป็นเอกสาร อธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจ และทราบถึงปัญหา วิธีการ และผลสรุปที่ได้จากการศึกษา พร้อมอภิปรายผลและให้ข้อเสนอแนะ เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าต่อไป ส่วนสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 153-154) ได้เสนอขั้นตอนการทำโครงการไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การกำหนดหัวข้อปัญหา การเลือกหัวข้อปัญหาที่ต้องการศึกษา 2) การวางแผนการทำโครงการ 3) การลงมือทำโครงการ 4) การเขียนรายงาน และ 5) การแสดงผลงาน และจากการศึกษางานวิจัยของจิราวรรณ สังวรปทานสกุล (2546: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาพัฒนาความสามารถในการเขียนรายงานการศึกษาค้นคว้าที่เรียนรู้โดยวิธี โครงการและการเรียนรู้โดยใช้คู่มือครู ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนดังนี้ 1) การคัดเลือกหัวข้อเรื่อง หรือปัญหาที่จะศึกษา 2) การวางแผนในการทำโครงการ 3) การลงมือทำโครงการ 4) การเขียนรายงานแสดงผลงาน ผลการวิจัยสรุปว่า นักเรียนที่เรียนรู้โดยวิธี โครงการและโดยใช้คู่มือครู มีความสามารถในการเขียนรายงานการศึกษาเพิ่มเติม ผลการทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน โดยนักเรียนที่เรียนโดยวิธี โครงการมีพัฒนาการความสามารถในการเขียนรายงานการศึกษาค้นคว้าสูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้คู่มือครู

นอกจากศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบ โครงการ ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์นั้น ผู้สอนจำเป็นต้องให้ผู้เรียนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานให้เกิดกับผู้เรียน 13 ทักษะ เพื่อให้ นักเรียนสามารถแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน รู้จักคิดอย่างเป็นระบบ เพราะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นองค์ประกอบร่วมในการค้นคว้าทดลองและใช้แสวงหาความรู้ใหม่ๆ ทางวิทยาศาสตร์ และในวิชาอื่นๆ ได้ สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ให้ผู้เรียนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งหมด 6 ทักษะ ได้แก่ 1) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 2) ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล 3) ทักษะการตั้งสมมติฐาน 4) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร 5) ทักษะการทดลอง 6) ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ซึ่งนักเรียนจะสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาความสามารถในการทำโครงการให้เกิดผลดีได้ใช้ทักษะทั้ง 6 ทักษะนี้เพื่อคิดหาคำตอบล่วงหน้าและเพิ่มเติมความคิดเห็นให้กับข้อมูลก่อนการทำโครงการ โดยจากการสังเกต ความรู้ หรือประสบการณ์เดิมมากำหนดตัวแปรต่างๆ เพื่อทดลองเป็นกระบวนการเพื่อหาคำตอบหรือสมมติฐานที่ตั้งไว้ จากนั้นนำผลมาจัดแยกประเภทหรือเรียบเรียง

เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลดีขึ้น โดยอาจจะเขียนบรรยาย แผนภาพ ตาราง และแปลความหมายของข้อมูลพร้อมกับสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้ทั้งหมด

จากแนวคิดของนักการศึกษาดังกล่าว ผู้วิจัยได้สังเคราะห์วิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงการออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ 1. ขั้นคิดปัญหาสร้างหัวข้อ 2. ขั้นสร้างสรรค์ออกแบบโครงการ 3. ขั้นปฏิบัติสร้างผลงาน 4. การเขียนรายงาน สรุปผล 5. การนำเสนอผลงาน ซึ่งมีรายละเอียดตามกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังแผนภูมิที่ 1

แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย



วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการเรียนรู้เรื่องสารและสมบัติของสาร รายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
4. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อวิธีสอนแบบโครงการ

คำถามการวิจัย

1. ผลการเรียนรู้เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่
2. ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับใด
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับใด
4. ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อวิธีสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับใด

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลการเรียนรู้เรื่อง สารและสมบัติของสาร รายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับสูง
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับสูง
4. ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อวิธีสอนแบบโครงงานอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

ขอบเขตของการวิจัย

1. ตัวแปรที่ศึกษา

- 1.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน
- 1.2 ตัวแปรตาม คือ
 - 1.2.1 ผลการเรียนรู้เรื่องสารและสมบัติของสาร
 - 1.2.2 ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

1.2.3 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.2.4 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิธีสอนแบบโครงการ

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสุริยวงศ์ ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี จำนวน 2 ห้อง รวมจำนวนนักเรียน 80 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสุริยวงศ์ ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี จำนวน 1 ห้อง จำนวนนักเรียน 40 คน จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีจับสลากห้องเรียน

3. เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเป็นเนื้อหาที่อยู่ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คือสาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ และเนื้อหาสาระที่อยู่ในข้อมูลท้องถิ่น

4. ระยะเวลา

ระยะเวลาในการทดลอง ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ระหว่างเดือนสิงหาคม-กันยายน พ.ศ. 2558 ใช้ระยะเวลา 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 15 ชั่วโมง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. วิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการสร้างสรรค์ที่มีวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนให้เกิดศักยภาพและเพิ่มมูลค่าเชิงเศรษฐกิจ

2. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน หมายถึง การจัดกิจกรรม โดยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเลือกในสิ่งที่สนใจและเรียนรู้โดยมีกระบวนการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ โดยมีครูเป็นผู้แนะนำและให้คำปรึกษา โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนคือ 1. ขึ้นคิดปัญหาสร้างหัวข้อ 2. ขึ้นสร้างสรรค์ออกแบบโครงงาน 3. การขึ้นปฏิบัติสร้างผลงาน 4. การเขียนรายงาน สรุปผล 5. การนำเสนอผลงาน

3. โครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง ขั้นตอนการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนทำการศึกษาค้นคว้าเพื่อตอบข้อสงสัยภายใต้วิธีการทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ

4. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน หมายถึง การจัดกิจกรรม โดยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเลือกในสิ่งที่สนใจและเรียนรู้โดยมีกระบวนการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ โดยมีครูเป็นผู้แนะนำและให้คำปรึกษา โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนคือ 1. ขึ้นคิดปัญหาสร้างหัวข้อ 2. ขึ้นสร้างสรรค์ออกแบบโครงงาน 3. การขึ้นปฏิบัติสร้างผลงาน 4. การเขียนรายงาน สรุปผล 5. การนำเสนอผลงาน

5. ผลการเรียนรู้เรื่อง สารและสมบัติของสาร หมายถึง คະแนนด้านความรู้ของนักเรียนเรื่อง สารและสมบัติของสาร ซึ่งวัดได้จากการทำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง คະแนนพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกในการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้แบบประเมินความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์สร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ชุมชน

7. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมและความสามารถที่เกิดจากการปฏิบัติ ฝึกฝน และมีความคิดอย่างเป็นระบบ โดยผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนค้นคว้าแก้ปัญหา รู้จักคิดและทำเป็น กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่ทำให้นักวิทยาศาสตร์สามารถค้นหาความรู้จากธรรมชาติได้อย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 6 ทักษะ ดังนี้ 7.1 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมาย 7.2 ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล 7.3 ทักษะการตั้งสมมติฐาน 7.4 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร 7.5 ทักษะการทดลอง 7.6 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

8. **ความคิดเห็น** หมายถึง การแสดงออกถึงความรู้สึกรู้สึกนึกคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อวิธีสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สำหรับงานวิจัยครั้งนี้แบ่งข้อคำถามออกเป็น 5 ประเด็น คือ 1) ด้านเนื้อหาสาระ 2) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ 4) ด้านวัดและประเมินผล 5) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ

9. **นักเรียน** หมายถึง ผู้เรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสุริยวงศ์ ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. นักเรียนมีความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์
2. นักเรียนพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนอย่างสร้างสรรค์เกิดศักยภาพและเพิ่มมูลค่าเชิงเศรษฐกิจต่อไปในอนาคต
3. นักเรียนเกิดการพัฒนาทักษะกระบวนการกลุ่มที่ช่วยสนับสนุนศักยภาพในการทำงานเป็นทีม



บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนสุริยวงศ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์
3. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน
4. โครงงานวิทยาศาสตร์
5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
6. วิทยาศาสตร์กับการสร้างสรรค์เชิงเศรษฐกิจ
7. ข้อมูลผลิตภัณฑ์ชุมชนในจังหวัดราชบุรี
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ให้เป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศ โดยกำหนดจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายและกรอบทิศทางการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีคุณภาพชีวิตที่ดีและมีขีดความสามารถในการแข่งขันในเวทีระดับโลก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544) พร้อมกันนี้ได้ปรับกระบวนการพัฒนาหลักสูตรให้มีความสอดคล้องกับเจตนารมณ์แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ที่ มุ่งเน้นกระจายอำนาจทางการศึกษาให้ท้องถิ่นและสถานศึกษาได้มีบทบาทและมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่นจากการวิจัยและติดตามประเมินผลการใช้หลักสูตรในช่วงระยะ 6 ปีที่ผ่านมาพบว่า หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มีจุดดี

หลายประการ เช่น ช่วยส่งเสริมการกระจายอำนาจทางการกระจายอำนาจทางการศึกษาทำให้ท้องถิ่นและสถานศึกษามีส่วนร่วมและมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่นและมีแนวคิดและหลักการในการส่งเสริมการพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวมอย่างชัดเจน อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาดังกล่าวได้สะท้อนให้เห็นถึงประเด็นที่เป็นปัญหาและความไม่ชัดเจนของหลักสูตรหลายประการทั้งในส่วนของเอกสารหลักสูตร กระบวนการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติและผลผลิตที่เกิดจากการใช้หลักสูตร ได้แก่ ปัญหาความสับสนของผู้ปฏิบัติในระดับสถานศึกษาในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา สถานศึกษาส่วนใหญ่กำหนดสาระและผลการเรียนรู้ไว้มากทำให้เกิดปัญหาหลักสูตรแน่น การวัดและประเมินผลไม่สะท้อนมาตรฐานส่งผลต่อปัญหาการจัดทำหลักสูตรฐานทางการศึกษาและการเทียบโอนผลการเรียน รวมทั้งปัญหาคุณภาพของผู้เรียนในด้านความรู้ ทักษะ ความสามารถและคุณลักษณะที่พึงประสงค์อันยังไม่เป็นที่น่าพอใจ

นอกจากนั้นแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554) ได้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับเปลี่ยนจุดเน้นในการพัฒนาคุณภาพคนในสังคมไทยให้มีคุณธรรม และมีความรอบรู้อย่างเท่าทัน โดยให้มีความพร้อมทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และศีลธรรม สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงเพื่อนำไปสู่สังคมฐานความรู้ได้อย่างมั่นคง แนวทางการพัฒนาคนดังกล่าวมุ่งเตรียมเด็กและเยาวชนให้มีพื้นฐานจิตใจที่ดีงาม มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งมีสมรรถนะ ทักษะและความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการดำรงชีวิต อันจะส่งผลต่อการพัฒนาประเทศแบบยั่งยืนซึ่งแนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย ให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) จากข้อค้นพบในการศึกษาวิจัยและติดตามผลการใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ที่ผ่านมา ประกอบกับข้อมูลจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 เกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาในสังคมไทยและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนสู่ศตวรรษที่ 21 จึงเกิดการทบทวนหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพื่อนำไปสู่การพัฒนาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มีความเหมาะสม ชัดเจน ทั้งเป้าหมายของหลักสูตรในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและกระบวนการนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติในระดับเขตพื้นที่การศึกษาและสถานศึกษา โดยได้มีการกำหนดวิสัยทัศน์ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่ชัดเจน เพื่อใช้เป็นทิศทางในการจัดทำหลักสูตรการเรียนการสอนในแต่ละระดับ นอกจากนี้ได้กำหนดโครงสร้างเวลาเรียนขั้นต่ำของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ในแต่ละชั้นปีไว้ในหลักสูตรแกนกลาง และเปิดโอกาสให้สถานศึกษาเพิ่มเติมเวลา

เรียนได้ตามความพร้อมและจุดเน้น อีกทั้งได้ปรับกระบวนการและประเมินผลผู้เรียน เกณฑ์การจบ การศึกษาแต่ละระดับและเอกสารแสดงหลักฐานทางการศึกษาให้มีความสอดคล้องกับมาตรฐาน การเรียนรู้ และมีความชัดเจนต่อการนำไปปฏิบัติ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ช่วย ทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในทุกระดับเห็นผลคาดหวังที่ต้องการในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ที่ชัดเจนตลอดแนว ซึ่งจะสามารถช่วยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในระดับท้องถิ่นและสถานศึกษา ร่วมกันพัฒนาหลักสูตรได้อย่างมั่นใจ ทำให้การจัดทำหลักสูตรในระดับสถานศึกษามีคุณภาพ และมีความเป็นเอกภาพยิ่งขึ้น อีกทั้งยังช่วยให้เกิดความชัดเจนเรื่องการวัดและประเมินผลการ เรียนรู้และช่วยแก้ปัญหาการเทียบโอนระหว่างสถานศึกษา จะต้องสะท้อนคุณภาพตามมาตรฐาน การเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน รวมทั้งเป็นกรอบ ทิศทางในการจัดการศึกษาทุกรูปแบบ และครอบคลุมผู้เรียนทุกกลุ่มเป้าหมายในระดับการศึกษาขั้น พื้นฐานและการจัดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานจะประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่คาดหวังได้ ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งระดับชาติ ชุมชน ครอบครัว และบุคคลต้องร่วมรับผิดชอบ โดยร่วมกันทำงาน อย่างเป็นระบบและต่อเนื่องในการวางแผนดำเนินการส่งเสริมสนับสนุน ตรวจสอบตลอดจน ปรับปรุงแก้ไขเพื่อพัฒนาเยาวชนของชาติไปสู่คุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกใน ความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลเมืองโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมี พระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุก คนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีหลักการที่สำคัญดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการ เรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับการพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบน พื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่าง เสมอภาค และมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัด การศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้เวลาและการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษานอกระบบ นอกระบบและตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

จุดมุ่งหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดมุ่งหมาย เพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้อันเป็นสากลและความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดีมีสุขนิสัยและรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สรรณนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนดซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสรรณนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้นจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารมีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิดความรู้ความเข้าใจความรู้สึกและทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคมรวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้องตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการวิเคราะห์การคิดสังเคราะห์การคิดอย่างสร้างสรรค์การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเป็นระบบเพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผลคุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคมแสวงหาความรู้ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเองสังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันการเรียนรู้ด้วยตนเองการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องการทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคลการจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสมการปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสารการทำงานการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุขในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติศาสน์กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ประกอบด้วยองค์ความรู้ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ซึ่งกำหนดให้ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องเรียนรู้ โดยแบ่งเป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ดังนี้

1. **ภาษาไทย** : ความรู้ทักษะและวัฒนธรรมการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารความชื่นชมการเห็นคุณค่าภูมิปัญญาไทยและภูมิใจในภาษาประจำชาติ
2. **คณิตศาสตร์** : การนำความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาการดำเนินชีวิตและศึกษาต่อการมีเหตุผลมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ พัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์
3. **วิทยาศาสตร์** : การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์และจิตวิทยาศาสตร์
4. **สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม** : การอยู่ร่วมกันในสังคมไทยและสังคมโลกอย่างสันติสุขการเป็นพลเมืองดีศรัทธาในหลักธรรมของศาสนาการเห็นคุณค่าของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมความรักชาติและภูมิใจในความเป็นไทย
5. **สุขศึกษาและพลศึกษา** : ความรู้ทักษะและเจตคติในการสร้างเสริมสุขภาพพลานามัยของตนเองและผู้อื่นการป้องกันและปฏิบัติต่อสิ่งต่างๆที่มีผลต่อสุขภาพอย่างถูกวิธีและทักษะในการดำเนินชีวิต
6. **ศิลปะ** : ความรู้และทักษะในการคิดริเริ่มจินตนาการสร้างสรรค์งานศิลปะสุนทรีย์ภาพ และการเห็นคุณค่าทางศิลปะ

7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี : ความรู้ทักษะและเจตคติในการทำงานการจัดการ การดำรงชีวิต การประกอบอาชีพและการใช้เทคโนโลยี

8. ภาษาต่างประเทศ : ความรู้ทักษะเจตคติและวัฒนธรรมการใช้ภาษาต่างประเทศ ในการสื่อสารการแสวงหาความรู้และการประกอบอาชีพ
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่มีความสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ตัวชี้วัด

1. อธิบายการเจริญเติบโตของมนุษย์จากวัยแรกเกิดจนถึงวัยผู้ใหญ่
2. อธิบายการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ และระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์
3. วิเคราะห์สารอาหารและอภิปรายความจำเป็นที่ร่างกายต้องได้รับสารอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆในระบบนิเวศมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายแหล่งทรัพยากรธรรมชาติในแต่ละท้องถิ่น เป็นประโยชน์ต่อ การดำรงชีวิต
2. วิเคราะห์ผลของการเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ต่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ
3. อภิปรายผลต่อสิ่งมีชีวิต จากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม ทั้งโดยธรรมชาติและโดยมนุษย์
4. อภิปรายแนวทางในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

5. มีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับ ท้องถิ่น ประเทศ และ โลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

ตัวชี้วัด

1. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายแหล่งทรัพยากรธรรมชาติในแต่ละท้องถิ่นที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต

2. วิเคราะห์ผลของการเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ต่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ

3. อภิปรายผลต่อสิ่งมีชีวิตจากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม ทั้งโดยธรรมชาติและโดยมนุษย์

4. อภิปรายแนวทางในการดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

5. มีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสารความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยว ระหว่างอนุภาคมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ทดลองและอธิบาย สมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

2. จำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้สถานะหรือเกณฑ์อื่นที่กำหนดเอง

3. ทดลองและอธิบายวิธีการแยกสารบางชนิดที่ผสมกัน โดยการร่อน

การตกตะกอน การกรอง การระเหิด การระเหยแห้ง

4. สำรวจและจำแนกประเภทของสารต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยใช้สมบัติ

และการใช้ประโยชน์ของสารเป็นเกณฑ์

5. อภิปรายการเลือกใช้สารแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ทดลองและอธิบายสมบัติของสารเมื่อสารเกิดการละลายและเปลี่ยนสถานะ

2. วิเคราะห์และอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่และมีสมบัติ

เปลี่ยนแปลงไป

3. อภิปรายการเปลี่ยนแปลงของสารที่ก่อให้เกิดผล ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ทดลองและอธิบายการต่อวงจร ไฟฟ้าอย่างง่าย
2. ทดลองและอธิบายตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า
3. ทดลองและอธิบายการต่อ เซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม และนำความรู้ไปใช้

ประโยชน์

4. ทดลองและอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าทั้งแบบอนุกรม แบบขนาน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
5. ทดลองและอธิบายการเกิดสนามแม่เหล็กกรอบสายไฟที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. อธิบาย จำแนกประเภทของหิน โดยใช้ลักษณะของหิน สมบัติของหินเป็นเกณฑ์ และนำความรู้ ไปใช้ประโยชน์
2. ตำรวจและอธิบายการเปลี่ยนแปลงของหิน
3. สืบค้นและอธิบายธรณีพิบัติภัยที่มีผลต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. สร้างแบบจำลองและอธิบายการเกิดฤดู ข้างขึ้นข้างแรม สุริยุปราคา จันทรุปราคา และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด

1. สืบค้นอภิปราย ความก้าวหน้าและประโยชน์ขอเทคโนโลยีอวกาศ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. ตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ
2. วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า คาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ
3. เลือกอุปกรณ์และวิธีการสำรวจตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้
4. บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป
5. สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจ ตรวจสอบต่อไป
6. แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย ลงความเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
7. บันทึกและอธิบายผลการสำรวจ ตรวจสอบตามความเป็นจริง มีเหตุผลและมีประโยชน์ พยานอ้างอิง
8. นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา และเขียนรายงานแสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้สนใจ

คุณภาพผู้เรียน จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. เข้าใจ โครงสร้าง และการทำงานของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิต และความ สัมพันธ์ ของสิ่งมีชีวิตที่ในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน
2. เข้าใจสมบัติการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สถานะของสาร สมบัติของ สารและการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย
3. เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุความดัน หลักการเบื้องต้นของแรง ลอยตัว สมบัติปละปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า
4. เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของ ดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ
5. ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทางวางแผนและสำรวจ ตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออุปกรณ์วิเคราะห์ข้อมูลและสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ
6. ใช้ความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิตและการศึกษาหา ความรู้เพิ่มเติมทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้ หรือตามความสนใจแสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้
7. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชมยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น
8. แสดงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษาทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า
9. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟัง ความคิดเห็นของผู้อื่น

หลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนสุริยวงศ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิสัยทัศน์

หลักสูตรสถานศึกษา มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุขมีความรู้ และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ตามศักยภาพ อีกทั้งโรงเรียนได้ปลูกฝังให้นักเรียนมีคุณธรรม จริยธรรม ตามครรลองคริสต์ศาสนา มีความรู้และทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ภูมิใจในความเป็นไทย รักยี่สิ่งแวดล้อม บุคลากรมีการพัฒนาวิชาชีพมีความสัมพันธ์ที่ดีกับชุมชน

พันธกิจ

1. ส่งเสริมการจัดกิจกรรมพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ตามครรลองคริสต์ศาสนา พัฒนา นักเรียนให้มีความสมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ และสติปัญญา ดำรงชีวิตบนพื้นฐานของความเป็นไทย รักยี่สิ่งแวดล้อม และยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
2. พัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาขึ้นพื้นฐานเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนและท้องถิ่น
3. ส่งเสริมการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ประกอบการจัดการศึกษาให้ทั่วถึงอย่างมีประสิทธิภาพสามารถเชื่อมโยงเครือข่ายสารสนเทศเพื่อนำมาใช้ในด้านการบริหารจัดการและการเรียนการสอน
4. ส่งเสริมการมีส่วนร่วมและสร้างความสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนกับคริสตจักร ท้องถิ่นชุมชนสมาคมศิษย์เก่าชมรมผู้ปกครองนักเรียนในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา
5. พัฒนาสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้ ส่งเสริมสุขภาพอนามัย และความปลอดภัยของผู้เรียนโดยจัดอาคารสถานที่ให้สะอาดเรียบร้อย สวยงาม มีแหล่งเรียนรู้เพียงพอ จัดระบบสาธารณูปโภคให้ ถูกสุขลักษณะ เพื่อผู้เรียนและบุคลากรอยู่อย่างมีความสุข
6. ส่งเสริมการพัฒนาบุคลากรด้านวิชาชีพและสร้างองค์ความรู้ในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศให้มีประสิทธิภาพ

เป้าประสงค์

นักเรียนทุกคนมีคุณธรรมจริยธรรม ตามครรลองคริสต์ศาสนา มีความรู้และทักษะตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง บุคลากรมีศักยภาพในการปฏิบัติงาน โรงเรียนมีความสัมพันธ์ที่ดีกับชุมชน และก้าวหน้าด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

วิสัยทัศน์กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

จัดกระบวนการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนทุกคนมีความรู้ ทักษะและกระบวนการทำงาน รู้จักการแก้ปัญหา การจัดการอย่างเป็นระบบ มีระเบียบ มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลเมืองโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข ปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรม มีนิสัยรักการทำงาน เห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่น รู้จักใช้ทรัพยากรในท้องถิ่นอย่างประหยัดและคุ้มค่า สามารถใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ แสวงหาความรู้และนำเสนอผลงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ สามารถนำความรู้ไปบูรณาการกับการดำเนินงานในชีวิตประจำวันได้ มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบ อาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเอง ตามศักยภาพของตนเอง



โครงสร้างเวลาเรียน

โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสุริยวงศ์ พุทธศักราช 2555

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2555 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

ตารางที่ 1 โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสุริยวงศ์

สาระการเรียนรู้/กิจกรรม	รหัสวิชา			เวลาเรียน / สัปดาห์	ชั่วโมง / ปี
	ป.4	ป.5	ป.6		
สาระพื้นฐาน					
ภาษาไทย	ท 14101	ท 15101	ท 16101	4	160
คณิตศาสตร์	ค 14101	ค 15101	ค 16101	4	160
วิทยาศาสตร์	ว 14101	ว 15101	ว 16101	3	120
สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม					
สังคมศึกษา	ส 14101	ส 15101	ส 16101	2	80
ประวัติศาสตร์	ส 14102	ส 15102	ส 16102	1	40
สุขศึกษาพลศึกษา	พ 14101	พ 15101	พ 16101	2	80
ศิลปะ	ศ 14101	ศ 15101	ศ 16101	2	80
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	ง 14101	ง 15101	ง 16101	3	120
ภาษาอังกฤษ	อ 14101	อ 15101	อ 16101	4	160
รวมสาระพื้นฐาน				25	1000
สาระเพิ่มเติม					
วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม 5 6	-	ว 15201	ว 16201	1	40
ภาษาอังกฤษ (Conversation) 4 5 6	อ 14201	อ 15201	อ 16201	2	80
รวมสาระเพิ่มเติม ป.4				2	80
รวมสาระเพิ่มเติม ป.5-6				3	120
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน					
ลูกเสือ – เนตรนารี				1	40

ตารางที่ 1 โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสุริยวงศ์ (ต่อ)

สาระการเรียนรู้/กิจกรรม	รหัสวิชา			เวลาเรียน / สัปดาห์	ชั่วโมง / ปี
	ป.4	ป.5	ป.6		
กิจกรรมแนะแนว				1	40
จิตอาสา/ นมัสการพระเจ้า				1	40
คริสต์จริยศึกษา				1	40
ว่ายน้ำ 4		-	-	1	40
คอมพิวเตอร์				1	40
ภาษาจีน				2	80
รวมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ป. 4				8	320
รวมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ป. 5-6				7	280
รวมทั้งสิ้น				35	1400

โครงสร้างตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับประถมศึกษาปีที่ 4-6 และนอกจากนั้นโรงเรียนยังสามารถเพิ่มเติมในสาระพื้นฐาน สาระเพิ่มเติม และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ได้ตามความพร้อมและจุดเน้นตามเอกลักษณ์และอัตลักษณ์

ของโรงเรียน

รวมสาระพื้นฐาน	1,000	ชั่วโมง		
รวมสาระเพิ่มเติม ป.4	80	ชั่วโมง	ป.5-6	120 ชั่วโมง
รวมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ป.4	320	ชั่วโมง	ป.5-6	280 ชั่วโมง
รวมทั้งสิ้น	1,400	ชั่วโมง		

รายวิชาวิทยาศาสตร์

ว 16101 วิทยาศาสตร์ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำอธิบายรายวิชา

เวลา 120 ชั่วโมง

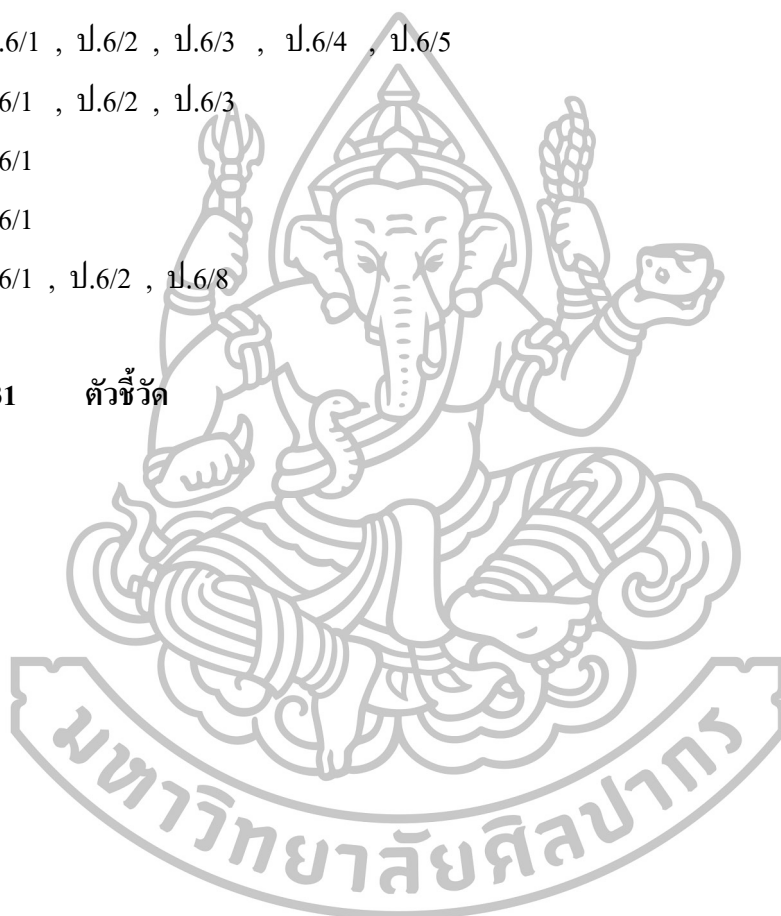
ศึกษาวิเคราะห์ ตำรวจ สืบค้น อภิปราย ทดลอง จำแนกการเจริญเติบโตของมนุษย์ จากวัยแรกเกิดจนถึงวัยผู้ใหญ่ การทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ และระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ สารอาหารและความจำเป็นที่ร่างกายต้องได้รับสารอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัยความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่เรียนรู้ต่างๆ ความสัมพันธ์ระหว่างการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในรูปโซ่ของอาหารและสายใยอาหาร ความสัมพันธ์ระหว่างการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น แหล่งทรัพยากรธรรมชาติในแต่ละท้องถิ่นที่มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต ผลของการเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ต่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ผลต่อสิ่งมีชีวิตจากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมทั้งโดยธรรมชาติและโดยมนุษย์แนวทางในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น สมบัติของของแข็ง ของเหลวและก๊าซ จำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้สถานะหรือเกณฑ์อื่นที่กำหนดเอง วิธีการแยกสาร บางชนิดที่ผสมกัน โดยการร่อน การคกตะกอน การกรอง การระเหิดแห้ง จำแนกประเภทของ สารต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยใช้สมบัติและการใช้ประโยชน์ของสารและสารเมื่อเกิดการ ละลายและเปลี่ยนสถานะ การเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่และมีสมบัติเปลี่ยนแปลงไป การเปลี่ยนแปลงของสารที่ก่อให้เกิดผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม แบบขนาน การเกิดสนามแม่เหล็ก รอบสายไฟที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน จำแนกประเภทของหิน โดยใช้ลักษณะของหิน สมบัติของหินเป็นเกณฑ์ การเปลี่ยนแปลงของหิน ธรณีภัยพิบัติที่มีผลต่อ มนุษย์และสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น การเกิดภูเขาชั้น ชั้น แรม สุริยุปราคา จันทรุปราคา ความก้าวหน้าและประโยชน์เทคโนโลยีอวกาศ

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลบันทึกจัดกลุ่มข้อมูล และการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถนำเสนอสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้มีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ ประโยชน์ ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ตัวชี้วัด

- ว 1.1 ป.6/1 , ป.6/2 , ป.6/3
 ว 2.1 ป.6/1 , ป.6/2 , ป.6/3
 ว 2.2 ป.6/1 , ป.6/2 , ป.6/3 , ป.6/4 , ป.6/5
 ว 3.1 ป.6/1 , ป.6/2 , ป.6/3 , ป.6/4 , ป.6/5
 ว 3.2 ป.6/1 , ป.6/2 , ป.6/3
 ว 5.1 ป.6/1 , ป.6/2 , ป.6/3 , ป.6/4 , ป.6/5
 ว 6.1 ป.6/1 , ป.6/2 , ป.6/3
 ว 7.1 ป.6/1
 ว 7.2 ป.6/1
 ว 8.1 ป.6/1 , ป.6/2 , ป.6/8

รวม 31 ตัวชี้วัด



หน่วยการเรียนรู้

ว 16101 วิทยาศาสตร์ สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ภาคเรียนที่ 1,2 เวลา 120 ชั่วโมง

ตารางที่ 2 หน่วยการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก (คะแนน)
1	ร่างกายมนุษย์	ว 1.1 ป.6/1,ป.6/2 ว 8.1 ป.6/1 , ป.6/2 ,ป.6/3 , ป.6/4 ,ป.6/5 , ป.6/6 ,ป.6/7 , ป.6/8	<ul style="list-style-type: none"> - มนุษย์มีการเจริญเติบโต และการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกาย ตั้งแต่แรกเกิดจนเป็นผู้ใหญ่ - ระบบย่อยอาหาร ทำหน้าที่ย่อยอาหารให้เป็นสารอาหารขนาดเล็ก แล้วจะถูกดูดซึมเข้าสู่ระบบหมุนเวียนเลือด แก๊สออกซิเจนที่ได้จากระบบหายใจ จะทำให้สารอาหารเกิดการเปลี่ยนแปลงจนกลายเป็นพลังงานที่ร่างกายนำไปใช้ได้ - สารอาหารได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน แร่ธาตุ วิตามิน และน้ำ มีความจำเป็นต่อร่างกาย มนุษย์จำเป็นต้องได้รับสารอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัยเพื่อการเจริญเติบโต และการดำรงชีวิต 	15	10

ตารางที่ 2 หน่วยการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก (คะแนน)
2	สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต	ว 2.1 ป.6/1 , ป.6/ , ป.6/3 ว 8.1 ป.6/1 , ป.6/2 , ป.6/3 , ป.6/4 , ป.6/5 , ป.6/6 , ป.6/7 , ป.6/8	<ul style="list-style-type: none"> - กลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่างมีความสัมพันธ์กันและมีความสัมพันธ์กับแหล่งที่อยู่ในลักษณะของแหล่งอาหาร แหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งสืบพันธุ์ และแหล่งเลี้ยงดูลูกอ่อน - ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต ในรูปของโซ่อาหาร และสายใยอาหาร ทำให้เกิดการถ่ายทอดพลังงานจากผู้ผลิตสู่ผู้บริโภค - สิ่งมีชีวิตที่อยู่อาศัยอยู่ในแต่ละแหล่งที่อยู่จะมีโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตในแหล่งที่อยู่นั้นและสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมเพื่อหาอาหารและมีชีวิตอยู่รอด 	10	10
3	ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	ว 3.2 ป.6/1 , ป.6/2 , ป.6/3 , ป.6/4 , ป.6/5 ว 8.1 ป.6/1 , ป.6/2 , ป.6/3 , ป.6/4 , ป.6/5 , ป.6/6 , ป.6/7 , ป.6/8	<ul style="list-style-type: none"> - ทรัพยากรธรรมชาติต่างๆ ในแต่ละท้องถิ่น มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต - การเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติถูกใช้มากขึ้นเป็นผลทำให้ทรัพยากรธรรมชาติลดน้อยลงและสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป - กภัยพิบัติจากธรรมชาติ และการกระทำของมนุษย์ทำให้สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลง เป็นผลทำให้พืชและสัตว์ป่าบางชนิดสูญพันธุ์ - การสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์เฝ้าระวังทรัพยากรธรรมชาติลดจนการปลูกต้นไม้เพิ่มขึ้น เพื่อเป็นแนวทางหนึ่งในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม - ร่วมจัดทำโครงการเฝ้าระวังรักษาคุณภาพของสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน 	15	10

ตารางที่ 2 หน่วยการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก (คะแนน)
4	สารและสมบัติของสาร	ว 3.1 ป.6/1 , ป.6/3 , ป.6/4 , ป.6/5 ว 3.2 ป.6/1 , ป.6/2 , ป.6/3 ว 8.1 ป.6/1 , ป.6/3 , ป.6/4 ป.6/6 , ป.6/7 , ป.6/8	<ul style="list-style-type: none"> - สารอาจปรากฏในสถานะของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส สารทั้งสามสถานะมีสมบัติบางประการเหมือนกัน และบางประการแตกต่างกัน - การจำแนกสารอาจจำแนกโดยใช้ลักษณะการนำไฟฟ้า การนำความร้อน หรือสมบัติอื่นเป็นเกณฑ์ได้ - ในการแยกสารบางชนิดที่ผสมกัน ออกจากกัน ต้องใช้วิธีการต่างๆ ที่เหมาะสมซึ่งอาจจะทำได้โดยการร่อน การตกตะกอน การกรอง การระเหิด การระเหยแห้ง - จำแนกประเภทของสารต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันตามการใช้ประโยชน์ แบ่งได้เป็น สารปรุงรสอาหารแต่งสีอาหาร สารทำความสะอาด สบู่ สีย้อมผ้า และสีย้อมกระดาษ และสีย้อมผ้า - สารกัมมันตรังสีและสัณฐานวิทยา ซึ่งสารแต่ละประเภท มีความเป็นกรด - เบส แตกต่างกัน - การใช้สารต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ตลอดจนต้องคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมด้วย 	15	10
สรุปบททวนภาครวม (สอบกลางภาค)				5	10
5	พลังงานและไฟฟ้า	ว 5.1 ป.6/1 , ป.6/2 , ป.6/3 , ป.6/4 , ป.6/5 , ป.6/6 ว 8.1 ป.6/1 , ป.6/2 , ป.6/3 , ป.6/4 , ป.6/5 , ป.6/6 , ป.6/7 , ป.6/8	<ul style="list-style-type: none"> - วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วย แหล่งกำเนิดไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า - วัสดุที่กระแสไฟฟ้าผ่านได้เป็นตัวนำไฟฟ้า ถ้ากระแสไฟฟ้าผ่านไม่ได้เป็นฉนวนไฟฟ้า - เซลล์ไฟฟ้าหลายเซลล์ต่อเรียงกัน โดยขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่งต่อกับขั้วลบของอีกเซลล์หนึ่งเป็นการต่อแบบอนุกรมทำให้มีกระแสไฟฟ้าผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าในวงจรเพิ่มขึ้น - การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมจะมีกระแสไฟฟ้าปริมาณเดียวกันผ่านหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอด 	25	20

ตารางที่ 2 หน่วยการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก (คะแนน)
		ว 8.1 ป.6/1 , ป.6/2 , ป.6/3 , ป.6/4 , ป.6/5 , ป.6/6 , ป.6/7 , ป.6/8	- การต่อหลอดไฟฟ้าจะแยกผ่านหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอด สามารถนำไปใช้ประโยชน์ เช่น การต่อหลอดไฟฟ้าหลายดวงในบ้าน - สายไฟที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านจะเกิดสนามแม่เหล็ก รอบสายไฟสามารถนำไปใช้ประโยชน์ เช่น การทำแม่เหล็กไฟฟ้า		
6	กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก	ว 5.1 ป.5/1 , ป.5/2 , ป.5/3 , ป.5/4 , ป.5/5 ว 8.1 ป.6/1 , ป.6/2 , ป.6/3 , ป.6/4 , ป.6/5 , ป.6/6 , ป.6/7 , ป.6/8	- หินแต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกัน จำแนกตามลักษณะที่สังเกตได้เป็นเกณฑ์ เช่น สี เนื้อหิน ความแข็ง ความหนาแน่น - นักรณีวิทยา จำแนกหินตามลักษณะการเกิดได้ 3 ประเภท คือ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร - ลักษณะหินและสมบัติของหินที่แตกต่างกันนำมาใช้ให้เหมาะกับงานทั้งในด้านก่อสร้าง ด้านอุตสาหกรรม และด้านอื่นๆ - การเปลี่ยนแปลงของหินในธรรมชาติ โดยการผุพัง อยู่กับการกร่อนทำให้หินมีขนาดเล็กลง ดินเป็นส่วนประกอบของดิน - มนุษย์ควรเรียนรู้และปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดขึ้นในท้องถิ่น ได้แก่ น้ำป่าไหลหลาก น้ำท่วม แผ่นดินถล่ม	15	10

ตารางที่ 2 หน่วยการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก (คะแนน)
7	ดาราศาสตร์ และอวกาศ	ว 7.1 ป.6/1 , ป.6/2 , ป.6/3 ว 7.2 ป.6/1 , ป.6/2 ,ป.6/3 ว 8.1 ป.6/1 , ป.6/2 , ป.6/3 , ป.6/4 , ป.6/5 , ป.6/6 , ป.6/7 , ป.6/8	<ul style="list-style-type: none"> - การที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในเวลา 1 ปี ในลักษณะที่แกนโลกเอียงกับแนวตั้งฉากของระนาบทางโคจร ทำให้บริเวณส่วนต่างๆ ของโลก รับพลังงานจากดวงอาทิตย์ต่างกัน เป็นผลให้เกิดฤดูต่างๆ - ดวงจันทร์ไม่มีแสงสว่างในตัวเอง แสงสว่างที่เห็นเกิดจากแสงอาทิตย์ตกกระทบดวงจันทร์แล้วสะท้อนมายังโลก การที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลก ขณะที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์จึงเปลี่ยนตำแหน่งไป ทำให้มองเห็นแสงสะท้อนจากดวงจันทร์แตกต่างกันในแต่ละคืน ซึ่งเรียกว่าข้างขึ้น ข้างแรม และนำมาใช้จัดปฏิทินในระบบจันทรคติ - การที่โลก ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกัน ทำให้ดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์ เรียกว่าเกิดสุริยุปราคา และเมื่อดวงจันทร์เคลื่อนที่เข้าไปอยู่ในเงาของโลก เรียกว่า เกิดจันทรุปราคา - ความก้าวหน้าของจรวด ดาวเทียม และยานอวกาศ - ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ ได้นำมาใช้ในการสำรวจข้อมูลของวัตถุท้องฟ้า ทำให้ได้เรียนรู้เกี่ยวกับระบบสุริยะทั้งในและนอกระบบสุริยะเพิ่มขึ้นอีกมากมาย และยังมีประโยชน์ในการพัฒนาเทคโนโลยีในด้านการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ การสื่อสาร การสำรวจสภาพอากาศ ด้านการแพทย์ และด้านอื่นๆ อีกมากมาย 	15	10
สรุปบททวนภาครวม (สอบกลางภาค)				5	10
รวมตลอดทั้งปี				120	100

ที่มา : โรงเรียนสุริยวงศ์ หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสุริยวงศ์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 , 2555

จากโครงสร้างเวลาเรียนของรายวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยนำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องสารและสมบัติของสาร มาพัฒนาความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

ความหมายของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์ “Science” มาจากคำว่า Scientific ในภาษาละติน แปลว่า ความรู้ (Knowledge) ฉะนั้นวิทยาศาสตร์คือ ความรู้ทั่วไป เกี่ยวกับ ธรรมชาติที่มนุษย์สะสมมาแต่อดีต ปัจจุบัน และอนาคต อย่างไม่รู้จักจบสิ้น นอกจากนี้ยังกล่าวได้ว่า วิทยาศาสตร์คือองค์ความรู้ที่มีระบบและจัดไว้อย่างมีระเบียบแบบแผน

