



การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

โดย

นายสุวิจักขณ์ อธิคมกุลชัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ

ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2554

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

โดย

นายสุวิจักขณ์ อธิคมกุลชัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ

ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2554

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

**THE DEVELOPMENT OF SELECTIVE COURSES ON SCIENCE PROJECT
IN LOCAL PRODUCT FOR SIXTH GRADE STUDENTS**

By

Suvijak Atikhomkulchai

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

MASTER OF EDUCATION

Department of Curriculum and Instruction

Graduate School

SILPAKORN UNIVERSITY

2011

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้วิทยานิพนธ์เรื่อง “ การพัฒนาหลักสูตร
รายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่
6 ” เสนอโดย นายสุวิจักขณ์ อธิคมกุลชัย เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษา
ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ชารัทสนวงศ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาเรียม นิลพันธุ์
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม
3. ว่าที่เรือตรี ดร.โสภณ เข้มทองคำ

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(อาจารย์ดร.ศิริวรรณ วัฒนวัฒนารักษ์)

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

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แสงเดือน เจริญนิม)

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

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาเรียม นิลพันธุ์)

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

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม)

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

..... กรรมการ

(ว่าที่เรือตรี ดร.โสภณ เข้มทองคำ)

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

52253305 : สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ

คำสำคัญ : การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม / โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

ผู้วิจัย อธิคมกุลชัย : การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมเรื่องโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผศ.ดร.มาเรียม นิลพันธุ์, ผศ.ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม และ ว่าที่ร.ต.ดร.โสภณ เข้มทองคำ 470 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัย คือ 1) เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) เพื่อพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 3) เพื่อทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ 4) เพื่อประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เกี่ยวกับ ผลการเรียนรู้เรื่องโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตร โดยทดลองใช้หลักสูตรกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว อำเภอ กำแพงแสน จังหวัดนครปฐม จำนวน 28 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 เป็นเวลา 20 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมเรื่องโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น 2) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ 3) แบบประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น 4) แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ 5) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตร การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test แบบ Dependent) และการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis)

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนและผู้เกี่ยวข้องเห็นความสำคัญและต้องการให้มีการพัฒนาหลักสูตรเพิ่มเติม เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น คาดหวังให้นักเรียนได้ศึกษาเรื่องราว แหล่งเรียนรู้ในชุมชนของตนเอง โดยมีผู้รู้ในท้องถิ่นร่วมจัดกิจกรรมและประเมินผลการเรียนรู้

2. หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมมีเป้าหมายให้นักเรียนเข้าใจทฤษฎีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมสมรรถภาพด้านการคิด คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีสมรรถนะสำคัญด้านการคิด คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เนื้อหาเกี่ยวกับประวัติความเป็นมา ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นวังน้ำเขียว ขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ 1) ก้าวแรกสู่โครงการวิทยาศาสตร์ 2) ดูละครชุมชนวังน้ำเขียว 3) ร่วมกันคิดก่อนปฏิบัติ 4) เตรียมตัวก่อนลงสนามจริง 5) ผลิตภัณฑ์ของฉัน และ 6) เปิดโลกผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมมีความเหมาะสมและสอดคล้องโดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00

3. หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมเรื่องโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นนำไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว จำนวน 28 คน ใช้เวลา 20 ชั่วโมง จัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ โดยครูผู้สอนและผู้รู้ในท้องถิ่น ให้นักเรียนเล่นเกม คู่มือทัศน สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นแล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อทำโครงการวิทยาศาสตร์ ที่สอดคล้องกับท้องถิ่น พบว่านักเรียนมีความตั้งใจรับผิดชอบ เอาใจใส่ เพียรพยายาม อดทนและร่วมกันทำโครงการวิทยาศาสตร์

4. นักเรียนมีผลการเรียนรู้เรื่องโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นหลังการใช้หลักสูตรสูงกว่าก่อนการใช้หลักสูตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มีความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นอยู่ในระดับดี มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง มีความพึงพอใจต่อหลักสูตรและเห็นว่าหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่องโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปพัฒนาท้องถิ่นของตนเองได้

ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2554

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

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

52253305 : MAJOR : CURRICULUM AND SUPERVISION

KEY WORD : THE DEVELOPMENT OF SELECTIVE COURSES/SCIENCE PROJECT IN LOCAL PRODUCT.

SUVIJAK ATIKHOMKULCHAI : THE DEVELOPMENT OF SELECTIVE COURSES ON SCIENCE PROJECT IN LOCAL PRODUCT FOR SIXTH GRADE STUDENTS. THESIS ADVISORS : ASST.PROF.MAREAM NILLAPUN, Ed.D., ASST.PROF.CHAIYOS PAIWITHAYASIRITHAM, Ed.D., AND SOPHON YAMTONGCOME, Ph.D., 470 PP.

The purposes of this research were 1) to study the basic information in developing the selective courses on science project in local product for sixth grade students, 2) to develop the selective courses on science project in local product for sixth grade students, 3) to implement the selective courses on science project in local product for sixth grade students, and 4) to evaluate and to improve the selective courses on science project in local product for sixth grade. Students in four aspects: the students' learning outcomes about science project in local product, the students' ability in conducting the science project in local product, the students' scientific attitude, and the students' opinion according to the implementation of the selective courses on science project in local product. The sample consisted of 28 sixth grade students of Watwangnamkiew school, Kamphaengsaen District, Nakhonpathom Province which studied the selective courses on science project in local product for 20 hours. The research instruments used in the study included 1) the selective courses on science project in local product, 2) the learning outcomes test, 3) the ability of conducting science project evaluation form, 4) the scientific attitude evaluation form, and 5) the questionnaire about the students' opinions toward the implementation of the selective courses on science project in local product. The data were analysed using percentage, mean, standard deviation, t-test dependent and content analysis.

The research results were :

1. The students and involved persons realized and preferred the development of the selective courses on science project in local product for promoting the students' learning about the local natural resources. They expected the students to learn about the learning resources in their communities and participate of the local experts in organizing and assessing the learning activities.

2. The selective courses on science project in local product was developed based on the inquiry learning which aims the students to understand the basic science theory in conducting a scientific project, promoting the students' thinking competencies, desired characteristics and scientific attitude. The content of the selective courses related to the history, local natural resources in Wangnamkiew, the steps in conducting science projects and the science processes skills. The unit plans of the selecting courses comprised of : 1) the first step for conducting science project, 2) invade the Wangnamkiew community, 3) brain storming before practice, 4) prepare before practice, 5) my local product ,and 6) open the world of local product. Index of Objective Congruence (IOC) of the selective courses was in range between 0.67-1.00.

3. The selective courses on science project in local product implemented with the 28 sixth grade students of Watwangnamkiew school for 20 hours based on the inquiry learning process. Teacher and local experts played the important role in organizing the activities. The learning activities involved playing game, watching video, searching information from local sources, and analyzing the information for conducting the science project that related to locals wisdom. During the implementation of the course the students show their attention and responsibility, work hard, patient, and work collaboratively in conducting their science projects.

4. The students' learning outcomes about science project in local product after the implementation of the selective courses were statistically higher than before the implementation of the selective courses at the significant 0.05 level. The students' ability in conducting science project about local product were in the good level. The students' scientific attitude were in the middle level. However, most of the students were satisfied with the selective courses on science project in local product. They thought this course enables them to apply knowledge for developing their local area.

Department of Curriculum and Instruction Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2011
Student's signature.....

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

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี เพราะผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์อย่างสูงจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มาเรียม นิลพันธุ์ ซึ่งเป็นทั้งที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เป็นที่ปรึกษาและคอยช่วยเหลือให้กำลังใจมาโดยตลอด จนวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม และว่าที่เรือตรี ดร. โสภณ เข้มทองคำ คอยช่วยเหลือและให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งกับผู้วิจัย ขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร.ศิริวรรณ วัฒนฉัตรนารักษ์ ที่กรุณาเป็นประธานในการพิจารณาวิทยานิพนธ์และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แสงเดือน เจริญนิม ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่อง จนทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ที่ตรวจสอบเครื่องที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ อาจารย์ ดร.กรณย์พล วิวรรณมงคล อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี ผู้ให้คำแนะนำด้านการสอน วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ ดร.ยุพิน ยืนยง ผู้ให้คำแนะนำด้านหลักสูตรและการสอน และศึกษานิเทศก์จรรยาพร ยอดแก้ว ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1 ผู้ให้คำแนะนำการวัดและประเมินผล ทำให้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณนายปรีชา สุขคุณ รองผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1 ดร.สามารถ ทิมนาค ศึกษานิเทศก์กรุณา ฐปพร ศึกษานิเทศก์ปกาไสดี โรจนกุล ที่ให้ความอนุเคราะห์เกี่ยวกับเรื่องการพัฒนาหลักสูตร อาจารย์ทศพล สายสุวรรณ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลนครปฐม อาจารย์เฉลา ม่วงทรัพย์ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา และอาจารย์กันดินันท์ สักคุณา ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนมัธยมฐานบินกำแพงแสน ที่ให้ความอนุเคราะห์เกี่ยวกับเรื่องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ และผู้รู้ในท้องถิ่นทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์เพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรและสละเวลาอันมีค่าถ่ายทอดความรู้ ภูมิปัญญาท้องถิ่นให้กับนักเรียน

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการ คณะครู โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว กรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้ปกครองนักเรียนและผู้รู้ในท้องถิ่นที่ให้ความอนุเคราะห์ ส่งเสริมให้ผู้วิจัยได้มีโอกาสพัฒนาตนเองและขอขอบใจนักเรียนโรงเรียนวัดวังน้ำเขียวชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอขอบพระคุณโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่ได้ให้การสนับสนุนทุนการศึกษา ตั้งแต่ระดับปริญญาตรีจนถึงปริญญาโท และที่สำคัญขอขอบคุณพี่ ๆ น้อง ๆ นักศึกษาปริญญาโท รุ่น 52 นักศึกษาและเจ้าหน้าที่ในสาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศทุกท่านที่เป็นกำลังและให้การช่วยเหลือในทุก ๆ เรื่องอย่างต่อเนื่อง จนทำให้การศึกษาสำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี

และขอขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ พี่ และน้อง ครอบครัวอิศม ที่ให้กำลังใจด้วยดีตลอดมา และหากวิทยานิพนธ์นี้ก่อให้เกิดประโยชน์และคุณค่าใด ๆ ผู้วิจัยขอมอบบุญคุณนี้แก่ครอบครัวอิศมทุกคนที่ได้สั่งสอนอบรม จนทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฎ
สารบัญภาพ.....	ฏ
สารบัญภาพประกอบ.....	ณ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	9
คำถามการวิจัย.....	17
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	17
สมมติฐานการวิจัย.....	18
ขอบเขตของการวิจัย.....	18
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	19
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	19
2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	23
การพัฒนาหลักสูตร.....	23
ความหมายของหลักสูตร.....	23
ความสำคัญของหลักสูตร.....	25
องค์ประกอบของหลักสูตร.....	25
รูปแบบของหลักสูตร.....	26
คุณลักษณะของหลักสูตรที่ดี.....	27
ความหมายของการพัฒนาหลักสูตร.....	28
รูปแบบและกระบวนการพัฒนาหลักสูตร.....	29

บทที่	หน้า
การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม.....	45
กระบวนการพัฒนาหลักสูตรสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม.....	46
ขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม.....	48
การประเมินผลหลักสูตร.....	49
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา	
โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	60
วิสัยทัศน์.....	60
หลักการ.....	61
จุดหมาย.....	61
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน.....	62
คุณลักษณะอันพึงประสงค์.....	63
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	64
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	66
คุณภาพผู้เรียน จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	69
หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว.....	70
วิสัยทัศน์ของโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว.....	70
โครงสร้างหลักสูตร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	72
ข้อมูลท้องถิ่นใน ตำบลวังน้ำเขียว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม.....	73
ประวัติความเป็นมาของท้องถิ่น ตำบลวังน้ำเขียว.....	73
สภาพทั่วไป.....	73
สภาพทางเศรษฐกิจ.....	75
สภาพสังคม.....	75
โครงการวิทยาศาสตร์.....	77
ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์.....	77
หลักการของโครงการวิทยาศาสตร์.....	79
จุดมุ่งหมายของโครงการวิทยาศาสตร์.....	80

ความสำคัญและประโยชน์ของโครงการวิทยาศาสตร์.....	81
ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์.....	83
ขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์.....	84
ความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์.....	102
การประเมินผลโครงการวิทยาศาสตร์.....	104
ความหมายของทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์.....	109
ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	111
ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์.....	116
องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์.....	117
การวัดความคิดสร้างสรรค์วิทยาศาสตร์.....	118
เจตคติทางวิทยาศาสตร์.....	120
ความหมายของเจตคติ	120
ลักษณะของเจตคติ	120
องค์ประกอบของเจตคติ.....	121
ความหมายเจตคติทางวิทยาศาสตร์.....	123
ความสำคัญของเจตคติทางวิทยาศาสตร์.....	124
คุณลักษณะของบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์.....	125
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	132
งานวิจัยเกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์.....	132
งานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร.....	136
สรุป.....	141
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	143
กรอบดำเนินการวิจัยที่ใช้ในการวิจัยพัฒนาหลักสูตร.....	144
ขั้นตอนที่ 1 วิจัย (Research) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน.....	145
ขั้นตอนที่ 2 พัฒนา (Development) การพัฒนาหลักสูตร.....	158
ขั้นตอนที่ 3 วิจัย (Research) การทดลองใช้หลักสูตร.....	166
ขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (Development) การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร.....	169

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	179
ขั้นตอนที่ 1 ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน.....	179
ขั้นตอนที่ 2 ผลการพัฒนาหลักสูตร	194
ขั้นตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้หลักสูตร.....	208
ขั้นตอนที่ 4 ผลการประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร	212
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	226
สรุปผลการวิจัย.....	227
อภิปรายผลการวิจัย	229
ข้อเสนอแนะ.....	238
ข้อเสนอแนะในการนำหลักสูตรไปใช้.....	238
ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย.....	239
ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป.....	239
บรรณานุกรม.....	241
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลขั้นการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน.....	254
ภาคผนวก ข หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์ จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	271
ภาคผนวก ค เครื่องมือสำหรับการประเมิน.....	403
ภาคผนวก ง ผลการวิเคราะห์เครื่องมือการวิจัย.....	426
ภาคผนวก จ แบบบันทึกคะแนน.....	452
ภาคผนวก ฉ รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยหนังสือ ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือและผู้รู้ในท้องถิ่น	458
ภาคผนวก ช ประมวลภาพกิจกรรม.....	465
ประวัติผู้วิจัย.....	470

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การสังเคราะห์ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรจากแนวคิดทฤษฎีและ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร.....	41
2	วิธีการประเมินองค์ประกอบในด้านต่าง ๆ ของสัฟเฟิลบีม.....	54
3	โครงสร้างหลักสูตรระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	72
4	แสดงจำนวนหมู่บ้าน ข้อมูลปี พ.ศ. 2552.....	74
5	แสดงอาชีพในตำบลวังน้ำเขียว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม.....	75
6	การวิเคราะห์ขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์.....	100
7	สรุปวิธีดำเนินการวิจัยขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน.....	157
8	วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้และเวลาเรียน หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงาน วิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น.....	159
9	สรุปวิธีดำเนินการวิจัยขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร.....	165
10	สรุปวิธีดำเนินการวิจัย ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร.....	168
11	วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ (ปรนัยและอัตนัย)	170
12	เกณฑ์การให้คะแนนข้อสอบแบบอัตนัย	171
13	เกณฑ์ระดับคุณภาพการประเมินความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น.....	174
14	สรุปวิธีดำเนินการวิจัย ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร.....	177
15	แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับสถานภาพและข้อมูลทั่วไปของนักเรียน.....	181
16	จำนวนและร้อยละของความต้องการเกี่ยวกับหลักสูตร.....	182
17	ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์.....	185
18	จำนวนและร้อยละเกี่ยวกับสถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ร่วมสนทนากลุ่ม.....	188
19	โครงสร้างรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น.....	198
20	เกณฑ์การตัดสินผลการเรียน.....	203

21	การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) ตามหลักสูตร รายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น.....	209
22	คะแนนความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	214
23	ผลการประเมินผลการเรียนรู้ เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ก่อนและ หลังการใช้หลักสูตร.....	217
24	คะแนนผลการเรียนรู้ หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จาก ท้องถิ่น จากการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการใช้หลักสูตร.....	218
25	ผลการประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	219
26	ผลการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	222
27	รายชื่อผู้ให้สัมภาษณ์.....	269
28	ผู้ร่วมดำเนินการนันทนาการกลุ่มวันที่ 29 มิถุนายน 2554 ณ ห้องประชุม.....	270
29	โครงสร้างรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น.....	279
30	เกณฑ์การให้ระดับผลการเรียน.....	287
31	เฉลยแบบทดสอบแบบปรนัย.....	413
32	เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบแบบอัตนัย.....	414
33	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามความต้องการ ในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	427
34	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสัมภาษณ์ รองผู้อำนวยการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน โครงงานวิทยาศาสตร์.....	428

35	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสัมภาษณ์ผู้ปกครองเกี่ยวกับ ความคิดเห็นที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	429
36	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของประเด็นสนทนากลุ่มเกี่ยวกับ ความคิดเห็นที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	431
37	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของโครงร่างหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงาน วิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6....	433
38	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ แบบปรนัย เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น.....	438
39	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ แบบอัตนัย เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น.....	441
40	ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น.....	442
41	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความสามารถในการทำโครงงาน ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	444
42	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์.....	446
43	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบความคิดเห็นที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น.....	449
44	คะแนนทดสอบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	453
45	คะแนนความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	454

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ผู้รู้ในท้องถิ่น ชื่อ นางกันตินันท์ ตาดีะ.....	463
2	ผู้รู้ในท้องถิ่น ชื่อนายเกียง น้อยอยู่.....	463
3	ผู้รู้ในท้องถิ่น ชื่อนายคำภีร์ เพือกผ่อง.....	464
4	ผู้รู้ในท้องถิ่น ชื่อนายเมธิ แซ่ลี้.....	464
5	ผู้วิจัยมอบของที่ระลึกให้กับกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน แพทย์หญิงทัศนีย์ หาญทอง.....	466
6	ผู้วิจัยมอบของที่ระลึกให้กับกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน คุณเจตพงษ์ ตระกูลโชคอำนวย.....	466
7	ผู้วิจัยมอบของที่ระลึกให้กับผศ.ดร.มาเรียม นิลพันธุ์.....	466
8	ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม.....	466
9	เตรียมตัวไปศึกษาแหล่งเรียนรู้.....	467
10	ศึกษาแหล่งเรียนรู้สวนของคุณกันตินันท์ ตาดีะ.....	467
11	ศึกษาแหล่งเรียนรู้สวนของคุณลุงเกียง น้อยอยู่.....	467
12	ศึกษาแหล่งเรียนรู้สวนของคุณลุงคำภีร์ เพือกผ่อง.....	467
13	ศึกษาแหล่งเรียนรู้สวนของคุณเมธิ แซ่ลี้.....	467
14	นักเรียนเดินทางกลับโรงเรียน.....	467
15	การผลิตน้ำยาล้างมือสมุนไพร.....	468
16	การผลิตน้ำหมักชีวภาพเร่งดอกมะลิ.....	468
17	การผลิตยาคุมสมุนไพร.....	468
18	การผลิตสมุนไพรดับกลิ่น.....	468
19	การผลิตน้ำยาล้างจานสมุนไพร.....	468
20	การผลิตน้ำยาถูพื้นสมุนไพร.....	468
21	น้ำยาล้างมือจากสมุนไพร.....	469
22	น้ำหมักชีวภาพเร่งดอกมะลิ.....	469
23	ยาคุมสมุนไพร.....	469

ภาพที่		หน้า
24	ชุมชนไพร่ดับกลิ่น.....	469
25	น้ำยาล้างจานสมุนไพร.....	469
26	น้ำยาถูพื้นสมุนไพร.....	469

สารบัญภาพประกอบ

แผนภูมิที่		หน้า
1	กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	16
2	รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของไทเลอร์.....	30
3	รูปแบบการออกแบบหลักสูตรของทาบา.....	32
4	ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรของเซลอร์ อเล็กซานเดอร์ และเลวิส.....	34
5	กระบวนการพัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดของ สจ๊วต อุทรานันท์.....	35
6	ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรของโบแฮมป์.....	36
7	รูปแบบการประเมินของสตัฟเฟิลบีม.....	52
8	การประเมินในแต่ละขั้นตอนของโพรวิส.....	55
9	รูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับ.....	56
10	ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทางการศึกษา.....	57
11	รูปแบบการประเมินของสเตค.....	60
12	แสดงลำดับขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์.....	86
13	กรอบดำเนินการวิจัยที่ใช้ในการวิจัยพัฒนาหลักสูตร.....	144
14	แสดงขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม.....	147
15	แสดงขั้นตอนการสร้างแบบสัมภาษณ์.....	149
16	แสดงขั้นตอนการสร้างแบบสัมภาษณ์ผู้ปกครอง.....	152
17	แสดงขั้นตอนการสร้างประเด็นสนทนากลุ่ม.....	154
18	แสดงขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้.....	163
19	แสดงวัฏจักรกระบวนการสืบเสาะหาความรู้.....	284

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันประเทศต่าง ๆ ให้ความสำคัญกับการศึกษาเป็นอย่างมาก เพราะการศึกษาคือเครื่องมือบ่งบอกว่าประเทศนั้น ๆ ได้มีการพัฒนาแล้ว ซึ่งประเทศไทยเป็นประเทศที่ให้ความสำคัญกับการศึกษาเป็นอย่างมาก เพราะการศึกษาคือรากฐานที่สำคัญในการพัฒนาความเจริญก้าวหน้าของประเทศ ทั้งทางด้านสังคม การเมือง เศรษฐกิจ และสาขารัฐประศาสนศาสตร์ที่สำคัญต่าง ๆ ปัจจุบันการวางรากฐานในการพัฒนาประเทศมุ่งยึดคนเป็นสำคัญ ให้รู้จักคิดเป็น สามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และสามารถพึ่งตนเองได้อย่างเหมาะสมต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกในยุคโลกาภิวัตน์ มีความมั่นคงในการดำรงชีวิต เพื่อเสริมสร้างศักยภาพให้กับตนเองที่จะนำไปสู่ความเข้มแข็งของครอบครัว ชุมชน และสังคมไทย (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 2550 - 2554 : 51) ดังนั้นทรัพยากรมนุษย์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะการพัฒนาเยาวชนของชาติให้มีคุณภาพทั้งในด้านความรู้ ความสามารถในการเชิงวิชาการและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในการอยู่ร่วมกับประชาคมโลกการศึกษาจึงเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนามนุษย์ให้เป็นทรัพยากรบุคคลที่มีคุณภาพ ดังนั้น การปฏิรูปการศึกษาจึงเกิดขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 การจัดการศึกษามีเป้าหมายเพื่อปฏิรูปการเรียนรู้ การปฏิรูปครู บุคลากรทางการศึกษาและการปฏิรูปการบริหารการศึกษาตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พุทธศักราช 2545 ระบุไว้ชัดเจนว่าจะมุ่งเน้นการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ควบคู่คุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำเนินชีวิตเพื่อสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข โดยคำนึงถึงการกระจายอำนาจ การมีส่วนร่วมและมุ่งตอบสนองความต้องการของนักเรียนเป็นหลัก ตามที่ได้บัญญัติไว้ดังนี้ มาตรา 8 การจัดการศึกษาให้ยึดหลัก คือ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา มาตรา 9 การจัดระบบโครงสร้างและกระบวนการจัดการศึกษาให้ยึดหลัก คือ มีการกระจายอำนาจไปสู่เขตพื้นที่การศึกษา สถานศึกษาและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น การมีส่วนร่วมของบุคคล

ครอบครัว ชุมชน องค์กรชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น องค์กรเอกชน องค์กรวิชาชีพ สถาบันศาสนา สถานประกอบการและสถาบันสังคมอื่น มาตรา 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังนี้ จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักเรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ดังนั้นในการจัดการศึกษาจึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาคนในสังคมให้มีคุณภาพซึ่งจะพบว่า ประเทศที่กำลังพัฒนาจะมีปัญหา อุปสรรคทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและการเมือง มีผลสืบเนื่องมาจากการศึกษาของคนในชาติ ถ้าประชาชนได้รับการศึกษาก็มีผลต่อการพัฒนาประเทศ เพราะการศึกษาช่วยพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีคุณค่าและเป็นกลไกในการพัฒนาสังคม พัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าได้อย่างมั่นคง และสอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงในทุก ๆ ด้าน ในการจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นแต่เนื้อหาสาระหรือเรียนรู้เรื่องราวที่ไกลตัวนักเรียน เป็นการแยกนักเรียนออกจากชีวิตจริง เมื่อนักเรียนประสบปัญหาในการดำรงชีวิตประจำวันจึงไม่สามารถช่วยเหลือตนเองได้ ครูผู้สอนจึงควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ยึดนักเรียนเป็นสำคัญ ให้ฝึกปฏิบัติ ลงมือกระทำงานด้วยตนเอง เผชิญกับสถานการณ์จริง ทั้งนี้การวางรากฐานของหลักสูตรที่ปรับเปลี่ยนวิธีคิดและการเรียนการสอนตามแนวคิดดังกล่าว เปรียบเสมือนสิ่งที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษา สอดคล้องกับสภาพการเปลี่ยนแปลงของสังคม และวิถีชีวิตประจำวัน โดยหน้าที่ของครูผู้สอนเป็นผู้คอยแนะนำมากกว่าเป็นผู้บอกหรืออธิบาย ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติ ฝึกฝนสติปัญญา ทักษะกระบวนการ ส่งเสริมทักษะการคิด สนับสนุนความต้องการของนักเรียน และสอดคล้องกับท้องถิ่นนั้น จะช่วยให้นักเรียนรู้สึว่าการเรียนตรงตามกับความชอบและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เกิดความภาคภูมิใจในสิ่งที่ตนเองปฏิบัติ การให้บรรลุวัตถุประสงค์นั้น หลักสูตรถือว่าเป็นหัวใจสำคัญมาก ซึ่งเป็นเครื่องกำหนดกรอบแนวปฏิบัติในการจัดการเรียนรู้ชี้ให้เห็นแนวทางในการจัดมวลประสบการณ์ให้กับนักเรียน เปรียบได้กับแผนที่หรือเข็มทิศที่จะนำทางในการจัดการศึกษาให้บรรลุผล สอดคล้องกับ ช่าง บัณฑิต (2542 : 10 -11) ที่กล่าวว่าหลักสูตรเป็นเสมือนกับหางเสือที่จะคอยกำหนดทิศทาง ให้การเรียนการสอนเป็นไปตาม ความมุ่งหมายของการศึกษา หรือ เป็นเครื่องมือชี้นำการจัดการเรียนรู้และประสบการณ์แก่นักเรียนซึ่งครูจะต้องปฏิบัติตาม เพื่อให้ให้นักเรียนได้รับการศึกษาที่มุ่งจุดหมายเดียวกัน หลักสูตรที่ดีมีความเหมาะสมกับสภาพความต้องการของนักเรียน จะทำให้สามารถจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ฉะนั้นในการจัดทำหลักสูตร นักพัฒนาหลักสูตรจะต้องมีความรู้ มีข้อมูลหรือศึกษาพื้นฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมาประกอบการพัฒนาหลักสูตร เพื่อให้ได้หลักสูตรที่ดี ถูกต้อง เหมาะสมกับความต้องการและความสนใจของนักเรียน นำไปสู่จุดหมายปลายทางในการจัดการศึกษาที่สนองต่อความต้องการของสังคมอย่างแท้จริง ดังนั้นหลักสูตรจึงมีความสำคัญต่อการศึกษาและการจัดการเรียนรู้อย่างยิ่ง เนื่องจาก

หลักสูตรจะระบุสิ่งที่คาดหวังที่เกิดขึ้นกับนักเรียน แนวทางการจัดการเรียนรู้ มวลประสบการณ์ต่าง ๆ เป็นแม่แบบชี้ความสำเร็จของการพัฒนาคุณภาพการศึกษา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนด ให้สาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ เป็นสาระการเรียนรู้ที่สำคัญสาระหนึ่ง เนื่องจากวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูล ที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge – based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติ และเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ และมีคุณธรรม กระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 94) ซึ่งสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2552 : 7) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการทางความคิดที่ยิ่งใหญ่ของมนุษยชาติ ในอันที่จะสืบเสาะเพื่อรู้ให้แจ้ง ได้ถึงความลึกซึ้งดำมืดที่แอบซ่อนอยู่ของธรรมชาติหรือปรากฏการณ์ธรรมชาติทั้งมวล ช่วยให้คนเรารู้จักความสัมพันธ์ของสิ่งใกล้ตัว สิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว

อย่างไรก็ตามแม้ว่าการศึกษาระดับมัธยมศึกษาจะตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ และพยายามศึกษาเพื่อหาวิธีปรับปรุงการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่ยังคงพบว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร จากผลการประเมินการทดสอบการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2552 ในระดับประเทศ พบว่า คะแนนวิทยาศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 38.67 ซึ่งถ้าแบ่งเป็นช่วงคะแนน 10 ช่วง พบว่า ช่วงคะแนนที่นักเรียนได้เป็นส่วนใหญ่คืออยู่ในช่วง 30.01 – 40.00 อยู่ในเกณฑ์ที่ต้องปรับปรุง (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ องค์การมหาชน 2552 : 2) เมื่อพิจารณาผลการทดสอบการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ในระดับโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว พบว่า ผลคะแนนสอบในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษา 2551 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 55.60 และปีการศึกษา 2552 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 36.26 ซึ่งมีค่าที่ต่ำลงคิดเป็นร้อยละ 19.34 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว กำหนดไว้ที่ผลคะแนนเฉลี่ยการประเมินการทดสอบการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน เพิ่มขึ้นจากปี

การศึกษา 2551 อย่างน้อยร้อยละ 5 (รายงานการประชุมโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1 ครั้งที่ 1/2552) และมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า ผลคะแนนเฉลี่ยร้อยละ ปีการศึกษา 2552 ระดับจังหวัดนครปฐม เท่ากับ 41.98 ระดับสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1 เท่ากับ 37.51 และ ระดับประเทศ เท่ากับ 38.67 (รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน O-NET [Online] <http://www.niets.or.th/examweb/frlogin.aspx>) และจากผลการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษา โดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) ในมาตรฐานด้านนักเรียน มาตรฐานที่ 4 ที่กล่าวว่านักเรียน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์พบว่าอยู่ในระดับ ปรับปรุงเป็นส่วนใหญ่ โดยจากการสรุปผลการประเมินของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา ครั้งล่าสุดจากสถานศึกษาจำนวน 17,562 แห่งมีสถานศึกษาเพียงร้อยละ 11.10 เท่านั้นที่มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี (รายงานประจำปี สมศ. 2550) นั้นแสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีสมรรถนะด้านการคิดบรรลุผลน้อยมาก ซึ่งทำนองเดียวกันกับผลการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษา โดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) ในโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว ปีการศึกษา 2549 มาตรฐานที่ 4 อยู่ในระดับพอใช้ ซึ่งไม่บรรลุเป้าหมายของโรงเรียนที่กำหนดไว้ในระดับดี (รายงานคุณภาพภายนอกสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว 2549 : 31 – 32)

ดังนั้นความสามารถในการคิดซึ่งเป็นสมรรถนะสำคัญในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีความสำคัญยิ่งสำหรับการศึกษาในปัจจุบัน เพราะความสามารถในการคิดมีความจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อจะได้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างสันติสุขในสังคมโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในทุกด้าน นอกจากนั้นนักการศึกษาหลายท่านเริ่มจะเชื่อกันว่า ความรู้เฉพาะด้านจะไม่มีมีความสำคัญเท่ากับการที่บุคคลมีความสามารถในการเรียนรู้ สร้างความรู้ และหาประโยชน์จากความรู้หรือข้อมูลใหม่ ๆ ดังนั้นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นที่สุดในการจัดการศึกษาให้กับเด็กและเยาวชนในยุคปัจจุบัน คือการส่งเสริมและพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life Long Learning) มีทักษะการคิด (Thinking Skills) มีวิธีการแสวงหาความรู้และสร้างความรู้ได้ในโลกแห่งการเปลี่ยนแปลงได้อย่างต่อเนื่องและสร้างสรรค์ (Gough 1991, อ้างถึงใน วัชราน เล่าเรียนดี 2552 : 1) ดังนั้นตลอดเวลาระยะเวลากว่า 20 ปีที่ผ่านมา ได้มีการศึกษา ค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับการคิดอย่างมากมาย รวมทั้งการทำงานของสมองในด้านการคิดและการเรียนรู้ จากผลการวิจัยปัจจุบันจึงมีการเรียกร้องเสมอให้มีการปรับปรุงการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมพัฒนาการคิดและทักษะการคิด นักการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศ ได้เห็นสอดคล้องกันว่า ควรมีการส่งเสริม พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างจริงจัง นอกจากนั้นยังมี

การยืนยันว่าการส่งเสริมพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดสร้างสรรค์ให้กับนักเรียน จะทำให้มีความสามารถในการคิดสูงขึ้น ถ้าโรงเรียนใส่ใจที่จะสอนให้เขาคิด ซึ่งสามารถสอนและฝึกได้ตั้งแต่ระดับชั้นต่ำ ๆ ที่สำคัญครูผู้สอนต้องมีความรู้ มีความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะการคิด รวมทั้งตัวเองต้องมีความสามารถในการคิดและมีทักษะในการคิดก่อนจึงจะสามารถสอนให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดได้ วัชร เล่าเรียนดี (2552 : 1-2) โดยเฉพาะทักษะการคิดสร้างสรรค์ กล่าวได้ว่าเป็นทักษะการคิดระดับสูงที่สุด นอกจากจะหมายถึงความสามารถในการคิดและปฏิบัติ สร้างสรรค์สิ่งใหม่ที่แปลกใหม่แตกต่างจากเดิม แล้วยังหมายถึงความสนใจ ความกล้าที่จะแสดงข้อคิดเห็นใหม่ ๆ แสวงหาคำตอบที่หลากหลายและแตกต่างจากบุคคลอื่น ความคิดสร้างสรรค์จึงเกี่ยวข้องกับเจตคติและความเชื่อมั่นในสติปัญญาของตนเองด้วย (<http://www.palgrave.com/skills4study/html/studyskills/creative.htm>, อ้างถึงใน วัชร เล่าเรียนดี 2552 : 40)

ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้นเป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ และในการพัฒนาทรัพยากรบุคคล จึงจำเป็นต้องอาศัยการเรียนการสอนเพื่อช่วยพัฒนาระบวนการคิดที่มีเหตุผล มีวิจารณญาณ ให้สามารถคิดอย่างสร้างสรรค์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ที่สามารถจัดเป็นกิจกรรมการเรียนการสอน หรือเป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตร วิทยาศาสตร์ให้นักเรียนเกิดความรู้ มีประสบการณ์ จากการปฏิบัติจริง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เกิดองค์ความรู้จากการเรียนรู้ ได้พัฒนาระบวนการคิด เช่น ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ ดัดแปลง หรือประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ นอกจากนี้การทำโครงการวิทยาศาสตร์ยังสอดคล้องกับการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 หมวด 4 มาตรา 24 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2544 : 14) ซึ่งกล่าวว่าการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักเรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์จริง ดังนั้น การสอนโครงการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน จึงเป็นการส่งเสริมและสร้างประสบการณ์ให้แก่นักเรียนในด้านวิทยาศาสตร์ เกิดความรู้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ผลงานโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ มาตรา 22 กล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักนักเรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ พัฒนาตนเองได้และถือว่านักเรียน มีความสำคัญที่สุดกระบวนการจัดการศึกษา ต้องส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มศักยภาพ กล่าวคือ เป็นผู้

ไฟเรีนรู้ รู้จักคิดวิเคราะห์ ใช้เหตุและผลเชิงวิทยาศาสตร์ มีความคิดรวบยอด มีจินตนาการ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2544 : 15) ดังที่ บรูซัย ศิริมหาสาร (2548 : 11) ได้กล่าวถึงคุณค่าและความสำคัญของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ว่า โครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมในการฝึกให้นักเรียนรู้จักคิด รู้จักทำ รู้จักการแก้ปัญหาด้วยตนเอง เริ่มตั้งแต่การระดมความคิดในการหาหัวข้อโครงการ การตั้งชื่อ โครงการให้น่าสนใจ นักเรียนแต่ละคนต้องใช้ความรู้ความสามารถที่มีอยู่อย่างเต็มที่ในการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล การเลือกสรรข้อมูล รวมไปถึงแหล่งข้อมูลที่จะค้นคว้า เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ของตนเอง ทั้งบุคคล สถานที่ และเอกสารต่าง ๆ นักเรียนได้มีโอกาสเผชิญกับสถานการณ์จริง มีประสบการณ์ตรงจากการทำงานร่วมกัน ได้รับการตอบสนองต่อความอยากรู้อยากเห็นของตนเอง ในเรื่องที่เขาสนใจเป็นพิเศษ ทำให้เกิดความสุขในการเรียนรู้ และมีทักษะในการทำงานที่เป็นกระบวนการ อันจะนำไปสู่การมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป สอดคล้องกับ เพชรรา วงศ์ประไพโรจน์ (2545 : 1-2) ที่สนับสนุนกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ว่าเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่สนับสนุนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน ทำงานร่วมกัน ได้คิดเอง ทำเอง แก้ปัญหาเอง ปฏิบัติด้วยตนเอง ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา อยากรู้คำตอบ มีความรับผิดชอบ กล้าแสดงออก และสร้างความรู้ด้วยตนเอง ใช้วิธีการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ มีกิจกรรม และวิธีการสอนหลากหลายรูปแบบ ส่งเสริมให้ นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน ได้ใช้ความรู้ความเข้าใจจากเรื่องต่าง ๆ ที่เรียนมาเพื่อหาคำตอบ การทำโครงการวิทยาศาสตร์ตามทัศนะใหม่ของการเรียนรู้ เน้นให้นักเรียนมีการสร้างความรู้ จากการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน ทั้งกับครู เพื่อนนักเรียน ผู้ปกครองและชุมชน ผ่านการสร้างชิ้นงานหรือผลิตชิ้นงาน ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนมีการทำงานที่เป็นกระบวนการ เป็นระบบ มีแบบแผนมากยิ่งขึ้น ส่งผลถึงพัฒนาการทางการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สมรรถนะด้านการคิด และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ญัฐพงศ์ ฉลาดแย้ม (2547 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษางานวิจัย เรื่อง การพัฒนา กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนในอำเภอศรีบุญเรือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองบัวลำภู เขต 1 พบว่า กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่ทำให้ นักเรียนมีความคิดที่เป็นอิสระ กล้าแสดงความคิดเห็น มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบและมีแนวทางในการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่

จากการศึกษาและสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ พบว่าปัญหาการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ซึ่งเนื่องมาจากนักเรียนขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนคิดว่าเป็นเรื่องยาก เป็นกิจกรรมของนักเรียนที่เรียนเก่งเท่านั้น นักเรียนที่

เรียนอ่อนไม่สามารถทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้ นักเรียนไม่สามารถคิดหัวเรื่องหรือปัญหาที่ใกล้ตัว ไม่สามารถออกแบบหรือวางแผนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้ ดังนั้นครูผู้สอนจึงต้องพัฒนานวัตกรรมการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ที่มีความหลากหลาย เช่น พัฒนาชุดฝึกโครงการวิทยาศาสตร์ พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โครงการวิทยาศาสตร์ พัฒนาหลักสูตร พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โครงการวิทยาศาสตร์ และพัฒนาแบบฝึกโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสามารถเริ่มทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้เอง ผู้วิจัยเห็นว่า ควรให้นักเรียนได้ฝึกการมองเห็นปัญหาหรือสัมผัสปัญหาจากเรื่องใกล้ตัวในชุมชน และท้องถิ่น หรือเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน จนสามารถเลือกปัญหาที่จะศึกษา เพื่อส่งเสริมการคิด ข้อโครงการวิทยาศาสตร์และการวางแผนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญยิ่งต่อการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ครูผู้สอนควรเลือกแหล่งเรียนรู้ในทางการศึกษาเป็นสื่อทรัพยากรธรรมชาติที่อยู่ใกล้ตัวของนักเรียน ซึ่งชุมชนและท้องถิ่น เป็นแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญ สอดคล้องกับงานวิจัย กฤษณีย์ ปิตรัตน์ (2548 : 90) ได้ศึกษางานวิจัย เรื่อง ผลของการใช้ชุดฝึกเพื่อส่งเสริมความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนามาจากภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน พบว่า นักเรียนที่ได้ฝึกปฏิบัติการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เพื่อแก้ไขปัญหามาจากสถานการณ์ ที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาท้องถิ่นของจังหวัดแม่ฮ่องสอน นักเรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่นได้เป็นอย่างดี และยังมองเห็นความสำคัญของการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ที่สามารถนำไปพัฒนาวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของตนและคนในท้องถิ่นตลอดจนการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี

จากสภาพปัญหาและความสำคัญ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องพัฒนานวัตกรรมทางการสอนควบคู่กับสภาพของชุมชนและท้องถิ่น เพื่อนำมาใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ดังที่ได้กล่าวมา ดังนั้นเพื่อเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนที่เน้นการปฏิบัติโครงการวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับชุมชน ท้องถิ่น ความสนใจของนักเรียน และมาตรฐานการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษา ความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สมรรถนะสำคัญ (ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์) คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (มุ่งมั่นในการทำงาน) เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมที่เกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

ซึ่งตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมรายวิชาได้ตามความถนัด ความสนใจของนักเรียน สอดคล้องกับสภาพชุมชนและท้องถิ่น ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ตามศักยภาพของตนเอง เน้นการปฏิบัติ มีความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มุ่งมั่นในการทำงาน มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามความสนใจ ได้อย่างลึกซึ้งมีระบบเป็นขั้นตอนและต่อเนื่องอย่างเต็มศักยภาพด้วยการปฏิบัติจริง สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองจากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย

จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารและหัวหน้าฝ่ายวิชาการ โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว เมื่อวันที่ 12 มกราคม 2554 ต่างเห็นถึงความสำคัญและความจำเป็นของการพัฒนาหลักสูตรที่เกี่ยวกับการทำโครงการเบื้องต้น ที่สอดคล้องกับสภาพชุมชนและท้องถิ่นตำบลวังน้ำเขียว ซึ่งให้มีการจัดการเรียนการสอนนอกเหนือจากรายวิชาพื้นฐาน โดยผู้บริหารและหัวหน้าฝ่ายวิชาการเห็นตรงกันว่าให้จัดทำเป็นหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม โดยเน้นความต้องการและความสนใจของนักเรียนเป็นหลัก ดังนั้นควรที่จะให้นักเรียนโรงเรียนวัดวังน้ำเขียวได้เรียนรู้เกี่ยวกับการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นเรื่องที่ใกล้ตัว และสอดคล้องกับสภาพในชุมชนและท้องถิ่น เพื่อให้เกิดการร่วมมือระหว่างโรงเรียน บ้าน และชุมชน ในการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว ที่ว่า พัฒนานักเรียนโดยใช้คุณธรรมเป็นพื้นฐานของกระบวนการเรียนรู้ ร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่เชื่อมโยงความร่วมมือของสถาบันครอบครัว ชุมชน สถาบันทางศาสนา และสถาบันการศึกษาโดยมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ ซึ่งการที่จะให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองเต็มตามศักยภาพนั้น ครูผู้สอนต้องทำหน้าที่เป็นสื่อกลางในการเชื่อมโยงความรู้จากนามธรรมไปสู่รูปธรรม นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง แสวงหาความรู้ด้วยตนเองอย่างเป็นระบบโดยอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนที่ตรงตามความต้องการของนักเรียน สถานศึกษาควรที่จะพัฒนาหลักสูตรที่เน้นความต้องการและความสนใจของนักเรียน ในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา สิ่งสำคัญนอกเหนือจากความเข้าใจในหลักสูตร และหลักวิชาการต่าง ๆ แล้ว ผู้ปฏิบัติจะต้องเข้าใจ และตระหนักในบทบาทหน้าที่ ภารกิจสำคัญของตนเอง คำว่า “หลักสูตรสถานศึกษา” สะท้อนให้เห็นถึงเจตนารมณ์ของการปฏิรูปการศึกษาที่ต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ในสิ่งที่ดีที่สุด ทั้งสิ่งสำคัญที่เป็นแกนร่วมเดียวกัน และสิ่งที่สอดคล้องกับสภาพและชีวิตจริงของพวกเขา (วารสารวิชาการ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2552 : 58) ซึ่งผู้วิจัยจึงเห็นความจำเป็นดังกล่าวจึงพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่องโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ที่ตอบสนองความต้องการและความสนใจของ

นักเรียน สอดคล้องกับสภาพชุมชนและท้องถิ่น เน้นการสืบเสาะแสวงหาความรู้ ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เด็กนักเรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตร โดยร่วมกับทุกภาคส่วน ตั้งแต่ผู้บริหารสถานศึกษา หัวหน้าฝ่ายวิชาการ คณะกรรมการสถานศึกษา ครูผู้สอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียน ผู้ปกครอง ผู้รู้ในท้องถิ่น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ น้ำฝน กุญชรวิภาส (2548 : บทคัดย่อ) กล่าวว่า จากการนำหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เรื่องสารเคมีในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 ไปทดลองใช้ พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลองซึ่งได้รับการสอนด้วยหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่สอนแบบปกติ ความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม และความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มทดลองมีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียนการสอนโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจทำการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นี้ขึ้น โดยเน้นให้ความสำคัญในการพัฒนาความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับความต้องการ ความสนใจของนักเรียนและสอดคล้องกับชุมชน แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น ซึ่งผู้วิจัยมั่นใจว่า หากนักเรียนได้ฝึกปฏิบัติทำโครงการวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น จะทำให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการทำโครงการ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมการนำสิ่งต่าง ๆ ในชุมชนมาพัฒนาให้เกิดประโยชน์และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับแนวคิด และงานวิจัย ต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร พบว่า การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่องโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ควรมีความสอดคล้องกับความต้องการและความสนใจของนักเรียน สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้จริง ตลอดจนเพิ่มประสบการณ์เน้นการลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งมีนักการศึกษาเสนอแนวคิดขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรดังนี้คือ ไทเลอร์ (Tyler 1950 : 1-2) ได้เสนอขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตร ไว้ 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผนหลักสูตร (Curriculum Planning) โดยอาศัยการระดมความคิด แสวงหาคำตอบ 4 ประการต่อไปนี้ เพื่อใช้เป็นแนวการจัดทำหลักสูตร คือ

1. จุดมุ่งหมายของการศึกษาของสถานศึกษาคืออะไร

2. การที่จะบรรลุจุดมุ่งหมายของสถานศึกษาดังกล่าว นักเรียนจะต้องใช้ประสบการณ์การศึกษาและการเรียนรู้เกี่ยวกับอะไรบ้าง

3. ประสบการณ์การศึกษาของนักเรียนดังกล่าว จะมีหลักและวิธีการจัดการเรียนรู้อย่างไรให้บรรลุตามจุดมุ่งหมาย

4. เพื่อให้แน่ใจว่า นักเรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรตามที่กำหนดไว้ จะมีวิธีการประเมินผลคุณภาพของหลักสูตรได้อย่างไร

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร (Curriculum Development) จากขั้นตอนการวางแผนหลักสูตร ข้อมูลที่ได้สามารถนำไปกำหนดเป็นแนวคิดในการจัดทำหลักสูตรให้ครอบคลุมประเด็นสำคัญโดยแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรไทเลอร์ เน้นกระบวนการสำรวจ ศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นต่อการกำหนด เป้าหมายของการจัดการศึกษาจาก 3 แหล่งข้อมูลแรก คือ แหล่งข้อมูลด้านสังคม ได้แก่ การศึกษาค่านิยม ความเชื่อและบรรทัดฐานการดำรงชีวิตของคนในสังคม โครงสร้างที่สำคัญของสังคม รวมทั้งความมุ่งหวังจากคนในท้องถิ่น ชุมชนที่สถานศึกษาดังอยู่ แหล่งข้อมูลที่สอง คือ แหล่งข้อมูลด้านนักเรียน ได้แก่ ความต้องการ ความเข้าใจ ความสามารถ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สมรรถนะ ตามที่หลักสูตรแห่งชาติต้องการ และแหล่งที่สาม จากผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทรงคุณวุฒิ ในสาขาวิชาต่าง ๆ รวมถึงงานวิจัยที่สรุปผลการวิจัยและข้อคิดที่เป็นประโยชน์ ซึ่งเมื่อรวบรวมข้อมูลเหล่านี้ได้แล้ว ต้องนำมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประมวลเป้าหมายของการจัดการศึกษา และเมื่อกำหนดเป้าหมายได้แล้ว ต้องนำมาศึกษาร่วมกันกับทฤษฎีการเรียนรู้ของนักจิตวิทยาการศึกษา กลุ่มต่าง ๆ เพื่อนำผลการวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้มาผสมผสานกับแนวคิดพื้นฐานด้านปรัชญาการศึกษา จึงสามารถสรุปเป็นจุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้ชัดเจน สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 การเลือกและจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ไทเลอร์ได้เสนอเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. นักเรียนควรมีโอกาสฝึกพฤติกรรมและเรียนรู้เนื้อหาตามที่ระบุไว้ในจุดประสงค์

2. กิจกรรมและประสบการณ์นั้นควรจะทำให้ นักเรียนพึงพอใจที่จะปฏิบัติตามพฤติกรรมที่ได้ระบุไว้ในจุดประสงค์

3. กิจกรรมและประสบการณ์นั้นควรจะอยู่ในขอบข่ายความพอใจที่พึงปฏิบัติได้

4. กิจกรรมและประสบการณ์หลาย ๆ ด้านของการเรียนรู้อาจนำไปสู่จุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงข้อเดียว ในทำนองเดียวกันกิจกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้เพียงอย่างเดียวอาจตอบสนองจุดประสงค์หลาย ๆ ข้อได้

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผล เพื่อที่จะตรวจสอบว่าการเรียนการสอนได้บรรลุจุดประสงค์ตามที่กำหนดไว้หรือไม่ สมควรจะมีการปรับแก้ในส่วนใดบ้าง ควรพิจารณาจากสิ่งต่อไปนี้