สุนันท์ บุราณมย์ และคณะ (2542 : 2-3) ได้ให้ความหมายว่า วิทยาศาสตร์หมายถึง ความรู้ที่แสดงหรือพิสูจน์ได้ว่าถูกต้อง เป็นความจริง ซึ่งความรู้ดังกล่าวได้มาจากการศึกษา ปรากฏการณ์ธรรมชาติหรือจากการทดลองโดยเริ่มต้นจากการสังเกต การตั้งสมมติฐาน การทดลอง อย่างมีแบบแผน แล้วจึงสรุปเป็นทฤษฎีหรือกฎขึ้นแล้วนำทฤษฎีหรือกฎที่ได้ไปใช้ศึกษาหาความรู้ ต่อไปเรื่อยๆ

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2542 : 1075) ได้ให้ความหมายว่า วิทยาศาสตร์ คือความรู้ที่ได้โดยการสังเกต และค้นคว้าจากปรากฏการณ์ธรรมชาติแล้วจัดเข้าเป็นระเบียบ , วิชาที่ ค้นคว้าได้หลักฐานและเหตุผลแล้วจัดเข้าเป็นระเบียบ

กล่าวโดยสรุป วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ที่ได้จากการศึกษาปรากฏการณ์ธรรมชาติ ซึ่งสามารถแสดงหรือพิสูจน์ได้ว่าถูกต้อง และเป็นความจริง โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ แล้วจัดความรู้นั้นเข้าเป็นระเบียบ เป็นหมวดหมู่

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์

ความรู้วิทยาศาสตร์ เกิดจากความพยายามของมนุษย์ที่จะเชื่อมโยงโลกทางกายภาพ ชีวิต จิตวิทยา และสังคมเข้าไว้ด้วยกัน ความรู้วิทยาศาสตร์นี้จึงได้รับการพัฒนาภายใต้แนวคิดทาง สังคม ปรัชญา และจิตวิทยาที่มนุษย์มีต่อการศึกษา การใช้และการอธิบายความรู้ที่ได้ค้นพบ การอธิบายถึงวิทยาศาสตร์ทั้งในด้านของความหมาย วิธีการได้มาซึ่งความรู้วิทยาศาสตร์ และการ พัฒนาความรู้วิทยาศาสตร์ เช่น วิทยาศาสตร์คืออะไร วิทยาศาสตร์มีความเป็นมาอย่างไร และ นักวิทยาศาสตร์พัฒนาความรู้วิทยาศาสตร์ได้อย่างไรทั้งในฐานะที่เป็นนักวิทยาศาสตร์และในฐานะที่เป็นประชาชนคนหนึ่ง ในสังคมจึงเป็นการอธิบายถึงลักษณะพื้นฐานของความรู้วิทยาศาสตร์ หรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ เป็นการอธิบายถึงธรรมชาติของวิทยาศาสตร์นั่นเอง (McComas และ คณะ, 1998) สมาคมครูวิทยาศาสตร์สหรัฐอเมริกา American Association for the Advancement of Science (AAAS, 1989) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และสมาคม ครูวิทยาศาสตร์ประเทศไทย Science teacher Association of Thailand (IPST, 2003) ได้อธิบายถึง

ความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ซึ่งถือเป็นเป้าหมายสำคัญของวิทยาศาสตร์ศึกษาที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific literacy) ดังนี้

ความเข้าใจเกี่ยวกับความรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific knowledge) เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นจากการสังเกตและประสบการณ์ที่ได้รับเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ องค์ประกอบของความรู้วิทยาศาสตร์ คือ

1. ข้อเท็จจริง (Fact)

คือ การสังเกตปรากฏการณ์ธรรมชาติ หรือสิ่งใดๆ ที่เป็นอยู่จริงไม่เปลี่ยนแปลงและเป็นสิ่งที่ได้จากการสังเกตโดยตรง หรือโดยอ้อม (ข้อเท็จจริงในธรรมชาติย่อมถูกต้องเสมอ แต่การสังเกตข้อเท็จจริงอาจผิดพลาดได้) ความรู้ที่ได้นี้เมื่อทดสอบในสถานการณ์หรือสภาวะเดียวกัน จะได้ผลเหมือนเดิมทุกครั้ง

2. ความคิดรวบยอดหรือ มโนคติ (Concept)

คือความคิดหลัก (Main idea) ของแต่ละบุคคลที่มีต่อเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์นั้นๆ มโนคติเกิดจากการนำข้อเท็จจริงมาศึกษาหรือเปรียบเทียบความแตกต่าง สรุปรวมลักษณะที่สำคัญ มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งนั้นๆ สร้างเป็นความคิดหลักในรูปที่แสดงถึงความคิด ความเข้าใจ ทำให้นำไปใช้ในการบรรยายอธิบาย หรือพยากรณ์เหตุการณ์ วัตถุ และปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแต่ละคนอาจมีมโนคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ ความรู้เดิม วัสดุ และเหตุผลของบุคคลนั้นๆ

3. หลักการ (Principle)

เป็นความจริงที่ใช้เป็นหลักในการอ้างอิงได้ โดยนำกลุ่มมโนคติที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ซึ่งได้รับการทดสอบว่าเป็นจริงแล้วว่าเป็นจริง แล้วนำไปใช้อ้างอิงและพยากรณ์เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องได้ (หลักการต้องเป็นความจริงที่สามารถทดสอบได้ และได้ผลเหมือนเดิม มีความเป็นปรนัยและเป็นที่เข้าใจตรงกัน)

4. สมมติฐาน (Hypothesis)

หมายถึง ข้อความที่นักวิทยาศาสตร์สร้างขึ้นเพื่อคาดคะเนคำตอบของปัญหาล่วงหน้า ก่อนที่จะดำเนินการทดลอง สมมติฐานใดจะเป็นที่ยอมรับหรือไม่ขึ้นอยู่กับหลักฐาน เหตุผลที่จะสนับสนุนหรือคัดค้าน (ข้อความที่เป็นสมมติฐานต้องเป็นข้อความคาดคะเนคำตอบโดยที่บุคคลนั้นยังไม่เคยรู้หรือเรียนมาก่อน)

5. ทฤษฎี (Theory)

เป็นข้อความที่นักวิทยาศาสตร์สร้างขึ้น เป็นคำอธิบายหรือความคิดที่ได้จากสมมติฐาน ที่ผ่านการตรวจสอบหลายๆ ครั้งและใช้อ้างอิงได้หรือทำนายปรากฏการณ์ที่ค่อนข้างกว้าง สามารถ

ใช้อธิบายกฎ หลักการ และการคาดคะเนข้อเท็จจริงในเรื่องทำนองเดียวกันได้ (ทฤษฎีเป็นความคิดของนักวิทยาศาสตร์ อาจจะถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อได้รับข้อเท็จจริงเพิ่มขึ้น และน่าเชื่อถือมาก

เป็นข้อความซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปในการอธิบายกฎหลักการหรือข้อเท็จจริง
เป็นข้อความที่ใช้อธิบายหรือทำนายปรากฏการณ์ต่างๆที่อาจเกิดขึ้น
เป็นที่น่าเชื่อถือได้และสามารถอนุมานไปเป็นหลักการ กฎบางอย่างได้

6. กฎ (Law)

เป็นหลักการอย่างหนึ่งซึ่งเป็นข้อความที่ระบุความสัมพันธ์กันระหว่างเหตุกับผลและอาจเขียนในรูปสมการแทนได้ ผ่านการทดสอบจนเป็นที่น่าเชื่อถือได้มาแล้ว (กฎ มีความจริงในตัวของมันเอง ไม่มีข้อโต้แย้ง สามารถทดสอบได้เหมือนเดิมทุกประการ)กฎอาจเกิดมาได้ 2 ทางด้วยกันคือ

1. จากการอุปมานข้อเท็จจริง
2. จากการอนุมานทฤษฎี

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

การจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานเป็นกระบวนการในการจัดประสบการณ์ที่มีความเชื่อพื้นฐานว่า เด็กเกิดการเรียนรู้พัฒนาสติปัญญา เมื่อมีการปฏิสัมพันธ์และทำงานร่วมกับคนอื่น ๆ กับสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบๆ ตัวเด็ก เป็นกิจกรรมที่มุ่งให้เด็กเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งตามความสนใจของเด็กอย่างลุ่มลึก วิธีการแก้ปัญหาจะใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์ เป็นการจัดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ความชำนาญทักษะที่มีอยู่ ส่งเสริมให้เด็กได้ตัดสินใจ ได้ลงมือปฏิบัติเองซึ่งเขาจะจดจำสิ่งเหล่านั้นติดตัวไปตลอดชีวิต โดยมีการวางแผนร่วมกันก่อนที่จะลงมือทำ โครงงานนักเรียนจะต้องรู้วิธีการทำงาน โดยใช้กระบวนการทำงานที่มีจุดประสงค์ร่วมกัน วางแผนร่วมกัน ดำเนินการและรับผิดชอบร่วมกัน ตลอดจนประเมินผลร่วมกัน โดยครูเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำและเป็นທີ່ปรึกษาช่วยเหลือในกิจกรรม

ความหมายของโครงการ

การจัดการเรียนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เรียกชื่อแตกต่างกันไปในหลายลักษณะ เช่น การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง วิธีสอนแบบผู้เรียนเป็นแกน การสอนที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรม กระทรวงศึกษาธิการ (2543 : 28-31) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง คือการจัดการเรียนการสอนที่ให้ความสำคัญต่อบทบาทในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในกิจกรรม การเรียนการสอน ได้ลงมือปฏิบัติจนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามหลักการวิธีการสอนแบบโครงการ เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้จักคิดวิเคราะห์ รู้จักแก้ปัญหาและสามารถวางแผนในการทำงานอย่างเป็นระบบ โดยมีครูเป็นผู้คอยแนะนำได้มี นักการศึกษาและนักวิชาการหลายท่านให้ความหมายของโครงการไว้ดังนี้

แคทซ์ (Katz ,1994) กล่าวถึงความหมายของโครงการ คือ การศึกษาปัญหาอย่าง ลุ่มลึก โดยตัวนักเรียนกลุ่มเพื่อนหรือนักเรียนทั้งชั้นเรียนซึ่งลักษณะสำคัญของโครงการเป็นการ ค้นหาความรู้ความพยายามอย่างรอบคอบเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหาที่กำหนดไว้โดย เป้าหมายของโครงการจะเป็นการเรียนรู้ที่มากกว่าเพื่อค้นหาคำตอบของปัญหาที่กำหนดไว้ การจัดการเรียนการสอนแบบโครงการ คือการจัดประสบการณ์ในการปฏิบัติให้แก่เด็กเหมือนกับ การทำงานในชีวิตจริงเพื่อให้เด็กมีประสบการณ์ตรง เด็กจะได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา รู้จักการ ทำงานอย่างเป็นระบบ รู้จักวางแผนในการทำงาน ฝึกการคิดวิเคราะห์และเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ลัดดา ภูเกียรติ (2542 : 2) ให้ความหมายว่า โครงการเป็นการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ สิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือหลายๆ สิ่งที่ยากรู้คำตอบให้ลึกซึ้ง หรือเรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ ให้มากขึ้น โดยใช้ ขบวนการวิธีการศึกษาอย่างมีระบบเป็นขั้นตอน มีการวางแผนในการศึกษาอย่างละเอียด ปฏิบัติงาน ตามแผนที่วางไว้จนได้ข้อสรุปหรือผลสรุปในคำตอบเรื่องนั้นๆ

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2544 : 145) ให้ความหมายว่า การเรียนแบบ โครงการเป็นการเรียนแบบศึกษาค้นคว้าวิธีการหนึ่ง แต่เป็นการศึกษาค้นคว้าที่ใช้กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์แก้ปัญหา เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนมีเหตุผล สรุปเรื่องราวอย่างมีกฎเกณฑ์ ทำงานอย่างเป็นระบบซึ่งมิใช่การศึกษาค้นคว้าจัดทำรายงานอย่างเดียวต้องมีการวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล

จิราภรณ์ ศิริทวี (2544 : 34) ให้ความหมายว่า การสอนแบบโครงการเป็นการสอนให้ นักเรียนรู้จักทำโครงการวิจัยเล็กๆ ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อพัฒนาความรู้ทักษะและสร้างผลผลิตที่มี คุณภาพระเบียบวิธีดำเนินการเป็นระเบียบ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ จุดประสงค์หลักของการสอน แบบโครงการต้องกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักการสังเกต รู้จักตั้งคำถาม รู้จักวิธีแสวงหาความรู้ด้วย

ตนเอง เพื่อตอบคำถามที่ตนเองอยากรู้ รู้จักสรุปและทำความเข้าใจกับสิ่งที่ค้นพบ โครงการงานอาจจัดทำในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้

พิชิตชัย เครือรัตน์ (2547) กล่าวว่า โครงการงานเป็นวิธีการเรียนรู้ที่เกิดจากความสนใจใคร่รู้ของผู้เรียนที่อยากจะศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือหลายๆ สิ่งที่สงสัยและอยากรู้ คำตอบให้ลึกซึ้งชัดเจน หรือต้องการ เรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ ให้มากขึ้นกว่าเดิม โดยใช้ทักษะกระบวนการ มีวิธีการศึกษาอย่างเป็นระบบและมีขั้นตอนต่อเนื่อง มีการวางแผนในการศึกษาอย่างละเอียดแล้วลงมือปฏิบัติตามแผนงานที่วางไว้ จนได้ข้อสรุปหรือคำตอบเกี่ยวกับเรื่องนั้น

จากความหมายของโครงการงานที่กล่าวในข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า โครงการงานเป็นการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และลงมือปฏิบัติจริงได้ด้วยตนเอง รู้จักวิธีแสวงหาความรู้เพื่อตอบคำถามที่ตนเองอยากรู้ โดยกิจกรรมโครงการงานที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ เป็นการจัดการเรียนที่ฝึกกระบวนการคิดการทำงานอย่างเป็นระบบ สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีความสมดุลทั้งทางด้านร่างกาย ปัญญา จิตใจ และสังคม

จุดประสงค์การจัดการเรียนรู้แบบโครงการงาน

ฟิลรัลด์ (Fizerald 1955 : 356) ได้กล่าวถึงจุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบโครงการงานว่า

1. เพื่อกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนทั้งนี้ เพราะการสอนแบบโครงการงาน ผู้สอนให้ผู้เรียนเลือกโครงการงานด้วยตนเอง แต่ก่อนที่จะเลือก ผู้สอนต้องจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นเสียก่อน จึงสามารถเลือกโครงการงานได้ ฉะนั้นการที่นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นจะทำโครงการใดโครงการหนึ่ง แสดงว่านักเรียนมีความสนใจในเรื่องนั้นๆ
2. เพื่อให้ให้นักเรียนเห็นคุณค่าของการจัดกิจกรรมต่างๆ ในสถานการณ์จริงๆ ซึ่งช่วยให้เห็นคุณค่าของการทำงานได้ในที่สุด
3. เพื่อพัฒนาความเป็นตัวของตัวเอง ที่สะสมเก็บรวบรวมและหาความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. เพื่อพัฒนาศักยภาพของแต่ละบุคคลให้เข้าใจสถานการณ์และสิ่งแวดล้อม โดยใช้ประสบการณ์ของตนเอง
5. เพื่อพัฒนาความรับผิดชอบที่ให้เสรีภาพในการจัดและการกระทำ
6. เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการสร้างแผนและดำเนินการให้บรรลุเป้าหมาย
7. เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความคิดสร้างสรรค์และทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
8. เพื่อให้รู้จักคิดและประเมินผลงานของตนเอง

จากจุดประสงค์การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน สามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นการสอนเพื่อฝึกทักษะการทำงานด้านต่างๆ นับตั้งแต่การเลือกโครงงาน การวางแผนการทำงาน ที่ก่อให้เกิดความคิดริเริ่ม และความเชื่อมั่นในตนเอง ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจริง ได้ทดลองและสรุปผลการปฏิบัติเป็นความรู้ความเข้าใจซึ่งมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนได้คิดเป็นทำเป็นและแก้ปัญหาเป็น

ลักษณะของโครงงาน

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2542 : 4) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของโครงงานไว้ดังนี้

1. เป็นเรื่องที่น่าสนใจสงสัยต้องการหาคำตอบ
2. เป็นการเรียนรู้ที่มีกระบวนการมีระบบครบกระบวนการ
3. เป็นการบูรณาการการเรียนรู้
4. นักเรียนใช้ความสามารถหลายด้าน
5. มีความสอดคล้องกับชีวิตจริง
6. มีการศึกษาอย่างลุ่มลึกด้วยวิธีการและแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย
7. เป็นการแสวงหาความรู้และสรุปความรู้ด้วยตนเอง
8. มีการนำเสนอโครงงานด้วยวิธีการที่เหมาะสมในกระบวนการและผลงานที่ค้นพบ
9. ข้อค้นพบสิ่งที่ค้นพบสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2543 : 198) กล่าวถึงลักษณะสำคัญของโครงงานไว้เช่นกันว่า

1. ผู้เรียนได้เลือกเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งอาจจะเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มก็ได้
2. ผู้เรียนเป็นผู้เลือกวิธีการศึกษาและแหล่งความรู้
3. ผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาหรือลงมือปฏิบัติด้วยตนเองทุกขั้นตอน
4. การศึกษานั้นมีการเชื่อมโยงหรือบูรณาการระหว่างความรู้/ทักษะ/ประสบการณ์เดิมหรือกลุ่มใหม่
5. ผู้เรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้เรียน

นอกจากลักษณะสำคัญของโครงงานดังกล่าวแล้ว วิมลศรี สุวรรณรัตน์ และมาฆะทิพย์ศิริ (2543 : 4) ได้แบ่งลักษณะของโครงงานไว้ดังนี้

1. โครงการตามสาระการเรียนรู้เป็นโครงการที่ผู้เรียนเลือกหัวข้อที่จะศึกษาโดยมีกรอบการทำงานภายใต้จุดประสงค์ของการเรียนรู้ในเนื้อหาแต่ละเรื่องมากำหนดเป็นหัวข้อโครงการ

2. โครงการตามความสนใจ เป็นโครงการที่ผู้เรียนสนใจจะศึกษาในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเป็นพิเศษ ซึ่งอาจอยู่นอกเหนือจากสาระการเรียนรู้ในบทเรียนแต่ใช้ประสบการณ์จากการเรียนรู้ไปแสวงหาคำตอบในเรื่องที่ผู้เรียนสนใจ

จากลักษณะของโครงการ สามารถสรุปได้ว่า ลักษณะของโครงการเป็นเรื่องที่มีข้อสงสัย ต้องการค้นหาคำตอบ ซึ่งผู้เรียนจะต้องหาข้อมูล ลงมือปฏิบัติจริง เพื่อให้ได้คำตอบโดยประเด็นที่เลือก อาจตรงตามสาระการเรียนรู้หรือตามความสนใจของผู้เรียน

คุณค่าของวิธีสอนแบบโครงการ

สุวัฒน์ มุททเมธา (2522 : 194-195) ได้กล่าวถึงคุณค่าของการสอนแบบโครงการไว้ดังนี้

1. เป็นการสอนที่มุ่งให้ปฏิบัติจริงทำจริงไม่เพียงแต่เรียนรู้ทางทฤษฎีเท่านั้น
2. ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีทักษะในกระบวนการทำงานจริงๆ เริ่มตั้งแต่ร่วมคิดค้นวางแผน การหาข้อมูล อุปกรณ์ต่างๆ การแบ่งงาน และการร่วมมือกันทำงาน การประสานงาน จนกระทั่งการประเมินผลงาน
3. เป็นการฝึกให้ผู้เรียนช่วยตัวเองมากกว่าการพึ่งพาอาศัยผู้อื่น
4. ฝึกให้ร่วมมือประสานงานกัน ทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุจุดประสงค์ เป็นการฝึกประชาธิปไตย และการอยู่ร่วมกันในสังคมไปด้วย
5. มีประโยชน์อย่างยิ่งในการฝึกให้ผู้เรียนมีนิสัยรักการทำงาน มีความขยันและรับผิดชอบในการทำงาน
6. เป็นการฝึกทักษะต่างๆ จากการปฏิบัติจริง เช่น ทักษะการใช้เครื่องมือ การหาข้อมูล การทำงานร่วมกัน การตัดสินใจ การแก้ปัญหา เป็นต้น
7. ทำให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์และคุณค่าของการเรียนเพราะผลการเรียนใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2540 : 2) ได้สรุปถึงคุณค่าของโครงการ ดังนี้

1. สร้างความสำนึกและรับผิดชอบในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ต่างๆ
2. เปิดโอกาสให้กับนักเรียนทุกคนได้พัฒนาและแสดงความสามารถตามศักยภาพของตนเอง

3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้า และเรียนรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจ ได้ลึกซึ้ง ไปกว่าการเรียนในหลักสูตรปกติ

4. ทำให้นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ได้มีโอกาสแสดงความสามารถของตนเอง

5. ช่วยให้นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ในทางสร้างสรรค์

6. ช่วยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนและระหว่างนักเรียนด้วยกัน ให้มีโอกาสในการทำงานให้ใกล้ชิดกันมากขึ้น

7. ช่วยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างชุมชนกับโรงเรียนให้ดีขึ้น

วิมลศรี สุวรรณรัตน์ (2547 : 26) ได้กล่าวถึงคุณค่าของโครงการ ดังนี้

1. สร้างความสำนึกและรับผิดชอบในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ต่างๆ ด้วยตนเอง ให้กับนักเรียน

2. เปิดโอกาสให้กับนักเรียนทุกคนได้พัฒนาและแสดงความสามารถตามศักยภาพของตนเอง

3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้า และเรียนรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจ ได้ลึกซึ้ง ไปกว่าการเรียนในหลักสูตรปกติ

4. ทำให้นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ได้มีโอกาสแสดงความสามารถของตนเอง

5. ช่วยให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ และมีความสนใจในการเรียน วิทยาศาสตร์ และมีความสนใจที่จะประกอบอาชีพทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น

6. ช่วยให้นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ในทางสร้างสรรค์

7. ช่วยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนและระหว่างนักเรียนด้วยกัน ให้มี โอกาสในการทำงานให้ใกล้ชิดกันมากขึ้น

8. สร้างความสัมพันธ์ระหว่างชุมชนกับโรงเรียนให้ดีขึ้นและช่วยกระตุ้นให้ชุมชนได้ สนใจวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น

จากคุณค่าของโครงการ สามารถสรุปได้ว่า การสอนแบบโครงการเปิดโอกาสให้กับ นักเรียนทุกคนได้พัฒนาและแสดงความสามารถตามศักยภาพของตนเอง โดยการศึกษา ค้นคว้า เรียนรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจและลงมือกระทำ ซึ่งนักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์และแสดง ความคิดสร้างสรรค์ รวมถึงได้มีโอกาสสร้างความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนนักเรียนกับ นักเรียนในระหว่างการทำโครงการมากขึ้น

โครงการวิทยาศาสตร์

โครงการวิทยาศาสตร์ หรือชื่อเต็มว่า โครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หมายถึง การทำกิจกรรม (Activity) ทางวิทยาศาสตร์ (Science) ชนิดหนึ่งที่ทำให้ผู้ทำโครงการจะต้องนำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method) และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process) มาใช้เพื่อศึกษาหาทางแก้ปัญหาใหม่ๆ หรือประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ๆ โดยผู้ทำโครงการเป็นผู้คิดเรื่องหรือเลือกเรื่องที่ต้องการทำการศึกษามีการวางแผน ดำเนินการ บันทึกผล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล และเสนอผลงานของตนเอง ตั้งแต่ต้นจนสำเร็จทุกขั้นตอน (จักรพันธ์ ปัญจะสุวรรณ , 2543 : 2)

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ต่างๆ กัน ดังนี้

พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์ (2540 : 1) ได้กล่าวว่า โครงการวิทยาศาสตร์เป็นการศึกษาเพื่อค้นพบข้อความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อันประกอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการเป็นผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ แล้วเสนอผลการศึกษาในรูปแบบการเขียนรายงาน โครงการวิทยาศาสตร์ โดยมีครู อาจารย์และผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ให้คำปรึกษา

ภพ เลหาไพบูลย์ (2540 : 275-276) , ชีระชัยปฐมโชติ (2540 : 1) และสมศักดิ์ กุฎิภาดาพรรณ (2544 : 81-82) กล่าวว่า การจัดการเรียนโดยให้ผู้เรียนทำโครงการเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสวงหาประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายต่อชีวิตประจำวันมากยิ่งขึ้นมีการลงมือปฏิบัติจริงผู้เรียนสามารถเลือกงานที่ต้องการจะทำตามแรงจูงใจของตนเองเป็นหลักโครงการวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการสอนที่มีคุณค่าอย่างยิ่งเป็นการสอนที่สามารถให้ผู้เรียนร่วมกันทำงานเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้นักเรียนอาจทำโครงการวิทยาศาสตร์โดยใช้เวลาส่วนหนึ่งในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนไม่จำกัดสถานที่เป็นวิธีการวิจัยทางวิทยาศาสตร์เบื้องต้นสำหรับนักเรียนเพราะทุกขั้นตอนต้องใช้ความคิดระดับสูง (higher - order thinking) และต้องสืบเสาะค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์เช่นเดียวกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์เน้นกระบวนการเสาะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ตั้งแต่การกำหนดปัญหาหรือเลือกหัวข้อที่สนใจการตั้งสมมติฐานการวางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูลการทดลองการสรุปผลและสามารถคิดเป็นทำเป็นแก้ปัญหาได้ครูจะมีหน้าที่เป็นผู้วางแผนที่จะให้นักเรียนทำโครงการเป็นผู้ที่คอยช่วยเหลือแนะนำและเป็นที่ปรึกษาโครงการให้แก่นักเรียนแต่ในการเลือกหัวข้อโครงการนั้นนักเรียนควรเป็นผู้คิดว่าต้องการทำโครงการอะไรต้องการสร้างอะไรต้องการสำรวจอะไรหรือต้องการทดลองเรื่องอะไรโครงการวิทยาศาสตร์ให้ประโยชน์ต่อโปรแกรมการสอนวิทยาศาสตร์มากนอกจากนักเรียนจะได้เรียนรู้หลักการทางวิทยาศาสตร์แล้วยังทำให้มีการเปลี่ยนแปลงในวิธีการคิดและการกระทำดังนี้คือ

1. นักเรียนจะได้รับความรู้ในเนื้อหาวิชาซึ่งเป็นผลจากการศึกษาค้นคว้าในการทำโครงการงาน
2. นักเรียนจะได้ฝึกใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในการแสวงหาความรู้มีความสามารถในการถ่ายโอนการเรียนรู้ของกระบวนการแก้ปัญหาไปใช้ในการแก้ปัญหาอื่นๆและเป็นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน
3. นักเรียนได้รับการกระตุ้นให้มีความสนใจในวิทยาศาสตร์มีความอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์มีความชื่นชมในผลงานของนักวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์
4. นักเรียนได้รับการส่งเสริมให้มีการคิดอย่างอิสระการคิดอย่างพินิจพิเคราะห์มีความเชื่อมั่นในตนเองเป็นการช่วยพัฒนานักเรียนแต่ละคนให้ถึงจุดสูงสุด
5. เป็นการช่วยทำให้หลักการทางวิทยาศาสตร์มีความหมายมากขึ้นและทำให้นักเรียนมีประสบการณ์ในการใช้เครื่องมือและเทคนิคทางวิทยาศาสตร์
6. เป็นการช่วยให้นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์และมีคุณค่า

ลัดดา ภูเกียรติ (2544 : 37) และอวัลย์ มาศจรัส (2549 : 16) ได้กล่าวสอดคล้องกันว่า โครงการงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการหรือวิธีการเรียนรู้โดยผ่านกิจกรรมที่น่าสนใจ การศึกษาค้นคว้า สิ่งที่สงสัยและอยากรู้คำตอบ โดยใช้ทักษะกระบวนการมีวิธีการอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอน ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน เพื่อให้ได้คำตอบที่ตนเองต้องการเรียนรู้อย่างลึกซึ้งทุกขั้นตอนจากประสบการณ์จริงด้วยตนเอง หรือด้วยกลุ่มความสนใจของผู้เรียน

จากความหมายของ โครงการงานวิทยาศาสตร์ที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า โครงการงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง การศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนทำการศึกษา ค้นคว้าเพื่อตอบข้อสงสัยภายใต้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยให้นักเรียนลงมือปฏิบัติอย่างเป็นระบบ เพื่อตอบข้อสงสัยภายใต้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ

หลักการของโครงการงานวิทยาศาสตร์

ธีระชัย ปุณณ โชติ (2531 : 2) ได้กล่าวถึงหลักการวิทยาศาสตร์ดังนี้

1. เน้นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนริเริ่มวางแผนและดำเนินการศึกษาด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์เป็นผู้ชี้แนะแนวทางให้คำปรึกษา
2. เน้นกระบวนการในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตั้งแต่กำหนดปัญหาหรือเลือกหัวข้อที่สนใจ การวางแผนการศึกษาค้นคว้า การรวบรวมข้อมูลหรือการทดลอง และการสรุปผลการศึกษาค้นคว้า

3. เน้นการคิดเป็น ทำเป็น และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

4. การทำกิจกรรม โครงการงานวิทยาศาสตร์ มุ่งฝึกให้นักเรียนรู้จักวิธีการศึกษาค้นคว้าและแก้ปัญหาด้วยตนเองมิได้เน้นการส่งเข้าประกวดเพื่อรางวัล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544 : 2) กล่าวว่า โครงการงานวิทยาศาสตร์ถือเป็นงานวิจัยในระดับนักเรียนเพราะเป็นการศึกษาเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนสนใจโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นแนวทางในการศึกษาและแก้ปัญหามีการวางแผนที่จะศึกษาภายในขอบเขตของระดับความรู้ระยะเวลาและอุปกรณ์ที่มีอยู่และลงมือศึกษาสำรวจทดลองเพื่อรวบรวมข้อมูลแล้วนำมาประมวลผลจนได้ข้อสรุปออกมาเป็นผลงานที่มีความสมบูรณ์ในตัวเองโครงการงานวิทยาศาสตร์จึงเป็นกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ฝึกฝนการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา รวมทั้งการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมที่จัดว่าเป็นโครงการงานวิทยาศาสตร์ควรมีหลักการต่อไปนี้

1. เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
2. นักเรียนเป็นผู้ริเริ่มและเรื่องที่จะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความสนใจและระดับความรู้ความสามารถ
3. เป็นกิจกรรมที่มีการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ช่วยในการศึกษาค้นคว้าเพื่อตอบปัญหาที่สงสัย
4. นักเรียนเป็นผู้วางแผนในการศึกษาค้นคว้าทดลองจนดำเนินการปฏิบัติทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลหรือประดิษฐ์คิดค้น รวมทั้งการแปลผลสรุปผลและเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยมีครูอาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ให้คำปรึกษา

อรอุมา พร้อมจะบก (2547 : 17) ได้กล่าวว่า หลักการที่สำคัญของกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ คือ การค้นคว้าหาความรู้ การแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้การแนะนำ การให้คำปรึกษาของครูอาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้นๆ

จากหลักการของโครงการงานวิทยาศาสตร์ในข้างต้น สรุปได้ว่า หลักการของโครงการงานวิทยาศาสตร์ คือ กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเองเน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเองอย่างมีระบบ

จุดมุ่งหมายของโครงการงานวิทยาศาสตร์

จุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์มีหลายประการ คือ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (อังกใน จักรพันธ์ ปัญจะสุวรรณ, 2543 : 2) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของโครงการงานวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียนใช้ความรู้และประสบการณ์เลือกทำโครงการงานตามที่สนใจ

2. เพื่อให้นักเรียน ได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ หาข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่างๆด้วยตนเอง
3. เพื่อให้นักเรียนแสดงออกซึ่งความคิดสร้างสรรค์
4. เพื่อให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาต่างๆ
5. เพื่อให้นักเรียน ได้แนวทางในการประยุกต์ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีในแต่ละท้องถิ่น

นราวัลย์ กาญจนประโชติ (2544 : 33) ได้สรุปจุดมุ่งหมายของโครงการงานวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้กิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนได้ฝึกการใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์สำหรับศึกษาเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เกิดความคิดสร้างสรรค์ เกิดความรัก ความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์และตระหนักถึงคุณค่า ประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์อีกด้วย

จากจุดมุ่งหมายของโครงการงานวิทยาศาสตร์ที่กล่าวในข้างต้นสรุปได้ว่า

1. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ประสบการณ์ในการนำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหาประดิษฐ์คิดค้นหรือค้นคว้าหาความรู้ต่างๆตลอดจนการแสดงผลงานของตนเองให้ผู้อื่นดู
2. สร้างความสำนึกและความรับผิดชอบในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาและแสดงความสามารถตามศักยภาพของตนเอง
4. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ในเรื่องที่นักเรียนสนใจได้ลึกซึ้งกว่าการเรียนในห้องเรียนตามปกติ
5. ส่งเสริมและพัฒนากระบวนการคิดการแก้ปัญหาการตัดสินใจรวมทั้งทักษะการสื่อสาร
6. ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้เวลาว่างอย่างเป็นประโยชน์ในทางสร้างสรรค์
7. สร้างความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนนักเรียนกับครูและชุมชน

ประเภทของโครงการงานวิทยาศาสตร์

โครงการงานวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ โดยที่ วิโรจน์ ศรีโกคา (2544 : 10-11) มาฆะ ทิพย์ศิริ (2545 : 47-50) และชาติร์ เกิดธรรม (2547 : 6-8) ได้แบ่งโครงการงานวิทยาศาสตร์ ออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. โครงการงานวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจและรวบรวมข้อมูล เป็นการสำรวจความรู้ที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติหรือสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน โครงการงานประเภทนี้เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการ

สำรวจนั้นมาจำแนกเป็นหมวดหมู่ เพื่อให้เห็นถึงลักษณะหรือความสัมพันธ์ของเรื่องดังกล่าวได้ชัดเจนยิ่งขึ้น การปฏิบัติตามโครงการนี้นักเรียนจะต้องไปศึกษา รวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่างๆ เช่น สอบถาม สัมภาษณ์ สำรวจโดยใช้เครื่องมือ เช่น แบบสอบถาม แบบสังเกต แบบบันทึก แบบสัมภาษณ์ ฯลฯ ในการรวบรวมข้อมูล แล้วนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เช่น กราฟ แผนภูมิ ตาราง และคำอธิบายประกอบ

ตัวอย่างโครงการประเภทสำรวจ เช่น การสำรวจชนิดของพืชในท้องถิ่น การสำรวจสัตว์ในท้องถิ่น การสำรวจวงจรชีวิตของแมลง ฯลฯ

โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจ บางครั้งก็มีการนำข้อมูลที่ได้ออกมาทดลอง เช่น การสำรวจวงจรชีวิตของแมลง จะเห็นว่าต้องนำมาเลี้ยงตั้งแต่ไข่ จนถึง ตัวเต็มวัย แต่ข้อแตกต่างที่สำคัญของโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจคือ ไม่มีการกำหนดตัวแปรที่จะศึกษา ถ้ามีการกำหนดตัวแปรเป็นประเภทการทดลอง

2. โครงการวิทยาศาสตร์ประเภททดลอง เป็น โครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษา เรื่องใดเรื่องหนึ่งว่าจะเกิดอะไรหรือมีอะไรเกิดขึ้น เมื่อมีการทดลองสิ่งที่จะกระทำขึ้นคือ ตัวแปรต้น เพื่อศึกษาว่าจะมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาคือตัวแปรตามอย่างไร ด้วยมีการควบคุมตัวแปรอื่นๆ คือ ตัวแปรควบคุมที่อาจมีผลต่อตัวแปรตาม

โครงการประเภทนี้จำเป็นต้องทำการทดลอง เพื่อศึกษาความเป็นได้เบื้องต้นเสียก่อน เพื่อให้ได้ข้อมูลบางประการมาใช้ประกอบการตัดสินใจ เพื่อกำหนดรายละเอียดสำหรับการศึกษาค้นคว้าต่อไป และสิ่งสำคัญของการทำโครงการให้เกิดความคลาดเคลื่อน หรือให้เกิดความน่าเชื่อถือมากหรือน้อย คือการกำหนดตัวแปร ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ประเภท

2.1 ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ (Independent Variable) หมายถึง เหตุของการทดลองนั้นๆ

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) หมายถึง ผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงตัวแปร

2.3 ตัวแปรควบคุม (Controlled Variable) หมายถึง สิ่งที่ต้องการควบคุมให้เหมือนกัน ฉะนั้นจะมีผลทำให้ตัวแปรตามเปลี่ยนไป

2.4 ตัวแปรแทรกซ้อน หมายถึง ตัวแปรควบคุมที่ไม่สามารถจะควบคุมได้ เป็นตัวแปรที่มีผลทำให้ตัวแปรตามผิดไปจากเดิม แต่แก้ไขได้โดยการตัดข้อมูลที่ผิดพลาดทิ้ง

3. โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทพัฒนาหรือการประดิษฐ์ เป็น โครงการที่มีวัตถุประสงค์คือ การนำความรู้ ทฤษฎี หรือแนวคิดมาประยุกต์ใช้ โดยการประดิษฐ์เป็นเครื่องมือ เครื่องใช้ต่างๆ เพื่อประโยชน์ในการเรียนการทำงาน การประดิษฐ์คิดค้นตามโครงการนี้อาจเป็นการ

ประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่ โดยที่ยังไม่มีใครทำ หรืออาจจะเป็นการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง และตัดแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ โครงการประเภทนี้ทดลองเพื่อปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะจึงเรียกว่า โครงการทดลองเชิงพัฒนา

4. โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทการสร้างทฤษฎีหรือการอธิบาย เป็นโครงการที่ผู้ทำโครงการได้เสนอทฤษฎีมีหลักการหรือแนวความคิดใหม่ ซึ่งอธิบายในรูปของสูตร สมการ หรือคำอธิบายที่เกิดขึ้นและไม่สามารถอธิบายได้โดยหลักการเดิมๆ ซึ่งผู้ทำโครงการจะต้องมีความรู้ในเรื่องนั้นๆ เป็นอย่างดี โดยทั่วไปโครงการประเภทนี้มักเป็นโครงการทางคณิตศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์

ตัวอย่างโครงการประเภทสำรวจ เช่น การอธิบายอวกาศแนวใหม่ ทฤษฎีของจำนวนเฉพาะ

จากการศึกษาประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า โครงการวิทยาศาสตร์แบ่งได้เป็น 4 ประเภท คือ

1. โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจและรวบรวมข้อมูล
2. โครงการวิทยาศาสตร์ประเภททดลอง
3. โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทพัฒนาหรือการประดิษฐ์
4. โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทการสร้างทฤษฎีหรือการอธิบาย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์ประเภทพัฒนาหรือการประดิษฐ์ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อนำความรู้ ทฤษฎี หรือแนวคิดมาประยุกต์ใช้ เพื่อประโยชน์ในการเรียน

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โครงการวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาและนักวิทยาศาสตร์หลายท่านได้เสนอขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2544 :30) นำเสนอขั้นตอนการทำโครงการ ดังนี้

1. คิดและเลือกปัญหาที่จะศึกษา ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดปัญหา แนวคิดและวิธีการที่จะแก้ปัญหาตามความสนใจอยากรู้ของตนเองทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมในเรื่องเวลา ความรู้ความสามารถ และแหล่งการเรียนรู้ / แหล่งข้อมูลที่มี
2. วางแผนในการทำโครงการ ผู้เรียนจะต้องวางแผนในการทำโครงการในทุกขั้นตอน ประกอบด้วย 1) กำหนดปัญหาและขอบเขตการศึกษา 2) การกำหนดวัตถุประสงค์ แนวคิด วิธีการที่นำมาใช้แก้ปัญหา สมมติฐานและนิยามเชิงปฏิบัติการ 3) การวางแผนรวบรวมข้อมูลและการค้นคว้าเพิ่ม 4) กำหนดวิธีการดำเนินงาน ได้แก่ แนวทางการศึกษาค้นคว้า วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ การออกแบบการทดลอง การควบคุมตัวแปร การสำรวจ

และรวบรวมข้อมูล การประดิษฐ์คิดค้น การวิเคราะห์ข้อมูล การกำหนดระยะเวลาในการทำงาน แต่ละขั้นตอน 3. ลงมือทำโครงการ ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามแผนที่กำหนดไว้ในข้อ 2 และถ้ามีปัญหาให้ขอคำแนะนำ ปรึกษาครูหรืออาจารย์ที่ปรึกษา 4. การเขียนรายงาน ผู้เรียนจะต้องนำเสนอ ผลงานการศึกษาค้นคว้าเป็นเอกสาร อธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจและทราบถึงปัญหา วิธีการ และผลสรุปที่ได้จากการศึกษา พร้อมอภิปรายผลและให้ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

ธีระชัย ปุณณ โชติ (2544 : 73-74) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ที่สอดคล้องกันไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การคิดและเลือกชื่อเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษา

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดและยากที่สุด ตามหลักการแล้วนักเรียนควรจะเป็นผู้คิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง แต่ครูอาจมีบทบาทหรือมีส่วนช่วยเหลือให้นักเรียนสามารถคิดหัวข้อเรื่องได้ด้วยตนเอง

ขั้นที่ 2 การวางแผนในการทำโครงการ

ได้แก่ การวางแผนวิธีดำเนินงานในการศึกษาค้นคว้าทั้งหมด เช่น วัสดุอุปกรณ์ ที่จำเป็นต้องใช้ในการออกแบบการทดลอง และควบคุมตัวแปร วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล การวางแผนปฏิบัติงานอย่างคร่าวๆว่าดำเนินการอย่างไรบ้างเป็นขั้นตอนแล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำเพิ่มเติมและขอความเห็นชอบ

ขั้นที่ 3 การลงมือทำโครงการ

ได้แก่ การลงมือปฏิบัติตามแผนงานที่ได้วางไว้ล่วงหน้าแล้วในขั้นที่สอง ประกอบด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูล การสร้างหรือประดิษฐ์ การปฏิบัติการทดลอง ซึ่งสุดท้ายแล้วแต่จะเป็นโครงการประเภทใดและการค้นคว้าจากเอกสารต่างๆ แล้วดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งความหมายของข้อมูล และสรุปผลของการศึกษาค้นคว้า

ขั้นที่ 4 การเขียนรายงาน

เป็นการเสนอผลงานของการศึกษาค้นคว้าเป็นลายลักษณ์อักษร หรือเป็นเอกสาร เพื่ออธิบายให้ผู้อื่นทราบรายละเอียดทั้งหมดของการทำโครงการ ซึ่งจะประกอบด้วยปัญหา ที่ทำการศึกษา วัตถุประสงค์ของการศึกษา วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า ตลอดจนประโยชน์และ ข้อเสนอแนะต่างๆที่ได้จากการทำโครงการนั้นๆ

วิธีการเขียนรายงาน โครงการวิทยาศาสตร์ก็มีหลักและแนวทางในการเขียน เช่นเดียวกับการเขียนรายงานผลการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์นั่นเอง

ขั้นที่ 5 การแสดงผลงาน

เป็นการเสนอผลงานที่ได้ศึกษาค้นคว้าสำเร็จลงแล้วให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจ ซึ่งอาจกระทำได้หลายรูปแบบ เช่น การจัดนิทรรศการ การสาธิตแสดงประกอบการรายงานปากเปล่า

ในการจัดแสดงผลงานของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่ครูอาจกระทำได้หลายระดับ เช่น

1. การแสดงผลงานในชั้นเรียน
2. การจัดแสดงนิทรรศการภายในโรงเรียนเป็นการภายใน
3. การจัดนิทรรศการในงานประจำปีของโรงเรียน
4. การส่งโครงการในงานแสดง หรือประกวดภายนอกโรงเรียนในระดับต่างๆ เช่น

ระดับกลุ่มโรงเรียน ระดับจังหวัด ระดับเขตการศึกษา และระดับชาติ เป็นต้น

กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 74-75) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ตามลำดับคือ

1. การกำหนดปัญหาและการทำความเข้าใจกับปัญหา ปัญหาที่ศึกษาอาจได้มาจากความสนใจของผู้เรียนซึ่งอาจมาจากเหตุการณ์ที่พบเห็นในชีวิตประจำวันหรือความต้องการค้นหาในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตร ในขั้นนี้ผู้สอนจะมีบทบาทเป็นที่ปรึกษาเพื่อช่วยเหลือและส่งเสริมให้ผู้เรียนกำหนดปัญหา กำหนดวัตถุประสงค์ ตั้งสมมติฐาน รวมทั้งการศึกษาค้นคว้าความรู้และสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

2. การวางแผนการทำโครงการ การวางแผนการทำโครงการวิทยาศาสตร์เป็นขั้นตอนสำคัญที่ประกอบด้วยการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา การออกแบบการแก้ปัญหาตามประเภทของโครงการ โดยการกำหนดวิธีการดำเนินงาน การเลือกเครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ การเสนอวิธีการควบคุมตัวแปร การรวบรวมข้อมูลและการจัดกระทำกับข้อมูล

3. การลงมือทำโครงการ ในขั้นตอนนี้เป็นการลงมือปฏิบัติตามแผนที่ได้วางไว้แล้ว ผลที่ได้จะนำมารวบรวม บันทึก วิเคราะห์และแปลความหมาย เพื่อนำไปลงข้อสรุปผลการทำโครงการในเรื่องนั้น รวมทั้งให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปประยุกต์หรือเชื่อมโยงกับเรื่องอื่น

4. การเขียนรายงาน เป็นการเสนอผลการทำโครงการอย่างเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจ ประเด็นที่ควรนำเสนอในรายงานการทำโครงการวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย บทคัดย่อ หลักการและเหตุผล ที่มาหรือความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ ทฤษฎีและหลักการ หรือแนวคิดหลัก การตั้งสมมติฐาน อุปกรณ์ที่ใช้ วิธีการศึกษา ผลที่ได้จากการศึกษา การแปลผลการสรุปผล การให้ข้อเสนอแนะและการประยุกต์ใช้ รวมทั้งเอกสารอ้างอิง การเขียนรายงานอาจนำเสนอไม่ครบทุกประเด็นตามที่กล่าวมา ขึ้นอยู่กับระดับของผู้เรียนและประเภทของโครงการ

5. การแสดงผลงานผลงานที่ได้จากการจัดทำโครงการถือเป็นหลักฐาน ร่องรอยที่สำคัญแสดงถึงความรู้ความสามารถหรือผลการเรียนรู้ของผู้เรียนดังนั้นจึงต้องมีการจัดแสดงผลงานของการทำโครงการด้วยเสมอ การแสดงผลงานช่วยการประเมินด้านทักษะการสื่อสารด้วยการพูด การเขียน การสาธิต ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และความสามารถในการบูรณาการความรู้กับทักษะด้านต่างๆ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 153-154) ได้เสนอขั้นตอนการทำโครงการไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1. การกำหนดหัวข้อปัญหา การเลือกหัวข้อปัญหาที่ต้องการศึกษา 2. การวางแผนการทำโครงการ 3. การลงมือทำโครงการ 4. การเขียนรายงาน 5. การแสดงผลงาน

จากการศึกษาขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ในข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปขั้นตอนในการทำโครงการวิทยาศาสตร์และนำมาใช้ในการทำวิจัยในครั้งนี้ คือ

1. ขั้นคิดปัญหาสร้างหัวข้อซึ่งต้องเป็นเรื่องที่เกิดจากความสนใจของผู้เรียนหรือเป็นเรื่องที่ต้องการค้นหาคำตอบที่เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่เรียน

2. ขั้นสร้างสรรค์ออกแบบโครงการจะต้องศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ออกแบบการแก้ปัญหา ตามประเภทของโครงการ

3. ขั้นปฏิบัติสร้างผลงาน เป็นขั้นตอนที่นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่ได้วางไว้

4. ขั้นเขียนรายงาน สรุปผลเพื่อสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจและทราบรายละเอียดของการทำโครงการ

5. ขั้นนำเสนอผลงาน เพื่อแสดงความสามารถและผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

การประเมินผลโครงการ

การประเมินผลเป็นหัวใจของการสอน ซึ่งจะสะท้อนภาพความสำเร็จของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินผลว่ากิจกรรมที่ทำไปนั้นบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่อย่างไร

อรทัย และสุวิทย์ มูลคำ (2544 : 183) ได้เสนอแนวทางการประเมินโครงการ โดยมีเกณฑ์การประเมินไว้ดังนี้

1. การสังเกต เป็นการรวบรวมข้อมูลจากผู้ประเมินพฤติกรรมของผู้เรียนในด้านการใช้ความคิด ความรู้สึก กระบวนการในการทำงานทุกสถานที่ ซึ่งเป็นการประเมินแบบจดบันทึกการสังเกต

2. การสัมภาษณ์ เป็นการเก็บข้อมูลพฤติกรรมด้านต่างๆ ของผู้เรียน เช่น ด้านความคิด ความรู้สึก กระบวนการในการทำงาน วิธีการแก้ปัญหา ฯลฯ เพื่อใช้ในการประกอบการสังเกต เพื่อความมั่นใจในการตัดสินใจ

3. การใช้ผลบันทึกจากผู้ที่เกี่ยวข้อง เป็นกระบวนการรวบรวมความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้เรียน ความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียน โดยผู้ที่เกี่ยวข้องผู้ที่ใกล้ชิดกับนักเรียนเป็นผู้ให้ข้อมูล เช่น เพื่อนร่วมชั้น ผู้สอน ผู้ปกครอง

4. การใช้แบบทดสอบที่เน้นการปฏิบัติจริงคำถามในแบบการทดลอง เน้นถึงภูมิรู้ กระบวนการแก้ปัญหา ที่ครอบคลุมความสามารถและเนื้อหาสาระตามหลักสูตร โดยผู้เรียนจะต้องใช้ความรู้ ความสามารถ ตลอดจนความคิดหลาย ๆ ด้าน มาผสมผสานกันและสามารถแสดงวิธีทำ ออกมาเป็นขั้นตอนที่ชัดเจน และมีวิธีการคิดหาคำตอบได้หลายวิธี

พิสมัย มิ่งฉาย (2544 : 51) ได้นำเสนอวิธีการประเมินผลโครงการว่าเป็นการประเมินความสามารถในการทำโครงการ เป็นการประเมินที่เน้นกระบวนการให้นักเรียนวิเคราะห์เรื่องราวที่สนใจ เพื่อวางแผนปฏิบัติแล้วลงมือ โดยมีครูเป็นที่ปรึกษา ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปฏิบัติงานให้เกิดความครอบคลุม และชัดเจนในการประเมินโครงการจะประกอบด้วยบุคคลที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. ตัวนักเรียนประเมินตนเอง
2. ครูผู้สอนเป็นผู้ประเมิน
3. คณะกรรมการของโรงเรียน
4. ผู้บริหาร โรงเรียน
5. คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

ซึ่งในการประเมินงานผู้ประเมินจะต้องใช้เกณฑ์ในการพิจารณาประเมินผลโครงการ ดังนี้

1. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ

การพิจารณาตัดสินให้คะแนนในข้อนี้ ต้องคำนึงถึงระดับชั้นและอายุของนักเรียนด้วย ซึ่งอาจพิจารณาในด้านต่างๆ ได้ดังนี้

- 1.1 หัวข้อโครงการมีความเฉพาะเจาะจงและชัดเจนเพียงใด
- 1.2 ได้ค้นเอกสารอ้างอิงมาได้เหมาะสมเพียงใด
- 1.3 การรวบรวมข้อมูลกระทำได้เลยเอียดถูกต้องตามจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษา

เพียงใด

- 1.4 ได้รับความรู้เพิ่มเติมจากการทำโครงการนี้นอกจากที่เรียนตามหลักสูตร

ปกติน้อยเพียงใด

2. การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำโครงการหรือเทคนิคที่ใช้ในการประดิษฐ์คิดค้น ถ้าเป็นโครงการประเภททดลองหรือการสำรวจข้อมูลการประเมินในข้อนี้อาจพิจารณาในด้านต่างๆดังนี้

- 2.1 สมมติฐานได้แสดงไว้ชัดเจนเพียงใด
 - 2.2 การออกแบบการทดลองหรือการวางแผนการเก็บข้อมูลทำได้รัดกุมเพียงใด
 - 2.3 การวัดและการควบคุมตัวแปรต่างๆทำได้ดีเพียงใด
 - 2.4 การจัดกระทำและการนำเสนอข้อมูลได้เหมาะสมเพียงใด
 - 2.5 ได้มีการทดลองหรือการเก็บข้อมูลมากเพียงพอหรือไม่
 - 2.6 การแปลผลสรุปเหมาะสมบนรากฐานของข้อมูลจัดกระทำได้ดีเพียงใด
 - 2.7 บันทึกหรือรอยข้อมูลจากการทำงานเพียงใด
3. การเขียนรายงานหัวข้อนี้อาจเป็นการพิจารณาด้านต่างๆ
- 3.1 การเตรียมรายละเอียดลงในแบบฟอร์มทำได้ถูกต้องเพียงใด
 - 3.2 การเขียนรายงานครอบคลุมหัวข้อที่กำหนดเพียงใด
 - 3.3 มีความเหมาะสมกับตารางเปรียบเทียบที่ใช้มาประกอบ
 - 3.4 สื่อความหมายเรื่องที่ทำได้
 - 3.5 การทำโครงการแสดงให้เห็นถึงความทุ่มเทและอดทน
4. ความคิดริเริ่ม

ในการประเมินในหัวข้อนี้จะต้องคำนึงถึงระดับผู้ทำโครงการคือความคิดริเริ่มหรือความแปลกใหม่ในระดับผู้ทำโครงการด้วยกัน ไม่ใช่ความแปลกใหม่ในระดับผู้ประเมินโครงการ

- 4.1 ปัญหาหรือเรื่องที่ทำมีความสำคัญ
- 4.2 มีวิธีการควบคุมตัวแปรหรือเก็บรวบรวมข้อมูล
- 4.3 มีการออกแบบประดิษฐ์ ดัดแปลงหรือใช้วัสดุอื่นๆ ในการทำโครงการ

วิมลศรี สุวรรณรัตน์ และมาฆะ ทิพย์ศิริ (2543 : 16) ได้มีเกณฑ์การประเมินโครงการเป็นลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การประเมินเค้าโครงโครงการ โดยประเมิน
 - 1.1 ที่มาและความสำคัญ
 - 1.2 การกำหนดจุดประสงค์
 - 1.3 การตั้งสมมติฐานและตัวแปร

- 1.4 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงการ
- 1.5 การออกแบบการทดลอง
- 1.6 การกำหนดแผนปฏิบัติการ
- 1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
- 1.8 จัดทำเค้าโครงเสร็จตามเวลาที่กำหนด
- 1.9 ความรอบคอบ
2. การลงมือทำ
 - 2.1 การเตรียมการ
 - 2.2 การปฏิบัติตามแผนที่วางไว้
 - 2.3 การดำเนินการทดลอง
 - 2.4 การบันทึกข้อมูล
 - 2.5 การจัดกระทำข้อมูล
 - 2.6 การแปลความหมายข้อมูล
 - 2.7 การแสดงความคิดเห็น
 - 2.8 การตรงต่อเวลา
3. การเขียนรายงาน
 - 3.1 ความถูกต้องของรายงาน
 - 3.2 ความสมบูรณ์ของเนื้อหาในรายงาน
 - 3.3 การเสนอรายงานในรูปตารางและกราฟ
 - 3.4 ความชัดเจนและรัดกุมของภาษา
 - 3.5 ความสวยงามของรายงาน
 - 3.6 ความเป็นระเบียบเรียบร้อย
4. การนำเสนอโครงการ
 - 4.1 การนำเสนอผลงานด้วยแผ่นป้ายแสดงผลงาน
 - 4.2 การออกแบบการจัดแสดงผลงาน
 - 4.3 การนำเสนอผลงาน
 - 4.4 การตอบคำถาม
 - 4.5 ความร่วมมือของกลุ่มในการนำเสนอผลงาน
 - 4.6 การแต่งกายและท่วงท่าในการนำเสนอ
 - 4.7 การยอมรับข้อผิดพลาดร่วมกัน

จากการศึกษาข้อมูลการประเมินโครงการ สามารถสรุปได้โดยแบ่งการประเมินโครงการเป็น 2 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 โครงสร้าง 1) ชื่อเรื่อง 2) การเขียนความสำคัญ 3) การเขียนจุดประสงค์ 4) ตัวแปรที่จะศึกษา 5) ขอบเขตการศึกษา 6) การตั้งสมมติฐาน 7) เอกสารที่ประกอบการศึกษา 8) การดำเนินงาน 9) ผลการศึกษา 10) สรุป

ส่วนที่ 2 การนำเสนอ 1) การรายงานปากเปล่า 2) การตอบข้อซักถาม โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินดังนี้ระดับ 1 ต้องปรับปรุง ระดับ 2 พอใช้ ระดับ 3 ดีมาก

ประโยชน์ของโครงการ

วิมลศรี สุวรรณรัตน์ และมานะ ทิพย์ศิริ (2542 : 16) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของโครงการไว้ดังนี้

1. นักเรียนได้รู้จักตอบปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาศึกษาค้นหาคำตอบ

2. ได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ในเรื่องที่ตนสนใจได้อย่างลึกซึ้งกว่าการสอนของครู

3. ทำให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นของตนเอง

4. ทำให้นักเรียนได้สนใจเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ตนถนัดมากขึ้น

5. นักเรียนได้ใช้เวลาให้เป็นประโยชน์

พิสมัย มิ่งฉาย (2547 : 7) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของโครงการดังนี้

1. เป็นเรื่องที่น่าสนใจ สงสัย ต้องการหาคำตอบ

2. เป็นการเรียนรู้ที่มีกระบวนการ มีระบบ ครอบคลุมกระบวนการ

3. เป็นการบูรณาการการเรียนรู้

4. นักเรียนใช้ความรู้หลายด้าน

5. มีความสอดคล้องกับชีวิตจริง

6. มีการศึกษาอย่างลุ่มลึก

7. ได้แสวงหาความรู้และสรุปข้อมูลความรู้ด้วยตนเอง

8. ได้ข้อค้นพบนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ราตรี ทองสามสี (2548 : 70) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการทำโครงการดังนี้

1. กิจกรรมโครงการเหมาะสมแก่การศึกษาในยุคข้อมูลข่าวสาร

2. เป็นกิจกรรมที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้เต็มที่

3. เกิดความรู้จริง ซึ่งเกิดจากการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการทดลองปฏิบัติค้นหา

4. เกิดการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ เข้าด้วยกัน

5. ฝึกให้ผู้เรียนเป็นคนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น
6. ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และเกิดความภาคภูมิใจที่ทำงานสำเร็จ
7. ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานจากการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ
8. ช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนเป็นนักค้นคว้า (นักวิทยาศาสตร์)

จากการศึกษาประโยชน์ของการทำโครงการ สามารถสรุปได้ดังนี้ 1) เป็นการศึกษา ค้นพบองค์ความรู้ต่างๆที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ 2) เป็นการตอบปัญหาข้อสงสัย โดยอธิบาย ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3) สามารถนำทักษะกระบวนการที่ได้จากการเรียนรู้ไปใช้ ในชีวิตประจำวัน 4) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หมายถึง ความชำนาญและความสามารถในการใช้ การคิดและกระบวนการคิดเพื่อค้นหาความรู้รวมทั้งการแก้ปัญหาต่างๆกระบวนการคิดและเรียนรู้ รวมทั้งการจินตนาการเป็นผลของการคิดเฉพาะด้านและร่วมกันของสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวา สมองซีกซ้ายเจริญรวดเร็วในช่วงตั้งแต่ปฏิสนธิ ถึงอายุ 2 ปี และช่วงอายุ 7 – 12 ปี สมองส่วนนี้ คิดเชิงวิเคราะห์ สร้างมโนทัศน์และภาษาส่วนสมองซีกขวาเจริญในอัตราสูงและเด่นชัดในช่วงอายุ 3 – 6 ปี ทำหน้าที่คิดเชิงจินตนาการ สร้างสรรค์ สังเคราะห์และความคิดเชิงเทียบเคียงการส่งเสริม กระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ต้องกระตุ้นการรับรู้โดยผ่านระบบประสาทสัมผัสทุกระบบ กระตุ้นการคิดของสมองทั้งการคิดพื้นฐานทุกกระบวนการคิด จินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ ความจำและภาษา หรือความคิดเชิงพหุปัญญาของสมองทั้งรายคนและแบบกลุ่มจัดกิจกรรมที่ช่วย ท้าทายการคิดค้น ของระบบประสาทและสมองครูต้องเตรียมกิจกรรมการสอนอย่างหลากหลาย เพื่อกระตุ้นช่วย ท้าทายให้สมองคิดเตรียมสื่ออุปกรณ์ให้เพียงพอ เรียนร่วมกับเด็ก เพื่อศึกษา แบบการเรียนรู้ของเด็กครูกิจการหาเทคนิคการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบใหม่ๆ เสมอซึ่งนักการศึกษา ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังต่อไปนี้

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542 : 14) ได้ให้ความหมายทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึง พฤติกรรม ความสามารถที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติและฝึกฝนมีขั้นตอนอย่างเป็นระบบ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ให้เกิดการพัฒนาการ ทางสติปัญญา ความรู้ความเข้าใจ การแก้ปัญหาหรือค้นพบความรู้ใหม่ๆ และนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันเช่น ฝึกการสังเกต การบันทึกข้อมูล การตั้งสมมติฐานและการทำการทดลอง

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2545 : 9) ได้ให้ความหมายทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึง ความชำนาญและความสามารถในการใช้การคิดเพื่อค้นหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีระบบ รวมทั้งการแก้ปัญหา และเป็นทักษะทางปัญญาไม่ใช่ทักษะการปฏิบัติด้วยมือ เพราะเป็นการทำงานด้วยสมองในการคิดขั้นพื้นฐาน เช่น ทักษะการสังเกต การจำแนก การระบุ การเรียงลำดับ การเปรียบเทียบ การใช้ตัวเลข การลงข้อสรุป ส่วนการคิดขั้นสูง เช่น ทักษะการจัดระบบความคิด การวิเคราะห์ การตั้งสมมติฐาน การทดลอง การคาดคะเน การพยากรณ์ การให้คำจำกัดความ การตีความหมาย การค้นหาแบบแผน การผสมผสานข้อมูล การสรุปความ เป็นต้น

จากความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมและความสามารถที่เกิดจากการปฏิบัติฝึกฝน และมีความคิดอย่างเป็นระบบ โดยผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนค้นคว้าแก้ปัญหา รู้จักคิดและทำเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่ทำให้นักวิทยาศาสตร์สามารถค้นหาความรู้จากธรรมชาติได้อย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพ ซึ่งประกอบด้วย

1. วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการเฉพาะที่นักวิทยาศาสตร์นำไปใช้ในการแสวงหาความรู้ซึ่งอาจแตกต่างกันบ้างแต่มีลักษณะร่วมกันที่ทำให้สามารถจัดเป็นขั้นตอนได้ลำดับขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์มี 5 ขั้นตอนคือ

- 1.1 ขั้นกำหนดปัญหา
- 1.2 ขั้นการตั้งสมมติฐาน
- 1.3 ขั้นตรวจสอบสมมติฐาน
- 1.4 ขั้นสรุปผล
- 1.5 ขั้นเสนอผลงาน

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการแสวงหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์นั้น นักวิทยาศาสตร์ได้ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และต้องมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้วย นักวิทยาศาสตร์จะประสบความสำเร็จหรือล้มเหลว ขึ้นอยู่กับความสามารถและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งเป็นทักษะทางปัญญาเป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติ และฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีระบบ ซึ่งมี 13 ทักษะ (กรมวิชาการ 2544 : 12)

3. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ การที่นักวิทยาศาสตร์จะใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แสวงหาความรู้หรือแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้ผลดีเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับแนวคิดและการกระทำซึ่งถือเป็นอุปนิสัยของนักวิทยาศาสตร์ผู้นั้น พฤติกรรมหรือแนวคิดของบุคคลที่แสดงออกทางด้านจิตใจที่มีอุปนิสัยของนักวิทยาศาสตร์นี้ จัดเป็นเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย

- 3.1 มีความละเอียดถี่ถ้วนและความมานะบากบั่นในการสังเกตและทดลอง
- 3.2 ไม่ตัดสินใจง่ายโดยปราศจากข้อเท็จจริงสนับสนุนอย่างเพียงพอ
- 3.3 มีใจกว้างที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยใจเป็นธรรมไม่ยึดมั่นในความคิดของตนฝ่ายเดียว
- 3.4 สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
- 3.5 มีความสุจริตทั้งในแนวคิดและการกระทำ
- 3.6 ขอมรับการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าใหม่ๆ ที่มีคุณค่า การดำรงชีวิต

(ลัดดา ภูเกียรติ, 2544 : 5-7)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (Basic – Science Process Skills)

8 ทักษะ ได้แก่

1. ทักษะการสังเกต (Observing)

การสังเกตเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานทักษะอื่นๆ เช่น ทักษะการจำแนกประเภททักษะการพยากรณ์ ทักษะการลงความคิดเห็น เป็นต้น การสังเกตทำให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น ทำให้เกิดปัญหา อันจะนำไปสู่ขั้นตอนในการสืบเสาะเพื่อหาความรู้และได้มาซึ่งความรู้มากขึ้น

2. ทักษะการวัด (Measuring)

เป็นความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือต่างๆ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยเครื่องมือสำหรับการวัด ค่าที่ได้จากการวัด (ต้องเป็นตัวเลข) หน่วยกำกับตัวเลขที่ได้จากการวัดและสามารถอ่านค่าที่ได้จากการวัดได้ถูกต้อง และใกล้เคียงความเป็นจริง

3. ทักษะการคำนวณหรือการใช้ตัวเลข (Using Numbers)

เป็นความชำนาญในการหาความสัมพันธ์เชิงปริมาณ โดยมีวิธีการนับ การคิดคำนวณโดยใช้วิธีบวก ลบ คูณ หาร การใช้ตัวเลขคิดสูตรทางวิทยาศาสตร์

4. ทักษะการจำแนกประเภท (Classifying)

เป็นการจัดจำแนกสิ่งของหรือเหตุการณ์ออกเป็นประเภทต่างๆ โดยพิจารณาจากลักษณะที่เหมือนกัน สัมพันธ์กัน หรือแตกต่างกันของสิ่งของหรือเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์เกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทมี 3 อย่างได้แก่ ความเหมือน ความแตกต่าง ความสัมพันธ์

5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา (Using Space/Relationship)

ทักษะการหาความสัมพันธ์เกี่ยวกับสเปสหมายถึงความชำนาญในการจำแนกรูปมิติของวัตถุความเกี่ยวข้องของวัตถุและเหตุการณ์กับรูปร่างบอกความสัมพันธ์ของมิติและบอกการเปลี่ยนแปลงที่สัมพันธ์กับเวลา

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication)

เป็นความชำนาญในการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจสิ่งที่ต้องการสื่อได้ชัดเจน ถูกต้องรวดเร็วและง่ายต่อการแปลความหมาย วิธีการนำเสนอข้อมูล มีหลายวิธี เช่น การใช้ภาษาพูด ภาษาเขียน แผนภาพ แผนภูมิ แผนที่ แผนผัง ตาราง กราฟ วงจรหรือสมการ เป็นความชำนาญในการหาความสัมพันธ์เชิงปริมาณ โดยมีวิธีการนับ การคิดคำนวณโดยใช้วิธีบวก ลบ คูณ หาร การใช้ตัวเลขคิติดูตรทางวิทยาศาสตร์

7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring)

เป็นการอธิบายสิ่งที่ได้จากการสังเกตแล้วเพิ่มความคิดเห็นส่วนตัวลงไปกับข้อมูลนั้น ซึ่งในการอธิบายโดยเพิ่มความคิดเห็นส่วนตัวนั้นต้องอาศัยความรู้เดิม ประสบการณ์เดิม ข้อมูลที่ได้รับ รวมทั้งเหตุผลด้วย

8. ทักษะการพยากรณ์ (Predicting)

เป็นการคาดการณ์หรือการทำนายเกี่ยวกับเหตุการณ์สถานการณ์ตลอดจนผลที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าโดยอาศัยหลัก กฎ ทฤษฎี รวมทั้งข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือจากประสบการณ์ที่เกิดขึ้นมาช่วย

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมผสาน (Intergrated Science Process Skills) 5 ทักษะ ได้แก่

1. ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypthesis)

ทักษะการตั้งสมมติฐานเป็นความชำนาญในการทำนายผลหรือคาดเดาเหตุการณ์หรือคิดคำตอบล่วงหน้า อย่างมีเหตุผล โดยอาศัยการสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานสมมติฐานหรือคำตอบที่คาดคะเนไว้ล่วงหน้านี้ จะต้องเป็นสิ่งที่ยังไม่ทราบหรือไม่เคยเห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลยังไม่เป็นหลักการ หรือทฤษฎีมาก่อนสมมติฐานเป็นเครื่องกำหนดแนวทางในการออกแบบการทดลอง

2. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally)

นิยามทั่ว ๆ ไป เป็นการให้ความหมายของคำหรือข้อความอย่างกว้างๆ ส่วนนิยามเชิงปฏิบัติการเป็นนิยามที่ผู้ทำการทดลองกำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือข้อความต่างๆ หรือตัวแปรต้นกับตัวแปรตามที่อยู่ในสมมติฐานให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตหรือวัดได้โดยการบรรยายในเชิงรูปธรรม

3. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Controlling Variables)

เป็นความชำนาญในการจำแนกตัวแปรต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบ ได้แก่ ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม เพื่อให้การทดลองเป็นไปตามกำหนด

4. ทักษะการทดลอง (Experimenting)

ทักษะการทดลองเป็นความชำนาญในการจัดกระบวนการปฏิบัติกับตัวแปรต่าง ๆ เพื่อทดสอบสมมติฐานที่เกิดขึ้น

5. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting data)

เป็นความชำนาญในการหารูปแบบของความสัมพันธ์จากข้อมูลเพื่ออธิบายและนำไปสู่การลงความคิดเห็น การทำนาย และการตั้งสมมติฐาน โดยแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ การแปลความหมายข้อมูล หมายถึง เป็นการอธิบายลักษณะและสมบัติของข้อมูลโดยตรง การลงข้อสรุป เป็นการบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่

สำหรับการทำวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้งหมด 6 ทักษะ คือ 1. ทักษะการจัดกระทำและตีความหมายข้อมูล 2. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล 3. ทักษะการตั้งสมมติฐาน 4. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร 5. ทักษะการทดลอง และ 6. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ซึ่งนักเรียนจะสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาความสามารถในการทำโครงการให้เกิดผลดีได้ใช้ทักษะทั้ง 6 ทักษะนี้เพื่อคิดหาคำตอบล่วงหน้าและเพิ่มเติมความคิดเห็นให้กับข้อมูลก่อนการทำโครงการ โดยจากการสังเกต ความรู้ หรือประสบการณ์เดิมมากำหนดตัวแปรต่างๆเพื่อทดลองเป็นกระบวนการเพื่อหาคำตอบหรือสมมติฐานที่ตั้งไว้ จากนั้นนำผลมาจัดแยกประเภทหรือเรียบเรียงเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลดีขึ้น โดยอาจจะเขียนบรรยาย แผนภาพ ตาราง และแปลความหมายของข้อมูลพร้อมกับสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้ทั้งหมด ซึ่งวิธีการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีอยู่ 2 รูปแบบ คือ (วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2544 : 166-182)

1. การประเมินโดยใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ (Multiple-choice paper and pencil tests) เป็นแบบทดสอบที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เพราะง่ายต่อการวิเคราะห์ผล การประเมินโดยใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบจะเหมาะสำหรับการจัดการความรู้ ความจำในเนื้อหาวิชา ส่วนการวัดทักษะกระบวนการจะนิยมวัดจากสภาพจริงขณะนักเรียนปฏิบัติงาน หรือชิ้นงานของนักเรียน ตัวอย่างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ เช่น แบบทดสอบวัดทักษะการตั้งสมมติฐาน

2. การประเมินพฤติกรรมการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Performance Assessment) เป็นการประเมินการลงมือปฏิบัติการทดลองจริงซึ่งแบบประเมินจะมีหลายชนิด เช่น

แบบทดสอบปลายเปิด แบบสอบถาม แบบสังเกตพฤติกรรม แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน เป็นต้น ตัวอย่างเช่น แบบทดสอบการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการวัด

จากการศึกษาขั้นตอนการประเมินในข้างต้น ผู้วิจัยได้ใช้การประเมินพฤติกรรมการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบสังเกตพฤติกรรมและแบบประเมินผลการปฏิบัติงานสำหรับการทำวิจัยในครั้งนี้

วิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์เกิดจากความรู้หลากหลายที่สะสมมาจนเกิดเป็นความคิดสร้างสรรค์ใหม่ (New Idea) มีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนเพื่อตอบสนองหรือแก้ปัญหาในสิ่งที่ผู้คิดค้นได้คาดหวังไว้ ซึ่งความคิดสร้างสรรค์นี้ไม่ได้มีข้อจำกัดเฉพาะในเรื่องของงานศิลปะ ออกแบบ ดนตรี วัฒนธรรม แต่ยังรวมถึงการประดิษฐ์ และนวัตกรรมต่างๆ ดังนั้นเมื่อมวลของความคิดสร้างสรรค์เหล่านี้มีขนาดใหญ่พอจึงสามารถก่อตัวขึ้นเป็นแรงขับเคลื่อนทางเศรษฐกิจอันจะส่งผลถึงการจ้างงาน การปรับกระบวนการการผลิต ตลาดของผู้บริโภค จนถึงตัวเลขจีดีพีของประเทศ (ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ, 2552 : 113)

เศรษฐกิจสร้างสรรค์หรือ Creative Economy เป็นแนวคิดที่เกิดขึ้นมาใหม่ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งกองส่งเสริมและพัฒนาทรัพย์สินทางปัญญา (2552) ได้ให้ความหมายของเศรษฐกิจสร้างสรรค์ คือ การสร้างมูลค่าสินค้าหรือบริการที่เกิดจากความคิดของมนุษย์ สำหรับสาขาการผลิตที่พัฒนาไปสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์ จะเรียกว่า “อุตสาหกรรมสร้างสรรค์” (Creative Industry) ซึ่งหมายถึง กลุ่มกิจกรรมการผลิตที่ต้องพึ่งพาความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งสำคัญ เป็นแนวทางสร้างความเติบโตทางเศรษฐกิจที่ตั้งอยู่บนฐานของความเชื่อที่ว่า เมื่อมีสิ่งลอยอยู่ในอากาศที่เรียกว่า ไอเดียกลายเป็นข้อได้เปรียบแทนพื้นที่และกำลังคนเช่นในอดีต การใช้ความคิดสร้างสรรค์และองค์ความรู้ที่เชื่อมโยงกับเทคโนโลยีและวัฒนธรรม คือทุนที่นำไปสู่นวัตกรรมและการยกระดับสินค้าหรือบริการให้มากด้วยมูลค่าทางเศรษฐกิจและคุณค่าทางสังคม (ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ 2553 : 12)

แนวคิดเศรษฐกิจสร้างสรรค์ คือ การมุ่งขับเคลื่อนเศรษฐกิจและการพัฒนาประเทศบนฐานการใช้และการเชื่อมโยงสำคัญข้างต้นทั้งหมด ในการเพิ่มมูลค่าหรือสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่สินค้าและบริการ อันเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาศักยภาพทางเศรษฐกิจในประเทศ รวมถึงเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันกับตลาดต่างประเทศที่สมดุลและยั่งยืนในระยะยาว เป็นกลยุทธ์และแนวคิดการพัฒนาที่สำคัญที่สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ วางไว้ภายใต้กรอบวิสัยทัศน์ประเทศไทยปี 2570 และยุทธศาสตร์การพัฒนา ในด้านการ

สร้างเศรษฐกิจฐานความรู้และการสร้างปัจจัยแวดล้อม ในทิศทางแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) ทั้งนี้เพราะการพัฒนาที่สมดุลและยั่งยืน ต้องตั้งอยู่บนความแข็งแกร่งและพึ่งตนเองของเศรษฐกิจระดับฐานรากหรือระดับชุมชนเป็นสำคัญ

การประชุมสหประชาชาติว่าด้วยการค้าและการพัฒนา หรือ UNCTAD (2008 : 4-6) ได้สรุปลักษณะของเศรษฐกิจสร้างสรรค์ได้ดังนี้

1. เศรษฐกิจสร้างสรรค์ เกี่ยวข้องกับแนวคิดพื้นฐานการใช้ศักยภาพเชิงสร้างสรรค์ เพื่อความเจริญเติบโตและพัฒนาของเศรษฐกิจ
2. เศรษฐกิจสร้างสรรค์ ช่วยสร้างรายได้ทุกระดับชนชั้น สร้างงานและรายได้จากการส่งออกในขณะที่ยังดำรงความเป็นสังคม การเผยแพร่วัฒนธรรม และการพัฒนามนุษย์
3. เศรษฐกิจสร้างสรรค์ ได้หลอมรวมระบบเศรษฐกิจ วัฒนธรรม สังคม เข้ากับเทคโนโลยี การใช้ทรัพย์สินทางปัญญาและวัตถุประสงค์ของนักท่องเที่ยว
4. เศรษฐกิจสร้างสรรค์ เป็นกลุ่มของกิจกรรมในเศรษฐกิจฐานความรู้กับมิติของการพัฒนาและการเชื่อมโยงแบบตัดขวางทุกระดับมหภาคและจุลภาคของทุกระดับเศรษฐกิจ
5. เศรษฐกิจสร้างสรรค์ เป็นการมองเห็นถึงการพัฒนานวัตกรรมจากสหวิทยาการและการสร้างสรรค์จากทุกภาคส่วนของหน่วยงานรัฐ
6. หัวใจของเศรษฐกิจสร้างสรรค์ก็คือ อุตสาหกรรมสร้างสรรค์

ปฤณัต นัจฉนัตน์ (2553) ได้สรุปลักษณะและความหมายของเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ได้ว่า เศรษฐกิจสร้างสรรค์ หมายถึง ระบบที่พัฒนาบนเศรษฐกิจฐานความรู้ การใช้องค์ความรู้ (Knowledge) การศึกษา (Education) การสร้างสรรค์งาน (Creativity) สะท้อนถึงกระบวนการซึ่งรวมเอาวัฒนธรรม เศรษฐกิจ และเทคโนโลยีเข้าด้วยกัน เพื่อสร้างสรรค์ความรู้ เทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ตามบริบทของสังคมนั้น

ในปัจจุบันระบบเศรษฐกิจสร้างสรรค์เกี่ยวข้องกับปัจจัยการสร้างสรรค์ในด้านต่างๆ ดังนี้

1. การสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นพื้นฐานการพัฒนาวัตถุดิบ และผลิตภัณฑ์ต่างๆ ให้เกิดความเป็นศักยภาพในการผลิตและเพิ่มมูลค่าในสินค้าเชิงสร้างสรรค์ต่างๆ
2. การสร้างสรรค์ทางเทคโนโลยี เป็นการสร้างสรรค์ที่เชื่อมโยงอย่างใกล้ชิดกับการสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เพื่อการส่งเสริมการสร้างสรรค์ทางด้านวัฒนธรรมให้เกิดการเชื่อมโยงทั่วโลก เช่น เทคโนโลยีทางด้านอินเทอร์เน็ต เป็นต้น
3. การสร้างสรรค์ทางวัฒนธรรม เป็นการสร้างสรรค์ที่อาศัยภูมิปัญญาต่างๆ ในการผลิตสินค้าที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมและบริการต่างๆ

วิทยาศาสตร์กับการสร้างสรรค์เชิงเศรษฐกิจ เป็นการสร้างสรรค์ที่มีวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่างๆ ทั้งจากกลุ่มอุตสาหกรรมหรือเกษตรกรรม ให้เกิดศักยภาพและเพิ่มมูลค่าเชิงสร้างสรรค์

จากข้อมูลดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์กับการสร้างสรรค์เชิงเศรษฐกิจ หมายถึง ระบบเศรษฐกิจที่สะท้อนถึงกระบวนการรวมเอาวัฒนธรรม เศรษฐกิจ และเทคโนโลยีเข้าไว้ด้วยกันเพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ซึ่งในปัจจุบันอาศัยการสร้างสรรค์ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วัฒนธรรม มาพัฒนาร่วมกัน เพื่อให้เกิดเป็นอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสร้างสรรค์ผลงานเชิงเศรษฐกิจที่อาศัยผลิตภัณฑ์ชุมชน ซึ่งจะส่งผลให้เกิดมูลค่าต่อผลิตภัณฑ์เพิ่มมากขึ้น

ข้อมูลผลิตภัณฑ์ชุมชนในจังหวัดราชบุรี

จังหวัดราชบุรีตั้งอยู่ในภาคกลางทางทิศตะวันตกของประเทศไทย มีพื้นที่ 3,247 ล้านไร่ หรือ 5,196 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 11.27 ของเนื้อที่ภาคตะวันตก 8 จังหวัด มีพื้นที่ชายแดนติดกับสาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมาร์ โดยมีเทือกเขาตะนาวศรีเป็นแนวพรมแดนสันปันน้ำ ระยะความยาว 73 กิโลเมตร จังหวัดราชบุรีอยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลขที่ 4 ประมาณ 100 กิโลเมตรมีพื้นที่ทั้งหมด 5,196,462 ตารางกิโลเมตร หรือ 3,247,789 ไร่ แบ่งการปกครองออกเป็น 10 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมืองราชบุรี จอมบึง สวนผึ้ง ดำเนินสะดวก บ้านโป่ง บางแพ โพธาราม ปากท่อ วัดเพลงและบ้านคา โดยแบ่งออกเป็น 104 ตำบล 975 หมู่บ้าน 25 เทศบาลและ 83 อบต. มีประชากรจำนวน 852,1184 คน (ที่ทำการปกครองจังหวัดราชบุรี และสำนักงานส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นจังหวัดราชบุรีข้อมูล ณ เดือนกันยายน 2557)

อาณาเขต

ทิศเหนือ ติดต่อกับจังหวัดกาญจนบุรี

ทิศตะวันตก ติดต่อกับสาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมาร์

ทิศใต้ ติดต่อกับจังหวัดเพชรบุรี

ทิศตะวันออก ติดต่อกับจังหวัดนครปฐม สมุทรสาคร และสมุทรสงคราม

ลักษณะภูมิประเทศ

1. **พื้นที่ภูเขาสูงได้แก่** บริเวณชายแดนด้านตะวันตกกับสหภาพพม่าและเขตแดนด้านใต้ติดกับจังหวัดเพชรบุรีมีสภาพเป็นเทือกเขาสูงอุดมด้วยป่าดิบป่าเบญจพรรณป่าเต็งรังและป่าไฟในเขตอำเภอสวนผึ้ง อำเภอบ้านคา และอำเภอปากท่อด้านตะวันตก

2. **พื้นที่ราบสูงได้แก่** บริเวณชายแดนที่ติดต่อกับสหภาพพม่ามีเทือกเขาตะนาวศรีและภูเขาน้อยใหญ่สลับซับซ้อนในเขตพื้นที่อำเภอสวนผึ้ง จอมบึง ปากท่อและบ้านคา

3. **พื้นที่ราบลุ่มได้แก่** บริเวณพื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำแม่กลองมีความอุดมสมบูรณ์เหมาะสมกับการเพาะปลูกหรือประกอบอาชีพเกษตรกรรมในเขตพื้นที่อำเภอเมืองราชบุรี โพธาราม และบ้านโป่ง

อาชีพหลักและสำคัญของประชาชนในจังหวัดราชบุรี

จากข้อมูลการสำรวจสภาพการณ์มีงานทาของประชากรในจังหวัดราชบุรีมีจำนวนทั้งสิ้น 852,1184 คนเป็นผู้มีอายุ 15 ปีขึ้นไปซึ่งอยู่ในวัยทำงานจำนวน 674,067 คนเป็นกำลังแรงงานรวมจำนวน 509,965 คนเป็นผู้มีงานทำ

1. **จำแนกตามประเภท** กลุ่มภาคเกษตรกรรมมีผู้ทำงานในภาคนี้จำนวน 164,007 คน และกลุ่มนอกภาคการเกษตรกรรมมีผู้ทำงานจำนวน 341,446 คนส่วนใหญ่ทำงานอยู่ในอุตสาหกรรมการผลิตรองลงมาคือการขายปลีกขายส่งและโรงแรมภัตตาคารคิดเป็นร้อยละ 20.5 , 17.8 และ 7.9 ตามลำดับ

2. **จำแนกตามอาชีพ** พบว่าผู้ปฏิบัติงานที่มีฝีมือในด้านการเกษตรและการประมงมีผู้ทำงานมากที่สุดรองลงมาคืออาชีพขั้นพื้นฐานต่างๆ ในด้านการขายและการให้บริการและพนักงานบริการและพนักงานในร้านค้าและตลาดคิดเป็นร้อยละ 23.4 , 21.2 และ 17.3 ตามลำดับ

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ชุมชนในจังหวัดราชบุรี

โอ่งมังกรและเครื่องเคลือบดินเผา ผลิตจากดินคุณภาพดีในราชบุรีนอกจากโอ่งลายมังกรยังมีเครื่องปั้นดินเผาสำหรับตกแต่งบ้านอีกมาก โรงงานและร้านค้าอยู่ในตัวเมืองราชบุรีจำนวนมากกว่า 40 แห่ง

ผ้าซิ่นตีนจก หัตถกรรมประณีตของชาวไทยยวน ชมและซื้อหาได้ที่ศูนย์สืบทอดศิลปะผ้าจกวัดแคทรายตำบลคูบัวอำเภอเมืองราชบุรีอยู่ห่างจากตัวจังหวัดประมาณ 8 กิโลเมตร

ผ้าขาวม้า ที่ได้รับความนิยมได้แก่ ผ้าขาวม้าคนยวนสีสันสวยงามทอลวดลายยอดนิยมในหมู่ชาวไทยยวนหาซื้อได้ที่ตำบลคูบัวและผ้าขาวม้าบ้านไร่ผ้าขาวม้าเจ็ดเสมิผลิตจากผ้าคุณภาพดีมีสีสันลวดลายตาหมากรุกปัจจุบันทำด้วยเครื่องจักรแต่คุณภาพยังดีเช่นเดิมมีจำหน่ายทั่วไปตามร้านค้า