1. กำหนดจุดประสงค์ที่จะวัดและพฤติกรรมที่คาดหวัง
2. วัดและวิเคราะห์สถานการณ์ที่จะให้เกิดพฤติกรรมเหล่านั้น
3. ศึกษาสำรวจข้อมูลเพื่อสร้างเครื่องมือที่จะวัดพฤติกรรมเหล่านั้นได้อย่างเหมาะสม

4. ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือโดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้ ความเป็นปรนัย (Objectivity) ความเชื่อมั่น (Reliability) และ ความเที่ยงตรง (Validity)

5. การพิจารณาผลการประเมินให้เป็นประโยชน์เพื่ออธิบายผลการเรียนรู้เป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม การอธิบายถึงส่วนดีของหลักสูตรหรือสิ่งที่ต้องปรับแก้ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น ส่วน เซย์เลอร์ อเล็กซานเดอร์ และเลวิส (Saylor, Alexander and Lewis 1981 : 30 – 39) ได้เสนอขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตร สอดคล้องกับแนวคิดของไทเลอร์ ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และขอบเขต ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบหลักสูตร ขั้นตอนที่ 3 การนำหลักสูตรไปใช้ ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลหลักสูตร

นอกจากนี้ กาญจนา คุณารักษ์ (2540 : 309) ได้เสนอขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรซึ่งสอดคล้องกับขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรของ สจัด อุทรานันท์ (2532 : 38) และ ทาบา (Taba 1962 : 12-13) ไว้ 7 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การวินิจฉัยความต้องการของนักเรียนเป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนแรกที่จะตัดสินใจว่าควรพัฒนาหลักสูตรอะไรให้กับนักเรียน โดยการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับนักเรียนว่านักเรียนมีภูมิหลังและมีความต้องการในเรื่องอะไร อย่างไร ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดจุดมุ่งหมาย เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำหลักสูตรได้อย่างชัดเจนว่าหลักสูตรที่จะพัฒนาขึ้นนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะอย่างไรบ้าง ขั้นตอนที่ 3 การเลือกเนื้อหา เป็นการเลือกเนื้อหาสาระที่จะจัดให้กับนักเรียนได้เรียนรู้ที่สอดคล้องกับตามจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ที่หลักสูตรได้กำหนด ไว้ขั้นตอนที่ 4 การจัดเนื้อหาสาระ เป็นการตัดสินใจว่าเนื้อหาสาระที่เลือกไว้นั้นควรจัดให้กับนักเรียนในระดับชั้นใดโดยคำนึงถึงพัฒนาการทางจิตวิทยาการเรียนรู้ของนักเรียน ขั้นตอนที่ 5 การเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับนักเรียน เป็นการเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระและจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ขั้นตอนที่ 6 การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับนักเรียน เป็นการตัดสินใจว่าควรจัดประสบการณ์เรียนรู้อย่างไรบ้างให้กับนักเรียน และควรมีวิธีการจัดการเรียนรู้อย่างไร เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระและจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้เพื่อพัฒนานักเรียนตามความเหมาะสมของนักเรียน ขั้นตอนที่ 7 การประเมินผล

เป็นการประเมินผลนักเรียนตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรว่านักเรียนมีคุณลักษณะตามที่หลักสูตรต้องการหรือไม่อย่างไร เพื่อตอบสนองจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

นอกจากนี้แนวคิดของนักการศึกษาที่ได้กล่าวมาแล้วยังมีผลการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร โดยระบุขั้นตอนต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับแนวคิดของนักการศึกษาหลายท่าน เช่น งานวิจัยของ พูนสุข อุคม (2546 : 9) ได้ทำการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบพหุวิทยาการร่วมกับ วิชาคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง โดยมีกระบวนการพัฒนาหลักสูตร 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนาหลักสูตร โดยการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร การประเมินความเหมาะสม ความเป็นไปได้จากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการบูรณาการหลักสูตรระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ การสอบถามความคิดเห็นครูผู้สอน และการจัดกลุ่มสนทนากับนักเรียน เกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร เพื่อสร้างหลักสูตรบูรณาการแบบพหุวิทยาการใน รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 1 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1 และ ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พร้อมทั้งประเมินและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตร และทำการศึกษานำร่อง (Pilot study) ก่อนนำหลักสูตร ไปทดลองใช้ ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร เป็นการนำหลักสูตรบูรณาการที่สร้างขึ้นไปทดลอง ใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง โดยทำการทดลองสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 รายวิชา ซึ่งประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ และ ขั้นตอนที่ 4 การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร เป็นการปรับปรุงและแก้ไขในแต่ละองค์ประกอบของหลักสูตร เพื่อให้ได้หลักสูตรฉบับที่พร้อมจะนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ทำนองเดียวกับ สิริธีร์ งามประจบ (2548 : 81) ได้พัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้บ้านป่าน้อยคอยรักษ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว โดยมี กระบวนการพัฒนาหลักสูตร 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร และพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น สำรวจข้อมูลด้านต่าง ๆ ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ข้อมูลในการนำมากำหนดเป็นสาระการเรียนรู้ วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายหลักสูตร สอบถามความต้องการและความคิดเห็นในการพัฒนาหลักสูตร สอบถามความคิดเห็นที่มีต่อทรัพยากรป่าไม้ ทรัพยากรสัตว์ป่า ขั้นตอนที่ 2 การสร้างหลักสูตร การร่างหลักสูตร การตรวจสอบคุณภาพโครงร่างหลักสูตร และการปรับปรุงโครงร่างหลักสูตร ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร ขั้นตอนที่ 4 การประเมินหลักสูตร ส่วนงานวิจัยของ

อดิศักดิ์ สิงห์สีโว (2549 : 98) ได้พัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาเรื่องปริมาณสัมพันธ์ ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ โดยมีกระบวนการพัฒนาหลักสูตร 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาเอกสารและการสำรวจข้อมูลพื้นฐาน เป็นการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน 4 ด้าน คือ ทฤษฎีในการพัฒนาหลักสูตรและการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา หลักการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ การสัมภาษณ์ผู้จัดทำหลักสูตรและผู้ใช้หลักสูตร รวมถึงการประเมินความต้องการของครูและนักเรียนเพื่อใช้ในการวิเคราะห์สภาพปัจจุบัน ปัญหาของหลักสูตรฉบับปัจจุบัน และเป็นแนวทางของการวางแผนหลักสูตร ขั้นตอนที่ 2 การสร้างหลักสูตร เป็นการกำหนดโครงสร้างหลักสูตรซึ่งประกอบด้วยหลักการ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร กำหนดเนื้อหาและรายละเอียด คำอธิบายรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ หลังจากนั้นนำไปตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองใช้กับกลุ่มย่อย นำข้อมูลที่ได้มาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตร เพื่อให้ได้หลักสูตรที่สมบูรณ์สำหรับนำไปใช้ ขั้นตอนที่ 3 การประเมินหลักสูตร เป็นการจัดทำเครื่องมือสำหรับประเมินคุณภาพของหลักสูตร เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินคุณภาพของหลักสูตรเป็นแบบทดสอบและแบบสอบถามจำนวน 4 ฉบับคือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ แบบสอบถามเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ขั้นตอนที่ 4 การทดลองใช้หลักสูตร เป็นการนำหลักสูตรที่สร้างขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างแล้วประเมินผลคุณภาพของหลักสูตร โดยใช้เครื่องมือ 4 ฉบับ คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ แบบสอบถามเจตคติทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจก่อนนำหลักสูตรไปใช้ได้นำหลักสูตรไปฝึกอบรมครูผู้สอน เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อม และทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตร ส่วนงานวิจัยของเชษฐศิริสวัสดิ์ (2550 : 58) ได้พัฒนาหลักสูตรการสร้างหุ่นยนต์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โดยมี กระบวนการพัฒนาหลักสูตร 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาค้นคว้าและสำรวจข้อมูลพื้นฐาน สำหรับการพัฒนาหลักสูตรการสร้างหุ่นยนต์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 เพื่อให้ได้สภาพปัญหาและความต้องการหลักสูตรของผู้เชี่ยวชาญ รวมถึงความสนใจและความต้องการหลักสูตรของนักเรียน เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร ขั้นตอนที่ 2 การสร้างหลักสูตร นำข้อมูลพื้นฐานที่ได้มากำหนดแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร และกำหนดองค์ประกอบของหลักสูตร คือ สภาพปัญหาและความจำเป็นในการสร้างหลักสูตร หลักการ จุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ รูปแบบการ สื่อประกอบ และการประเมินผลหลักสูตร โดยมี

การดำเนินการแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ การสร้างโครงร่างหลักสูตร การสร้างชุดสื่อการสร้าง หนุนย่นการตรวจสอบโครงร่างหลักสูตร และการปรับปรุงหลักสูตรก่อนนำไปทดลองใช้ ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร การนำหลักสูตรที่ได้รับการประเมินและปรับปรุงโครงร่างหลักสูตรแล้ว นำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของหลักสูตร ด้วยการนำไปปฏิบัติจริงกับกลุ่มตัวอย่าง แบ่ง การดำเนินการออกเป็น 2 ส่วน คือ การศึกษานำร่อง และการทดลองใช้หลักสูตร ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร หลังจากนำหลักสูตรไปทดลองใช้ ทำนองเดียวกับงานวิจัยของ จริยา ศรีเพชร (2550 : 13) ได้พัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาเรื่อง คลองมหาสวัสดิ์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมี กระบวนการพัฒนาหลักสูตร 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูล พื้นฐาน วิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ศึกษาความต้องการของนักเรียน ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาเรื่องคลองมหาสวัสดิ์ ได้แก่ ศึกษาניתเทศก์ คณะกรรมการสถานศึกษา ผู้ปกครองนักเรียน ผู้อำนวยการโรงเรียน หัวหน้าฝ่าย วิชาการ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ผู้เชี่ยวชาญ ผู้รู้ใน ท้องถิ่น ศึกษาข้อมูลท้องถิ่นคลองมหาสวัสดิ์ ขั้นตอนที่ 2 พัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา โดย หลักสูตรฉบับร่างประกอบด้วย แนวคิด หลักการ จุดหมาย คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โครงสร้าง ขอบข่ายสาระการเรียนรู้ เวลาเรียน แนวทางการจัดการเรียนรู้ สื่อการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และแผนการจัดการเรียนรู้ ขั้นตอนที่ 3 ทดลองใช้ หลักสูตรสถานศึกษา นำหลักสูตรที่พัฒนาไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน บ้านคลองมหาสวัสดิ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 2 ขั้นตอนที่ 4 ประเมินผล และปรับปรุงหลักสูตร โดยประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนในเรื่องคลองมหาสวัสดิ์ ความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียน และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรเรื่อง คลองมหาสวัสดิ์

จากการศึกษาแนวคิดและงานวิจัยต่าง ๆ เกี่ยวกับกระบวนการพัฒนาหลักสูตร ตามแนวคิด ของนักการศึกษา และผู้ที่ทำงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่ามี กระบวนการพัฒนาหลักสูตร ที่คล้ายคลึงกันในส่วนรายละเอียด ดังนั้นผู้วิจัยได้สังเคราะห์ กระบวนการเพื่อนำมาเป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงาน วิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน โดยศึกษาความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น 1) วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น พื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ 2) ศึกษาความต้องการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ การจัด

กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และรูปแบบของหลักสูตร 3) ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น จากบุคคลที่เกี่ยวข้องได้แก่ รองผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครปฐม เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ ผู้รู้ในท้องถิ่น ผู้ปกครองนักเรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว หัวหน้าฝ่ายวิชาการ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และ กรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน 4) ศึกษาข้อมูลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์จากเอกสารประกอบการเรียนในสถานศึกษา 5) ศึกษาข้อมูลท้องถิ่น ตำบลวังน้ำเขียว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

2. การพัฒนาหลักสูตร โดยสอดคล้องกับข้อมูลพื้นฐานในขั้นตอนที่ 1 ซึ่งประมวลข้อมูลต่าง ๆ มาพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมประกอบด้วย 1) แนวคิด 2) หลักการ 3) จุดหมาย 4) ผลการเรียนรู้ 5) คำอธิบายรายวิชา 6) โครงสร้างรายวิชา 7) ขอบข่ายสาระการเรียนรู้ 8) เวลาเรียน 9) แนวทางการจัดการเรียนรู้ ใช้การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นการสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นการสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นการอธิบาย (Explanation) ขั้นการขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นการประเมินผล (Evaluation) 10) สื่อการเรียนรู้ 11) การวัดและประเมินผล 12) หน่วยการเรียนรู้ 13) แผนการจัดการเรียนรู้ แล้วตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร และสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร ด้านการสอน โครงงานวิทยาศาสตร์ และด้านการวัดและประเมินผล แล้วนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

3. การทดลองใช้หลักสูตร โดยมีการทดสอบความรู้เรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น กับนักเรียนก่อนการทดลองใช้หลักสูตร จากนั้นนำหลักสูตรที่พัฒนาไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1 จำนวน 28 คน โดยมีการทดสอบระหว่างเรียนเมื่อจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และทดสอบนักเรียนหลังการใช้หลักสูตร

4. การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร โดยประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน เรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น (ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มุ่งมั่นในการทำงาน) เจตคติทางวิทยาศาสตร์และความคิดเห็นที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดเป็นกรอบแนวคิดของการทำวิจัย ดังแผนภูมิที่ 1

แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร

ไทเลอร์ (Tyler 1950 : 1-2) เซย์เลอร์ อเล็กซานเดอร์ และเลวิส (Saylor,Alexandeer and Lewis 1981 : 30 – 39)

ทาบา (Taba 1962 : 12-13) โบแชมป์ (Beauchamp 1981 : 146) สัจด์ อุทรานันท์ (2532 : 38)

กาญจนา คุณารักษ์ (2540 : 309) พูนสุข อุคม (2546 : 9) สิริชีรี งามประจบ (2548 : 81)

อดิศักดิ์ สิงห์สีโว (2549 : 98) เซษฐ์ ศิริสวัสดิ์ (2550 : 58) และ จริยา ศรีเพชร (2550 : 13)



แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

คำถามการวิจัย

1. ข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นอย่างไร
2. หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีองค์ประกอบอะไรบ้าง และมีคุณภาพระดับใด
3. ผลการประเมินระหว่างการใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นอย่างไร
4. ผลการประเมินหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังต่อไปนี้
 - 4.1 ผลการเรียนรู้ เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่
 - 4.2 ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นของนักเรียนอยู่ในระดับใด
 - 4.3 เจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับใด
 - 4.4 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น อยู่ในระดับใด เป็นอย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
4. เพื่อประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เกี่ยวกับ
 - 4.1 ผลการเรียนรู้เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
 - 4.2 ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

4.3 เจตคติทางวิทยาศาสตร์

4.4 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์
ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลการเรียนรู้ เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมสูงกว่าก่อนการใช้หลักสูตรรายวิชา
เพิ่มเติม เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
2. ความสามารถในการทำโครงงานผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
อยู่ในระดับดี
3. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับปานกลาง
4. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์
ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น อยู่ในระดับมาก

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2554
โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว ตำบลวังน้ำเขียว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม สำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษาประถมศึกษา นครปฐมเขต 1 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียน 59 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2554
โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว ตำบลวังน้ำเขียว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม สำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษาประถมศึกษานครปฐมเขต 1 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 28 คน จากการสุ่มอย่างง่าย
(Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น คือ หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

2.2 ตัวแปรตาม ประกอบด้วย

2.2.1 ผลการเรียนรู้เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

2.2.2 ความสามารถในการทำโครงงานวิศวกรรมวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

2.2.3 เจตคติทางวิทยาศาสตร์

2.2.4 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

3. ระยะเวลาในการทดลองใช้หลักสูตร

ระยะเวลาในการทดลองใช้หลักสูตร เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2554 ใช้เวลาสอนระหว่างวันที่ 17 พฤศจิกายน – 15 ธันวาคม 2554 สัปดาห์ละ 5 ชั่วโมง จำนวน 4 สัปดาห์ รวม 20 ชั่วโมง

4. เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้การทดลองหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว16201 ประกอบด้วยภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติดังนี้

ความหมาย ประเภท และความสำคัญของโครงงานวิทยาศาสตร์ ประวัติความเป็นมา แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ และภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชนวังน้ำเขียว ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การกำหนดหัวข้อเรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ การวางแผนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การปฏิบัติ การทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอผลงาน

ข้อตกลงเบื้องต้น

หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นที่พัฒนาขึ้น เพื่อนำไปใช้จัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม โดยระยะเวลาเรียนตลอดหลักสูตร 40 ชั่วโมง ผู้วิจัยนำมาทำการทดลองใช้ในการวิจัยครั้งนี้ 20 ชั่วโมง คือหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ผลิตภัณฑ์ของน้ัน และ หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เปิดโลกผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

นิยามศัพท์เฉพาะ

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกับผู้วิจัย จึงได้ให้ความหมายศัพท์เฉพาะสำหรับการวิจัย ดังนี้

1. การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม หมายถึง กระบวนการสร้างหลักสูตรในลักษณะจัดทำรายวิชาเพิ่มเติมขึ้นมาใหม่ ให้สอดคล้องกับจุดเน้นของชุมชน ท้องถิ่น ความต้องการ ความสนใจของนักเรียน และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามกระบวนการพัฒนาหลักสูตรโดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 (วิจัย) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับความต้องการของนักเรียนและความคิดเห็นของผู้เกี่ยวข้อง ขั้นตอนที่ 2

(พัฒนา) การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม ชั้นตอนที่ 3 (วิจัย) การทดลองใช้หลักสูตร ชั้นตอนที่ 4 (พัฒนา) การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม

2. ผลลัพธ์จากท้องถิ่น หมายถึง ชิ้นงานที่นักเรียนผลิตขึ้นตามข้อสงสัยหรือปัญหาที่เกี่ยวกับชุมชนและท้องถิ่น ซึ่งตอบสนองความจำเป็นและความต้องการในชีวิตประจำวันของนักเรียน โดยนำทรัพยากรจากธรรมชาติที่หาได้จากตำบลวังน้ำเขียวมาเป็นวัตถุดิบของการผลิต

3. หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น หมายถึง สาระและมวลงประสพการณ์เกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่จัดทำขึ้นให้สอดคล้องกับจุดเน้นของชุมชน ท้องถิ่น ความต้องการ ความสนใจของนักเรียน และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย แนวคิด หลักการ จุดหมาย ผลการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างหลักสูตร ขอบข่ายสาระการเรียนรู้ เวลาเรียน แนวทางการจัดการเรียนรู้ ใช้การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล หน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีเนื้อหา เกี่ยวกับ ความหมาย ประเภท และความสำคัญของโครงงานวิทยาศาสตร์ ประวัติความเป็นมา แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ และภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชนวังน้ำเขียว ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การกำหนดหัวข้อเรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ การวางแผนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การปฏิบัติการทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอผลงาน

4. โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น หมายถึง การศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าเพื่อตอบข้อสงสัยหรือปัญหาที่เกี่ยวกับชุมชนและท้องถิ่น โดยนำทรัพยากรธรรมชาติที่หาได้จากตำบลวังน้ำเขียว มาผลิตเป็นชิ้นงานที่ตอบสนองความจำเป็นและความต้องการในชีวิตประจำวันของนักเรียน ภายใต้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยให้นักเรียนลงมือปฏิบัติอย่างเป็นระบบ ตามขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ดังนี้ ขั้นการสำรวจ ขั้นการวางแผน ขั้นการลงมือปฏิบัติ ขั้นการนำเสนอผลงาน และขั้นการประเมินผล โดยได้รับคำแนะนำปรึกษาจากครูผู้สอนและผู้รู้ในท้องถิ่น

5. ผลการเรียนรู้ เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น หมายถึง คະแนนด้านความรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์ การกำหนดหัวข้อเรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ การวางแผนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การปฏิบัติการทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอผลงาน ซึ่งวัดได้จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน

6. ความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น หมายถึง คะแนนพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกในการปฏิบัติกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ตามข้อสงสัยหรือปัญหาที่เกี่ยวกับชุมชนและท้องถิ่น ในด้านกระบวนการปฏิบัติ โดยใช้แบบประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น มีหัวข้อการประเมินดังนี้ ด้านการสำรวจ (การตั้งหัวข้อเรื่องโครงการวิทยาศาสตร์ การกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการวิทยาศาสตร์ การศึกษาค้นคว้าข้อมูล) ด้านการวางแผน (การตั้งสมมติฐาน การควบคุมตัวแปร การให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการ การออกแบบการทดลอง การเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์) ด้านการลงมือปฏิบัติ (การทดลอง การสังเกต การวัด การคำนวณ การแปลความหมายข้อมูลและสรุปผล การลงความเห็นจากข้อมูล) ด้านการนำเสนอผลงาน (การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การนำเสนอปากเปล่า) ด้านผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น (ความสมบูรณ์ของผลิตภัณฑ์ การนำไปใช้ประโยชน์) ด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (ความคิดริเริ่ม ความคิดยืดหยุ่น ความคิดละเอียดลออ) ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน (ความตั้งใจและรับผิดชอบ ความเพียรพยายามและอดทน)

7. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะ นิสัยจิตใจและลักษณะความคิดที่จะทำให้แสดงพฤติกรรมที่เป็นคุณลักษณะที่เกิดจากการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น โดยวัดเป็นคะแนนด้วยแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 6 ด้าน ดังนี้

7.1 ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง คุณลักษณะนิสัยที่แสดงถึงการยอมรับว่าการทดลองค้นคว้าจะใช้เป็นวิธีในการแก้ปัญหาได้ มีความพอใจใคร่สืบเสาะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์และปัญหาใหม่ ๆ มีความกระตือรือร้นต่อการปฏิบัติงานและเรื่องต่าง ๆ ชอบสนทนา ซักถาม อ่าน เพื่อให้ได้รับความรู้เพิ่มเติม

7.2 ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม หมายถึง คุณลักษณะนิสัยที่แสดงถึงการยอมรับผลการกระทำของตนเองทั้งที่เป็นผลดีและผลเสีย ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จสมบูรณ์ตามเวลาที่กำหนด ดำเนินการแก้ปัญหาจนกว่าจะได้คำตอบ ไม่ทอดทิ้งเมื่อมีอุปสรรคและอดทนแม้การดำเนินการแก้ปัญหาจะยุ่งยาก

7.3 ความมีเหตุผล หมายถึง คุณลักษณะนิสัยที่แสดงถึงการยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุน ตรวจสอบความถูกต้องอย่างมีเหตุผล เสาะแสวงหาหลักฐานข้อมูลจากการสังเกต ทดลอง ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์

7.4 ความมีระเบียบและรอบคอบ หมายถึง คุณลักษณะนิสัยที่แสดงถึงการยอมรับว่าความมีระเบียบและรอบคอบเป็นสิ่งที่มีความจำเป็น นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์หลาย ๆ วิธี มาตรวจสอบวิธีการทดลอง มีการใคร่ครวญ ไตร่ตรองละเอียดถี่ถ้วน วางแผน และจัดระบบในการทำงาน ตรวจสอบความเรียบร้อยหรือคุณภาพของอุปกรณ์ เครื่องมือก่อนทำการทดลอง

7.5 ความซื่อสัตย์ หมายถึง คุณลักษณะนิสัยที่แสดงถึง การนำเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความจริง โดยการบันทึกผลการสังเกตหรือการทดลองตามความจริง ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่น

7.6 ใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดของผู้อื่น หมายถึง คุณลักษณะนิสัยที่แสดงถึง การยอมรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผล ยอมรับการเปลี่ยนแปลง รับฟังความคิดเห็นที่ตนเองยังไม่เข้าใจและพร้อมที่จะทำความเข้าใจ และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม

8. ความคิดเห็น หมายถึง การแสดงออกถึงความรู้สึกรักของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ด้านเนื้อหาสาระ ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านสื่อการเรียนรู้ ด้านการวัดและประเมินผล ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ และด้านประโยชน์ที่ได้รับ ซึ่งประเมินจากการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน

9. นักเรียน หมายถึง ผู้เรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว ตำบลวังน้ำเขียว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้เสนอเนื้อหาสาระสำคัญของแนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรประกอบด้วยหัวข้อดังนี้

1. การพัฒนาหลักสูตร
2. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. ข้อมูลท้องถิ่นใน ตำบลวังน้ำเขียว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
4. โครงงานวิทยาศาสตร์
5. เจตคติทางวิทยาศาสตร์
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยเกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์
 - 6.2 งานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตร

ความหมายของหลักสูตร

หลักสูตร (curriculum) มีรากศัพท์มาจากภาษาละตินว่า “currere” ซึ่งหมายถึงช่องทางสำหรับวิ่ง (a racing chariot, from which is derived a racetrack, or a course to be run) ซึ่งนำมาใช้กับความหมายในทางการศึกษาก็หมายถึง แนวทางสำหรับการเรียนรู้ (a course of study) ที่เป็นอย่างนี้ เพราะการเรียนรู้ที่ประสบความสำเร็จจะต้องดำเนินไปตามแนวทางและลำดับขั้นตอน อันเหมาะสมที่ได้กำหนดไว้ มิเช่นนั้นแล้วก็จะออกนอกกลุ่ม นอกทางไม่ถึงจุดหมายตามที่คาดหวังหรือถึงจุดหมายแต่ก็อาจจะเสียเวลามาก ความหมายของ “หลักสูตร” ซึ่งเป็นคำศัพท์ทางการศึกษาที่มีผู้กล่าวและใช้กันมากมีอยู่ 5 ความหมาย ดังนี้

บ็อบบิท (Bobbitt 1918 : 42) กู๊ด (Good 1973 : 157) และดอลล์ (Doll 1996 : 359) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรคล้ายคลึงกันว่า หมายถึง รายวิชาหรือเนื้อหาที่จัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียนใน

ระดับการศึกษาใดระดับหนึ่งเพื่อให้ผู้เรียนพัฒนา ความรู้ ความสามารถ เปลี่ยนเจตคติ และสามารถดำรงชีวิตในสังคมได้สมิธิ สแตนเลย์ และ ชอร์ส (Smith, Stanley and Shores 1957 : 3)

นีเกลย์ และ อีแวนส์ (Neagley and Evans 1967 : 2) ราแกน และ เชพเพิร์ด (Ragan and Shepherd 1977 : 192) เฮสส์ (Hess 1980 : 4 – 5) เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์ (2539 : 4) วิชัย ประสิทธิ์วุฒิเวชช์ (2542 : 44) สตรูเมอร์ และ ทูจันแมน (Streumer and Tuijnman 1994 : 1310) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรคล้ายคลึงกันว่า หมายถึง มวลประสบการณ์ที่จัดโดยสถานศึกษา พัฒนาผู้เรียนด้านต่าง ๆ ทั้งทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และปัญญา การจัดการเรียนรู้ควรจัดให้สนองความต้องการและความสนใจที่แตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน

ลาวาเทลลี มัวร์ และคัลซูนีส (Lavatelli , Moore and Kalsounis 1972 : 1 – 2) เลวิส และ มील (Lewis and Miel 1972 : 2-3) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรคล้ายคลึงกันว่า หมายถึง สิ่ง que ผู้เรียนต้องศึกษาเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียน เพื่อบรรลุจุดหมายและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

ตาบา (Taba 1962 : 10 -11) เซเลอร์ และ อเล็กซานเดอร์ (Saylor and Alexander 1974 : 6) แพรท (Pratt 1994 : 5) และซาร์ง บัวศรี (2542 : 7) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรคล้ายคลึงกันว่า หมายถึง แผน แนวทาง ที่ประกอบด้วยจุดหมาย หรือวัตถุประสงค์ การออกแบบหลักสูตร การนำหลักสูตรไปใช้ และการประเมินผล เพื่อสื่อให้ผู้เกี่ยวข้องได้ปฏิบัติโดยมุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ และพฤติกรรมตามที่กำหนดในหลักสูตร

ทรัมป์ และ มิลเลอร์ (Trump and Miller 1968 : 11 - 12) และสมเกียรติ ศรีสกุล (2539 : 13) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรคล้ายคลึงกันว่า หมายถึง กิจกรรมทางการศึกษาที่จัดให้กับผู้เรียนได้ มีความรู้ ประสบการณ์ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ส่วน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 8) กล่าวถึงความหมายของหลักสูตร คือ ประมวลความรู้และประสบการณ์ที่จัดขึ้นเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มี ความรู้ ความสามารถ ทักษะ และคุณลักษณะตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการเรียนรู้ หลักสูตรจึงเป็นเสมือนแผนที่ กำหนดทิศทางในการพัฒนาผู้เรียนไปสู่มาตรฐานการเรียนรู้ซึ่งเป็นเป้าหมาย และมีการวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้เพื่อให้ทราบความก้าวหน้าของผู้เรียนในการพัฒนาไปสู่มาตรฐานที่กำหนด

ดังนั้นสรุปได้ว่าหลักสูตรหมายถึง แผนและ มวลประสบการณ์ ที่ประกอบด้วย จุดมุ่งหมาย เนื้อหา แนวทางการจัดการเรียนรู้ และการประเมินผล เพื่อพัฒนาผู้เรียนด้านความรู้ ความสามารถ ทักษะ คุณลักษณะ โดยพัฒนาทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม ปัญญา และสามารถดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุข โดยมีการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้เพื่อให้ทราบถึงพัฒนาการของผู้เรียนให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

ความสำคัญของหลักสูตร

สมเกียรติ ศรีสกุล (2539 : 13) ได้กล่าวว่า หลักสูตรเป็นหัวใจของการศึกษา ดังนั้นหลักสูตรจึงมีความสำคัญต่อการจัดการศึกษาเป็นอย่างยิ่ง เป็นหลักยึดสำหรับผู้บริหารการศึกษา หัวหน้าสถานศึกษา ครู และนักเรียน เพื่อเป็นแนวทางการจัดการศึกษา จัดการเรียนการสอน วางแผนการสอน ดำเนินการสอน การวัดและประเมินผล จัดวิธีการเรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร สอดคล้องกับ ไทเลอร์ (Tyler 1949 : 5 – 6) ซึ่งกล่าวว่า “การศึกษาเป็นกระบวนการของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมมนุษย์”

ธำรง บัวศรี (2532 : 6 - 7) สุมิตร คุณานุกร (2536 : 199 -200) ปญฺญ นันทวงศ์ และ ไพโรจน์ ค้างวิเศษ (2543 : 9) ได้กล่าวในทำนองเดียวกันว่า หลักสูตรมีความสำคัญ เพราะหลักสูตรเป็นส่วนกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเครื่องชี้นำทางหรือเป็นบทบาทของรัฐในการจัดการศึกษา เพื่อให้แน่ใจว่าผู้เรียนได้รับการศึกษาที่มีคุณภาพ โดยมีรายละเอียดที่บ่งชี้ว่า ผู้เรียนควรเรียนรู้อะไร มีเนื้อหาสาระมากน้อยเพียงไร ควรได้รับการฝึกฝนให้มีทักษะในด้านใด และควรมีพัฒนาการทั้งในส่วนรูปร่างกาย จิตใจ สังคม และสติปัญญาอย่างไร อีกทั้งยังเป็นเกณฑ์มาตรฐานทางการศึกษา และควบคุมการจัดการเรียนการสอนของสถานศึกษา ซึ่งผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการศึกษาทุกฝ่ายต้องยึดถือเป็นแนวปฏิบัติ เพื่อพัฒนาบุคคลให้มีประสิทธิภาพตามที่พึงประสงค์ให้แก่สังคมและประเทศชาติ

จากความสำคัญของหลักสูตร ข้างต้น สรุปได้ว่า หลักสูตรมีความสำคัญ เพราะหลักสูตรเป็นเอกสารซึ่งเป็นแผนการหรือยุทธศาสตร์ จัดการศึกษาที่ระบุแนวทางการจัดมวลประสบการณ์เป็นส่วนกำหนดทิศทางการจัดการศึกษาให้กับบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการศึกษานำไปปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพทางการศึกษาตามเกณฑ์มาตรฐานการศึกษาที่หลักสูตรกำหนดไว้

องค์ประกอบของหลักสูตร

องค์ประกอบที่ควรมีอยู่ในหลักสูตรเพื่อทำให้หลักสูตรมีความสมบูรณ์สำหรับใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนานักเรียนให้มี ความรู้ ความสามารถ ทักษะกระบวนการ สมรรถนะ คุณลักษณะที่พึงประสงค์นั้น ทาบา (Taba 1962 : 10) วิชัย ดิสสระ (2535 : 8) วิชัย วงษ์ใหญ่ (2537 : 22) สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2537 : 21) บุญชม ศรีสะอาด (2546 : 11,18) และสุนีย์ ภูพันธ์ (2546 : 18-19) มีความเห็นสอดคล้องกันว่า องค์ประกอบหลักสูตรที่สำคัญ มี 4 ประการ กล่าวคือ วัตถุประสงค์ของหลักสูตร (Objectives) เนื้อหา (Contents) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (Activities) และการประเมินผล (Evaluation) นอกจากนี้ ธำรง บัวศรี (2542 : 8-9) มีความเห็น

เพิ่มเติมว่าองค์ประกอบหลักสูตรนั้นอาจมีรายละเอียดเพิ่มขึ้นได้เพื่อให้หลักสูตรมีความสมบูรณ์ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

ดังนั้นการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น มีองค์ประกอบของหลักสูตรดังต่อไปนี้ ในครั้งนี้

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ประกอบด้วย แนวคิด หลักการ ของหลักสูตร เป็นการระบุแนวคิดที่สำคัญที่จะพัฒนาให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรที่ต้องการให้เกิดขึ้น จุดหมายของหลักสูตร เป็นการระบุความมุ่งหวังที่ต้องการให้นักเรียนมีคุณลักษณะ หรือศักยภาพในด้านในบ้าง

2. เนื้อหา ประกอบด้วย ผลการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา ขอบข่ายสาระการเรียนรู้ โครงสร้างรายวิชา เวลาเรียน เป็นส่วนที่ระบุโครงสร้างเนื้อหา หน่วยกิจกรรมที่จะนำไปกระตุ้นหรือเป็นเครื่องมือพัฒนานักเรียนให้เกิดความรู้ ความสามารถ สมรรถนะ คุณลักษณะตามกำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย แนวทางการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อสามารถพัฒนานักเรียนให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้ โดยมีสื่อการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้การใช้หลักสูตรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

4. การวัดและประเมินผล เป็นส่วนที่ระบุกระบวนการรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบว่านักเรียนได้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่หลักสูตรกำหนดไว้มากน้อยเพียงใดและเป็นการนำเสนอข้อมูลที่ได้รับไปใช้ในการตัดสินใจปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

รูปแบบของหลักสูตร

หลักสูตรมีหลายลักษณะ เช่น หลักสูตรสำหรับการศึกษาในระบบโรงเรียน หลักสูตรสำหรับศึกษานอกระบบโรงเรียน และหลักสูตรสำหรับการศึกษาตามอัธยาศัย การกำหนดรูปแบบของหลักสูตรตามแนวคิดของนักวิชาการด้านหลักสูตรมีอย่างหลากหลาย เช่น วิชัย คีตสระ (2535 : 20 – 25) ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์ (2539 : 3-9) กาญจนา คุณารักษ์ (2540 : 277-283) และ ชำรง บัวศรี (2542 : 176-194) ได้เสนอสอดคล้องกัน ไว้ 3 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบหลักสูตรเน้นเนื้อหาวิชา แบ่งออกได้ ดังนี้

1.1 หลักสูตรรายวิชา

1.2 หลักสูตรสหสัมพันธ์

1.3 หลักสูตรหมวดวิชา

- 1.4 หลักสูตรแกนวิชา
- 1.5 หลักสูตรบูรณาการ
2. รูปแบบหลักสูตรเน้นตัวผู้เรียน แบ่งออกได้ ดังนี้
 - 2.1 หลักสูตรที่เน้นกิจกรรม
 - 2.2 หลักสูตรที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
 - 2.3 หลักสูตรประสบการณ์
3. รูปแบบหลักสูตรเน้นสังคม
 - 3.1 หลักสูตรที่เน้นบทบาทหน้าที่ทางสังคม
 - 3.2 หลักสูตรที่เน้นกระบวนการทางชีวิตและสังคม

โดยสรุป รูปแบบของหลักสูตรสามารถจัดจำแนกได้ 3 กลุ่ม คือ

1. หลักสูตรเนื้อหาวิชา
2. หลักสูตรกิจกรรม
3. หลักสูตรบูรณาการ

คุณลักษณะของหลักสูตรที่ดี

สุณีย์ เหมะประสิทธิ์ (2537 : 6-7) ได้กล่าวว่า คุณลักษณะของหลักสูตรที่ดี ควรจะมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. สอดคล้องกับแผนพัฒนาของชาติ ได้แก่ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และแผนการศึกษาของชาติ ทั้งนี้เพราะหลักสูตรเปรียบเหมือนแม่บทของการจัดการศึกษา ซึ่งถือเป็นเครื่องมือสำคัญยิ่งของการพัฒนาชาติ
2. เป็นหลักสูตรเชิงรุก เพื่อเตรียมผู้เรียนให้สามารถปรับตัว รับการเปลี่ยนแปลงของสังคมได้อย่างมีสติ สามารถนำตนเองและพึ่งตนเองอย่างเต็มภาคภูมิ และสามารถนำสังคมในชุมชนไปในทิศทางของการพัฒนาที่เกื้อกูลซึ่งกันและกันอย่างสมานฉันท์
3. มีลักษณะพลวัต หรือยืดหยุ่น คล่องตัว เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ เพื่อเปิดโอกาสให้เกิดการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงไปตามเงื่อนไข และสภาพของความต้องการและความเปลี่ยนแปลงของสังคม
4. เป็นผลที่เนื่องมาจากกระบวนการพัฒนาหลักสูตรที่เป็นไปตามหลักวิชา เป็นวิทยาศาสตร์ สมเหตุสมผล และเป็นที่ยอมรับของสาธารณชน
5. หลักสูตรแต่ละระดับควรมีความสอดคล้อง สัมพันธ์ และต่อเนื่องกัน

6. มีช่องหรือเปิดโอกาสให้มีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะคือมีการประเมินหลักสูตรเป็นระยะ ๆ
7. มีกรอบกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียนในด้านทักษะ และกระบวนการมากกว่าเนื้อหาวิชา เช่น ทักษะหรือความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการถ่ายโอนความรู้ มีพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์ และความมีเหตุผล
8. คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สำรวจ และตรวจสอบความรู้ ความสามารถ ความสนใจ ความต้องการ และความถนัด เพื่อวางแผนทางการศึกษาและประกอบอาชีพของตน
9. ไม่สร้างความยุ่งยากหรือความสับสนต่อการนำหลักสูตรมาสู่การปฏิบัติของผู้ที่เกี่ยวข้องเช่น ผู้บริหาร ผู้สอน ศิษยานุศิษย์
10. ใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด คุ่มค่า และเป็นประโยชน์มากที่สุด

ความหมายของการพัฒนาหลักสูตร

นักการศึกษาหลายท่าน โซวิล (Sowell 1996 : 16) สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2537 : 39) ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์ (2539 : 14 – 15) และโอลิวา (Oliva 1992 : 14 – 15) ได้อธิบายความหมายของการพัฒนาหลักสูตร ไว้คล้ายคลึงกัน ซึ่งสรุปได้ว่า การพัฒนาหลักสูตรมีความหมายใน 2 ลักษณะ คือ ลักษณะที่ 1 เป็นการทำให้หลักสูตร ที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น และลักษณะที่ 2 เป็นการจัดทำหลักสูตรขึ้นมาใหม่ โดยไม่มีหลักสูตรเดิมอยู่ก่อน

จากแนวคิดดังกล่าวข้างต้น พบว่า การพัฒนาหลักสูตร คือ กระบวนการเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุง หรือสร้างหลักสูตร ทั้งในแนวกว้างและแนวลึกเพื่อพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษา โดยครอบคลุมระบบของการพัฒนาใน 3 มิติ ได้แก่ การวางแผนหลักสูตร จัดทำหลักสูตรหรือยกร่างหลักสูตร (Curriculum planning) การนำหลักสูตรไปใช้หรือการนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติ (Curriculum implementation) และการประเมินผลหลักสูตร (Curriculum evaluation) การพัฒนาหลักสูตรให้ดีและมีคุณภาพนั้น ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในแต่ละมิติว่ามีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด ทั้งนี้ รายละเอียดของมิติในการพัฒนาหลักสูตรมีดังนี้

1. การวางแผนจัดทำหลักสูตรหรือยกร่างหลักสูตร ประกอบด้วย การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน การกำหนดจุดมุ่งหมาย การกำหนดเนื้อหาสาระและประสบการณ์การเรียนรู้ การกำหนดการวัดและประเมินผล
2. การนำหลักสูตรไปใช้หรือการนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติ ประกอบด้วย การจัด ทำรายละเอียดของหลักสูตร เพื่อให้ผู้ใช้หลักสูตรสามารถใช้หลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพการผลิต

และการใช้สื่อการเรียนการสอน การเตรียมบุคลากร การบริหารหลักสูตรและการสอนตามหลักสูตร

3. การประเมินผลหลักสูตร ประกอบด้วย การประเมินเอกสารหลักสูตร การประเมินการใช้หลักสูตร การประเมินสัมฤทธิ์ผลของหลักสูตร และการประเมินหลักสูตรทั้งระบบ

จากแนวคิดของนักการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าการพัฒนาหลักสูตรเป็นการพัฒนาหลักสูตรที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้นหรือเป็นการจัดทำหลักสูตรขึ้นมาใหม่ ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน กับสภาพการเปลี่ยนแปลงและความต้องการของสังคม เพื่อให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมตามที่กำหนดในจุดมุ่งหมายของการศึกษา โดยมีกระบวนการที่เป็นระบบเชื่อมโยงกันในมิติต่าง ๆ ได้แก่ การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน การพัฒนาหลักสูตร การทดลองใช้ การประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

รูปแบบและกระบวนการพัฒนาหลักสูตร

งานพัฒนาหลักสูตรเป็นงานที่ต้องทำอย่างเป็นระบบแบบแผน ตามขั้นตอนกระบวนการที่กำหนดโดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญทางการจัดหลักสูตรและร่วมกับบุคคลหลายฝ่าย การเลือกรูปแบบในการพัฒนาหลักสูตรเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นเนื่องจากรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรจะเป็นแนวทางเพื่อให้การพัฒนาหลักสูตรดำเนินไปอย่างมีเป้าหมาย ราบรื่น ได้มีนักการศึกษาไทยและต่างประเทศได้นำเสนอ ดังนี้

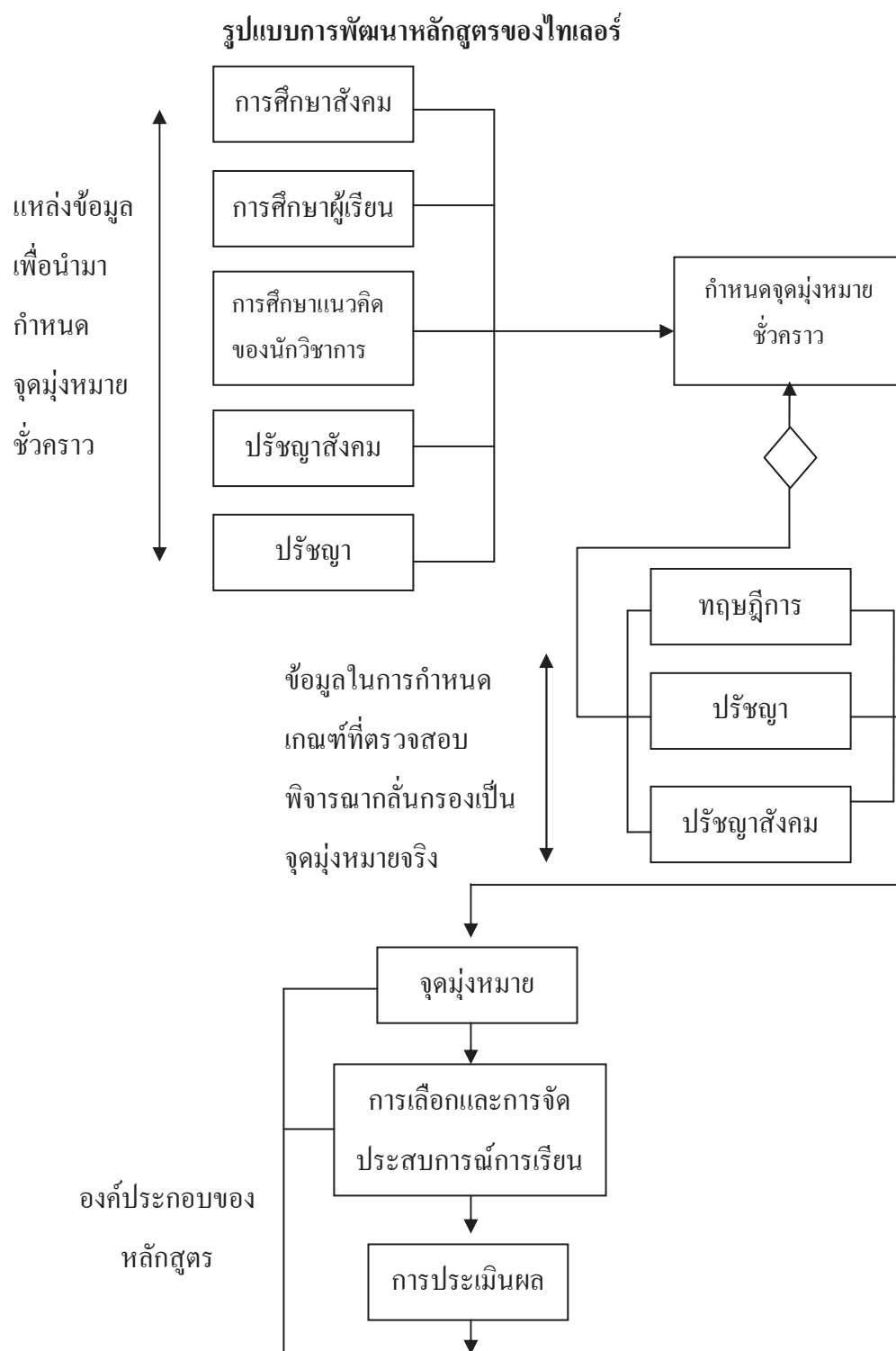
รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของไทเลอร์

ไทเลอร์ (Tyler 1950, อ้างถึงใน วิชัย วงษ์ใหญ่ 2537 : 11) ซึ่งอาจจะกล่าวได้ว่าเป็นต้นแบบที่มีนักการศึกษาหลายท่านนำไปประยุกต์ปรับปรุง โดยแนวคิดของไทเลอร์ จะมุ่งให้ความสำคัญเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของการจัดประสบการณ์ ประสิทธิภาพของประสบการณ์และการประเมินผลตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

ไทเลอร์ได้วางแบบโครงสร้างของหลักสูตรไว้ 4 ประการ ดังนี้

1. มีจุดมุ่งหมายทางการศึกษาอะไรบ้างที่โรงเรียนควรแสวงหา
2. มีประสบการณ์ทางการศึกษาอะไรบ้างที่โรงเรียนควรจัดขึ้นเพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้
3. จะจัดประสบการณ์ทางการศึกษาเหล่านี้ให้มีประสิทธิภาพได้อย่างไร
4. เราจะทราบได้อย่างไรว่าการจัดประสบการณ์นั้นได้บรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

ไทเลอร์เน้นคำถามทั้ง 4 ข้อนี้จะต้องเรียงลำดับจากข้อที่ 1 ไปยังข้อที่ 4 เพราะฉะนั้นการตั้งจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เมื่อกำหนดเป็นรูปแบบในการพัฒนาหลักสูตรของไทเลอร์ สามารถเขียนเป็นแผนภูมิได้ดังแผนภูมิที่ 2



แผนภูมิที่ 2 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของไทเลอร์

ที่มา : Tyler 1950, อ้างถึงใน วิชัย วงษ์ใหญ่, กระบวนการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน : ภาคปฏิบัติ (กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน์, 2537), 11.

รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของทาบา

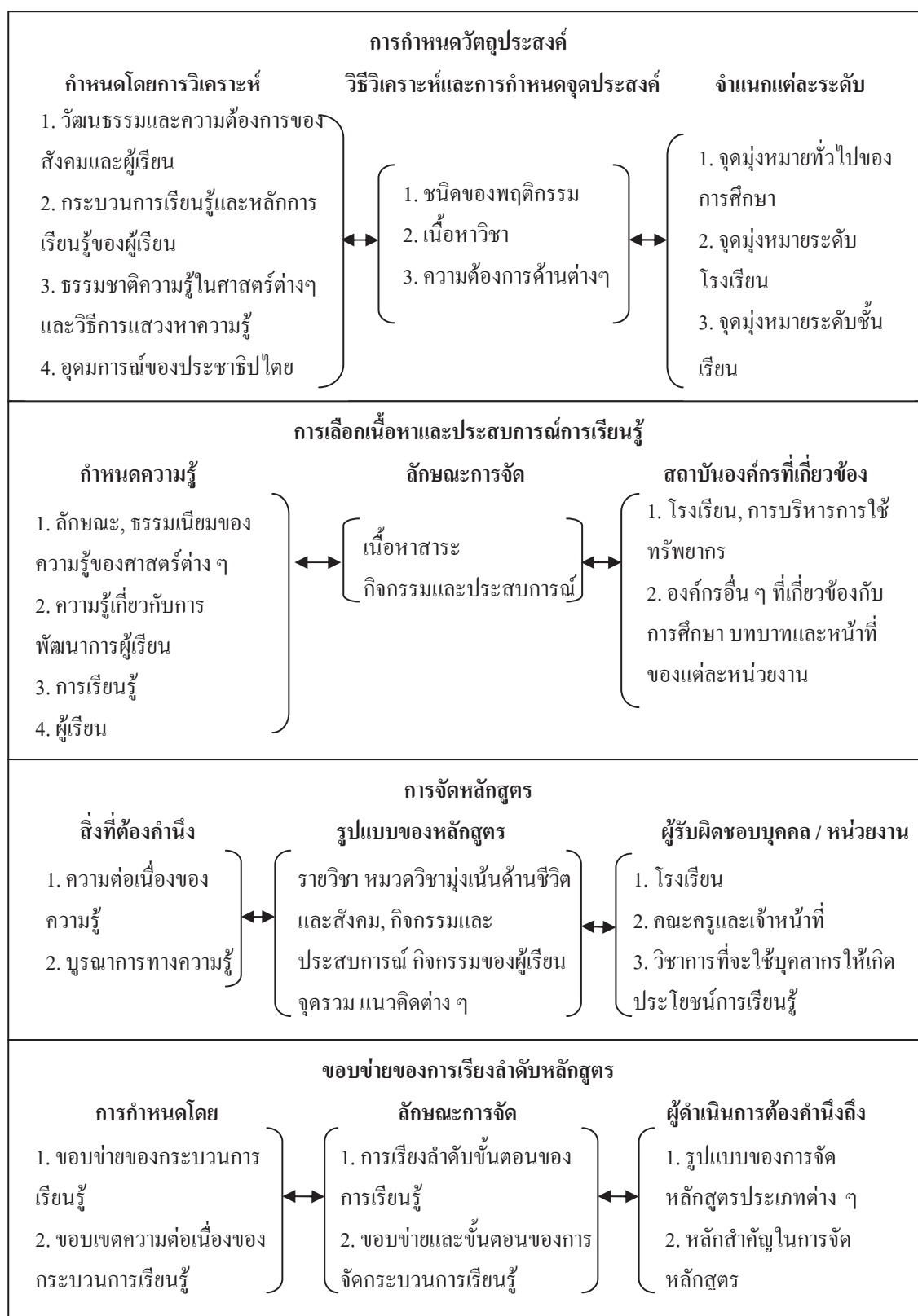
แนวคิดในการพัฒนาหลักสูตรของทาบา (Taba 1962 : 12-13) มีความเชื่อว่าครูควรมีส่วนในการออกแบบหลักสูตรมากกว่าคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์สภาพปัญหา ความต้องการของผู้เรียน และความจำเป็นของสังคมรวมทั้งธรรมชาติของความรู้ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร
2. การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร โดยใช้ข้อมูลจากการวิเคราะห์สภาพปัญหา ความต้องการของผู้เรียนและสังคมเป็นหลักในการพิจารณา
3. การเลือกเนื้อหาวิชา ควรจะพิจารณาเลือกเนื้อหาวิชาที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้
4. การจัดลำดับเนื้อหา โดยพิจารณาตามความเหมาะสมของลำดับการเรียนรู้ ก่อน-หลัง ความยาก-ง่าย ความต่อเนื่องสัมพันธ์ของเนื้อหาวิชา
5. การเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ โดยศึกษากระบวนการเรียนรู้และวิธีการสอนแบบต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการคัดเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและเนื้อหา
6. การจัดลำดับประสบการณ์การเรียนรู้ โดยเรียงลำดับก่อนหลัง และความต่อเนื่องสัมพันธ์ของประสบการณ์ เพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้
7. การกำหนดวิธีการและแนวทางประเมินผล เพื่อต้องการดูว่าผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ เนื้อหาวิชาและกระบวนการเรียนการสอนมีความเหมาะสมเพียงใดการพัฒนาหลักสูตรของทาบามีรูปแบบในการออกแบบหลักสูตร ดังแผนภูมิที่ 3

รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ เซเลอร์, อเล็กซานเดอร์ และเลวิส

เซเลอร์, อเล็กซานเดอร์ และเลวิส (Saylor, Alexander and Lewis 1981 : 30 - 39) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการวางแผนหรือพัฒนาหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) การกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และขอบเขต (Goals, objectives and domains) โดยได้กำหนดขอบเขตของเป้าหมายเพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนมีประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลายไว้ 4 ประการคือ พัฒนาการส่วนบุคคล (Personal development) ความสามารถทางสังคม (Social competence) ทักษะการเรียนรู้ (Continued learning skills) และความชำนาญเฉพาะด้าน (Specialization)
- 2) การออกแบบหลักสูตร (Curriculum designs) เป้าหมาย วัตถุประสงค์ และขอบเขตจะเป็นข้อมูลให้คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรตัดสินใจในกระบวนการออกแบบหลักสูตร โดยพิจารณาจากข้อมูลด้านอื่น ๆ ได้แก่ ธรรมชาติของวิชา



แผนภูมิที่ 3 รูปแบบการออกแบบหลักสูตรของทาบ

ที่มา : Hida Taba, Curriculum Development : Theory and Practice (New York : Harcourt, Brace and World, 1962), 438.

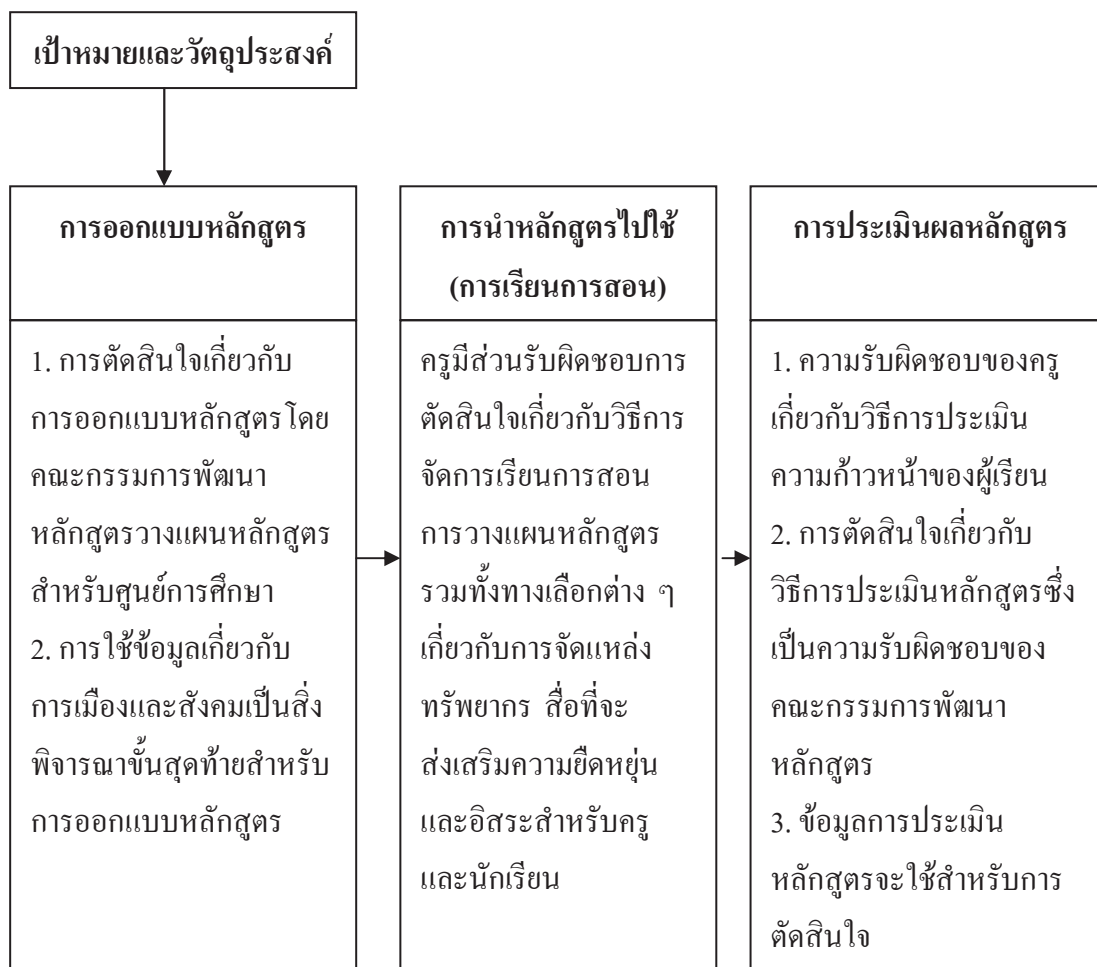
รูปแบบของสถาบันทางสังคมที่สัมพันธ์กับความต้องการ และความสนใจของผู้เรียน 3) การนำหลักสูตรไปใช้ (Curriculum implementation) เมื่อการออกแบบหลักสูตรเรียบร้อยแล้ว ผู้สอนจะมีบทบาทเกี่ยวกับการวางแผนหลักสูตรในส่วนของการเรียนการสอน จะพิจารณาเลือกวิธีการสอนที่มีส่วนสัมพันธ์กับผู้เรียนและหลักสูตร 4) การประเมินผลหลักสูตร (Curriculum evaluation) เป็นขั้นสุดท้ายของการวางแผนหลักสูตร ซึ่งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรและครูรวมทั้งผู้บริหารจะต้องมีความรับผิดชอบร่วมกันในการประเมินผลหลักสูตร ซึ่งมีจุดเน้นของการประเมินอยู่ 2 ประการ คือ 4.1) การประเมินผลรวมของการใช้หลักสูตรทั้งโรงเรียน ซึ่งรวมถึงเป้าหมาย วัตถุประสงค์ จุดประสงค์การเรียนรู้ ประสิทธิภาพของการเรียนการสอน และผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ในแต่ละส่วนของการจัดโปรแกรมการเรียนรู้ 4.2) การประเมินหลักสูตร เป็นการประเมินกระบวนการหลักสูตรทั้งระบบ โดยเริ่มตั้งแต่คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรตัดสินใจเกี่ยวกับการออกแบบหลักสูตร การนำหลักสูตรไปใช้ และการประเมินผลหลักสูตรว่ามีประสิทธิภาพเพียงไร

นอกจากนี้ได้นั้นถึงกระบวนการวางแผนเกี่ยวกับหลักสูตรที่รวมถึงการตัดสินใจเรื่องรูปแบบการสอนโดยการวางแผนเกี่ยวกับหลักสูตรว่าควรมีลักษณะยืดหยุ่น ให้โอกาสสอน พร้อมให้ข้อเสนอแนะหลาย ๆ อย่างในเรื่องรูปแบบการสอน เอกสาร วัสดุอุปกรณ์ ซึ่งสามารถจะแสดงรูปแบบกระบวนการการพัฒนาหลักสูตรของ เซเลอร์, อเล็กซานเดอร์ และเลวิส ได้ ดังแผนภูมิที่ 4

รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของสจ๊วต อูทรานันท์

สจ๊วต อูทรานันท์ (2532 : 38) ได้ประยุกต์แนวคิดของไทเลอร์เพื่อเป็นพื้นฐานในการกำหนดขั้นตอนของการพัฒนาหลักสูตร 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดข้อมูลพื้นฐาน เพื่อให้ทราบถึงสภาพปัญหาความต้องการของสังคมและผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้สามารถจัดหลักสูตรให้สนองกับความต้องการ และสามารถแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้ ข้อมูลพื้นฐานของหลักสูตรคือข้อมูลทางด้านประวัติศาสตร์ ปรัชญาการศึกษา ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียน ทฤษฎีการเรียนรู้ ข้อมูลทางสังคม วัฒนธรรม และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติของเนื้อหา



แผนภูมิที่ 4 ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรของเชเลอร์ อเล็กซานเดอร์ และเลวิส

ที่มา : Galen J. Saylor, William M. Alexander, and Arthur J. Lewis, Curriculum Planning

for Better Teaching and Learning, 4th ed. (New York : Holt Rinehart and Winston, 1981), 30.

2. การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เป็นการมุ่งแก้ปัญหาและสนองความต้องการที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล อาจเป็นข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่เดิมหรือจากการเก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการขึ้นมาใหม่ก็ได้

3. การคัดเลือกจัดเนื้อหาสาระและประสบการณ์การเรียนการสอนที่จะนำมาจัดไว้ในหลักสูตรจะต้องผ่านการพิจารณาลั่นกรองถึงความเหมาะสม และจำเป็นต้องสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้

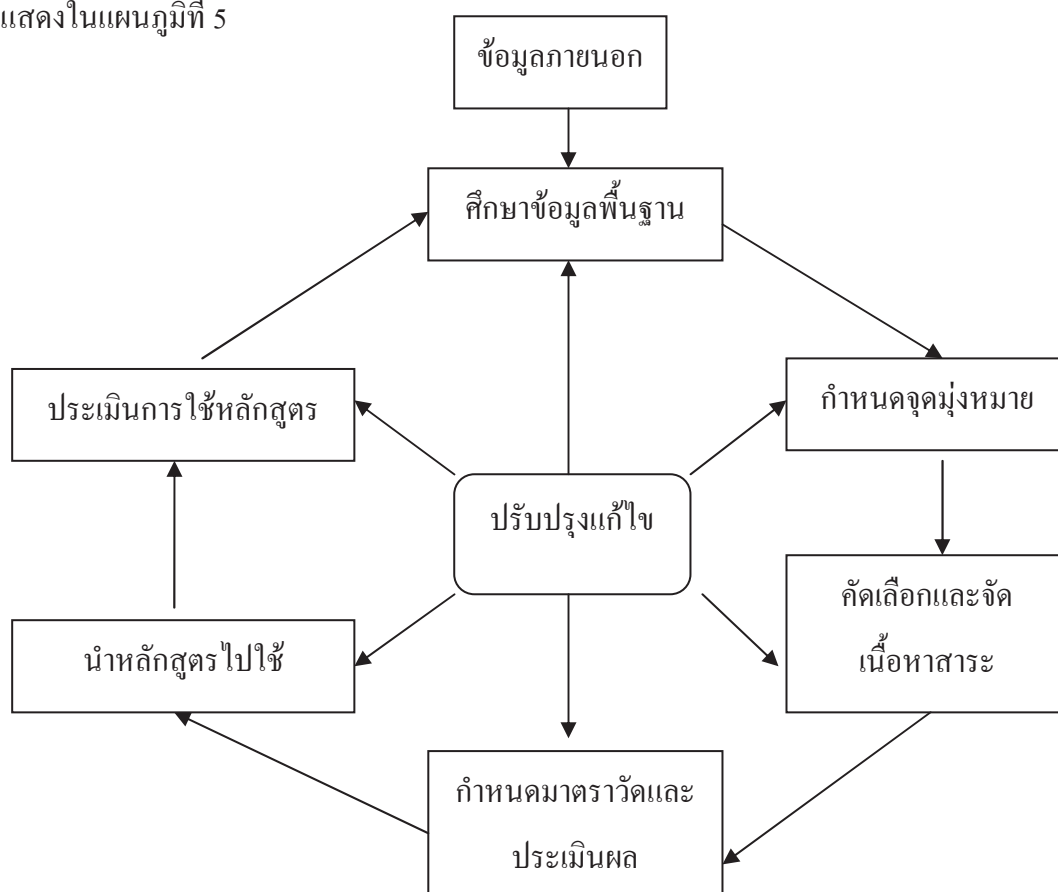
4. การกำหนดมาตรการวัดและประเมินผล ขั้นนี้มุ่งที่จะหาเกณฑ์มาตรฐานเพื่อใช้ในการวัดและประเมินผลว่าจะวัดและประเมินอะไรบ้างจึงจะสอดคล้องกับเจตนารมณ์หรือจุดหมายของหลักสูตร

5. การทดลองใช้หลักสูตร ขั้นตอนนี้จะมุ่งศึกษาหาจุดอ่อนหรือข้อบกพร่องต่าง ๆ ของหลักสูตรหลังจากได้มีการร่างหลักสูตรเสร็จแล้วทั้งนี้เพื่อหาวิธีการแก้ไขและปรับปรุงหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น

6. การประเมินผลการใช้หลักสูตร เพื่อให้ทราบผลการใช้ว่าเป็นอย่างไร มีส่วนไหนที่ควร จะได้รับการปรับปรุงแก้ไขบ้าง ถ้ามีจุดอ่อนหรือไม่เหมาะสมตรงไหนก็ต้องปรับปรุงให้เหมาะสมก่อนนำไปใช้จริงต่อไป

7. การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรก่อนนำไปใช้ หลังจากที่ได้มีการตรวจสอบและประเมินผล เบื้องต้นแล้ว หากพบว่าหลักสูตรมีข้อบกพร่องจะต้องปรับปรุงแก้ไขให้มีความถูกต้องหรือเหมาะสมก่อนที่จะนำหลักสูตรไปใช้ในสถานการณ์จริง ทั้งนี้เพื่อให้การใช้หลักสูตรบรรลุผลตาม เป้าหมายที่กำหนดไว้

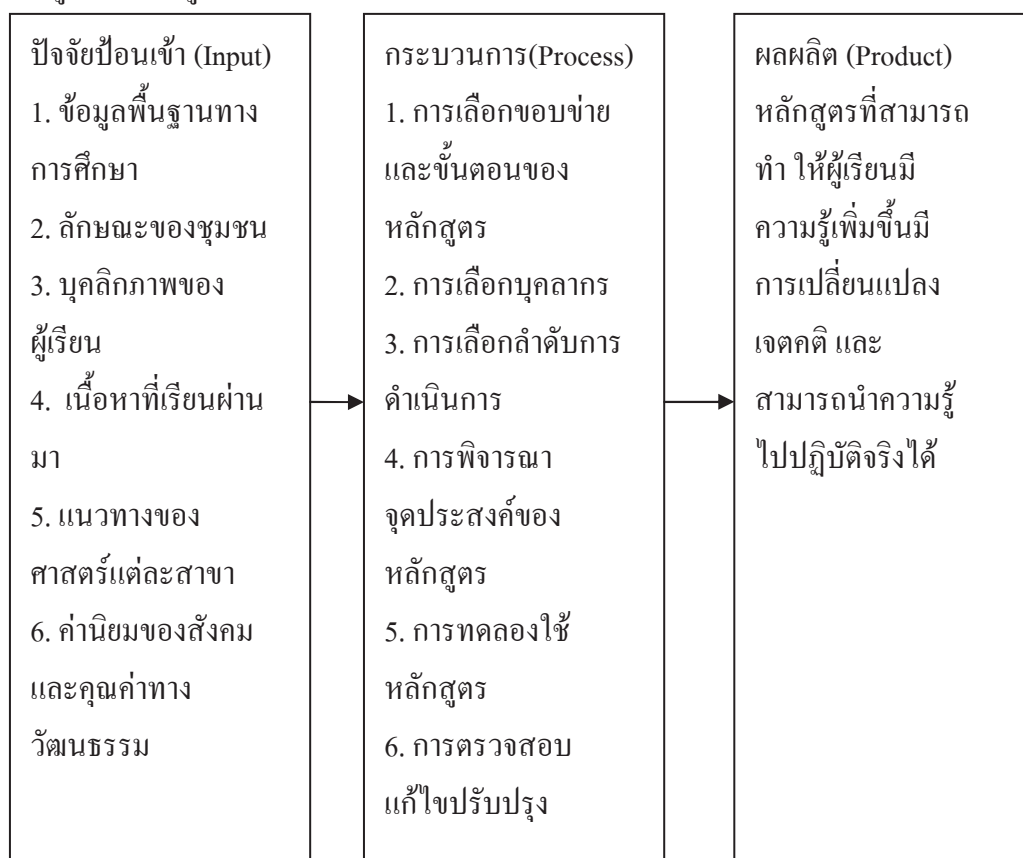
การดำเนินการตามกระบวนการต่าง ๆ เหล่านี้จัดได้ว่าเป็นวัฏจักรที่มีความต่อเนื่องกัน ซึ่ง หากขาดขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งไปแล้วจะทำให้การพัฒนาหลักสูตรนั้นขาดความสมบูรณ์ไปได้ ดังแสดงในแผนภูมิที่ 5



แผนภูมิที่ 5 กระบวนการพัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดของ สัจด์ อุทรานันท์
 ที่มา : สัจด์ อุทรานันท์, พื้นฐานและหลักการพัฒนาหลักสูตร (กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532), 38 – 43.

รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของโบแฮมป์ (Beauchamp)

โบแฮมป์ (Beauchamp 1981 : 146) ได้เสนอรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรที่เป็นแนวคิดเชิงระบบ โดยนำเอารูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของทาบามาพัฒนา ซึ่งแสดงระบบการพัฒนาหลักสูตรดังแผนภูมิที่ 6



แผนภูมิที่ 6 ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรของโบแฮมป์

ที่มา : George A. Beauchamp, Curriculum Theory, 4th ed. (Boston : Peacock Publisher, 1981), 146.

จากแนวคิดของนักพัฒนาหลักสูตรที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า รูปแบบและกระบวนการพัฒนาหลักสูตร คือ การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาหลักสูตรนั้น กระทำเพื่อมุ่งตอบสนองความต้องการของผู้เรียน รวมทั้งสภาพการณ์ของสังคม โดยมุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข ดังนั้น การที่จะพัฒนาหลักสูตรเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย จึงจำเป็นต้องศึกษาสำรวจสภาพความต้องการของผู้เรียน เพื่อกำหนดกรอบกว้าง ๆ ศึกษา

สำรวจ สภาพความต้องการและการเปลี่ยนแปลงของสังคมตลอดจนการวิเคราะห์หลักปรัชญาการศึกษา จากนั้นจึงเป็นขั้นตอนของการดำเนินการกำหนดหลักการ เป้าหมาย จุดประสงค์ เนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนการสอนและการประเมินผล ในส่วนของการประเมินผลนั้นอาจจะพิจารณาได้ 2 กรณีคือ การประเมินผลความก้าวหน้า การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน และอีกประการหนึ่ง คือ การประเมินผลการใช้หลักสูตรทั้งระบบ ข้อมูลที่ได้จากการประเมินผลหลักสูตรทั้ง 2 ประการนี้จะป็นข้อมูลสำหรับการพัฒนาหลักสูตรต่อไป ทั้งในระดับเนื้อหาวิชาและระดับสูงขึ้นไป ซึ่งเป็นกระบวนการที่ต้องมีความต่อเนื่องอยู่ตลอดเวลา อย่างไรก็ตามสามารถสรุปหลักการพื้นฐาน ที่สำคัญของการพัฒนาหลักสูตรได้ดังนี้คือ

1. การศึกษาความต้องการของผู้เรียน การวิเคราะห์สภาพความเปลี่ยนแปลงของสังคม ปรัชญาการศึกษา นโยบายทางการเมือง เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้มากำหนดเป็นแนวทางในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาหลักสูตร ซึ่งขั้นตอนนี้กล่าวได้ว่าเป็นการศึกษาสภาพทั่วไปก่อนการพัฒนาหลักสูตร

2. กำหนดหลักการ เป้าหมาย จุดประสงค์ของหลักสูตร การจัดเนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนการสอนจะเป็นกิจกรรมของการพัฒนาหลักสูตร

3. การนำหลักสูตรไปใช้

4. การประเมินผล ติดตามผล

สำหรับขั้นตอนที่ 2 ถึง 4 นั้นจะต้องนำความรู้เกี่ยวกับจิตวิทยาการเรียนรู้ จิตวิทยาพัฒนาการมาประกอบการพิจารณาดำเนินการ นอกจากนี้แล้วในการพัฒนาหลักสูตรนั้นผู้พัฒนาสามารถนำเอากระบวนการหรือขั้นตอนเหล่านี้ไปประยุกต์ ใช้ได้ทั้งในการพัฒนาหลักสูตรจากระดับบนสู่ระดับล่าง (Top-down) หรือจากระดับล่างไปสู่บน (Bottom-up) ได้ ดังจะเห็นได้จากแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการพัฒนาหลักสูตรของ โอลิวา (Oliva 1992 : 159) ที่กล่าวถึงรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรในทำนองเดียวกันกับ เซเลอร์ อเล็กซานเดอร์ เลวิส และ ไทเลอร์ ว่ามีลักษณะเป็นแบบอุปนัย (Deductive) โดยกระบวนการพัฒนาหลักสูตรจะเริ่มจากการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ทั่วไป เช่น การสำรวจความต้องการของสังคม ความสนใจของผู้เรียน แล้วนำข้อสรุปเหล่านี้ไปกำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนการสอน ลักษณะการพัฒนาหลักสูตรแบบนี้เป็นการพัฒนาหลักสูตรแบบระดับบนสู่ล่าง ส่วนรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของทาบามีลักษณะเป็นแบบนิรนัย (Inductive) เป็นการพัฒนาหลักสูตรแบบระดับล่างขึ้นบน ซึ่งเริ่มต้นด้วยการลงมือพัฒนาปรับปรุงวัสดุหลักสูตร และนำไปสู่การพัฒนาหลักสูตรทั้งระบบ

จากกระบวนการพัฒนาหลักสูตรกล่าวได้ว่าข้างต้น สรุปได้ว่า กระบวนการพัฒนาหลักสูตรเป็นกระบวนการที่มีความต่อเนื่องเป็นวัฏจักร (Cycle) และต้องมีการพัฒนากันอย่าง

สม่ำเสมอตลอดเวลา เพื่อให้ได้หลักสูตรที่มีคุณภาพเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน และความต้องการของสังคม

นอกจากนี้แนวคิดของนักการศึกษาที่ได้กล่าวมาแล้วยังมีผลการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร โดยระบุขั้นตอนต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับแนวคิดของนักการศึกษาหลายท่าน เช่น งานวิจัยของ พูนสุข อุดม (2546 : 9) ได้ทำการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์แบบพหุวิทยาการร่วมกับวิชาคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง โดยมีกระบวนการพัฒนาหลักสูตร 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนาหลักสูตร โดยการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร การประเมินความเหมาะสม ความเป็นไปได้จากผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการบูรณาการหลักสูตรระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ การสอบถามความคิดเห็นครูผู้สอน และการจัดกลุ่มสนทนากับนักเรียน เกี่ยวกับสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร เพื่อสร้างหลักสูตรบูรณาการแบบพหุวิทยาการใน รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 1 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1 และภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พร้อมทั้งประเมินและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตร และทำการศึกษานำร่อง (Pilot study) ก่อนนำหลักสูตร ไปทดลองใช้ ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร เป็นการนำหลักสูตรบูรณาการที่สร้างขึ้นไปทดลอง ใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง โดยทำการทดลองสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 รายวิชา ซึ่งประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ และ ขั้นตอนที่ 4 การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร เป็นการปรับปรุงและแก้ไขในแต่ละองค์ประกอบของหลักสูตร เพื่อให้ได้หลักสูตรฉบับที่พร้อมจะนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ทำนองเดียวกับ สิริธีร์ งามประจบ (2548 : 81) ได้พัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้บ้านป้าน้อยคอยรักย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว โดยมี กระบวนการพัฒนาหลักสูตร 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร และพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น สำรวจข้อมูลด้านต่าง ๆ ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ข้อมูลในการนำมากำหนดเป็นสาระการเรียนรู้ วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายหลักสูตร สอบถามความต้องการและความคิดเห็นในการพัฒนาหลักสูตร สอบถามความคิดเห็นที่มีต่อทรัพยากรป่าไม้ ทรัพยากรสัตว์ป่า ขั้นตอนที่ 2 การสร้างหลักสูตร การร่างหลักสูตร การตรวจสอบคุณภาพโครงร่างหลักสูตร และการปรับปรุงโครงร่างหลักสูตร ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร ขั้นตอนที่ 4 การประเมินหลักสูตร ส่วนงานวิจัย

ของ อติศักดิ์ สิงห์สีโว (2549 : 98) ได้พัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาเรื่องปริมาณสัมพันธ์ ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ โดยมีกระบวนการพัฒนาหลักสูตร 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาเอกสารและการสำรวจข้อมูลพื้นฐาน เป็นการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน 4 ด้าน คือ ทฤษฎีในการพัฒนาหลักสูตรและการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา หลักการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การสัมภาษณ์ผู้จัดทำหลักสูตรและผู้ใช้หลักสูตร รวมถึงการประเมินความต้องการของครูและนักเรียนเพื่อใช้ในการวิเคราะห์สภาพปัจจุบัน ปัญหาของหลักสูตรฉบับปัจจุบันและเป็นแนวทางของการวางแผนหลักสูตร ขั้นตอนที่ 2 การสร้างหลักสูตร เป็นการกำหนดโครงสร้างหลักสูตรซึ่งประกอบด้วยหลักการ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร กำหนดเนื้อหาและรายละเอียด คำอธิบายรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ หลังจากนั้นนำไปตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองใช้กับกลุ่มย่อย นำข้อมูลที่ได้มาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตร เพื่อให้ได้หลักสูตรที่สมบูรณ์สำหรับนำไปใช้ ขั้นตอนที่ 3 การประเมินหลักสูตร เป็นการจัดทำเครื่องมือสำหรับประเมินคุณภาพของหลักสูตร เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินคุณภาพของหลักสูตรเป็นแบบทดสอบและแบบสอบถามจำนวน 4 ฉบับคือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ แบบสอบถามเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ขั้นตอนที่ 4 การทดลองใช้หลักสูตร เป็นการนำหลักสูตรที่สร้างขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างแล้วประเมินผลคุณภาพของหลักสูตรโดยใช้เครื่องมือ 4 ฉบับ คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ แบบสอบถามเจตคติทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจก่อนนำหลักสูตรไปใช้ได้นำหลักสูตรไปฝึกอบรมครูผู้สอน เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อม และทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตร ส่วนงานวิจัยของ เชษฐ ศิริสวัสดิ์ (2550 : 58) ได้พัฒนาหลักสูตรการสร้างหุ่นยนต์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โดยมี กระบวนการพัฒนาหลักสูตร 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาค้นคว้าและสำรวจข้อมูลพื้นฐาน สำหรับการพัฒนาหลักสูตรการสร้างหุ่นยนต์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 เพื่อให้ได้สภาพปัญหาและความต้องการหลักสูตรของผู้เชี่ยวชาญ รวมถึงความสนใจและความต้องการหลักสูตรของนักเรียน เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร ขั้นตอนที่ 2 การสร้างหลักสูตร นำข้อมูลพื้นฐานที่ได้มากำหนดแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร และกำหนดองค์ประกอบของหลักสูตร คือ สภาพปัญหาและความจำเป็นในการสร้างหลักสูตร หลักการจุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ รูปแบบการ สื่อประกอบ และการประเมินผลหลักสูตร โดยมี

การดำเนินการแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ การสร้างโครงร่างหลักสูตร การสร้างชุดสื่อการสร้าง หนุนย่นต์การตรวจสอบโครงร่างหลักสูตร และการปรับปรุงหลักสูตรก่อนนำไปทดลองใช้ ขั้นตอน ที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร การนำหลักสูตรที่ได้รับการประเมินและปรับปรุงโครงร่างหลักสูตร แล้วนำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของหลักสูตร ด้วยการนำไปปฏิบัติจริงกับกลุ่มตัวอย่าง แบ่งการดำเนินการออกเป็น 2 ส่วน คือ การศึกษานำร่อง และการทดลองใช้หลักสูตร ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร หลังจากนำหลักสูตรไปทดลองใช้ ทำนองเดียวกับงานวิจัยของ จริยา ศรีเพชร (2550 : 13) ได้พัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาเรื่อง คลองมหาสวัสดิ์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมี กระบวนการพัฒนาหลักสูตร 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูล พื้นฐาน วิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ศึกษาความต้องการของนักเรียน ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาเรื่องคลองมหาสวัสดิ์ ได้แก่ ศึกษา นิเทศก์ คณะกรรมการสถานศึกษา ผู้ปกครองนักเรียน ผู้อำนวยการโรงเรียน หัวหน้าฝ่าย วิชาการ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ผู้เชี่ยวชาญ ผู้รู้ใน ท้องถิ่น ศึกษาข้อมูลท้องถิ่นคลองมหาสวัสดิ์ ขั้นตอนที่ 2 พัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา โดย หลักสูตรฉบับร่างประกอบด้วย แนวคิด หลักการ จุดหมาย คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โครงสร้าง ขอบข่ายสาระการเรียนรู้ เวลาเรียน แนวทางการจัดการเรียนรู้ สื่อการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และแผนการจัดการเรียนรู้ ขั้นตอนที่ 3 ทดลองใช้ หลักสูตรสถานศึกษา นำหลักสูตรที่พัฒนาไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน บ้านคลองมหาสวัสดิ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 2 ขั้นตอนที่ 4 ประเมินผล และปรับปรุงหลักสูตร โดยประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนในเรื่องคลองมหาสวัสดิ์ ความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียน และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรเรื่อง คลองมหาสวัสดิ์

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวกับขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตร ผู้วิจัยได้ สังเคราะห์ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตร พบว่ามีรายละเอียดขั้นตอนของการพัฒนาหลักสูตรที่ สอดคล้องกันและแตกต่างกัน รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การสังเคราะห์ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรจากแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร

	ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตร	แนวคิดทฤษฎี						งานวิจัย				
		ไทเลอร์ (Tyler 1950 : 1-2)	เชอร์เลอร์ และเลวิส (Saylor, Alexander and Lewis 1981 : 30 - 39)	ทาบ (Taba 1962 : 12-13)	โบเชมปี (Beauchamp 1981 : 146)	สจิด อูทรานันท์ (2532 : 38)	กาญจนา คุณารักษ์ (2540 : 309)	พูนสุข อุดม (2546 : 9)	เชษฐศิริ ริสวัสดิ์ (2550 : 58)	สิริธีร งาม ประจบ (2548 : 81)	จริยา ศรีเพชร (2550 : 13)	อดิศักดิ์ สิงห์สีโว (2549 : 98)
ขั้นตอนที่ 1 การ วินิจฉัย ความ ต้องการ ของ นักเรียน	ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน หลักสูตร การ สำรวจข้อมูล พื้นฐานสำหรับการ พัฒนาหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

ตารางที่ 1 (ต่อ)

		แนวคิดทฤษฎี							งานวิจัย				
		ไทเลอร์ (Tyler 1950 : 1-2)	เชอร์ลอร์ และเลวิส (Saylor, Alexander and Lewis 1981 : 30 - 39)	ทาบ (Taba 1962 : 12-13)	โบเชมปี (Beauchamp 1981 : 146)	สัจด์ อุทรานันท์ (2532 : 38)	กาญจนา คุณารักษ์ (2540 : 309)	พูนสุข อุดม (2546 : 9)	เชษฐศิริ สวัสดิ์ (2550 : 58)	สิริธรรม ประจวบ (2548 : 81)	จริยา ศรีเพชร (2550 : 13)	อดิศักดิ์ สิงห์สีโว (2549 : 98)	
ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตร		ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดจุดมุ่งหมาย	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
		ขั้นตอนที่ 3 การเลือกเนื้อหา		✓	✓	✓	✓	✓					
		ขั้นตอนที่ 4 การจัดเนื้อหาสาระ		✓	✓	✓	✓	✓					
		ขั้นตอนที่ 5 การเลือกประสบการณ์การเรียนรู้		✓	✓	✓	✓	✓					

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตร	แนวคิดทฤษฎี						งานวิจัย				
	ไทเลอร์ (Tyler 1950 : 1-2)	เชย์เลอร์ อเล็กซานเดอร์ และเลวิส (Saylor, Alexander and Lewis 1981 : 30 - 39)	ทาบ (Taba 1962 : 12-13)	โบแซมป์ (Beauchamp 1981 : 146)	สังัด อุทรานันท์ (2532 : 38)	กาญจนา คุณารักษ์ (2540 : 309)	พูนสุข อุดม (2546 : 9)	เชษฐ์ ศิ ริสวัสดิ์ (2550 : 58)	สิริรีร งาม ประจบ (2548 : 81)	จริยา ศรี เพชร (2550 : 13)	อดิศักดิ์ สิงห์สีโว (2549 : 98)
ขั้นตอนที่ 6 การจัด ประสบ การณ์การ เรียนรู้	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้											
ขั้นตอนที่ 7 การประเมิน ผล	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผล และปรับปรุง หลักสูตร											

จากตารางที่ 1 พบว่า ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรมีขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรที่สำคัญหลัก 4 ขั้นตอน ซึ่งบางขั้นตอนมีความแตกต่างกันในขั้นย่อยเท่านั้น

จากการศึกษาและวิเคราะห์ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรดังกล่าวผู้วิจัยได้นำมากำหนดเป็นขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน โดยศึกษาความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น 1) วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2) ศึกษาความต้องการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล และรูปแบบของหลักสูตร 3) ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น จากบุคคลที่เกี่ยวข้องได้แก่ รองผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครปฐม เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน โครงงานวิทยาศาสตร์ ผู้รู้ในท้องถิ่น ผู้ปกครอง ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว หัวหน้าฝ่ายวิชาการ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ศึกษาข้อมูลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษาต่าง ๆ และศึกษาข้อมูลท้องถิ่น ตำบลวังน้ำเขียว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา เป็นการสร้างและพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม โดยสอดคล้องกับข้อมูลพื้นฐานในขั้นตอนที่ 1 โดยประมวลข้อมูลต่าง ๆ มาพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม ประกอบด้วย 1) แนวคิด 2) หลักการ 3) จุดหมาย 4) ผลการเรียนรู้ 5) คำอธิบายรายวิชา 6) โครงสร้างรายวิชา 7) ขอบข่ายสาระการเรียนรู้ 8) เวลาเรียน 9) แนวทางการจัดการเรียนรู้ ใช้การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นคือ ขั้นการสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นการสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นการอธิบาย (Explanation) ขั้นการขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นการประเมินผล (Evaluation 10) สื่อการเรียนรู้ 11) การวัดและประเมินผล 12) หน่วยการเรียนรู้ 13) แผนการจัดการเรียนรู้ แล้วตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญด้านพัฒนาหลักสูตร ด้านการสอน โครงงานวิทยาศาสตร์ และด้านการวัดและประเมินผล แล้วนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย เป็นการทดลองใช้หลักสูตร โดยมีการทดสอบความรู้ เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น กับนักเรียนก่อนการทดลองใช้หลักสูตร จากนั้นนำหลักสูตรที่

พัฒนาไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1 จำนวน 28 คน โดยมีการทดสอบระหว่างเรียนเมื่อจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และทดสอบนักเรียนหลังการใช้หลักสูตร

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา เป็นการประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม โดยประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น (ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มุ่งมั่นในการทำงาน) เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และความคิดเห็นที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม

กรมวิชาการ (2539 : 26) ได้กล่าวถึง แนวการจัดทำวิชา/รายวิชาเพิ่มเติมว่า การพัฒนาหลักสูตรลักษณะนี้เป็นการจัดทำวิชาหรือรายวิชาขึ้นใหม่หลังจากที่ศึกษาแล้วพบว่าสิ่งที่ควรจะมีการพัฒนานั้นไม่มีปรากฏอยู่ในหลักสูตรของกลุ่มประสบการณ์หรือรายวิชา/กลุ่มวิชาใด ๆ ในหลักสูตรแม่บท

การพัฒนาหลักสูตรโดยการจัดทำวิชา/รายวิชาเพิ่มเติมใหม่นี้ ควรดำเนินการในรูปแบบของคณะทำงาน โดยมีขั้นตอนการจัดทำ ดังนี้

1. ศึกษาจุดหมายของหลักสูตร จุดประสงค์และโครงสร้าง เนื้อหาของกลุ่มประสบการณ์/กลุ่มวิชา/รายวิชาต่าง ๆ จากหลักสูตรแม่บทเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการพิจารณาจัดทำ และเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนกับเนื้อหาที่มีอยู่

2. นำเอาผลการศึกษา ผลการวิเคราะห์ สภาพที่ควรจะเป็นของการจัดการศึกษาที่สอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงของท้องถิ่นที่ได้จากการวางแผนอย่างมียุทธศาสตร์มาใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดจุดประสงค์และเนื้อหา

3. กำหนดจุดประสงค์ของวิชา/รายวิชาที่จะดำเนินการจัดทำขึ้นใหม่ โดย

- 3.1 วิเคราะห์จากปัญหา/ความต้องการของท้องถิ่น สำหรับกำหนดสภาพที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน โดยระบุปัญหา/ความต้องการของท้องถิ่นซึ่งได้แก่สิ่งที่ต้องการให้รู้พฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดและเงื่อนไขต่าง ๆ

- 3.2 เขียนจุดประสงค์ให้ครอบคลุมกับสภาพที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนทั้งสี่ด้าน (ความรู้ ทักษะ เจตคติ และกระบวนการ) รวมทั้งสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกลุ่มวิชา/กลุ่มประสบการณ์ด้วย ซึ่งลักษณะของจุดประสงค์ที่ดีต้องบอกสภาพที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อเรียนจบรายวิชานั้น ไม่ใช่การดำเนินงานหรือกิจกรรม

4. กำหนดเนื้อหา โดยการวิเคราะห์จากจุดประสงค์ ซึ่งระบุค่าหลักของจุดประสงค์รายวิชานั้น โดยจะประกอบด้วย ส่วนที่เป็นความรู้ (สิ่งที่ทำให้เรียนรู้/ศึกษา) และส่วนที่เป็นทักษะ (สิ่งที่ต้องการจะฝึก) เนื้อหาที่กำหนดจะต้อง

- 4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา
- 4.2 ประกอบด้วยที่เป็นความรู้และทักษะ
- 4.3 เหมาะสมกับวัยและพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน
- 4.4 เหมาะสมกับคาบเวลา
- 4.5 ไม่ขัดต่อความมั่นคงของชาติ ระบบการปกครองตามหลักประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. กำหนดคาบเวลาเรียนสำหรับคำอธิบายหรือรายวิชาที่จัดทำขึ้นมาใหม่ ในการกำหนดคาบเวลาจะต้องเป็นไปตามเงื่อนไขดังนี้ คือ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับประถมศึกษา จำนวนเวลาที่ใช้ในการเรียนรายวิชาเพิ่มเติม 40 ชั่วโมงต่อปีการศึกษา

6. เขียนคำอธิบายรายวิชา ให้เป็นไปตามรูปแบบที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแม่บทโดยระบุแนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ของรายวิชาตามแบบฟอร์มที่กำหนด ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดการเขียนคำอธิบายรายวิชา โดยระบุให้ครอบคลุม แนวทางการจัดการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ ความรู้ ทักษะ/สมรรถนะสำคัญ และ คุณลักษณะอันพึงประสงค์

7. จัดทำเอกสารชี้แจงรายละเอียดประกอบการจัดทำวิชาหรือรายวิชาที่จัดทำขึ้นใหม่

กระบวนการพัฒนาหลักสูตรสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม

การกำหนดผลการเรียนรู้ในหลักสูตรสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม สามารถกำหนดเพิ่มเติมใน ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ หรือจัดทำเป็นรายวิชาเพิ่มเติม แล้วเขียนเป็นคำอธิบายรายวิชาให้ชัดเจนโดยครอบคลุมความรู้ ทักษะ/สมรรถนะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ศรียรรณ มากชู (2551) ได้เสนอแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาในส่วนของพัฒนาสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมให้สอดคล้องกับสภาพความต้องการของผู้เรียนและชุมชนว่าการพัฒนาหลักสูตรในลักษณะดังกล่าวโดยปกติแล้วสถานศึกษาจะกำหนดวิสัยทัศน์และเป้าหมายของสถานศึกษาให้ตอบสนองกับสภาพความต้องการของผู้เรียนและชุมชนอยู่แล้ววิธีการพัฒนาสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมสามารถพัฒนาได้ 4 ลักษณะคือ

1. จัดทำเป็นสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม โดยนำไปสอดแทรกเข้ากับกลุ่มสาระการเรียนรู้พื้นฐานในลักษณะบูรณาการการเรียนรู้ที่นำไปสอดแทรกบูรณาการนี้ควรพิจารณาความสอดคล้องในเชิงการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน ซึ่งสามารถบูรณาการเข้าไปได้กับสาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ การเพิ่มเติมในลักษณะนี้ผู้จัดทำหลักสูตรจะต้องวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ โดยวิเคราะห์ในลักษณะตารางวิเคราะห์องค์ประกอบความรู้ ทักษะ คุณลักษณะ คุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมในแต่ละข้อของมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระที่นำไปบูรณาการแล้วจึงนำสิ่งที่สอดคล้องกับผู้เรียนและชุมชนมาสอดแทรกเพิ่มเติมเข้าไปกับสาระการเรียนรู้ ทั้งนี้มีวิธีการพิจารณาความสอดคล้องโดยดูมาตรฐานและตัวชี้วัด ในแต่ละชั้นปี ประกอบ ซึ่งจะช่วยลดความซ้ำซ้อนของสิ่งที่นำมาบูรณาการของครูแต่ละคนที่ต่างชั้นปี

2. จัดทำสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมในลักษณะจัดทำเป็นหน่วยการเรียนรู้หรือจัดทำโครงการ เข้าไว้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้พื้นฐาน ซึ่งการจัดทำสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมในลักษณะนี้มาจากเหตุผลที่โรงเรียนได้พิจารณา สภาพปัญหาและความต้องการจำเป็นของชุมชนและท้องถิ่นแล้วเห็นว่าเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับชีวิตหรือชุมชนมาก เช่น โรคที่คนในท้องถิ่นเป็นกันมากและเกิดอยู่เป็นประจำหรือวัฒนธรรมที่เป็นเอกลักษณ์เด่นของชุมชน ทางโรงเรียนจึงพิจารณานำมาจัดทำเป็นสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมให้ผู้เรียนทุกคนได้เรียนรู้ในลักษณะลึกซึ้งจนเกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนและชุมชนได้ โดยจัดให้มีสาระการเรียนรู้เป็นหน่วยการเรียนรู้หรือจัดทำโครงการร่วมกันด้วย

3. จัดทำเป็นสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมในลักษณะจัดทำไว้ในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน การเรียนเป็นกลุ่มสนใจ ชุมนุมหรือชมรม ทั้งนี้เพื่อให้ตอบสนองความสนใจของผู้เรียนช่วยให้พัฒนาเต็มศักยภาพ และสามารถนำพาผู้เรียนไปสู่ความเป็นเลิศ

4. จัดทำสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมในลักษณะจัดทำรายวิชาเพิ่มเติมใหม่ในลักษณะนี้ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กล่าวว่า สถานศึกษามีหน้าที่สำคัญในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา การวางแผนและดำเนินการใช้หลักสูตร การเพิ่มคุณภาพการใช้หลักสูตรด้วยการวิจัยและพัฒนา การปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร จัดทำระเบียบการวัดและประเมินผลในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาต้องพิจารณาให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และรายละเอียดที่เขตพื้นที่การศึกษา หรือหน่วยงาน ดันสังกัดอื่น ๆ ในระดับท้องถิ่นได้จัดทำเพิ่มเติม รวมทั้งสถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมในส่วนที่เกี่ยวกับสภาพปัญหาชุมชนและสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น และความต้องการของผู้เรียนโดยทุกภาคส่วนเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา

ขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม

ขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมมี 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 วิเคราะห์วิสัยทัศน์ และเป้าหมายของสถานศึกษา เพื่อกำหนดคุณภาพของผู้เรียนให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน ผู้ปกครอง ชุมชนและสังคม

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาในทุกช่วงชั้น เพื่อกำหนดรายวิชาเพิ่มเติมในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับคุณภาพของผู้เรียนตามที่ได้กำหนดไว้ในขั้นที่ 1 ซึ่งตามคำแนะนำของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ให้สถานศึกษาจัดทำรายวิชาเพิ่มเติมได้ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จนถึงชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ขั้นตอนที่ 3 จัดทำคำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติมตามขั้นตอนดังนี้

3.1 วิเคราะห์หรือพัฒนามาตรฐานการเรียนรู้รายวิชาเพิ่มเติมกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้รายวิชาเพิ่มเติมทำโดยวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรของกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่จะทำรายวิชาเพิ่มเติมควบคู่กันไปและพิจารณาว่ามาตรฐานการเรียนรู้ดังกล่าว สามารถนำมาใช้เป็นมาตรฐานการเรียนรู้ของวิชาเพิ่มเติมได้โดยต้องมีการปรับเปลี่ยนข้อความใด ๆ หรือไม่ หรือจะใช้วิธีการกำหนดเพิ่มเติมในลักษณะต่อเติมมาตรฐานเดิมให้มีลักษณะเข้มข้นโดยสอดคล้องกับวิชาเพิ่มเติม หรืออาจจำเป็นต้องพัฒนามาตรฐานการเรียนรู้ขึ้นมาใหม่ให้สอดคล้องกับวิชาเพิ่มเติมที่จัดทำขึ้น ทั้งนี้การพัฒนาหลักสูตรมาตรฐานทุกวิธีดังกล่าวข้างต้น ต้องคำนึงถึงคุณภาพของผู้เรียนที่กำหนดไว้ และต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

3.2 กำหนดผลการเรียนรู้ และเวลาเรียนของวิชาเพิ่มเติม การกำหนดในขั้นนี้ทำได้โดยนำมามาตรฐานการเรียนรู้ของวิชาเพิ่มเติมที่กำหนดไว้มาวิเคราะห์เป็นพฤติกรรมด้านความรู้ ทักษะ/สมรรถนะสำคัญ คุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อนำมากำหนดผลการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้ให้สัมพันธ์กับเวลาเรียนที่กำหนดไว้ในโครงสร้างหลักสูตร

3.3 เขียนคำอธิบายรายวิชา การเขียนคำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติมมีวิธีการเขียนโดยนำผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้มาวิเคราะห์แยกเป็น ความรู้ ทักษะ/สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อเป็นแนวทางในการเขียนคำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม ซึ่งมีรูปแบบการเขียนลักษณะเดียวกันกับการเขียนคำอธิบายรายวิชาพื้นฐาน

จากการศึกษาขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม ผู้วิจัยมีความสนใจพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รหัสวิชา ว16201 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการจัดทำสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมในลักษณะจัดทำเป็นรายวิชาเพิ่มเติมใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ สมรรถนะสำคัญ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และภาคภูมิใจในท้องถิ่นของตนเอง ตามคุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คือใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษาความรู้เพิ่มเติมทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามสนใจ (กรมวิชาการ 2551 : 96)

การประเมินผลหลักสูตร

หลักสูตรที่ดีควรมีการประเมินผลการใช้ เพื่อให้ทราบว่าหลักสูตรนั้นตอบสนองต่อ จุดประสงค์หรือไม่เพียงใด มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการประเมินผลหลักสูตร ได้แก่

ความหมายของการประเมินผลหลักสูตร

การประเมินหลักสูตรได้มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

สุดสาย ศรีศักดา (2542 : 33) ได้กล่าวไว้ว่า การประเมินหลักสูตร หมายถึง กระบวนการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ แปลผล อธิบายผลและนำเสนอข้อมูลนั้น โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้ ประโยชน์ในการพัฒนา ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหลักสูตรให้ดีขึ้นกว่าเดิม สอดคล้องกับ วิภาวดี ไพเมือง (2545 : 11) ได้ให้ความหมายของการประเมินหลักสูตรไว้ว่า เป็นการพิจารณา ตัดสินคุณค่าของหลักสูตรที่ได้สร้างขึ้น เพื่อช่วยในการตัดสินใจพัฒนาหลักสูตรต่อไป และเพื่อให้ การประเมินหลักสูตรมีความน่าเชื่อถือ ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาตัดสินใจในการพัฒนา หลักสูตร จึงต้องมีการประเมินหลักสูตรอย่างเป็นระบบมีขั้นตอน ใช้เครื่องมือที่เชื่อถือได้ในการทำงาน เดียวกันนี้ ปราบณา โกวิทยางกูร (2543 : 13) ได้กล่าวไว้ว่า การประเมินหลักสูตรหมายถึง การ พิจารณา ตัดสินคุณค่าของหลักสูตรที่สร้างขึ้นมานั้น ว่าสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์ของ หลักสูตรหรือไม่ โดยมีการดำเนินการประเมินที่มีระบบ มีขั้นตอน ใช้เครื่องมือที่เชื่อถือได้ ผลที่ ได้จะช่วยในการตัดสินใจในการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรต่อไป การประเมินจึงเป็นกระบวนการศึกษา เพื่อให้ได้ข้อมูลเพื่อที่จะนำมาใช้ประโยชน์ในการพิจารณาตัดสินใจหาทางเลือกในการปรับปรุง ขอบกพร่อง การวางรูปแบบ การกำหนดโครงสร้าง ตลอดจนการดำเนินงานของหลักสูตร