ตุ๊กตาตำบลบ้านสิงห์ อำเภอโพธารามเป็นแหล่งหัตถกรรมที่มีฝีมือชื่ออีกแห่งหนึ่ง ด้านตุ๊กตาต่างๆมีให้เลือกหลายแบบเช่นสัตว์และผลไม้ต่างๆไว้สำหรับประดับทั้งในบ้านและในรถ หรือเป็นของขวัญในโอกาสต่างๆ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โครงการวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเศรษฐกิจเชิงสร้างสรรค์

งานวิจัยในประเทศ

เดือนใจ ไชยโย (2545 : 61) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการทำโครงการของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยเสริมการใช้แบบฝึกคิดหัวข้อและวางแผนการทำโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาการสร้างแบบฝึกคิดหัวข้อและวางแผนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ โดยสร้างแบบฝึกตามเนื้อหาในแต่ละหน่วยของบทเรียน เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต รวมทั้งหมด 6 ชุด ซึ่งในแต่ละแบบฝึกประกอบด้วยกิจกรรม 2 กิจกรรม โดยกิจกรรมที่ 1 เป็นการฝึกคิดหัวข้อและวางแผนการทำโครงการวิทยาศาสตร์จากสถานการณ์ที่กำหนดให้โดยฝึกระบุปัญหา สาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ปัญหาเพื่อการคิดเป็นหัวข้อโครงการวิทยาศาสตร์ จากนั้นฝึกกำหนดจุดมุ่งหมายของการศึกษา สมมติฐานของการศึกษา และระบุตัวแปรที่ต้องการศึกษา ตามหัวข้อโครงการที่นักเรียนคิดขึ้น ส่วนกิจกรรมที่ 2 เป็นการฝึกให้นักเรียนกำหนดวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ ขั้นตอนการทำทดลองและการกำหนดแผนปฏิบัติงาน ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า นักเรียนมีคะแนนหลังการสอนสูงกว่าคะแนนก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และผลการศึกษาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยเสริมการใช้แบบฝึกคิดหัวข้อและวางแผนการทำโครงการ พบว่า ความสามารถในการทำโครงการอยู่ในระดับดี จำนวน 3 โครงการ และความสามารถในการทำโครงการอยู่ในระดับปานกลาง จำนวน 4 โครงการ และเมื่อประเมินความสามารถในการทำโครงการของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการทำโครงการอยู่ในระดับ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน

จิรมัย สิริทัพ และคณะ (2545 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์เรื่อง สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าการพัฒนาชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์เรื่องสิ่งแวดล้อม ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ เพราะในชุดกิจกรรมนี้ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมต่างๆด้วยตนเอง จึงไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน นักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเองในขณะที่ทำกิจกรรม ซึ่งเป็นทักษะ

พื้นฐานของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และเป็นการสอนที่ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมมีผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มะลิวัลย์ หาญชนะ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความคิดเห็น ความสามารถการทำ โครงการและผลสัมฤทธิ์ของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรม โครงการวิทยาศาสตร์ประกอบการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนเห็นว่าการเรียนการสอน โดยโครงการวิทยาศาสตร์ประกอบการสอนวิชา วิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และนักเรียนได้ฝึกฝน ทักษะกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม จากการประเมินโครงการของนักเรียน ปรากฏว่านักเรียนทำได้ อยู่ในเกณฑ์ดี นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 94.80 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70

อุดมพร กันทะใจ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมโครงการ วิทยาศาสตร์ : กรณีศึกษา โรงเรียนหนองโนประชาสรรค์ จังหวัดขอนแก่น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองที่เรียน โดยใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จิราวรรณ สัจวรปทานสกุล (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาพัฒนาความสามารถในการ เขียนรายงานการศึกษาค้นคว้าที่เรียนรู้โดยวิธีโครงการและการเรียนรู้โดยใช้คู่มือครู ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนดังนี้ 1. การคัดเลือกหัวข้อเรื่อง หรือปัญหาที่จะศึกษา 2. การวางแผนในการทำโครงการ 3. การลงมือทำโครงการ 4. การเขียนรายงานแสดงผลงาน ผลการวิจัยสรุปว่า 1) นักเรียนที่เรียนรู้โดยวิธีโครงการและ โดยใช้คู่มือครู มีความสามารถในการ เขียนรายงานการศึกษาเพิ่มเติม ผลการทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน โดยนักเรียนที่เรียน โดยวิธี โครงการมีพัฒนาการความสามารถในการเขียนรายงานการศึกษาค้นคว้าสูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้ โดยใช้คู่มือครู

วิชนีฯ ทศตะ (2547 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ ขั้นเสนอสถานการณ์ปัญหา ขั้นระบุและวิเคราะห์ปัญหา ขั้นตั้งสมมติฐานและกำหนดวิธีการ เรียนรู้ ขั้นดำเนินการตามแผน ขั้นนำเสนอผลงาน ขั้นอภิปรายและร่วมกันสรุป และขั้นประเมินผล การเรียนรู้ และแบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียนรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก และแบบสืบเสาะหาความรู้

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก มีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักอยู่ในระดับดี ส่วนนักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาในระดับพอใช้ และ 3) นักเรียนมีความคิดเห็นที่มีต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับมาก

จิรวรรณ ยิ้มเจริญ และคณะ (2548 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ เพราะในชุดกิจกรรมนี้ให้นักเรียนได้ปฏิบัติการทดลอง นักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง ในขณะที่ทำกิจกรรม ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และเป็นการสอนที่ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสารในชีวิตประจำวัน การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประดิษฐ์ แก้วสีหาบุตร (2549 : 90) ได้ศึกษาทักษะการคิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนแบบวงจรการเรียนรู้ 4 E เรื่องสารและสมบัติของสารในปีการศึกษา 2549 โรงเรียนบ้านวังยาวสามัคคี กิ่งอำเภอโนนศิลา จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 3 โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีคะแนนทักษะการคิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 75 ทั้ง 3 ด้าน

รวงทอง รักศักดิ์ (2550 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนที่ใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองยาง จังหวัดสุรินทร์ พบว่า ชุดการสอนที่ใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 79.39/80.11 เป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ ผลทางการเรียนที่ใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์มีความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการสอนที่ใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์สูงขึ้นร้อยละ 15 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสารในชีวิตประจำวันสูงอย่างมีนัยสำคัญสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนสูง

กว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญสถิติที่ระดับ .01 ความพึงพอใจของ นักเรียน ที่มีต่อการเรียนรู้ที่ใช้กิจกรรม โครงการงานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสารในชีวิตประจำวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 9.14 แสดงว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมากที่สุด

ศักดิ์สยาม ภูมิสูง (2551 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสุรพิณฑ์พิทยา โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ พบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ การทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพโดยรวมเท่ากับ 85.89/89.85 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนด (80/80)นักเรียนสามารถทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ได้สมบูรณ์ทุกขั้นตอน โดยมีคะแนนความสามารถเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 51.89 และหลังเรียนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 89.86 ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโครงการงานวิทยาศาสตร์สูงขึ้น นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง

สุนัสดา สำราญ (2552 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ พบว่า หลังจากเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญสถิติที่ระดับ .05

ปฤณี นัจนฤตย์ (2553 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรการออกแบบตกแต่งอาหารเชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์ สำหรับบุคลากรธุรกิจอาหาร พบว่า ความรู้การออกแบบตกแต่งอาหารหลังการเรียนบุคลากรธุรกิจอาหารมีความรู้ในการออกแบบตกแต่งอาหารสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 ความสามารถปฏิบัติการออกแบบตกแต่งอาหารหลังการเรียนบุคลากรธุรกิจอาหารมีความสามารถในการปฏิบัติออกแบบตกแต่งอาหารสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 ผลการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียนบุคลากรธุรกิจอาหารอยู่ในระดับดีมาก บุคลากรธุรกิจอาหารมีทัศนคติที่ดีต่อหลักสูตรและการออกแบบตกแต่งอาหาร เพราะได้ความรู้และแนวมุมมองใหม่เพิ่มมากขึ้น ได้เทคนิควิธีการช่วยออกแบบอาหาร มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบสร้างงานและนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน

สุวิจักขณ์ อธิคมกุลชัย (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมเรื่อง โครงการงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีผลการเรียนรู้เรื่องโครงการงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นหลังการใช้

หลักสูตรสูงกว่าก่อนการใช้หลักสูตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นอยู่ในระดับดี มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับกลาง มีความพึงพอใจต่อหลักสูตรและเห็นว่าหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมเรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปพัฒนาท้องถิ่นของตนเองได้

งานวิจัยต่างประเทศ

บอนเนทและกิน (Bonnet and Keen, 1996) ได้จัดทำแบบฝึกที่กล่าวถึงการพัฒนาโครงการวิทยาศาสตร์จากมุมมองที่สำคัญว่า วิทยาศาสตร์ควรจะสนุกสนานน่าสนใจและกระตุ้นให้เกิดความคิด จึงจัดสร้างกิจกรรม 60 กิจกรรม ที่ใช้ส่งเสริมการทำโครงการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ช่วยพัฒนาทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการสังเกต ฝึกคิด และบันทึกข้อมูล ผลการวิจัยพบว่ากิจกรรมต่างๆ ช่วยพัฒนาให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและพัฒนาข้อมูลที่ค้นคว้าได้ จนกลายเป็นหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้

แวนคิลฟ (Vancleave, 1996) ได้จัดทำแบบฝึกเพื่อส่งเสริมการทำโครงการวิทยาศาสตร์ในสาขาภูมิศาสตร์ ประกอบด้วยกิจกรรม 20 กิจกรรม ซึ่งเสนอแนวทางหรือแนวความคิดให้กับนักเรียนในลักษณะที่เป็นปัญหาที่สามารถแก้ไขได้ ฝึกให้นักเรียนออกแบบการทดลองค้นคว้าและบันทึกข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับปัญหา ผลการใช้กิจกรรมทั้ง 20 กิจกรรมพบว่าทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาและสามารถแก้ปัญหาได้ดีขึ้น

ไรเว็ท (Rivet, 2003 : 229) ได้วิจัยการสร้างสิ่งแวดล้อมและการเรียนรู้ของนักเรียนในชั้นเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบโครงการ โดยทำการสำรวจครูซึ่งพยายามสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนการสอน ในชั้นเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตอำเภอเมือง จำนวน 2 ห้องเรียน โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบโครงการและทำการสำรวจว่าครูและนักเรียนได้รับประโยชน์จากการสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบโครงการอย่างไร และการเรียนรู้แบบโครงการนี้ มีความสัมพันธ์กับการเรียนรู้หรือไม่ พบว่า ครูที่ใช้สิ่งแวดล้อมแบบโครงการ เพื่อจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนสามารถประสบความสำเร็จ ทำให้นักเรียนสามารถนำภูมิความรู้และประสบการณ์เดิมออกมาใช้ในการเรียนรู้ และยังพบว่ามีความสัมพันธ์กันในระดับสูงอย่างมีนัยสำคัญระหว่างการจัดสิ่งแวดล้อมแบบโครงการกับการประเมินคะแนนด้านการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ในขณะที่เดียวกันยังพบว่าการจัดสิ่งแวดล้อมในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมควรเริ่มจากการออกแบบหลักสูตรและจัดการอบรมเพื่อพัฒนาวิชาชีพให้กับบุคลากรอย่างต่อเนื่องก็เป็นสิ่งมีความสำคัญมากเช่นกัน

วูและซี (Wu and Hsieh. 2006 : 1289-1313) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการสืบเสาะ เพื่อสร้างคำอธิบายโดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะเป็นฐาน สำหรับนักเรียนเกรด 6 โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อทดสอบหลากหลายและทำการหาค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน จำนวน 58 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้เรียนรู้แบบสืบเสาะเป็นฐาน มีทักษะการสืบเสาะหาความรู้และสามารถสร้างคำอธิบายด้วยกระบวนการทางเหตุผลได้เป็นอย่างดี

สรุป

จากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการทำโครงการ สามารถสรุปได้ว่าการทำโครงการสามารถพัฒนานักเรียนได้อย่างสมบูรณ์ทั้งด้านปัญญา ที่เกิดจากทักษะการคิด ด้านร่างกาย ที่เกิดจากการลงมือปฏิบัติจริง ด้านจิตใจ ที่เกิดจากความมุ่งมั่นตั้งใจ และด้านสังคม ที่เกิดจากการทำงานเป็นกลุ่ม เป็นการจัดการเรียนที่ฝึกกระบวนการคิดการทำงานอย่างเป็นระบบ โดยมีครูผู้สอนคอยให้คำแนะนำ ประเมิน ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปเป็นขั้นตอน ดังนี้

- 1) ขั้นคิดปัญหาสร้างหัวข้อ
- 2) ขั้นสร้างสรรค์ออกแบบโครงการ
- 3) ขั้นปฏิบัติสร้างผลงาน
- 4) ขั้นเขียนรายงาน สรุปผล และ
- 5) ขั้นนำเสนอผลงาน ซึ่งอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการทำโครงการเพื่อให้นักเรียนค้นคว้าแก้ปัญหา รู้จักปฏิบัติ ฝึกฝน และมีความคิดอย่างเป็นระบบ สามารถค้นหาความรู้จากธรรมชาติได้อย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพ โดยการทำโครงการวิทยาศาสตร์นี้สามารถสร้างสรรค์ผลงานเชิงเศรษฐกิจเพื่อให้เกิดศักยภาพและมูลค่าต่อผลิตภัณฑ์เพิ่มมากขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยพัฒนาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลัง (One Group Pretest-Posttest Designs) โดยมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสุริยวงศ์จำนวน 80 คน เป็นหน่วยการวิเคราะห์ วิธีดำเนินการวิจัยได้กำหนดสาระไว้ 2 ประการ คือ การดำเนินการวิจัย และระเบียบวิธีวิจัยซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

การดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดรายละเอียดในการวิจัย 3 ขั้นตอนคือ

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเอกสาร ข้อมูล วรรณกรรม สถิติ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การสร้างเครื่องมือ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ แบบประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามความคิดเห็น การตรวจสอบคุณภาพและการปรับปรุงคุณภาพเครื่องมือ

ขั้นตอนที่ 2 การดำเนินการตามโครงการวิจัย เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยใช้เครื่องมือที่พัฒนาในขั้นตอนที่ 1 ไปทดลองและรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างนำมาตรวจสอบความถูกต้องวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และแปลผล

ขั้นตอนที่ 3 การรายงานผลการวิจัยเป็นขั้นตอนรายงานผลต่อคณะกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง จัดพิมพ์รายงานผลการวิจัยฉบับร่าง ปรับปรุงแก้ไขตามที่คณะกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์เสนอแนะ และส่งผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ต่อบัณฑิตวิทยาลัย

ระเบียบวิธีวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับวิธีวิจัยเพื่อให้การวิจัยครั้งนี้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ซึ่งประกอบไปด้วยประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ตัวแปรที่ศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสุริยวงศ์ ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี จำนวน 2 ห้อง รวมจำนวนนักเรียน 80 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสุริยวงศ์ ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี จำนวนนักเรียน 40 คน จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีจับสลากห้องเรียน

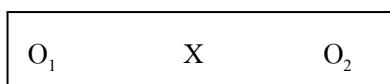
ตัวแปรที่ศึกษา

- 1.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ วิธีสอนแบบโครงงาน
- 1.2 ตัวแปรตาม คือ
 - 1.2.1 ผลการเรียนรู้เรื่องสารและสมบัติของสาร
 - 1.2.2 ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์
 - 1.2.3 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 1.2.3.1 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
 - 1.2.3.2 ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล
 - 1.2.3.3 ทักษะการตั้งสมมติฐาน
 - 1.2.3.4 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร
 - 1.2.3.5 ทักษะการทดลอง
 - 1.2.3.6 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
 - 1.2.4 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิธีสอนแบบโครงงาน

แบบแผนของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบแผนการวิจัยทดลองขั้นพื้นฐาน (Pre-experimental Designs) แบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลัง (One Group Pretest-Posttest Designs) , (Tuckman 1999 : 160) ซึ่งมีแบบแผนการวิจัยดังนี้

แบบแผนการวิจัยใช้แบบ One Group Pretest-Posttest Designs



สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย มีความหมายดังต่อไปนี้

O_1 แทน การทดสอบผลการเรียนรู้ก่อนเรียน (Pretest)

X แทน การจัดการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบโครงงาน

O_2 แทน การทดสอบผลการเรียนรู้หลังเรียน (Posttest)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 4 แผน 15 ชั่วโมง ประกอบด้วยโครงการในการสอนดังตารางที่ 3
2. แบบทดสอบผลการเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
3. แบบประเมินความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียน แบบรูบริก (Rubrics)
4. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบรูบริก (Rubrics)
5. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน จำนวน 10 ข้อ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานมีขั้นตอน ดังนี้

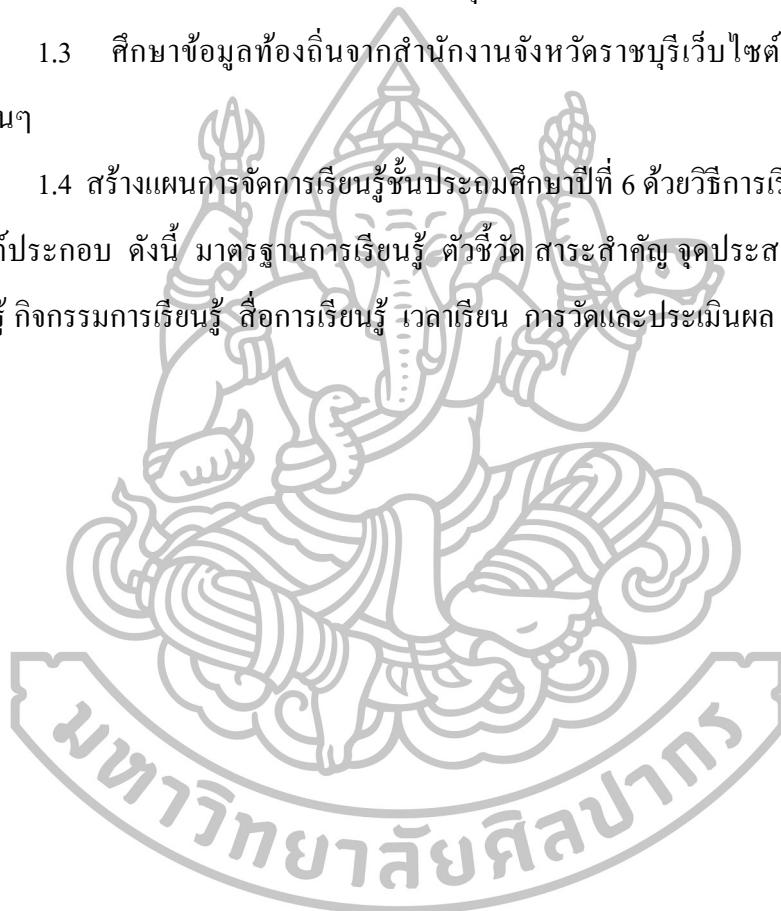
- 1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากหลักสูตรสถานศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

และตัวชี้วัด มาตรฐาน ว 3.2 และสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐาน
ว 8.1

1.2 ศึกษาวิธีการสอนแบบโครงงานจากหนังสือเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ
วิธีการสอนแบบโครงงานเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน
ซึ่งผู้วิจัยสรุปเป็น 5 ขั้นตอน คือ 1. ขั้นตอนปัญหาสร้างหัวข้อ 2. ขั้นสร้างสรรค์ออกแบบโครงงาน
3. ขั้นปฏิบัติสร้างผลงาน 4. การเขียนรายงานและสรุปผล 5. การนำเสนอผลงาน

1.3 ศึกษาข้อมูลท้องถิ่นจากสำนักงานจังหวัดราชบุรีเว็บไซต์จังหวัดราชบุรีและ
เอกสารอื่นๆ

1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบโครงงาน
โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระ
การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ เวลาเรียน การวัดและประเมินผล บันทึกหลังสอน



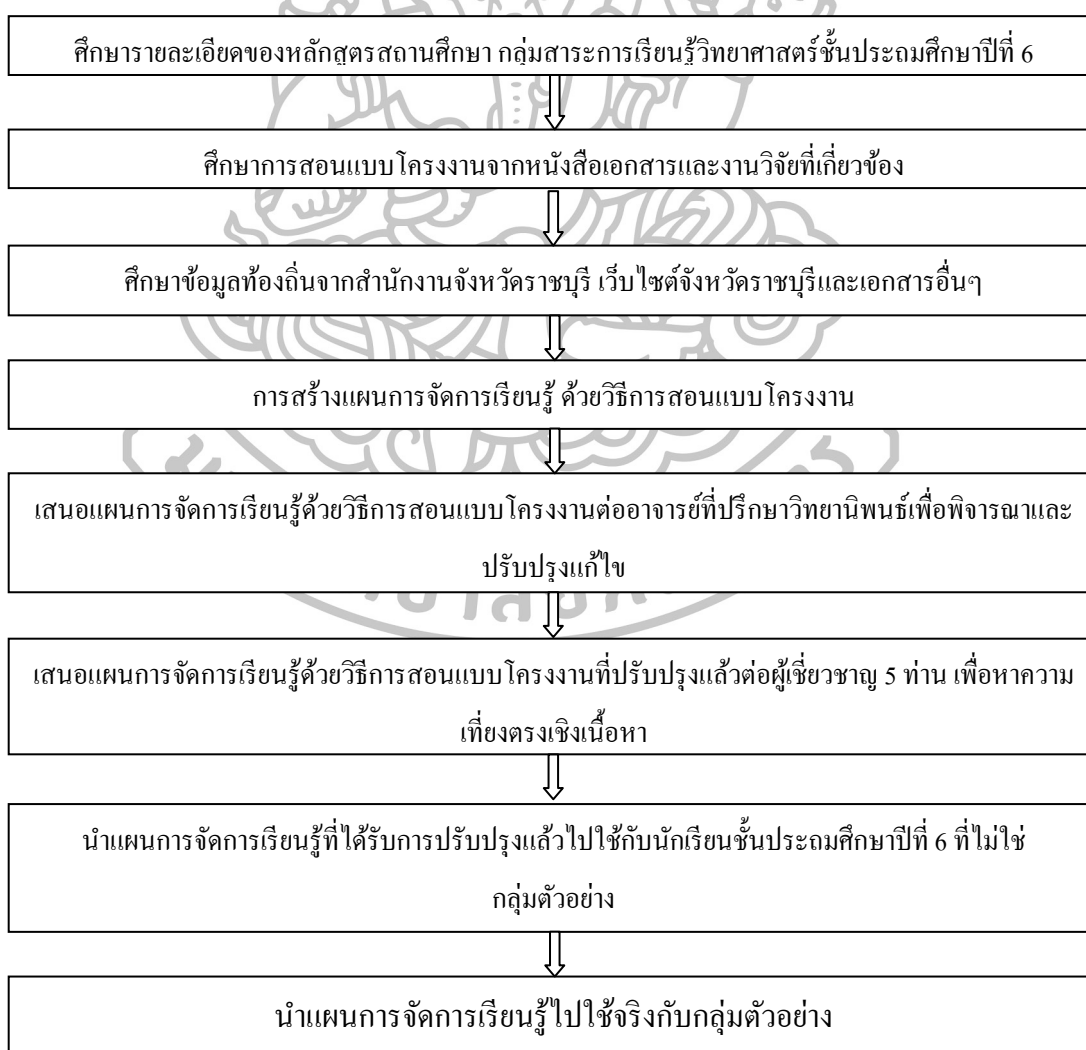
ตารางที่ 3 เนื้อหาและเวลาเรียนที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

แผนที่	ตัวชี้วัด	เรื่อง	สาระสำคัญ	สาระการเรียนรู้	การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	เวลา (ชั่วโมง)
1	ว 3.1 , ป.6/1 , ป.6/2 ว 3.2 , ป.6/1 ว 8.1 , ป.6/1 , ป.6/2 , ป.6/3 , ป.6/4 , ป.6/5 , ป.6/6 , ป.6/7 , ป.6/8	โครงการวิทยาศาสตร์ น่าสนุก	-สารอาจปรากฏในสถานะของแข็งของเหลวหรือแก๊สสารทั้งสามสถานะมีสมบัติบางประการเหมือนกันและบางประการแตกต่างกัน - ในถาวรแยกสารบางชนิดที่ผสมกัน ออกจากกัน ต้องใช้วิธีการต่างๆ ที่เหมาะสมซึ่งอาจทำได้โดยการร้อน การตกตะกอน การกรอง การระเหิด การระเหยแห้ง	ความสำคัญ ความหมาย ประเภทของ โครงการ วิทยาศาสตร์ คุณค่า และความสำคัญของโครงการเรื่อง สารและสมบัติของสาร	- ขึ้นคิด ปัญหาสร้างหัวข้อ	- ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมาย ข้อมูล	4
2	ว 3.1 , ป.6/3 ว 3.2 , ป.6/1 ว 3.2 , ป.6/1 ว 8.1 , ป.6/1 , ป.6/2 , ป.6/3 , ป.6/4 , ป.6/5 , ป.6/6 , ป.6/7 , ป.6/8	ผลิตภัณฑ์บ้านฉัน	- จำแนกประเภทของสารต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันตามการใช้ประโยชน์ แบ่งได้เป็นสารปรุงรสอาหารแต่งสีอาหาร สารทำความสะอาด สารกำจัดแมลงและศัตรูพืชซึ่งสารแต่ละประเภท มีความเป็นกรด เบส แตกต่างกันใน การใช้สารต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ ของการใช้งานปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	จำแนกประเภทของสารต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันและประวัติความเป็นมาผลิตภัณฑ์ชุมชนในจังหวัดราชบุรี	- ขึ้น สร้างสรรค์ ออกแบบ โครงการ	- ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	2
3	ว 3.1 , ป.6/4 ว 3.2 , ป.6/2 ว 8.1 , ป.6/1 , ป.6/2 , ป.6/3 , ป.6/4 , ป.6/5 , ป.6/6 , ป.6/7 , ป.6/8	ร่วมกันคิดพิชิตโครงการ	- จำแนกประเภทของสารต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันตามการใช้ประโยชน์ แบ่งได้เป็นสารปรุงรสอาหารแต่งสีอาหาร สารทำความสะอาด สารกำจัดแมลงและศัตรูพืชซึ่งสารแต่ละประเภท มีความเป็นกรด เบส แตกต่างกันใน การใช้สารต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ ของการใช้งานปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	การวางแผนในการทำโครงการ ตลอดจนการลงมือปฏิบัติ	- ขึ้นปฏิบัติ สร้างผลงาน - ขึ้นการเขียนรายงาน	- ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร - ทักษะการทดลอง	6
4	ว 3.1 , ป.6/5 ว 8.1 , ป.6/1 , ป.6/2 , ป.6/3 , ป.6/4 , ป.6/5 , ป.6/6 , ป.6/7 , ป.6/8	ดินแดนแห่งโครงการ	- จำแนกประเภทของสารต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันตามการใช้ประโยชน์ แบ่งได้เป็นสารปรุงรสอาหารแต่งสีอาหาร สารทำความสะอาด สารกำจัดแมลงและศัตรูพืชซึ่งสารแต่ละประเภท มีความเป็นกรด เบส แตกต่างกันใน การใช้สารต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ ของการใช้งานปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	การจัดแสดงผลงาน และนำเสนอโครงการ วิทยาศาสตร์	ขึ้นการนำเสนอผลงาน	- ทักษะการตีความหมาย ข้อมูลและลงข้อสรุป	3

1.5 เสนอแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบโครงงานต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาและปรับปรุงแก้ไข

1.6 เสนอแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบโครงงานที่ปรับปรุงแล้วต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ได้แก่ ด้านการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ 1 ท่าน ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ 1 ท่าน ด้านเนื้อหา 1 ท่าน และด้านการวัดผลและประเมินผล 2 ท่าน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะด้านการใช้เนื้อหาที่มีความเข้าใจได้ง่ายต่อผู้เรียนและกิจกรรมที่สร้างความสนใจต่อนักเรียนเพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ ในการหาค่าความสอดคล้อง ซึ่งมีค่าความสอดคล้องเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เท่ากับ 0.42 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 แผนเหมาะสมและสอดคล้อง สำหรับการนำไปทดลองใช้ สรุปได้ดังแผนภูมิที่ 2

แผนภูมิที่ 2 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน



2. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ คะแนนเต็ม 40 คะแนน ซึ่งครอบคลุมวัตถุประสงค์ โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในสาระสารและสมบัติสารตัวชี้วัดในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และข้อมูลท้องถิ่นในอำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี

2.2 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดและดำเนินการสร้างข้อสอบตามตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยผู้วิจัยสร้างข้อสอบ 40 ข้อ ดังตารางที่ 4

2.3 นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาความเหมาะสม ความถูกต้องตรงตามเนื้อหาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.4 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความสอดคล้องเฉลี่ย (\bar{X}) ตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) น้อยกว่า 1.00 เพื่อความเหมาะสมและสอดคล้องทั้งนี้ได้ค่าความสอดคล้องและเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.27$, S.D. = 0.49) แสดงว่าแบบทดสอบมีความเหมาะสมและสอดคล้อง สำหรับการนำไปทดลองใช้

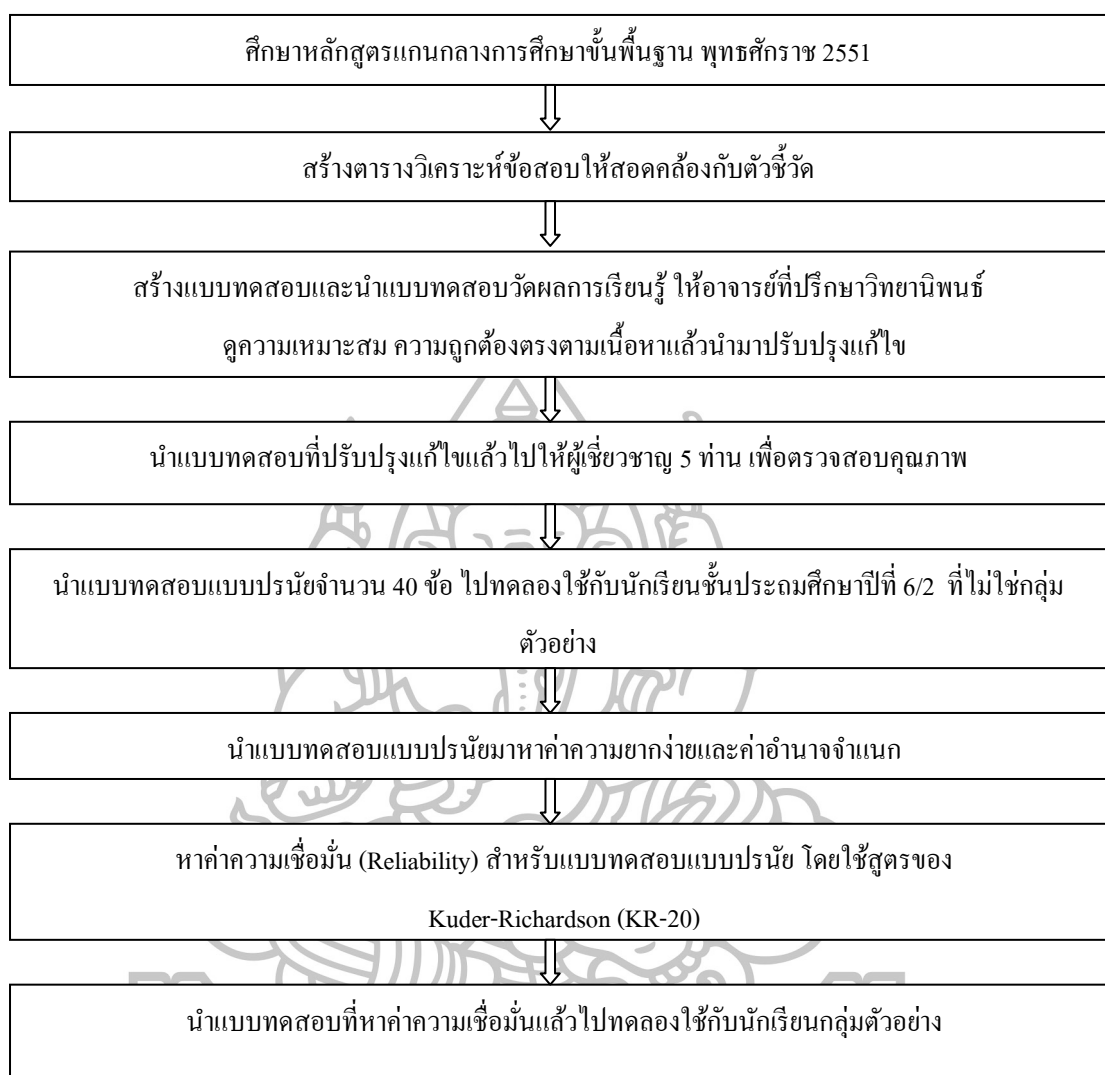
2.5 นำแบบทดสอบแบบปรนัย ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน เพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก โดยพิจารณาค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.20-1.00 จากนั้นหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) สำหรับแบบทดสอบแบบปรนัย โดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson (KR-20) โดยข้อสอบมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 – 0.60 และข้อสอบมีอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 – 0.45 และนำแบบทดสอบมาหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของข้อสอบ โดยนำผลการทดลองใช้มาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson (KR-20)

2.6 คัดเลือกข้อสอบให้เหลือ 30 ข้อ นำแบบทดสอบหาค่าความเชื่อมั่นซึ่งได้เท่ากับ 0.73 แล้วจึงนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยมีขั้นตอนดังแผนภูมิที่ 3

ตารางที่ 4 วิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

ตัวชี้วัด	ความรู้ (Remembering)	ความเข้าใจ (Understanding)	การประยุกต์ (Applying)	การวิเคราะห์ (Analysis)	การประเมินค่า (Evaluations)	การสร้างสรรค์ (Creating)	รวม
1. บอกได้ว่าสารอาจปรากฏในสถานะของแข็งของเหลวหรือแก๊ส สารทั้งสามสถานะมีสมบัติบางประการเหมือนกัน และบางประการแตกต่างกัน	4	3					7
2. จำแนกประเภทของสารต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันตามการใช้ประโยชน์ แบ่งได้เป็นสารปรุงรสอาหารแต่งสีอาหาร สารทำความสะอาด สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช ซึ่งสารแต่ละประเภท มีความเป็นกรด - เบสแตกต่างกัน	2	4					6
3. การใช้สารต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการใช้งานปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม			6				6
4. จำแนกสารโดยใช้ลักษณะการนำไฟฟ้า การนำความร้อน หรือสมบัติอื่นได้	2	4					6
5. จำแนกแยกสารบางชนิดที่ผสมกัน ออกจากกัน ต้องใช้วิธีการต่างๆ ที่เหมาะสมซึ่งอาจจะทำได้โดยการร่อน การตกตะกอน การกรอง การระเหิด การระเหยแห้ง	2	3					5
รวม	10	14	6				30

แผนภูมิที่ 3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้



3. แบบประเมินความสามารถในการทำโครงการ แบบประเมินมีเกณฑ์เป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ ตามแบบรูบริก (Rubrics) ซึ่งเป็นรูบริกแบบแยกส่วนเพื่อต้องการเน้นลักษณะเฉพาะของการตอบสนอง (Nitko, 2001) เพื่อผลคะแนนของนักเรียนที่ค่อนข้างสมบูรณ์ โดยมีขั้นตอนการสร้างแบบประเมินดังนี้

3.1 ศึกษารูปแบบการสร้างแบบประเมินความสามารถและกำหนดประเด็นการประเมินตามขั้นตอนการทำโครงการ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ชั้นคิดปัญหาสร้างหัวข้อ 2) ชั้นสร้างสรรค์ออกแบบโครงการ 3) ชั้นปฏิบัติสร้างผลงาน 4) การเขียนรายงาน สรุปผล 5) การนำเสนอผลงาน

3.2 สร้างเกณฑ์การประเมินความสามารถในการทำโครงการ 5 ขั้นตอน พร้อมทั้งกำหนดเกณฑ์การประเมินแบบระดับคุณภาพ (Rubric scoring) โดยมีระดับการให้คะแนน ดังนี้

- 5 หมายถึง ความสามารถอยู่ในระดับสูงมาก
- 4 หมายถึง ความสามารถอยู่ในระดับสูง
- 3 หมายถึง ความสามารถอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง ความสามารถอยู่ในระดับต่ำ
- 1 หมายถึง ความสามารถอยู่ในระดับต่ำมาก

ตารางที่ 5 เกณฑ์การประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์

ขั้นตอนการสอบ	ตัวชี้วัด	เกณฑ์การประเมิน				
		สูงมาก (5)	สูง (4)	ปานกลาง (3)	ต่ำ (2)	ต่ำมาก (1)
1.ขั้นคิด ปัญหา สร้าง หัวข้อ	การตั้งชื่อ เรื่อง	ใช้ภาษาชัดเจน กระชับ สอดคล้องกับ เรื่องได้อย่าง ถูกต้อง	ใช้ภาษาชัดเจน สอดคล้องกับเรื่อง แต่ไม่กระชับ	ใช้ภาษาชัดเจน กระชับแต่ไม่ สอดคล้องเรื่อง	ใช้ภาษาไม่ ชัดเจน แต่ กระชับและ สอดคล้อง กับเรื่อง	ใช้ภาษาไม่ ชัดเจนไม่ กระชับแต่ สอดคล้อง กับเรื่อง
2.ขั้น สร้างสรรค์ ออกแบบ โครงการ	การเขียน ความสำคัญ	ระบุปัญหาได้ ชัดเจนสอดคล้องกับเรื่อง อย่างถูกต้อง	ระบุปัญหาได้ ชัดเจนแต่ไม่ สอดคล้องกับเรื่อง อย่างถูกต้อง	ระบุปัญหาไม่ ชัดเจนแต่ สอดคล้องกับ เรื่องอย่าง ถูกต้อง	ระบุปัญหาไม่ ชัดเจนแต่มี ความสอดคล้องกับเรื่อง ในแนวทางที่ ถูกต้อง	ระบุปัญหาไม่ ชัดเจนแต่มี ความสอดคล้องกับเรื่อง
	จุดประสงค์ ในการทำ	ระบุสิ่งที่ต้องการ ศึกษาเกี่ยวกับ โครงการ วิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์ได้ ชัดเจนสอดคล้องกับเรื่อง	ระบุสิ่งที่ต้องการ ศึกษาเกี่ยวกับ โครงการ วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์ได้ ชัดเจนแต่ไม่สอดคล้องกับเรื่อง	ระบุสิ่งที่ ต้องการศึกษา เกี่ยวกับ โครงการ วิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์ไม่ ชัดเจนแต่ สอดคล้อง กับเรื่อง	ระบุสิ่งที่ ต้องการศึกษา เกี่ยวกับ โครงการ วิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์ได้ ไม่ชัดเจนและ ไม่สอดคล้อง กับเรื่อง	ระบุสิ่งที่ ต้องการศึกษา เกี่ยวกับ โครงการ วิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์ ไม่ได้และไม่ สอดคล้อง กับเรื่อง
	คำถาม (สิ่ง ที่นักเรียน อยากรู้หรือ สนใจ)	ตั้งคำถามได้ ชัดเจนถูกต้อง	ตั้งคำถามได้ ชัดเจนถูกต้องและ อยู่ในแนวทางที่ ถูกต้อง	ตั้งคำถามไม่ ชัดเจนถูกต้อง	ตั้งคำถามไม่ ชัดเจนแต่อยู่ใน แนวทางที่ ถูกต้อง	ตั้งคำถามไม่อยู่ใน แนวทางที่ ถูกต้อง

ตารางที่ 5 เกณฑ์การประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์
(ต่อ)

ขั้นตอน การ สอน	ตัวชี้วัด	เกณฑ์การประเมิน				
		สูงมาก (5)	สูง (4)	ปานกลาง (3)	ต่ำ (2)	ต่ำมาก (1)
3.ขั้น ปฏิบัติ สร้าง ผลงาน	การ ดำเนินงาน	ระบุขั้นตอน การดำเนินงาน อย่างชัดเจน และเป็นไป ตามลำดับอย่าง ต่อเนื่อง ระบุ อุปกรณ์ได้ ครบถ้วน	ระบุขั้นตอนการ ดำเนินงานอย่าง ชัดเจนและ เป็นไปตามลำดับ อย่างต่อเนื่อง แต่ ระบุอุปกรณ์ไม่ ครบถ้วน	ระบุขั้นตอน การดำเนินงาน อย่างชัดเจน และเป็นไป ตามลำดับแต่ ไม่ต่อเนื่องและ ระบุอุปกรณ์ไม่ ครบถ้วน	ระบุขั้นตอน การดำเนินงาน อย่างชัดเจนแต่ ไม่เป็นไป ตามลำดับไม่ ต่อเนื่อง ระบุ อุปกรณ์ไม่ ครบถ้วน	ระบุขั้นตอน การดำเนินงาน ไม่ชัดเจนไม่ ต่อเนื่องและ ระบุอุปกรณ์ที่ ไม่ครบถ้วน
4.การ เขียน รายงาน สรุปผล	ผลการ สำรวจและ ค้นคว้า	บันทึกข้อมูลได้ ชัดเจนและ ถูกต้อง	บันทึกข้อมูลได้ ชัดเจนและอยู่ใน แนวทางที่ ถูกต้อง	บันทึกข้อมูล ได้ชัดเจนแต่ ไม่อยู่ใน แนวทางที่ ถูกต้อง	บันทึกข้อมูล ไม่ชัดเจนแต่ อยู่ในแนวทาง ที่ถูกต้อง	บันทึกข้อมูล ไม่ชัดเจนและ ไม่อยู่ใน แนวทางที่ ถูกต้อง
	สรุปผลการ สำรวจ	สรุปผลได้ ชัดเจนถูกต้อง และสอดคล้อง กับเรื่อง	สรุปผลได้ชัดเจน อยู่ในแนวทางที่ ถูกต้องและสอดคล้อง กับเรื่อง	สรุปผลไม่ ชัดเจนแต่อยู่ ในแนวทางที่ ถูกต้องและ สอดคล้อง กับเรื่อง	สรุปผลไม่ ชัดเจนแต่อยู่ ในแนวทางที่ ถูกต้องและไม่ สอดคล้อง กับเรื่อง	สรุปผลไม่ชัดเจน ไม่อยู่ใน แนวทางที่ถูกต้อง และไม่ สอดคล้อง กับเรื่อง
5.การ นำเสนอ ผลงาน	การรายงาน ปากเปล่า	มีขั้นตอนการ นำเสนอได้ ชัดเจนถูกต้อง ครบถ้วน	มีขั้นตอนการ นำเสนอได้ ชัดเจนถูกต้องแต่ ไม่ครบถ้วน	มีขั้นตอนการ นำเสนอได้ชัดเจน อยู่ในแนว ทางที่ถูกต้อง แต่ไม่ครบถ้วน	มีขั้นตอนการ นำเสนอได้ชัดเจน แต่ไม่อยู่ใน แนวทางที่ถูกต้อง และไม่ ครบถ้วน	มีขั้นตอนการ นำเสนอไม่ชัดเจน ไม่อยู่ใน แนวทางที่ถูกต้อง และไม่ครบ ถ้วน
	การตอบ ข้อคิดเห็น	ตอบข้อคิดเห็น อย่างชัดเจน และถูกต้อง	ตอบข้อคิดเห็น อย่างชัดเจนและ อยู่ในแนว ทางที่ถูกต้อง	ตอบข้อคิดเห็น ยังไม่ชัดเจนแต่ อยู่ในแนวทาง ที่ถูกต้อง	ตอบข้อคิดเห็น ไม่ชัดเจนและ ไม่อยู่ในแนว ทางที่ถูกต้อง	ตอบข้อคิดเห็น ไม่ชัดเจนและ ไม่ถูกต้อง

สำหรับการให้ความหมายของค่าที่วัด ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการวิจัยโดยการให้ค่าเฉลี่ยเป็น
 รายชั้นซึ่งแปลความหมายการประเมินตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) (มาเรียม นิลพันธุ์, 2555 : 179)
 ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 เกณฑ์การแปลความหมายการประเมินความสามารถในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์เชิง
 เศรษฐกิจสร้างสรรค์

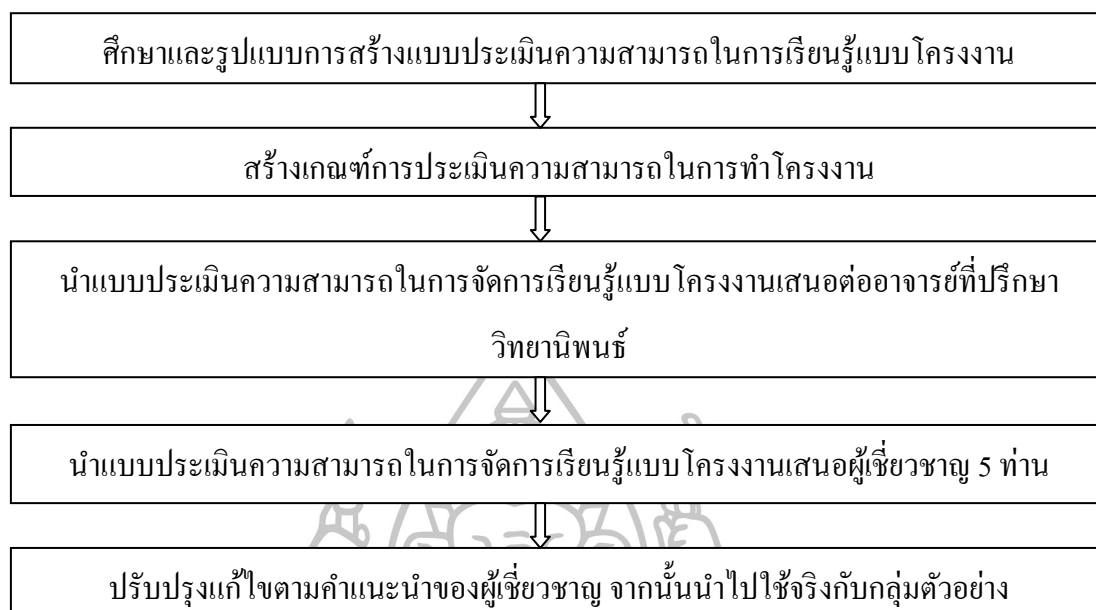
ค่าเฉลี่ย	ระดับการประเมินความสามารถในการทำโครงการงาน
4.50-5.00	สูงมาก
3.50-4.49	สูง
2.50-3.49	ปานกลาง
1.50-2.49	ต่ำ
1.00-1.49	ต่ำมาก

3.3 นำแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้แบบโครงการงาน เสนอต่ออาจารย์
 ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการวัด

3.4 นำแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้แบบโครงการงาน ให้ผู้เชี่ยวชาญ
 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ที่มีค่าความสอดคล้องเฉลี่ย (\bar{X}) ตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป
 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) น้อยกว่า 1.0 ทั้งนี้ได้ค่าความสอดคล้องเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.02
 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เท่ากับ 0.25 แสดงว่า แบบประเมินความสามารถในการจัดการ
 เรียนรู้แบบโครงการงานมีความเหมาะสมและสอดคล้องสำหรับการนำไปใช้

3.5 ปรับปรุงแบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้แบบโครงการงานโดยผู้
 เชี่ยวชาญแนะนำให้ใช้ภาษาที่สื่อความเพื่อให้เข้าใจง่าย และมีความชัดเจน จากนั้นนำไปใช้จริงกับ
 กลุ่มตัวอย่าง

แผนภูมิที่ 4 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้แบบโครงการ



4. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งจะประเมินเป็นรายกลุ่ม หลังจากการทำโครงการวิทยาศาสตร์ โดยครูเป็นผู้ประเมิน ซึ่งแบ่งการประเมินเป็น 6 ทักษะ ได้แก่

- 1) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล จำนวน 3 ข้อ
- 2) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล จำนวน 2 ข้อ
- 3) ทักษะการตั้งสมมติฐาน จำนวน 3 ข้อ
- 4) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร จำนวน 4 ข้อ
- 5) ทักษะการทดลอง จำนวน 4 ข้อ
- 6) ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป จำนวน 4 ข้อ

จากนั้นเขียนข้อคำถามตามนิยามของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สร้างเกณฑ์การประเมินความสามารถในการทำโครงการ 5 ขั้นตอน พร้อมทั้งกำหนดเกณฑ์การประเมินแบบระดับคุณภาพ (Rubric scoring) โดยมีระดับการให้คะแนน ดังนี้

- | | | |
|---|---------|------------------------------|
| 5 | หมายถึง | ความสามารถอยู่ในระดับสูงมาก |
| 4 | หมายถึง | ความสามารถอยู่ในระดับสูง |
| 3 | หมายถึง | ความสามารถอยู่ในระดับปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | ความสามารถอยู่ในระดับต่ำ |
| 1 | หมายถึง | ความสามารถอยู่ในระดับต่ำมาก |

จำนวน 20 ข้อ ดังรายละเอียดตารางที่ 7

4.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากหนังสือ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 7 เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์	รายการ ประเมิน	เกณฑ์การประเมิน				
		สูงมาก (5)	สูง (4)	ปานกลาง (3)	ต่ำ (2)	ต่ำมาก (1)
ทักษะการจัด กระทำและ สื่อ ความหมาย ข้อมูล	แหล่งข้อมูล ที่นำมา	นำข้อมูลมาจาก หลายแหล่ง เช่น จากการสังเกต การวัด การทดลอง และอื่นๆ และ นำมาแหล่งละ 5 รายการขึ้นไป	นำข้อมูลมาจาก หลายแหล่ง เช่น จากการสังเกต การ วัด การทดลอง และ อื่นๆ และนำมา แหล่งละ 4 รายการขึ้นไป	นำข้อมูลมาจาก หลายแหล่ง เช่น จากการสังเกต การวัด การ ทดลอง และอื่น และนำมาแหล่ง ละ 3 รายการ	นำข้อมูลมาจาก น้อยแหล่ง และ นำมาแหล่งละ 2 รายการ	นำข้อมูลมาจาก น้อยแหล่ง และ นำมาแหล่งละ 1 รายการ
	การจัด กระทำ ข้อมูล	จัดกระทำข้อมูล ใหม่ โดยการเรียง ลำดับ แยก ประเภท หรือ คำนวณค่าใหม่ เพื่อให้เข้าใจง่าย ขึ้น ชัดเจน และ ตรงประเด็น 5 ประเด็นขึ้นไป	จัดกระทำข้อมูล ใหม่ โดยการ เรียงลำดับ แยก ประเภท หรือ คำนวณค่าใหม่ เพื่อให้เข้าใจง่าย ขึ้น ชัดเจน และตรง ประเด็น 4 ประเด็น ขึ้นไป	จัดกระทำข้อมูล ใหม่ โดยการ เรียงลำดับ แยก ประเภท หรือ คำนวณค่าใหม่ เพื่อให้เข้าใจง่าย ขึ้น ชัดเจน และ ตรงประเด็น 3 ประเด็น	จัดกระทำข้อมูล ใหม่ โดยการเรียง ลำดับ แยก ประเภท หรือ คำนวณค่าใหม่ เพื่อให้เข้าใจง่าย ขึ้น ชัดเจน และ ตรงประเด็น 2 ประเด็น	จัดกระทำข้อมูล ใหม่ โดยการเรียง ลำดับ แยก ประเภทหรือ คำนวณค่าใหม่ เพื่อให้เข้าใจง่าย ขึ้น ชัดเจนและ ตรงประเด็น 1 ประเด็น
	การ นำเสนอ ข้อมูล	อธิบายเหตุผลใน การเลือกการนำ เสนอได้อย่าง ชัดเจน และตรง ประเด็น 5 ประเด็นขึ้นไป	อธิบายเหตุผลใน การเลือกการนำ เสนอได้อย่าง ชัดเจน และตรง ประเด็น 4 ประเด็น ขึ้นไป	อธิบายเหตุผลใน การเลือกการ นำเสนอได้อย่าง ชัดเจนและตรง ประเด็น 3 ประเด็น	อธิบายเหตุผลใน การเลือกการนำ เสนอได้ชัดเจน และตรงประเด็น 2 ประเด็น	อธิบายเหตุผลใน การเลือกการนำ เสนอได้ชัดเจน และตรงประเด็น 1 ประเด็น
ทักษะการลง ความเห็นจาก ข้อมูล	การ อธิบาย	อธิบายผลและข้อ มูลได้อย่างชัดเจน และตรงประเด็น 5 ประเด็นขึ้นไป	อธิบายผลและ ข้อมูลได้อย่าง ชัดเจนและตรง ประเด็น 4 ประเด็น ขึ้นไป	อธิบายผลและ ข้อมูลได้ค่อนข้าง ชัดเจน และตรง ประเด็น 3 ประเด็น	อธิบายผลและ ข้อมูลได้ค่อนข้าง ชัดเจน และตรง ประเด็น 2 ประเด็น	อธิบายผลและ ข้อมูลได้ค่อนข้าง ชัดเจน และตรง ประเด็น 1 ประเด็น
	การลง ความเห็น	เพิ่มความเห็น ข้อมูลอย่างมี เหตุผล 5 ครั้ง ขึ้นไป	เพิ่มความเห็น ข้อมูลอย่างมีเหตุผล 4 ครั้งขึ้นไป	เพิ่มความเห็น ข้อมูลอย่างมี เหตุผล 3 ครั้ง	เพิ่มความเห็น ข้อมูลอย่างมี 2 ครั้ง	เพิ่มความเห็น ข้อมูลอย่างมี 1 ครั้ง

ตารางที่ 7 เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์	รายการ ประเมิน	เกณฑ์การประเมิน				
		สูงมาก (5)	สูง (4)	ปานกลาง (3)	ต่ำ (2)	ต่ำมาก (1)
ทักษะการ ตั้งสมมติฐาน	การหาคำตอบ ล่วงหน้า	พูดหรือเขียน แสดงคำตอบ ล่วงหน้าโดยอาศัย ความรู้เดิม จาก การสังเกต ด้วย การใช้ความ สัมพันธ์ของตัว แปรต้นกับตัวแปร ตามได้อย่างสม เหตุสมผล 5 ครั้ง ขึ้นไป	พูดหรือเขียน แสดงคำตอบ ล่วงหน้าโดย อาศัยความรู้ เดิม จากการ สังเกต ด้วยการใช้ ความสัมพันธ์ของตัว แปรต้นกับตัว แปรตามได้ อย่างสมเหตุ สมผล 4 ครั้ง ขึ้นไป	พูดหรือเขียน แสดงคำตอบ ล่วงหน้าโดย อาศัยความรู้ เดิม จากการ สังเกต ด้วยการใช้ ความสัมพันธ์ของตัว แปรต้นกับตัว แปรตามได้สม เหตุ สมผล 3 ครั้ง	พูดหรือเขียน แสดงคำตอบ ล่วงหน้าโดย อาศัยความรู้ เดิม จากการ สังเกต การใช้ ความสัมพันธ์ ของตัวแปรต้น ตัวแปรตามได้ อย่างสมเหตุ สมผล 2 ครั้ง	พูดหรือเขียน แสดงคำตอบ ล่วงหน้าโดย อาศัยความรู้ เดิม จากการ สังเกต การใช้ ความสัมพันธ์ ของตัวแปรต้น ตัวแปรตามได้ อย่างสมเหตุ สมผล 1 ครั้ง
ทักษะการ กำหนดและ ควบคุมตัว แปร	การกำหนด ตัวแปร	บ่งชี้ตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัว แปรควบคุมได้ ถูกต้อง 5 ครั้ง ขึ้นไป	บ่งชี้ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปร ควบคุมได้ ถูกต้อง 4 ครั้ง ขึ้นไป	บ่งชี้ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปร ควบคุมได้ ถูกต้อง 3 ครั้ง	บ่งชี้ตัวแปรต้น ตัวแปรตามและ ตัวแปรควบคุม ได้ถูกต้อง 2 ครั้ง	บ่งชี้ตัวแปรต้น ตัวแปรตามและ ตัวแปรควบคุม ได้ถูกต้อง 1 ครั้ง
ทักษะการ ทดลอง	ความสามารถ ในการ ออกแบบ	กำหนดวิธีการ อุปกรณ์ สารเคมี อย่างถูกต้อง เหมาะสม และใช้ อย่างถูกวิธี 5 ครั้ง ขึ้นไป	กำหนดวิธีการ อุปกรณ์ สารเคมี อย่าง ถูกต้อง เหมาะสม และ ใช้อย่างถูกวิธี 4 ครั้งขึ้นไป	กำหนดวิธีการ อุปกรณ์ สารเคมี อย่าง ถูกต้อง เหมาะสม และ ใช้อย่างถูกวิธี 3 ครั้ง	กำหนดวิธีการ อุปกรณ์ สารเคมี อย่างถูกต้อง เหมาะสม และ ใช้อย่างถูกวิธี 2 ครั้ง	กำหนดวิธีการ อุปกรณ์ สารเคมี อย่างถูกต้อง เหมาะสม และใช้ อย่างถูกวิธี 1 ครั้ง
	การบันทึกผล	บันทึกผล คล่องแคล่ว ถูกต้อง และ ออกแบบตาราง บันทึกผลที่เหมาะ สมกับข้อมูล 5 ครั้ง ขึ้นไป	บันทึกผล คล่องแคล่ว ถูกต้อง และ ออกแบบตาราง บันทึกผลที่ เหมาะ สมกับ ข้อมูล 4 ครั้ง ขึ้นไป	บันทึกผล คล่องแคล่ว ถูกต้อง และ ออกแบบตาราง บันทึกผลที่ เหมาะสมกับ ข้อมูล 3 ครั้ง	บันทึกผล คล่องแคล่ว ถูกต้อง และ ออกแบบ ตารางบันทึก ผลที่เหมาะสม สม กับข้อมูล 2 ครั้ง	บันทึกผล คล่องแคล่ว ถูกต้อง และ ออกแบบตาราง บันทึกผลที่ เหมาะ สมกับ ข้อมูล 1 ครั้ง

ตารางที่ 7 เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์	รายการ ประเมิน	เกณฑ์การประเมิน				
		สูงมาก (5)	สูง (4)	ปานกลาง (3)	ต่ำ (2)	ต่ำมาก (1)
ทักษะการ ตีความหมาย ข้อมูลและ ลงข้อสรุป	การแปล ความหมาย ข้อมูล	การแปล ความหมายข้อมูล ได้ถูกต้อง เหมาะสม 5 ครั้ง ขึ้นไป	การแปล ความหมาย ข้อมูลได้อย่าง เหมาะสม 4 ครั้ง ขึ้นไป	การแปล ความหมาย ข้อมูลได้ถูกต้อง เหมาะสม 3 ครั้ง	การแปล ความหมาย ข้อมูลได้ ถูกต้อง เหมาะสม 2 ครั้ง	การแปล ความหมาย ข้อมูลได้ ถูกต้อง เหมาะสม 1 ครั้ง
	การบอก ความสัมพันธ์ ของข้อมูล	บอกความสัมพันธ์ ของข้อมูลได้อย่าง มีเหตุผลและ ถูกต้อง 5 ครั้ง ขึ้นไป	บอกความ สัมพันธ์ของ ข้อมูลได้อย่างมี เหตุผลและ ถูกต้อง 4 ครั้ง ขึ้นไป	บอกความ สัมพันธ์ของ ข้อมูลได้อย่างมี เหตุผลและ ถูกต้อง 3 ครั้ง	บอกความ สัมพันธ์ของ ข้อมูลได้อย่าง มีเหตุผลและ ถูกต้อง 2 ครั้ง	บอกความ สัมพันธ์ของ ข้อมูลได้อย่าง มีเหตุผลและ ถูกต้อง 1 ครั้ง
	การสรุป ความสัมพันธ์ ของข้อมูล	สรุปความสัมพันธ์ ของข้อมูลได้อย่าง ถูกต้อง 5 ครั้ง ขึ้นไป	สรุปความ สัมพันธ์ของ ข้อมูลได้อย่าง ถูกต้อง 4 ครั้ง ขึ้นไป	สรุปความ สัมพันธ์ของ ข้อมูลได้อย่าง ถูกต้อง 3 ครั้ง	สรุปความ สัมพันธ์ของ ข้อมูลได้อย่าง ถูกต้อง 2 ครั้ง	สรุปความ สัมพันธ์ของ ข้อมูลได้อย่าง ถูกต้อง 1 ครั้ง

4.2 นำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุม
วิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content
Validity) ที่มีค่าความสอดคล้องเฉลี่ย (\bar{X}) ตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
(S.D.) น้อยกว่า 1.00 ทั้งนี้ได้ค่าความสอดคล้องเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 3.82 และส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน (S.D) เท่ากับ 0.24 แสดงว่าแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความ
เหมาะสมและสอดคล้อง สำหรับการนำไปทดลองใช้

สำหรับการให้ความหมายของค่าที่วัด ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการวิจัยโดยการให้
ค่าเฉลี่ยเป็นรายชั้นซึ่งแปลความหมายการประเมินตามวิธีของลิเคอร์ต (Likert) (มาเรียม นิลพันธุ์,
2555 : 179) ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 เกณฑ์การแปลความหมายการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

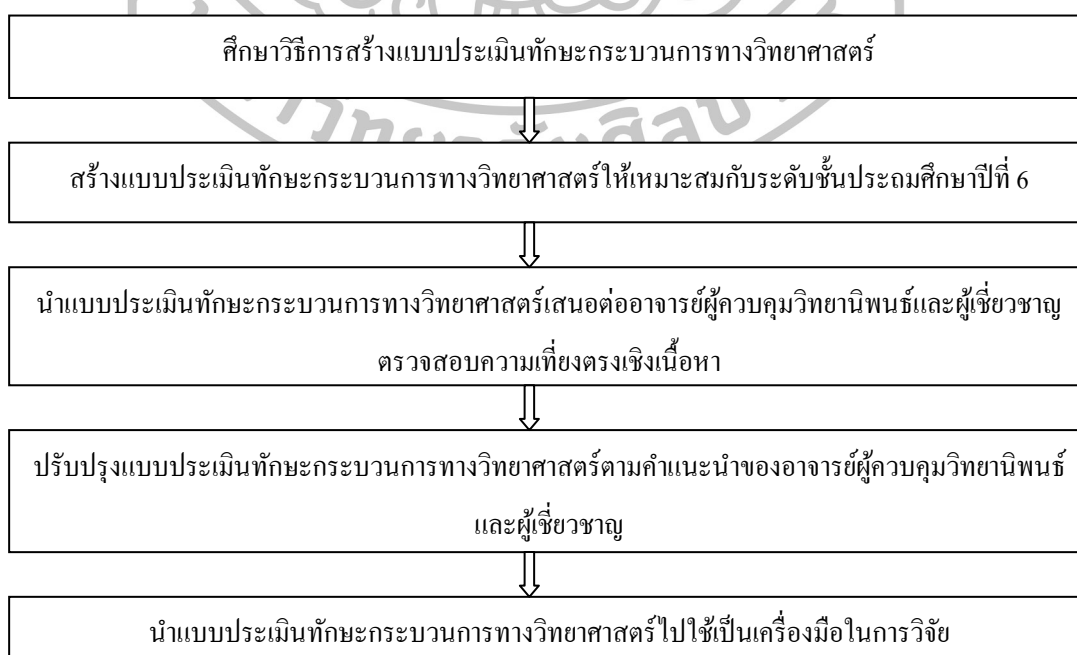
ค่าเฉลี่ย	ระดับการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4.50-5.00	สูงมาก
3.50-4.49	สูง
2.50-3.49	ปานกลาง
1.50-2.49	ต่ำ
1.00-1.49	ต่ำมาก

4.3 ปรับปรุงแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้ปรับคำถามเพื่อการประเมินให้เหมาะกับระดับชั้นของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและแปลความหมายจากแบบประเมินได้อย่างถูกต้องชัดเจน เพื่อความสมบูรณ์ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.4 นำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิจัย

จากการดำเนินการสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน สรุปได้ดังแผนภูมิที่ 5

แผนภูมิที่ 5 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์



5. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิธีสอนแบบโครงการ ซึ่งเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ คือ

- 5 หมายถึง ความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง ความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก
- 3 หมายถึง ความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง ความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย
- 1 หมายถึง ความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ข้อคำถามแบ่งเป็น 5 ประเด็น 1) ด้านเนื้อหาสาระ จำนวน 4 ข้อ 2) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ 3) ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ จำนวน 3 ข้อ 4) ด้านวัดและประเมินผล จำนวน 4 ข้อ 5) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ จำนวน 4 ข้อ รวมทั้งหมด 20 ข้อ มีขั้นตอนดังนี้

5.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

5.2 สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงการโดยเกณฑ์การแปลระดับความคิดเห็นของเบสท์ (Best 1981 147 อ้างถึงใน กาญจนา วัฒนายุ 2544 : 99) โดยแบบสอบถามความคิดเห็นแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการในด้านเนื้อหาสาระ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ ด้านวัดและประเมินผล และด้านประโยชน์ที่ได้รับ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ นอกเหนือจากที่นักเรียนตอบแบบสอบถามตอนที่ 1 สำหรับการให้ความหมายของค่าที่วัด ผู้วิจัย กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการแปลผลดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 เกณฑ์การแปลความหมายการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิธีสอนแบบ
โครงการ

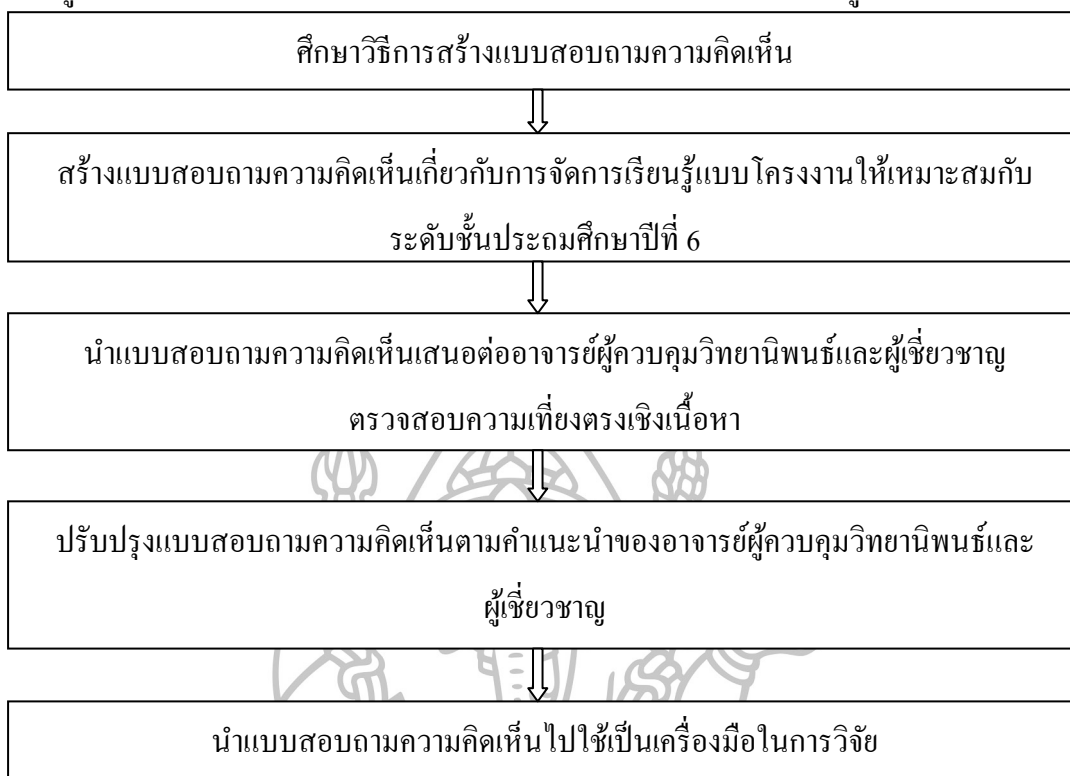
ค่าเฉลี่ย	ระดับการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิธีสอนแบบโครงการ
4.50-5.00	มากที่สุด
3.50-4.49	มาก
2.50-3.49	ปานกลาง
1.50-2.49	น้อย
1.00-1.49	น้อยที่สุด

5.3 นำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิธีสอนแบบโครงการ เสนอต่อ
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรง
เชิงเนื้อหา (Content Validity) แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย แบบสอบถามความคิดเห็นต้องมีค่าความ
สอดคล้องเฉลี่ย (\bar{X}) ตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) น้อยกว่า 1.00 ทั้งนี้
ได้ค่าความสอดคล้องเฉลี่ยเท่ากับ (\bar{X}) = 4.44 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ (S.D) = 0.23
แสดงว่าแบบสอบถามความคิดเห็นความเหมาะสมและสอดคล้อง สำหรับการนำไปทดลองใช้

5.4 ปรับปรุงแบบสอบถามความคิดเห็นโดยผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้ใช้ภาษาที่มีความ
ชัดเจน เข้าใจง่าย เหมาะสมกับนักเรียน เพื่อความสมบูรณ์ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.5 นำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนไปใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิจัย
จากการดำเนินการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ สรุปได้
ดังแผนภูมิที่ 6

แผนภูมิที่ 6 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน



การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบผลการเรียนรู้ก่อนเรียน (Pretest) ด้วยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสุริยวงศ์

2. ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์โดยใช้ผลิตภัณฑ์ชุมชนเป็นฐานด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 4 แผน 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 15 ชั่วโมง ได้ทำการทดลองสอนในภาคเรียนที่ 1

ขั้นที่ 1 ขั้นคิดปัญหาสร้างหัวข้อ

ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างสรรค์ออกแบบโครงงาน

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติสร้างผลงาน

ขั้นที่ 4 การเขียนรายงานสรุปผล

ขั้นที่ 5 การนำเสนอผลงาน

3. ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกับข้อสอบที่ทำการทดสอบก่อนเรียน

4. ผู้วิจัยดำเนินการประเมินความสามารถในการทำโครงการ หลังจากเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ดินแดนแห่งโครงการ โดยใช้แบบประเมินความสามารถในการทำโครงการ

5. ผู้วิจัยดำเนินการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังจากเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ดินแดนแห่งโครงการ โดยใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

6. ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อวิธีสอนแบบโครงการ วิทยาศาสตร์ หลังจากเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ดินแดนแห่งโครงการ โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็น

การวิเคราะห์ข้อมูลและค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือสำหรับการวิจัยครั้งนี้ มีรายละเอียดดังนี้

1. ตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องโดยใช้ค่าสถิติ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบการวัดผลการเรียนรู้เรื่อง สารและสมบัติของสาร โดยใช้ค่าสถิติ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่อง สารและสมบัติของสาร ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงการ โดยทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent

3. การศึกษาข้อมูลจากแบบประเมินความสามารถในการทำโครงการ ซึ่งใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

4. การศึกษาข้อมูลจากแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

5. การศึกษาข้อมูลจากแบบประเมินแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อวิธีสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์ ใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และวิเคราะห์เนื้อหา

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบผลการเรียนรู้ เรื่องสารและสมบัติของสาร แบบประเมินความสามารถในการทำโครงการ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยได้หาความเที่ยงตรงของเนื้อหา และนำไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 40 คน ด้วยการทดสอบก่อนเรียน จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ พร้อมทั้งประเมินความสามารถในการทำโครงการ ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการและทดสอบหลังเรียน เพื่อเป็นการตอบวัตถุประสงค์ การวิจัยและคำถามการวิจัย ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียนเรื่องสารและสมบัติของสาร

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความสามารถในการทำโครงการเชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 4 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียนเรื่องสารและสมบัติของสาร

การวิเคราะห์ข้อมูลตอนนี้เพื่อตอบคำถามในการวิจัยข้อที่ 1 เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียนเรื่องสารและสมบัติของสาร ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียนเรื่องสารและสมบัติของสาร

กลุ่มทดลอง	N	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	Df	t-test	Sig.
การทดสอบก่อนเรียน	40	30	12.58	3.67	39	16.517*	.000
การทดสอบหลังเรียน	40	30	22.73	3.45	39		

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า นักเรียนมีผลการเรียนรู้หลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ($\bar{X} = 22.73$, S.D. = 3.45) สูงกว่าผลการเรียนรู้ก่อนเรียน ($\bar{X} = 12.58$, S.D. = 3.67) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 1 ที่กำหนดไว้ แสดงให้เห็นว่าเมื่อนักเรียนเรียนด้วยวิธีการแบบโครงงาน นักเรียนมีความรู้เรื่องสารและสมบัติของสารสูงขึ้นจากเดิม

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความสามารถในการทำโครงงานเชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์

การวิเคราะห์ข้อมูลตอนนี้เพื่อตอบคำถามในการวิจัยข้อที่ 2 เกี่ยวกับความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียนในกลุ่มทดลอง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลการศึกษาความสามารถในการทำโครงการเชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์

ความสามารถ ในการทำ โครงการ	โครงการวิทยาศาสตร์															ความสามารถโดยรวม		
	กริมกะลาเผา วิว วาว			มัดข้อมฝางผูกผม			ผ้าเช็ดหน้าขมมัดข้อม			ถุงผ้าขากกล้วย สายเก้			กระเป๋าพื้นที่แบบเกลือ					
	\bar{X} (S.D.)	ระดับ ความ สามารถ	ลำดับ ที่	\bar{X} (S.D.)	ระดับ ความ สามารถ	ลำดับ ที่	\bar{X} (S.D.)	ระดับ ความ สามารถ	ลำดับ ที่	\bar{X} (S.D.)	ระดับ ความ สามารถ	ลำดับ ที่	\bar{X} (S.D.)	ระดับ ความ สามารถ	ลำดับ ที่	\bar{X} (S.D.)	ระดับ ความ สามารถ	ลำดับ ที่
ขั้นคิดปัญหา สร้างหัวข้อ	4.00 (0.00)	สูง	1	3.00 (0.00)	ปาน กลาง	2	3.00 (0.00)	ปาน กลาง	2	4.00 (0.00)	สูง	1	3.50 (0.50)	สูง	2	3.50 (0.50)	สูง	2
ขั้นสร้าง สรรค์ออกแบบ แบบโครง งาน	3.50 (0.50)	สูง	2	3.00 (0.00)	ปาน กลาง	2	3.00 (0.00)	ปาน กลาง	2	3.00 (0.00)	ปาน กลาง	2	4.00 (0.00)	สูง	1	3.30 (0.44)	ปาน กลาง	3
ขั้นปฏิบัติ สร้างผลงาน	4.00 (0.00)	สูง	1	4.00 (0.00)	สูง	1	4.00 (0.00)	สูง	1	4.00 (0.00)	สูง	1	4.00 (0.00)	สูง	1	4.00 (0.00)	สูง	1
การเขียนงาน สรุปผล	3.00 (0.00)	ปาน กลาง	3	3.00 (0.00)	ปาน กลาง	2	3.00 (0.00)	ปาน กลาง	2	3.00 (0.00)	ปาน กลาง	2	3.00 (0.00)	ปาน กลาง	3	3.00 (0.00)	ปาน กลาง	4
การนำเสนอ ผลงาน	4.00 (0.00)	สูง	1	4.00 (0.00)	สูง	1	4.00 (0.00)	สูง	1	4.00 (0.00)	สูง	1	4.00 (0.00)	สูง	1	4.00 (0.00)	สูง	1
ค่าเฉลี่ยรวม	3.70 (0.40)	สูง	1	3.40 (0.49)	ปาน กลาง	3	3.40 (0.49)	ปาน กลาง	3	3.60 (0.49)	สูง	2	3.70 (0.40)	สูง	1	3.56 (0.15)	สูง	

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บ หมายถึง ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ความสามารถในการทำโครงการของนักเรียนซึ่งมีทั้งหมด 5 โครงการ ได้แก่ โครงการครีมกะลาเผา ว้าว วาว โครงการมัดข้อมฝางผูกผม โครงการผ้าเช็ดหน้าขมิ้นมัดข้อม โครงการถุงผ้ายางกล้วยสวายเก้ และโครงการกระเป๋าพื้นที่แบบเก๋ๆ ผลปรากฏว่าความสามารถโดยรวมอยู่ในระดับสูง ($\bar{X} = 3.56$, S.D. = 0.15) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 2 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ในด้านขั้นปฏิบัติสร้างผลงานและด้านการนำเสนอผลงาน มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ ($\bar{X} = 4.00$, S.D. = 0.00) รองลงมาคือในด้านขั้นคิดปัญหาสร้างหัวข้อ ($\bar{X} = 3.50$, S.D. = 0.50) ลำดับต่อมาคือ ในด้านสร้างสรรค์ออกแบบโครงการคือ ($\bar{X} = 3.30$, S.D. = 0.44) และด้านการเขียนรายงานสรุปผลมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ($\bar{X} = 3.00$, S.D. = 0.00) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาเป็นรายชื่อโครงการวิทยาศาสตร์ พบว่า โครงการที่มีคะแนนสูงเป็นลำดับที่ 1 คือเรื่อง ครีมกะลาเผา ว้าว วาวและเรื่องกระเป๋าพื้นที่แบบเก๋ๆ ซึ่งมีคะแนนเท่ากันคือ ($\bar{X} = 3.70$, S.D. = 0.40) รองลงมาคือเรื่อง ถุงผ้ายางกล้วยสวายเก้ ($\bar{X} = 3.60$, S.D. = 0.49) และลำดับสุดท้ายคือเรื่อง มัดข้อมฝางผูกผมและผ้าเช็ดหน้าขมิ้นมัดข้อม ซึ่งมีคะแนนเท่ากันคือ ($\bar{X} = 3.40$, S.D. = 0.49) ตามลำดับ

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูลนี้เพื่อตอบคำถามในการวิจัยข้อที่ 3 เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนในกลุ่มทดลอง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังตารางที่ 12 ตารางที่ 12 ผลการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 12 ผลการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์	โครงการวิทยาศาสตร์															ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์โดยรวม		
	กริมกะลาเผา วิว วา			มัดข้อมฝางผูกผสม			ผ้าเช็ดหน้ามันมัดข้อม			ถุงผ้ายางกล้วย สวยเก๋			กระเป๋าพื้นที่แบบเก๋อื่นๆ					
	\bar{X} (S.D.)	ระดับ ความ สามารถ	ลำดับ ที่	\bar{X} (S.D.)	ระดับ ความ สามารถ	ลำดับ ที่	\bar{X} (S.D.)	ระดับ ความ สามารถ	ลำดับ ที่	\bar{X} (S.D.)	ระดับ ความ สามารถ	ลำดับ ที่	\bar{X} (S.D.)	ระดับ ความ สามารถ	ลำดับ ที่	\bar{X} (S.D.)	ระดับ ความ สามารถ	ลำดับ ที่
การจัดกระทำ และสื่อความ หมายข้อมูล	4.33 (0.47)	สูง	1	3.33 (0.47)	ปาน กลาง	3	3.33 (0.47)	ปาน กลาง	4	4.00 (0.00)	สูง	1	4.00 (0.00)	สูง	2	3.80 (0.44)	สูง	3
การลงความ เห็นข้อมูล	4.00 (0.00)	สูง	2	3.00 (0.00)	ปาน กลาง	4	3.50 (0.50)	สูง	3	3.50 (0.50)	สูง	3	3.50 (0.50)	สูง	3	3.50 (0.35)	สูง	5
การตั้ง สมมติฐาน	4.00 (0.00)	สูง	2	3.00 (0.00)	ปาน กลาง	4	4.00 (0.00)	สูง	1	3.00 (0.00)	ปาน กลาง	4	4.00 (0.00)	สูง	2	3.80 (0.44)	สูง	3
การกำหนดและ ควบคุมตัวแปร	4.00 (0.00)	สูง	2	4.00 (0.00)	สูง	1	4.00 (0.00)	สูง	1	4.00 (0.00)	สูง	1	4.00 (0.00)	สูง	2	4.00 (0.00)	สูง	2
การทดลอง	4.33 (0.47)	สูง	1	3.67 (0.47)	สูง	2	3.67 (0.47)	สูง	2	4.00 (0.00)	สูง	1	4.67 (0.47)	สูงมาก	1	4.06 (0.43)	สูง	1
การตีความ หมายข้อมูล และลงข้อสรุป	4.00 (0.00)	สูง	2	3.00 (0.00)	ปาน กลาง	4	3.00 (0.00)	ปาน กลาง	5	3.67 (0.47)	สูง	2	4.00 (0.00)	สูง	2	3.53 (0.50)	สูง	4
ค่าเฉลี่ยรวม	4.11 (0.16)	สูง	1	3.50 (0.42)	สูง	5	3.58 (0.36)	สูง	4	3.60 (0.49)	สูง	3	3.70 (0.40)	สูง	2	3.56 (0.15)	สูง	

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บ หมายถึง ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับสูง ($\bar{X} = 3.78$, S.D. = 0.27) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 3 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านทักษะการทดลองมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ ($\bar{X} = 4.06$, S.D. = 0.43) รองลงมาคือ ด้านทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปรคือ ($\bar{X} = 4.00$, S.D. = 0.00) ลำดับที่สามคือ ด้านทักษะการจัดการกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และทักษะการตั้งสมมติฐาน ซึ่งมีคะแนนเท่ากันคือ ($\bar{X} = 3.80$, S.D. = 0.44) ลำดับที่สี่คือ ด้านทักษะตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ($\bar{X} = 3.60$, S.D. = 0.50) ลำดับที่ห้าคือ ด้านทักษะการตั้งสมมติฐาน ($\bar{X} = 3.53$, S.D. = 0.50) ลำดับค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ด้านลงความเห็นข้อมูล ($\bar{X} = 3.50$, S.D. = 0.35)

เมื่อพิจารณาเป็นรายชื่อ ภาระงานวิทยาศาสตร์ พบว่า ภาระงานที่มีคะแนนสูงเป็นลำดับที่ 1 คือเรื่อง ครีมนกะลาเผา ว้าว วาว ($\bar{X} = 4.11$, S.D. = 0.16) รองลงมาคือเรื่อง กระเป่าพื้นที่แบบเกลียวๆ ($\bar{X} = 4.03$, S.D. = 0.34) ลำดับที่สามคือเรื่อง ถูผ้าอย่างกล้วยสวายเก้ ($\bar{X} = 3.69$, S.D. = 0.37) ลำดับที่สี่คือเรื่อง ผ้าเช็ดหน้าขม้นมดข้อม ($\bar{X} = 3.58$, S.D. = 0.36) และลำดับสุดท้ายคือเรื่อง มดข้อมฟางผูกผม ($\bar{X} = 3.50$, S.D. = 0.42) ตามลำดับ

ตอนที่ 4 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

การวิเคราะห์ข้อมูลนี้เพื่อตอบคำถามในการวิจัยข้อที่ 4 เกี่ยวกับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของนักเรียนในกลุ่มทดลอง แบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่ สอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานโดยใช้แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ส่วนตอนที่ 2 เป็นการสอบถามโดยให้นักเรียนเขียนบรรยายผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏผลในตอนที่ 1 ปรากฏดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน		\bar{X}	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น	ลำดับ ที่
1	<u>ด้านเนื้อหาสาระ</u> เนื้อหาเรื่องสารและสมบัติของสารมีความน่าสนใจเหมาะกับ สภาพชุมชน	3.80	0.65	เห็นด้วยมาก	2
2	เนื้อหาเรื่องสารและสมบัติของสารครอบคลุม เหมาะสมและ สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน	3.43	0.68	เห็นด้วย ปานกลาง	4
3	นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์มากขึ้น	4.03	0.80	เห็นด้วยมาก	1
4	นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องสารและสมบัติของสาร ไปใช้ ในชีวิตประจำวันได้	3.73	0.82	เห็นด้วยมาก	3
ความคิดเห็นด้านเนื้อหาสาระ โดยรวม		3.74	0.73	เห็นด้วยมาก	4
5	<u>ด้านกิจกรรมการเรียนรู้</u> นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	3.98	0.92	เห็นด้วยมาก	1
6	ชุมชนและผู้ปกครองมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	3.35	0.95	เห็นด้วย ปานกลาง	5
7	กิจกรรมสร้างความสนใจ จนทำให้นักเรียนอยากสืบเสาะหา ความรู้ด้วยตนเอง	3.45	1.01	เห็นด้วยปาน กลาง	4
8	กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยส่งเสริมการทำงานร่วมกับ ผู้อื่นได้อย่างเป็นระบบ	3.65	0.80	เห็นด้วยมาก	3
9	กิจกรรมการเรียนส่งเสริมความรู้ ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ต่อนักเรียน	3.75	0.95	เห็นด้วยมาก	2
ความคิดเห็นด้านกิจกรรมการเรียนรู้โดยรวม		3.64	0.94	เห็นด้วยมาก	5
10	<u>ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้</u> นักเรียนมีความสุข สนุกสนานในการเรียนรู้	3.95	0.90	เห็นด้วยมาก	1
11	ครูเปิดโอกาสให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน	3.78	0.70	เห็นด้วยมาก	3
12	นักเรียนสามารถเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับโครงงาน วิทยาศาสตร์ให้เพื่อนในชั้นเรียนได้	3.45	0.90	เห็นด้วยปาน กลาง	4

ตารางที่ 13 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ (ต่อ)

ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อ การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ		\bar{X}	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น	ลำดับ ที่
13	ครูส่งเสริมให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ แบบโครงการ	3.85	0.86	เห็นด้วย มาก	2
ความคิดเห็นด้านบรรยากาศในการเรียนรู้โดยรวม		3.76	0.84	เห็นด้วยมาก	3
ด้านวัดและประเมินผล					
14	ครูผู้สอนใช้การวัดและประเมินผลด้วยการปฏิบัติ	4.08	0.85	เห็นด้วยมาก	1
15	ครูผู้สอนประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลายและเหมาะสม	4.05	0.77	เห็นด้วยมาก	2
16	ส่งเสริมให้สร้างชิ้นงานตามความสนใจของนักเรียน	3.83	0.89	เห็นด้วยมาก	3
ความคิดเห็นด้านวัดและประเมินผลโดยรวม		3.98	0.83	เห็นด้วยมาก	1
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ					
17	นักเรียนเห็นความสำคัญของการนำผลิตภัณฑ์ในชุมชนมา ทำให้เกิดประโยชน์	4.05	0.95	เห็นด้วยมาก	1
18	นักเรียนสามารถจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์อย่าง สร้างสรรค์	3.80	0.95	เห็นด้วยมาก	3
19	นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปพัฒนาชุมชนของ นักเรียนเองได้	3.55	0.97	เห็นด้วยมาก	4
20	นักเรียนเห็นคุณค่าของผลิตภัณฑ์และภูมิใจในชุมชนของ ตนเอง	4.03	0.91	เห็นด้วยมาก	2
ความคิดเห็นด้านประโยชน์ที่ได้รับโดยรวม		3.86	0.95	เห็นด้วยมาก	2
ความคิดเห็นโดยรวม		3.78	0.86	เห็นด้วยมาก	

จากตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ซึ่งความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{X} = 3.78$, S.D.