จากความหมายของการประเมินหลักสูตรดังกล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การประเมิน หลักสูตร หมายถึง กระบวนการรวบรวมข้อมูล ตรวจสอบ เปรียบเทียบ อย่างมีขั้นตอนและเป็น ระบบ เพื่อตัดสินคุณค่าของหลักสูตร และทำให้ทราบถึงคุณภาพของหลักสูตร รวมถึงข้อดี ข้อด้อย ของหลักสูตรนั้น ๆ

จุดมุ่งหมายของการประเมินหลักสูตร

การประเมินหลักสูตรทั่วไป มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ ดังนี้ วรวรรณ เสนาวงศ์ (2542 : 123-24) ได้กล่าวไว้ว่า

1. เพื่อหาคุณภาพของหลักสูตรนั้น โดยดูว่าหลักสูตรที่จัดทำขึ้นนั้นสามารถสนองวัตถุประสงค์ที่หลักสูตรนั้นต้องการหรือไม่
 2. เพื่ออธิบายและคว่ำงลักษณะของส่วนประกอบต่าง ๆ ของหลักสูตร ในแง่หลักการ จุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน และการวัดผล ว่าสอดคล้องกันหรือไม่ หรือสนองความต้องการหรือไม่
 3. เพื่อตัดสินใจว่า หลักสูตรมีคุณภาพดีหรือไม่ เหมาะสมกับการนำไปใช้หรือไม่ มีข้อบกพร่องที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขอะไรบ้าง
 4. เพื่อตัดสินใจว่า การบริหารงานด้านวิชาการและการบริหารงานด้านหลักสูตรเป็นไปในทางที่ถูกต้องหรือไม่
 5. เพื่อติดตามผลผลิตจากหลักสูตร คือ ผู้เรียน ว่ามีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหลังจากผ่านกระบวนการศึกษาตามหลักสูตร เป็นไปตามที่มุ่งหวังหรือไม่
 6. ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน
- พิชญ พงศรี (2549 : 135-136) ได้กล่าวไว้ว่า การประเมินหลักสูตรมีบทบาทสำคัญในการตัดสินใจปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรหลายประการ คือ

1. ทำให้ได้ข้อมูลสารสนเทศต่าง ๆ ทราบความจำเป็นและความต้องการของประชากรเป้าหมายของหลักสูตร
2. ได้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุง แผนงาน กิจกรรม และหลักสูตรให้เหมาะสมก่อนนำไปปฏิบัติ เพื่อลดโอกาสเสี่ยง อุปสรรค ที่จะทำให้หลักสูตรล้มเหลว
3. การประเมินตัวหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น จะทำให้ทราบความเหมาะสมของตัวหลักสูตรที่ได้พัฒนาขึ้นว่าเหมาะสมหรือไม่อย่างไร ควรจะปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องตรงกับวัตถุประสงค์ที่พัฒนาขึ้น
4. การประเมินความก้าวหน้าของการนำหลักสูตรไปใช้ ทำให้ทราบจุดเด่น จุดด้อย ของการบริหารหลักสูตร การพัฒนาบุคลากร กิจกรรมการเรียน การพัฒนาสื่อ การใช้สื่อการเรียนการสอน และประเมินผลการเรียนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการใช้หลักสูตรให้เกิดผลครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร
5. การประเมินความสำเร็จของหลักสูตร จะทำให้ทราบว่า การใช้หลักสูตร ได้ผลตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถเพียงใด ผู้สำเร็จการศึกษานำความรู้ไปใช้ได้มาก

น้อยเพียงใด กลุ่มค่าหรือไม่ ควรจะปรับปรุงและพัฒนาส่วนใด เพื่อเป็นการลดโอกาสการสูญเปล่าอีกทางหนึ่ง

6. การประเมินหลักสูตรจะทำให้ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและผู้ใช้หลักสูตรทราบจุดอ่อนของหลักสูตร จะเกิดแรงจูงใจในการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

จากจุดมุ่งหมายของการประเมินหลักสูตรที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การประเมินหลักสูตรมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาส่วนประกอบต่าง ๆ ของหลักสูตร เช่น จุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ กระบวนการ การวัดผล และผลที่เกิดจากการใช้หลักสูตร เพื่อตัดสินใจว่าหลักสูตรมีคุณภาพแค่ไหน มีส่วนใดที่ต้องปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

รูปแบบการประเมินหลักสูตร มีผู้เสนอไว้หลายรูปแบบ ซึ่งพอจะสรุปได้ 3 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบที่ช่วยในการตัดสินใจ รูปแบบที่ยึดจุดมุ่งหมายเป็นหลัก และรูปแบบที่ยึดเกณฑ์เป็นหลัก โดยมีรายละเอียดในแต่ละรูปแบบดังนี้

รูปแบบที่ช่วยในการตัดสินใจ (Decission Model)

รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหารการศึกษาหรือผู้มีหน้าที่ต้องตัดสินใจ โดยอาศัยการประเมิน เปรียบเทียบข้อมูลหรือสิ่งที่เกิดขึ้น จากการดำเนินงานของหลักสูตรกับมาตรฐานที่ผู้ประเมินกำหนดไว้ ผู้ที่เสนอรูปแบบตามแนวนี้นี้ ได้แก่

1. รูปแบบการประเมินของสตฟเฟิลบีม (The CIPP Model of Evaluation)

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2543 : 57-58) ได้กล่าวถึงการประเมินหลักสูตรของสตฟเฟิลบีม (Stufflebeam) ได้เสนอรูปแบบซีปปี้ (CIPP Model) เป็นรูปแบบในการประเมินหลักสูตร โดยเน้นว่าการประเมินหลักสูตร คือ กระบวนการในการหาข้อมูล เก็บข้อมูลและนำข้อมูลมาวิเคราะห์ เพื่อเป็นประโยชน์ในการตัดสินใจหาทางเลือก และวิธีการที่ดีขึ้นกว่าเดิม โดยพิจารณาว่า ควรใช้การประเมินแบบใด เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจในแต่ละขั้นตอนของหลักสูตรการประเมินที่ใช้รูปแบบซีปปี้ (CIPP Model) มีการพิจารณาใน 4 ด้าน คือ

1. การประเมินบริบท (Context Evaluation : C) เป็นการประเมินสภาพแวดล้อมสภาพที่พึงปรารถนา และสภาพที่เป็นจริง บ่งชี้ถึงปัญหาและความต้องการ อันนำไปสู่การตัดสินใจ

2. การประเมินปัจจัยเบื้องต้น (Input Evaluation : I) เป็นการประเมินการใช้ทรัพยากรเพื่อวิเคราะห์ทางเลือกสำหรับการวางแผน และการออกแบบการใช้หลักสูตร

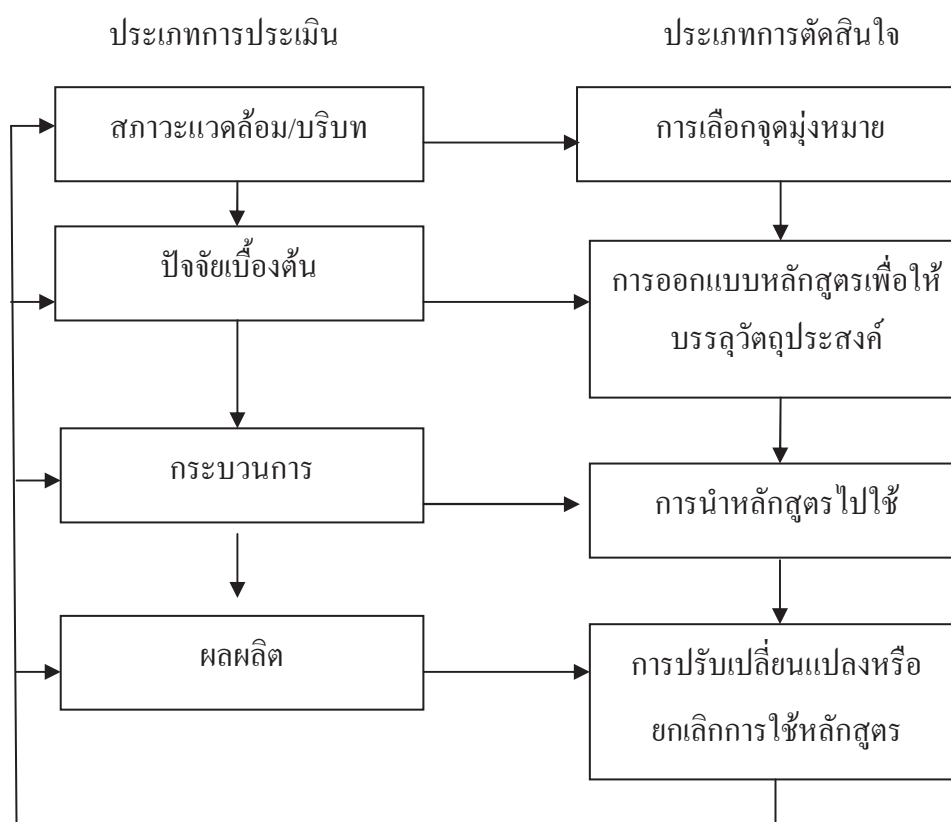
3. การประเมินกระบวนการ (Process Evaluation : P) เป็นการประเมินกระบวนการต่าง ๆ ของการใช้หลักสูตร สำหรับการตัดสินใจว่าจะดำเนินการด้วยวิธีใด จะแก้ไขอย่างไร

4. การประเมินผลผลิต (Product Evaluation : P) เป็นการประเมินองค์ประกอบที่เป็นผลผลิต และผลกระทบของการใช้หลักสูตรว่า เกิดผลตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรหรือไม่ และยังเป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงหลักสูตรหรือยกเลิกการใช้

สตัฟเฟิลบีม ได้เสนอรูปแบบเกี่ยวกับการประเมินหลักสูตรหรือโครงการ ซึ่งเป็นที่รู้จักกันทั่วไป ชื่อชิปปี้โมเดล (CIPP Model) คำว่า ชิปปี้ มาจากอักษรย่อของคำ 4 คำ คือ

C	=	Context	คือ	บริบท
I	=	Input	คือ	ปัจจัยเบื้องต้น
P	=	Process	คือ	กระบวนการ
P	=	Product	คือ	ผลผลิต

ความสัมพันธ์ของประเภทการประเมิน และประเภทการตัดสินใจในรูปแบบประเมินหลักสูตรแบบชิปปี้ อาจสรุปได้เป็นดังแผนภูมิที่ 7



แผนภูมิที่ 7 รูปแบบการประเมินและประเภทการตัดสินใจ

ที่มา : วิชัย วงษ์ใหญ่, การพัฒนาหลักสูตรระดับอุดมศึกษา (กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย, 2543) , 58.

รูปแบบการประเมินของสตัฟเฟิลบีมเป็นรูปแบบที่เน้นเกี่ยวกับการตัดสินใจทางด้านการศึกษาโดยสตัฟเฟิลบีม ได้อธิบายเกี่ยวกับแนวทางของการตัดสินใจไว้ 4 แนวทาง คือ

1. การตัดสินใจเพื่อนำไปสู่แนวทางการเปลี่ยนแปลงอย่างสิ้นเชิง หรือเปลี่ยนแปลงทั้งหมดสิ้น
 2. การตัดสินใจเพื่อเปลี่ยนแปลงบางสิ่งบางอย่างแต่ยังคงรักษาหรือคงสภาพการเดิมไว้
 3. การตัดสินใจเพื่อปรับปรุงและพัฒนา
 4. การตัดสินใจนำสิ่งใหม่เข้ามาในระบบ โดยใช้วิธีการทดลองและสืบค้นหาอย่างมีระบบ
- จากแนวทางของการตัดสินใจทั้ง 4 แนวทาง ดังกล่าวนี้นี้ สตีฟเฟิลบีมได้กำหนดรูปแบบ

การประเมินและการตัดสินใจเป็น 4 อย่าง คือ

การประเมิน

1. การประเมินบริบทตัดสินใจเกี่ยวกับการวางแผน (Planning)
2. การประเมินปัจจัยเบื้องต้นตัดสินใจเกี่ยวกับโครงสร้าง (Structuring)
3. การประเมินกระบวนการตัดสินใจเกี่ยวกับการปฏิบัติ (Implementing)
4. การประเมินผลผลิตตัดสินใจเกี่ยวกับการดำเนินงานต่อ (Recycling)

การตัดสินใจ

1. การตัดสินใจเกี่ยวกับสิ่งที่กำหนดไว้ว่าจะดำเนินการและตัดสินใจเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายซึ่งเป็นผลที่คาดไว้ กระทำโดยการประเมินบริบท (Context Evaluation)
 2. การตัดสินใจเกี่ยวกับโครงสร้างเพื่อกำหนดวิธีการที่เหมาะสม การวางรูปแบบการดำเนินการตามทรัพยากรที่มีอยู่ การพิจารณาแหล่งทรัพยากร กระทำโดย การประเมินปัจจัยเบื้องต้น (Input Evaluation)
 3. การตัดสินใจเกี่ยวกับการปฏิบัติเพื่อใช้ประโยชน์ควบคุมปรับปรุงวิธีการซึ่งเป็นวิธีการที่เกี่ยวกับการปฏิบัติเพื่อใช้ประโยชน์ควบคุมปรับปรุงวิธีการซึ่งเป็นวิธีการที่เกิดขึ้นจริง ๆ กระทำโดยการประเมินกระบวนการ (Process Evaluation)
 4. การตัดสินใจเกี่ยวกับการดำเนินงานเมื่อสิ้นสุดการใช้หลักสูตรมีวัตถุประสงค์ เพื่อจะทำการปรับปรุงอาจแก้ไขหรือพัฒนาตรวจสอบความสำเร็จหรือปรับให้สอดคล้องกับหลักสูตรอื่น ๆ หรือล้มเลิก ซึ่งเป็นผลที่เกิดขึ้นจริง กระทำโดยการประเมินผลผลิต (Product Evaluation)
- ในส่วนของรูปแบบของการประเมินในด้านต่าง ๆ ทั้ง 4 ด้านมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การประเมินบริบท เป็นการประเมินสิ่งที่เป็นพื้นฐานของหลักสูตรโดยทั่ว ๆ ไป เป็นการประเมินเพื่อให้ได้มาซึ่งเหตุผลเพื่อช่วยในการกำหนดวัตถุประสงค์ วิธีการประเมินนั้นมี 2 วิธี คือ
 - 1.1 Contingency Mode เป็นการประเมินบริบท เน้นหาโอกาสและแรงผลักดันจากภายนอกเพื่อให้ได้ข้อมูลมาพัฒนา เช่น การสำรวจงานวิจัยและวรรณคดีที่เกี่ยวข้อง การประเมินข้อเสนอแนะต่าง ๆ

1.2 Congruence เป็นการประเมินโดยเปรียบเทียบระหว่างการปฏิบัติจริงกับ วัตถุประสงค์ที่วางไว้ซึ่งจะทำให้ทราบว่าวัตถุประสงค์ใดสามารถจะทำให้บรรลุเป้าหมายได้

2. การประเมินปัจจัยเบื้องต้น เป็นการประเมินเพื่อทราบข้อสนเทศเพื่อนำมากำหนด วิธีการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ เพื่อให้จุดมุ่งหมายของหลักสูตรสัมฤทธิ์ผล เป็นการประเมินสมรรถภาพ ของหน่วยงานที่รับผิดชอบในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นอัตรากำลัง เวลา งบประมาณ

3. การประเมินกระบวนการ เป็นการประเมินหลักสูตรเมื่อได้มีการดำเนินการตามที่ได้ วางไว้แล้วเพื่อส่งข้อมูลย้อนกลับให้กับผู้รับผิดชอบโครงการเป็นระยะ การประเมินกระบวนการมี วัตถุประสงค์สำคัญ 3 ประการ คือ

3.1 เพื่อค้นหาข้อบกพร่องของส่วนที่ได้ออกแบบเกี่ยวกับวิธีการดำเนินงาน หลักสูตร

3.2 เพื่อหาข้อสนเทศต่าง ๆ สำหรับการตัดสินใจเกี่ยวกับหลักสูตร

3.3 เพื่อเก็บรักษาข้อมูลที่ได้จากการดำเนินงาน

4. การประเมินผลผลิต เป็นการประเมินผลผลิตและผลกระทบของโครงการหรือ หลักสูตรว่าได้ผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ เพื่อเป็นการนำไปใช้ในการปรับปรุงโครงการหรือ หลักสูตรเพื่อเริ่มโครงการใหม่ ดังตารางที่ 2

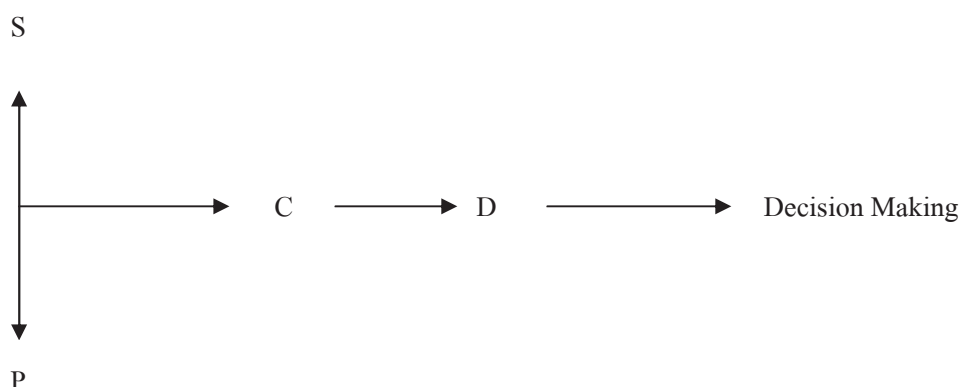
ตารางที่ 2 วิธีการประเมินองค์ประกอบในด้านต่าง ๆ ของสัฟเฟิลบีม

องค์ประกอบ	วิธีการประเมิน
บริบท	บรรยายสภาพแวดล้อม เปรียบเทียบปัจจัยป้อนเข้าและผลผลิตที่เป็นจริงกับที่คาดหวังเปรียบเทียบระบบการปฏิบัติหน้าที่น่าจะเป็นและเป็นไปได้ วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างสิ่งที่คาดหวังกับที่เป็นจริง
ปัจจัยเบื้องต้น	บรรยายและวิเคราะห์ทรัพยากรมนุษย์และวัสดุที่เหมาะสม ยุทธวิธีแก้ปัญหาและการออกแบบกระบวนการที่เกี่ยวข้องที่เป็นไปได้และประหยัด
กระบวนการ	รวบรวมข้อมูลโดยเฉพาะสำหรับตัดสินใจในโครงการและบรรยายกระบวนการที่เป็นจริงกำหนดเกณฑ์การวัดที่สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์โดยการเทียบผลการวัดกับเกณฑ์
ผลผลิต	มาตรฐานที่กำหนดไว้ และแปลความหมายผลผลิตในรูปของข้อมูลที่ได้จากองค์ประกอบทั้ง 3 เป็นพื้นฐาน

จากรายละเอียดดังกล่าว จะเห็นได้ว่า การประเมินโดยใช้รูปแบบของสตัฟเฟิลบีม (Stufflebeam) เป็นการประเมินที่ปฏิบัติเป็นขั้นตอน ต่อเนื่องเป็นวัฏจักร มีระบบและสามารถย้อนกลับได้ทุกขั้นตอน กล่าวคือ การประเมินบริบท ก็เพื่อการวางแผน การตั้งจุดประสงค์ การประเมินปัจจัยเบื้องต้น เพื่อกำหนดโครงสร้างหลักสูตร วิธีการที่เหมาะสม การประเมินกระบวนการ ก็คือ การนำหลักสูตรไปใช้เพื่อตัดสินใจในเรื่องของการดำเนินการ และเมื่อสิ้นสุดหลักสูตรก็ประเมินผลผลิต

2. รูปแบบการประเมินของ โพรวัส (Provus S Discrepancy of Evaluation Model)

โพรวัส (Provus 1971 : 170–174) เป็นผู้คิดรูปแบบนี้ขึ้น และเป็นผู้ที่ให้คำจำกัดความของการประเมินว่า เป็นศิลปะของการค้นหาความไม่สอดคล้องระหว่างความคาดหวังกับผลการปฏิบัติงานของโครงการการประเมินโดยการเปรียบเทียบนี้ จะกระทำในทุก ๆ ขั้นตอนของระบบหลักสูตรถ้าหากพบข้อบกพร่องของขั้นตอนใด ก็จะแก้ไขปรับปรุงในขั้นตอนนี้ ด้วยวิธีการแก้ปัญหการประเมินในแต่ละขั้นตอนของโพรวัส ดังแผนภูมิที่ 8



แผนภูมิที่ 8 การประเมินในแต่ละขั้นตอนของโพรวัส

ที่มา : Provus, M. Discrepancy Evaluation for Educational Program Improvement and Assessment Berkeley (California : Mccutchan, 1971), 170-174.

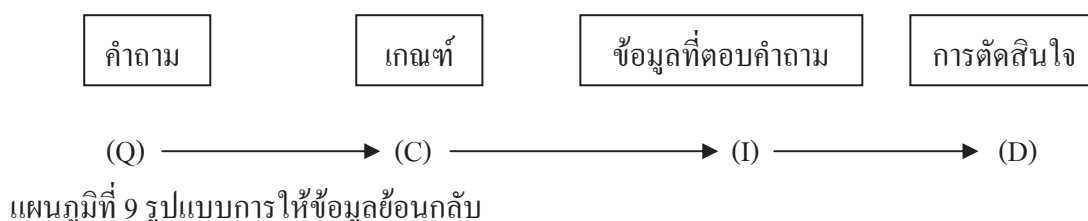
S หมายถึง มาตรฐานที่ผู้ประเมิน ผู้เกี่ยวข้อง และคณะผู้บริหารได้กำหนดขึ้น

P หมายถึง ข้อมูลที่ได้จากสิ่งที่เกิดขึ้น หรือที่กำลังดำเนินอยู่

C หมายถึง การเปรียบเทียบข้อมูลมาตรฐานเพื่อดูว่ามีความแตกต่างหรือเหลื่อมล้ำกันมากน้อยประการใด

D หมายถึง ความแตกต่างหรือความเหลื่อมล้ำที่เกิดขึ้นระหว่างมาตรฐานที่ตั้งไว้กับสิ่งที่อยู่ในปัจจุบัน

เมื่อทำการพิจารณา Decision Making แล้วหากพบว่า ขั้นตอนใดใช้ได้ จะตัดสินใจ ดำเนินการในขั้นต่อไปอย่างไรแต่หากพบข้อบกพร่องขั้นตอนใด ผู้ประเมินต้องถามตนเองเพื่อให้ ได้คำตอบว่าทำไมจึงเกิดข้อบกพร่องที่มาจากสาเหตุนั้นแล้วใช้วิธีการแก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนดังแผนภูมิที่ 9



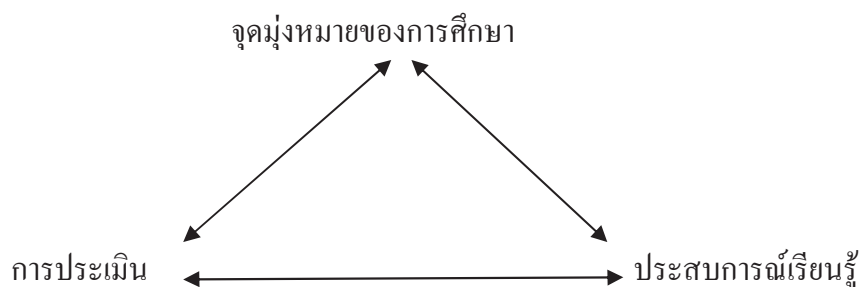
ตามรูปแบบนี้ การประเมินจะต้องทำโดยผู้ประเมินคนหนึ่ง ที่ได้วางมาตรฐานตามความ คาดหวังของโครงการเอาไว้ ต่อจากนั้น การประเมินทุกอย่างจะต้องดำเนินไปโดยการหาข้อมูลใหม่ และทำการตัดสินใจโดยใช้มาตรฐานที่วางเอาไว้เป็นเกณฑ์ นับเป็นรูปแบบที่ช่วยให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ในทุกขั้นตอนของการประเมินและตลอดโครงการอย่างต่อเนื่อง

รูปแบบที่ยึดจุดมุ่งหมายเป็นหลัก (Goal – Attainment Model) ซึ่งเน้นวัตถุประสงค์หรือ จุดมุ่งหมายของหลักสูตรเป็นหลักในการประเมิน ดังนั้นผู้ประเมินจึงต้องกำหนดจุดมุ่งหมายและตี ค่าจุดมุ่งหมายเหล่านี้ เพื่อพิจารณาว่าสิ่งที่ประเมินบรรลุจุดมุ่งหมายมากน้อยเพียงใด ผู้ใช้แนวคิด นี้ได้แก่ ไทเลอร์ (Tyler) ทาบา (Taba) แฮมมอนด์ (Hammond) และ ครอนบาค (Cronbach)

1. รูปแบบการประเมินของไทเลอร์ (Tyler Model of Evaluation)

ไทเลอร์ (Tyler 1950 : 110 –125) เป็นผู้วางรากฐานการประเมินผลหลักสูตร นับตั้งแต่ปี ค.ศ. 1930 และได้ให้คำนิยามของการศึกษาว่า “การศึกษา” คือการเปลี่ยนพฤติกรรม ดังนั้นการประเมินผลหลักสูตรจึงเป็นการเปรียบเทียบว่าพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงเป็นไปตาม จุดมุ่งหมายที่ ได้ตั้งไว้หรือไม่ นอกจากนี้ ไทเลอร์มี ความเห็นว่ากระบวนการจัดการศึกษานั้น ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 อย่างคือ จุดมุ่งหมายของการศึกษา ประสบการณ์เรียนรู้และการ พิจารณาผลสัมฤทธิ์ ทั้งสามส่วนนี้มีความสัมพันธ์กัน

ดังแผนภูมิที่ 10



แผนภูมิที่ 10 ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทางการศึกษา

ที่มา : Ralph W. Tyler , Basic Principles of Curriculum and Instruction (Chicago : University of Chicago Press, 1950), 98.

จากแผนภูมิที่ 10 แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทางการศึกษาตามแนวคิดของไทเลอร์ ตามแนวคิดนี้พื้นฐานของการจัดหลักสูตรก็คือ ผู้จัดทำหลักสูตรจะต้องสามารถวางจุดหมายที่ชัดเจนว่าต้องการให้ผู้เรียนเปลี่ยนหรือมีพฤติกรรมเป็นอย่างไร พยายามจัดประสบการณ์การสอนเพื่อช่วยผู้เรียนให้เปลี่ยนพฤติกรรมไปตามที่ต้องการ บทบาทของการประเมินหลักสูตรเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนและเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาหลักสูตรจึงอยู่ที่การดูผลผลิตของหลักสูตรว่าตรงตามจุดหมายหรือไม่ แนวคิดของไทเลอร์จึงยึดความสำเร็จของจุดหมายเป็นหลัก

จุดหมายของการประเมินหลักสูตรของไทเลอร์ซึ่งถือว่าการประเมินผลหลักสูตรเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน โดยมีการประเมินผลดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายอย่างกว้าง ๆ โดยวิเคราะห์ทรัพยากรของจุดหมายคือนักเรียน สังคม และเนื้อหาสาระ ขอบเขตของจุดหมายคือจิตวิทยาการเรียนรู้ และปรัชญาการศึกษา
2. กำหนดจุดหมายเชิงพฤติกรรมอย่างชัดเจนเฉพาะเจาะจงซึ่งเป็นพฤติกรรมที่ต้องการวัดในภายหลัง
3. กำหนดเนื้อหาหรือประสบการณ์ทางการศึกษาเพื่อให้บรรลุจุดหมายที่ตั้งไว้
4. เลือกวิธีการเรียนการสอนที่เหมาะสม เพื่อทำให้เนื้อหาหรือประสบการณ์ที่วางไว้ประสบความสำเร็จ
5. ประเมินผลโดยใช้วิธีการต่าง ๆ หรือการทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียน
6. ถ้าไม่บรรลุจุดหมายที่วางไว้จะต้องมีการตัดสินใจที่จะยกเลิกหรือปรับปรุงหลักสูตรนั้น แต่ถ้าบรรลุตามจุดหมายที่วางไว้ก็อาจจะใช้ผลสะท้อนกลับของหลักสูตรนั้นเป็นข้อมูลในการปรับปรุงการกำหนดจุดหมายหรือใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาคุณค่าของหลักสูตร

การประเมินตามขั้นตอนของไทเลอร์ การเปลี่ยนแปลงแก้ไขหรือปรับปรุงจุดหมายของหลักสูตรที่จะประเมิน จะส่งผลให้เกิดการปรับปรุงวิธีการในการประเมินด้วย การประเมินผลแบบนี้จึงเป็นการประเมินผลสรุปมากกว่าการประเมินผลย่อย

2. รูปแบบการประเมินของครอนบาค (Cronbach)

ประกอบด้วยการประเมินในด้านต่อไปนี้ คือ กระบวนการ (Process) ทักษะ ความชำนาญ (Proficiency) เจตคติ (Attitude) และการติดตามผล (Follow – up) ซึ่งจะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การประเมินกระบวนการนั้นเป็นการประเมินกระบวนการเรียนการสอนในชั้นเรียน เช่น วิธีการสอนของครู และกิจกรรมที่จัดให้กับการประเมิน ผลที่ได้จากการประเมินกระบวนการนี้จะนำมาใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้น

2. การประเมินทักษะความชำนาญ เป็นการประเมินความสามารถของนักเรียนโดยพิจารณาจากการทำงานของนักเรียน หรือใช้ข้อทดสอบที่เป็นมาตรฐาน ทดสอบนักเรียนผลจากการประเมินในด้านนี้จะทำให้ทราบถึงคุณภาพหรือความสามารถของนักเรียนในสิ่งที่ได้เรียนมาถ้ามีข้อบกพร่องในด้านใดก็จะได้นำมาช่วยนักเรียนได้อย่างถูกต้อง

3. การประเมินเจตคติ เป็นการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งที่ได้เรียนไปแล้วการประเมินความคิดเห็นนี้สามารถใช้การสัมภาษณ์ และแบบสอบถาม ผลที่ได้จากการประเมินจะมีส่วนช่วยในการปรับปรุงหลักสูตรในด้านเนื้อหา เพื่อให้สนองความต้องการของผู้เรียน

4. การติดตามผล เป็นการประเมินคุณภาพของกระบวนการทางการศึกษา โดยติดตามดูผลการทำงานของนักเรียนที่จบจากหลักสูตรที่ต้องการประเมิน และเปรียบเทียบกับผลผลิตจากหลักสูตรอื่น ข้อมูลที่ได้จากการเปรียบเทียบนี้จะใช้ประกอบการปรับปรุงหลักสูตรหรือวางแผนหลักสูตรใหม่

3. รูปแบบการประเมินของ โรเบิร์ต แอล แฮมมอนด์ (Robert L. Hammond)

แนวคิดในการประเมินรูปแบบนี้จะประเมินใน 3 มิติ ได้แก่

1. มิติการสอน ซึ่งจะประกอบไปด้วย การจัดการ เนื้อหาวิชา วิธีสอน ความสะดวกค่าใช้จ่าย

2. มิติสถาบัน จะประกอบไปด้วย นักเรียน ครู ผู้บริหาร ผู้เชี่ยวชาญ ครอบครัว ชุมชน

3. มิติพฤติกรรม จะประกอบไปด้วย พุทธิพิสัย จิตพิสัย ทักษะพิสัย

รูปแบบที่ยึดเกณฑ์เป็นหลัก (Criterion Model) รูปแบบที่ใช้เกณฑ์เป็นหลัก แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. ประเภทใช้เกณฑ์ภายในเป็นหลัก ได้แก่ การประเมินกระบวนการต่าง ๆ ที่ช่วยให้วัตถุประสงค์บรรลุผล เช่น การประเมินผลผลิตหรือวิธีการ

2. ประเภทใช้เกณฑ์ภายนอกเป็นหลัก ได้แก่ การประเมินผลของวัตถุประสงค์

ที่บรรลุลผล เช่น การประเมินผลผลิต ผู้นำในแนวคิดรูปแบบการประเมินประเภทนี้ ได้แก่ สคริเวน (Scriven) และสเตก (Stake)

1. รูปแบบการประเมินของสเตก (Stake's countenance model)

สเตก (Stake 1973 : 106-128) พัฒนาขึ้นโดยอาศัยแนวคิดจากวิธีการเชิงระบบ (System Approach) โดยพิจารณาความสัมพันธ์เชื่อมโยง และความสอดคล้องกันของ องค์ประกอบต่าง ๆ ภายในระบบแล้วนำมาเปรียบเทียบกับองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบหลักสูตร ซึ่ง สเตกได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน เช่นเดียวกับองค์ประกอบของระบบดังนี้

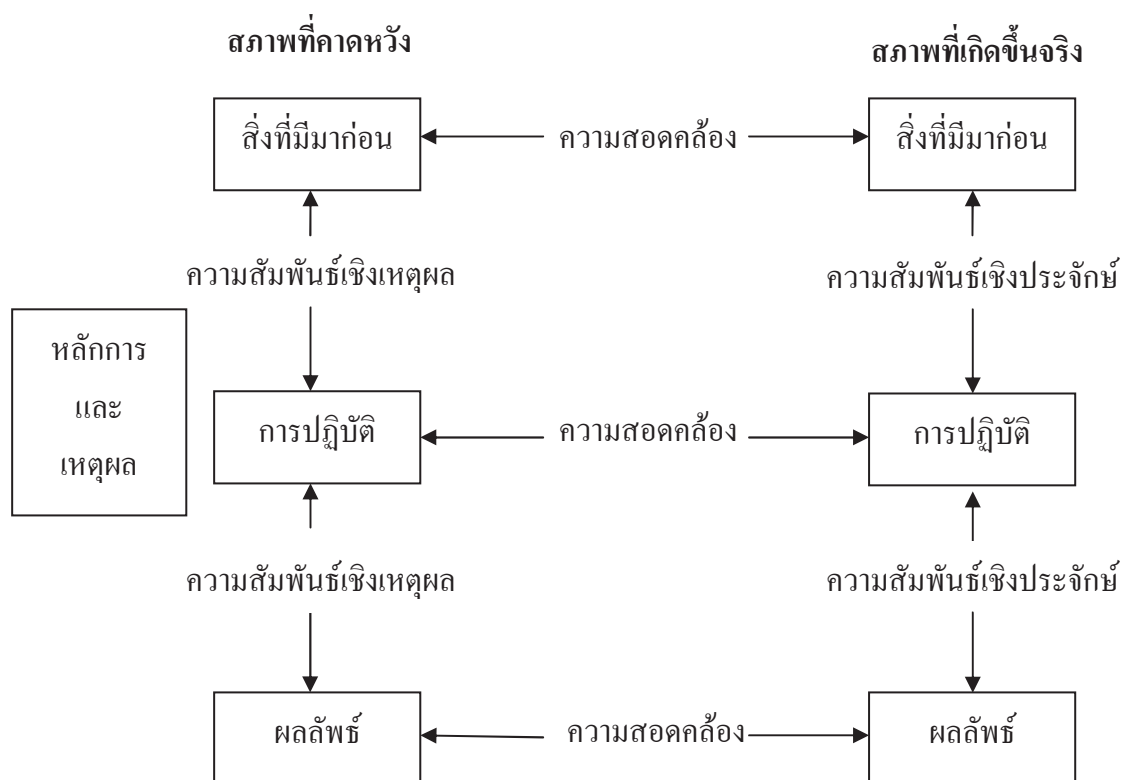
1. สิ่งที่มีมาก่อน (Antecedence) หมายถึง สภาพของสิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่ก่อนการใช้หลักสูตร เปรียบได้กับปัจจัยตัวป้อน (Inputs) ของวิธีการเชิงระบบ ซึ่งในที่นี้ ได้แก่ ลักษณะของผู้เรียน ลักษณะของครู เนื้อหาหลักสูตร สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ อาคารเรียน ฯลฯ

2. การปฏิบัติ (Transactions) เป็นขั้นนำหลักสูตรมาสู่การปฏิบัติหรือการเรียนการสอน เปรียบได้กับองค์ประกอบด้านกระบวนการของวิธีการเชิงระบบ ซึ่งกระบวนการสอนประกอบด้วยปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน การสื่อความหมาย การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างครูกับนักเรียน ความสนใจของนักเรียน เวลาเรียนของนักเรียน เวลาสอนของครู ฯลฯ

3. ผลลัพธ์ (Outcomes) เป็นผลที่เกิดขึ้นจากการใช้หลักสูตรที่มีต่อนักเรียน ทั้งด้านความรู้ เจตคติ ทักษะ และคุณลักษณะต่าง ๆ รวมทั้งผลที่เกิดขึ้นกับครูและโรงเรียน ซึ่งผลที่ได้รับจากการใช้หลักสูตรเปรียบได้กับผลผลิต (Outputs) ของวิธีการเชิงระบบนั่นเอง

การประเมินหลักสูตรตามรูปแบบนี้ เป็นการพิจารณา ความสัมพันธ์สอดคล้องกันของ องค์ประกอบทั้ง 3 ด้าน ซึ่งกำหนดไว้ คือ สิ่งที่คาดหวังของหลักสูตร และข้อมูลของสิ่งที่ปรากฏขึ้นจากการสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นจริง การตัดสินใจอาศัยการเปรียบเทียบข้อมูลที่เก็บได้กับเกณฑ์มาตรฐาน และความรู้สึคนึกคิดของบุคคลต่าง ๆ ที่เป็นผู้ประเมิน จากรูปแบบนี้ สามารถสรุปแนวคิดในการประเมินหลักสูตรของสเตกดังแผนภูมิที่ 11

จากการศึกษารูปแบบการประเมินหลักสูตรที่ได้กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าการประเมินหลักสูตรนั้นสามารถเลือกใช้รูปแบบของการประเมินได้หลายรูปแบบ จากรูปแบบการประเมินที่จัดแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ รูปแบบที่ช่วยในการตัดสินใจ รูปแบบที่ชี้จุดมุ่งหมายเป็นหลัก และรูปแบบที่ชี้เกณฑ์เป็นหลัก



แผนภูมิที่ 11 รูปแบบการประเมินของสศศ

ที่มา : R.E. Stake, "The Countenance of Educational Evaluation." In *Education*

Evaluation : Theory and Practice (Belmont, California : Wadsworth Publishing Company, 1973), 106-128.

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา

โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสดำเนินการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษา สำหรับ การศึกษาในระบบทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยี ด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสารการทำงาน การแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ความหมายของคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ หมายถึง ลักษณะที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน อันเป็นคุณลักษณะที่สังคมต้องการในด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม จิตสำนึก สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุขทั้งในฐานะพลเมืองไทยและพลโลก (กลุ่มส่งเสริมการเรียนการสอนและประเมินผล สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา 2548 : 2) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ 8 ประการ ได้แก่ รักษา ศาสน์ กษัตริย์ ชื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ

แนวปฏิบัติในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทั้ง 8 ประการ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุขในฐานะพลเมืองไทยและพลโลก ในการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ จำเป็นต้องอาศัยการบริหารจัดการและการมีส่วนร่วมจากทุกฝ่าย ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา คณะกรรมการสถานศึกษา ครูผู้สอน ครูประจำชั้น ผู้ปกครอง และชุมชนต้องร่วมมือกันปลูกฝังคุณลักษณะอันพึงประสงค์ให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง จึงต้องพิจารณาถึงกิจกรรมต่าง ๆ ที่สถานศึกษากำหนดให้จัดขึ้น แล้วส่งผลต่อการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งอาจดำเนินการพัฒนาด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

1. บูรณาการในกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระ
2. จัดในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน
3. จัดโครงการเพื่อพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์
4. ปลูกฝังคุณลักษณะอันพึงประสงค์โดยสอดแทรกในกิจกรรมประจำวัน

แนวปฏิบัติในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์นั้น สามารถพัฒนาได้โดยการนำคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตัวชี้วัด และพฤติกรรมบ่งชี้ที่วิเคราะห์ไว้ไปบูรณาการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน โครงการต่าง ๆ และกิจกรรมประจำวันของผู้เรียน

แนวปฏิบัติในการวัดและประเมินผลคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน สถานศึกษาสามารถนำคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 8 ประการที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดขึ้น รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่สถานศึกษาอาจกำหนดขึ้นเพิ่มเติม เพื่อให้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของสถานศึกษาสภาพปัญหาความต้องการหรือความจำเป็นของชุมชนมาพัฒนาผู้เรียน

ตลอดปีการศึกษา ทั้งนี้ครูผู้สอนสามารถดำเนินการวัดและประเมินผลคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในชั้นเรียนได้ดังนี้

ศึกษาคุณลักษณะอันพึงประสงค์

นำคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดทั้ง 8 ประการ มาศึกษานิยาม/ตัวชี้วัด/พฤติกรรมบ่งชี้ที่กำหนดครอบคลุมตัวชี้วัดและนิยามของคุณลักษณะที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนหรือไม่ ซึ่งผู้สอนอาจเพิ่มเติมหรือปรับได้ตามความเหมาะสม

นิยาม มุ่งมั่นในการทำงาน

มุ่งมั่นในการทำงาน หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงความตั้งใจและรับผิดชอบในการทำหน้าที่การงานด้วยความเพียรพยายาม อดทน เพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย

ผู้ที่มุ่งมั่นในการทำงาน คือ ผู้ที่มีลักษณะซึ่งแสดงออกถึงความตั้งใจปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายด้วยความเพียรพยายาม ทุ่มเทกำลังกาย กำลังใจ ในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ให้สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายที่กำหนดด้วยความรับผิดชอบ และมีความภาคภูมิใจในผลงาน

ตัวชี้วัด มี 2 ข้อคือ 1) ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน 2) ทำงานด้วยความเพียรพยายามและอดทนเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ 2552 : 32)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (K knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยง ความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุก ขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้ กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

1. **สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต** สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความ หลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

2. **ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม** สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับ สิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่ รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

3. **สารและสมบัติของสาร** สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยน สถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

4. **แรงและการเคลื่อนที่** ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ใน ชีวิตประจำวัน

5. **พลังงาน** พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและ สิ่งแวดล้อม

6. **กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก** โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากร ทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการ เปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

7. **ดาราศาสตร์และอวกาศ** วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของ เทคโนโลยีอวกาศ

8. **ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหา ความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ตัวชี้วัด 1. อธิบายการเจริญเติบโตของมนุษย์จากวัยแรกเกิดจนถึงวัยผู้ใหญ่

2. อธิบายการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ และระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์

3. วิเคราะห์สารอาหารและอภิปรายความจำเป็นที่ร่างกายต้องได้รับสารอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด 1. สำรวจและอภิปรายความสัมพันธ์ของกลุ่ม สิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ

2. อธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร

3. สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

ตัวชี้วัด 1. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายแหล่งทรัพยากรธรรมชาติในแต่ละท้องถิ่นที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต

2. วิเคราะห์ผลของการเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ต่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ

3. อภิปรายผลต่อสิ่งมีชีวิต จากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม ทั้งโดยธรรมชาติและโดยมนุษย์
4. อภิปรายแนวทางในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
5. มีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรีนรู้นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

- ตัวชี้วัด**
1. ทดลองและอธิบายสมบัติของของแข็งของเหลว และแก๊ส
 2. จำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้สถานะหรือเกณฑ์อื่นที่กำหนดเอง
 3. ทดลองและอธิบายวิธีการแยกสารบางชนิดที่ผสมกัน โดยการร่อน การตกตะกอน การกรอง การระเหิด การระเหยแห้ง
 4. สืบรวจและจำแนกประเภทของสารต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยใช้สมบัติและการใช้ประโยชน์ของสารเป็นเกณฑ์
 5. อภิปรายการเลือกใช้สารแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรีนรู้นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

- ตัวชี้วัด**
1. ทดลองและอธิบายสมบัติของสาร เมื่อสารเกิดการละลายและเปลี่ยนสถานะ
 2. วิเคราะห์และอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่และมีสมบัติเปลี่ยนแปลงไป
 3. อภิปรายการเปลี่ยนแปลงของสารที่ก่อให้เกิดผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรีนรู้นำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรีนรู้นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

- ตัวชี้วัด** 1. ทดลองและอธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
2. ทดลองและอธิบายตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า
3. ทดลองและอธิบายการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
4. ทดลองและอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าทั้งแบบอนุกรม แบบขนาน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
5. ทดลองและอธิบายการเกิดสนามแม่เหล็กรอบสายไฟที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

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

- ตัวชี้วัด** 1. อธิบาย จำแนกประเภทของหิน โดยใช้ลักษณะของหิน สมบัติของหินเป็นเกณฑ์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
2. สำรวจและอธิบายการเปลี่ยนแปลงของหิน
3. สืบค้นและอธิบายธรณีพิบัติภัยที่มีผลต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

- ตัวชี้วัด** 1. สร้างแบบจำลองและอธิบายการเกิดฤดู ข้างขึ้นข้างแรม สุริยุปราคา จันทรุปราคา และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

- ตัวชี้วัด** 1. สืบค้นอภิปรายความก้าวหน้าและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด 1. ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ ที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และ ตามความสนใจ

2. วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า คาคการณ์ สิ่งที่จะ พบจากการสำรวจตรวจสอบ

3. เลือกอุปกรณ์ และวิธีการสำรวจตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุมและ เชื่อถือได้

4. บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป

5. สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจ ตรวจสอบต่อไป

6. แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย ลงความเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

7. บันทึกและอธิบายผลการสำรวจ ตรวจสอบตามความเป็นจริง มีเหตุผล และมีประจักษ์ พยานอ้างอิง

8. นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา และเขียนรายงานแสดงกระบวนการ และผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของ สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน

2. เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของสารและการทำ ให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย

3. เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า

4. เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ

5. ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจ ตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ
6. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจแสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้
7. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น
8. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า
9. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว

วิสัยทัศน์ของโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว

หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว พุทธศักราช 2553 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ให้เป็นคนที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นคนดี ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน จัดการศึกษาโดยยึดคุณธรรมนำความรู้ สร้างความตระหนักสำนึกในคุณค่าปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ภาควิชาใจ ต่อความสำคัญขององค์พระปฐมเจดีย์ ในวิถีชีวิตของชาวนครปฐมจากอดีตถึงปัจจุบัน พัฒนาผู้เรียนโดยใช้คุณธรรมเป็นพื้นฐานของกระบวนการเรียนรู้ ร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่เชื่อมโยงความร่วมมือของสถาบันครอบครัว ชุมชน สถาบันทางศาสนา และสถาบันการศึกษาโดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

สำหรับเวลาเรียนเพิ่มเติม ทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ให้จัดเป็นรายวิชาเพิ่มเติม หรือกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน โดยพิจารณาให้สอดคล้องกับความพร้อม จุดเน้นของสถานศึกษาและเกณฑ์การจบหลักสูตร เฉพาะระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 สถานศึกษาอาจจัดให้เป็นเวลาสำหรับสาระ การเรียนรู้พื้นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยและกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4- 6 สถานศึกษาสามารถจัดทำรายวิชาเพิ่มเติมเป็นรายวิชาใหม่ ๆ มีความหลากหลาย ให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความถนัด ความสนใจ ความต้องการ และความแตกต่างระหว่างบุคคล

ดังนั้นการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น จึงจัดทำเป็นรายวิชาเพิ่มเติมในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นหลักสูตรที่จัดทำขึ้นเพื่อสอดคล้องกับชุมชน ท้องถิ่น ความต้องการ ความสนใจของผู้เรียน สภาพสังคม ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ สมรรถนะสำคัญ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และพื้นฐานความเป็นมนุษย์ เน้นบูรณาการอย่างสมดุลทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา และอารมณ์ สอดคล้องกับ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน เวลาเรียน จัดไว้ 40 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 ชั่วโมง รวม 40 ชั่วโมง

โครงสร้างหลักสูตร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตารางที่ 3 โครงสร้างหลักสูตรระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายวิชา/กิจกรรม		เวลาเรียน	
		(ชม./สัปดาห์)	(ชม./ปี)
รายวิชาพื้นฐาน		21	840
ท16101	ภาษาไทย	4	160
ค16101	คณิตศาสตร์	4	160
ว16101	วิทยาศาสตร์	2	80
ส16101	สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	2	80
ส16102	ประวัติศาสตร์	1	40
พ16101	สุขศึกษาและพลศึกษา	2	80
ศ16101	ศิลปะ	2	80
ง16101	การงานอาชีพและเทคโนโลยี	2	80
อ16101	ภาษาต่างประเทศ(ภาษาอังกฤษพื้นฐาน)	2	80
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		3	120
แนะแนว		1	40
ลูกเสือ/เนตรนารี/ยุวกาชาด		1	36
ชมรม ชุมนุม		1	40
กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์			(14)
รายวิชาเพิ่มเติม		1	40
ว16201	โครงการป้องกัน	1	40
รวมเวลาเรียนทั้งสิ้น		25	1,000

ข้อมูลท้องถิ่นใน ตำบลวังน้ำเขียว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

จากเอกสารข้อมูลและประวัติ ขององค์การบริหารส่วนตำบลวังน้ำเขียว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ได้กล่าวถึงข้อมูลทั่วไปของตำบลวังน้ำเขียว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ไว้ดังนี้

ประวัติความเป็นมาของท้องถิ่น ตำบลวังน้ำเขียว

ประวัติความเป็นมา ปรีชา สุขคุณ (2549 : 1) กล่าวว่าตำนานที่บอกเล่าสืบต่อกันมา ตั้งแต่รุ่นปู่ ย่า ตา ทวด จับใจความได้ว่า แต่ก่อนนั้นหมู่บ้านวังน้ำเขียว เขาเรียกว่า “หมู่บ้านคลองแล้ง” อยู่ตำบลทุ่งกระพังโหม อำเภอสางแก้ว ต่อมาย้ายมาอยู่ที่บ้านยาง แล้วเปลี่ยนชื่อเป็น อำเภอกำแพงแสน จนถึงปัจจุบันนี้ มีประชาชนประกอบคนหลายเชื้อชาติ ได้แก่ ไทย จีน ลาวครั่ง ไทยทรงดำ หรือ ไทยโซ่ง ประกอบอาชีพทางการเกษตร ทำไร่ ทำนา เลี้ยงสัตว์

จากความเชื่อของชาวบ้านมีคลองสายหนึ่งแยกจากแม่น้ำแม่กลอง ชื่อคลองท่าสาร บางปลาไหลผ่านหน้าวัด ไปบรรจบกับแม่น้ำท่าจีน ที่ ตำบลบางปลา อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม คลองนี้เมื่อถึงฤดูแล้งน้ำจะแห้ง ขาดเป็นตอน ๆ เฉพาะที่ผ่านบ้านคลองแล้งนี้ น้ำในคลองจะมีสีเขียวมรกต และมีความลึกมากผู้สูงอายุหลายท่านกล่าวว่าบริเวณที่ตั้งวัด มีวังจะเข้ซึ่งมีจะเข้อาศัยอยู่จำนวนมาก ถ้าน้ำบริเวณนี้ชาวบ้านใกล้เคียงจะนำสัตว์เลี้ยงมากินน้ำในฤดูแล้ง แต่จะเข้เหล่านี้ไม่เคยทำอันตรายต่อคนและสัตว์เลี้ยงเลย ชาวบ้านจึงเรียกกันว่า “วังน้ำเขียว”

สภาพทั่วไป

สภาพทางภูมิศาสตร์ ตำบลวังน้ำเขียว

ตำแหน่งที่ตั้ง

ตำบลวังน้ำเขียว ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของอำเภอกำแพงแสน ห่างจากที่ว่าการอำเภอ 4 กิโลเมตร แบ่งการปกครองเป็น 14 หมู่บ้าน ลักษณะพื้นที่เป็นที่ราบลุ่ม มีคลองชลประทานผ่านคลองธรรมชาติคือคลองท่าสาร-บางปลา ไหลผ่านตลอดตำบล

อาณาเขตตำบล : วังน้ำเขียว

ทิศเหนือ ติดกับ ตำบลคอนข่อย อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

ทิศใต้ ติดกับ ตำบลห้วยขวาง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

ทิศตะวันออก ติดกับ ตำบลคอนข่อย อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

ทิศตะวันตก ติดกับ ตำบลกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

ตำบลวังน้ำเขียว ลักษณะที่ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของอำเภอกำแพงแสน อยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของจังหวัดนครปฐม ห่างจากตัวอำเภอ ระยะทาง 5 กิโลเมตร ห่างจากตัวจังหวัดระยะทาง 24 กิโลเมตร และห่างจาก กรุงเทพมหานคร ระยะทาง 72 กิโลเมตร

ลักษณะภูมิประเทศ

สภาพภูมิประเทศรวมเป็นที่ราบลุ่มดินปนทราย เหมาะแก่การประกอบอาชีพเกษตร เช่น การเพาะปลูก และเลี้ยงสัตว์

ลักษณะภูมิอากาศ มี 3 ฤดู คือ ฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนหมู่บ้าน ข้อมูลปี พ.ศ. 2552

ชื่อหมู่บ้าน	จำนวนครัวเรือน	ชาย (คน)	หญิง (คน)	รวม (คน)
หมู่ที่ 1 บ้านวังไทร	126	294	300	594
หมู่ที่ 2 บ้านคลองตัน	98	279	284	563
หมู่ที่ 3 บ้านดอนชะเอม	140	298	312	610
หมู่ที่ 4 บ้านหนองหัวช้าง	131	294	327	621
หมู่ที่ 5 บ้านหนองหัวช้างใต้	82	204	191	395
หมู่ที่ 6 บ้านหนองน้ำใส	98	232	224	456
หมู่ที่ 7 บ้านทุ่งโปรง	83	160	188	348
หมู่ที่ 8 บ้านหนองดา	198	401	412	813
หมู่ที่ 9 บ้านหัวซุกปลา	79	205	215	420
หมู่ที่ 10 บ้านหนองปลาไหล	128	271	273	544
หมู่ที่ 11 บ้านหนองพันกง	101	248	239	487
หมู่ที่ 12 บ้านช้างสามเศียร	161	355	347	702
หมู่ที่ 13 บ้านวังใหม่	121	283	259	542
หมู่ที่ 14 บ้านวังน้ำเขียว	121	263	263	526
รวม	1,667	3,787	3,834	7,621

ที่มา : องค์การบริหารส่วนตำบลวังน้ำเขียว, แผนพัฒนาสามปี องค์การบริหารส่วนตำบลวังน้ำเขียว 2553-2555 (นครปฐม : องค์การบริหารส่วนตำบลวังน้ำเขียว, 2553), 12.