= 0.186) ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย ข้อที่ 4 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านวัดและประเมินผล มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 3.98$, S.D. = 0.83) รองลงมาคือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับ ($\bar{X} = 3.86$, S.D. = 0.95) ลำดับที่สามคือ ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.76$, S.D. = 0.84) ลำดับที่สี่คือ ด้านเนื้อหาสาระ ($\bar{X} = 3.74$, S.D. = 0.73) และด้านกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{X} = 3.64$, S.D. = 0.94)

เมื่อพิจารณารายละเอียดในแต่ละด้าน พบว่า ด้านเนื้อหาสาระ มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก มี 3 ข้อ เรียงลำดับตามค่าเฉลี่ย ดังนี้ ข้อที่ 3 นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับการทำโครงการวิทยาศาสตร์มากขึ้น ($\bar{X} = 4.03$, S.D. = 0.80) ข้อที่ 1 เนื้อหาเรื่องสารและสมบัติของสาร มีความน่าสนใจเหมาะกับสภาพชุมชน ($\bar{X} = 3.80$, S.D. = 0.65) ข้อที่ 4 นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องสารและสมบัติของสารไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ($\bar{X} = 3.73$, S.D. = 0.82) ตามลำดับ มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง มี 1 ข้อ คือ ข้อที่ 2 เนื้อหาเรื่องสารและสมบัติของสารครอบคลุมเหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน ($\bar{X} = 3.43$, S.D. = 0.68) ตามลำดับ

ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก มี 3 ข้อ เรียงลำดับตามค่าเฉลี่ย ดังนี้ ข้อที่ 5 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.98$, S.D. = 0.92) ข้อที่ 9 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่อนักเรียน ($\bar{X} = 3.75$, S.D. = 0.95) ข้อที่ 8 กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยส่งเสริมการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเป็นระบบ ($\bar{X} = 3.65$, S.D. = 0.80) มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง มี 2 ข้อ เรียงลำดับตามค่าเฉลี่ย ดังนี้ ข้อที่ 7 กิจกรรมสร้างความสนใจ จนทำให้นักเรียนอยากสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ($\bar{X} = 3.45$, S.D. = 1.01) และข้อที่ 6 ชุมชนและผู้ปกครองมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ($\bar{X} = 3.35$, S.D. = 0.95) ตามลำดับ

ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก มี 3 ข้อ คือ ข้อที่ 10 นักเรียนมีความสุข สนุกสนานในการเรียนรู้ ($\bar{X} = 3.95$, S.D. = 0.90) ข้อที่ 13 ครูส่งเสริมให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ($\bar{X} = 3.85$, S.D. = 0.86) และข้อที่ 11 ครูเปิดโอกาสให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ($\bar{X} = 3.78$, S.D. = 0.70) มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง มี 1 ข้อ คือ ข้อที่ 12 นักเรียนสามารถเผยแพร่ประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์ให้เพื่อนในชั้นเรียนได้ ($\bar{X} = 3.45$, S.D. = 0.90)

ด้านวัดและประเมินผล มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก มี 3 ข้อ เรียงลำดับตามค่าเฉลี่ย ดังนี้ คือ ข้อที่ 14 ครูผู้สอนใช้การวัดและประเมินผลด้วยการปฏิบัติ ($\bar{X} = 4.08$,

S.D. = 0.85) ข้อที่ 15 ครูผู้สอนประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลายและเหมาะสม ($\bar{X} = 4.05$, S.D. = 0.77) และข้อที่ 16 ส่งเสริมให้สร้างชิ้นงานตามความสนใจของนักเรียน ($\bar{X} = 3.83$, S.D. = 0.89)

ด้านประโยชน์ที่ได้รับ มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก มี 4 ข้อ เรียงลำดับตามค่าเฉลี่ย ดังนี้ ข้อที่ 17 นักเรียนเห็นความสำคัญของการนำผลิตภัณฑ์ในชุมชนมาทำให้เกิดประโยชน์ ($\bar{X} = 4.05$, S.D. = 0.95) ข้อที่ 20 นักเรียนเห็นคุณค่าของผลิตภัณฑ์และภูมิใจในชุมชนของตนเอง ($\bar{X} = 4.03$, S.D. = 0.91) ข้อที่ 18 นักเรียนสามารถจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ ($\bar{X} = 3.80$, S.D. = 0.95) และข้อที่ 19 นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปพัฒนาชุมชนของนักเรียนเองได้ ($\bar{X} = 3.55$, S.D. = 0.97) ตามลำดับ จากการนำข้อมูลแบบสอบถามมาวิเคราะห์ผลแต่ละด้าน พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นในด้านเนื้อหาสาระ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ ด้านวัดและประเมินผล และด้านประโยชน์ที่ได้รับ จากกิจกรรมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ซึ่งผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่านักเรียนมีความสนใจในกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ จึงส่งผลให้นักเรียนมีความเข้าใจในเรื่องที่เรียนและการทำโครงการมากขึ้น ซึ่งจากการตรวจใบงานและการทดสอบหลังเรียน พบว่านักเรียนพัฒนาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น

ผลการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

นักเรียนส่วนใหญ่รู้สึกดีที่ได้เรียนแบบโครงการ รู้สึกว่าสนุกที่ได้ทำกิจกรรมร่วมกับกับเพื่อนในห้องได้คิดสร้างสรรค์สิ่งแปลกใหม่และรู้สึกดีที่ได้นำผลิตภัณฑ์ในชุมชนมาใช้ให้เกิดประโยชน์มากขึ้น ดังคำกล่าวของนักเรียนกล่าวว่า

“...รู้สึกตื่นเต้นค่ะที่ได้ทำโครงการ มีความสนุก ได้ลองทำอะไรที่แปลกใหม่...”

“...การทำโครงการวิทยาศาสตร์ทำให้ได้เข้ากลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนเพื่อให้ได้ข้อสรุปในการทำงานค่ะ...”

“...รู้สึกว่าได้ช่วยทำให้ผลิตภัณฑ์ในชุมชนมีความน่าสนใจมากขึ้นและมีราคาที่สูงมากขึ้นครับ...”

“...ดีใจครับ ที่ของเหลือใช้ในชุมชนสามารถนำมาทำให้เกิดประโยชน์ได้จากการทำโครงการวิทยาศาสตร์ในครั้งนี้...”

(กลุ่มโครงการครีมนกะลาเผา ว้าว วาว)

“...สามารถหาความรู้เพิ่มเติมจากผลิตภัณฑ์ชุมชนเพื่อมาทำผลงานใหม่ๆ ได้ค่ะ...”

“...รู้สึกดีใจค่ะ เพราะผลงานที่ได้ทำเป็นที่สนใจจากคนอื่นมากขึ้นค่ะ...”

(กลุ่มโครงการมัดย้อมฝางผูกผม)

“...อยากให้ทำกิจกรรมโครงการบ่อยๆค่ะ รู้สึกสนุกดี...”

“...ดีใจค่ะ ที่ผลงานจากการทำโครงการของกลุ่มเราสามารถนำไปใช้ได้จริงๆ...”

(กลุ่มโครงการผ้าเช็ดหน้าขมิ้นมัดย้อม)

“...สนุกครับที่ได้ทำโครงการวิทยาศาสตร์ ทำให้ผมได้ลองทำในสิ่งที่ไม่เคยทำ...”

“...ทำให้มีผู้สนใจในผลิตภัณฑ์ชุมชนมากขึ้นครับ...”

“...การทำโครงการวิทยาศาสตร์ครั้งนี้ทำให้ได้ถูกนำไปใช้ ชอบมากค่ะ...”

(กลุ่มโครงการถุงผ้ายางกล้วยสาวเก๋)

“...ผมชอบการทำโครงการวิทยาศาสตร์ครับ ทำให้ผมได้มีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มมากขึ้น ได้รู้จักวางแผนในการทำงานแต่ละขั้นตอนก่อนลงมือจริง...”

“...ชอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และทำการทำโครงการค่ะ เพราะทำให้ได้ใช้ความคิด ได้ออกแบบผลงานเพื่อให้ได้ผลงานในแบบที่เราต้องการ...”

“...ผมได้ความคิดที่สร้างสรรค์ในการออกแบบผลงานจากการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ครั้งนี้ครับ...”

(กลุ่มโครงการกระเป๋าพื้นที่แบบเก๋ๆ)

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยพัฒนาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้เรื่องสารและสมบัติของสาร รายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) เพื่อศึกษาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 3) เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 4) ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อวิธีสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์ โดยมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสุริยวงศ์จำนวน 80 คน เป็นหน่วยการวิเคราะห์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่องสารและสมบัติของสาร 3) แบบประเมินความสามารถในการทำโครงการของนักเรียน 4) แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 5) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ

ดำเนินการเก็บข้อมูลทุกขั้นตอนด้วยตนเอง โดยตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้และวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบการวัดผลการเรียนรู้โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องสารและสมบัติของสาร ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบโครงการ โดยการทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้หลังจากการจัดการเรียนรู้แบบโครงการสูงกว่าผลการเรียนรู้ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความสามารถในการทำโครงการเชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง และผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการอยู่ในระดับมาก ซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัย การวิจัยพัฒนาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยดังนี้

1. ผลการเรียนรู้เรื่องสารและสมบัติของสาร ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลการพัฒนาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนมีความสามารถโดยภาพรวมอยู่ในระดับสูงโดยนักเรียนมีความสามารถขั้นปฏิบัติสร้างผลงาน และขั้นนำเสนอผลงานในระดับสูง
3. ผลด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูงโดยนักเรียนมีทักษะการทดลองในระดับสูง
4. ผลด้านความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนมีความคิดเห็นโดยรวมภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก โดยนักเรียนมีความคิดเห็นด้านวัดและประเมินผลในระดับมาก

อภิปรายผลการวิจัย

จากการพัฒนาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประเด็นที่นำมาเพื่ออภิปราย ดังนี้

1. จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลการเรียนรู้เรื่องสารและสมบัติของสาร หลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงการสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งยอมรับสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากวิธีการจัดการเรียนรู้แบบโครงการเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้พัฒนาและแสดงความสามารถตามศักยภาพของตนเองโดยการศึกษา ค้นคว้าเรียนรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจและลงมือกระทำ ซึ่งนักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์และแสดงความคิดสร้างสรรค์ รวมถึงได้มีโอกาสสร้างความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียนในระหว่างการทำโครงการมากขึ้น และสามารถเชื่อมโยงไปสู่การทำกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ที่เน้นให้นักเรียนแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง เน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อที่จะค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเองอย่างมีระบบ มีความสนใจเรียน กระตือรือร้น

ซึ่งอาจเพราะเป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียน ได้สืบค้นข้อมูลผลิตภัณฑ์ของชุมชนตนเอง และสามารถนำมาทำโครงการตามความสนใจ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รวงทอง รัชชกิจ (2550: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนที่ใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองยาง จังหวัดสุรินทร์ พบว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 79.39 / 80.11 เป็นไปตามเกณฑ์ 75 / 75 ที่กำหนดไว้ ผลทางการเรียนที่ใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์มีความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการสอนที่ใช้กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์สูงขึ้นร้อยละ 15

2. ผลการพัฒนาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนมีความสามารถโดยรวมอยู่ในระดับสูงทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะว่านักเรียนมีความสนใจในการทำโครงการที่ได้มีโอกาสได้เลือกตามความสนใจใช้ความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเมื่อพิจารณารายด้านพบว่าในด้านขั้นปฏิบัติสร้างผลงาน และด้านการนำเสนอผลงานอยู่ในระดับสูงที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่านักเรียนมีความตั้งใจเพื่อที่จะสร้างสรรค์ผลงานของกลุ่มตนเองเพื่อให้ออกมาดีที่สุดเพื่อที่จะนำมาเสนอให้เห็นความสามารถและความตั้งใจ ส่วนความสามารถในด้านการเขียนรายงานสรุปผลอยู่ในลำดับสุดท้าย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่านักเรียนมีความสามารถในการเขียนเรียบเรียงและอธิบายความยังไม่ชัดเจนตามผลที่ได้จากการทำโครงการ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิตรลดา เกิดเรือง (2548 : 162) ศึกษาเรื่องการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา เรื่อง ประเพณีและพิธีกรรมไทยทรงดำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่าขอบข่ายสาระการเรียนรู้เป็นเรื่องที่มีความใกล้ตัวกับนักเรียน บุคคลในท้องถิ่น เป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนเกิดความสนใจและต้องการที่จะเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Bonnet and Keen 1996) พบว่าแบบฝึกที่กล่าวถึงการพัฒนาโครงการวิทยาศาสตร์จากมุมมองที่สำคัญว่า วิทยาศาสตร์ควรจะสนุกสนานน่าสนใจและกระตุ้นให้เกิดความคิด ผลการวิจัยพบว่ากิจกรรมต่างๆช่วยพัฒนาให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและพัฒนาข้อมูลที่ค้นคว้าได้จนกลายเป็นหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้ เช่นเดียวกับ (Rivet 2003: 229) พบว่าครูที่ใช้สิ่งแวดล้อมแบบโครงการ เพื่อจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนสามารถประสบความสำเร็จ ทำให้นักเรียนสามารถนำภูมิความรู้และประสบการณ์เดิมออกมาใช้ในการเรียนรู้และสอดคล้องกับ

กฤษณีย์ ปีตุรัตน์ (2548 : 89) พบว่า การที่นักเรียนได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกเพื่อส่งเสริมความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาจากภูมิปัญญาท้องถิ่นทำให้นักเรียนได้มีโอกาสศึกษาค้นคว้า ลงมือปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ฝึกปฏิบัติการทดลองเรียนรู้จากสถานการณ์จริง และพบว่าการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นนักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เช่นเดียวกับผลการวิจัยของ จริยา ศรีเพชร (2550 : 190) ที่พัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา เรื่อง คลองมหาสวัสดิ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า เนื้อหาสาระที่นำมาจัดการเรียนรู้เกิดจากความต้องการของนักเรียนและเป็นเรื่องใกล้ตัวและได้เรียนรู้จากผู้รู้ในท้องถิ่น และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุวิจักขณ์ อธิคมกุลชัย (2554 : 231) ที่พัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีความตั้งใจ รับผิดชอบ เอาใจใส่ เพียรพยายาม อดทนและร่วมมือปฏิบัติกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าเนื้อหาสาระที่นำมาจัดการเรียนรู้เกิดจากความต้องการของนักเรียนและเป็นเรื่องใกล้ตัว ได้ร่วมกันสืบเสาะหาความรู้ด้วยกระบวนการกลุ่ม สำรวจทรัพยากรธรรมชาติของชุมชนวังน้ำเขียว จึงทำให้นักเรียนสามารถทำโครงการที่สอดคล้องกับชุมชนและท้องถิ่นของตนเองและได้เรียนรู้จากผู้รู้ในท้องถิ่น ทำให้สร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

3. ผลด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีทั้งหมด 6 ทักษะ คือ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ซึ่งนักเรียนสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาความสามารถในการทำโครงการให้เกิดผลดีได้คิดหาคำตอบล่วงหน้าและเพิ่มเติมความคิดเห็นให้กับข้อมูลก่อนการทำโครงการโดยจากการสังเกต ความรู้ หรือประสบการณ์เดิมมากำหนดตัวแปรต่างๆ เพื่อทดลองเป็นกระบวนการเพื่อหาคำตอบหรือสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งนักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก และพบว่า นักเรียนมีทักษะการทดลองในระดับดีมากเป็นอันดับแรกซึ่งเป็นผลมาจากนักเรียนคิดอย่างมีระบบสามารถออกแบบการทดลอง กำหนดวิธีการในการทดลองได้อย่างถูกต้องเหมาะสม สามารถปฏิบัติการทดลองได้อย่างถูกต้องตามแบบแผน ที่วางไว้และบันทึกผลได้อย่างคล่องแคล่วเหมาะสมกับข้อมูล ส่วนทักษะที่เกิดกับนักเรียนอยู่ใน

ลำดับสุดท้ายพบว่า คือทักษะการตั้งสมมติฐาน ซึ่งเป็นผลมาจากนักเรียนเขียนแสดงคำตอบล่วงหน้า โดยอาศัยความรู้เดิมไม่สัมพันธ์กับตัวแปรได้อย่างมีเหตุผล ซึ่งสอดคล้องกับพิมพันธ์ เตชะคุปต์ (2545 : 43) ที่ให้แนวคิดวาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์คือความชำนาญและความสามารถในการใช้กระบวนการคิดเพื่อค้นหาความรู้ รวมทั้งแก้ปัญหา การคิดเป็นทักษะทางปัญญาไม่ใช่ทักษะการปฏิบัติด้วยมือและจากการสังเกต ในขณะที่ทำการวิจัยเมื่อนักเรียนได้เรียนรู้และมีการฝึกการใช้ทักษะกระบวนการไปพร้อมกันกับการเรียนเนื้อหาวิชา จะทำให้นักเรียนเกิดความคล่องแคล่วมากขึ้นกว่าในช่วงแรกๆ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ อุดมพร กันทะใจ (2547 : 75) พบว่า หลังเรียนนักเรียนสามารถนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการปฏิบัติตามขั้นตอนของโครงการวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับ สุนีย์ ค้วงมาก (2547 : 107) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบพัฒนาการคิดและการทำโครงการวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนสามารถนำเอาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้าความรู้ในเนื้อหาที่กำหนดให้ได้เป็นอย่างดี เช่นเดียวกับ ยุพิน ใจตรง (2552 : 116) ที่พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น โดยมีคะแนนเท่ากับ 29.89 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74.72 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทั้งนี้เป็นผลสืบเนื่องมาจากนักเรียนได้เรียนรู้วิธีการคิดและเช่นเดียวกันกับ ศิริพันธ์ เกียรติโสภณรักษา (2556 : 634) พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้เนื่องจากก่อนเรียนนักเรียนมีความรู้ที่น้อย แต่เมื่อได้เรียนด้วยสื่อมัลติมีเดีย ร่วมกับการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้เรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 โรงเรียนละแมวิทยา ทำให้นักเรียนได้รับความรู้ ประสบการณ์ตรงจึงทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้มากขึ้น ส่งผลให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. ผลด้านความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงานในระดับมาก มีความกระตือรือร้น ตื่นเต้นและมีความพร้อมที่จะเรียนรู้ในกิจกรรม นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นตามความสนใจ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิยวรา คล้ายหนองสรวง (2550 : 150) และจริยา ศรีเพชร (2550 : 194) พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อหลักสูตร โดยเห็นว่ากิจกรรม

การเรียนรู้ที่หลากหลายเป็นกิจกรรมที่นักเรียนไม่เคยได้ปฏิบัติ เช่น การศึกษาแหล่งเรียนรู้ นอกสถานที่ การสืบค้นข้อมูลในอินเทอร์เน็ตจึงทำให้มีความตั้งใจ กระตือรือร้นในการเรียนรู้ เห็นว่าหลักสูตรมีเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับเรื่องราวของท้องถิ่นเป็นเรื่องใกล้ตัว นอกจากนี้ผู้รู้ในท้องถิ่นเป็นผู้มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องราวในท้องถิ่นได้เป็นอย่างดี จึงทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง เกิดความรัก ห่วงแหน ภูมิใจในท้องถิ่นของตนเอง เช่นเดียวกับงานวิจัยของสุวิจักขณ์ อธิคมกุลชัย (2554 : 237) พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อหลักสูตรในระดับมาก มีความสุข สนุกสนานเมื่อได้เรียนในกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตร โดยเห็นว่าเนื้อหาที่ครูผู้สอนนำมาจัดการเรียนรู้เป็นเรื่องที่ใกล้ตัว ใช้สถานที่จริงในชุมชนเป็นแหล่งเรียนรู้ ออกไปศึกษาแหล่งเรียนรู้โดยมีผู้รู้ในท้องถิ่นเป็นผู้ให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องราวในท้องถิ่นและแฝงข้อคิดดีๆ เช่น เรื่องการเรียนและการใช้ชีวิตในสังคม การทำงานร่วมกับผู้อื่น เช่นเดียวกับ อัญชติ ครุฑงาม (2557 : 368) พบว่าความคิดเห็นของนักเรียนมีความพึงพอใจต่อหลักสูตรในระดับมากมีความสุข สนุกสนานเมื่อได้เรียนในกิจกรรมตามหลักสูตร โดยเห็นว่าเนื้อหาที่ครูผู้สอนนำมาจัดการเรียนรู้เป็นเรื่องที่ใกล้ตัว เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามความถนัดความสนใจ

ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้สรุปแนวคิดและข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย มีรายละเอียดดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. จากผลการวิจัยด้านความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ทำให้นักเรียนเกิดความสามารถในการลงมือปฏิบัติได้จริงแต่การเขียนสรุปผลยังต่ำกว่าด้านอื่นๆ ดังนั้นเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์และเน้นที่การฝึกปฏิบัติ เนื่องจากเป็นวิธีที่เหมาะสมกับการเรียนปฏิบัติมากที่สุดและเกิดผลกับนักเรียนมากที่สุด

2. จากผลการวิจัยด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในด้านการลงความเห็น ข้อมูลยังต่ำกว่าด้านอื่นๆ ดังนั้นควรให้ความสำคัญโดยเน้นฝึกการอธิบายข้อมูลการทดลอง เพื่อนำไปสู่การแสดงความคิดเห็น การตั้งสมมติฐาน ซึ่งจะส่งผลให้สามารถลงความเห็นที่มีความสัมพันธ์กับข้อมูลที่มีอยู่ได้

3. จากผลการวิจัยด้านความความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ พบว่า ความคิดเห็นในด้านกิจกรรมการเรียนรู้ต่ำกว่าด้านอื่นๆ ดังนั้นควรส่งเสริมให้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความน่าสนใจ กระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจที่จะเรียนรู้มากขึ้น มีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ภายในห้องเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน และมีความสุข

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยและพัฒนาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน โดยขยายกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย โดยจัดในระดับชั้นอื่นๆ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนมีมุมมอง การคิดที่กว้างไกลมีความคิดสร้างสรรค์ ให้กับนักเรียนทุกชั้น

2. ควรมีการวิจัยและพัฒนาที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจาก ทักษะบางด้านได้ผลคะแนนต่ำ โดยเฉพาะทักษะการลงความเห็นข้อมูลโดยใช้วิธีการสอนแบบ โครงการ

3. ควรมีการวิจัยและพัฒนาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน โดยสถานศึกษาร่วมมือกับชุมชนเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและนำผลิตภัณฑ์ในชุมชนมาใช้ให้เกิดประโยชน์และเพิ่มมูลค่าให้มากขึ้น

รายการอ้างอิง

- กรมวิชาการ.(2544). เอกสารชุดเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
: **โครงการ**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์การศาสนา.
- กระทรวงศึกษาธิการ.(2543). การปฏิรูปการศึกษา เอกสารประกอบการสัมมนาพุทธศาสตร์.
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ.(2544). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพมหานคร
: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ.(2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กาญจนา วัฒนา.(2544). การวิจัยในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน. นครปฐม : สถาบัน
พัฒนาผู้บริหารการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- กฤษณีย์ ปิตรีตัน.(2548). “ผลของการใช้ชุดฝึกเพื่อส่งเสริมความสามารถในการทำโครงการ
วิทยาศาสตร์ที่พัฒนามาจากภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนระดับมัธยมปลาย
จังหวัดแม่ฮ่องสอน.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์
ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.(2550). **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม
แห่งชาติ ฉบับที่ 10 (2550-2554)**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- จรรยา ศรีเพชร.(2550). “การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา เรื่อง คลองมหาสวัสดิ์ สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตร
และการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- จิตรลดา เกิดเรือง.(2547). “การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา เรื่อง ประเพณีและพิธีกรรมไทยทรงดำ
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดสุพรรณบุรี.” วิทยานิพนธ์ปริญญา
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศิลปากร.

จรรย์ ศิริทัฬห และคณะ.(2545). “การพัฒนาชุดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.” วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร.

จิรวรรณ ยิ้มเจริญ และคณะ.(2548). “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยโครงการวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.” วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร.

จิราภรณ์ ศิริทวี. โครงการ : ทางเลือกใหม่ของการสร้างปัญญาชน. วารสารกรมวิชาการ 8 (สิงหาคม 2542) : 34.

ชาติรี เกิดธรรม.(2547). **เทคนิคการสอนแบบโครงการ**. กรุงเทพมหานคร : ชมรมเด็ก.

ณัฐพงศ์ ฉลาดแย้ม.(2547). “การพัฒนากิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนในอำเภอศรีบุญเรือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองบัวลำภู เขต 1.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เดือนใจ ไชโย.(2545). “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการทำโครงการของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยเสริมการใช้แบบฝึกคิดหัวข้อและวางแผนการทำโครงการวิทยาศาสตร์.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ถวัลย์ มาศจรัส.(2549). **แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโครงการ (Project)**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ธารอักษร.

ธีระชัย ปุณณโชติ.(2531). **การสอนกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ คู่มือสำหรับครู**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นราวัลย์ กาญจนะประโชติ.(2544). **การใช้ชุดฝึกกิจกรรมการทำโครงการวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง สำหรับครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. งานวิจัยคณะกรรมการวิจัย การศึกษาศาสตร์และวัฒนธรรม กระทรวงศึกษาธิการ**. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

- นิคม ทาแดง และสุนันต์ วิสวธีรานนท์.(2531). “หน่วยที่ 1 ธรรมชาติวิทยาศาสตร์” ในเอกสารการ
สอนชุดวิทยาศาสตร์ 3. กรุงเทพฯ : น้ำค้างการพิมพ์.
- บุษบา บุญชู.(2545). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียน
วิชาคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ด้วยวิธีสอนแบบ โครงงาน.วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- บุรชัย ศิริมหาสาร.(2548). การทำโครงงานวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : บ๊อค พอยท์.
- ปกรณั์ ชันช้อน.(2549). “การพัฒนาการคิด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนเพื่อ
พัฒนาทักษะการคิดด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ประดิษฐ์ แก้วสีหาบุตร.(2549). “การศึกษาทักษะการคิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับ
การสอนแบบวงจรการเรียนรู้ 4 E SCIENCE LEARNING CYCLE.” วิทยานิพนธ์ปริญญา
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ปฤฉัต นัจฉนฤตย์.(2553). “การพัฒนาหลักสูตรการออกแบบตกแต่งอาหารเชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์
สำหรับบุคลากรธุรกิจอาหาร.” วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตร
และการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ปิยวรา คล้ายหนองสรวง.(2550). “การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาเรื่อง ชุมชนเสถลภูมิ สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- พรณี บัวโต. “หลักสูตรภาษาอังกฤษพุทธศักราช 2539 และภาษาอังกฤษโครงงาน.” วารสาร
ราชมณู 1-3, (ตุลาคม-ธันวาคม) : 32-41.
- พิชิตชัย เครือรัตน์. ความหมายโครงงาน. เข้าถึงเมื่อ 18 กันยายน 2547. เข้าถึงได้จาก
http://Google.co.th/www.ssktc.ac.th/web/images/stories/project/pro_knowledge.doc.
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์.(2545). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิด วิธีและเทคนิคการ
สอน 1. กรุงเทพมหานคร : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์.

- ภพ เลาห์ไพบูลย์.(2540). **แนวการสอนวิทยาศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- มะลิวัลย์ หาญชนะ.(2546). “ผลการใช้กิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์ประกอบการสอนวิทยาศาสตร์.” **วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษาศาสตร์**. วิทยาลัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- มาณะ ทิพย์ศิริ.(2542). **คู่มือการจัดการเรียนรู้โครงการงานวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- มาเรียม นิลพันธุ์.(2555). **วิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์**. นครปฐม : โครงการส่งเสริมการผลิตตำราและเอกสารการสอน คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ยุพิน ใจตรง.(2552). “การเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรม โครงการงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง ของเล่นพื้นบ้านสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.” **วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา**.
- รวงทอง รักศักดิ์.(2550). “การพัฒนาชุดการสอนที่ใช้กิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองยาง จังหวัดสุรินทร์.” **วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร**.
- ราตรี ทองสามสี.(2548). “การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยวิธีการสอนแบบโครงการ.” **วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วิทยาลัยมหาวิทยาลัยศิลปากร**.
- โรงเรียนสุริยวงศ์.(2555). **หลักสูตรสถานศึกษา. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**.
- ลัดดา ภู่เกียรติ.(2542). **เอกสารการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่องการพัฒนาหลักสูตรและการสอน โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร**. นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วรรณิพา รอดแรงคำ.(2544). **การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะและทักษะกระบวนการ**. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).

วิชรา เล่าเรียนดี.(2552). **รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด**. พิมพ์ครั้งที่

4. นครปฐม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2552.

วัฒนา มัคคสมัน.(2539). “การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามหลักการสอนแบบโครงการ เพื่อเสริมสร้างการเห็นคุณค่าในตนเองของเด็กวัยอนุบาล.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิมลศรี สุวรรณรัตน์ และมาฆะ ทิพย์ศิริ.(2543). **คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบโครงการ**. กรุงเทพมหานคร : บริษัท พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.

วิโรจน์ ศรีโกคา.(2544). **การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ผู้การปฏิรูปการศึกษา**. ฉะเชิงเทรา : ธรรมสาร.

ศรีพัชรา ยิ้มเจริญ.(2543). “การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบโครงการการแปรรูปผลไม้ท้องถิ่นสำหรับนักเรียนมหาวิทยาลัยอาชีวศึกษา.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษามหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ศักดิ์สยาม ภูมิสูง.(2551). “การพัฒนาความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสุรพิณฑ์พิทยา.” วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.(2552). **การจัดการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สมศักดิ์ ภู่วิภาดาพรรณ.(2544). **แนวทางการศึกษาที่เป็นความหวังของวงการศึกษาไทย : การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง**. ห้างหุ้นส่วนจำกัด เชียงใหม่ : โรงพิมพ์แสงศิลป์.

สนอง รามัญจิต.(2544). “ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.” รายงานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ.

สามารถ เติมประยูร.(2545). “การพัฒนาการเรียนรู้ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยวิธีสอนแบบโครงงาน.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการนิเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ.(2542). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ.**
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542**

ฉบับแก้ไขครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2544.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.(2550). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบ (พ.ศ. 2550-2554). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.

สุนีย์ ด้วงมาก.(2547). “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความคิดและการทำโครงงาน.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุนัดดา ส้าราญ.(2552). “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรม โครงงานวิทยาศาสตร์.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุวัฒน์ มุทเมธา.(2522). **การเรียนการสอนปัจจุบัน.** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

สุวิจักขณ์ อธิคมกุลชัย.(2554). “การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์จากท้องถิ่นสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สุวิทย์ มูลคำ. อรทัย มูลคำ.(2543). **เรียนรู้สู่ครูมืออาชีพ.** กรุงเทพมหานคร : บริษัท ที.พี.พรินท์จำกัด.

สุวิทย์ มูลคำ.(2547). **กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์.** กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนการพิมพ์.

เสาวลักษณ์ ประทุมศิริ.(2546). “การพัฒนาชุดการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศในชุมชนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการนิเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

- อรอุมา พร่อมจะบก.(2547). “ผลการใช้แบบฝึกหัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ในการสอนวิชา
โครงการวิทยาศาสตร์กับคุณภาพชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.”
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อัญชลี คุรุทงาม.(2557). “การพัฒนาหลักสูตรงานประดิษฐ์จากผ้าทอภู่วตามแนวเศรษฐกิจสร้าง
สร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อุดมพร กันทะใจ.(2547). “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ :
กรณีศึกษาโรงเรียนหนองโนประชาสรรค์ จังหวัดขอนแก่น.” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศา
สตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Bonnet, Bob and Keen, Dan. (1996). **Science Fair Project : The Enviroment Sterling.**
New York : Publishing Company.
- Fitzerald, Janres A., and Patricia, F.G.(1955). **Method and Curriculum in Elementary
Education.** Melwaukee : Bruce Publishing,.
- Katz, L.G., and SC. Chard. (1994). **Engaging Children 's Minds : The Project Approach.**
Norwood, NJ : Ablex.
- Rivet, A.E. (2003) “Contextualizing Instruction and Student Learning in Middle School Project-
Based Science Classrooms.” **Dissertation Abstracts International** 64,6 : 229.
- Vancleave, J. Janice Vancleave' s Rock and Minerals : Mind-Boggling Experiments You Can
Tum into Science Fair Projects. John Wiley & Sons, Inc., Third avenue. New York,
1996.
- Wu, Hsin-Kai ; Hsieh, Chou-En. (2006). “ Developing Sixth Grader 's Inquiry Skills to
Construct Explanationsin Inquiry-Based Learning Environmints,” **International Journal
of Science Education.** 28(11) : 1289-1313 ; September.





รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

.....

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	ตำแหน่ง	ผู้เชี่ยวชาญด้าน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุจิราพร รามศิริ	อาจารย์ประจำกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตแห่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ศูนย์วิจัยและพัฒนา การศึกษา	การสอน วิทยาศาสตร์
อาจารย์ ดร. บุญสนอง ช่วยแก้ว	อาจารย์ประจำสาขาวิชา ชีววิทยา มหาวิทยาลัยราชภัฏ เพชรบุรี	การเรียนรู้ โครงการ วิทยาศาสตร์
อาจารย์ ดร. ยูวีร์ ผลพันธ์	อาจารย์ประจำภาควิชา พื้นฐานทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร	การวัดและ ประเมินผล
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชนสิทธิ์ ลิทธิ์สูงเนิน	อาจารย์ประจำสาขาวิชา หลักสูตรและการนิเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร	การวัดและ ประเมินผล
อาจารย์ ดร. รักชนก โสภพิศ	อาจารย์ประจำสาขาวิชา การจัดการการท่องเที่ยว มหาวิทยาลัยศิลปากร	เนื้อหา



ภาคผนวก ข

แผนการจัดการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยศิลปากร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ร่วมกันคิดพิชิตโครงการ

ว16101 วิทยาศาสตร์ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 2 เวลา 6 ชั่วโมง

ผู้สอน นางสาวจุฑามาศ สุขเฉลิม

โรงเรียนสุริยวงศ์

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

มาตรฐาน

ส 3.1 เข้าใจสมบัติของสารความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับ โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยว ระหว่างอนุภาคมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ส 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารการเกิดสารละลายการเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. ตัวชี้วัด

ว 3.1 ป.6/1 ทดลองและอธิบายสมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

ว 3.1 ป.6/2 จำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้สถานะหรือเกณฑ์อื่นที่กำหนดเอง

ว 3.1 ป.6/3 ทดลองและอธิบายวิธีการแยกสารบางชนิดที่ผสมกัน โดยการร่อน

การตกตะกอน การกรอง การระเหิด การระเหยแห้ง

ว 3.1 ป.6/4 สืบรวจและจำแนกประเภทของสารต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยใช้สมบัติและการใช้ประโยชน์ของสารเป็นเกณฑ์

ว 3.1 ป.6/5 อภิปรายการเลือกใช้สารแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

ว 3.2 ป.6/1 ทดลองและอธิบายสมบัติของสารเมื่อสารเกิดการละลายและเปลี่ยนแปลงสถานะ

ว 3.2 ป.6/2 วิเคราะห์และอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่และมีสมบัติเปลี่ยนแปลงไป

ว 3.2 ป.6/3 อภิปรายการเปลี่ยนแปลงของสารที่ก่อให้เกิดผล ต่อสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม

3. สารสำคัญ

สารอาจปรากฏในสถานะของแข็ง ของเหลวหรือแก๊ส สารทั้งสามสถานะมีสมบัติบาง ประการเหมือนกัน และบางประการแตกต่างกันซึ่งในการแยกสารบางชนิดที่ผสมกัน ออกจากกัน ต้องใช้วิธีการต่างๆ ที่เหมาะสมซึ่งอาจจะทำได้โดยการร่อน การตกตะกอน การกรอง การระเหิด การระเหยแห้งและการใช้สารต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ ของการใช้งานปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

4. สาระการเรียนรู้

วางแผนในการทำโครงการ ตลอดจนลงมือปฏิบัติ

4.1 ความรู้

- การวางแผนในการทำโครงการ ตลอดจนลงมือปฏิบัติ

4.2 ทักษะ กระบวนการ

- อธิบาย วิเคราะห์การวางแผนในการทำโครงการ ตลอดจนลงมือปฏิบัติ
- กระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม
- ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
- ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
- ทักษะการตั้งสมมติฐาน
- ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร
- ทักษะการทดลอง
- ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

4.3 สมรรถนะ /คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ความสามารถในการสื่อสาร
- ใฝ่รู้ใฝ่เรียน มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย

5. หลักฐาน /ผลการปฏิบัติ : ชิ้นงาน/ภาระงาน /ทดสอบย่อย

1. ใบงานที่ 1 เรื่อง การวางแผนในการทำโครงการ ตลอดจนลงมือปฏิบัติ

2. ชิ้นงานแนะนำ โครงการงานวิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์ โดยใช้ผลิตภัณฑ์ชุมชนเป็นฐาน

6. แนวทางการปฏิบัติ

ชิ้นงาน / ภาระงาน	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ใบงานที่ 1 เรื่อง การวางแผนในการทำโครงการตลอดจนลงมือปฏิบัติ	1. แบบประเมินความสามารถในการทำโครงการ 2. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	คะแนนความสามารถอยู่ในระดับดีขึ้นไป โดยมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 2.50 – 4.00
3. ใบงานที่ 2 แนะนำโครงการงานวิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์ โดยใช้ผลิตภัณฑ์ชุมชนเป็นฐาน	1. แบบประเมินใบงาน 3. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	คะแนนอยู่ในระดับดีขึ้นไป โดยมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 2.50 – 4.00

7. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้(วิธีการให้นักเรียนทำโครงการ)

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นที่ 1 สังเกต / ตระหนัก

7.1 ครูกระตุ้นนักเรียนโดยนำผลงานที่เกิดจากการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ มาให้นักเรียนดู แล้วตั้งประเด็นคำถามถามนักเรียน ครูให้นักเรียนตั้งข้อสังเกต วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแสวงหาคำตอบต่อไป

ขั้นที่ 2 วางแผนปฏิบัติ

7.2 จากกิจกรรม 7.1 ครูนำวัตถุประสงค์หรือคำถามที่ทุกคนสนใจหาคำตอบเกี่ยวกับการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ ครูอธิบายเชื่อมโยงให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์และประเภทของโครงการพร้อมอธิบายเสริมว่า การทำโครงการงานวิทยาศาสตร์สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำโครงการงานด้านอื่นๆ ได้อย่างหลากหลาย

7.3 ครูอธิบายเกี่ยวกับการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ หลักการ ประเภท ขั้นตอน ประโยชน์ของการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 3 ลงมือปฏิบัติ

7.4 ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 5 กลุ่ม ช่วยกันเลือกผลิตภัณฑ์ชุมชนที่จะนำมาทำโครงการวิทยาศาสตร์ โดยบอกเหตุผลที่เลือก พร้อมช่วยตั้งประเด็นคำถาม 5 ข้อ ในการศึกษาการทำโครงการ นักเรียนทุกกลุ่มนำเสนอชั้นเรียน

ซึ่งครูจะเพิ่มเติมว่าการที่นักเรียนได้ช่วยเลือกผลิตภัณฑ์ชุมชนที่จะนำมาทำโครงการวิทยาศาสตร์ โดยบอกเหตุผลที่เลือกและตั้งประเด็นคำถามนั้นเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายในเรื่อง

- แหล่งข้อมูลที่นำมา
- การจัดกระทำข้อมูล
- การนำเสนอข้อมูลและทักษะการลงความเห็นข้อมูลในเรื่อง
- การอธิบาย
- การลงความเห็น

ขั้นที่ 4 พัฒนาความรู้ความเข้าใจ

7.5 ครูให้นักเรียนนำเสนอโครงการพร้อมเหตุผล และประเด็นคำถาม 5 ข้อ ของแต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุป

7.6 ครูสรุปเรื่องการวางแผนในการทำโครงการวิทยาศาสตร์

ชั่วโมงที่ 2 – 6

ขั้นนำ

7.7 ครูให้นักเรียนเตรียมตัวในการทำโครงการวิทยาศาสตร์โดยการวางแผนงานในการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในกลุ่มว่าใครมีหน้าที่อะไรบ้าง โดยครูแจกใบงาน การวางแผนการทำโครงการวิทยาศาสตร์เป็นรายบุคคล แต่นักเรียนต้องทำงานในรูปแบบกระบวนการกลุ่ม (กลุ่มเดิม) ชั่วโมงที่แล้ว

ชั้นสอน

7.8 ครูให้นักเรียนศึกษาความรู้ในใบความรู้ที่ 1 การวางแผนในการทำโครงการ ตลอดจนลงมือปฏิบัติและทำใบงานที่ 1 การวางแผนในการทำโครงการ ตลอดจนลงมือปฏิบัติ

7.9 เมื่อถึงเวลาในการลงมือปฏิบัติการทำโครงการให้นักเรียนทำตามขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้ในตอนแรก

7.10 ครูให้คำแนะนำ ปรึกษาแก่นักเรียนทุกกลุ่ม และชี้เตือนนักเรียนในการทำงานด้วยความระมัดระวัง

ซึ่งครูจะเพิ่มเติมว่าการที่นักเรียนได้วางแผนในการทำโครงการ ลงมือปฏิบัติ และทำใบงานนั้นเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเกิด

ทักษะการตั้งสมมติฐานในเรื่อง

- การหาคำตอบล่วงหน้า

ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปรในเรื่อง

- การกำหนดตัวแปร

ทักษะการทดลองในเรื่อง

- ความสามารถในการออกแบบ

- การปฏิบัติการทดลอง

- การบันทึกผล

ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปในเรื่อง

- การแปลความหมายข้อมูล

- การบอกความสัมพันธ์ของข้อมูล

- การสรุปความสัมพันธ์ของมูล

ชั้นสรุป

7.11 ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยใบงานที่ 1 การวางแผนในการทำโครงการ ตลอดจนลงมือปฏิบัติ

7.12 ครูซักถามนักเรียนถึง โครงการงานวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนได้ทำ ให้โอกาสนักเรียนได้สนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนกลุ่มต่างๆ

7.13 เมื่อนักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันแล้ว ครูสรุปในเรื่องการทำโครงการ
วิทยาศาสตร์

8. การวัดผลประเมินผล

8.1 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดที่
กำหนดโดย

8.1.1 ทำใบงานที่ 1 การวางแผนในการทำโครงการ ตลอดจนถึงลงมือ
ปฏิบัติ

8.1.2 ทำใบงานที่ 2 แนะนำ โครงการวิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจ
สร้างสรรค์ โดยใช้ผลิตภัณฑ์ชุมชนเป็นฐาน

8.2 การวัดและประเมินทักษะกระบวนการ

8.2.1 ความสามารถในการทำโครงการ

8.2.2 พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

9. สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

9.1 ใบความรู้ที่ 1 เรื่องการวางแผนในการทำโครงการ ตลอดจนถึงลงมือปฏิบัติ

9.2 ใบงานที่ 1 การวางแผนในการทำโครงการ ตลอดจนถึงลงมือปฏิบัติ

9.3 ใบงานที่ 2 แนะนำ โครงการวิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์



บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

1. ผลที่เกิดกับผู้เรียน (ระบุนรายชื่อนักเรียนที่เป็นปัญหาหรือต้องได้รับแก้ไขอย่างเร่งด่วน)

.....