สภาพทางเศรษฐกิจ

อาชีพ

ในตำบลวังน้ำเขียว มีจำนวนประชากรในเขต องค์การบริหารส่วนตำบลวังน้ำเขียว 7,621 คน และจำนวนหลังคาเรือน 1,667 หลังคาเรือน มีพื้นที่ 24.208 ตารางกิโลเมตร ประมาณ 15,130 ไร่ อาชีพของประชากรในตำบล ประกอบอาชีพ ดังนี้

ด้านการเกษตร พืชที่ปลูก ได้แก่ ข้าวโพด อ้อย ข้าว ดาวเรือง มะลิ และหน่อไม้ฝรั่ง

ด้านการปศุสัตว์ สัตว์ที่เลี้ยง ได้แก่ โค สุกร เป็ด จระเข้ และ ไก่

ด้านการประมง เลี้ยง ปลา ได้แก่ ปลาตะเพียน ปลานิล ปลาดุก กุ้งก้ามกราม กุ้งกุลาดำ

ด้านอื่นๆ ได้แก่ รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ/พนักงานเอกชน/ธุรกิจส่วนตัว

รับจ้างทั่วไป ฯลฯ

ตารางที่ 5 แสดงอาชีพในตำบลวังน้ำเขียว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

ที่	อาชีพ	จำนวน (ครัวเรือน)	ร้อยละ
1	เกษตรกร	777	46.61
2	ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	225	13.50
3	พนักงานหน่วยงานเอกชน	107	6.42
4	ธุรกิจส่วนตัว	124	7.44
5	รับจ้างทั่วไป	200	12.00
6	อื่น ๆ	134	14.04
	รวม	1,667	100

ที่มา : องค์การบริหารส่วนตำบลวังน้ำเขียว, แผนพัฒนาสามปี องค์การบริหารส่วนตำบลวังน้ำเขียว 2553-2555 (นครปฐม : องค์การบริหารส่วนตำบลวังน้ำเขียว, 2553), 15.

หน่วยธุรกิจในเขตองค์การบริหารส่วนตำบล

โรงเรียนอุตสาหกรรม	16	แห่ง
ปั้มน้ำมัน (ปั้มย่อย)	3	แห่ง
โรงสีข้าว	3	แห่ง

สภาพสังคม

การศึกษา

ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก	จำนวน 1	แห่ง

โรงเรียนระดับอนุบาล-ประถม	จำนวน	2 แห่ง
โรงเรียนระดับอนุบาล-มัธยมศึกษา	จำนวน	1 แห่ง
ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียน	จำนวน	1 แห่ง

สถานบันและองค์กรทางศาสนา

วัด	2	แห่ง
ศาลเจ้า	3	แห่ง

ประเพณีท้องถิ่นที่สำคัญ

งานประเพณีแข่งเรือยาว นิยมจัดกันในวันออกพรรษา เพื่อเสริมสร้างความสามัคคี

งานแห่ธงสงกรานต์ นิยมจัดกันในวันสงกรานต์ เพื่อให้แต่ละหมู่บ้านนำธงมาถวายวัดและ นำเงินที่รับบริจาคมาร่วมทำบุญ

คมนาคม

เส้นทางคมนาคม การเดินทางเข้าสู่ตำบล : วังน้ำเขียว เดินทางโดยรถยนต์ตามถนนมาลัยแมน (นครปฐม-สุพรรณบุรี) ระยะทาง 29 กิโลเมตร หรือโดยสารรถประจำทางจากนครปฐม ถึง บ้านดอนซาก (กิโลเมตรที่ 25) และเดินทางไปยังหมู่บ้านต่าง ๆ โดยรถจักรยานยนต์รับจ้างประมาณ 3 กิโลเมตร ถนนลาดยางทุกหมู่บ้าน

ข้อมูลสถานที่สำคัญของตำบล : วังน้ำเขียว

1. วัดวังน้ำเขียว
2. โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว
3. โรงเรียนบ้านดอนซาก
4. โรงเรียนบ้านคลองตัน
5. องค์การบริหารส่วนตำบลวังน้ำเขียว
6. สถานีอนามัยวังน้ำเขียว
7. สถานีอนามัยหนองปลาไหล

ผลิตภัณฑ์ในตำบลวังน้ำเขียว

1. เครื่องเบญจรงค์
2. ตุ๊กตาผ้า
3. ตุ๊กตาไม้ตุ๊กตัก
4. ผลิตภัณฑ์จากเนื้อจระเข้
5. วานหางจระเข้เชื่อม

โครงการวิทยาศาสตร์

ความหมายของโครงการ

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2540 : 1) ได้กล่าวว่าโครงการวิทยาศาสตร์เป็นการศึกษาเพื่อ ค้นพบ ข้อความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อัน ประกอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการเป็นผู้มีเจตคติ ทางวิทยาศาสตร์ แล้วเสนอผลการศึกษาในรูปแบบการเขียนรายงาน โครงการวิทยาศาสตร์ โดยมี ครู อาจารย์และผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ให้คำปรึกษา

ภพ เลหาไพบุลย์ (2540 : 275-276) ชีระชัย ปุณณโชติ (2540 : 1) และสมศักดิ์

ภูวภาคาวรรณ (2544 : 81-82) กล่าวว่าสอดคล้องกันว่า การจัดการเรียนโดยให้ผู้เรียนทำโครงการเป็น การเปิดโอกาสให้ ผู้เรียนแสวงหาประสบการณ์ การเรียนรู้ที่มีความหมายต่อชีวิตประจำวันมาก ยิ่งขึ้น มีการลงมือปฏิบัติจริง ผู้เรียนสามารถเลือกงานที่ต้องการจะทำตามแรงจูงใจของตนเองเป็นหลัก โครงการวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือในการสอนที่มีคุณค่าอย่างยิ่ง เป็นการสอนที่สามารถให้ผู้เรียน ร่วมกันทำงานเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ นักเรียนอาจทำโครงการวิทยาศาสตร์โดยใช้เวลาส่วน หนึ่งในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียน ไม่จำกัดสถานที่ เป็นวิธีการวิจัยทางวิทยาศาสตร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียน เพราะทุกขั้นตอนต้องใช้ความคิดระดับสูง (higher - order thinking) และต้อง สืบเสาะค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์เช่นเดียวกับการทำงานของ นักวิทยาศาสตร์ เน้นกระบวนการเสาะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ตั้งแต่การกำหนดปัญหาหรือ เลือกหัวข้อที่สนใจ การตั้งสมมติฐาน การวางแผน การเก็บรวบรวมข้อมูลการทดลอง การสรุป และ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ ครูจะมีหน้าที่เป็นผู้วางแผนที่จะให้นักเรียนทำโครงการ เป็นผู้ที่คอยช่วยเหลือ แนะนำและเป็นที่ปรึกษาโครงการให้แก่ นักเรียน แต่ในการเลือกหัวข้อ โครงการนั้น นักเรียนควรเป็นผู้คิดว่าต้องการทำโครงการอะไร ต้องการสร้างอะไร ต้องการสำรวจ อะไร หรือต้องการทดลองเรื่องอะไร โครงการวิทยาศาสตร์ให้ประโยชน์ต่อโปรแกรม การสอน วิทยาศาสตร์มาก

จิราภรณ์ ศิริทวี (2542 : 34) ได้กล่าวว่า โครงการเป็นการสอนให้นักเรียนรู้จักทำ โครงการวิจัยเล็ก ๆ ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อพัฒนาความรู้ พัฒนาทักษะ และสร้างผลผลิตที่มี คุณภาพ ระเบียบวิธีดำเนินการเป็นระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จุดประสงค์หลักของการสอน แบบโครงการวิทยาศาสตร์ คือ การกระตุ้นให้นักเรียน รู้จักสังเกต รู้จักการตั้งคำถาม รู้จัก การตั้งสมมติฐาน รู้จักวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเองเพื่อตอบคำถามที่ตนอยากรู้ รู้จักสรุปและทำ ความ เข้าใจกับสิ่งที่ค้นพบ

ประดิษฐ์ เหล่าเนตร์ (2542 : 18) ได้สรุปความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ ไว้ว่า โครงการวิทยาศาสตร์ เป็นการศึกษาค้นคว้า ทดลอง ตรวจสอบสมมติฐานใดสมมติฐานหนึ่งอย่างมีหลักเกณฑ์ โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ หรือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้ศึกษาจะวางแผนออกแบบการทดลองหรือประดิษฐ์ คิดค้น อย่างมีลำดับขั้นตอน มีการเก็บรวบรวมข้อมูล แปลผล หรือวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง การสรุปผล แล้วนำมาเขียนเป็นรายงานการทดลองให้สมบูรณ์ และสามารถนำเสนอผลงานที่จัดทำขึ้นได้ด้วยตนเอง

สมศักดิ์ สินธุเวชญ์ (2542 : 18) และ ยุพิน ไชยวงศ์ (2545 : 6) ได้กล่าวสอดคล้องกันว่า โครงการ การศึกษาเรื่องใด เรื่องหนึ่ง ที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าให้ลึกซึ้งมากยิ่งขึ้นอาจเป็นกิจกรรมในเวลาเรียน หรือนอกเวลา การศึกษาค้นคว้านี้อาจทำเป็นรายบุคคล เป็นทีม ลักษณะที่สำคัญของโครงการคือการศึกษามุ่งเพื่อหาคำตอบให้กับข้อสงสัยในเรื่องนั้น ๆ ที่ผู้เรียนหรือกลุ่มเพื่อนตั้งข้อสงสัยขึ้นมา เป้าหมายของโครงการคือให้ได้เรียนรู้ มีปฏิบัติด้วยตนเอง โดยอาศัยเนื้อหาความรู้ ทักษะกระบวนการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อค้นคว้าหาคำตอบ มากกว่าที่จะค้นหาคำตอบเพื่อตอบคำถามของผู้สอน

สุวิทย์ มูลคำ (2544 : 28) ลัดดา ภูเกียรติ (2544 : 37) และ ถวัลย์ มาศจรัส (2549 : 16) ได้กล่าวสอดคล้องกันว่า โครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการหรือวิธีการเรียนรู้โดย ผ่านกิจกรรมที่เกิดจากความสนใจ การศึกษา ค้นคว้า สิ่งที่ยังสงสัยและอยากรู้คำตอบ โดยใช้ทักษะ ขบวนการมีวิธีคิดอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอน ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน เพื่อให้ได้คำตอบที่ตนเอง ต้องการเรียนรู้อย่างลึกซึ้งทุกขั้นตอนจากประสบการณ์จริงด้วยตนเอง หรือด้วยกลุ่มความสนใจของผู้เรียน

จากความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า โครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง การศึกษา การเรียนรู้ การสืบค้นอย่างลุ่มลึก โดยผ่านกิจกรรมที่จัดเสริมหลักสูตร ที่เกิดจากความสนใจ ด้วยวิธีการเรียนรู้ สืบเสาะ ค้นคว้า ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อันประกอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เน้นให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ เพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะ กระตุ้นให้นักเรียน รู้จักสังเกต รู้จักการตั้งคำถาม รู้จักการตั้งสมมติฐาน รู้จักวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเองเพื่อตอบคำถามที่ตนอยากรู้ แล้วสรุป ทำความเข้าใจกับสิ่งที่ค้นพบ เพื่อนำเสนอผลการศึกษาในรูปแบบการเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ โดยมีครู อาจารย์ และผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ให้คำปรึกษา

หลักการของโครงการวิทยาศาสตร์

โดยทั่วไป การทำโครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีถือเป็นกิจกรรมส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูควรจะได้จัดการเรียนให้นักเรียนทุกคนได้มีโอกาสทำโครงการ โดยอาจจะทำเป็นกลุ่มหรือทำเป็นรายบุคคลก็ได้ ชีระชัย ปุณณโชติ (2531 : 1) ได้กล่าวถึง หลักการที่สำคัญของการทำกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ ดังต่อไปนี้

1. เน้นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยนักเรียนจะเป็นผู้ริเริ่มวางแผน และ ดำเนินการศึกษาด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทางและให้คำปรึกษา

2. เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยเริ่มจาก การกำหนดปัญหา เลือกหัวข้อที่ตนสนใจจะศึกษา วางแผนการศึกษาค้นคว้า ดำเนินการรวบรวม ข้อมูล ทำการทดลอง และสรุปผลการศึกษาค้นคว้า

3. เน้นการคิดเป็น ทำเป็น และการแก้ปัญหาเป็นด้วยตนเอง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544 : 2) กล่าวว่า โครงการวิทยาศาสตร์ถือเป็นงานวิจัยในระดับนักเรียน เพราะเป็นการศึกษาเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนสนใจโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นแนวทางในการศึกษา และแก้ปัญหา มีการวางแผนที่จะศึกษาภายในขอบเขตของระดับความรู้ ระยะเวลาและอุปกรณ์ที่มีอยู่ และลงมือศึกษา สำรวจ ทดลอง เพื่อรวบรวมข้อมูลแล้วนำมาประมวลผลจนได้ข้อสรุปออกมาเป็นผลงานที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง โครงการวิทยาศาสตร์จึงเป็นกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ ฝึกฝนการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา รวมทั้งการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมที่จัดว่าเป็นโครงการวิทยาศาสตร์ควรมีหลักการต่อไปนี้

1. เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

2. นักเรียนเป็นผู้ริเริ่มและเรื่องที่จะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความสนใจและระดับความรู้ ความสามารถ

3. เป็นกิจกรรมที่มีการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ช่วยในการศึกษาค้นคว้าเพื่อตอบปัญหาที่สงสัย

4. นักเรียนเป็นผู้วางแผนในการศึกษาค้นคว้าตลอดจนดำเนินการปฏิบัติทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล หรือประดิษฐ์คิดค้น รวมทั้งการแปลผล สรุปผล และเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยมีครู อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ให้คำปรึกษา

อรอุมา พร้อมจะบก (2547 : 17) ได้กล่าวว่า หลักการที่สำคัญของกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ คือ การค้นคว้าหาความรู้ การแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้การแนะนำ การให้คำปรึกษาของครูอาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ๆ

สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี (2549 : 7-8) ได้ให้หลักการของโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. นักเรียนเป็นผู้ริเริ่ม และเลือกเรื่องที่จะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความสนใจและระดับความรู้ความสามารถ
3. เป็นกิจกรรมที่มีการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ช่วยในการศึกษาค้นคว้า เพื่อตอบปัญหาที่สงสัย
4. นักเรียนเป็นผู้วางแผนในการศึกษาค้นคว้า ตลอดจนดำเนินการปฏิบัติ ทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลหรือประดิษฐ์คิดค้น รวมทั้งการแปลผล สรุปผล และเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยมีครู อาจารย์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ให้คำปรึกษา

จากหลักการของโครงการวิทยาศาสตร์ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า หลักการของโครงการวิทยาศาสตร์ คือ กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ เน้นการคิดเป็น ทำเป็น และการแก้ปัญหาเป็นด้วยตนเอง ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ใน การศึกษาค้นคว้า เก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการปฏิบัติ ทดลอง หรือประดิษฐ์คิดค้น รวมทั้งการแปลผล สรุปผล และเสนอผลการศึกษาค้นคว้า เพื่อตอบ ปัญหาที่สงสัย ภายใต้การแนะนำ การให้คำปรึกษาของครูอาจารย์หรือผู้ทรงคุณวุฒิ

จุดมุ่งหมายของโครงการวิทยาศาสตร์

จุดมุ่งหมายสำคัญของกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์มีหลายประการ คือ

เพชร วังศ์ประไพโรจน์ (2545 : 1-2) กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการเรียนแบบโครงการ ว่า

- 1) ผู้เรียนได้ใช้ความรู้และประสบการณ์ ปฏิบัติงานตามความสามารถ ความสนใจและความถนัดของตนเองซึ่งเป็นการพัฒนาเต็มตามศักยภาพของผู้เรียน
- 2) ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง
- 3) ผู้เรียนได้ฝึกการทำงานอย่างเป็นระบบโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยรู้จักการสังเกต รู้จักตั้งคำถาม และการตั้งสมมติฐาน
- 4) ผู้เรียนสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
- 5) รู้จักสรุปและทำความเข้าใจกับสิ่งที่ค้นพบ
- 6) มีเจตคติที่ดีต่อการปฏิบัติงาน และเห็นคุณค่าของการใช้กระบวนการแก้ปัญหาอันเป็นการสร้างลักษณะนิสัยจิตพิสัยให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

นราวัลย์ กาญจนประโชติ (2544 : 33) ได้สรุปจุดมุ่งหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้ กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนได้ฝึกการใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ สำหรับศึกษาเรื่องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เกิดความคิดสร้างสรรค์ เกิดความรัก ความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ และตระหนักถึง

คุณค่า ประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์อีกด้วย

จากจุดมุ่งหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ที่ได้กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า โครงการงานวิทยาศาสตร์มีจุดมุ่งหมายดังนี้

1. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ประสบการณ์ในการนำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหา ประดิษฐ์คิดค้นหรือค้นคว้าหาความรู้ต่าง ๆ ตลอดจนการแสดงผลงานของตนเองให้ผู้อื่นดู
2. สร้างความสำนึกและความรับผิดชอบในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาและแสดงความสามารถตามศักยภาพของตนเอง
4. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้า และเรียนรู้ในเรื่องที่นักเรียนสนใจได้ลึกซึ้งกว่าการเรียนในห้องเรียนตามปกติ
5. ส่งเสริมและพัฒนากระบวนการคิด การแก้ปัญหา การตัดสินใจ รวมทั้งทักษะการสื่อสาร
6. ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้เวลาว่างอย่างเป็นประโยชน์ในทางสร้างสรรค์
7. สร้างความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับครู และชุมชน

ความสำคัญและประโยชน์ของโครงการงานวิทยาศาสตร์

การทำโครงการงานวิทยาศาสตร์นั้นมีความสำคัญและก่อให้เกิดประโยชน์ต่อนักเรียนหลายประการ ซึ่ง สำลี รักสุทธี (2544 : 30) อธิบายว่า ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบโครงการมีดังนี้

1. เป็นเรื่องที่น่าสนใจ สงสัยต้องการหาคำตอบ
2. เป็นการเรียนรู้ที่มีกระบวนการ มีระบบครบกระบวนการ
3. เป็นการบูรณาการการเรียนรู้
4. นักเรียนใช้ความสามารถหลายด้าน
5. มีความสอดคล้องกับชีวิตจริง
6. มีการศึกษาอย่างลุ่มลึก ด้วยวิธีการและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย
7. เป็นการแสวงหาความรู้และสรุปความรู้ด้วยตนเอง
8. มีการนำเสนอโครงการด้วยวิธีการที่เหมาะสมในด้านกระบวนการและผลงานที่ค้นพบ
9. ขอบค้นพบสิ่งที่ค้นพบสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สุพล วังสินธุ์ (2543 : 12) อธิบายว่า ลักษณะสำคัญของโครงการสรุปได้ดังนี้

1. เป็นเรื่องที่น่าสนใจ สงสัย ต้องการคำตอบ
2. เป็นการเรียนรู้ที่มีกระบวนการ มีระบบ ครบกระบวนการ ที่ผู้เรียนจะต้องใช้

3. ความสามารถหลายด้าน
4. เป็นการบูรณาการการเรียนรู้
5. มีความสอดคล้องกับชีวิตจริง
6. มีการศึกษาอย่างลุ่มลึกด้วยวิธีการและแหล่งข้อมูลอย่างหลากหลาย
7. เป็นการแสวงหาความรู้และสรุปความรู้ด้วยตนเอง
8. มีการนำเสนอโครงการด้วยวิธีการที่เหมาะสมในด้านกระบวนการ ผลงานที่พบ
9. ข้อค้นพบ สิ่งค้นพบ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

นฤมล ยุตาคม (2543 : 36) กล่าวถึงลักษณะความสำคัญของโครงการไว้ ดังนี้

1. เป็นงานที่พัฒนาจากเดิม
2. บูรณาการสาขาวิชาต่าง ๆ และทักษะต่าง ๆ เข้าด้วยกัน
3. ใช้ทักษะการทำงานร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม การแก้ปัญหา การต่อรอง และทักษะระหว่างบุคคลอื่น ๆ
4. ให้ผู้เรียนทำงานเป็นอิสระ
5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ความรู้ ความสามารถในการค้นคว้าใหม่และแตกต่างออกไปภายนอกห้องเรียน
6. ให้ผู้เรียนได้รับความรู้ และข้อมูลที่มีความสำคัญกับตนเอง
7. ทำให้ได้ผลงานที่ชัดเจน
8. จัดให้มีการประเมินตามสภาพจริงโดยตนเอง โดยเพื่อน และโดยครู

สมศักดิ์ สันธูรเวชญ์ (2542 : 12) กล่าวถึง ลักษณะที่สำคัญของโครงการคือ เป็นการศึกษาที่มุ่งเพื่อหาคำตอบ ให้กับข้อสงสัยในเรื่องนั้น ๆ ที่ผู้เรียนหรือกลุ่มเพื่อนตั้งข้อสงสัยขึ้นมาเป้าหมายของโครงการคือ ให้ได้เรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ มากกว่าที่จะค้นหาคำตอบที่ถูกต้องเพื่อตอบคำถามของผู้สอน

สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี (2549 : 8-9) และ วิมลศรี สุวรรณรัตน์ (2547 : 26) ได้กล่าวถึง คุณค่าของโครงการวิทยาศาสตร์ ไว้ดังต่อไปนี้

1. สร้างความสำนึกและความรับผิดชอบในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง
2. นักเรียนได้พัฒนาและแสดงความสามารถตามศักยภาพของตนเอง
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนค้นคว้าและเรียนรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจ นอกเหนือ หรือลึกซึ้งกว่าการศึกษาในหลักสูตรปกติ
4. ช่วยให้นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ (talent) ได้มีโอกาสแสดงความสามารถของตนเอง

5. ช่วยส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์และ สนใจที่จะประกอบอาชีพทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น

6. ช่วยให้นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ในทางสร้างสรรค์ตามแนวทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น

7. ช่วยทำให้ครูกับนักเรียนได้ทำงานร่วมกัน และครูจะให้คำปรึกษาหารือในการทำงานใกล้ชิดกันมากขึ้น

8. ช่วยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างชุมชนกับโรงเรียนให้มีความสัมพันธ์กันมากขึ้น โดยโรงเรียนได้มีโอกาสเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแก่ชุมชนมากขึ้น

จากลักษณะสำคัญของโครงการวิทยาศาสตร์ ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ลักษณะสำคัญของโครงการคือ เป็นเรื่องที่น่าสนใจ สนอง ส่งเสริม ต้องการคำตอบและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง อย่างเป็นระบบ อย่างลุ่มลึกและหลากหลายภายนอกห้องเรียนเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล สอดคล้องกับชีวิตจริงและสามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้

ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์

โครงการวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ โดยที่ วิโรจน์ ศรีโกภา (2544 : 10 -11) มามะ ทิพย์ศิริ (2545 : 47 – 50) ชาตรี เกิดธรรม (2547 : 6 - 8) และสุวิทย์ มูลคำ (2547 : 51-52) ได้แบ่งโครงการวิทยาศาสตร์ ออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. โครงการประเภทการสำรวจ
2. โครงการประเภทการทดลอง
3. โครงการประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์
4. โครงการประเภทการสร้างทฤษฎีหรือการอธิบาย

โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. โครงการประเภทสำรวจและรวบรวมข้อมูล เป็นการศึกษารวบรวมปัญหาจากธรรมชาติ และ สิ่งแวดล้อม เพื่อศึกษาหาความรู้ที่มีอยู่หรืออยู่ในธรรมชาติ โดยใช้วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล แล้วนำข้อมูลที่ได้อาจจัดกระทำให้เป็นระบบระเบียบและสื่อความหมาย แล้วนำเสนอในรูปแบบ ต่าง ๆ เช่น ตาราง กราฟ แผนภูมิ และคำอธิบายประกอบ

2. โครงการประเภททดลอง ในการทำโครงการประเภททดลอง ต้องมีการจัดการกับตัวแปรที่มีผลต่อการทดลอง ซึ่งจะมี 4 ชนิดคือ

- 2.1 ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ หมายถึงเหตุของการทดลองนั้น ๆ
- 2.2 ตัวแปรตาม ซึ่งจะเป็นผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงตัวแปร

2.3 ตัวแปรที่ถูกควบคุมให้คงที่ หมายถึง สิ่งที่ต้องการควบคุมให้เหมือน ๆ กัน ฉะนั้น จะมีผลทำให้ตัวแปรตามเปลี่ยนไป

2.4 ตัวแปรแทรกซ้อน เป็นตัวแปรควบคุมที่ไม่สามารถจะควบคุมได้ ซึ่งจะมีผลแทรกซ้อนทำให้ผลการทดลองผิดไป แต่แก้ไขได้โดยการตัดข้อมูลที่ผิดพลาดทิ้ง

3. โครงการงานประเภทสิ่งประดิษฐ์ เป็นการพัฒนาหรือประดิษฐ์ หรือการสร้างอุปกรณ์ หรือเครื่องมือเครื่องใช้เพื่อประโยชน์ใช้สอย โดยการประยุกต์ทฤษฎี หรือ หลักการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการพัฒนาหรือการประดิษฐ์ดังกล่าว อาจจะเป็นการประดิษฐ์สิ่ง ใหม่ หรือการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพขึ้นก็ได้ หรืออาจเป็นการ เสนอแบบจำลองทางความคิดเพื่อแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่งก็ได้

4. โครงการงานประเภททฤษฎี เป็นการใช้จินตนาการของตนเองมาอธิบายหลักการ หรือแนวคิดใหม่ ๆ ซึ่งอธิบายในรูปของสูตรหรือสมการ หรืออธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นและไม่สามารถอธิบายได้โดยหลักการเดิม ๆ ซึ่งการทำโครงการประเภทนี้ ผู้ทำโครงการจะต้องมีความรู้ในเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดีจึงสามารถอธิบายได้อย่างมีเหตุผลและน่าเชื่อถือ จึงไม่เหมาะที่จะทำในระดับนักเรียน

ขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์

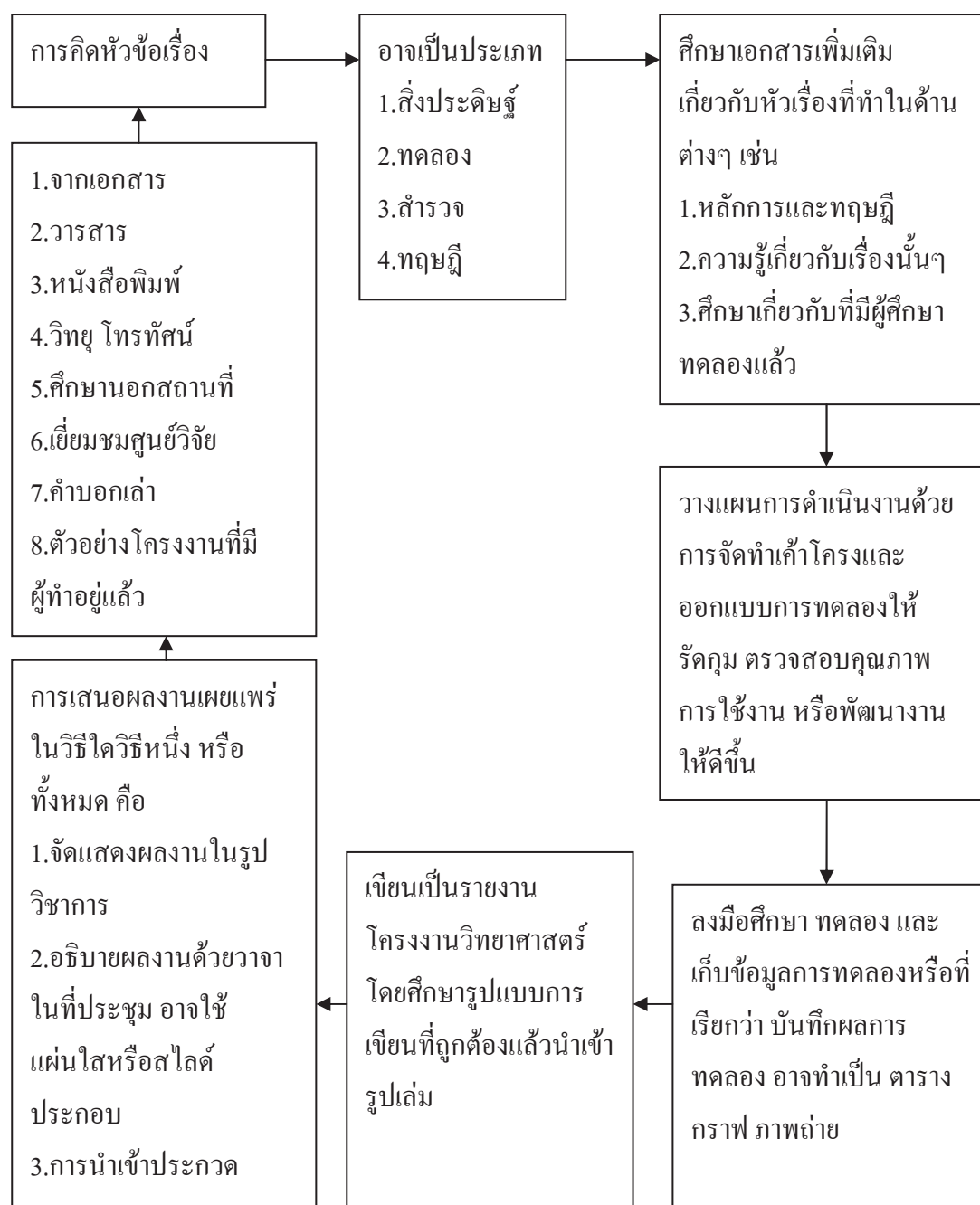
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานมีหลายขั้นตอน นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานไว้ดังนี้

ประดิษฐ์ เหล่าเนตร์ (2542 : 37-60) ได้เสนอขั้นตอนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. การคิดหัวข้อเรื่องและการเลือกหัวข้อเรื่อง
2. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง
3. การจัดทำเค้าโครงของโครงงานวิทยาศาสตร์
4. การลงมือศึกษาทดลอง
5. การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลอง
6. การเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์
7. การเสนอผลงานและการเผยแพร่

สุพล วังสินธุ์ (2543 : 13) และสำลี รักสุทธี (2544 : 30–34) ได้จำแนกแผนการจัดกิจกรรม
โครงการสอดคล้องกัน 4 ระยะดังนี้

1. ระยะเริ่มต้นโครงการเลือกที่จะทำโครงการ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะต้องเลือกเรื่องที่จะทำโครงการโดยเลือกจากเรื่องที่ตนสนใจศึกษา เพื่อแก้ปัญหาที่ประสบในชีวิตประจำวัน หรือเป็นเรื่องที่ผู้เรียนสนใจจากเหตุการณ์ปัจจุบันหรือจากบทเรียน หรือจากชุมชนหรือจากการกระตุ้นของครู
2. ระยะการทำโครงการ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ ระบุประโยชน์ หาแนวโน้มนหรือคาดเดาคำตอบ (สมมติฐาน) กำหนดวิธีการศึกษาที่หลากหลาย เลือกแนวทางการศึกษา ลงมือศึกษา และเก็บรวบรวมผลที่ได้จากการศึกษา
3. ระยะการเสนอผลการศึกษา เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะต้องสรุปผลหรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง แล้วนำเสนอผลการศึกษาและเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ผลงานให้กว้างขวาง โดยใช้วารสารวิชาการสื่อมวลชน ซึ่งนักเรียนจะได้มีโอกาสเขียนนำเสนอและแสดงความคิดเห็นผ่านสื่อต่าง ๆ ด้วยตัวของนักเรียนเอง
4. ระยะการพัฒนาโครงการ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนำผลที่ได้จากการจัดกิจกรรมโครงการไปเชื่อมโยงต่อการสะท้อนความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์ให้ได้ความรู้ใหม่ ถ้าหากต้องการศึกษาในเชิงลึก ในสิ่งที่ท้าทายใหม่ ๆ ก็สามารถให้ผู้เรียนได้ค้นหาความรู้ไปอย่างต่อเนื่องและลึกซึ้งต่อไป ลำดับขั้นตอนในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ดังแผนภูมิที่ 12



แผนภูมิที่ 12 แสดงลำดับขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

ที่มา : ลำลี รักสุทธิ, วิธีการจัดการเรียนการสอนการเขียนแผนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ
(กรุงเทพฯ : เอ็น.ที.พี.เพรส, 2544), 30-34.

อุดมศักดิ์ ฐนะกิจรุ่งเรือง และคณะ (2543 : 18-19) กล่าวว่า วัฏจักรขั้นตอนการทำโครงการมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การคิดและเลือกหัวเรื่อง ผู้ที่จะต้องคิดและเลือกหัวเรื่องของโครงการด้วยตนเองว่าอยากจะทำอะไร ทำไมจึงอยากศึกษาอะไร หัวเรื่องมักจะได้ปัญหาหาคำถามหรือความอยากรู้ อยากเห็นเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ ของผู้เรียนเอง หัวเรื่องควรเฉพาะเจาะจงชัดเจน

2. การวางแผนทำโครงการ จะรวมถึงการเขียนเค้าโครงของโครงการซึ่งต้องมีการวางแผนไว้ล่วงหน้าแล้วนำเสนอต่อครูที่ปรึกษาเพื่อความเห็นชอบก่อนดำเนินการขั้นตอนต่อไป การเขียนเค้าโครงของโครงการประกอบด้วย 10 หัวข้อคือ

- 2.1 ชื่อโครงการ
- 2.2 ชื่อผู้ทำ
- 2.3 ที่ปรึกษาโครงการ
- 2.4 หลักการและเหตุผลของโครงการ
- 2.5 จุดมุ่งหมาย วัตถุประสงค์
- 2.6 สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า
- 2.7 วิธีดำเนินงาน/ ขั้นตอนการดำเนินงาน
- 2.8 แผนปฏิบัติงาน
- 2.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับ
- 2.10 เอกสารอ้างอิง

3. การดำเนินงาน เมื่อที่ปรึกษาโครงการให้ความเห็นชอบเค้าโครงของโครงการแล้วต่อไปก็เป็นขั้นตอนปฏิบัติตามขั้นตอนที่ได้ระบุไว้ ผู้เรียนต้องทำตามแผนที่ได้ระบุไว้และบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ว่าได้ทำอะไรไปบ้าง ได้ผลอย่างไร มีปัญหาและข้อคิดเห็นอย่างไร

4. การเขียนรายงาน การเขียนรายงานโครงการเป็นวิธีสื่อความหมายวิธีหนึ่งที่จะให้ผู้อื่นเข้าใจถึงแนวคิดวิธีดำเนินงานผลที่ได้ตลอดจนข้อสรุปและข้อเสนอแนะต่าง ๆ การเขียนรายงานโครงการควรใช้ภาษาที่อ่านแล้วเข้าใจง่ายชัดเจน และครอบคลุมประเด็นสำคัญทั้งหมดของโครงการ

5. การนำเสนอผลงาน เป็นขั้นตอนที่ทำให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจถึงผลงานนั้นการนำเสนอผลงานสามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่นแสดงบทบาทสมมติ การเล่าเรื่อง การเขียนรายงาน สถานการณ์จำลอง การสาธิต การจัดนิทรรศการซึ่งอาจจะมีทั้งสมมุติ การเล่าเรื่อง การเขียนรายงาน สถานการณ์จำลองซึ่งอาจจะมีทั้งการแสดงและอธิบายด้วยคำพูดหรือการรายงานปากเปล่า และ

บรรยายสิ่งสำคัญคือพยายามทำให้การนำเสนอผลงานนั้นดึงดูดความสนใจของผู้ชม มีความชัดเจน เข้าใจง่าย และมีความถูกต้องของเนื้อหา

ธีระชัย ปุณณโชติ (2544 : 73) ได้กล่าวถึงขั้นตอนที่สำคัญ ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การคิดหัวข้อเรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนที่ 3 การลงมือทำโครงงาน

ขั้นตอนที่ 4 การเขียนรายงาน

ขั้นตอนที่ 5 การนำเสนอผลงาน

ขั้นตอนที่ 1 การคิดหัวข้อเรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นที่สำคัญที่สุดและยากที่สุด ตามหลักการแล้วนักเรียนควรจะเป็นผู้คิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะศึกษาด้วยตนเอง แต่ครูอาจมีบทบาทหรือมีส่วนช่วยเหลือให้นักเรียนสามารถ

1. จากการอ่านหนังสือต่าง ๆ เช่น ตำรา หนังสือพิมพ์ วารสาร เป็นต้น ไม่เฉพาะ แต่เรื่องราวทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น

2. จากการไปเยี่ยมชมสถานที่ต่าง ๆ เช่น สวนอุทยาน สวนสัตว์ พิพิธภัณฑ์ โรงงานอุตสาหกรรม สถานที่เพาะเลี้ยงพืชสัตว์ หน่วยงาน ห้องปฏิบัติการ เป็นต้น

3. จากการฟังคำบรรยายทางวิชาการ การฟัง และชมรายการทางวิทยุและ โทรทัศน์

4. จากกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียน

5. จากงานอดิเรกของนักเรียนเอง

6. จากการเข้าชมงานนิทรรศการหรืองานประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี

7. จากการศึกษาโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีผู้อื่นทำไว้แล้ว

8. จากการสนทนากับครู อาจารย์ เพื่อน ๆ หรือบุคคลอื่น ๆ

9. จากการสังเกตปรากฏการณ์ต่าง ๆ รอบตัว

ในการเลือกเรื่องสำหรับทำโครงงานนี้ เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมาก ถ้าเลือกเรื่องที่เหมาะสมในการทำโครงงานได้ก็เสมือนว่าได้ทำโครงงานเสร็จไปแล้วครึ่งหนึ่ง ก่อนที่นักเรียนจะเลือกหัวข้อเรื่องในการทำโครงงานนั้น บางครั้งจำเป็นต้องมีการกระตุ้น หรือเร้าความสนใจให้นักเรียนมีความอยากทำโครงงานเสียก่อน เพราะถ้าไม่มีความสนใจแล้วนักเรียนก็คงไม่สามารถเลือกเรื่องมาทำโครงงานได้ เทคนิคในการกระตุ้นหรือเร้าให้นักเรียนมีความสนใจในการทำโครงงานอาจทำได้ดังนี้

1. ให้นักเรียนสังเกตสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวหรือในชุมชนของนักเรียนเองว่า สิ่งแวดล้อมอะไรที่เป็นปัญหาที่ให้นักเรียนหาวิธีที่จะแก้ไขปัญหา นั้น หรือ อะไรที่ไม่เป็นประโยชน์ก็พยายามนำมาทำให้เป็นประโยชน์
2. ให้นักเรียนสำรวจอาชีพในท้องถิ่น แล้วนำอาชีพเหล่านั้นมาอภิปรายร่วมกัน ในด้านต่าง ๆ เช่น การปรับปรุงอาชีพนั้นโดยใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งแต่เดิมอาชีพเหล่านี้ชาวบ้านอาจใช้วิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยีอยู่แล้วแต่ขาดข้อมูลที่บันทึกไว้
3. งานอดิเรกของนักเรียน หรืออาชีพเสริมของนักเรียน
4. ให้นักเรียนสำรวจความเชื่อของคนในท้องถิ่นที่มีความเชื่อดิตกกันมานาน แต่ยังไม่มีการพิสูจน์ความเชื่อเหล่านั้นให้เห็น
5. ให้นักเรียนค้นคว้าเรื่องราวเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์จากเอกสารต่าง ๆ เช่น วารสารต่าง ๆ หนังสือพิมพ์
6. ให้นักเรียนฟัง และชมรายการทางวิทยุ โทรทัศน์ ตัวอย่างรายการทาง โทรทัศน์ที่น่าสนใจ และเกี่ยวข้องกับโครงการวิทยาศาสตร์ เช่น รายการคน ไทยวันนี้ ข่าวเกษตรกร รายการไม่ลองไม่รู้ ฯลฯ
7. ให้นักเรียนศึกษาโครงการที่ผู้อื่นทำไว้แล้วจากบทคัดย่อโครงการของ โรงเรียนต่าง ๆ

ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนในการทำโครงการวิทยาศาสตร์

การวางแผนในการทำโครงการและการจัดทำโครงร่างหรือเค้าโครงของ โครงการ เป็น ขั้นตอนที่ต้องดำเนินการอย่างรอบคอบ รัดกุม และชัดเจน ซึ่งการวางแผนในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย

1. การกำหนดปัญหา หรือที่มาหรือความสำคัญของโครงการ
2. การกำหนดวัตถุประสงค์และสมมติฐาน การศึกษาค้นคว้า
3. การกำหนดขอบเขตของการศึกษา
4. การศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะศึกษาเพื่อหาแนวคิด ทฤษฎีมาสนับสนุนและเป็นแนวทางสำคัญในการตั้งสมมติฐาน การกำหนดขอบเขตของเรื่องที่จะศึกษาให้เฉพาะเจาะจงมากยิ่งขึ้น ตลอดจนการออกแบบการทดลองได้เหมาะสมยิ่งขึ้น
5. การวางแผนวิธีการดำเนินงาน ซึ่งได้แก่ แนวทางในการศึกษาค้นคว้า วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ การออกแบบการทดลอง และควบคุมตัวแปร วิธีการสำรวจและ รวบรวมข้อมูล วิธีการประดิษฐ์ วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและการวางแผนปฏิบัติงานแต่ละขั้นตอนเป็นต้น

การวางแผนทำโครงการวิทยาศาสตร์นั้น ผู้เรียนจะต้องเขียนโครงร่างหรือเค้าโครง ของโครงการเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอความเห็นชอบและคำแนะนำปรึกษา การเขียนเค้าโครง

ของโครงการเป็นการกำหนดแผนงานอย่างคร่าว ๆ ที่จะดำเนินการอย่างไรบ้างเป็นขั้นตอน โดยมีความมุ่งหมายให้สามารถดำเนินการได้โดยไม่สับสน ซึ่งการเขียนและจัดลำดับหัวข้อเค้าโครงของโครงการวิทยาศาสตร์ นิยมเขียนแตกต่างกันไปบ้าง โดยทั่วไปควรประกอบไปด้วยหัวข้อต่อไปนี้

1. ชื่อของโครงการวิทยาศาสตร์

ชื่อโครงการวิทยาศาสตร์เรื่องนั้น เป็นสิ่งสำคัญประการแรก เพราะชื่อ โครงการ จะช่วยโยงความคิดไปถึงวัตถุประสงค์ของการทำโครงการ และควรกำหนดชื่อ โครงการให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หลักด้วย

การตั้งชื่อโครงการของผู้เรียนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา นิยมตั้งชื่อให้ มีความกะทัดรัดและดึงดูดความสนใจจากผู้อ่าน และผู้ฟังแต่สิ่งที่ควรคำนึงคือ ผู้ทำโครงการ ต้องเข้าใจ ปัญหาที่สนใจศึกษาอย่างแท้จริงอันจะนำไปสู่การเข้าใจวัตถุประสงค์ของการศึกษา อย่างแท้จริง ด้วย เช่น โครงการวิทยาศาสตร์ ชื่อ ถูกลาสติกพิชิตแมลงวันตัวน้อย ซึ่งปัญหา เรื่องที่สนใจศึกษา คือ ถูกลาสติก สามารถไล่แมลงวันที่มาตอมอาหารได้จริงหรือ จากเรื่อง ดังกล่าว ผู้ทำโครงการ บางคนหรือบางคนอาจจะสนใจตั้งชื่อโครงการว่า การศึกษาการไล่ แมลงวันด้วยถูกลาสติก ก็ เป็นได้

อย่างไรก็ตาม จะตั้งชื่อโครงการในรูปแบบใด ๆ นั้น ต้องคำนึงถึงความสามารถที่ จะสื่อความหมายได้ชัดเจนที่แสดงถึงวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษา

2. ผู้ทำโครงการหรือคณะผู้ทำโครงการ

การเขียนชื่อผู้รับผิดชอบทำโครงการ เป็นสิ่งดี เพื่อจะได้ทราบว่าโครงการนั้นอยู่ ในความรับผิดชอบของใคร เหมาะสมที่จะดำเนินการเพียงใด และสามารถติดตามได้ที่ใด

3. อาจารย์ที่ปรึกษา

การเขียนชื่อผู้ให้คำปรึกษาเป็นการให้เกียรติยกย่องและเผยแพร่ รวมทั้งขอบคุณที่ ได้ให้คำแนะนำทำโครงการวิทยาศาสตร์จนบรรลุเป้าหมาย

4. ที่มาและความสำคัญของโครงการวิทยาศาสตร์

ในการเขียนที่มาและความสำคัญของโครงการวิทยาศาสตร์ ผู้ทำโครงการ จำเป็นต้องศึกษา หลักการทฤษฎีเกี่ยวกับเรื่องที่สนใจจะศึกษา หรือพูดเข้าใจง่าย ๆ ว่าเรื่องที่ สนใจจะศึกษานั้นต้องมี ทฤษฎีแนวคิดสนับสนุน เพราะความรู้เหล่านี้จะเป็นแนวทางสำคัญใน เรื่องต่อไปนี้

4.1 แนวทางตั้งสมมติฐานของเรื่องที่จะศึกษา

4.2 แนวทางในการออกแบบการทดลองหรือการรวบรวมข้อมูล

4.3 ใช้ประกอบการอภิปรายผลศึกษาตลอดจนเสนอแนะ เพื่อนำความรู้และ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ที่ค้นพบไปใช้ประโยชน์ต่อไป

การเขียนที่มาและความสำคัญของโครงการ คือ การอธิบายให้กระจ่างชัด ทำไมต้องทำ ทำแล้วได้อะไร หากไม่ทำจะเกิดผลเสียอย่างไร ซึ่งมีหลักการเขียนคล้ายการเขียนเรียงความทั่ว ๆ ไป คือ มีคำนำ เนื้อเรื่อง และสรุป

ส่วนที่ 1 คำนำ : เป็นการบรรยายถึงนโยบาย เกณฑ์สภาพทั่ว ๆ ไป หรือปัญหาที่ มีส่วนสนับสนุนให้ริเริ่มทำโครงการ

ส่วนที่ 2 เนื้อเรื่อง : อธิบายถึงรายละเอียดเชื่อมโยงให้เห็นประโยชน์ของการทำโครงการ โดยมีหลักการ ทฤษฎีสนับสนุนเรื่องที่จะศึกษา หรือการบรรยายผลกระทบถ้าไม่ทำ โครงการเรื่องนี้