.....

.....

2. ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

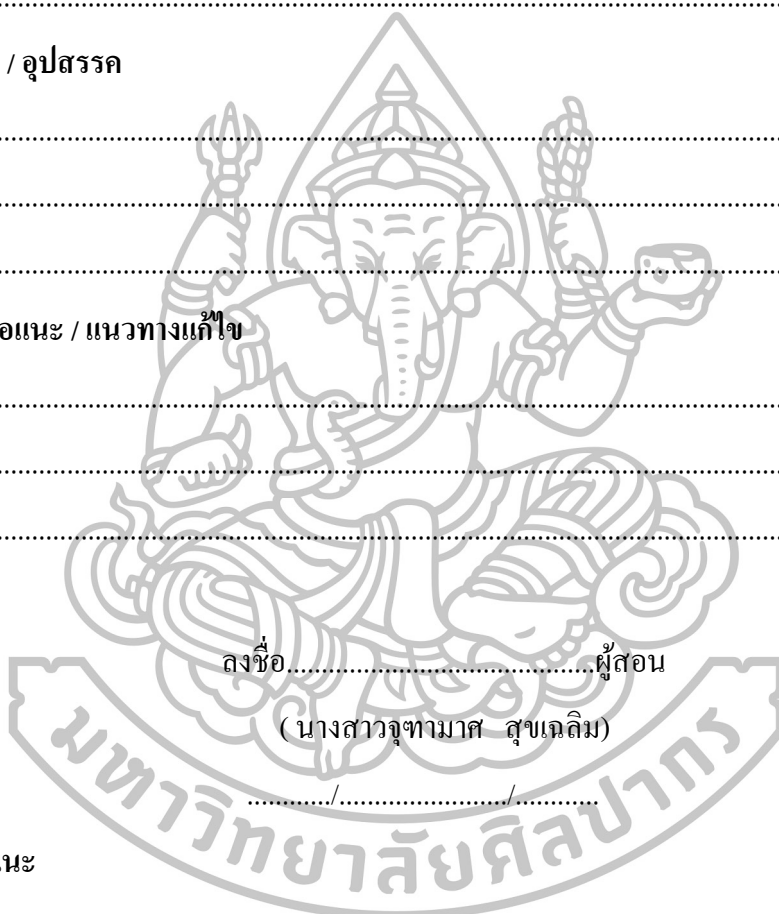
.....

3. ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....



ลงชื่อ.....ผู้สอน
(นางสาวจุฑามาศ สุขเฉลิม)

...../...../.....

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายชัชวาลร์ม โปธิ์ทอง)

...../...../.....

ใบความรู้ที่ 1

ประกอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ร่วมกันคิดพิชิตโครงการ

รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัส ว16101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

โครงการวิทยาศาสตร์

โครงการวิทยาศาสตร์ หรือชื่อเต็มว่า โครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หมายถึง การทำกิจกรรม (Activity) ทางวิทยาศาสตร์ (Science) ชนิดหนึ่งที่ทำให้ผู้ทำโครงการจะต้องนำเอาวิธีทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method) และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process) มาใช้เพื่อศึกษาหาทางแก้ปัญหาใหม่ๆ หรือประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ๆ โดยผู้ทำโครงการเป็นผู้คิดเรื่องหรือเลือกเรื่องที่ต้องการทำการศึกษา มีการวางแผน ดำเนินการ บันทึกผล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล และเสนอผลงานของตนเอง ตั้งแต่ต้นจนสำเร็จทุกขั้นตอน นอกจากนักเรียนจะได้เรียนรู้หลักการทางวิทยาศาสตร์แล้วยังทำให้มีการเปลี่ยนแปลงในวิธีการคิดและการกระทำดังนี้คือ

1. นักเรียนจะได้รับความรู้ในเนื้อหาวิชาซึ่งเป็นผลจากการศึกษาค้นคว้าในการทำโครงการ
2. นักเรียนจะได้ฝึกใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในการแสวงหาความรู้มีความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ของกระบวนการแก้ปัญหาไปใช้ในการแก้ปัญหาอื่นๆและเป็นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียน
3. นักเรียนได้รับการกระตุ้นให้มีความสนใจในวิทยาศาสตร์มีความอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์มีความชื่นชมในผลงานของนักวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์
4. นักเรียนได้รับการส่งเสริมให้มีการคิดอย่างอิสระการคิดอย่างพินิจพิเคราะห์มีความเชื่อมั่นในตนเองเป็นการช่วยพัฒนานักเรียนแต่ละคนให้ถึงจุดสูงสุด
5. เป็นการช่วยทำให้หลักการทางวิทยาศาสตร์มีความหมายมากขึ้นและทำให้นักเรียนมีประสบการณ์ในการใช้เครื่องมือและเทคนิคทางวิทยาศาสตร์
6. เป็นการช่วยให้นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์และมีคุณค่า

จุดมุ่งหมายของโครงการวิทยาศาสตร์

จุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์มีหลายประการ คือ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (อ้างใน จักรพันธ์ ปัญจะสุวรรณ, 2543 หน้า 2) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียนใช้ความรู้และประสบการณ์เลือกทำโครงการตามที่สนใจ
2. เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ หาข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่างๆ

ด้วยตนเอง

3. เพื่อให้นักเรียนแสดงออกซึ่งความคิดสร้างสรรค์
4. เพื่อให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของการใช้

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาต่างๆ

5. เพื่อให้นักเรียนได้แนวทางในการประยุกต์ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในแต่ละท้องถิ่น

ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์

โครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ โดยแบ่งโครงการวิทยาศาสตร์ ออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทสำรวจและรวบรวมข้อมูล เป็นการสำรวจความรู้ที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติหรือสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน (What it is) โครงการประเภทนี้เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจนั้นมาจำแนกเป็นหมวดหมู่ เพื่อให้เห็นถึงลักษณะหรือความสัมพันธ์ของเรื่องดังกล่าวได้ชัดเจนยิ่งขึ้น การปฏิบัติตามโครงการนี้นักเรียนจะต้องไปศึกษา รวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่างๆ เช่น สอบถาม สัมภาษณ์ สำรวจโดยใช้เครื่องมือ เช่น แบบสอบถาม แบบสังเกต แบบบันทึก แบบสัมภาษณ์ ฯลฯ ในการรวบรวมข้อมูล แล้วนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เช่น กราฟ แผนภูมิ ตาราง และคำอธิบายประกอบ

ตัวอย่างโครงการประเภทสำรวจ เช่น การสำรวจชนิดของพืชในท้องถิ่น การสำรวจสัตว์ในท้องถิ่น การสำรวจวงจรชีวิตของแมลง ฯลฯ

2. โครงการวิทยาศาสตร์ประเภททดลอง เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งว่าจะเกิดอะไรหรือมีอะไรเกิดขึ้น (What it will be) เมื่อมีการทดลองสิ่งที่จัดกระทำขึ้นคือ ตัวแปรต้น เพื่อศึกษาว่าจะมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาคือตัวแปรตามอย่างไร ด้วยมีการควบคุมตัวแปรอื่นๆ คือ ตัวแปรควบคุมที่อาจมีผลต่อตัวแปรตาม

โครงการประเภทนี้จำเป็นต้องทำการทดลอง เพื่อศึกษาความเป็นได้เบื้องต้นเสียก่อน เพื่อให้ได้ข้อมูลบางประการมาใช้ประกอบการตัดสินใจ เพื่อกำหนดรายละเอียดสำหรับการศึกษาค้นคว้าต่อไป และสิ่งสำคัญของการทำโครงการให้เกิดความคลาดเคลื่อน หรือให้เกิดความน่าเชื่อถือมากหรือน้อย คือการกำหนดตัวแปร ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ประเภท

2.1 ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ (Independent Variable) หมายถึง เหตุของการทดลองนั้นๆ

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) หมายถึง ผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงตัวแปร

2.3 ตัวแปรควบคุม (Controlled Variable) หมายถึง สิ่งที่ต้องการควบคุมให้เหมือนกัน ฉะนั้นจะมีผลทำให้ตัวแปรตามเปลี่ยนไป

2.4 ตัวแปรแทรกซ้อน หมายถึง ตัวแปรควบคุมที่ไม่สามารถจะควบคุมได้ เป็นตัวแปรที่มีผลทำให้ตัวแปรตามผิดไปจากเดิม แต่แก้ไขได้โดยการตัดข้อมูลที่ผิดพลาดทิ้ง

3. โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทพัฒนาหรือการประดิษฐ์ เป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์คือ การนำความรู้ ทฤษฎี หรือแนวความคิดมาประยุกต์ใช้ โดยการประดิษฐ์เป็นเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ เพื่อประโยชน์ในการเรียนการทำงาน การประดิษฐ์คิดค้นตามโครงการนี้อาจเป็นการประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่ โดยที่ยังไม่มีใครทำ หรืออาจจะเป็นการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง และดัดแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ โครงการประเภทนี้ทดลองเพื่อปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะจึงเรียกว่า โครงการทดลองเชิงพัฒนา

4. โครงการวิทยาศาสตร์ประเภทการสร้างทฤษฎีหรือการอธิบาย เป็นโครงการที่ผู้ทำโครงการได้เสนอทฤษฎีมีหลักการหรือแนวความคิดใหม่ ซึ่งอธิบายในรูปของสูตร สมการ หรือคำอธิบายที่เกิดขึ้นและไม่สามารถอธิบายได้โดยหลักการเดิมๆ ซึ่งผู้ทำโครงการจะต้องมีความรู้ในเรื่องนั้นๆ เป็นอย่างดี โดยทั่วไป โครงการประเภทนี้มักเป็น โครงการทางคณิตศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์

ตัวอย่างโครงการประเภทสำรวจ เช่น การอธิบายอวกาศแนวใหม่ ทฤษฎีของจำนวนเฉพาะ

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โครงการวิทยาศาสตร์

1. ขั้นตอนปัญหาสร้างหัวข้อซึ่งต้องเป็นเรื่องที่มาจากความสนใจของผู้เรียนหรือเป็นเรื่องที่ต้องการค้นหาคำตอบที่เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่เรียน

2. ขั้นสร้างสรรค์ออกแบบโครงการจะต้องศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ออกแบบการแก้ปัญหาตามประเภทของโครงการ

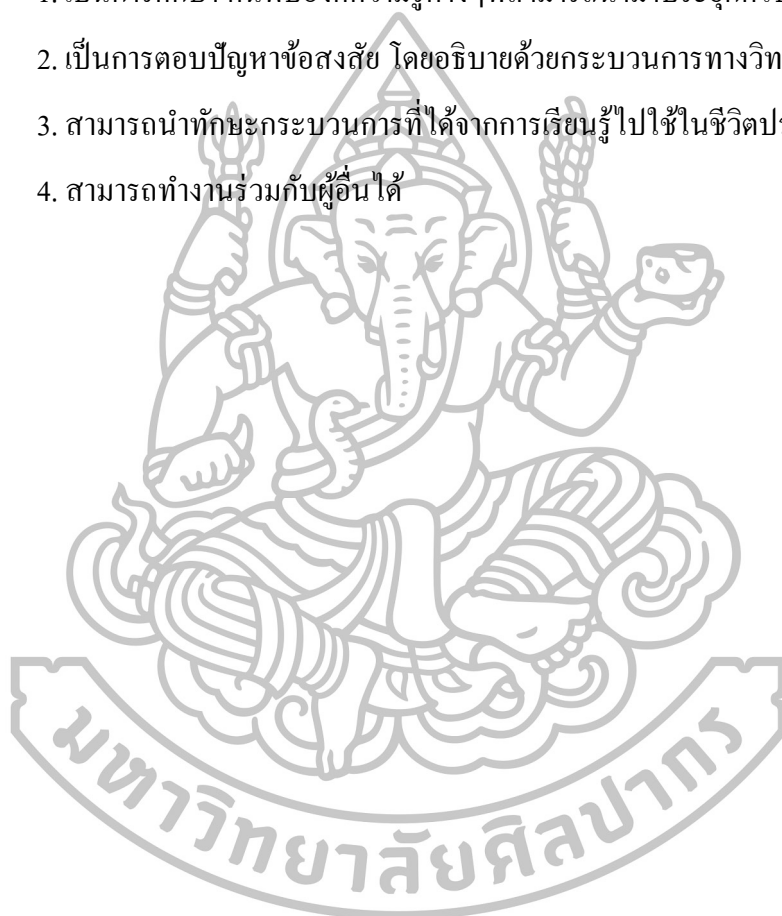
3. ขั้นปฏิบัติสร้างผลงาน เป็นขั้นตอนที่นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่ได้วางไว้
4. ขั้นเขียนรายงาน สรุปผลเพื่อสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจและทราบรายละเอียดของการทำ

โครงการ

5. ขั้นนำเสนอผลงาน เพื่อแสดงถึงความสามารถและผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

ประโยชน์ของโครงการ

1. เป็นการศึกษา ค้นพบองค์ความรู้ต่างๆที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้
2. เป็นการตอบปัญหาข้อสงสัย โดยอธิบายด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. สามารถนำทักษะกระบวนการที่ได้จากการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
4. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้



ใบงานที่ 1

ประกอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ร่วมกันคิดพิชิตโครงการ

รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัส ว16101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง ให้นักเรียนวางแผนการทำโครงการวิทยาศาสตร์

โครงการวิทยาศาสตร์

1. ชั้นคิดปัญหาสร้างหัวข้อ

เรื่อง.....

ความสำคัญของการทำโครงการ

.....

2. ชั้นสร้างสรรค์ออกแบบโครงการ

จุดประสงค์ในการทำโครงการ

.....

สมมติฐาน

.....

3. ขั้นปฏิบัติสร้างผลงาน**การดำเนินงาน**

.....

.....

.....

.....

.....

4. การเขียนรายงานสรุปผล**ผลการทดลอง**

.....

.....

.....

.....

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

5. การนำเสนอผลงาน**ข้อคิดเห็น**

.....

.....

ใบงานที่ 2

วาดภาพแนะนำ โครงการวิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์ โดยใช้ผลิตภัณฑ์ชุมชนเป็นฐาน
พร้อมให้เหตุผล



วิทยาลัยศิลป

เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินความสามารถในการทำโครงการ

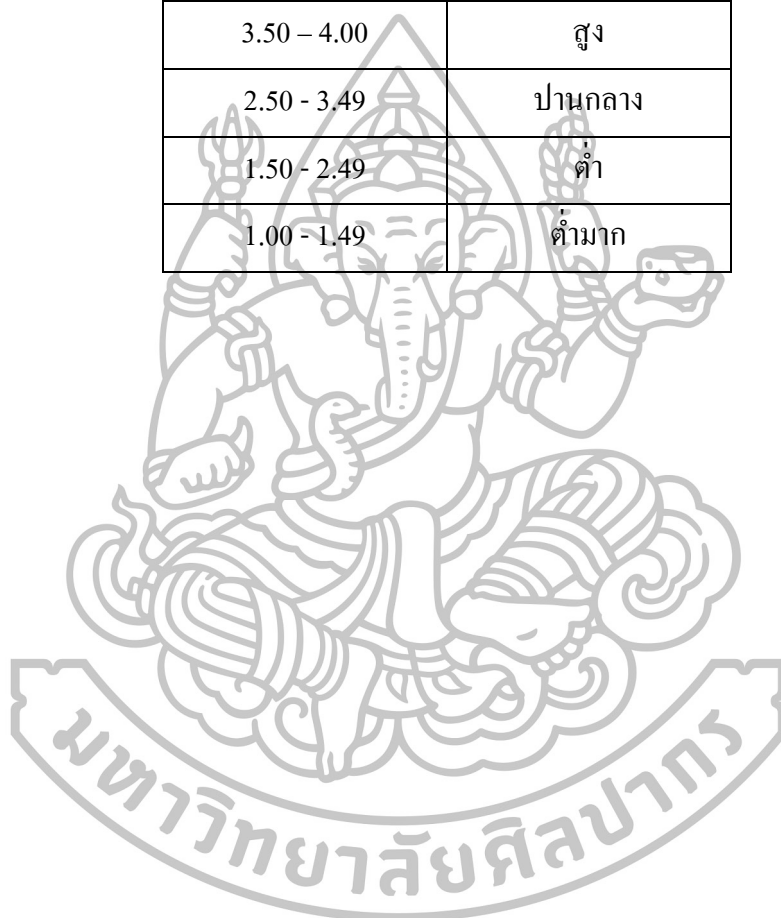
ขั้นตอน การสอน	ตัวชี้วัด	เกณฑ์การประเมิน				
		สูงมาก (5)	สูง (4)	ปานกลาง (3)	ต่ำ (2)	ต่ำมาก (1)
1.ขั้นคิด ปัญหา สร้าง หัวข้อ	การตั้งชื่อ เรื่อง	ใช้ภาษา ชัดเจน กระชับ สอดคล้องกับ เรื่องได้อย่าง ถูกต้อง	ใช้ภาษาชัดเจน สอดคล้องกับ เรื่องแต่ไม่ กระชับ	ใช้ภาษา ชัดเจน กระชับแต่ไม่ สอดคล้อง กับเรื่อง	ใช้ภาษาไม่ ชัดเจน แต่ กระชับและ สอดคล้อง กับเรื่อง	ใช้ภาษาไม่ ชัดเจนไม่ กระชับแต่ สอดคล้อง กับเรื่อง
2.ขั้น สร้างสรรค์ ออกแบบ โครงการ	การเขียน ความสำคัญ	ระบุปัญหาได้ ชัดเจนสอดคล้องกับเรื่อง อย่างถูกต้อง	ระบุปัญหาได้ ชัดเจนแต่ไม่ สอดคล้องกับ เรื่องอย่าง ถูกต้อง	ระบุปัญหาไม่ ชัดเจนแต่ สอดคล้อง กับเรื่อง	ระบุปัญหา ไม่ชัดเจนแต่ มีความสอดคล้องกับ เรื่อง	ระบุปัญหา ไม่ชัดเจน และไม่ สอดคล้อง กับเรื่อง
	จุดประสงค์ ในการทำ	ระบุสิ่งที่ ต้องการศึกษา เกี่ยวกับ โครงการ วิทยาศาสตร์ เชิง สร้างสรรค์ได้ ชัดเจนสอดคล้อง กับเรื่อง	ระบุสิ่งที่ ต้องการศึกษา เกี่ยวกับ โครงการ วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์ ได้ชัดเจนแต่ไม่ สอดคล้องกับ เรื่อง	ระบุสิ่งที่ ต้องการศึกษา เกี่ยวกับ โครงการ วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์ ไม่ชัดเจนแต่ สอดคล้อง กับเรื่อง	ระบุสิ่งที่ ต้องการ ศึกษา เกี่ยวกับ โครงการ วิทยาศาสตร์ เชิง สร้างสรรค์ ได้ไม่ชัดเจน และไม่ สอดคล้อง กับเรื่อง	ระบุสิ่งที่ ต้องการ ศึกษา เกี่ยวกับ โครงการ วิทยาศาสตร์ เชิง สร้างสรรค์ ไม่ได้และไม่ สอดคล้อง กับเรื่อง
	คำถาม (สิ่งที่ นักเรียน อยากรู้หรือ สมมติฐาน)	ตั้งคำถามได้ ชัดเจนถูกต้อง	ตั้งคำถามได้ ชัดเจนถูกต้อง และอยู่ใน แนวทางที่ ถูกต้อง	ตั้งคำถามไม่ ชัดเจน แต่อยู่ ในแนวทางที่ ถูกต้อง	ตั้งคำถามไม่ ชัดเจนและ ไม่อยู่ใน แนวทางที่ ถูกต้อง	ตั้งคำถามไม่ ชัดเจนและ ไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินความสามารถในการทำโครงการ (ต่อ)

ขั้นตอนการสอบ	ตัวชี้วัด	เกณฑ์การประเมิน				
		สูงมาก (5)	สูง (4)	ปานกลาง (3)	ต่ำ (2)	ต่ำมาก (1)
3.ขั้นปฏิบัติสร้างผลงาน	การดำเนินงาน	ระบุขั้นตอนการดำเนินงานอย่างชัดเจนและเป็นไปตามลำดับอย่างต่อเนื่อง ระบุอุปกรณ์ที่ครบถ้วน	ระบุขั้นตอนการดำเนินงานอย่างชัดเจนและเป็นไปตามลำดับอย่างต่อเนื่อง แต่ระบุอุปกรณ์ไม่ครบถ้วน	ระบุขั้นตอนการดำเนินงานอย่างชัดเจนและเป็นไปตามลำดับแต่ไม่ต่อเนื่องและระบุอุปกรณ์ไม่ครบถ้วน	ระบุขั้นตอนการดำเนินงานอย่างชัดเจนแต่ไม่ต่อเนื่อง ระบุอุปกรณ์ไม่ครบถ้วน	ระบุขั้นตอนการดำเนินงานไม่ชัดเจนไม่ต่อเนื่องและระบุอุปกรณ์ที่ไม่ครบถ้วน
4.การเขียนรายงานสรุปผล	ผลการสำรวจและค้นคว้า	บันทึกข้อมูลได้ชัดเจนและถูกต้อง	บันทึกข้อมูลได้ชัดเจนและอยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง	บันทึกข้อมูลได้ชัดเจนแต่ไม่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง	บันทึกข้อมูลไม่ชัดเจนแต่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง	บันทึกข้อมูลไม่ชัดเจนและไม่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง
	สรุปผลการสำรวจ	สรุปผลได้ชัดเจนถูกต้องและสอดคล้องกับเรื่อง	สรุปผลได้ชัดเจนอยู่ในแนวทางที่ถูกต้องและสอดคล้องกับเรื่อง	สรุปผลไม่ชัดเจนแต่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้องและสอดคล้องกับเรื่อง	สรุปผลไม่ชัดเจนแต่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้องและไม่สอดคล้องกับเรื่อง	สรุปผลไม่ชัดเจนไม่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้องและไม่สอดคล้องกับเรื่อง
5.การนำเสนอผลงาน	การรายงานปากเปล่า	มีขั้นตอนการนำเสนอได้ชัดเจนถูกต้องครบถ้วน	มีขั้นตอนการนำเสนอได้ชัดเจนถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน	มีขั้นตอนการนำเสนอได้ชัดเจนอยู่ในแนวทางที่ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน	มีขั้นตอนการนำเสนอได้ชัดเจนแต่ไม่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้องและไม่ครบถ้วน	มีขั้นตอนการนำเสนอไม่ชัดเจนไม่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้องและไม่ครบถ้วน
	การตอบข้อคิดเห็น	ตอบข้อคิดเห็นอย่างชัดเจนและถูกต้อง	ตอบข้อคิดเห็นอย่างชัดเจนและอยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง	ตอบข้อคิดเห็นยังไม่ชัดเจนแต่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง	ตอบข้อคิดเห็นไม่ชัดเจนและไม่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง	ตอบข้อคิดเห็นไม่ชัดเจนและไม่ถูกต้อง

*หมายเหตุ แผนการจัดการเรียนรู้นี้ประเมินความสามารถในการทำโครงการได้เพียงบางส่วน เนื่องจากนักเรียนยังไม่ได้ลงมือทำทั้งหมด จึงประเมินได้เพียงบางส่วนเท่านั้น

เกณฑ์การประเมินความสามารถ ในการทำโครงการ	
คะแนนเฉลี่ย	มีความสามารถใน ระดับ
4.50 – 5.00	สูงมาก
3.50 – 4.00	สูง
2.50 - 3.49	ปานกลาง
1.50 - 2.49	ต่ำ
1.00 - 1.49	ต่ำมาก



แบบประเมินความสามารถในการทำโครงการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ร่วมกันคิดพิชิตโครงการ

ชื่อหัวข้อโครงการ เรื่อง.....

กลุ่มที่.....ชื่อกลุ่ม.....

รายชื่อสมาชิกในกลุ่ม 1.....เลขที่.....ชั้น.....

2.....เลขที่.....ชั้น.....

3.....เลขที่.....ชั้น.....

4.....เลขที่.....ชั้น.....

5.....เลขที่.....ชั้น.....

6.....เลขที่.....ชั้น.....

7.....เลขที่.....ชั้น.....

8.....เลขที่.....ชั้น.....

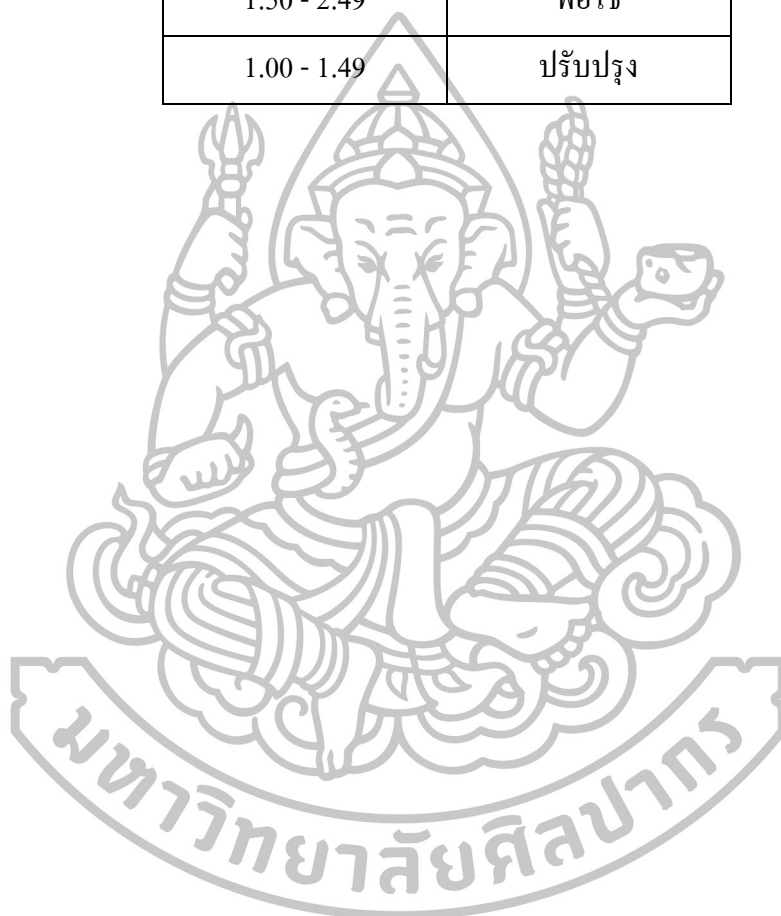
9.....เลขที่.....ชั้น.....

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1.ขั้นคิดปัญหาหาสร้างหัวข้อ						
1.1 การตั้งชื่อเรื่อง						
1.2 การเขียนความสำคัญ						
2.ขั้นสร้างสรรค์ออกแบบโครงการ						
2.1 จุดประสงค์ในการทำ						
2.2 คำถาม (สิ่งที่นักเรียนอยากรู้หรือสนใจ)						
3.ขั้นปฏิบัติสร้างผลงาน						
3.1 การดำเนินงาน						
4.การเขียนรายงาน สรุปผล						
4.1 ผลการสำรวจและค้นคว้า						
4.2 สรุปผลการสำรวจ						
5.การนำเสนอผลงาน						
5.1 การรายงานปากเปล่า						
5.2 การตอบข้อคิดเห็น						

เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

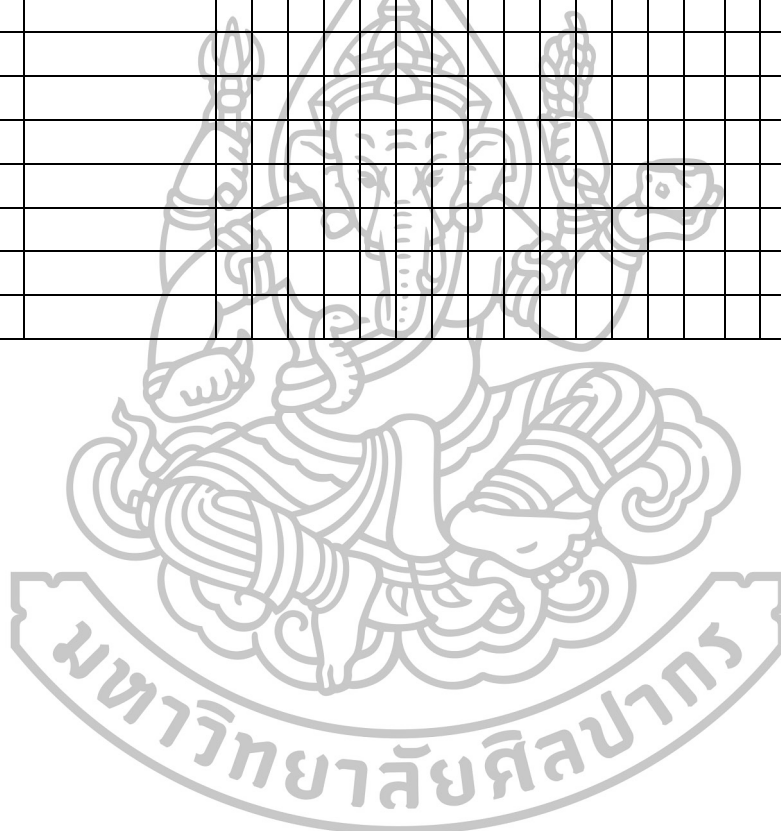
ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	4	3	2	1
1. กระบวนการกลุ่ม	นักเรียนรู้บทบาทหน้าที่ของตนเองใช้กระบวนการกลุ่มในการตัดสินใจปฏิบัติกิจกรรมทุกกรณี	นักเรียนรู้บทบาทหน้าที่ของตนเองใช้กระบวนการกลุ่มในการตัดสินใจปฏิบัติกิจกรรมทุกกรณีเป็นส่วนใหญ่	นักเรียนรู้บทบาทหน้าที่ของตนเองใช้กระบวนการกลุ่มในการตัดสินใจปฏิบัติกิจกรรมทุกกรณีเป็นบางครั้ง	นักเรียนไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบของกลุ่มตัดสินใจปฏิบัติกิจกรรมโดยความคิดของคนบางคน
2. ทักษะทางสังคม	นักเรียนปฏิบัติตามหน้าที่และบทบาทที่ได้รับยอมรับความสามารถซึ่งกันและกันไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่นตลอดการทำงานทุกครั้ง	นักเรียนปฏิบัติตามหน้าที่และบทบาทที่ได้รับยอมรับความสามารถซึ่งกันและกันไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่นตลอดการทำงานเป็นส่วนใหญ่	นักเรียนปฏิบัติตามหน้าที่และบทบาทที่ได้รับยอมรับความสามารถซึ่งกันและกันไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่นตลอดการทำงานเป็นบางครั้ง	ต่างคนต่างปฏิบัติหน้าที่ขาดการประสานงานที่ดี
3. ความรับผิดชอบ	กลุ่มมีความรับผิดชอบร่วมกัน ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถส่งผลงานได้ทันเวลา	กลุ่มมีความรับผิดชอบร่วมกัน ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถส่งผลงานช้ากว่าเวลาที่กำหนดเล็กน้อย	กลุ่มมีความรับผิดชอบร่วมกัน ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถส่งผลงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1-2 วัน	กลุ่มไม่ร่วมรับผิดชอบในการทำงาน ส่งผลงานไม่ตรงตามเวลาที่กำหนดมากกว่า 2 วัน
4. การแก้ปัญหา/การนำเสนอความคิดเห็น	ใช้กระบวนการกลุ่มในการแก้ปัญหาต่างๆ และการนำเสนอความคิดเห็นได้อย่างชาญฉลาดทุกครั้ง	ใช้กระบวนการกลุ่มในการแก้ปัญหาต่างๆ และการนำเสนอความคิดเห็นได้อย่างชาญฉลาดเป็นส่วนใหญ่	ใช้กระบวนการกลุ่มในการแก้ปัญหาต่างๆ และการนำเสนอความคิดเห็นได้อย่างชาญฉลาดเป็นบางครั้ง	แก้ปัญหาและการนำเสนอด้วยความคิดของคนคนเดียว บางครั้งมีการใช้อำนาจหรือกำลังในการตัดสินใจปัญหา

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	
คะแนนเฉลี่ย	มีความสามารถใน ระดับ
3.50 – 4.00	ดีมาก
2.50 - 3.49	ดี
1.50 - 2.49	พอใช้
1.00 - 1.49	ปรับปรุง



แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ร่วมกันคิดพิชิตโครงการ

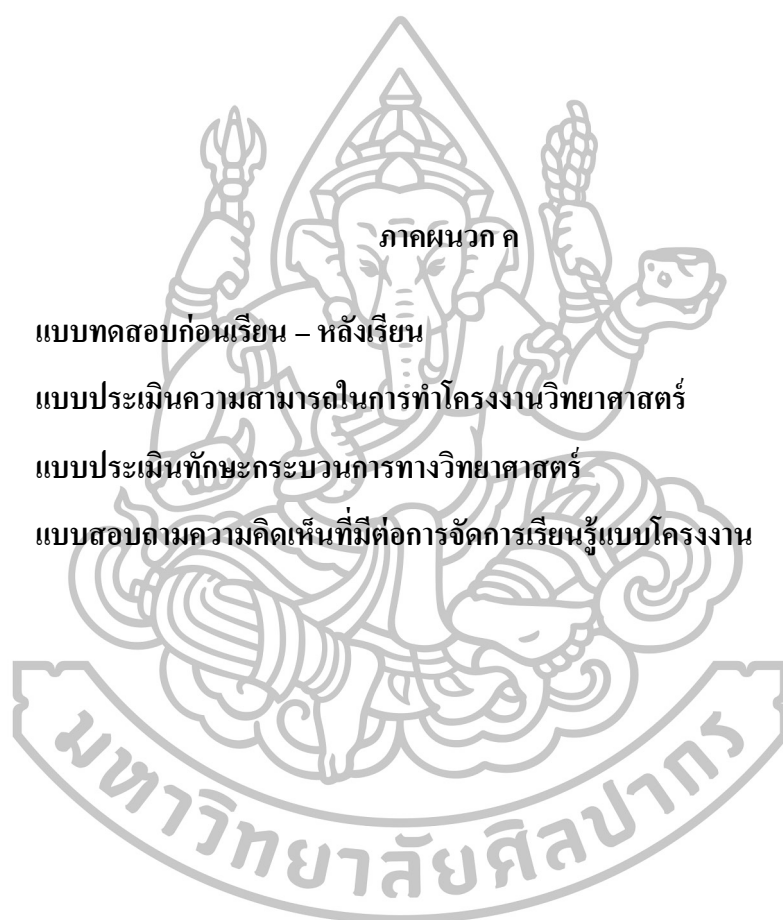
ที่	พฤติกรรม ชื่อ-สกุล	การร่วมกันวางแผนการทำงาน				ทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย				แสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล				ยอมรับข้อสรุปและผลงานของกลุ่มและร่วมปรับปรุงงาน				รวมคะแนนเฉลี่ย 4.00	ผลการประเมิน		
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1				



เกณฑ์ประเมินใบงาน แนะนำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์

ระดับคะแนน	วาดภาพประทับใจ	การเขียนเหตุผล
3 (ดีมาก)	วาดภาพแนะนำและเขียนเหตุผลได้สอดคล้องกับภาพได้ละเอียดชัดเจน	เขียนได้ตรงประเด็นตามที่กำหนดไว้ มีการจัดระบบการเขียน เรียบเรียงอย่างเป็นลำดับ และชัดเจน ภาษาที่ใช้เช่น ตัวสะกดและไวยากรณ์มีความถูกต้องสมบูรณ์ เข้าใจง่าย
2 (ดี)	วาดภาพแนะนำและเขียนเหตุผลได้สอดคล้องกับภาพ	เขียนได้ตรงประเด็นตามที่กำหนดไว้ มีการจัดระบบการเขียน ยังไม่เป็นลำดับ ภาษาที่ใช้ทำให้ผู้อ่านเกิดความสับสน
1 (ต้องปรับปรุง)	วาดภาพแนะนำได้ แต่ขาดข้อมูลประกอบ	เขียนไม่ตรงประเด็น ไม่มีการจัดระบบการเขียน ภาษาที่ใช้ทำให้ผู้อ่านเกิดความสับสน





7. สารเคมีที่สามารถเปลี่ยนกระดาษลิทมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน แสดงว่ามีสมบัติเป็นอย่างไร (ความรู้)

ก. เป็นกรด

ข. เป็นเบส

ค. เป็นกลาง

ง. ไม่มีข้อถูก

8. ฉลากที่ติดตามภาชนะของอาหารและเครื่องดื่มแสดงไว้เพื่ออะไร (ความรู้)

ก. เพื่อดึงดูดลูกค้า

ข. เพื่อการเลือกใช้อย่างถูกต้อง

ค. เพื่อความสวยงามน่าเชื่อถือ

ง. เพื่อป้องกันไม่ให้อาหารเน่าเสีย

9. สารเคมีปราบศัตรูพืชมักจะมีเครื่องหมายใดที่ฉลาก (ความรู้)

ก. รูปเปลวไฟ

ข. มีตัวหนังสือสีแดง

ค. รูปหัวกะโหลกไขว้

ง. เขียนบอกว่าเป็นยาอันตราย

10. สารที่เป็นส่วนผสมของผงซักฟอกซึ่งมีผลทำให้ฟิชน้ำเจริญเติบโตได้ดี คือข้อใด (ความรู้)

ก. ซัลเฟต

ข. ฟอสเฟต

ค. ไนเตรต

ง. คาร์บอเนต

11. หลักการใช้จ่ายน้ำแมลงที่สำคัญคือข้อใด (การวิเคราะห์)

ก. พ่นในขณะที่แดดจัด

ข. ขณะฉีดพ่นต้องยืนเหนือลม

ค. หลังฉีดพ่นยาแล้วควรนั่งพักสักครู่

ง. ควรผสมยาฆ่าแมลงให้เจือจางกว่าปกติ

12. การปฏิบัติเกี่ยวกับภาชนะใส่สารฆ่าแมลง ข้อใดถูกต้อง (ความรู้)

- ก. เอีล้ากรองยาฆ่าแมลงแล้วนำมาใส่ดินสอ
- ข. โอนน้ำกรองยาฆ่าแมลงที่ใช้หมดแล้วทิ้งถังขยะ
- ค. เอีล้ากรองยาฆ่าแมลงที่ใช้หมดแล้วฝังกลบในดิน
- ง. อ้อมน้ำกรองยาฆ่าแมลงที่ใช้หมดแล้วทิ้งในคลอง

13. หัวข้อเรื่องที่ดี ควรได้มาโดยวิธีใด ความรู้

- ก. การไปเยี่ยมชมสถานที่ต่างๆ
- ข. การสนทนากับผู้รู้
- ค. ปัญหาที่พบโดยบังเอิญ
- ง. การอ่านหนังสือ

14. ในการสรุปผลการทดลอง จะต้องยึดสิ่งใดเป็นหลัก (ความเข้าใจ)

- ก. วัตถุประสงค์
- ข. ที่มาและความสำคัญของโครงการ
- ค. ตัวแปร
- ง. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

15. วิธีการใดที่นำมาใช้ในการป้องกัน แก้อิทธิพลกระทบอันเนื่องมาจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (การนำไปใช้)

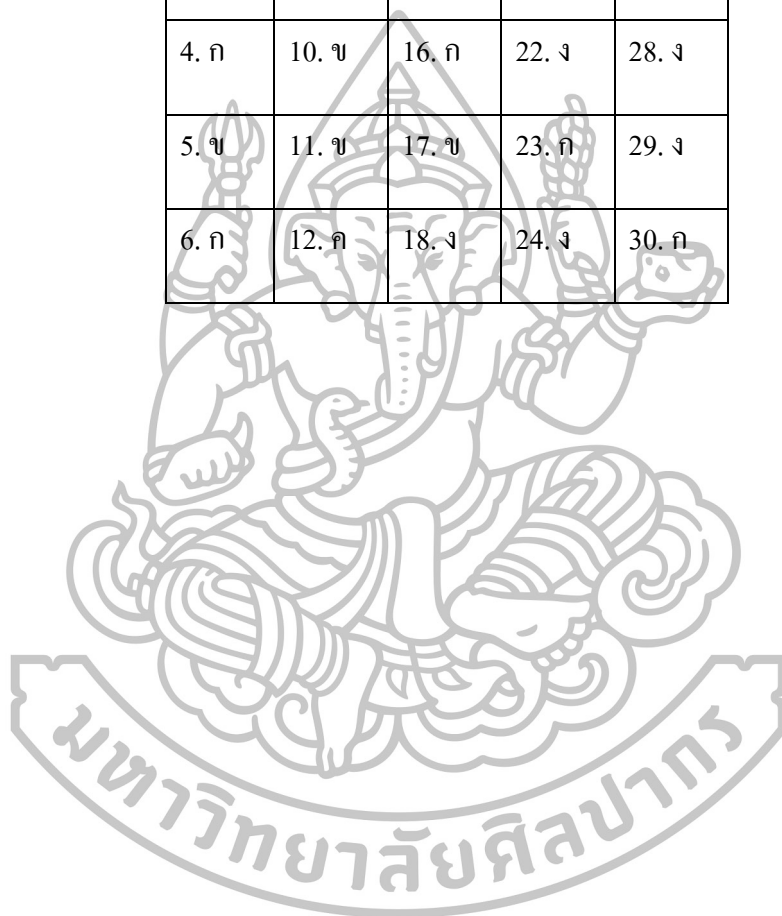
- ก. ศึกษาหาความรู้ในเรื่องนั้น ๆ อย่างเข้าใจและนำไปใช้ให้ก่อเกิดประโยชน์อย่างแท้จริง เช่น เรื่องสารเคมี สารกัมมันตรังสี เป็นต้น
- ข. ศึกษาทดลองมากขึ้น
- ค. รักษาสถานะแวดล้อมให้อยู่ในสมดุล
- ง. ศึกษาและสังเกตปรากฏการณ์ต่าง ๆ รอบตัว

16. "ปุ๋ยบางชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักบุ้งจีน" ตัวแปรอิสระคืออะไร (การวิเคราะห์)

- ก. ผักบุ้งจีน
- ข. แสงแดด
- ค. การเจริญเติบโตของผักบุ้งจีน
- ง. ปุ๋ย

เฉลยแบบทดสอบ

1. ข	7. ข	13. ข	19. ง	25. ข
2. ง	8. ข	14. ค	20. ง	26. ง
3. ค	9. ค	15. ก	21. ค	27. ก
4. ก	10. ข	16. ก	22. ง	28. ง
5. ข	11. ข	17. ข	23. ก	29. ง
6. ก	12. ค	18. ง	24. ง	30. ก



แบบประเมินความสามารถในการทำโครงการ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ร่วมกันคิดพิชิตโครงการ

ชื่อหัวข้อโครงการ เรื่อง.....