ส่วนที่ 3 สรุป : สรุปถึงความจำเป็นที่ต้องดำเนินการตามส่วนที่ 2 เพื่อแก้ไข ปัญหา ค้นคว้าความรู้ใหม่ ค้นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ให้เป็นไปตามเหตุผลส่วนที่ 1

5. วัตถุประสงค์ของการทำโครงการวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์ คือ กำหนดจุดมุ่งหมายปลายทางที่ต้องการให้เกิดจากการทำโครงการ ในการเขียนวัตถุประสงค์นั้นต้องเขียนให้ชัดเจน อ่านให้เข้าใจสอดคล้องกับชื่อ โครงการ หากมีวัตถุประสงค์หลายประเด็น ให้ระบุเป็นข้อ ๆ การเขียนวัตถุประสงค์ มีความสำคัญต่อแนวทางการศึกษา ตลอดจนข้อความรู้ที่ค้นพบ หรือสิ่งประดิษฐ์ที่ค้นพบนั้น จะมีความ สมบูรณ์ครบถ้วน คือ ต้องสอดคล้องวัตถุประสงค์ทุก ๆ ข้อ

6. สมมติฐานของการศึกษา

สมมติฐานของการศึกษา เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้ทำ โครงการต้องให้ความสำคัญ เพราะจะทำให้เป็นการกำหนดแนวทางในการออกแบบ การทดลองได้ชัดเจน และรอบคอบ ซึ่งสมมติฐานก็คือ การคาดคะเนคำตอบของปัญหาอย่างมี หลักเหตุผล ตามหลักการ ทฤษฎี รวมทั้งผลการศึกษาของโครงการที่ได้ทำมาแล้ว

7. ขอบเขตของการทำโครงการวิทยาศาสตร์

ผู้ทำโครงการวิทยาศาสตร์ ต้องให้ความสำคัญต่อการกำหนดขอบเขตการทำ โครงการ เพื่อให้ได้ผลการศึกษาที่น่าเชื่อถือ ซึ่งได้แก่ การกำหนดประชากร กลุ่มตัวอย่าง ตลอดจนตัวแปรที่ศึกษา

7.1 การกำหนดประชากร และกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา คือ การกำหนดประชากรที่ศึกษา อาจเป็นคน หรือสัตว์ หรือพืช ชื่อใด กลุ่มใด ประเภทใด อยู่ที่ ไหน เมื่อเวลาใด รวมทั้งกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดเหมาะสม เป็นตัวแทนของประชากรที่ สนใจศึกษา

7.2 ตัวแปรที่ศึกษา การศึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ส่วนมากมักเป็นการศึกษาความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล หรือความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัว ขึ้นไป การบอกชนิดของตัวแปรอย่างถูกต้องและชัดเจน รวมทั้งการควบคุมตัวแปรที่ไม่สนใจ ศึกษา เป็นทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้ทำโครงการต้องเข้าใจ ตัวแปรใดที่ศึกษา เป็นตัวแปรต้น ตัวแปรใดที่ศึกษาเป็นตัวแปรตามและตัวแปรใดบ้างเป็นตัวแปรที่ต้องควบคุม เพื่อเป็นแนวทางการออกแบบการทดลอง ตลอดจนมีผลการเขียนรายงานการทำโครงการ วิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง สื่อความหมายให้ผู้ฟังและผู้อ่านเข้าใจตรงกัน

8. ประโยชน์หรือผลที่คาดว่าจะได้รับ

ผลที่คาดว่าจะได้รับ คือ การคาดหวังถึงผลการดำเนินการตามโครงการในการเขียนต้องคาดคะเนเหตุการณ์ว่าเมื่อได้ทำโครงการสิ้นสุดลงแล้ว ใครเป็นผู้ได้รับประโยชน์ อย่างไรและได้รับมากน้อยเพียงใด ผลที่ได้รับควรสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่จะศึกษา

9. วิธีการดำเนินการ

วิธีดำเนินการ หมายถึง วิธีการที่จะช่วยให้งานบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการทำ โครงการ ตั้งแต่เริ่มเสนอโครงการจนกระทั่งสิ้นสุดโครงการ ซึ่งประกอบด้วย การกำหนด ประชากรกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา การสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล ในการเขียนวิธีการให้ระบุกิจกรรมที่ต้องทำให้ชัดเจนว่าจะทำอะไรบ้าง เรียงลำดับกิจกรรมก่อนและหลังให้ชัดเจน เพื่อสามารถนำโครงการไปปฏิบัติอย่างต่อเนื่องและ ถูกต้อง

10. แผนการกำหนดเวลาปฏิบัติงาน

การทำโครงการวิทยาศาสตร์ ต้องกำหนดตารางเวลาดำเนินการทุกขั้นตอน เพราะ การทำตารางเวลาจะเป็นประโยชน์ให้ดำเนินการอย่างต่อเนื่องเป็นประโยชน์ต่อการติดตาม ประเมินผลการดำเนินงานแต่ละขั้นตอน จนสิ้นสุดการทำโครงการนั้น

11. เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง คือ รายชื่อเอกสารที่นำมาอ้างอิงเพื่อประกอบการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการเขียนรายงานการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ควรเขียนตามหลักการ ที่นิยมกัน

ขั้นตอนที่ 3 การลงมือทำโครงการ

การลงมือปฏิบัติตามแผนงานที่ได้วางไว้ล่วงหน้าจากในขั้นที่สองนั่นเอง ประกอบด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูล การสร้างหรือการประดิษฐ์ การปฏิบัติการทดลอง ซึ่งสุดท้ายแล้วจะเป็นโครงการประเภทใดและการค้นคว้าจากเอกสารต่าง ๆ แล้วดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งความหมายของข้อมูล และสรุปผลของการศึกษาค้นคว้า

ขั้นตอนที่ 4 การเขียนรายงาน

การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์เป็นการเสนอผลการศึกษาค้นคว้าเป็น เอกสาร เพื่ออธิบายให้ผู้อื่นทราบแนวความคิดหรือปัญหาที่ศึกษา วิธีการศึกษาค้นคว้า ข้อมูล ต่าง ๆ รวบรวมได้ ผลการศึกษา ตลอดจนประโยชน์และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่ได้จากการทำ โครงการวิทยาศาสตร์

วิธีเขียนโครงงานวิทยาศาสตร์มีลักษณะ หรือแนวทางในการเขียนเช่นเดียวกับ การเขียนรายงานผลการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนนั่นเอง หัวข้อในการเขียนโครงงาน มีดังนี้

1. ชื่อโครงงานวิทยาศาสตร์
2. ผู้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์
3. ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน
4. บทคัดย่อ
5. ที่มาและความสำคัญของโครงงาน
6. วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงงาน
7. สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า
8. ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า
9. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
10. วิธีดำเนินการ
11. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล
12. สรุปผลการศึกษา อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การเขียนรายงานตามหัวข้อดังกล่าวข้างต้น อาจแบ่งส่วนสำคัญเป็น 3 ส่วน คือ

1. ส่วนนำ มีส่วนประกอบสำคัญดังนี้

1.1 หน้าปก ประกอบด้วยชื่อเรื่อง ผู้ทำโครงงานหรือคณะผู้ทำโครงงาน และอาจารย์ที่ปรึกษา

1.2 บทคัดย่อ เป็นการเขียนเกี่ยวกับโครงงานอย่างย่อ ๆ โดยมีวัตถุประสงค์วิธีดำเนินการ และสรุปผลการศึกษา

1.3 สารบัญ โดยปกติแล้วส่วนประกอบข้างต้น มักเขียนขึ้นภายหลังที่ได้เขียน ส่วนอื่น ๆ ของงานที่ศึกษาเรียบร้อยแล้ว

2. ส่วนเนื้อหา เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงงานโดยตรง ในการเขียน รายงานมักนิยมแบ่งเนื้อหาเป็นบท ๆ โดยทั่วไปแบ่งเป็น 5 บท ดังนี้

บทที่ 1 บทนำ

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษา

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา อภิปรายและข้อเสนอแนะ

สำหรับผู้ทำโครงงาน อาจเขียนตามที่กล่าวข้างต้น หรืออาจเขียนรายงานตามหัวข้อ ต่อไปนี้

1. หลักการและเหตุผล หรือที่มาและความสำคัญของปัญหาที่ศึกษา
2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา
3. เอกสาร ทฤษฎี และหลักการศึกษา
4. สมมติฐาน
5. ขอบเขตของการศึกษา
6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ/ผลที่คาดว่าจะได้รับ
7. วิธีการดำเนินงาน
8. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล หรือสรุปผลการศึกษาค้นคว้าประกอบด้วย

8.1 การนำข้อมูลมาจัดกระทำ แล้วนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตาราง กราฟแท่ง กราฟเส้น บรรยาย แผนภาพ เป็นต้น

8.2 แปลผลข้อมูลหรือการตีความหมายข้อมูล คือ การบรรยายความหมายของข้อมูลที่ได้จัดกระทำ

9. สรุปผลของการศึกษาค้นคว้า นำผลจากการตีความหมายข้อมูลมาสรุปผลว่าได้ผลอย่างไรบ้าง สนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานตั้งไว้ (ถ้ามี) อภิปรายผลที่ได้ว่าสนับสนุน หรือคัดค้านสมมติฐานอย่างไร สอดคล้องหรือแตกต่างจากผลการศึกษาหรือผลการวิจัยของใคร อย่างไร มีข้อจำกัดที่อาจทำให้ผลการศึกษาบกพร่องอย่างไรบ้าง มีข้อสังเกตอย่างไรบ้างหรือไม่

10. ข้อเสนอแนะ กล่าวถึงข้อเสนอแนะที่ได้มาจากการทำโครงการ เช่น ผลการศึกษาจะนำไปใช้ประโยชน์อะไรบ้าง อย่างไร รวมทั้งเสนอแนะเพื่อการศึกษาครั้งต่อไป เรื่องทำนองนี้ต่อไปในอนาคต

3. ส่วนอ้างอิง เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับเอกสารอ้างอิงหรือบรรณานุกรมกับ ภาคผนวก

3.1 บรรณานุกรม ในการศึกษาผู้ทำงานจะต้องอ่านเอกสารที่เกี่ยวข้องกับ ปัญหาที่ศึกษา ซึ่งเอกสารที่นำมาอ้างอิงควรบอกชื่อผู้แต่ง ชื่อหนังสือ แหล่งที่มาที่จัดพิมพ์ และควรเขียนให้ถูกต้องตามหลักการเขียนเอกสารอ้างอิงด้วย

3.2 ภาคผนวก จุดสำคัญของการมีภาคผนวกคือ เพื่อให้ข้อมูลมีรายละเอียด เสนอภาพแสดงขั้นตอนการศึกษาตลอดจนผลการศึกษา เป็นต้น

การเขียนรายงานทำโครงการวิทยาศาสตร์เป็นงานที่ซับซ้อน ต้องการความรอบคอบและความละเอียดลออ ฉะนั้นจะต้องมีการทบทวนสิ่งที่เขียนไปด้วยตนเองและผู้อื่น แล้วนำข้อเสนอแนะนำมาปรับปรุง แก้ไข เพื่อให้รายงานที่จัดทำขึ้นสามารถสื่อความหมายให้ผู้อ่านพอเข้าใจตรงกันกับผู้เขียนโครงการ

นอกจากนั้น การเขียนโครงการวิทยาศาสตร์นิยมเขียนกิจกรรมประกาศ หรือ คำขอบคุณไว้ในรายงานด้วย เพื่อเป็นการให้เกียรติและขอบคุณที่ให้ความช่วยเหลือ หรือ ร่วมมือของบุคคลหรือหน่วยงานต่าง ๆ ที่มีส่วนทำให้โครงการนี้ดำเนินไปด้วยดี นิยมเขียนไว้ หลังบทคัดย่อ หรือ หัวข้อสุดท้ายหลังจากสรุปผลการศึกษาค้นคว้าและข้อเสนอแนะแล้ว อย่างไรก็ตาม ลำดับก่อนหลังหัวข้อต่าง ๆ ที่เสนอไว้ไม่ใช่เป็นเรื่องตายตัว บางคนอาจนิยม สลับบางหัวข้อ บางคนอาจยุบรวมหัวข้อเข้าด้วยกัน หรืออาจแจกแจงหัวข้อให้มีรายละเอียด เพิ่มขึ้นก็ย่อมกระทำได้

ขั้นตอนที่ 5 การนำเสนอและจัดแสดงผลงาน

เป็นการเสนอผลงานที่ได้ศึกษาค้นคว้าสำเร็จลงแล้วให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจซึ่งอาจกระทำได้หลายรูปแบบ เช่น การจัดนิทรรศการ การสาธิตแสดงประกอบการรายงานปากเปล่า ในการจัดแสดงผลงานของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่ครูอาจกระทำได้ในหลายระดับ เช่น

1. การจัดเสนอผลงานภายในชั้นเรียน
2. การจัดแสดงนิทรรศการภายในโรงเรียนเป็นการภายใน
3. การจัดแสดงนิทรรศการในงานประจำปีของโรงเรียน
4. การส่งโครงการเข้าร่วมแสดงหรือประกวดภายนอกโรงเรียนในระดับต่าง ๆ

เช่น ระดับกลุ่มโรงเรียน ระดับจังหวัด ระดับเขตการศึกษา และระดับชาติ

กมล ภู่งาม (2544 : 48) ได้เสนอขั้นตอนการทำโครงการ 8 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นนำ เป็นขั้นกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน หรือผู้เรียนกระตุ้นความสนใจภายในกลุ่ม
2. ขั้นเลือกหัวข้อโครงการ
3. ขั้นการศึกษาหาความรู้ในหัวข้อนั้น ๆ อย่างกว้างขวาง (ห้องสมุดและแหล่งความรู้)
4. ขั้นวางแผนโครงร่างของโครงการ หรือวางแผนโครงการ กำหนดขั้นตอนการดำเนินงาน
5. ขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้
6. ขั้นรายงานผลโครงการ
7. ขั้นอภิปรายเป็นขั้นวิเคราะห์และอภิปรายถึงกระบวนการที่ทำ และผลที่เกิดขึ้น
8. ขั้นสรุปและประเมินผลการเรียนรู้ ในรูปแบบคล้ายกับ CIPPA MODEL

ลัดดา ภู่งาม (2544 : 360-370) ได้เสนอขั้นตอนการทำโครงการไว้ 6 ขั้นตอนดังนี้

1. การเลือกหัวเรื่องที่จะทำโครงการ ควรเป็นเรื่องที่นักเรียนสนใจ สงสัย มุ่งไปที่กระบวนการในการแสวงหาความรู้จากการวิธีในการแก้ปัญหาที่นั้น ๆ
2. การวางแผนในการทำโครงการ โดยจะมีหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้
 - 2.1 ชื่อโครงการ ปัญหาที่นักเรียนสนใจจะศึกษาซึ่งควรเขียนเป็นข้อความที่สั้น กระชับ ชัดเจน สื่อความหมายได้ตรงกับงานที่นักเรียนกำลังศึกษา

2.2 ชื่อผู้ทำโครงการ

2.3 ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

2.4 ที่มาและความสำคัญของโครงการ อธิบายถึงความเป็นมาเกี่ยวกับปัญหาที่สนใจจะศึกษาว่ามีความเป็นมาอย่างไร เหตุใดจึงเลือกทำโครงการนั้น มีเหตุจูงใจอะไรที่ทำให้สนใจเป็นกรณีพิเศษ โครงการนี้มีความสำคัญอย่างไร มีหลักการหรือทฤษฎีอะไรบ้างที่เกี่ยวข้องเป็นเรื่องที่คิดขึ้นมาใหม่หรือเป็นการศึกษาต่อยอดจากโครงการเดิมที่มีคนเคยทำมาแล้วแต่ยังไม่ได้ศึกษาในบางเรื่องหรือเป็นการทำซ้ำเพื่อตรวจสอบผลอีกครั้ง

2.5 วัตถุประสงค์ของการศึกษา เป็นการระบุความต้องการในการศึกษาหรือจุดประสงค์เฉพาะในการศึกษา ซึ่งอาจเขียนเป็นข้อ ๆ โดยต้องเขียนให้ผู้อื่นทราบว่าเราจะทำการศึกษาอะไร และอย่างไร แต่ไม่ให้นำเอาประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการทำโครงการมาเขียนเป็นวัตถุประสงค์

2.6 ขอบเขตของโครงการที่จะศึกษา โครงการที่เด็กเลือกศึกษานั้นอาจจะยากหรือง่ายเกินไปและต้องใช้เวลา ในการศึกษาไม่น้อยเพียงใด จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือเครื่องมือต่าง ๆ ที่มีราคาค่อนข้างแพงและหายากหรือง่ายเพียงใด การทำโครงการบางโครงการถ้าใช้เวลาในการเก็บข้อมูลนานเกินไป หรือต้องการทำการทดลองโดยใช้เครื่องมือที่มีราคาแพงและหาได้ยาก หรืออาจจะต้องไปหาหยิบยืมมาจากหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนจะคุ้มกันหรือไม่ ถ้าเกิดความเสียหายใครจะรับผิดชอบ ครูก็ควรจะต้องให้คำแนะนำกับเด็กว่าควรจะมีการปรับเปลี่ยนเป็นอย่างอื่น ถ้าจะทำก็อาจจะต้องมีการดัดแปลงอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับวัยและการทดลองนอกจากนั้นการทำโครงการบางโครงการควรบอกถึงข้อจำกัดในการเก็บข้อมูลด้วย เช่น จะศึกษาเฉพาะด้านใดบ้าง ทำไมจึงศึกษาเพียงแค่นั้น ประชากรหรือตัวอย่างในการทดลองหรือผู้ที่เราขอข้อมูลเป็นใคร มาจากที่ไหน อยู่ในระดับใด จำนวนเท่าใด เป็นต้น

2.7 สมมติฐานของการศึกษา ถ้าเป็นโครงการที่เกี่ยวกับการทดลองมักจะมีการคาดเดาคำตอบไว้ล่วงหน้า หรือการตั้งสมมติฐานนั่นเองและต้องคำนึงด้วยว่าการตั้งสมมติฐานนั้นควรมีเหตุผลโดยมีหลักการหรือทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์รองรับซึ่งมักเขียนเป็นข้อความที่สามารถมองเห็นแนวในการดำเนินกาทดสอบหรือตรวจสอบได้

2.8 วิธีดำเนินงาน จะต้องบอกว่าต้องใช้อุปกรณ์อะไร ลักษณะเป็นอย่างไรมีขนาดเท่าใด ทำด้วยอะไร จะมาจากแหล่งใดได้บ้าง วัสดุใดบ้างที่ต้องจัดขึ้นหรือจะหยิบยืมได้จากที่ไหน จะใช้วัสดุเหล่านั้นในการทดลองปริมาณเท่าใด บอกแนวทางในการศึกษาหรือทำการทดลองอย่างไร จะมีการออกแบบทดลองเป็นอย่างไร มีการเก็บข้อมูลอะไรบ้าง เก็บด้วยวิธีใดจากที่ไหน และอย่างไร มีการบันทึกข้อมูลด้วยวิธีการใด ข้อมูลที่เก็บมาได้แล้วนั้นจะทำการวิเคราะห์อย่างไร มี

การบันทึกข้อมูลด้วยวิธีใดบ้าง เก็บด้วยวิธีใดจากที่ไหนและอย่างไร มีระยะเวลาเท่าไรในแต่ละขั้น
นำเสนออย่างไร ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ เอกสารอ้างอิงนำมาจากไหน

3. การลงมือทำโครงการ เป็นการดำเนินงานตามแผนที่วางไว้ในโครงร่างหรือ
เค้าโครงที่ผ่านมา ถ้าเป็นโครงการประเภททดลองต้องทำซ้ำอีก หรือถ้ามีข้อผิดพลาดประการใด
ต้องรีบปรึกษากลุ่มหรืออาจารย์ที่ปรึกษาทันที

4. การบันทึกผลการปฏิบัติงาน เมื่อทำการศึกษาไปตามขั้นตอนแล้วและได้ผลของข้อมูล
จากการวิเคราะห์แล้ว ผู้ทำโครงการจะต้องทำการแปลผลและสรุปผลการทดลองด้วยพร้อมกับ
อภิปรายผลของการศึกษาค้นคว้า หากไม่ตรงกับสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ก่อนทำการทดลอง
ให้บอกเหตุผลด้วยว่าเหตุใดจึงไม่เป็นไปตามสมมติฐานนั้น เพื่อจะได้รู้ว่ามีส่วนบกพร่องอะไร
บันทึกข้อมูลให้สอดคล้องกับโครงการที่จัดทำ ทำเป็นตาราง กราฟ แผนภูมิแท่ง ฯลฯ

5. การเขียนรายงานโครงการ เป็นการเสนอผลจากการศึกษาในรูปแบบของรายงานให้
ผู้อื่นรับทราบให้ครอบคลุมประเด็น ใช้ภาษาที่ง่าย ชัดเจน สั้น ตรงไปตรงมาโดยมีหัวข้อดังต่อไปนี้

- 5.1 ชื่อโครงการ
- 5.2 ชื่อผู้ทำโครงการ
- 5.3 ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
- 5.4 บทคัดย่อ บอกวัตถุประสงค์ วิธีการศึกษาและผลสรุปที่ได้จากการค้นคว้าย่อ ๆ

ประมาณ 1 หน้ากระดาษ เอ 4

5.5 ที่มาและความสำคัญของโครงการ เขียนรายละเอียดเกี่ยวกับที่มาและความสำคัญ
พร้อมเหตุผลที่เลือกศึกษาโครงการนี้

- 5.6 วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า
- 5.7 สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า
- 5.8 วิธีดำเนินการ
- 5.9 ผลของการศึกษาค้นคว้า
- 5.10 สรุปผลของการศึกษา

5.11 ข้อเสนอแนะ ให้ข้อเสนอแนะไว้ว่าจะปรับปรุงอย่างไรถ้ามีใครนำโครงการนี้
ไปศึกษาเพิ่มเติมต่อ และผลการศึกษาให้ประโยชน์อะไรบ้าง สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หรือไม่

5.12 เอกสารอ้างอิง

5.13 กิตติกรรมประกาศ

6. การนำเสนอโครงการ อาจจะทำได้อย่างหลากหลายวิธี แต่วิธีหนึ่งที่นิยมกันมากคือ
นำเสนอในรูปแบบโครงงาน ซึ่งประกอบไปด้วยหัวข้อต่อไปนี้

- 6.1 ชื่อผู้จัดทำ
- 6.2 ชื่อที่ปรึกษา
- 6.3 ที่มาของโครงการ
- 6.4 ชื่อโครงการ
- 6.5 ปัญหาที่ต้องการศึกษา
- 6.6 สมมติฐาน (ถ้ามี)
- 6.7 วิธีดำเนินการ
- 6.8 ผลการทดลอง
- 6.9 สรุปผล
- 6.10 ข้อเสนอแนะ

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 86-90) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการมี 5 ขั้นตอนสรุปได้ดังนี้

1. การเลือกหัวข้อเรื่องที่จะศึกษา
 - 1.1 สำรวจความสนใจของนักเรียนจากสิ่งแวดล้อมรอบตัว ข่าวดูเหตุการณ์สำคัญร่วมคิดหาความเชื่อมโยงโดยใช้ Web หรือ Mind Mapping
 - 1.2 ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาเพิ่มเติม
2. การวางแผน
 - 2.1 กำหนดจุดประสงค์ ต้องการอะไรจากการทำโครงการนี้ แล้วให้นักเรียนเขียนสิ่งที่ตนเองต้องการ แล้วสร้างความมั่นใจในตนเอง
 - 2.2 ตั้งสมมติฐานเพื่อหาคำตอบ โดยเลือกคำตอบที่คาดเดาว่าเหมาะสมและเป็นไปได้มากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับเรื่อง ปัญหา ประเด็นและจุดประสงค์ แล้วเขียนสิ่งที่คาดเดาไว้เพื่อหาคำตอบที่เหมาะสม แล้วกำหนดขั้นตอนหรือวิธีการศึกษา และระยะเวลา แล้วนำมาเรียบเรียงจัดทำเป็นเค้าโครงของโครงการ
3. การลงมือปฏิบัติ โดยลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนด บันทึกข้อมูลทุกขั้นตอนปรึกษาเพื่อนเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกันสรุปผลการปฏิบัติตามโครงการ
4. การเขียนรายงาน ศึกษารูปแบบหรือวิธีการเขียนรายงาน ในลักษณะที่หลากหลาย แล้วเลือกวิธีการเขียนรายงานที่เหมาะสม เขียนรายงานซึ่งประกอบด้วยปัญหาที่ทำการศึกษาวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิธีดำเนินการค้นคว้า อุปกรณ์ หรือเครื่องมือที่ใช้ ข้อมูลต่าง ๆ ที่รวบรวมได้ ผลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าตลอดจนประโยชน์และข้อเสนอแนะ แล้วจัดทำเป็นรูปเล่ม

5. การนำเสนอผลงาน ศึกษาวิธีการนำเสนอที่หลากหลาย เลือกวิธีที่เหมาะสมเตรียมการนำเสนอ ผลที่ได้จากการทำโครงการในหัวข้อ กระบวนการศึกษา ผลที่ได้จากการศึกษา

บุษบา บุญชู (2545 : 14) ได้เสนอขั้นตอนวิธีสอนแบบโครงการเป็น 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ขั้นนำเสนอ (presenting) เป็นขั้นที่ครูเสนอเหตุการณ์ สถานการณ์ หรือกรณี

ตัวอย่าง ให้นักเรียนเกิดความต้องการที่จะวางโครงการในการแก้ปัญหาใด ปัญหาหนึ่งมีการแบ่งหน้าที่กัน เช่น ประธานกรรมการ คณะกรรมการ เลขานุการ และผู้รายงาน

2. ขั้นกำหนดจุดมุ่งหมาย (purposing) เป็นขั้นที่นักเรียนทำการเลือกปัญหาและนำมาตั้งจุดมุ่งหมาย ว่าต้องการทำอะไร เพื่ออะไร

3. ขั้นวางแผน (planning) นักเรียนวางแผนเขียนโครงการตามที่ได้ตั้งจุดมุ่งหมายไว้ ซึ่งการวางแผนจะเป็นลักษณะการเขียนเค้าโครงของโครงการ ประกอบไปด้วย

3.1 ชื่อโครงการ

3.2 ชื่อผู้จัดทำโครงการ

3.3 ชื่อที่ปรึกษาโครงการ

3.4 ระยะเวลาในการทำโครงการ

3.5 เหตุผลในการทำโครงการ

3.6 จุดประสงค์ของการทำโครงการ

3.7 ขั้นตอนการทำงาน

3.8 วัสดุอุปกรณ์

4. ขั้นดำเนินการตามแผนงาน (executing) เป็นขั้นที่ปฏิบัติตามโครงการที่วางแผนไว้ รวมทั้งการเขียนรายงาน เมื่อการดำเนินโครงการตามแผนงานแล้วเสร็จ

5. ขั้นประเมินผล (evaluating) เป็นขั้นรายงานผลการดำเนินงานและการปฏิบัติตามโครงการ การอภิปรายและการประเมินผลโครงการที่เสร็จสิ้นไป โดยให้ประเมินตนเองประเมินโดยเพื่อน และประเมินโดยครู ว่าโครงการที่ได้จัดทำขึ้นบรรลุจุดมุ่งหมายหรือไม่ มากน้อยเพียงใด มีปัญหาอะไรบ้าง และในการจัดทำโครงการ ผู้เรียนได้รับประโยชน์ในด้านต่าง ๆ อย่างไรบ้าง

ในส่วน of สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 3-4) กล่าวว่า กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นกิจกรรมที่นักเรียนเป็นผู้ระบุปัญหาหรือคำถามตามความสนใจของตนเองหรือของกลุ่ม แล้ววางแผนหาวิธีการที่จะแก้ปัญหาด้วยการสร้างทางเลือกหลากหลาย โดยใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เรียนรู้มา มีการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ลงมือปฏิบัติ และประเมินผลการแก้ปัญหารูปเป็นความรู้ใหม่

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น พบว่า มีนักการศึกษาเสนอขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่คล้ายคลึงกันในส่วนของการละเอียดในแต่ละขั้น ดังนั้นผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การสังเคราะห์ขั้นตอนในการทำโครงการวิทยาศาสตร์

นักการศึกษา	ขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์							
	การคิดหัวข้อ	การศึกษาเอกสาร	การจัดทำเค้าโครง	การลงมือศึกษา	การเก็บรวบรวมข้อมูล	การเขียนรายงาน	การเสนอผลงาน	การพัฒนาโครงการ/ประเมิน
ประดิษฐ์เหล่านันตร์ (2542 : 37-60)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
สุพลวังสินธุ์ (2543 : 13)	✓			✓			✓	✓
อุดมศักดิ์ ธนกิจ รุ่งเรือง และคณะ (2543 : 18-19)	✓		✓	✓		✓	✓	
ธีระชัย ปูลณโชติ (2544 : 73)	✓		✓	✓		✓	✓	
กมล กู่ประเสริฐ (2544 : 48)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ลัดดา กู่เกียรติ (2544 : 360-370)	✓		✓	✓	✓	✓	✓	

ตารางที่ 6 (ต่อ)

นัก การศึกษา	ขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์							
	การ คิด หัวข้อ	การศึกษา เอกสาร	การ จัดทำ เค้าโครง	การลง มือ ศึกษา	การเก็บ รวบรวม ข้อมูล	การ เขียน รายงาน	การ เสนอ ผลงาน	การพัฒนา โครงงาน/ ประเมิน
ลำลี รักสุทธิ (2544 : 30- 34)	✓			✓			✓	✓
สุวิทย์ มูล คำ และ อรทัย มุลคำ (2545 : 86- 90)	✓		✓	✓		✓	✓	
บุษบา บุญชู (2545 : 14)	✓	✓	✓	✓				✓
สถาบัน ส่งเสริม การสอน วิทยาศา สตร์และ เทคโนโลยี (2546:3-4)		✓	✓	✓				✓

จากตารางที่ 6 ผู้วิจัยสรุปได้ว่า โครงการวิทยาศาสตร์เป็น กิจกรรมที่ต้องกระทำอย่างต่อเนื่องหลายขั้นตอน แต่ละขั้นตอนมีความสำคัญต่อโครงงานนั้น ๆ และ ขั้นตอนที่สำคัญมากที่สุด คือ การคิดหัวข้อเรื่องที่จะทำโครงงาน เนื่องจากถ้าเลือกเรื่องที่เหมาะสม ในการทำโครงงานได้ ก็เหมือนกับทำโครงงานเสร็จไปแล้วครึ่งหนึ่ง ขั้นตอนต่อมา ได้แก่ การเขียน เค้าโครงของโครงงาน และการลงมือทำโครงงาน ส่วนการเขียนรายงาน และการนำเสนอผลงาน เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำโครงงาน การทำโครงงานวิทยาศาสตร์จึงเป็นการนำเอาวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ไปใช้ในการ

แสวงหาความรู้ตนเอง โดยงานวิจัยการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์
ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อนำมากำหนด
เป็นขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น โดยมี 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นการสำรวจ 1) ตั้งคำถาม 2) ตั้งหัวข้อหรือปัญหา 3) เลือกปัญหาที่เหมาะสม
- 4) กำหนดวัตถุประสงค์ของโครงงาน 5) ศึกษาค้นคว้าข้อมูล
2. ขั้นการวางแผน 1) ตั้งสมมติฐาน 2) กำหนดและควบคุมตัวแปร 3) กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ 4) กำหนดขั้นตอนและออกแบบการทดลอง 5) เลือกวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงงาน
3. ขั้นการลงมือปฏิบัติ 1) ปฏิบัติการทดลองหรือประดิษฐ์ชิ้นงาน 2) บันทึกผลการปฏิบัติ
- 3) สรุปผลการปฏิบัติ
4. ขั้นการนำเสนอผลงาน 1) เขียนรายงานโครงงาน 2) จัดทำแผงโครงงานวิทยาศาสตร์
- 3) นำเสนอปากเปล่า
5. ขั้นการประเมินผล ประเมินชิ้นงานของนักเรียน โดยนักเรียนประเมินตนเอง เพื่อนผู้ปกครอง และครูผู้สอนประเมิน

ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ต้องอาศัยความรู้เข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการสร้างและนำเสนอผลงานที่ได้จากการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาข้อมูลและหลักการที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เพื่อนำมากำหนดเป็นความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2544) ได้กำหนดความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไว้ 4 ด้าน ดังนี้

1. ด้านความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ แบ่งเป็นหัวข้อย่อยได้ดังนี้
 - 1.1 ใช้ศัพท์เทคนิคได้ถูกต้อง และมีความเข้าใจในศัพท์เทคนิคที่ใช้เพียงใด
 - 1.2 ได้ค้นหาเอกสารอ้างอิงได้เหมาะสม และมีความเข้าใจในเรื่องที่อ้างอิงมากนักน้อยเพียงใด
 - 1.3 มีความเข้าใจในหลักการสำคัญ ๆ ของเรื่องที่ทำมากนักน้อยเพียงใด
 - 1.4 ได้รับความรู้เพิ่มเติมจากการทำโครงงานนี้ นอกเหนือจากที่เรียนตามหลักสูตรปกติมากนักน้อยเพียงใด

2. การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำโครงการหรือเทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการประดิษฐ์คิดค้น ถ้าเป็นโครงการประเภทการทดลอง หรือสำรวจรวบรวมข้อมูล แบ่งเป็นหัวข้อย่อยได้ดังนี้

- 2.1 ปัญหาหรือสมมติฐานได้กำหนดไว้ชัดเจนเพียงใด
- 2.2 การออกแบบการทดลอง หรือการวางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูลทำได้รัดกุมเพียงใด
- 2.3 การวัดและการควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ทำได้ดีเพียงใด
- 2.4 การจัดกระทำ และการนำเสนอข้อมูล ทำได้เหมาะสมเพียงใด
- 2.5 การแปลผลเหมาะสมและตั้งบนรากฐานของข้อมูลที่รวบรวมไว้เพียงใด
- 2.6 การบันทึกประจำวันเกี่ยวกับการทำโครงการ ทำให้เรียบร้อยและเหมาะสมเพียงใด
- 2.7 วัสดุใช้มีความเหมาะสมเพียงใด
- 2.8 การออกแบบมีความเหมาะสมกับงานที่จะใช้เพียงใด เช่น ขนาด รูปร่าง ตำแหน่งของปุ่มควบคุมต่าง ๆ ฯลฯ
- 2.9 มีความคงทนถาวรเพียงใด
- 2.10 ได้คำนึงความปลอดภัยในการใช้งานเพียงใด
- 2.11 การออกแบบ ได้คำนึงถึงการซ่อมบำรุงรักษามากน้อยเพียงใด เช่น ส่วนที่จำเป็นต้องถอดเปลี่ยนออกบ่อย ๆ หรือต้องการซ่อมบำรุงบ่อย ๆ อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมเพียงใด
- 2.12 มีความประณีต เรียบร้อย สวยงาม จูงใจผู้ใช้เพียงใด
- 2.13 เทคนิควิธีการที่ใช้ มีความเหมาะสมกับเทคโนโลยีในปัจจุบันเพียงใด
- 2.14 แนวความคิดมีความต่อเนื่องเพียงใด
- 2.15 แนวความคิดมีเหตุผลและมีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด
- 2.16 การอธิบายหรือการสรุปแนวความคิดตั้งบนนภทิกาหรือข้อตกลงเบื้องต้นที่ตั้งไว้หรือไม่ เพียงใด

3. การเขียนรายงาน การจัดแสดงโครงการและการอธิบายปากเปล่า ประกอบด้วยหัวข้อย่อยดังนี้

- 3.1 ความถูกต้องเหมาะสมของรูปแบบรายงาน ซึ่งประกอบด้วย ความถูกต้องของแบบฟอร์ม ความชัดเจน ความครอบคลุมของบทคัดย่อ ศัพท์ที่ใช้มีความถูกต้อง ชัดเจน ความรัดกุมของภาษาที่ใช้ และความเหมาะสมของตาราง กราฟ รูปภาพที่ใช้ประกอบ
- 3.2 การจัดแสดงโครงการ ทำได้เหมาะสมเพียงใดคำอธิบายที่เขียนในแผ่นโปสเตอร์ที่จัดแสดงชัดเจน และช่วยให้เข้าใจโครงการที่ทำได้ดีเพียงใด ออกแบบและติดตั้งสวยงามน่าชมเพียงใด ช่วยให้เข้าใจโครงการได้ดีขึ้นเพียงใด

3.3 การอธิบายปากเปล่า อธิบายได้ชัดเจนรัดกุมเพียงใด ใช้ภาษาได้เหมาะสมเพียงใด
ตอบคำถามได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และคล่องแคล่วเพียงใด

4. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความสามารถในการด้านนี้ ต้องคำนึงถึงระดับผู้ทำโครงการ คือ
เป็นความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หรือความแปลกใหม่ในระดับผู้ทำโครงการ ประกอบด้วยหัวข้อต่าง ๆ
ดังต่อไปนี้

4.1 ปัญหาหรือเรื่องที่ทำความสำคัญ และมีความแปลกใหม่เพียงใด

4.2 ได้มีการดัดแปลง เปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมแนวความคิดที่แปลกใหม่ลงไปใน
โครงการที่ทำมาน้อยเพียงใด

4.3 มีการคิดและใช้วิธีการที่แปลกใหม่ในการควบคุมหรือวัดตัวแปรหรือเก็บรวบรวม
ข้อมูลต่าง ๆ มากน้อยเพียงใด

4.4 มีการออกแบบ ประดิษฐ์ ดัดแปลงหรือใช้วัสดุอุปกรณ์ที่แปลกใหม่ในการทำ
โครงการมาน้อยเพียงใด

การประเมินผลโครงการวิทยาศาสตร์

การประเมินโครงการเป็นสิ่งที่สะท้อนถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เนื้อหาสาระ
กระบวนการทำงาน คุณภาพของโครงการ ทักษะในการสื่อสารในการนำเสนอผลงานโครงการของ
นักเรียน รวมทั้งกิจกรรมการเรียนการสอนของครู ทำให้ครูและนักเรียนได้เห็นปัญหา อุปสรรคของ
การทำงาน แล้วนำมาพัฒนาปรับปรุงแก้ไขในการทำโครงการต่อไป มีนักการศึกษาหลายท่านได้
กล่าวถึงแนวทางในการประเมินโครงการดังนี้

สุพล วังสินธุ์ (2543 : 16 – 19) กล่าวถึงบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการประเมินการทำ
โครงการ ดังนี้

1. ผู้ประเมินโครงการดำเนินการด้วยบุคคล ต่อไปนี้ คือ 1) ผู้เรียนประเมินตนเอง 2) เพื่อน
ช่วยประเมิน 3) ผู้สอนหรือครูที่ปรึกษาประเมิน 4) ผู้ปกครองประเมิน 5) บุคคลอื่น ๆ ที่สนใจและมี
ส่วนเกี่ยวข้องประเมิน / ผู้เยี่ยมชมการนำเสนอโครงการ

2. ผู้เรียนประเมินตนเอง จะแสดงออกให้เห็นว่าผู้เรียนเจ้าของโครงการซึ่งอาจเป็น
รายบุคคลหรือกลุ่มทำงาน มีความพึงพอใจต่อขั้นตอนของกิจกรรมแต่ละขั้นที่ได้กำหนดหรือ
ร่วมกันกำหนดขึ้นเองเพียงใด หัวข้อกิจกรรมใดที่ยังขาดตกบกพร่อง จะต้องเพิ่มเติมส่วนใดบ้าง
ความละเอียด ความรัดกุม ในแต่ละขั้นเป็นอย่างไร

3. ผู้ประเมินซึ่งเป็นเพื่อนร่วมชั้นเรียน อาจให้ข้อคิดเห็นสะท้อนภาพเพิ่มเติมเช่นใน
ระดับชั้นประถมศึกษาเพื่อนอาจให้ความเห็นไปในเรื่องของการเรียน การใช้ตัวสะกดการันต์ วรรคตอน

ซึ่งเน้นไปในด้านภาษาระดับชั้นมัธยมศึกษา การประเมินโครงการอาจเริ่มขยายขอบเขตจากด้านการใช้ภาษา ออกไปถึงการแสดงผลสัมพัทธ์ระหว่างตั้งชื่อโครงการกับจุดประสงค์ของโครงการและตามความเข้าใจของผู้ประเมินเสนอแนะวิธีการศึกษาของผู้ประเมินโครงการ เพื่อพิจารณาการจัดรูปเล่มเพื่อนำเสนอโครงการ

4. ผู้ประเมินซึ่งเป็นผู้สอนหรือครูที่ปรึกษา อาจให้คำแนะนำเพิ่มเติมได้ในเรื่องวิธีการอื่นที่ใช้ในการศึกษาหาคำตอบ ความสำคัญของวิชาตามหัวเรื่องที่ศึกษากับวิชาอื่นข้อค้นพบที่ผู้เรียนได้จากโครงการการนำคำตอบของการศึกษาที่ได้ไปใช้ประโยชน์ หรือขยายผลการศึกษาเป็นโครงการใหม่ ๆ

5. ผู้ประเมินที่เป็นพ่อแม่ผู้ปกครอง จะได้รับทราบถึงความสามารถความถนัดทางการเรียนของลูกหรือเด็กในความปกครอง ความรู้สึกความต้องการของเด็กผู้ทำโครงการทำให้ นักเรียนสามารถปรับตัวปรับใจเพื่อการสนับสนุนทางด้านการเงิน กำลังใจ ให้โอกาสให้เวลาร่วมกิจกรรมตามความสนใจของเด็ก และชี้แนะอุปสรรคปัญหาเบื้องต้นที่อาจเกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติกิจกรรมขั้นต่างๆ ของโครงการ ข้อเสนอแนะสำหรับการทำโครงการครั้งต่อไปประเด็นสำหรับการประเมินผลงานประกอบด้วย 1) ปกโครงการ 2) เนื้อหา 3) ประโยชน์ของโครงการ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินดังนี้ ระดับ 1 ต้องปรับปรุง ระดับ 2 พอใช้ ระดับ 3 ดีมาก

สมวงษ์ แปลงประสพโชค และคณะ (2544 : 2) ได้กล่าวถึงการวัดและประเมินโครงการในระดับประถมฯ มุ่งให้นักเรียนได้รับการประเมินจากบุคคลทั้ง 3 ฝ่าย คือ

1. ประเมินโดยตนเอง มุ่งให้นักเรียนบอกความพึงพอใจในงานที่ทำ รวมทั้งข้อเสนอแนะที่คิดว่าควรปรับปรุง

2. ประเมินโดยเพื่อน มุ่งให้ประเมินโครงการในด้านความน่าสนใจน่าเชื่อถือและประโยชน์ว่ามีมากน้อยเพียงใด

3. ประเมินโดยครู มุ่งให้ครูตรวจสอบขั้นตอนการดำเนินงาน ความสอดคล้องของงานรูปแบบและวิธีการนำเสนอ รวมถึงประโยชน์ต่าง ๆ ว่ามีมากน้อยเพียงใด

การปฏิบัติโครงการ ซึ่งถือว่าเป็นการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจริงของผู้เรียนแนวทางการประเมินผลการปฏิบัติโครงการของผู้เรียน จึงถือได้ว่าเป็นการประเมินตามสภาพจริง เป็นวิธีการค้นหาความสามารถและความก้าวหน้าในการเรียนรู้ที่แท้จริงของผู้เรียน

ชาติรี เกิดธรรม (2547 : 23-24) ได้เสนอแนวทางในการประเมินโครงการโดยมีกรอบแนวทางการประเมินดังนี้

1. ประเมินอะไร

1.1 การแสดงออกถึงผลของความรู้ ความคิด ความสามารถ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม

1.2 กระบวนการเรียนรู้

1.3 กระบวนการทำงาน

1.4 ผลผลิต/ผลงาน/ชิ้นงาน

2. ประเมินเมื่อใด

2.1 อย่างต่อเนื่องตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นโครงการ

2.2 ตามสภาพจริง

2.3 เป็นธรรมชาติ

3. ประเมินจากอะไร

3.1 ผลงาน (เอกสาร ชิ้นงาน ฯลฯ)

3.2 การทดสอบ

3.3 แบบบันทึกต่าง ๆ (การสังเกต ความรู้สึก สัมภาษณ์ ฯลฯ)

3.4 แฟ้มสะสมผลงาน

3.5 หลักฐานหรือร่องรอยอื่น ๆ

4. ประเมินโดยใคร

4.1 ตัวผู้เรียน

4.2 เพื่อน

4.3 ครู

4.4 ผู้ปกครอง

4.5 ผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ

5. ประเมินโดยวิธีใด

5.1 สังเกต

5.2 สัมภาษณ์

5.3 ตรวจรายงาน

5.4 ตรวจผลงาน

5.5 ทดสอบ

5.6 รายงาน

5.7 นิทรรศการ

ลัดดา ภูเกียรติ (2544 : 386) ได้อธิบายว่า การประเมินโครงการในส่วนที่เป็นการประเมินด้วยนักเรียนควรประเมิน 3 ลักษณะคือ

1. การประเมินงานที่ทำ เพื่อทราบความพึงพอใจ มีจุดบกพร่องอะไร มีปัญหาอย่างไร
2. การประเมินตนเอง เป็นการประเมินตนเองด้วยตัวนักเรียนเอง
3. การประเมินเพื่อนร่วมงาน เป็นการประเมินเพื่อนร่วมกลุ่ม ประเมินซึ่งกันและกันด้วยความจริงใจ

สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย (2540, อ้างถึงใน บุรชัย ศิริมหาสาคร 2548 : 325 – 327) ได้กำหนดเกณฑ์การประเมินโครงการวิทยาศาสตร์ เป็น 4 ส่วน ดังนี้

1. โครงการ กำหนดคะแนนไว้ 40 คะแนน โดยดูจากเกณฑ์ต่อไปนี้

1.1 ความคิดสร้างสรรค์ เช่น มีการเสนอแนวคิด หรือปัญหาที่แปลกใหม่การระบุตัวแปรที่ต้องการศึกษา หรือการออกแบบการทดลอง มีการดัดแปลงจากที่ผู้อื่นเคยทำมาแล้วหรือคิดขึ้นใหม่ รวมถึงการเลือกใช้อุปกรณ์ที่มีความเหมาะสมกับปัญหา การวัดและควบคุมตัวแปร การรวบรวมข้อมูล ตลอดจนการทดลองซ้ำ เป็นต้น

1.2 การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ หรือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การสังเกตที่นำมาสู่ปัญหา การตั้งสมมติฐานที่ถูกต้อง ทำการทดลองโดยใช้หลักวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องเหมาะสม การจัดกระทำข้อมูลได้ถูกต้อง รวมไปถึงการนำเสนอ การแปลความหมายและการสรุปผล

1.3 การแสดงให้เห็นถึงความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ เช่น ใช้หลักการทำงานที่ถูกต้องเหมาะสมกับระดับความรู้และปัญหา โดยมีความเข้าใจเป็นอย่างดี มีการอ้างอิงความรู้แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

1.4 การแสดงหลักฐานการบันทึกข้อมูลอย่างเพียงพอและต่อเนื่องเป็นระเบียบซึ่งแสดงให้เห็นถึงความละเอียดถี่ถ้วน ความมานะพยายาม และความตั้งใจจริงในการทำงาน

1.5 คุณค่าของโครงการ มีการระบุคุณค่า หรือ ประโยชน์ของโครงการ โดยเฉพาะในด้านการแก้ปัญหาให้แก่ท้องถิ่น

2. การเขียนรายงานโครงการ กำหนดคะแนนไว้ 15 คะแนน โดยดูจากเกณฑ์ต่อไปนี้

2.1 ความถูกต้องของแบบฟอร์ม ครอบคลุมหัวข้อสำคัญหัวข้อ และเรียงลำดับหัวข้อไว้อย่างชัดเจน ได้แก่ บทคัดย่อ กิตติกรรมประกาศ สารบัญ บทนำ เอกสารที่เกี่ยวข้อง อุปกรณ์และวิธีการทดลอง อภิปรายสรุปผล ภาคผนวก และบรรณานุกรม

2.2 การนำเสนอข้อมูล ใช้รูปภาพ กราฟ ตาราง ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

2.3 การใช้ภาษาและคำศัพท์ต่าง ๆ ใช้ภาษาได้อย่างถูกต้อง สื่อความหมายได้ชัดเจน

2.4 การอภิปรายและสรุปผล มีการอภิปรายอย่างมีเหตุผลและสร้างสรรค์ มีข้อเสนอแนะ หรือ สมมติฐานสำหรับการศึกษาต่อไป และสรุปผลการทำงานทั้งหมดต่อไปนี้

3. การจัดแสดงโครงงาน กำหนดคะแนนไว้ 15 คะแนน โดยดูจากเกณฑ์ต่อไปนี้

3.1 ความเหมาะสมในการใช้อุปกรณ์ ชิ้นส่วน วัสดุหรือส่วนประกอบอื่น ๆ ประกอบการแสดงผลโครงงานได้อย่างเหมาะสม

3.2 ความคิดสร้างสรรค์ มีความแปลกใหม่ของการออกแบบ การนำเสนอข้อมูลและการใช้วัสดุในแผนแสดงโครงงาน

3.3 ความสามารถในการจัดแสดง และสาธิตผลการทดลอง มีการแสดงแนวคิด โดยการจัดรูปแบบของโครงงานที่กระชับและดึงดูดความสนใจ

3.4 ความประณีตสวยงาม ทั้งการจัดวางแผนโครงงาน การเขียนโปสเตอร์ รู้จักใช้สีตัวหนังสือได้อย่างสวยงามเหมาะสม

4. การอภิปรายปากเปล่า กำหนดคะแนนไว้ 30 คะแนน โดยดูจากเกณฑ์ต่อไปนี้

4.1 การนำเสนอต่อกรรมการ โดยการสรุปประเด็นสำคัญทั้งหมดของโครงงานภายในเวลาที่กำหนด ประมาณ 10 นาที

4.2 การตอบปัญหา สามารถอธิบายและตอบข้อซักถาม โดยแสดงให้เห็นถึงความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544 : 74 – 83) กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการทำโครงงานวิทยาศาสตร์มีขั้นตอนการวางแผน ประกอบด้วย กำหนดเป้าหมาย จุดประสงค์ และการกำหนดเกณฑ์การประเมิน เป้าหมายการประเมินควรครอบคลุมด้าน ความรู้ ความคิด กระบวนการเรียนรู้ และเจตคติ โดยกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเป้าหมาย

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้น เกี่ยวกับความสามารถในการทำโครงงานและการประเมินผลโครงงานวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำมาเป็นแนวทางในการกำหนดความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น โดยกำหนดความสามารถเป็น 7 ด้าน คือ

ด้านที่ 1 การสำรวจ มีหัวข้อการประเมินดังนี้ 1) การตั้งหัวข้อเรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ 2) การกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงงานวิทยาศาสตร์ 3) การศึกษาค้นคว้าข้อมูล

ด้านที่ 2 การวางแผน มีหัวข้อการประเมินดังนี้ 1) การตั้งสมมติฐาน 2) การควบคุมตัวแปร 3) การให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการ 4) การออกแบบการทดลอง 5) การเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์

ด้านที่ 3 ลงมือปฏิบัติ มีหัวข้อการประเมินดังนี้ 1) การทดลอง 2) การสังเกต 3) การวัด 4) การคำนวณ 5) การตีความหมายข้อมูลและสรุปผล 6) การลงความคิดเห็นจากข้อมูล

ด้านที่ 4 การนำเสนอผลงาน มีหัวข้อการประเมินดังนี้ 1) การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 2) การนำเสนอปากเปล่า

ด้านที่ 5 ผลผลิตจากท้องถิ่น มีหัวข้อการประเมินดังนี้ 1) ความสมบูรณ์ของผลิตภัณฑ์ 2) การนำไปใช้ประโยชน์

ด้านที่ 6 ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หัวข้อการประเมินดังนี้ 1) ความคิดริเริ่ม 2) ความคิดยืดหยุ่น 3) ความคิดละเอียดลออ

ด้านที่ 7 มุ่งมั่นในการทำงาน หัวข้อการประเมินดังนี้ 1) ความตั้งใจและรับผิดชอบ 2) ความเพียรพยายามและอดทน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ความหมายของทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

นิคม ทาแดง และสุจินต์ วิสวธีรานนท์ (2531 : 48) ได้ให้ความหมายทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าหมายถึง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งของการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพราะการทำงานตามขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์แต่ละขั้นตอน จะประสบความสำเร็จหรือขึ้นอยู่กับความสามารถ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์แต่ละคน

วาสนา พรหมสุรินทร์ (2540 : 27) ได้ให้ความหมายทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าหมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกอันเกิดจากความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลและการปฏิบัติการเพื่อก่อให้เกิดความชำนาญและความคล่องแคล่วในการแสวงหาความรู้หรือแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542: 14) ได้ให้ความหมายทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าหมายถึง พฤติกรรม ความสามารถที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติและฝึกฝนมีขั้นตอนอย่างเป็นระบบ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ให้เกิดการพัฒนาทางสติปัญญา ความรู้ความเข้าใจ การแก้ปัญหาหรือค้นพบความรู้ใหม่ ๆ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันเช่น ฝึกการสังเกต การบันทึกข้อมูล การตั้งสมมติฐานและการทำการทดลอง

ศรินทิพย์ ภู่อำลั (2542 : 6) ได้ให้ความหมายทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าหมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติ และการฝึกฝน ความนึกคิดอย่างเป็นระบบ เป็นความสามารถในการค้นคว้าหาความทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีการกำหนดและนิยามกันไว้หลายแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมาย และความต้องการของการเรียนการสอน ปรัชญา

หรือแนวคิดของการศึกษาวิทยาศาสตร์ตามกาลเวลาที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ขึ้นอยู่กับตัวแปรที่สำคัญ คือ กิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดไว้นั้นสามารถฝึกทักษะได้หรือไม่

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2544 : ค) ได้ให้ความหมายทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา การใช้ตัวเลข การจัดกระทำ และการสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็น การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความหมายข้อมูล และการลงข้อสรุปอย่างคล่องแคล่วถูกต้องและแม่นยำ

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

กาเย่ (Gagne 1965 : 10) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ทักษะทางสติปัญญาที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ มโนคติ และหลักการ ช่วยให้การลงข้อสรุปแบบอุปนัยมีความเที่ยงตรงถูกต้องเชื่อถือได้

กัสแลน และสโตน (Kuslan and Stone 1968 : 229) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย การสังเกต การวัด การออกแบบการทดลอง การทดลอง การอธิบาย การสรุปหลักเกณฑ์ และการพิจารณาเหตุผล

จากความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมและความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่เกิดจากการปฏิบัติ การฝึกฝน และความนึกคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อมุ่งให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น รู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา การใช้ตัวเลข การจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็น การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป อย่างคล่องแคล่วถูกต้องและแม่นยำ

ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science- AAAS) ได้พัฒนาโปรแกรมวิทยาศาสตร์และตั้งชื่อโครงการนี้ว่า วิทยาศาสตร์กับการใช้กระบวนการ (Science : A Process Approach) หรือเรียกชื่อย่อว่า โครงการซาปา (SAPA) ซึ่งได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะ ประกอบด้วยทักษะพื้นฐาน (Basic – Science Process Skills) 8 ทักษะ และทักษะขั้นพื้นฐานผสมผสาน (Integrated Science Process Skills) 5 ทักษะ ซึ่งสอดคล้องกับ ภาพ เลขาไพบูลย์ (2540 : 14-29) และ พันธุ์ ทองชุมนุม (2547 : 20) ดังนี้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ได้แก่

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการวัด
3. ทักษะการคำนวณหรือการใช้ตัวเลข
4. ทักษะการจำแนกประเภท
5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา
6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล
8. ทักษะการพยากรณ์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ได้แก่

1. ทักษะการตั้งสมมติฐาน
2. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
3. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร
4. ทักษะการทดลอง
5. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

1. ทักษะการสังเกต (Observation)

การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้นและผิวหนัง เข้าไปสัมผัสวัตถุหรือเหตุการณ์โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอาจแบ่งออกได้เป็นประเภทข้อมูลเชิงคุณภาพ ข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง ความสามารถที่บ่งบอกว่าเกิดทักษะการสังเกตแล้ว คือ

- 1.1 ชีบ่งและบรรยายคุณสมบัติของสิ่งที่สังเกตเกี่ยวกับรูปร่าง รส กลิ่นเสียง

1.2 บอกรายละเอียดเกี่ยวกับปริมาณโดยการประมาณ

1.3 บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. ทักษะการวัด (Measurement)

การวัด หมายถึง การใช้และเลือกเครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องโดยมีหน่วยกำกับเสมอ ความสามารถที่บ่งบอกว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

2.1 เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่วัด

2.2 บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้

2.3 บอกวิธีวัดและวิธีใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง

2.4 ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร น้ำหนัก และอื่น ๆ ได้ถูกต้อง

2.5 ระบุนิยามของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้

3. ทักษะการคำนวณ (Using Number)

การคำนวณ หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนับตัวเลขแสดงจำนวน ที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร และหาค่าเฉลี่ย ความสามารถที่บ่งบอกว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

3.1 การนับ ได้แก่ นับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง ใช้ตัวเลขจำนวนที่นับได้ตัดสินว่าสิ่งของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน และตัดสินว่าของในกลุ่มใดมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน

3.2 การหาค่าเฉลี่ย ได้แก่ บอกวิธีหาค่าเฉลี่ยและแสดงวิธีหาค่าเฉลี่ยได้

4. ทักษะการจำแนกประเภท (Classification)

การจำแนกประเภท หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งของที่อยู่ในปรากฏการณ์โดยที่เกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ความเหมือน ความต่าง และความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ความสามารถที่บ่งบอกว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

4.1 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งของต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้

4.2 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้

4.3 เกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา (Space/Space Relationship and Space – time Relationship)

สเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครอบครองอยู่จะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้นโดยทั่วไปแล้วสเปสของวัตถุมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความสูง และความยาวความสัมพันธ์

ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่งความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลาความสามารถที่บ่งบอกว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 5.1 ชี้บ่งรูป 2 มิติและวัตถุ 3 มิติที่กำหนดให้ได้
- 5.2 วาดรูป 2 มิติจากวัตถุ หรือรูป 3 มิติที่กำหนดให้ได้
- 5.3 บอกชื่อของรูปทรงและรูปทรงเรขาคณิตได้
- 5.4 บอกความสัมพันธ์ของรูป 2 มิติได้ เช่น ระบุรูป 3 มิติที่เห็นเนื่องจากการหมุนรูป 2 มิติ เมื่อเห็นเงาของวัตถุ (2 มิติ) สามารถบอกรูปทรงของวัตถุเป็นต้นกำเนิดเงา
- 5.5 บอกรูปกรวยรอยตัด (2 มิติ) ที่เกิดจากการตัดวัตถุ (3 มิติ) ออกเป็น 2 ส่วน
- 5.6 บอกตำแหน่งหรือทิศของวัตถุได้
- 5.7 บอกได้ว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งหรือทิศใดของอีกวัตถุหนึ่ง
- 5.8 บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกและภาพที่ปรากฏในกระจกว่าเป็นซ้ายหรือขวาของกันและกันได้
- 5.9 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาได้
- 5.10 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือปริมาณของสิ่งของต่าง ๆ กับเวลาได้

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication)
การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นมาจัดกระทำเสียใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนี้ดีขึ้น โดยอาจเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม วงจร กราฟ สมการ เขียน บรรยาย เป็นต้น ความสามารถที่บ่งบอกว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 6.1 เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลให้เหมาะสม
 - 6.2 บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการนำเสนอข้อมูลได้
 - 6.3 ออกแบบการนำเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้
 - 6.4 เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปใหม่ที่เข้าใจดีขึ้นได้
 - 6.5 บรรยายลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่เหมาะสม กะทัดรัด จนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้
 - 6.6 บรรยายหรือวาดแผนผังแสดงตำแหน่งของสภาพที่ตนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้
7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring)

การลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วย ความสามารถที่บ่งบอกว่าเกิดทักษะแล้ว คือ สามารถอธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยใช้ความรู้และประสบการณ์มาช่วย

8. ทักษะการพยากรณ์ (Prediction)

การพยากรณ์ หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลอง โดยอาศัย ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ๆ หลักการ กฎ ทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้น ๆ มาช่วยในการสรุปข้อมูลเกี่ยวกับตัวเลขได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตาราง ทำได้ 2 แบบ คือการพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ กับการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ ความสามารถที่บ่งบอกว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

8.1 การทำนายทั่วไป เช่น ทำนายผลที่เกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่

8.2 การพยากรณ์จากข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น

8.2.1 ทำนายผลที่จะเกิดภายในขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

8.2.2 ทำนายผลที่จะเกิดภายนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis)

การตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดล่วงหน้ายังไม่ทราบหลักการ กฎ หรือทฤษฎี มาก่อนสมมติฐานหรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า มักกล่าวไว้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (ตัวแปรอิสระ) กับตัวแปรตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้อาจถูกหรือผิดก็ได้ซึ่งจะทราบได้ภายหลังการทดลองหาคำตอบเพื่อสนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Operational Defining)

การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่าง ๆ (ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลอง) ให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตหรือวัดได้

11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variable)

การกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง ตัวบ่งชี้ตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง ๆ ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองว่าเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่ ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้นเมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะเปลี่ยนตามไปด้วย ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือสิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่มีผลต่อการทดลองด้วยซึ่งจะต้องควบคุมให้เหมือน ๆ กันมิเช่นนั้นอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

12. ทักษะการทดลอง (Experimenting)

การทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบ หรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ในการทดลอง จะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ

12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนทดลองก่อนลงมือทดลองจริงเพื่อกำหนด

12.1.1 วิธีการทดลอง (ซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดและควบคุมตัวแปร)

12.1.2 อุปกรณ์และ/หรือสารเคมีที่จะต้องใช้ในการทดลอง

12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริง ๆ

12.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกต การวัด และอื่น ๆ

13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion)

การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป หมายถึง การแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายข้อมูลในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ด้วย เช่น ทักษะ การสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น

จากแนวคิดดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเป็นทักษะที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ ที่พยายามปลูกฝังให้นักเรียนในระดับประถมศึกษา ซึ่งสามารถส่งเสริมให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ เพื่อประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้สืบเสาะหาความรู้ รู้จักแก้ปัญหา ตลอดจนสามารถนำเอาความรู้นั้นไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สำหรับงานวิจัยการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 10 ทักษะ ได้แก่ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน คือ 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการวัด 3) ทักษะการคำนวณหรือการใช้ตัวเลข 4) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 5) ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ คือ 6) ทักษะการตั้งสมมติฐาน 7) ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ 8) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร 9) ทักษะการทดลอง 10) ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ความหมายความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

พิลทซ์ และซันด์ (Piltz and Sond 1970 : 4) ได้ให้นิยามความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นแนวทางการคิดและการกระทำเพื่อแก้ปัญหาโดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่วนผลผลิตของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้นั้นถึงความคิดริเริ่มโดยมุ่งเน้นการพัฒนาความคิด เพื่อให้ได้มา ซึ่งผลผลิตที่แปลกใหม่และมีคุณค่า นอกจากนี้บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ควรจะสามารถดังต่อไปนี้

1. ความสามารถในการจดจำปัญหา
2. ความสามารถในการผลิตความคิดใหม่
3. ความสามารถในการจัดระดับความคิด
4. ความสามารถในการประเมินผล

ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์ (2542 : 136) ได้ให้ความหมายว่าความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า คือ คุณลักษณะของมนุษย์ที่สำแดงออกในรูปของการคิดค้นที่นำไปสู่ผลผลิตทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม เพื่อประโยชน์สมรรถวิสัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นพื้นฐานและอาจใช้สหัชญาณในบางกรณี

ซัฎา อัญญสิทธิ (2544 : 14) ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มีความหมายใกล้เคียง กับความคิดสร้างสรรค์ในส่วนที่เป็นกระบวนการคิด และเป็นการกระทำที่ทำให้เกิดผลผลิตต่าง ๆ แต่จะมีลักษณะพิเศษตรงที่ว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์อาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะก่อให้เกิดการพัฒนาทางด้านสติปัญญา การแก้ปัญหาและการค้นหาความรู้ใหม่ ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ

ณัฐนิชา เตมสินวาณิช (2550 : 34) ได้ให้ความหมายว่าความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า คือ กระบวนการคิดและการกระทำเพื่อให้ได้ผลผลิตที่แปลกใหม่ และมีคุณค่า โดยเน้นการใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดแก้ปัญหา และค้นหาความรู้ใหม่ ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ

สุชาดา อักษรกริช (2551 : 33) ได้ให้ความหมายว่าความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า คือ ความคิดในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่พบโดยใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของบุคคลที่แสดงออกใน 4 ด้าน คือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ

จากความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการคิดการแก้ปัญหา คิดเพื่อให้ได้สิ่งที่แปลกใหม่ โดยอาศัยวิธีการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะก่อให้เกิดพัฒนาการด้าน

สติปัญญา การแก้ปัญหา และการค้นหาความรู้ใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ โดยวัดความคิดสร้างสรรค์ใน 4 องค์ประกอบคือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ

องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของแต่ละคน ดังนี้

อาร์ พันธ์มณี (2545 : 33 – 41) อธิบายว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้กว้างไกลหลายทิศทาง หรือการคิดแบบบอนเนกซ์ (Divergent Thinking) ซึ่งประกอบด้วยความคิด 4 ลักษณะ ดังนี้

1. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง ความสามารถในการคิดตอบสนองต่อสิ่งเร้าให้ได้มากที่สุด หรือความสามารถคิดหาคำตอบที่เด่นชัดและตรงประเด็นมากที่สุด ซึ่งจะนับปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน แบ่งออกเป็นความคล่องตัวทางด้านถ้อยคำ (Word Fluency) ในที่นี้เป็นความสามารถในการใช้ถ้อยคำได้อย่างคล่องแคล่ว ความคล่องแคล่วด้านการโยงสัมพันธ์ (Associational Fluency) เป็นความสามารถที่หาถ้อยคำที่เหมือนหรือคล้ายกันได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนดความคล่องแคล่วด้านการแสดงออก (Expressional) เป็นความสามารถในการใช้วลี หรือประโยค คือ สามารถนำถ้อยคำมาเรียงอย่างรวดเร็วเพื่อให้ได้ประโยคที่ต้องการความคล่องแคล่วในการคิด (Ideational) เป็นความสามารถคิดสิ่งที่ต้องการภายในเวลาที่กำหนด เช่น ให้คิดหาประโยชน์ของก้อนอิฐให้ได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนดให้

2. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความสามารถในการปรับสภาพของความคิดในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ความคิดยืดหยุ่นเน้นในเรื่องของปริมาณที่เป็นประเภทย่อย ๆ ของความคิดแบบคล่องแคล่วนั่นเอง เป็นตัวเสริมและเพิ่มคุณภาพของความคิดคล่องแคล่วให้มากขึ้นด้วยการจัดเป็นหมวดหมู่ และมีหลักเกณฑ์ยิ่งขึ้น แบ่งเป็นความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นทันที (Spontaneous Flexibility) เป็นความสามารถที่จะพยายามคิดให้หลายประเภทอย่างอิสระความคิดยืดหยุ่นทางด้านการดัดแปลง (Adaptive Flexibility) คือ คิดได้หลากหลายไม่ซ้ำแบบกัน

3. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ความสามารถคิดแปลกใหม่แตกต่างจากความคิดธรรมดา หรือ ความคิดง่าย ๆ ความคิดริเริ่มอาจจะเกิดจากการนำเอาความรู้เดิมมาคิดดัดแปลงและประยุกต์ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้น

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นรายละเอียดในสิ่งที่คนอื่นมองไม่เห็น และยังรวมถึงการเชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งต่าง ๆ อย่างมีความหมาย

จากการศึกษาประเภทของความคิดสร้างสรรค์ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ แบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ คือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออซึ่งความคิดทั้ง 4 ลักษณะนี้ ควรสร้างส่งเสริม และพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

การวัดความคิดสร้างสรรค์วิทยาศาสตร์

ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์ (2542 : 344-393) ได้เสนอวิธีการวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สามารถวัดได้ด้วย แบบทดสอบ แบบประเมินผลงาน และแฟ้มสะสมงาน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการประเมินจากแบบประเมินผลงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

แบบประเมินผลงาน

ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์ (2542 : 377) ได้เสนอการวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ด้วยแบบประเมินผลงาน มีหลักการสำคัญอยู่ที่การกำหนด “โครงสร้าง” ให้ครอบคลุม “สาระ” ที่ต้องการวัด และนอกจากนี้ยังได้รวบรวมแบบประเมินผลงานของนักการศึกษาต่างประเทศไว้ดังนี้

ยัง (Young 1970 : 77-87, อ้างถึงใน ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์ 2542 : 377-378) ได้เสนอโครงสร้างไว้ 2 ประการ คือ ความแปลกใหม่ (Newness) และความมีคุณค่า (Value) โดยแต่ละโครงสร้างมี องค์ประกอบในการพิจารณา ดังนี้

1. ความแปลกใหม่ พิจารณาจาก
 - 1.1 ความแปลกใหม่ในฐานะต้นตำรับ (As Original)
 - 1.2 ความแปลกใหม่ตามความนิยาม (As Statistically Infrequency)
 - 1.3 ความแปลกใหม่ในลักษณะแหวกแนว (As Change form the Regular Way)
 - 1.4 ความแปลกใหม่ในฐานะสร้างขึ้นใหม่ (As Renovated)
2. ความมีคุณค่า พิจารณาจาก
 - 2.1 มีคุณค่าต่อเจ้าของผลงาน (Value to the Creator)
 - 2.2 มีคุณค่าต่อผู้อื่น (Value to other)

เบาชเมอร์ และไทด์ฟิลด์เกอร์ (Besemer and Treffinger 1981 : 158-178, อ้างถึงใน ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์ 2542 : 378-379) ได้พัฒนาแนวคิดของ Young มากำหนดโครงสร้างไว้ 3 ด้าน (มิติ) คือ ด้านนวภาพ (Novelty) ด้านการแก้ปัญหา (Resolution) และด้านการต่อเติมเสริมแต่งและการสังเคราะห์ (Elaboration and Synthesis) แต่ละด้านมีองค์ประกอบในการพิจารณาดังนี้

1. ด้านนวภาพ พิจารณาจาก

1.1 การเพาะความคิด (Germinality) พิจารณาว่าผลงานมีอิทธิพลต่อการสร้างผลงานอื่นๆ สืบเนื่องจากผลงานนั้นในระดับใด

1.2 ความคิดริเริ่ม (Originality) พิจารณาว่าผลงานเกิดจากความคิดที่ไม่ซ้ำซ้อนกับความคิดของคนอื่นในระดับใด

1.3 การเปลี่ยนรูป (Transformationlity) พิจารณาว่าผลงานก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแนวคิดแก่ผู้ใช้หรือผู้พบเห็นในระดับใด

2. ด้านการแก้ปัญหา พิจารณาจาก

2.1 ความเพียงพอ (Adequacy) พิจารณาว่าผลงานสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่เป็นปัญหาได้อย่างเพียงพอในระดับใด

2.2 ความเหมาะสม (Appropriateness) พิจารณาว่าผลงานใช้กระบวนการแก้ปัญหาได้ “ตรงตามความต้องการ” ในระดับใด

2.3 ความสมเหตุสมผล (Logically) พิจารณาว่าผลงานใช้กระบวนการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง และสมเหตุสมผลตามวิธีการของศาสตร์แขนงนั้นในระดับใด

2.4 การใช้ประโยชน์ (Usefulness) พิจารณาว่าผลงานนำไปใช้ประโยชน์ได้ในระดับใด

2.5 ความมีคุณค่า (Values) พิจารณาว่าผลงานมีคุณค่าในด้านต่างๆ เช่นด้านกายภาพ ด้านจิตวิทยา ด้านความคุ้มทุน ฯลฯ ในระดับใด

3. ด้านการต่อเติมแต่งและการสังเคราะห์ พิจารณาจาก

3.1 ความดึงดูดใจให้ชวนดู (Attractiveness)

3.2 ความซับซ้อน (Complex)

3.3 ความประณีต (Elegancy)

3.4 การสื่อความคิด (Expressiveness)

3.5 ความสมบูรณ์ / มีชีวิตชีวา (Organicness)

3.6 เป็นผลงานจากความชำนาญงาน (Well-Craftedness)

จากแนวคิดดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้มีผู้สร้างไว้หลายลักษณะเช่น แบบทดสอบ แบบประเมินผลงานและแฟ้มสะสมงาน ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกใช้การประเมินผลงาน มาประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จากแบบประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น โดยประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ด้านความคิดริเริ่ม ด้านความคิดยืดหยุ่น และด้านความคิดละเอียดลออ

เจตคติทางวิทยาศาสตร์

ความหมายของเจตคติ

มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาให้ความหมายของเจตคติ ไว้ดังนี้

ออลพอร์ต (Allport 1935, อ้างถึงใน สายยศและอังคณา สายยศ 2543 : 52) ให้นิยามเจตคติว่า หมายถึงสภาพความพร้อมของจิต ซึ่งเกิดขึ้นโดยประสบการณ์ สภาพความพร้อมนี้เป็นแรงพยายามที่จะกำหนดทิศทางหรือปฏิกิริยาต่อบุคคล สิ่งของ หรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง

เทอร์สโตน (Thurstone 1946, อ้างถึงใน สายยศและอังคณา สายยศ 2543 : 52) ให้นิยามเจตคติว่าเป็นระดับความมากน้อยของความรู้สึกในด้านบวกหรือลบที่มีต่อสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นอะไรก็ได้ เป็นต้นว่า สิ่งของ บุคคล บทบาท องค์กร ความคิด เป็นต้น ความรู้สึกเหล่านี้แสดงให้เห็นความแตกต่างว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย

บุญธรรม กิจปริดาปริสุทธ์ (2540 : 239) ให้นิยามเจตคติว่า หมายถึง กิริยาท่าทีรวม ๆ ของบุคคลที่เกิดจากความโน้มเอียงของจิตใจ และแสดงออกต่อสิ่ง ๆ นั้น โดยแสดงออกในทางสนับสนุน มีความรู้สึกเห็นดีเห็นชอบต่อสิ่งเร้า หรือ แสดงออกในทางต่อต้าน ซึ่งเป็นเป็นความรู้สึกที่ไม่เห็นชอบต่อสิ่งนั้น

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 54) ให้นิยามเจตคติว่า หมายถึง ทศนคติที่เป็นความรู้สึก ศรัทธา ต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด จนเกิดความพร้อมที่จะแสดงการกระทำออกมา ซึ่งอาจจะไปในทางดีหรือไม่ดีก็ได้ เจตคดียังไม่เป็นพฤติกรรมแต่เป็นตัวการที่จะทำให้เกิดพฤติกรรม

จากความหมายของเจตคติ ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นกับบุคคล หรือกลุ่มต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ได้รับ มีความรู้สึกเห็นหรือไม่เห็นด้วย ซึ่งก่อให้เกิดความรู้สึกทางอารมณ์ว่าชอบหรือไม่ชอบ ดังนั้นเจตคตินี้จึงเป็นคุณลักษณะของความรู้สึกที่เกิดขึ้นจากเรียนรู้ ไม่ใช่สิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิด และมีแนวโน้มที่จะทำการตอบสนองต่อสิ่งนั้นซึ่งอาจจะเป็นไปในทางบวกหรือลบก็ได้

ลักษณะของเจตคติ

ชอว์และไรท์ (Shaw and Wright 1967, อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2543 : 57- 58) ได้สรุปถึงลักษณะของเจตคติ ดังนี้

1. เจตคติขึ้นอยู่กับประสบการณ์โนภาพของเจตคติแล้ว เกิดเป็นพฤติกรรมแรงจูงใจ เจตคติเป็นเพียงความรู้สึกโน้มเอียงจากการประเมิน ยังไม่ใช่พฤติกรรม ตัวเจตคติเองไม่ใช่แรงจูงใจ แต่เป็นตัวการทำให้เกิดแรงจูงใจในการแสดงพฤติกรรม แต่ถ้าแสดงออกเป็นพฤติกรรมแล้วจะเป็นลักษณะ 4 กลุ่ม คือ 1) Positive-approach 2) Negative-approach 3) Negative-avoidance และ

4) Positive-avoidance

2. เจตคติเปลี่ยนแปรความเข้มข้นตามแนวของทิศทาง ตั้งแต่บวกจนถึงลบนั้นคือ เป็นการแสดงความรูสึกว่าไปทางบวกมากหรือน้อย ไปทางลบมากหรือน้อย ความเข้มข้นศูนย์ก็คือ ไม่รูสึกนั่นเอง หรือเป็นกลางระหว่างบวกกับลบ แต่จุดที่เป็นกลางนั้นเป็นปัญหาต่อการแปรผล เพราะตามธรรมชาติ จะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการตอบ บางคนไม่คิดอะไร มักจะชี้ลงตรงกลาง (Central error) ก็มีมาก

3. เจตคติเกิดจากการเรียนรู้มากกว่ามีมาเองแต่กำเนิด เจตคติเกิดจากการเรียนรู้ สิ่งทีปฏิบัติสัมพันธ์รอบตัวเรา ซึ่งเป็นเป้าเจตคติทั้งหลาย ถ้าเรียนรู้ว่าสิ่งนั้นมีคุณค่าก็จะเกิดเจตคติทางดี ถ้าเรียนรู้ว่าสิ่งนั้นไม่มีคุณค่าก็จะเกิดเจตคติไม่ดี สิ่งใดเราไม่เคยรู้จักไม่เคยเรียนรู้เลยจะไม่เกิดเจตคติ เพราะไม่ได้ศึกษารายละเอียดของสิ่งนั้น การเรียนรู้เป้าเจตคติอาจผ่านตัวจริงหรือผ่านสื่อทั้งหลายที่มีต่อเป้าเจตคิตัวจริงก็ได้ สามารถเกิดเจตคติขึ้นได้

4. เจตคติขึ้นอยู่กับเป้าเจตคติหรือกลุ่มสิ่งเร้าเฉพาะอย่าง สิ่งเร้าทั้งหลาย อาจเป็น คน สัตว์ สิ่งของ สถาบัน มโนภาพ อุดมการณ์ อาชีพหรือสิ่งอื่น ๆ ก็ได้ เจตคติจะมีลักษณะอย่างไรจึงขึ้นอยู่กับเป้าเจตคติที่ได้สัมผัสเรียนรู้มามากน้อยแตกต่างกันเป็นสำคัญ เป้าเจตคติที่มีลักษณะเป็นกลุ่มใกล้เคียงกัน จะมีเจตคติแตกต่างจากเป้าเจตคติที่มีลักษณะของกลุ่มแตกต่างกันมาก

5. เจตคติความสัมพันธ์ภายในเปลี่ยนแปลงตามกลุ่ม นั่นคือ กลุ่มที่มีลักษณะเดียวกัน เจตคติจะมีความสัมพันธ์กันสูง กลุ่มที่มีลักษณะต่างกันเจตคติจะมีความสัมพันธ์กันต่ำแสดงให้เห็นว่ากลุ่มที่มีเจตคติต่อสิ่งเดียวกันย่อมมีความสัมพันธ์กันด้วย

6. เจตคติมีลักษณะมั่นคงและทนทานเปลี่ยนแปลงยาก นั่นคือ ถ้าเป็นเจตคติจริง ๆ แล้ว การเปลี่ยนแปลงจะช้าและทำได้ยาก เช่น เรารักใครคนหนึ่ง เมื่อรักแล้วก็รักอยู่ไม่ว่าใครจะให้ข้อมูลไม่ได้อย่างไร หรือแม้แต่คนที่เรารักมีความผิดพลาดเรื่องใด เราก็ยังรักอยู่ แต่ถ้าพฤติกรรมของคนที่เรารักเบี่ยงเบนไปบ่อย ๆ นาน ๆ เจตคติก็เปลี่ยนแปลงจากรักไปเป็นเกลียดได้

องค์ประกอบของเจตคติ

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 147) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบสำคัญที่จะทำให้เกิดเจตคติมีอยู่ 3 องค์ประกอบด้วยกัน คือ

1. ความรู้ (Cognitive Component) บุคคลใดจะมีเจตคติต่อสิ่งใด ๆ ได้บุคคลนั้นจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจในสิ่งนั้นก่อน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการสรุปเป็นความเชื่อ

2. ความรู้สึก (Feeling Component) เป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวกับความรู้สึกหรืออารมณ์ของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หลังจากรู้และเข้าใจสิ่งนั้นแล้ว ก็จะสรุปเป็นความเห็นในรูปการประเมินว่า พอใจ สำคัญ ดี เลว เท่ากับเกิดอารมณ์หรือความรู้สึกต่อสิ่งนั้น

3. ความโน้มเอียงที่จะปฏิบัติ (Action Tendency Component) เป็นองค์ประกอบท้ายสุดที่รวมตัวมาจากความรู้ และความรู้สึกที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง จนทำให้เกิดความโน้มเอียงที่จะปฏิบัติหรือตอบสนองต่อสิ่งนั้นในทางสนับสนุนคัดค้านหรือขัดแย้งตามความรู้สึกหรือความรู้สึกที่เป็นพื้นฐานนั้น

ดวงเดือน พันธุมนาวิน (2533 : 10) ได้กล่าวว่า การจัดองค์ประกอบของเจตคติเป็น 3 องค์ประกอบ

1. ความรู้เชิงประเมินค่า (Cognitive Component) หมายถึง การที่บุคคลมีความรู้เกี่ยวกับสิ่งหนึ่งสิ่งใดว่าดีมีประโยชน์หรือเลวมากน้อยเพียงใด จัดเป็นองค์ประกอบที่เป็นต้นกำเนิดของเจตคติของบุคคลต่อสิ่งต่าง ๆ ดังนั้น หากบุคคลมีความรู้เชิงประเมินค่าต่อสิ่งต่าง ๆ ไม่สมบูรณ์ หรืออาจมีความรู้ที่ผิด จะทำให้เกิดอคติหรือความลำเอียงและอาจทำให้เกิดผลเสียต่อผู้ยึดถือหรือส่วนรวมได้มาก

2. ความรู้สึกพอใจ (Affective Component) หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลในลักษณะที่ชอบหรือไม่ชอบ พอใจหรือไม่พอใจต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ส่วนใหญ่แล้วความรู้สึกพอใจของบุคคลต่อสิ่งหนึ่ง จะเกิดโดยอัตโนมัติและสอดคล้องกับความรู้เชิงประเมินค่าต่อสิ่งนั้นด้วย จัดเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของเจตคติ

3. ความพร้อมกระทำ (Action Tendency Component) หมายถึง การที่บุคคลมีความพร้อมที่จะช่วยเหลือ สนับสนุน ส่งเสริม ทะนุบำรุง สิ่งที่เขาชอบพอใจ และพร้อมที่จะทำลายหรือเพิกเฉยต่อสิ่งที่เขาไม่ชอบหรือไม่พอใจ องค์ประกอบนี้ยังคงอยู่ภายในจิตใจของบุคคล และยังไม่ปรากฏออกมาเป็นพฤติกรรม ความพร้อมกระทำจะปรากฏออกมาเป็นพฤติกรรมหรือไม่ย่อมขึ้นอยู่กับลักษณะอื่น ๆ ของบุคคลและสถานการณ์

จากแนวคิดดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า องค์ประกอบของการเกิดเจตคติ ได้แก่ ความรู้ ความรู้สึก และความพร้อมในการโน้มเอียงที่จะปฏิบัติ

ความหมายเจตคติทางวิทยาศาสตร์

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์ันธ์ เดชะคุปต์ (2542 : 6-7) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นลักษณะท่าทีหรือพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกมา ซึ่งขึ้นอยู่กับความรู้สึกรู้สึกของแต่ละบุคคล ลักษณะของผู้มีเจตคติเป็นคุณสมบัติที่เอื้อต่อการเป็นนักคิด หรือมีทักษะการคิดและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

รัตติยา วงศ์ชื้อ (2547 : 14) ได้นิยามว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความคิดเห็นหรือท่าทีที่แสดงออกเป็นพฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งต่าง ๆ เป็นลักษณะนิสัยและจิตใจแบบนักวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ความคิดเชิงวิเคราะห์ อันเป็นสิ่งที่แสดงออกถึงกระบวนการใช้สติปัญญา ซึ่งจำเป็นต้องใช้ความรู้ ความเข้าใจ และหลักการทางวิทยาศาสตร์ เป็นตัวกำกับความคิด การกระทำ และการตัดสินใจในงานวิทยาศาสตร์ทั้งหมดเช่นเดียวกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544 : 15) ที่ให้ความหมายไว้ว่า เจตคติ เป็นลักษณะนิสัยของผู้เรียนโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คุณลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย ความสนใจ ใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ ความซื่อสัตย์ ความประหยัด ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดของผู้อื่น ความมีเหตุมีผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ เจตคติเป็นคุณลักษณะด้านหนึ่งที่เป็นเป้าหมายหลักในการพัฒนาเชิงศึกษาที่เกี่ยวกับความรู้สึกรู้สึกโดยพฤติกรรมด้านจิตพิสัยทางวิทยาศาสตร์จะเน้นที่เจตคติ 2 กลุ่ม คือเจตคติทางวิทยาศาสตร์กับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยที่เจตคติต่อวิทยาศาสตร์มีธรรมชาติเป็นอารมณ์ และโน้มเอียงไปในเชิงศิลปะในขณะที่เจตคติทางวิทยาศาสตร์มีธรรมชาติโน้มเอียงไปในทางเป็นเหตุผลและศาสตร์มากกว่า ส่วน สรศักดิ์ แพรดำ (2544 : 20) ได้สรุปว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมหรือแนวความคิดของบุคคล ที่แสดงออกถึงความเป็นผู้มีความรู้ ความเข้าใจ หรือความเชื่อทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเมื่อเกิดขึ้นในตัวบุคคลแล้วจะมีประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า หรือความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เช่นเดียวกับ สุคนธรักษ์ วงศ์คำขาว (2544 : 12) สรุปว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การแสดงออกทางด้านจิตใจที่เกี่ยวข้องกับการใช้ความคิดเชิงวิเคราะห์อันเป็นสิ่งที่แสดงออกให้เห็นถึงกระบวนการใช้สติปัญญา หรือความคิดของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ในขณะปฏิบัติงานเช่นเดียวกับ ญัฐพงษ์ เจริญพิทย์ (2542 : 11) ที่กล่าวไว้ว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์มีความหมายแตกต่างจากเจตคติโดยทั่วไป ซึ่งเป็นความรู้สึกรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งเร้าในสังคม เจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นความพร้อมที่เกิดจากประสบการณ์การเรียนรู้ที่จะแสดงออกเป็นพฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งต่าง ๆ หรือสภาพการณ์ต่าง ๆ โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญคือ ความคิด ความรู้สึกรู้สึก และพฤติกรรมที่แสดงออกมานี้เนื่องจากผลของความคิดและความรู้สึกรู้สึก

บุคคลที่จะศึกษาค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้นั้นควรมีคุณลักษณะที่เรียกว่าเป็นผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์

จากแนวคิดเกี่ยวกับความหมายของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็น ความรู้สึก ลักษณะท่าทางของบุคคล พฤติกรรม ความคิด การแสวงหาความรู้ การแก้ปัญหา หรือแนวทางการเลือกกระทำของบุคคลที่เอื้อต่อการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำเอาไปใช้ประโยชน์ ในการดำรงชีวิตการพัฒนาดตนเอง

ความสำคัญของเจตคติทางวิทยาศาสตร์

มีนักการศึกษาและนักวิทยาศาสตร์ศึกษา ได้กล่าวถึงความสำคัญของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

กูด (Gauld 1982 : 111 – 121) ได้กล่าวว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการดำรงชีพเป็นนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ควรมีความรู้เกี่ยวกับพลังแรงขับที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการทำงาน ดังนั้นเจตคติทางวิทยาศาสตร์จึงควรพัฒนาให้เกิดขึ้นกับนักเรียนด้วยเหตุผล 2 ประการ คือ

1. ในการเรียนวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะต้องปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ในลักษณะที่คล้ายคลึงกับการศึกษาของนักวิทยาศาสตร์ เพื่อจะได้เกิดความเข้าใจในงานทางวิทยาศาสตร์ และลอกเลียนแบบการทำงานเยี่ยงนักวิทยาศาสตร์มาใช้ในชีวิตจริงด้วย

2. นอกจากการลอกเลียนแบบเจตคติทางวิทยาศาสตร์มาเป็นของตนเอง ซึ่งจะช่วยให้เกิดความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และงานที่นักวิทยาศาสตร์ทำไว้แล้ว เจตคติทางวิทยาศาสตร์ก็ยังเป็นลักษณะของบุคคลที่ทุกคนจะต้องมีและนำไปใช้ในการดำรงชีวิตด้วย เช่นเดียวกับ มาร์ติน และคณะ (Martin and others 1994 : 203) ได้กล่าวถึงความสำคัญของเจตคติ ไว้ 3 ประการดังนี้

1. เจตคติเกิดขึ้นกับความพร้อมทางจิตใจ ถ้าเด็กเจตคติทางบวก เด็กจะรับรู้โนมิติ (Concept) เนื้อหาสาระ (Content) และกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ตลอดจนบุคคลที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี ถ้าเป็นเด็กที่ไม่พร้อมเด็กจะขาดความกล้าที่จะปฏิสัมพันธ์กับบุคคลหรือกับสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

2. เจตคติไม่ใช่สิ่งที่มีมาแต่กำเนิดนักจิตวิทยา กล่าวว่า เจตคติสามารถเรียนรู้ได้และสามารถจัดประสบการณ์ให้เด็กเกิดเจตคติ นอกจากนี้เจตคติของเด็กสามารถเปลี่ยนแปลงได้โดยอาศัยประสบการณ์ที่เพิ่มพูนขึ้น

3. เจตคติเป็นสิ่งที่เป็พลวัต (Dynamic) อันเนื่องมาจากประสบการณ์ใหม่ ก่อให้เกิด

การพัฒนาเจตคติด้านอารมณ์และความรู้สึกและเจตคติด้านสติปัญญา ซึ่งเจตคติทั้งสองส่วนนี้ นำไปสู่การตัดสินใจและการประเมินคุณค่าของสิ่งนั้น ๆ

พระเทพเวที (ประยุทธ์ ปยุตโต) (2536 : 202) กล่าวว่า ในหลายกรณีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำคัญยิ่งกว่าเนื้อหาวิทยาศาสตร์ เพราะองค์ความรู้วิทยาศาสตร์นั้นในครั้งหนึ่งอาจถูกต้อง แต่ต่อไป อาจค้นพบว่าผิด แต่เจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นหลักยึดที่เป็นประโยชน์แก่ชีวิตมนุษย์โดยตรงตัว ความรู้นั้นอาจจะเอาไปใช้ได้หรือไม่ได้ยังไม่แน่แต่เจตคติเป็นแนวปฏิบัติในชีวิตประจำวันของ มนุษย์เพราะฉะนั้นจึงต้องเน้นเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในขณะที่ ถัดมาวัลย์ กัณหาสุวรรณ (2539 : 3) ที่กล่าวว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งที่นักเรียนจะต้องได้รับการปลูกฝังเพราะ ถ้านักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์แล้วจะช่วยทำให้มีโอกาสเรียนวิทยาศาสตร์ได้ประสบความสำเร็จและจะเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่ดีได้ สอดคล้องกับ ญัฐพงษ์ เจริญพิทย์ (2542 : 13) ที่กล่าวว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะที่มีความสำคัญต่อนักวิทยาศาสตร์และบุคคลทั่วไป เนื่องจากเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ช่วยให้บุคคลเกิดการแสวงหาความรู้อย่างไม่มีที่สิ้นสุด รวมทั้ง มีอิทธิพลต่อการคิดและการกระทำตลอดจนการตัดสินใจของบุคคลอื่น ๆ ด้วย

จากความหมายของความสำคัญของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนตั้งใจเรียน สนใจเรียน และสามารถ แสวงหาความรู้ได้เป็นอย่างดีเพราะเห็นถึงประโยชน์ได้ทราบถึงจุดมุ่งหมายโดยแท้จริงและช่วยให้ เข้าใจถึงหลักการทางวิทยาศาสตร์จึงทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาตนเองและความถนัดเพื่อจะให้เกิด ผลสำเร็จในการเรียนอันเป็นผลให้มีเจตคติที่ดีต่อไป

คุณลักษณะของบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ได้มีนักวิชาการหลายท่านได้รวบรวมลักษณะและพฤติกรรมของผู้ที่มีเจตคติทาง วิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

ภพ เลาหไพบูลย์ (2540 : 4 – 5) ที่กล่าวว่า ผู้ที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ควรเป็นผู้ที่มี คุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้ที่มีความอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับ ปรากฏการณ์ธรรมชาติ เพื่อแสวงหาคำตอบที่มีเหตุผลในข้อปัญหาต่าง ๆ และจะมีความยินดีมากที่ ได้ค้นพบความรู้ใหม่ ๆ
2. ความเพียรพยายาม นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีความเพียรพยายาม ไม่ท้อถอยเมื่อมี อุปสรรคหรือมีความล้มเหลวในการทำการทดลอง มีความตั้งใจแน่วแน่ต่อการแสวงหาความรู้

เมื่อได้คำตอบที่ไม่ถูกต้องก็จะได้ทราบว่าวิธีการเดิมใช้ไม่ได้ต้องหาแนวทางในการแก้ปัญหาใหม่ และความล้มเหลวที่เกิดขึ้นนั้นก็ถือว่าเป็นข้อมูลที่ต้องบันทึกไว้

3. ความมีเหตุผล นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้ที่มีเหตุผลยอมรับในคำอธิบาย เมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลหาความสัมพันธ์ของเหตุและผลที่เกิดขึ้น ตรวจสอบความถูกต้องสมเหตุสมผลของแนวคิดต่าง ๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ แสวงหาหลักฐานและข้อมูลจากการสังเกตหรือการทดลองเพื่อสนับสนุนหรือคัดค้านคำอธิบาย มีหลักฐานข้อมูลอย่างเพียงพอเสมอก่อนจะสรุปผล เห็นคุณค่าในการใช้เหตุผลยินดีให้มีการพิสูจน์ตามเหตุผลและข้อเท็จจริง

4. ความซื่อสัตย์ นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีความซื่อสัตย์ บันทึกผลหรือข้อมูลตามความเป็นจริงด้วยความละเอียดถูกต้อง ผู้อื่นสามารถตรวจสอบในภายหลังได้ เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง

5. ความมีระเบียบและรอบคอบ นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้เห็นคุณค่าของความมีระเบียบรอบคอบ ยอมรับประโยชน์ในการวางแผนในการทำงานและจัดระบบการทำงาน นำวิธีการหลาย ๆ วิธีมาตรวจสอบผลการทดลองหรือวิธีการทดลอง ใต้อำนาจ พินิจพิเคราะห์ อย่างละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน มีการทำงานอย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย และมีความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ

6. ความใจกว้าง นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีใจกว้างที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่นโดยไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองฝ่ายเดียว ยอมรับการเปลี่ยนแปลง ยอมรับพิจารณาข้อมูลหรือความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้ และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม

ดีเดอร์ิช (Diederich 1967 : 23-24, อ้างถึงใน สุคนธรักษ์ วงศ์คำชาว 2544 : 17-18)

ได้เสนอองค์ประกอบของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เป็นคนช่างสงสัยไม่เชื่อในสิ่งต่าง ๆ ทันที
2. มีความเชื่อมั่นว่าจะมีวิธีการแก้ปัญหาได้
3. ใช้วิธีการทดลองเพื่อพิสูจน์หลาย ๆ วิธี
4. มีความแม่นยำ
5. ชอบค้นหาลึกลับใหม่ ๆ
6. เต็มใจที่จะเปลี่ยนแปลงความคิดเมื่อมีเหตุผลมากกว่า
7. สุภาพ ถ่อมตน
8. ซื่อสัตย์ต่อการให้ความจริง
9. มีเจตคติที่เป็นปรนัยยอมรับข้อสนับสนุนที่เชื่อถือได้

10. ไม่เชื่อถือโซคลางไสยศาสตร์ หรือเรื่องที่พิสูจน์ไม่ได้
11. ต้องการคำอธิบายชี้แจงเชิงวิทยาศาสตร์
12. ต้องการความสมบูรณ์ถูกต้องของสิ่งที่เรียนรู้
13. ไม่ตัดสินใจอย่างรวดเร็ว
14. บอกความแตกต่างระหว่างสมมติฐานและคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา
15. ยอมรับข้อดกของเบื้องต้น
16. มีการตัดสินใจได้ว่าสิ่งใดเป็นปัจจัยสำคัญขั้นพื้นฐานและมีความสำคัญทั่วไป
17. เชื่อถือและยอมรับโครงสร้างทางทฤษฎี
18. เชื่อถือและยอมรับในการวิเคราะห์ข้อมูล
19. ยอมรับหลักการของความน่าจะเป็น
20. ยอมรับการสรุปด้วยเหตุผลที่นำไปใช้ได้ทั่วไป

ครินซ์แมน (Klinckman 1970 : 49-53, อ้างถึงใน สุคนธรักษ์ วงศ์คำขาว 2544 : 18-19)

ได้กำหนดองค์ประกอบของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ 12 ประการ ได้แก่

1. มีความอยากรู้อยากเห็น ลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออก ได้แก่ มีความปรารถนาสำรวจตรวจสอบแนวคิดสิ่งต่าง ๆ ที่แปลกใหม่ มีความปรารถนาในการสำรวจค้นหาข้อสนเทศเพิ่มเติม ค้นหาหลักฐานมาสนับสนุนข้อสรุปต่าง ๆ สนใจในประเด็นปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่พบเห็นในสื่อสารมวลชน ปรารถนาการมีคำอธิบายที่เชื่อถือได้ในการตอบคำถามที่สนใจ
2. ความใจกว้าง ลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออก ได้แก่ มีความเต็มใจที่จะให้ผู้อื่นวิพากษ์วิจารณ์ ข้อมูล หรือแนวความคิดที่ตนเองเสนอแสวงหาหลักฐานมาสนับสนุนข้อสรุปต่าง ๆ
3. มุ่งมั่นในความเป็นจริง ลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออก ได้แก่ ตระหนักว่าการเปลี่ยนแปลงเป็นสิ่งที่แน่นอนเสมอ ตระหนักว่าแหล่งความรู้มีหลากหลาย มีความเชื่อว่าวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม มีความตระหนักถึงข้อจำกัดของความรู้ มีความตระหนักถึงธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ว่าเป็นกระบวนการและการสืบเสาะ
4. ความชอบเสี่ยง ลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออก ได้แก่ เต็มใจที่จะถูกวิพากษ์วิจารณ์ได้ตลอดเวลา ร่วมอภิปรายอย่างอิสระในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เต็มใจที่จะใช้แนวทางใหม่ ๆ ในการศึกษาหรือในการทำงานเสมอ
5. ความเป็นปรนัย ลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออก ได้แก่ แสดงให้เห็นถึงความยึดมั่นในข้อสรุปเชิงวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบพิสูจน์มาแล้ว
6. ความแม่นยำ ลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออก ได้แก่ ยึดมั่นในข้อความที่สมนัยกัน และหาคำนิยามของศัพท์ต่าง ๆ แสดงให้เห็นถึงความต้องการตรวจสอบปัญหาต่าง ๆ ในแนวความคิดที่

ต่างไปจากเดิม

7. ความเชื่อมั่น ลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออก ได้แก่ มีความเชื่อมั่นว่าตนเองสามารถสืบเสาะหาความรู้ได้สำเร็จ ยึดมั่นและเต็มใจที่จะใช้วิธีแก้ปัญหาแบบวิทยาศาสตร์
8. ความอุตสาหวิริยะ ลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออก ได้แก่ ติดตาม ค้นคว้า สืบค้นคำตอบของปัญหาต่าง ๆ จนกว่าจะได้คำตอบดังกล่าว มีการทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างอดทนจนกว่าจะได้ผลตามที่ต้องการ
9. ความพึงพอใจลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออก ได้แก่ มีความพึงพอใจในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ มีความเชื่อมั่นในประสิทธิภาพความสามารถที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในอนาคตได้
10. ยึดมั่นในโครงสร้างทางทฤษฎีลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออก ได้แก่ ตระหนักถึงความสำคัญของตัวแบบ ทฤษฎี และมโนคติในฐานะที่เป็นเครื่องมือในการจัดระเบียบความรู้ต่างๆ ตระหนักถึงความสำคัญของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการสร้างความรู้ ทฤษฎีและมโนคติต่างๆ
11. ความรับผิดชอบ ลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออก ได้แก่ มีความเต็มใจทำงานนอกเหนือไปจากที่มอบหมาย ยึดมั่นในหลักฐานอย่างเพียงพอในการที่จะได้มาซึ่งข้อสรุปใด ๆ เสนอแนะแนวทางการเปลี่ยนแปลง เพื่อปรับปรุงขั้นตอนต่าง ๆ ในการทำงาน เคารพในสิทธิของผู้อื่นในการมีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกัน มีความเต็มใจในการแลกเปลี่ยนความรู้กับคนอื่น ยึดมั่นในการทำงานเพื่อประโยชน์ของหมู่คณะ มีเหตุผลเสมอในการวิพากษ์วิจารณ์ใด ๆ
12. ประชามติและการช่วยเหลือ ลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออก ได้แก่ มีความเต็มใจที่จะเปลี่ยนแปลงแนวความคิดรูปแบบการทำงาน เมื่อต้องทำงานร่วมกับคนอื่นและยอมรับในความคิดของคนอื่น