กลุ่มที่.....ชื่อกลุ่ม.....

รายชื่อสมาชิกในกลุ่ม 1.....เลขที่.....ชั้น.....

2.....เลขที่.....ชั้น.....

3.....เลขที่.....ชั้น.....

4.....เลขที่.....ชั้น.....

5.....เลขที่.....ชั้น.....

6.....เลขที่.....ชั้น.....

7.....เลขที่.....ชั้น.....

8.....เลขที่.....ชั้น.....

9.....เลขที่.....ชั้น.....

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1.ขั้นคิดปัญหาสร้างหัวข้อ						
1.1 การตั้งชื่อเรื่อง						
1.2 การเขียนความสำคัญ						
2.ขั้นสร้างสรรค์ออกแบบโครงการ						
2.1 จุดประสงค์ในการทำ						
2.2 คำถาม (สิ่งที่นักเรียนอยากรู้หรือสมมติฐาน)						
3.ขั้นปฏิบัติสร้างผลงาน						
3.1 การดำเนินงาน						
4.การเขียนรายงาน สรุปผล						
4.1 ผลการสำรวจและค้นคว้า						
4.2 สรุปผลการสำรวจ						
5.การนำเสนอผลงาน						
5.1 การรายงานปากเปล่า						
5.2 การตอบข้อคิดเห็น						

เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินความสามารถในการทำโครงการ

ขั้นตอนการสอบ	ตัวชี้วัด	เกณฑ์การประเมิน				
		สูงมาก (5)	สูง (4)	ปานกลาง (3)	ต่ำ (2)	ต่ำมาก (1)
1.ขั้นคิด ปัญหา สร้าง หัวข้อ	การตั้งชื่อ เรื่อง	ใช้ภาษาชัดเจน กระชับ สอดคล้องกับ เรื่องได้อย่าง ถูกต้อง	ใช้ภาษาชัดเจน สอดคล้องกับ เรื่องแต่ไม่ กระชับ	ใช้ภาษาชัดเจน กระชับแต่ไม่ สอดคล้อง กับเรื่อง	ใช้ภาษาไม่ ชัดเจน แต่ กระชับและ สอดคล้อง กับเรื่อง	ใช้ภาษาไม่ ชัดเจน ไม่ กระชับแต่ สอดคล้อง กับเรื่อง
2.ขั้น สร้างสรรค์ ออกแบบ โครงการ	การเขียน ความสำคัญ	ระบุปัญหาได้ ชัดเจนสอดคล้องกับเรื่อง อย่างถูกต้อง	ระบุปัญหาได้ ชัดเจนแต่ไม่ สอดคล้องกับ เรื่องอย่างถูกต้อง	ระบุปัญหาไม่ ชัดเจนแต่ สอดคล้อง กับเรื่อง	ระบุปัญหาไม่ ชัดเจนแต่มี ความ สอดคล้อง กับเรื่อง	ระบุปัญหาไม่ ชัดเจนและไม่ สอดคล้อง กับเรื่อง
	จุดประสงค์ ในการทำ	ระบุสิ่งที่ ต้องการศึกษา เกี่ยวกับ โครงการ วิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์ได้ ชัดเจนสอดคล้องกับเรื่อง	ระบุสิ่งที่ต้องการ ศึกษาเกี่ยวกับ โครงการ วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์ได้ ชัดเจนแต่ไม่ สอดคล้องกับ เรื่อง	ระบุสิ่งที่ ต้องการศึกษา เกี่ยวกับ โครงการ วิทยาศาสตร์เชิง สร้างสรรค์ไม่ ชัดเจนแต่ สอดคล้อง กับเรื่อง	ระบุสิ่งที่ ต้องการศึกษา เกี่ยวกับ โครงการ วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์ ได้ไม่ชัดเจน และไม่ สอดคล้องกับ เรื่อง	ระบุสิ่งที่ ต้องการศึกษา เกี่ยวกับ โครงการ วิทยาศาสตร์ เชิงสร้างสรรค์ ไม่ได้และไม่ สอดคล้อง กับเรื่อง
	คำถาม (สิ่งที่ นักเรียนอยาก รู้หรือ สนใจ)	ตั้งคำถามได้ ชัดเจนถูกต้อง	ตั้งคำถามได้ ชัดเจนถูกต้อง และอยู่ใน แนวทางที่ถูกต้อง	ตั้งคำถามไม่ ชัดเจน แต่อยู่ใน แนวทางที่ ถูกต้อง	ตั้งคำถามไม่ ชัดเจนและไม่ อยู่ในแนวทาง ที่ถูกต้อง	ตั้งคำถามไม่ ชัดเจนและไม่ ถูกต้อง

เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินความสามารถในการทำโครงการงาน (ต่อ)

ขั้นตอนการสอบ	ตัวชี้วัด	เกณฑ์การประเมิน				
		สูงมาก (5)	สูง (4)	ปานกลาง (3)	ต่ำ (2)	ต่ำมาก (1)
3.ขั้นปฏิบัติสร้างผลงาน	การดำเนินงาน	ระบุขั้นตอนการดำเนินงานอย่างชัดเจนและเป็นไปตามลำดับอย่างต่อเนื่อง ระบุอุปกรณ์ได้ครบถ้วน	ระบุขั้นตอนการดำเนินงานอย่างชัดเจนและเป็นไปตามลำดับอย่างต่อเนื่อง แต่ระบุอุปกรณ์ไม่ครบถ้วน	ระบุขั้นตอนการดำเนินงานอย่างชัดเจนและเป็นไปตามลำดับแต่ไม่ต่อเนื่องและระบุอุปกรณ์ไม่ครบถ้วน	ระบุขั้นตอนการดำเนินงานอย่างชัดเจนแต่ไม่ต่อเนื่อง ระบุอุปกรณ์ไม่ครบถ้วน	ระบุขั้นตอนการดำเนินงานไม่ชัดเจนไม่ต่อเนื่องและระบุอุปกรณ์ที่ไม่ครบถ้วน
4.การเขียนรายงานสรุปผล	ผลการสำรวจและค้นคว้า	บันทึกข้อมูลได้ชัดเจนและถูกต้อง	บันทึกข้อมูลได้ชัดเจนและอยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง	บันทึกข้อมูลได้ชัดเจนแต่ไม่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง	บันทึกข้อมูลไม่ชัดเจนแต่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง	บันทึกข้อมูลไม่ชัดเจนและไม่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง
	สรุปผลการสำรวจ	สรุปผลได้ชัดเจนถูกต้องและสอดคล้องกับเรื่อง	สรุปผลได้ชัดเจนอยู่ในแนวทางที่ถูกต้องและสอดคล้องกับเรื่อง	สรุปผลไม่ชัดเจนแต่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้องและสอดคล้องกับเรื่อง	สรุปผลไม่ชัดเจนแต่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้องและไม่สอดคล้องกับเรื่อง	สรุปผลไม่ชัดเจนไม่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้องและไม่สอดคล้องกับเรื่อง
5.การนำเสนอผลงาน	การรายงานปากเปล่า	มีขั้นตอนการนำเสนอได้ชัดเจนถูกต้องครบถ้วน	มีขั้นตอนการนำเสนอได้ชัดเจนถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน	มีขั้นตอนการนำเสนอได้ชัดเจนอยู่ในแนวทางที่ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน	มีขั้นตอนการนำเสนอได้ชัดเจนแต่ไม่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้องและไม่ครบถ้วน	มีขั้นตอนการนำเสนอไม่ชัดเจนไม่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้องและไม่ครบถ้วน
	การตอบข้อคิดเห็น	ตอบข้อคิดเห็นอย่างชัดเจนและถูกต้อง	ตอบข้อคิดเห็นอย่างชัดเจนและอยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง	ตอบข้อคิดเห็นยังไม่ชัดเจนแต่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง	ตอบข้อคิดเห็นไม่ชัดเจนและไม่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง	ตอบข้อคิดเห็นไม่ชัดเจนและไม่ถูกต้อง

*หมายเหตุ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ประเมินความสามารถในการทำโครงการงานได้เพียงบางส่วน เนื่องจากนักเรียนยังไม่ได้ลงมือทำทั้งหมด จึงประเมินได้เพียงบางส่วนเท่านั้น

เกณฑ์การประเมินความสามารถในการทำ โครงการ	
คะแนนเฉลี่ย	มีความสามารถใน ระดับ
4.50 - 5.00	สูงมาก
3.50 - 4.00	สูง
2.50 - 3.49	ปานกลาง
1.50 - 2.49	ต่ำ
1.00 - 1.49	ต่ำมาก

แบบประเมินแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชื่อหัวข้อโครงการ เรื่อง.....

กลุ่มที่.....ชื่อกลุ่ม.....

รายชื่อสมาชิกในกลุ่ม 1.....เลขที่.....ชั้น.....
 2.....เลขที่.....ชั้น.....
 3.....เลขที่.....ชั้น.....
 4.....เลขที่.....ชั้น.....
 5.....เลขที่.....ชั้น.....
 6.....เลขที่.....ชั้น.....
 7.....เลขที่.....ชั้น.....
 8.....เลขที่.....ชั้น.....
 9.....เลขที่.....ชั้น.....

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ					หมายเหตุ
	5	4	3	2	1	
1. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล						
1.1 แหล่งข้อมูลที่นำมา						
1.2 การจัดกระทำ ข้อมูล						
1.3 การนำเสนอข้อมูล						
2. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล						
2.1 การอธิบาย						
2.2 การลงความเห็น						
3. ทักษะการตั้งสมมติฐาน						
3.1 การหาคำตอบล่วงหน้า						
4. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร						
4.1 การกำหนดตัวแปร						
5. ทักษะการทดลอง						
5.1 ความสามารถในการออกแบบ						
5.2 การปฏิบัติการทดลอง						
5.3 การบันทึกผล						
6. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป						
6.1 การแปลความหมายข้อมูล						
6.2 การบอกความสัมพันธ์ของข้อมูล						
6.3 การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูล						

เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์	รายการ ประเมิน	เกณฑ์การประเมิน				
		สูงมาก (5)	สูง (4)	ปานกลาง (3)	ต่ำ (2)	ต่ำมาก (1)
ทักษะการจัด กระทำ และสื่อ ความหมาย ข้อมูล	แหล่งข้อมูล ที่นำมา	นำข้อมูลมาจาก หลาย แหล่ง เช่น จากการสังเกต การวัด การทดลอง และอื่นๆ และนำมาแหล่ง ละ 5 รายการ ขึ้นไป	นำข้อมูลมาจาก หลายแหล่ง เช่น จากการสังเกต การ วัด การทดลอง และ อื่น ๆ และนำมา แหล่งละ 4 รายการขึ้นไป	นำข้อมูลมาจาก หลายแหล่ง เช่น จากการสังเกต การ วัด การทดลอง และอื่น และนำมา แหล่งละ 3 รายการ	นำข้อมูลมาจาก น้อยแหล่ง และ นำมาแหล่งละ 2 รายการ	นำข้อมูลมาจาก น้อยแหล่ง และ นำมาแหล่งละ 1 รายการ
	การจัด กระทำ ข้อมูล	จัดกระทำข้อมูล ใหม่ โดยการเรียง ลำดับ แยก ประเภท หรือ กำหนดหาค่าใหม่ เพื่อให้เข้าใจง่าย ขึ้น ชัดเจน และ ตรงประเด็น 5 ประเด็นขึ้นไป	จัดกระทำข้อมูล ใหม่ โดยการ เรียงลำดับ แยก ประเภท หรือ กำหนดหาค่าใหม่ เพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น ชัดเจน และตรง ประเด็น 4 ประเด็น ขึ้นไป	จัดกระทำข้อมูล ใหม่ โดยการ เรียงลำดับ แยก ประเภท หรือ กำหนดหาค่าใหม่ เพื่อให้เข้าใจง่าย ขึ้น ชัดเจน และ ตรงประเด็น 3 ประเด็น	จัดกระทำข้อมูล ใหม่ โดยการเรียง ลำดับ แยกประเภท หรือกำหนดหาค่า ใหม่ เพื่อให้เข้าใจ ง่ายขึ้น ชัดเจน และ ตรงประเด็น 2 ประเด็น	จัดกระทำข้อมูล ใหม่ โดยการเรียง ลำดับ แยกประเภท หรือกำหนดหาค่า ใหม่ เพื่อให้เข้าใจ ง่ายขึ้น ชัดเจนและ ตรงประเด็น 1 ประเด็น
	การนำเสนอ ข้อมูล	อธิบายเหตุผลใน การเลือกการนำ เสนอได้อย่าง ชัดเจน และตรง ประเด็น 5 ประเด็นขึ้นไป	อธิบายเหตุผลใน การเลือกการนำ เสนอได้อย่าง ชัดเจน และตรง ประเด็น 4 ประเด็น ขึ้นไป	อธิบายเหตุผลใน การเลือกการ นำเสนอได้อย่าง ชัดเจนและตรง ประเด็น 3 ประเด็น	อธิบายเหตุผลใน การเลือกการนำ เสนอได้ชัดเจน และตรงประเด็น 2 ประเด็น	อธิบายเหตุผลใน การเลือกการนำ เสนอได้ชัดเจน และตรงประเด็น 1 ประเด็น
ทักษะ การลง ความเห็นจาก ข้อมูล	การอธิบาย	อธิบายผลและข้อ มูลได้อย่างชัดเจน และตรงประเด็น 5 ประเด็นขึ้นไป	อธิบายผลและ ข้อมูลได้อย่าง ชัดเจนและตรง ประเด็น 4 ประเด็น ขึ้นไป	อธิบายผลและ ข้อมูลได้ค่อนข้าง ชัดเจน และตรง ประเด็น 3 ประเด็น	อธิบายผลและ ข้อมูลได้ค่อนข้าง ชัดเจน และตรง ประเด็น 2 ประเด็น	อธิบายผลและ ข้อมูลได้ค่อนข้าง ชัดเจน และตรง ประเด็น 1 ประเด็น
	การลง ความเห็น	เพิ่มความเห็น ข้อมูลอย่างมี เหตุผล 5 ครั้ง ขึ้นไป	เพิ่มความเห็นข้อมูล อย่างมีเหตุผล 4 ครั้ง ขึ้นไป	เพิ่มความเห็น ข้อมูลอย่างมี เหตุผล 3 ครั้ง	เพิ่มความเห็นข้อมูล อย่างมี 2 ครั้ง	เพิ่มความเห็นข้อมูล อย่างมี 1 ครั้ง

เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน				
		สูงมาก (5)	สูง (4)	ปานกลาง (3)	ต่ำ (2)	ต่ำมาก (1)
ทักษะการตั้งสมมติฐาน	การหาคำตอบล่วงหน้า	พูดหรือเขียนแสดงคำตอบล่วงหน้าโดยอาศัยความรู้เดิม จาก การสังเกต ด้วยการ ใช้ความ สัมพันธ์ ของตัวแปรต้นกับตัวแปรตามได้อย่างสมเหตุสมผล 5 ครั้งขึ้นไป	พูดหรือเขียนแสดงคำตอบล่วงหน้าโดยอาศัยความรู้เดิม จาก การสังเกต ด้วยการ ใช้ความ สัมพันธ์ของตัวแปรต้นกับตัวแปรตามได้อย่างสมเหตุสมผล 4 ครั้งขึ้นไป	พูดหรือเขียนแสดงคำตอบล่วงหน้าโดยอาศัยความรู้เดิม จาก การสังเกต ด้วยการ ใช้ความ สัมพันธ์ของตัวแปรต้นกับตัวแปรตามได้สมเหตุสมผล 3 ครั้ง	พูดหรือเขียนแสดงคำตอบล่วงหน้า โดยอาศัยความรู้เดิม จาก การ สังเกต การใช้ ความสัมพันธ์ ของตัวแปรต้น ตัวแปรตาม ได้อย่าง สมเหตุสมผล 2 ครั้ง	พูดหรือเขียนแสดงคำตอบล่วงหน้า โดยอาศัยความรู้เดิม จาก การ สังเกต การใช้ ความสัมพันธ์ของ ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม ได้อย่าง สมเหตุสมผล 1 ครั้ง
ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร	การกำหนดตัวแปร	บ่งชี้ตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมได้ถูกต้อง 5 ครั้งขึ้นไป	บ่งชี้ตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุม ได้ถูกต้อง 4 ครั้งขึ้นไป	บ่งชี้ตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมได้ ถูกต้อง 3 ครั้ง	บ่งชี้ตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมได้ ถูกต้อง 2 ครั้ง	บ่งชี้ตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมได้ ถูกต้อง 1 ครั้ง
ทักษะการทดลอง	ความสามารถในการออกแบบ	กำหนดวิธีการ อุปกรณ์ สารเคมี อย่างถูกต้อง เหมาะสม และ ใช้ อย่างถูกวิธี 5 ครั้งขึ้นไป	กำหนดวิธีการ อุปกรณ์ สารเคมี อย่างถูกต้อง เหมาะสม และ ใช้ อย่างถูกวิธี 4 ครั้ง ขึ้นไป	กำหนดวิธีการ อุปกรณ์ สารเคมี อย่างถูกต้อง เหมาะสม และ ใช้ อย่างถูกวิธี 3 ครั้ง	กำหนดวิธีการ อุปกรณ์ สารเคมี อย่างถูกต้อง เหมาะสม และ ใช้ อย่างถูกวิธี 2 ครั้ง	กำหนดวิธีการ อุปกรณ์ สารเคมี อย่างถูกต้อง เหมาะสม และ ใช้ อย่างถูกวิธี 1 ครั้ง
	การบันทึกผล	บันทึกผลคล่องแคล่ว ถูกต้อง และ ออกแบบตาราง บันทึกผลที่เหมาะสมกับข้อมูล 5 ครั้งขึ้นไป	บันทึกผลคล่องแคล่ว ถูกต้อง และ ออกแบบตาราง บันทึกผลที่เหมาะสม กับ ข้อมูล 4 ครั้งขึ้นไป	บันทึกผลคล่องแคล่ว ถูกต้อง และ ออกแบบตาราง บันทึกผลที่เหมาะสมกับ ข้อมูล 3 ครั้ง	บันทึกผลคล่องแคล่ว ถูกต้อง และ ออกแบบตาราง บันทึกผลที่เหมาะสมกับ ข้อมูล 2 ครั้ง	บันทึกผลคล่องแคล่ว ถูกต้อง และ ออกแบบตาราง บันทึกผลที่เหมาะสมกับข้อมูล 1 ครั้ง

เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์	รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน				
		สูงมาก (5)	สูง (4)	ปานกลาง (3)	ต่ำ (2)	ต่ำมาก (1)
ทักษะการ ตีความหมาย ข้อมูลและลง ข้อสรุป	การแปล ความหมาย ข้อมูล	การแปล ความหมายข้อมูล ได้ถูกต้อง เหมาะสม 5 ครั้ง ขึ้นไป	การแปล ความหมายข้อมูล ได้อย่างเหมาะสม 4 ครั้งขึ้นไป	การแปล ความหมายข้อมูล ได้ถูกต้อง เหมาะสม 3 ครั้ง	การแปล ความหมายข้อมูล ได้ถูกต้อง เหมาะสม 2 ครั้ง	การแปล ความหมายข้อมูล ได้ถูกต้อง เหมาะสม 1 ครั้ง
	การบอก ความสัมพันธ์ ของข้อมูล	บอกความสัมพันธ์ ของข้อมูลได้อย่าง มีเหตุผลและ ถูกต้อง 5 ครั้ง ขึ้นไป	บอกความ สัมพันธ์ของ ข้อมูลได้อย่างมี เหตุผลและถูกต้อง 4 ครั้งขึ้นไป	บอกความ สัมพันธ์ของ ข้อมูลได้อย่างมี เหตุผลและถูกต้อง 3 ครั้ง	บอกความ สัมพันธ์ของ ข้อมูลได้อย่างมี เหตุผลและถูกต้อง 2 ครั้ง	บอกความ สัมพันธ์ของ ข้อมูลได้อย่างมี เหตุผลและถูกต้อง 1 ครั้ง
	การสรุป ความสัมพันธ์ ของข้อมูล	สรุปความสัมพันธ์ ของข้อมูลได้อย่าง ถูกต้อง 5 ครั้ง ขึ้นไป	สรุปความ สัมพันธ์ของ ข้อมูลได้อย่าง ถูกต้อง 4 ครั้ง ขึ้นไป	สรุปความ สัมพันธ์ของ ข้อมูลได้อย่าง ถูกต้อง 3 ครั้ง	สรุปความ สัมพันธ์ของ ข้อมูลได้อย่าง ถูกต้อง 2 ครั้ง	สรุปความ สัมพันธ์ของ ข้อมูลได้อย่าง ถูกต้อง 1 ครั้ง



เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	
คะแนนเฉลี่ย	มีความสามารถใน ระดับ
4.50 – 5.00	สูงมาก
3.50 – 4.49	สูง
2.50 - 3.49	ปานกลาง
1.50 - 2.49	ต่ำ
1.00 - 1.49	ต่ำมาก

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

คำชี้แจง แบบสอบถามฉบับนี้มี 2 ตอน ดังนี้

แบบสอบถามตอนที่ 1 ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่นักเรียนต้องการแต่ละข้อ ซึ่งมีให้นักเรียนเลือก 5 ช่อง คือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย เห็นด้วยน้อยที่สุด ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน

แบบสอบถามตอนที่ 2 ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นตามที่นักเรียนรู้สึกนอกเหนือจากที่นักเรียนตอบแบบสอบถามตอนที่ 1

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์ โดยใช้ผลิตภัณฑ์ชุมชนเป็นฐาน

- | | | |
|---|---------|--------------------|
| 5 | หมายถึง | เห็นด้วยมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง | เห็นด้วยมาก |
| 3 | หมายถึง | เห็นด้วยปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | เห็นด้วยน้อย |
| 1 | หมายถึง | เห็นด้วยน้อยที่สุด |

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหาสาระ					
1. เนื้อหาเรื่องสารและสมบัติของสารมีความน่าสนใจเหมาะสมกับสภาพชุมชน					
2. เนื้อหาเรื่องสารและสมบัติของสารครอบคลุม เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน					
3. นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์มากขึ้น					
4. นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องสารและสมบัติของสารไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้					
5. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้					
6. ชุมชนและผู้ปกครองมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน					
7. กิจกรรมสร้างความสนใจ จนทำให้นักเรียนอยากสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
8. กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยส่งเสริมการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเป็นระบบ					
9. กิจกรรมการเรียนส่งเสริมความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่อนักเรียน					
ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้					
10. นักเรียนมีความสุข สนุกสนานในการเรียนรู้					
11. ครูเปิดโอกาสให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน					
12. นักเรียนสามารถเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์ให้เพื่อนในชั้นเรียนได้					
13. ครูส่งเสริมให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ					
ด้านวัดและประเมินผล					
14. ครูผู้สอนใช้การวัดและประเมินผลด้วยการปฏิบัติ					
15. ครูผู้สอนประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลายและเหมาะสม					
16. ส่งเสริมให้สร้างชิ้นงานตามความสนใจของนักเรียน					
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ					
17. นักเรียนเห็นความสำคัญของการนำผลิตภัณฑ์ในชุมชนมาทำให้เกิดประโยชน์					
18. นักเรียนสามารถจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์อย่างสร้างสรรค์					
19. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับ ไปพัฒนาชุมชนของนักเรียนเองได้					
20. นักเรียนเห็นคุณค่าของผลิตภัณฑ์และภูมิใจในชุมชนของตนเอง					

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรต่อการทำโครงการวิทยาศาสตร์เชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์

.....

.....

.....



ตารางที่ 14 ค่าดัชนีความสอดคล้องแบบมาตรประเมินค่า (Rating Scale) ของหน่วยการเรียนรู้เรื่อง สารและสมบัติของสาร

ข้อ	ประเด็น	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
		\bar{X}	S.D	ความหมาย
1.	สาระสำคัญ			
	1.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	4.40	0.55	มีความสอดคล้อง
	1.2 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.60	0.55	มีความสอดคล้อง
2.	ตัวชี้วัด			
	2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.60	0.55	มีความสอดคล้อง
	2.2 นำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.60	0.55	มีความสอดคล้อง
3.	เนื้อหา			
	3.1 ความยากง่ายเหมาะสมกับวัยผู้เรียน	4.20	0.45	มีความสอดคล้อง
	3.2 กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน	4.20	0.45	มีความสอดคล้อง
4.	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
	4.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	4.60	0.55	มีความสอดคล้อง
	4.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.00	0.00	มีความสอดคล้อง
	4.3 เหมาะสมกับเวลา	4.60	0.55	มีความสอดคล้อง
	4.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	5.00	0.00	มีความสอดคล้อง
5.	สื่อการเรียนรู้			
	5.1 สอดคล้องกับกิจกรรม	4.20	0.45	มีความสอดคล้อง
	5.2 น่าสนใจ	4.60	0.55	มีความสอดคล้อง
	5.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วม	5.00	0.00	มีความสอดคล้อง
6.	เครื่องมือวัดผล และประเมินผล			
	6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.60	0.55	มีความสอดคล้อง
	6.2 กำหนดเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน	4.20	0.45	มีความสอดคล้อง
	6.3. ใช้วิธีที่หลากหลาย	4.40	0.55	มีความสอดคล้อง
รวม		4.49	0.42	มีความสอดคล้อง

ตารางที่ 15 ค่าดัชนีความสอดคล้องแบบมาตราประเมินค่า (Rating Scale) ของแบบทดสอบวัดความรู้เรื่องสารและสมบัติของสาร

ประเด็น			ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
ตัวชี้วัด	ข้อ ที่	ประเภทคำถาม	\bar{X}	S.D	ความหมาย
1. บอกได้ว่าสารอาจปรากฏในสถานะของแข็ง ของเหลวหรือแก๊ส สารทั้งสามสถานะมีสมบัติบางประการเหมือนกัน และบางประการแตกต่างกัน	1	ความรู้	4.60	0.55	ผ่านเกณฑ์
	2	ความรู้	3.80	1.64	ไม่ผ่านเกณฑ์
	3	วิเคราะห์	4.40	0.89	ผ่านเกณฑ์
	4	ความเข้าใจ	4.60	0.55	ผ่านเกณฑ์
	5	ความเข้าใจ	3.80	1.64	ไม่ผ่านเกณฑ์
	6	วิเคราะห์	4.00	1.22	ไม่ผ่านเกณฑ์
	7	ประเมินค่า	3.40	1.34	ไม่ผ่านเกณฑ์
2. จำแนกประเภทของสารต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันตามการใช้ประโยชน์ แบ่งได้เป็นสารปรุงรสอาหารแต่งสีอาหาร สารทำความสะอาด สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช ซึ่งสารแต่ละประเภท มีความเป็นกรด - เบสแตกต่างกัน	8	ความรู้	4.60	0.55	ผ่านเกณฑ์
	9	ความเข้าใจ	3.40	1.82	ไม่ผ่านเกณฑ์
	10	ความรู้	4.33	1.64	ไม่ผ่านเกณฑ์
	11	วิเคราะห์	4.40	0.89	ผ่านเกณฑ์
	12	ความรู้	4.40	0.89	ผ่านเกณฑ์
	13	ความรู้	3.20	2.05	ไม่ผ่านเกณฑ์
3. การใช้สารต่างๆในชีวิตประจำวัน ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการใช้งานปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	14	ความรู้	3.20	2.05	ไม่ผ่านเกณฑ์
	15	ความเข้าใจ	4.20	0.84	ผ่านเกณฑ์
	16	นำไปใช้	4.20	0.84	ผ่านเกณฑ์
	17	วิเคราะห์	4.20	0.84	ผ่านเกณฑ์
	18	วิเคราะห์	4.40	0.89	ผ่านเกณฑ์
	19	ประเมินค่า	4.60	0.55	ผ่านเกณฑ์
4. จำแนกสารโดยใช้ลักษณะการนำไฟฟ้า การนำความร้อน หรือสมบัติอื่นได้	20	วิเคราะห์	3.40	1.14	ไม่ผ่านเกณฑ์
	21	ความรู้	5.00	0.00	ผ่านเกณฑ์
	22	ประเมินค่า	4.60	0.55	ผ่านเกณฑ์
	23	ประเมินค่า	4.80	0.45	ผ่านเกณฑ์
	24	นำไปใช้	4.60	0.55	ผ่านเกณฑ์
	25	นำไปใช้	4.80	0.45	ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ 15 ค่าดัชนีความสอดคล้องแบบมาตราประเมินค่า (Rating Scale) ของแบบทดสอบวัด
ความรู้เรื่องสารและสมบัติของสาร (ต่อ)

ประเด็น			ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
ตัวชี้วัด	ข้อ ที่	ประเภทคำถาม	\bar{X}	S.D	ความหมาย
5. จำแนกแยกสารบางชนิดที่ผสมกัน ออกจากกันต้องใช้วิธีการต่างๆที่ เหมาะสมซึ่งอาจจะทำได้โดยการ ร่อน การตักตะกอนการกรอง การ ระเหิด การระเหยแห้ง	26	ประเมินค่า	4.20	0.84	ผ่านเกณฑ์
	27	ประเมินค่า	4.60	0.55	ผ่านเกณฑ์
	28	นำไปใช้	4.00	1.41	ไม่ผ่านเกณฑ์
	29	วิเคราะห์	4.60	0.55	ผ่านเกณฑ์
	30	วิเคราะห์	4.40	0.89	ผ่านเกณฑ์
	31	ความเข้าใจ	4.60	0.55	ผ่านเกณฑ์
	32	นำไปใช้	4.60	0.55	ผ่านเกณฑ์
	33	นำไปใช้	3.80	0.45	ผ่านเกณฑ์
	34	วิเคราะห์	4.40	0.55	ผ่านเกณฑ์
	35	ความเข้าใจ	5.00	0.00	ผ่านเกณฑ์
	36	วิเคราะห์	4.60	0.55	ผ่านเกณฑ์
	37	ความเข้าใจ	4.60	0.55	ผ่านเกณฑ์
	38	ความรู้	4.20	0.84	ผ่านเกณฑ์
	39	ความเข้าใจ	4.60	0.55	ผ่านเกณฑ์
	40	วิเคราะห์	3.80	0.45	ผ่านเกณฑ์
รวม			4.30	0.46	ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
วัดความรู้เรื่องสารและสมบัติของสาร

ข้อ ที่	P	r	คุณภาพ ข้อสอบ	ข้อ ที่	p	r	คุณภาพ ข้อสอบ
1*	0.20	0.20	ใช้ไม่ได้	21	0.40	0.20	ใช้ได้
2	0.40	0.30	ใช้ได้	22	0.23	0.45	ใช้ได้
3	0.58	0.25	ใช้ได้	23*	0.43	0.15	ใช้ไม่ได้
4	0.58	0.25	ใช้ได้	24	0.40	0.30	ใช้ได้
5	0.38	0.35	ใช้ได้	25	0.40	0.30	ใช้ได้
6	0.45	0.20	ใช้ได้	26	0.38	0.35	ใช้ได้
7	0.20	0.20	ใช้ได้	27	0.20	0.30	ใช้ได้
8*	0.53	0.15	ใช้ไม่ได้	28*	0.30	0.10	ใช้ไม่ได้
9	0.55	0.20	ใช้ได้	29	0.50	0.30	ใช้ได้
10	0.35	0.40	ใช้ได้	30	0.50	0.30	ใช้ได้
11	0.20	0.20	ใช้ได้	31	0.40	0.20	ใช้ได้
12	0.38	0.25	ใช้ได้	32	0.58	0.45	ใช้ได้
13*	0.23	0.15	ใช้ไม่ได้	33*	0.40	0.10	ใช้ไม่ได้
14	0.45	0.20	ใช้ได้	34*	0.38	0.15	ใช้ไม่ได้
15*	0.28	0.15	ใช้ไม่ได้	35	0.30	0.20	ใช้ได้
16	0.25	0.40	ใช้ได้	36	0.40	0.30	ใช้ได้
17	0.30	0.20	ใช้ได้	37	0.40	0.30	ใช้ได้
18	0.40	0.30	ใช้ได้	38*	0.38	0.15	ใช้ไม่ได้
19	0.50	0.20	ใช้ได้	39	0.38	0.25	ใช้ได้
20	0.35	0.20	ใช้ได้	40	0.40	0.20	ใช้ได้

หมายเหตุ การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของข้อสอบปรนัย ได้คำนวณหาข้อสอบที่มีคุณภาพ
จำนวน 30 ข้อ ส่วนข้อสอบที่ 1,8,13,15,23,28, 33,34 และ38เป็นข้อสอบไม่มีคุณภาพจึงไม่นำมา
คำนวณหาค่าความเชื่อมั่น สรุปผลได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.73

ตารางที่ 17 ค่าความสอดคล้องแบบมาตราประเมินค่า (Rating Scale) ของความสามารถในการทำโครงการ

ความสามารถในการทำโครงการ		ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
		\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1	ขั้นคิดปัญหาสร้างหัวข้อ			
	การตั้งชื่อเรื่อง	4.40	0.55	มีความสอดคล้องเหมาะสม และผ่านเกณฑ์
2	การเขียนความสำคัญ	4.20	0.45	มีความสอดคล้องเหมาะสม และผ่านเกณฑ์
3	ขั้นสร้างสรรค์ออกแบบโครงงาน			
	จุดประสงค์ในการทำ	3.60	0.55	มีความสอดคล้องเหมาะสม และผ่านเกณฑ์
4	คำถาม (สิ่งที่นักเรียนอยากรู้หรือสมมติฐาน)	4.00	0.00	มีความสอดคล้องเหมาะสม และผ่านเกณฑ์
5	ขั้นปฏิบัติสร้างผลงาน			
	การดำเนินงาน	4.00	0.00	มีความสอดคล้องเหมาะสม และผ่านเกณฑ์
6	การเขียนรายงานสรุปผล			
	ผลการสำรวจและค้นคว้า	3.60	0.55	มีความสอดคล้องเหมาะสม และผ่านเกณฑ์
7	สรุปผลการสำรวจ	3.80	0.45	มีความสอดคล้องเหมาะสม และผ่านเกณฑ์
8	การรายงานปากเปล่า	4.00	0.00	มีความสอดคล้องเหมาะสม และผ่านเกณฑ์
9	การตอบข้อคิดเห็น	3.80	0.45	มีความสอดคล้องเหมาะสม และผ่านเกณฑ์

ตารางที่ 18 ค่าความสอดคล้องแบบมาตราประเมินค่า (Rating Scale) ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์		ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
		\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1	ทักษะการจัดกระทำและสื่อ			
	ความหมายข้อมูล			
	แหล่งข้อมูลที่น่ามา	4.00	0.00	มีความสอดคล้องเหมาะสมและผ่านเกณฑ์
2	การจัดกระทำข้อมูล	4.00	0.00	มีความสอดคล้องเหมาะสมและผ่านเกณฑ์
3	การนำเสนอข้อมูล	4.00	0.00	มีความสอดคล้องเหมาะสมและผ่านเกณฑ์
4	ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล			
	การอธิบาย	4.00	0.00	มีความสอดคล้องเหมาะสมและผ่านเกณฑ์
5	การลงความเห็น	4.00	0.00	มีความสอดคล้องเหมาะสมและผ่านเกณฑ์
6	ทักษะการตั้งสมมติฐาน			
	การหาคำตอบล่วงหน้า	3.00	0.00	มีความสอดคล้องเหมาะสมและผ่านเกณฑ์
7	ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร			
	การกำหนดตัวแปร	3.60	0.55	มีความสอดคล้องเหมาะสมและผ่านเกณฑ์
8	ทักษะการทดลอง			
	ความสามารถในการออกแบบ	3.60	0.55	มีความสอดคล้องเหมาะสมและผ่านเกณฑ์
9	การปฏิบัติการทดลอง	3.40	0.55	มีความสอดคล้องเหมาะสมและผ่านเกณฑ์
10	การบันทึกผล	4.00	0.00	มีความสอดคล้องเหมาะสมและผ่านเกณฑ์
11	ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลง			
	ข้อสรุป			
	การแปลความหมายข้อมูล	4.00	0.00	มีความสอดคล้องเหมาะสมและผ่านเกณฑ์
12	การบอกความสัมพันธ์ของข้อมูล	4.00	0.00	มีความสอดคล้องเหมาะสมและผ่านเกณฑ์
13	การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูล	4.00	0.00	มีความสอดคล้องเหมาะสมและผ่านเกณฑ์

ตารางที่ 19 ค่าความสอดคล้องแบบมาตราประเมินค่า (Rating Scale) ของความคิดเห็นของนักเรียน
ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน

ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน		ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
		\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1	ด้านเนื้อหาสาระ เนื้อหาเรื่องสารและสมบัติของสารมีความ น่าสนใจเหมาะกับสภาพชุมชน	4.00	0.00	มีความสอดคล้อง เหมาะสมและผ่านเกณฑ์
2	เนื้อหาเรื่องสารและสมบัติของสารครอบคลุม เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของ นักเรียน	4.00	0.00	มีความสอดคล้อง เหมาะสมและผ่านเกณฑ์
3	นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับการทำโครงงาน วิทยาศาสตร์ มากขึ้น	4.80	0.45	มีความสอดคล้อง เหมาะสมและผ่านเกณฑ์
4	นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องสารและสมบัติ ของสาร ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.60	0.55	มีความสอดคล้อง เหมาะสมและผ่านเกณฑ์
5	ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	5.00	0.00	มีความสอดคล้อง เหมาะสมและผ่านเกณฑ์
6	ชุมชนและผู้ปกครองมีส่วนร่วมในกิจกรรมการ เรียนการสอน	4.40	0.55	มีความสอดคล้อง เหมาะสมและผ่านเกณฑ์
7	กิจกรรมสร้างความสนใจ จนทำให้นักเรียนอยาก สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง	4.40	0.55	มีความสอดคล้อง เหมาะสมและผ่านเกณฑ์
8	กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยส่งเสริมการทำงาน ร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างเป็นระบบ	4.60	0.55	มีความสอดคล้อง เหมาะสมและผ่านเกณฑ์
9	กิจกรรมการเรียนส่งเสริมความรู้ ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่อนักเรียน	4.60	0.55	มีความสอดคล้อง เหมาะสมและผ่านเกณฑ์
10	ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ นักเรียนมีความสุข สนุกสนานในการเรียนรู้	4.80	0.45	มีความสอดคล้อง เหมาะสมและผ่านเกณฑ์
11	ครูเปิดโอกาสให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกัน และกัน	4.80	0.45	มีความสอดคล้อง เหมาะสมและผ่านเกณฑ์
12	นักเรียนสามารถเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับ โครงงานวิทยาศาสตร์ให้เพื่อนในชั้นเรียนได้	4.00	0.00	มีความสอดคล้อง เหมาะสมและผ่านเกณฑ์

ตารางที่ 19 ค่าความสอดคล้องแบบมาตราประเมินค่า (Rating Scale) ของความคิดเห็นของนักเรียน
ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ โครงงาน (ต่อ)

ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน		ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
		\bar{X}	S.D.	ความหมาย
13	ครูส่งเสริมให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน	4.60	0.55	มีความสอดคล้องเหมาะสมและผ่านเกณฑ์
14	ด้านวัดและประเมินผล ครูผู้สอนใช้การวัดและประเมินผลด้วยการปฏิบัติ	4.20	0.45	มีความสอดคล้องเหมาะสมและผ่านเกณฑ์
15	ครูผู้สอนประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลายและเหมาะสม	4.20	0.45	มีความสอดคล้องเหมาะสมและผ่านเกณฑ์
16	ส่งเสริมให้สร้างชิ้นงานตามความสนใจของนักเรียน	4.40	0.55	มีความสอดคล้องเหมาะสมและผ่านเกณฑ์
17	ด้านประโยชน์ที่ได้รับ นักเรียนเห็นความสำคัญของการนำผลิตภัณฑ์ในชุมชนมาทำให้เกิดประโยชน์	4.60	0.55	มีความสอดคล้องเหมาะสมและผ่านเกณฑ์
18	นักเรียนสามารถจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์อย่างสร้างสรรค์	4.60	0.55	มีความสอดคล้องเหมาะสมและผ่านเกณฑ์
19	นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปพัฒนาชุมชนของนักเรียนเองได้	4.00	0.00	มีความสอดคล้องเหมาะสมและผ่านเกณฑ์
20	นักเรียนเห็นคุณค่าของผลิตภัณฑ์และภูมิใจในชุมชนของตนเอง	4.20	0.45	มีความสอดคล้องเหมาะสมและผ่านเกณฑ์

ตารางที่ 20 แสดงคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่องสาร
และสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คนที่	แบบทดสอบวัด ผลการเรียนรู้		ค่าความต่าง
	ก่อน เรียน	หลัง เรียน	
1	8	25	17
2	15	17	2
3	3	21	18
4	18	26	8
5	13	25	12
6	10	25	15
7	17	19	2
8	13	23	10
9	9	22	13
10	16	26	10
11	8	20	12
12	14	27	13
13	12	23	11
14	8	22	14
15	15	19	4
16	15	23	8
17	7	18	11
18	13	17	4
19	9	21	12
20	11	16	5
21	2	18	16

คนที่	แบบทดสอบวัด ผลการเรียนรู้		ค่าความต่าง
	ก่อน เรียน	หลัง เรียน	
22	15	26	11
23	18	25	7
24	13	25	12
25	16	28	12
26	14	19	5
27	14	26	12
28	17	25	8
29	14	27	13
30	12	24	12
31	15	24	9
32	15	25	10
33	15	28	13
34	13	24	11
35	13	24	11
36	10	19	9
37	16	24	8
38	12	15	3
39	12	24	12
40	13	24	11
รวม	503	909	406

T-Test**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pretest	12.58	40	3.665	.579
	posttest	22.73	40	3.464	.548

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	pretest & posttest	40	.407	.009

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2- tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	pretest - posttest	-10.150	3.887	.615	-11.393	-8.907	-16.517	39	.000

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวจุฑามาศ สุขเฉลิม
ที่อยู่ปัจจุบัน	เลขที่ 293/12 ซอยเพชรเกษม 7/2 ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี รหัสไปรษณีย์ 70000
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนสุริยวงส์ เลขที่ 49 ถนนก้อนทอง ตำบลหน้าเมือง อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี รหัสไปรษณีย์ 70000
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร จากมหาวิทยาลัย ศิลปากร
พ.ศ. 2550	
พ.ศ. 2554	ศึกษาดูระดับปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา หลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ประวัติการทำงาน	ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสุริยวงส์ จังหวัดราชบุรี
พ.ศ. 2551- ปัจจุบัน	