สรศักดิ์ แพรดำ (2544 : 20 – 21) ได้จำแนกลักษณะสำคัญของบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ออกเป็น 9 ประการ คือ

1. ความมีเหตุผล
 - 1.1 อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล
 - 1.2 หาความสัมพันธ์ของเหตุผลที่เกิดขึ้น
 - 1.3 มีหลักฐานข้อมูลอย่างเพียงพอ
 - 1.4 เห็นคุณค่าในการใช้เหตุผล
2. ความอยากรู้อยากเห็น
 - 2.1 ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง
 - 2.2 กระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้และประสบการณ์ใหม่อยู่เสมอ

- 2.3 แสวงหาความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ
- 2.4 ตระหนักถึงความสำคัญของการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม
3. ความรับผิดชอบ
 - 3.1 ปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายจนเสร็จสิ้นและตรงเวลา
 - 3.2 ใช้อุปกรณ์รักษาวัสดุอุปกรณ์อย่างมีระบบระเบียบและปลอดภัย
 - 3.3 ปฏิบัติการทดลองหรือกิจกรรมการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องจนสิ้นสุดกระบวนการ
 - 3.4 ไม่ทอดทิ้งเมื่อการทำงานมีอุปสรรคหรือล้มเหลว
4. ความร่วมมือในการทำงาน
 - 4.1 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้และอาสาในการทำงาน
 - 4.2 สละเวลาในการทำงาน และการศึกษาค้นคว้า
 - 4.3 มีความอดทน ความพยายาม และร่วมกิจกรรมด้วยความชื่นชม
 - 4.4 มีความตั้งใจแน่วแน่ต่อการแสวงหาความรู้
5. ความใจกว้าง
 - 5.1 รับฟังความคิดเห็น คำวิพากษ์วิจารณ์ หรือข้อขัดแย้ง
 - 5.2 ยอมรับความเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าใหม่ๆ
 - 5.3 ยอมเปลี่ยนความคิดเห็นเมื่อผู้อื่นมีเหตุผลดีกว่า
 - 5.4 ปรับปรุงงาน ออกแบบการทดลอง และสรุปเมื่อมีข้อมูลที่ดีกว่า
6. ความซื่อสัตย์
 - 6.1 รายงานหรือนำเสนอผลการทดลองหรือการศึกษาตามความเป็นจริง
 - 6.2 ปฏิบัติกิจกรรมตามข้อกำหนดและควบคุมตัวแปรอย่างรัดกุม
 - 6.3 บันทึกข้อมูลตามความจริงและละเอียดถูกต้อง
 - 6.4 เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความจริง
7. ความมีระเบียบรอบคอบ
 - 7.1 ปฏิบัติตามระเบียบ ข้อตกลงหรือกติกาของกลุ่ม ห้องเรียน และห้องปฏิบัติการ
 - 7.2 ปฏิบัติการทดลองด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์
 - 7.3 ปฏิบัติการทดลองตามคำแนะนำในบทปฏิบัติการ
 - 7.4 ใช้วิจารณญาณก่อนที่จะตัดสินใจใด ๆ
8. ประหยัด
 - 8.1 เลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม ง่าย รวดเร็ว
 - 8.2 ใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างประหยัดหรือเท่าที่จำเป็น

8.3 ซ่อมแซมและบำรุงรักษาวัสดุอุปกรณ์

8.4 ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

9. ความคิดสร้างสรรค์

9.1 ออกแบบการทดลอง การบันทึกผล และการรายงานการทดลอง

9.2 สร้างหรือจัดหาวัสดุอุปกรณ์ทดแทนได้อย่างหลากหลายและประหยัด

9.3 ตั้งคำถาม บอกประโยชน์ และคาดคะเนในสิ่งที่จะเกิดขึ้นให้มากที่สุดจากรูปภาพหรือสถานการณ์

9.4 เป็นนักทดลองนักคิดค้น นักพยากรณ์นักเทคโนโลยี

บิลล์และซาคาริช (Billeh and Zakhariades, อ้างถึงใน สุคนธรักษ์ วงศ์คำชาว 2544 : 14-15) ได้กล่าวถึงพฤติกรรมของผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. มีเหตุผล

1.1 เชื่อถือในคุณค่าของเหตุผล

1.2 มีแนวโน้มที่จะทดสอบความเชื่อเก่า ๆ

1.3 แสวงหาสาเหตุของปรากฏการณ์ธรรมชาติและความสัมพันธ์ของสาเหตุนั้น

1.4 ยอมรับคำวิพากษ์วิจารณ์ที่มีเหตุผล

1.5 ทำทนายให้มีการพิสูจน์ตามเหตุผลและข้อเท็จจริง

2. อยากรู้ อยากเห็น

2.1 มีความต้องการเข้าใจในสถานการณ์ใหม่ ๆ ซึ่งสามารถอธิบายได้ด้วยความรู้ที่มีอยู่

2.2 มีความต้องการที่จะถามว่า ทำไม และอย่างไร ต่อปรากฏการณ์ต่าง ๆ

2.3 ยอมรับความคิดเห็นหรือวิธีการแปลก ๆ

3. มีใจกว้าง

3.1 เต็มใจที่จะทบทวนหรือเปลี่ยนแปลงความคิดเห็นและข้อสรุป

3.2 มีความปรารถนาที่จะรับความคิดใหม่ๆ

3.3 ยอมรับความคิดเห็นหรือวิธีการแปลก ๆ

4. ไม่เชื่อโชคลางหรือสิ่งศักดิ์ คือ ไม่ยอมรับเกี่ยวกับโชคลางหรือสิ่งศักดิ์ต่าง ๆ ที่อธิบายตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไม่ได้

5. มีความซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง

5.1 สังเกตและบันทึกผลต่าง ๆ โดยปราศจากความลำเอียงหรืออคติ

5.2 ไม่นำสภาพสังคมหรือเศรษฐกิจและการเมืองมาเกี่ยวข้องกับการอธิบาย

ความหมายของผลต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์

6. พิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจ

6.1 ไม่เต็มใจที่จะสรุปผลก่อนที่จะมีหลักฐานพอเพียง

6.2 ไม่เต็มใจที่จะยอมรับความจริงต่าง ๆ เมื่อไม่มีข้อสนับสนุนมาพิสูจน์ให้เห็น

6.3 หลีกเลี่ยงการสรุปและการตัดสินใจอย่างรวดเร็ว

รัตติยา วงศ์เชื้อ (2547 : 25) ได้สรุปไว้ว่า ผู้ที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ควรจะมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง ช่างซัก ช่างถาม ช่างอ่าน เพื่อให้ได้คำตอบเป็นความรู้ที่สมบูรณ์แบบยิ่งขึ้น ให้ความสนใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่กำลังเป็นปัญหาสำคัญในชีวิตประจำวัน มีความต้องการที่จะถามว่า ทำไม และ อย่างไร

2. ความมีเหตุผล หมายถึง เชื่อในความสำคัญของเหตุผล แสวงหาเหตุผลของเหตุการณ์ต่าง ๆ และหาความสัมพันธ์ของสาเหตุกับผลที่เกิดขึ้น ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ ไม่เชื่อโซกลาง คำทำนายหรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์ต่าง ๆ ที่ไม่สามารถอธิบายตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้

3. ความเพียรพยายาม หมายถึง การทำกิจการงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จไม่ทอดทิ้ง เมื่อการทดลองมีอุปสรรคหรือล้มเหลว มีความแน่วแน่ต่อการแสวงหาความรู้

4. ความใจกว้าง หมายถึง ยอมรับการวิพากษ์วิจารณ์และยินดีให้มีการพิสูจน์ตามเหตุผล และข้อเท็จจริง เต็มใจที่จะรับรู้ความคิดใหม่ ๆ ไม่ยึดมั่นในความคิดเห็นของตน ยอมรับการเปลี่ยนแปลงเต็มใจที่จะเผยแพร่ความรู้และความคิดเห็นแก่คนอื่น

5. ความซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง หมายถึง สังเกตและบันทึกผลต่าง ๆ โดยปราศจากความลำเอียงหรืออคติ ไม่ยอมให้ความชอบหรือไม่ชอบส่วนตัวมาอิทธิพลเหนือการตัดสินใจใดๆ เป็นผู้มีใจซื่อตรงยุติธรรม

6. ความละเอียดรอบคอบ หมายถึง ใช้วิจยารณญาณก่อนที่จะตัดสินใจใด ๆ หลีกเลี่ยงการตัดสินใจที่รวดเร็วเกินไป

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2549 : 133-135) กำหนดคุณลักษณะของบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ 6 ประการ ได้แก่

1. ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น

2. ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม

3. ความมีเหตุผล

4. ความมีระเบียบและรอบคอบ

5. ความซื่อสัตย์

6. ใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดของผู้อื่น

จากแนวคิด ทฤษฎีดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้วิเคราะห์รายละเอียดในลักษณะของผู้ที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สามารถสรุปได้ว่า แนวคิด ทฤษฎีของนักการศึกษาส่วนใหญ่ มีความสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือก องค์ประกอบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเป็น 6 ด้าน ดังนี้

1) ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น 2) ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม 3) ความมีเหตุผล 4) ความมีระเบียบและรอบคอบ 5) ความซื่อสัตย์ และ 6) ใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดของผู้อื่น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

เดือนใจ ไชโย (2545 : 61) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยเสริมการใช้แบบฝึกคิดหัวข้อและวางแผนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาการสร้างแบบฝึกคิดหัวข้อและวางแผนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยสร้างแบบฝึกตามเนื้อหาในแต่ละหน่วยของบทเรียน เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต รวมทั้งหมด 6 ชุด ซึ่งในแต่ละแบบฝึกประกอบด้วยกิจกรรม 2 กิจกรรม โดยกิจกรรมที่ 1 เป็นการฝึกคิดหัวข้อและวางแผนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์จากสถานการณ์ที่กำหนดให้โดยฝึกระบุปัญหา สาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ปัญหาเพื่อการคิดเป็นหัวข้อโครงงานวิทยาศาสตร์ จากนั้นฝึกกำหนดจุดมุ่งหมายของการศึกษา สมมติฐานของการศึกษา และระบุตัวแปรที่ต้องการศึกษา ตามหัวข้อโครงงานที่นักเรียนคิดขึ้น ส่วนกิจกรรมที่ 2 เป็นการฝึกให้นักเรียนกำหนดวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ ขั้นตอนการทำการทดลองและการกำหนดแผนปฏิบัติงาน ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า นักเรียนมีคะแนนหลังการสอนสูงกว่าคะแนนก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และผลการศึกษาความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยเสริมการใช้แบบฝึกคิดหัวข้อและวางแผนการทำโครงงาน พบว่า ความสามารถในการทำโครงงานอยู่ในระดับดี จำนวน 3 โครงงาน และความสามารถในการทำโครงงานอยู่ในระดับปานกลาง จำนวน 4 โครงงาน และเมื่อประเมินความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการทำโครงงานอยู่ในระดับ ซึ่งขึ้นไปตามสมมติฐาน

กฤษณ์ย์ ปีตุรัตน์ (2548 : 85-86) ได้ศึกษาผลของการใช้ชุดฝึกเพื่อส่งเสริมความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนามาจากภูมิปัญญาท้องถิ่น ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่มีเนื้อหาในการพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นได้ โดยมีความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับดีเยี่ยม จำนวน 2 โครงการ มีความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับดี จำนวน 6 โครงการ และเมื่อประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์โดยรวมแล้ว พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี

ณัฐพงศ์ ฉลาดแย้ม (2547 : 91) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนในอำเภอศรีบุญเรือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองบัวลำภู เขต 1 โดยมีขั้นตอนในการทำโครงการ เลือกหัวข้อ ดำเนินการวางแผน ออกแบบ ประดิษฐ์ ทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล แปลผล สรุปผล และการเสนอผลงาน ผลการวิจัย ได้ศึกษาผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียน และหลังเรียน วัดโดยการสังเกตพฤติกรรม ตรวจแฟ้มผลงาน และแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ พบว่า คะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้าน คือ ด้านความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

วิจัยต่างประเทศ

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

แวนคิลฟ์ (Vancleave 1996) ได้จัดทำแบบฝึกเพื่อส่งเสริมการทำโครงการวิทยาศาสตร์ในสาขาภูมิศาสตร์ ประกอบด้วยกิจกรรม 20 กิจกรรม ซึ่งเสนอแนวทางหรือแนวความคิดให้กับนักเรียนในลักษณะที่เป็นปัญหาที่สามารถแก้ไขได้ ฝึกให้นักเรียนออกแบบการทดลองค้นคว้าและบันทึกข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับปัญหา ผลการใช้กิจกรรมทั้ง 20 กิจกรรม พบว่า ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาและสามารถแก้ปัญหาได้ดีขึ้น

นีส (Niesz 2003 : 95) ได้ทำการวิจัย การใช้วิธีการสอนแบบโครงงานเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ วิธีการสอนแบบโครงงานเปิดโอกาสสู่การเรียนรู้อย่างยั่งยืนได้อย่างไร ผลการวิจัยพบว่าหลังจากใช้วิธีการสอนแบบโครงงานในการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนแล้วปรากฏว่ามีผลกระทบในด้านบวกต่อการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งหมด นักเรียน ในชั้นเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบโครงงาน พบว่าจากการปฏิรูปการศึกษาวิทยาศาสตร์ระดับชาติ ซึ่งพยายามสนับสนุนให้ครูสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนการสอนจากประสบการณ์และความรู้เดิมของนักเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและสามารถพัฒนาศักยภาพในตนเอง แต่มีข้อมูลเพียงเล็กน้อย ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงเป็นการลดช่องว่างดังกล่าว โดยทำการสำรวจครูที่พยายามสร้างสิ่งแวดล้อมในการเรียนการสอน ในชั้นเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตอำเภอเมือง พบว่ามีความสัมพันธ์กันในระดับสูงอย่างมีนัยสำคัญระหว่างการจัดสิ่งแวดล้อมแบบโครงงานกับการประเมินผลคะแนนด้านการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ในขณะเดียวกันยังพบได้ว่า การจัดการเรียนที่เหมาะสมสามารถมีผลกระทบต่อการสร้างภูมิความรู้และประสบการณ์ให้กับนักเรียนได้ และยังมีผลต่อความสามารถของนักเรียนในด้านการพัฒนาและประยุกต์ใช้แนวคิดจากสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปสู่โลกแห่งความเป็นจริงได้ ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคตคือ ควรศึกษาเพิ่มเติมในส่วนที่เป็นข้อจำกัดของการวิจัยครั้งนี้ เช่น เพิ่มจำนวนของนักเรียนที่เป็นตัวอย่างให้มากขึ้นและใช้กลุ่มตัวอย่างของห้องเรียนและการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายมากขึ้น

โอเวน (Owen 2002 : 192-A) ได้ทำการวิจัย การเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีและการปฏิบัติ ศึกษากรณีของนักศึกษาครูจึงใช้วิธีการสอนแบบโครงงานพบว่า การวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาว่า นักศึกษาครูจะสามารถก้าวข้ามผ่านช่องว่างระหว่างทฤษฎีซึ่งพวกเขาได้เรียนรู้มาจากหลักสูตรระดับปริญญาตรีกับการปฏิบัติงานจริงในชั้นเรียน โดยใช้วิธีการคือการสัมภาษณ์ การสังเกต และการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาครู 2 คนมีทัศนคติในด้านบวกกับโครงงานที่ได้ปฏิบัติและทฤษฎีที่ได้เรียนรู้ แต่ปัญหาและอุปสรรคที่พบคือ การขาดแคลนเวลา วิธีการเขียนแผนการสอน การขาดต้นแบบหรือตัวอย่าง และความประหลาดใจของนักเรียนบางกลุ่ม และถึงแม้ว่าจะมีปัญหาหรืออุปสรรคในกรอบงาน แต่ผลการวิจัยครั้งนี้ทำให้พวกเขามองเห็นแนวทางของวิธีการเรียนรู้แบบโครงงานได้ชัดเจนขึ้น นับว่าเป็นการช่วยให้นักศึกษาครูสามารถเลือกใช้วิธีการปฏิบัติงานที่เหมาะสมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิลเลนเนฟ (Villencuve 2000 : 191-A) ได้ทำการวิจัย การศึกษาวิธีการเรียนรู้แบบโครงงานของนักศึกษาในมหาวิทยาลัยชุมชน ในการศึกษาโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีสื่อประสมพบว่า การวิจัยครั้งนี้มุ่งทำการทดสอบวิธีการเรียนรู้แบบโครงงาน ในฐานะที่เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนและกลวิธีตามหลักสูตร ในการศึกษาโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีสื่อประสมจากวิทยาลัยชุมชนแห่งหนึ่ง

โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์กลุ่มนักศึกษาผู้ใหญ่ในเรื่องเกี่ยวกับวิธีการที่พวกเขาใช้สร้างประสบการณ์ฝึกปฏิบัติในชั้นเรียน วิธีการที่พวกเขาใช้สร้างทักษะและความชำนาญที่จำเป็นต่อระบบเศรษฐกิจที่กำลังเปลี่ยนแปลงไป และวิธีการที่พวกเขาใช้สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับปัจจัย ซึ่งมีอิทธิพลต่อทางเลือกในด้านการศึกษาและการทำงานของตนเอง ข้อมูลที่ได้มาจากการสัมภาษณ์นักศึกษา ครู ผู้บริหาร ร่วมกับวิธีการสังเกตในชั้นเรียนแบบโครงงาน เริ่มตั้งแต่หลักสูตรแบบเริ่มต้นไปจนถึงหลักสูตรแบบก้าวหน้า เวลา 1 ภาคเรียน และได้มาจากการรวบรวมสื่อวัสดุที่เป็นเทคโนโลยีสื่อประสม เนื้อหาวิชา และสถาบันการศึกษาด้วย โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีสื่อประสม ถ้าใช้วิธีการฝึกแบบโครงงานแล้วสามารถช่วยให้นักศึกษามีโอกาสในการพัฒนาและใช้ความคิด การวางแผน การจัดระบบบริหาร การแก้ปัญหาและใช้ทักษะในการนำเสนอได้มากขึ้น ทั้งยังเป็นวิธีการเรียนรู้ที่มีลักษณะกว้างไกลออกไป สามารถช่วยให้นักศึกษาได้พัฒนาเทคนิคในการใช้หาข้อมูล และทักษะในการเข้าถึงคอมพิวเตอร์และในการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน ยังสามารถช่วยรักษาระดับความเสมอภาคระหว่างหน้าที่ในด้านการศึกษาและการทำงานของนักศึกษา จากการศึกษาครั้งนี้ทำให้ค้นพบตัวเองสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ในตลาดแรงงาน สภาวะครอบครัวตนเอง รวมทั้งความสนใจความรู้สึกในแบบของตนเอง นอกจากนี้ยังพบว่า วิธีการเรียนรู้แบบโครงงาน มีผลให้นักเรียนเหล่านี้เลือกสิ่งแวดล้อมในการทำงาน รักษาความสมดุลระหว่างการทำงานและครอบครัว รวมทั้งยังประสบความสำเร็จในการพัฒนาความเข้าใจตนเองและมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไปคือ ควรใช้ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่มีความหลากหลายมากขึ้น และควรศึกษาเกี่ยวกับการปฏิบัติด้านการสอน ซึ่งมุ่งเน้นให้นักเรียนได้รับประสบการณ์จริงให้มากขึ้น เพื่อเตรียมความพร้อมให้พวกเขาได้มีทักษะที่ดีกว่าสามารถนำไปใช้ในการทำงานและการดำเนินชีวิตในโลกแห่งความเป็นจริง

ไรเวท (Rivet 2003 : 229) ได้วิจัยการสร้างสิ่งแวดล้อมและการเรียนรู้ของนักเรียนในชั้นเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบโครงงาน โดยทำการสำรวจครูซึ่งพยายามสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนการสอน ในชั้นเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตอำเภอเมือง จำนวน 2 ห้องเรียน โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบโครงงานและทำการสำรวจว่าครูและนักเรียนได้รับประโยชน์จากการสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบโครงงานอย่างไร และการเรียนรู้แบบโครงงานนี้ มีความสัมพันธ์กับการเรียนรู้หรือไม่ พบว่า ครูที่ใช้สิ่งแวดล้อมแบบโครงงาน เพื่อจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนสามารถประสบความสำเร็จ ทำให้นักเรียนสามารถนำภูมิความรู้และประสบการณ์เดิมออกมาใช้ในการเรียนรู้ และยังพบว่ามีความสัมพันธ์กันในระดับสูง อย่างมีนัยสำคัญระหว่างการจัดสิ่งแวดล้อมแบบโครงงานกับการประเมินคะแนนด้านการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ในขณะที่เดียวกันยังพบว่าการจัดสิ่งแวดล้อมในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่

เหมาะสมควรเริ่มจากการออกแบบหลักสูตรและจัดการอบรมเพื่อพัฒนาวิชาชีพให้กับบุคลากรอย่างต่อเนื่องก็เป็นสิ่งมีความสำคัญมากเช่นกัน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา

งานวิจัยในประเทศ

สาคร คล้ายแท้ (2545 : บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 แนวหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สำหรับกลุ่มโรงเรียนเขากะลา โดยมีขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตร 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ขั้นตอนที่ 2 การสร้างหลักสูตร ขั้นตอนที่ 3 การประเมินคุณภาพหลักสูตร ขั้นตอนที่ 4 การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร ผลการวิจัยพบว่า 1) ข้อมูลพื้นฐานที่นำมาใช้การพัฒนาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน ข้อมูลด้านวิสัยทัศน์ นโยบาย เป้าหมายของสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดนครสวรรค์ ของสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอพยุหะคีรี กลุ่มโรงเรียนเขากะลา ข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับท้องถิ่น ได้แก่ ข้อมูลด้านข้อมูลสภาพทั่วไป ด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ด้านจุดเด่นจุดด้อยของพื้นที่นำมากำหนดสัดส่วนเวลาเรียนสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับท้องถิ่น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สื่อและแหล่งเรียนรู้ 2) ผลการพัฒนาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ได้หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มืองค์ประกอบ คือ วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลักการของหลักสูตร จุดหมายของหลักสูตร โครงสร้างของหลักสูตร ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับสาระการเรียนรู้แนวการจัดการเรียนรู้ แนวการวัดผลประเมินผล และการจัดสื่อและแหล่งเรียนรู้ ผลการประเมินคุณภาพหลักสูตรจากผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร พบว่า หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สำหรับกลุ่มโรงเรียนเขากะลา มีระดับคุณภาพเฉลี่ย 3.2 - 4.6 ซึ่งอยู่ในระดับ ดี

พูนสุข อุดม (2546 : 169-172) ได้ทำการพัฒนาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์แบบพหุวิทยาการร่วมกับวิชาคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง โดยมีกระบวนการพัฒนาหลักสูตร 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนาหลักสูตร ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร และ ขั้นตอนที่ 4 การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร ผลการวิจัยพบว่า 1) ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ ผู้เชี่ยวชาญและผู้เกี่ยวข้อง มีความเห็นถึงความเป็นไปได้และความจำเป็นในการพัฒนาหลักสูตร โดยการบูรณาการควรเป็นการเชื่อมโยงศาสตร์ต่าง ๆ ตั้งแต่ 2 สาขาวิชาขึ้นไปภายใต้หัวข้อเรื่องเดียวกัน 2) หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย คำแนะนำการใช้หลักสูตรบูรณาการ สภาพปัญหาและความจำเป็น หลักการ เป้าหมาย จุดมุ่งหมาย สาระการเรียนรู้/

มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และภาษาต่างประเทศ โครงสร้างสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้รายปี/รายภาค สาระการเรียนรู้ของหลักสูตรบูรณาการ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล และแผนการจัดการเรียนรู้ ผลการประเมินและตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร พบว่า หลักสูตรบูรณาการมีความสอดคล้องกันโดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.78 ถึง 1.00 3) ผลการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการ พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 1 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1 และภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 หลังการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ความคิดเห็นต่อหลักสูตรบูรณาการอยู่ในระดับมาก และมีความคิดเห็นต่อพฤติกรรมการสอนของครูหลังการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการ สูงกว่าการสอนของครูผู้สอนขณะทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการ 4) ผลการปรับปรุงแก้ไข พบว่า ปรับปรุงการเขียนจุดหมายให้สอดคล้องกับลักษณะเฉพาะและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และภาษาต่างประเทศ

ณรงค์ ชาลี (2547 : บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรพหุศาสตร์ โรงเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดสุพรรณบุรี โดยมีความมุ่งหมายทั่วไปเพื่อพัฒนาหลักสูตรสวนพหุศาสตร์โรงเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดสุพรรณบุรี โดยมีขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตร 4 ขั้นตอน คือ 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรฉบับร่าง 2) พัฒนาหลักสูตรฉบับร่าง 3) ทดลองใช้หลักสูตร 4) ประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร ผลการศึกษาพบว่า 1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน หน่วยงานต่างๆ มีนโยบายให้สถาบันการศึกษาจัดทำหลักสูตรเพิ่มเติมให้เหมาะสมกับบริบทของสังคม และชุมชนมีส่วนร่วมในการจัด 2) การพัฒนาหลักสูตรฉบับร่าง ได้หลักสูตรพหุศาสตร์โรงเรียน ประกอบด้วย ความนำ วิสัยทัศน์ การเรียนวิทยาศาสตร์ เป้าหมาย โครงสร้าง คุณภาพผู้เรียน คำอธิบายรายวิชา สาระการเรียนรู้ เวลาเรียน แนวการจัดการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล สื่อการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้เชี่ยวชาญประเมินหลักสูตร พบว่า หลักสูตรมีความสอดคล้องเหมาะสม 3) การทดลองใช้หลักสูตรกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนสนใจตั้งใจทำกิจกรรม นำไปปฏิบัติได้สอดคล้องเหมาะสมกับสภาพท้องถิ่น 4) การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร พบว่า การจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนครู มีปฏิสัมพันธ์และมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมนักเรียนมีความเข้าใจหลังใช้หลักสูตร สูงกว่าก่อนใช้หลักสูตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นักเรียนสามารถทำกิจกรรมและนำเสนอผลงานได้เต็มตามศักยภาพของแต่ละบุคคล ด้านการประเมินหลักสูตรควรมีการปรับปรุงระยะเวลา

ให้เหมาะสมกับกิจกรรม และกิจกรรมควรสอดคล้องกับระยะเวลาการออกดอกออกผลของพรรณไม้ที่ทำการศึกษา

เสริมศรี วิทวัสชติกุล (2547 : บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดตะพงนอก จังหวัดระยอง โดยมีขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตร 5 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร ขั้นตอนที่ 4 การนำหลักสูตรไปทดลองใช้ ขั้นตอนที่ 5 การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร ผลการวิจัยพบว่า หลักสูตรที่พัฒนามีคุณภาพดีมาก หลักสูตรมีความสอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่นและเหมาะสมกับผู้เรียน ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

น้ำฝน ภูเจริญไพศาล (2548 : บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 ได้แบ่งขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตร 7 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบหลักสูตร ขั้นตอนที่ 3 การประเมินหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญ ขั้นตอนที่ 4 การศึกษานำร่อง ขั้นตอนที่ 5 การทดลองใช้หลักสูตร ขั้นตอนที่ 6 การประเมินหลักสูตร และ ขั้นตอนที่ 7 การปรับปรุงหลักสูตร หลักสูตร ผลการวิจัยพบว่า หลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนามีองค์ประกอบของหลักสูตรดังนี้ หลักการของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาสาระของหลักสูตร การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล เนื้อหาของหลักสูตร ประกอบด้วย 7 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ 1) สารเคมีในบ้าน 2) สารอันตราย 3) สารพิษในสิ่งแวดล้อม 4) สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ 5) สารเคมีปนเปื้อนในอาหาร 6) มลพิษจากสารอันตราย และ 7) ผลกระทบของสารเคมีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้เทคนิคการสอน 4 วิธี ได้แก่ การเรียนแบบร่วมมือ การเรียนแบบแก้ปัญหา การเรียนแบบการอภิปรายกลุ่มย่อย และ การใช้เทคนิคการถามคำถาม มีประสิทธิภาพโดยพิจารณาจากการ ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ และจากการทดลองใช้หลักสูตร ตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้คือ

1. ผลจากการประเมินหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญก่อนทดลองใช้หลักสูตรพบว่าหลักสูตรมีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และ องค์ประกอบของหลักสูตรมีความสอดคล้องกันทุกองค์ประกอบรวมทั้งการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แสดงระดับความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้อยู่ในระดับมาก

2. ผลจากการประเมินหลักสูตรโดยการทดลองใช้หลักสูตรพบว่า

2.1 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2.2 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2.3 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนพบว่านักเรียนมีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียนการสอนโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

พรเพ็ญ กี่สั้น (2549 : บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชสมุนไพรในท้องถิ่น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประชาสามัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุรินทร์ เขต 3 โดยมีขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตร 4 ขั้นตอน คือ การสำรวจความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น การพัฒนาหลักสูตรและตรวจสอบประสิทธิภาพหลักสูตร การทดลองใช้หลักสูตร และการประเมินผลการใช้หลักสูตร ผลการวิจัยพบว่า 1) หลักสูตรมีองค์ประกอบสอดคล้องกับบริบทท้องถิ่นและมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนด้วยหลักสูตรวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชสมุนไพรในท้องถิ่น สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนกลุ่มเดียวกันก่อนเรียนด้วยหลักสูตรวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชสมุนไพรในท้องถิ่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 3) ผู้เกี่ยวข้องในโรงเรียน ผู้ปกครองนักเรียน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประชาสามัคคีมีความคิดเห็นต่อการเรียนการสอนตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชสมุนไพรในท้องถิ่น อยู่ในระดับมากในทุกด้าน

เชษฐ ศิริสวัสดิ์ (2550 : 112-120) ได้พัฒนาหลักสูตรการสร้างหุ่นยนต์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โดยมี กระบวนการพัฒนาหลักสูตร 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาค้นคว้าและสำรวจข้อมูลพื้นฐาน ขั้นตอนที่ 2 การสร้างหลักสูตร ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้ ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนให้ความเห็นว่าชอบและต้องการที่จะเรียนรู้กิจกรรมเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่เรียนแล้วสนุก ไม่รู้สึกเบื่อ ได้ความรู้และได้สร้างสิ่งประดิษฐ์ที่แปลกใหม่และน่าสนใจ 2) หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย สภาพปัญหาและความจำเป็น หลักการของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาของหลักสูตร แนวการจัดการเรียนรู้ ระยะเวลาการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อประกอบการเรียนรู้ และการประเมินผลหลักสูตร 3) การนำหลักสูตรไปทดลองใช้ พบว่า ความเหมาะสมของการใช้หลักสูตรอยู่ในระดับมาก นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนรู้ตามหลักสูตรนี้เป็นอย่างมาก ผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยรวมและในแต่ละด้านหลังทดลองใช้หลักสูตรสูงกว่าก่อนทดลองใช้หลักสูตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ด้านความรู้ความ

เข้าใจสูงกว่าเกณฑ์ที่ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ด้านการแก้ปัญหาอยู่ในระดับมากและสูงกว่าเกณฑ์ที่ 2.50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ด้านทักษะปฏิบัติอยู่ในระดับมากและสูงกว่าเกณฑ์ที่ 2.50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ด้านเจตคติอยู่ในระดับมากและสูงกว่าเกณฑ์ที่ 3.50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และความเหมาะสมของการใช้หลักสูตรอยู่ในระดับมากและสูงกว่าเกณฑ์ที่ 3.50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 4) การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร หลังการทดลองใช้หลักสูตร พบว่า ได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรทางด้านภาษาและความเหมาะสมของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และระยะเวลาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

สมพร หลิมเจริญ (2552 : บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 2 ได้แบ่งขั้นตอนการวิจัย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาหลักสูตร ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร และประเมินคุณภาพของหลักสูตรโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบประสิทธิภาพของหลักสูตร และขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมให้นักเรียน เกิดความคิดสร้างสรรค์ในครั้งนี้ ประกอบด้วยคุณลักษณะ 2 มิติ คือ 1) มิติด้านการคิด ได้แก่ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และ ความคิดริเริ่ม และ 2) มิติด้านจิตใจและบุคลิกภาพ ได้แก่ความอยากรู้อยากเห็น และ ความเชื่อมั่นในตนเอง หลักสูตรเสริม เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้เป็นหลักสูตรที่ไม่ยึดเนื้อหาเป็นหลัก (content free) มีสาระสำคัญประกอบด้วย แนวคิดหลักการ วัตถุประสงค์ โครงสร้างของหลักสูตร การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล ในการพัฒนาเพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ทั้งสองมิติ ผู้วิจัยได้นำหลักสูตรไปเป็นแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยมีโครงสร้างเนื้อหา 4 หน่วยการเรียนรู้ และใช้ระยะเวลารวมทั้งสิ้น 29 ชั่วโมง กิจกรรมหลักที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ใช้เทคนิคการระดมพลังสมอง และกิจกรรมการสอนสืบสวนสอบสวนแบบอิงบริบท

จากงานวิจัยในประเทศ พบว่า การพัฒนาหลักสูตรเป็นสิ่งจำเป็น และต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพสังคมเหตุการณ์ที่เปลี่ยนแปลง การพัฒนาหลักสูตรที่ดีจึงต้องมีบุคคลหลายฝ่ายเข้าร่วมในการพัฒนาหลักสูตร ข้อค้นพบจากงานวิจัยอีกประการหนึ่ง คือ การพัฒนาหลักสูตรมีขั้นตอนที่คล้ายคลึงกัน 4 ขั้นตอน คือ 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน (วิจัย) 2) พัฒนาหลักสูตร (พัฒนา) 3) ทดลองใช้หลักสูตร (วิจัย) 4) ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร (พัฒนา)

งานวิจัยต่างประเทศ

วึเคเรียน (Wiclien 2003 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาโครงสร้างหลักสูตรแบบเน้นกระบวนการสำหรับการเรียนเทคโนโลยีการศึกษา วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อพัฒนาโครงสร้างหลักสูตรเทคโนโลยีการศึกษาระดับชั้นปีที่ 2 ให้มีความสะดวก และสนองความต้องการของผู้เรียน โดยใช้แนวคิดแบบเน้นกระบวนการ โดยมีคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร ซึ่งเป็นครูผู้เชี่ยวชาญการสอนเทคโนโลยีการศึกษาตามหลักสูตรแบบเน้นกระบวนการจำนวน 11 คน เข้าร่วมประชุมอภิปรายวิเคราะห์ เพื่อกำหนดหลักการหรือเกณฑ์ที่จะใช้ในการทำโครงสร้างของหลักสูตร โดยเน้นประเด็นสำคัญ 2 ประการในหลักสูตรคือ อะไรคือสิ่งที่ครูต้องการในการจัดการเรียนการสอนที่จะนำไปสู่ความสำเร็จของหลักสูตรแบบเน้นกระบวนการ และอะไรคือสิ่งที่นักเรียนต้องการเรียนในโปรแกรมการเรียนตามหลักสูตรแบบเน้นกระบวนการ หลังจากกำหนดโครงสร้างของหลักสูตรเรียบร้อยแล้วได้ส่งให้ครูผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนเทคโนโลยีการศึกษาจำนวน 50 คน จากทุกรัฐ ประเมินความเหมาะสม และเรียงลำดับองค์ประกอบที่สำคัญ ผลการวิจัยพบว่า โครงสร้างหลักสูตรเทคโนโลยีแบบเน้นกระบวนการสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 กำหนดให้มี หลักการ จุดมุ่งหมาย รายการภาระงาน ตัวบ่งชี้ความสำเร็จ เป็นโครงสร้างหลักสูตรแบบเน้นกระบวนการที่ครูสามารถนำไปปรับใช้ได้ตามความเหมาะสม และตรงตามความต้องการของผู้เรียน

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร สรุปได้ว่ามีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย การพัฒนาหลักสูตร ที่สำคัญ 4 ขั้นตอน คือ 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน 2) พัฒนาหลักสูตร 3) ทดลองใช้หลักสูตร 4) ประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร ซึ่งจากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนและบุคคลที่เกี่ยวข้องต้องการให้มีการพัฒนาหลักสูตร โดยในการจัดการเรียนการสอนมีกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การปฏิบัติจริง การทำงานกลุ่ม การจัดทำโครงงาน หลักสูตรที่สร้างขึ้นประกอบด้วย หลักการ จุดมุ่งหมาย คำอธิบายรายวิชา โครงสร้าง ขอบข่ายเนื้อหา เวลาเรียน แนวทางการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล แผนการจัดการเรียนรู้ หลังจากให้นำหลักสูตรไปทดลองใช้ พบว่า นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจก่อนและหลังการใช้หลักสูตรแตกต่างกัน มีความคิดเห็นที่ดีต่อหลักสูตร มีทักษะและความสามารถเพิ่มขึ้น

สรุป

จากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมสรุปได้ว่า หลักสูตรหมายถึง แผน มวลประสบการณ์ ที่ประกอบด้วย จุดหมาย เนื้อหา แนวทางการจัดการเรียนรู้ และการประเมินผล เพื่อพัฒนาผู้เรียนด้านต่าง ๆ ทั้งทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม ปัญญา และสามารถดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุข หลักสูตรมีความสำคัญต่อการกำหนดทิศทางของ

การจัดการศึกษา โดยหลักสูตรต้องมียุทธศาสตร์ประกอบที่สำคัญได้แก่ 1) จุดมุ่งหมาย 2) เนื้อหาสาระและประสบการณ์ 3) กิจกรรมการเรียนรู้ และ 4) การประเมินผล หลักสูตรมีประสิทธิภาพเพียงใด ขึ้นอยู่กับกระบวนการพัฒนาหลักสูตร ซึ่งการพัฒนาหลักสูตรหมายถึง การพัฒนาหลักสูตรที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้นหรือเป็นการจัดทำหลักสูตรขึ้นมาใหม่ ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน กับสภาพการเปลี่ยนแปลงและความต้องการของสังคม เพื่อให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมตามที่กำหนดในจุดมุ่งหมายของการศึกษา โดยมีกระบวนการที่เป็นระบบเชื่อมโยงกันในมิติต่าง ๆ ได้แก่ การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน การพัฒนาหลักสูตร การทดลองใช้ การประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร สำหรับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น เป็นการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมที่แยกออกจากรายวิชาพื้นฐาน โดยตั้งเป็นรายวิชาขึ้นมาโดยเฉพาะ มีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน มีเนื้อหาและกิจกรรมที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน มีเวลาเรียนแยกออกมาชัดเจน มีครู ผู้เชี่ยวชาญและมีความเหมาะสมรับผิดชอบในการสอนโดยตรง ซึ่งเป็นหลักสูตรที่เน้นการปฏิบัติตามขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเมื่อจัดทำหลักสูตรเสร็จ มีการนำไปทดลองใช้ แล้วประเมินผลหลักสูตร ซึ่งก็คือกระบวนการหาข้อมูล เก็บข้อมูล เพื่อพิจารณาให้คุณค่าของหลักสูตรและนำมาสรุป ตัดสินใจว่าหลักสูตรที่สร้างขึ้นนั้นมีคุณค่าประการใด มีคุณภาพดีหรือไม่ หรือได้ผลตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดหรือไม่ มีส่วนใดที่ต้องปรับปรุงแก้ไข จุดมุ่งหมายของการประเมินผลหลักสูตร เพื่อพิจารณาและตัดสินคุณค่าของหลักสูตร ว่าส่วนประกอบต่าง ๆ มีความสอดคล้องกับสภาพความต้องการของผู้เรียน และของโรงเรียนหรือไม่ มีการสนับสนุนจากผู้บริหาร มีแหล่งเรียนรู้ สื่ออุปกรณ์การเรียนรู้พร้อมเพียงหรือไม่ กระบวนการนำหลักสูตรไปใช้เป็นอย่างไร และผลผลิตเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ เพื่อจะได้หาทางปรับปรุงแก้ไขต่อไป

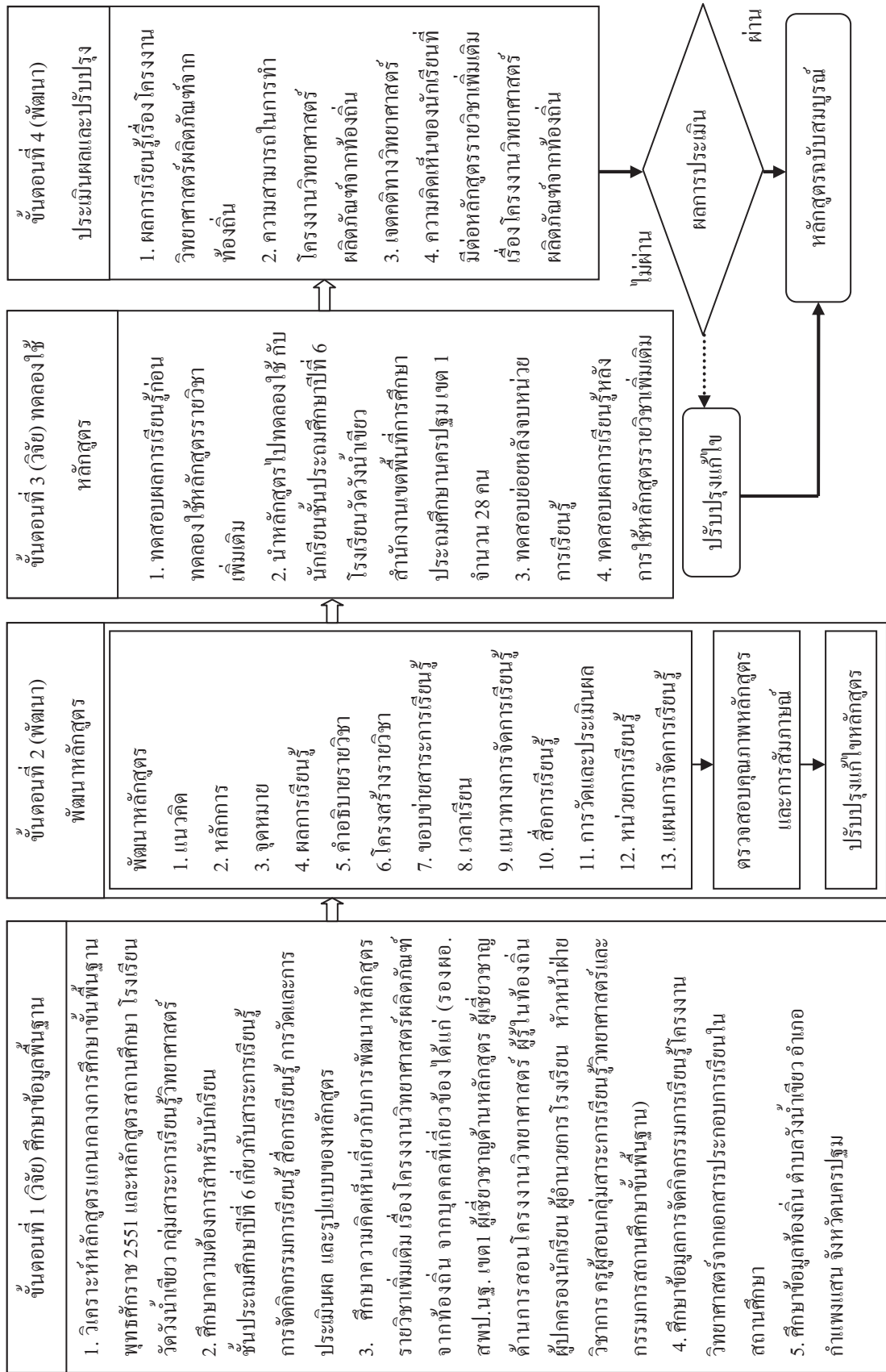
บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นลักษณะของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) ใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลัง (The One Group Pretest – Posttest Design) โดยใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครปฐม เขต 1 จำนวน 28 คน เป็นหน่วยการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนดำเนินการวิจัยไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 วิจัย (Research)	: การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน
ขั้นตอนที่ 2 พัฒนา (Development)	: การพัฒนาหลักสูตร
ขั้นตอนที่ 3 วิจัย (Research)	: การทดลองใช้หลักสูตร
ขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (Development)	: การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร

ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดเป็นกรอบดำเนินการวิจัย ดังแผนภูมิที่ 13



แผนภูมิที่ 13 กรอบดำเนินการวิจัยที่ใช้ในการวิจัยพัฒนาหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 1 วิจัย (Research) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

ในขั้นตอนที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับความต้องการ ความคิดเห็น ข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น โดยวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ศึกษาเกี่ยวกับความต้องการในการพัฒนาหลักสูตร เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น จากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว จำนวน 28 คน ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรจากผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ รองผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครปฐม เขต 1 จำนวน 1 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร มีประสบการณ์เกี่ยวกับการพัฒนาและการนำหลักสูตรสถานศึกษาไปใช้ จำนวน 3 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ มีประสบการณ์การจัดการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์และมีผลงานด้านการประกวดแข่งขันโครงงานวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 คน ผู้รู้ในท้องถิ่น จำนวน 8 คน ผู้ปกครองจำนวน 2 คน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว จำนวน 1 คน หัวหน้าฝ่ายวิชาการ จำนวน 1 คน ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 1 คน และกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 3 คน รวม 23 คน ศึกษาข้อมูลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การทำโครงงานวิทยาศาสตร์จากเอกสารประกอบการเรียนในสถานศึกษา และศึกษาข้อมูลท้องถิ่น ตำบลวังน้ำเขียว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม เพื่อนำข้อมูลมาพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วิธีการดำเนินการ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์ในส่วนของหลักการ จุดหมาย สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ คุณภาพผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิสัยทัศน์สถานศึกษา และโครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และนำเสนอในรูปแบบพรรณนาความ ในส่วนที่เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

2. ศึกษาความต้องการ การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น จากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว จำนวน 28 คน โดยการสอบถามเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบสอบถาม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตอนที่ 1 สอบถามข้อมูลทั่วไปเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ประกอบด้วย เพศและอาชีพของผู้ปกครอง

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความต้องการนักเรียนในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น เกี่ยวกับ 1) ประเภทของโครงงาน 2) สารการเรียนรู้ 3) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4) การวัดและประเมินผล 5) ผู้มีส่วนร่วมในการประเมินผลโครงงาน 6) การจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้ของครูผู้สอน 7) การใช้สื่อประกอบการเรียนรู้ เป็นแบบสอบถาม ตรวจสอบรายการ (Checklist) จำนวน 7 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถาม ผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎีจากหนังสือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 2 นำข้อมูลที่ได้ในการศึกษามาประมวลเพื่อกำหนดเป็นโครงสร้างของ เครื่องมือและขอบเขตเนื้อหาในพฤติกรรมบ่งชี้ โดยขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ขั้นตอนที่ 3 สร้างแบบสอบถามตามขอบเขตเนื้อหาในพฤติกรรมบ่งชี้ที่กำหนด จากนั้นนำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ

ขั้นตอนที่ 4 นำแบบสอบถามเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร ด้านเนื้อหาและด้านการวัด และประเมินผล จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการนำแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน พิจารณาลงความเห็นและให้คะแนนโดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- +1 แน่ใจว่าข้อคำถามในแบบสอบถามมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
- 0 ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามในแบบสอบถามมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์
- 1 แน่ใจว่าข้อคำถามในแบบสอบถามไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

แล้วนำคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

(Index of Objective Congruence : IOC) จากสูตร $IOC = \frac{\sum R}{N}$

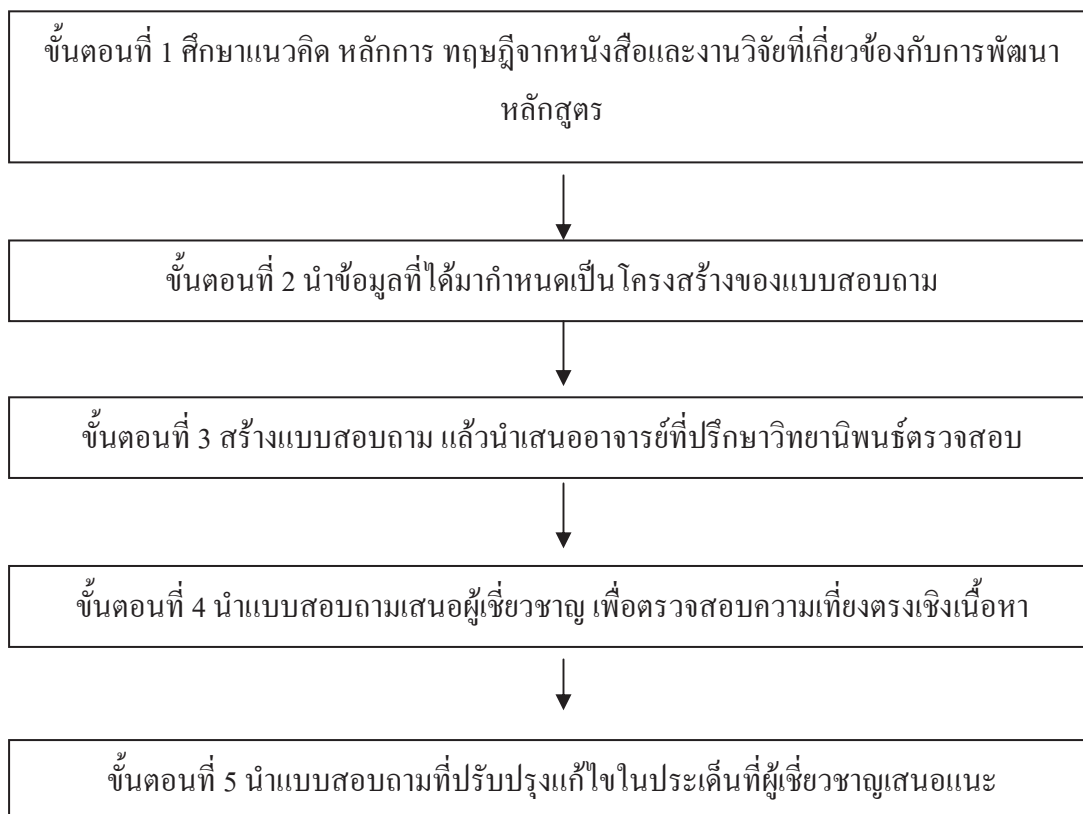
IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามในแบบสอบถาม

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง พบว่า มีค่าระหว่าง 0.67 - 1.00 แสดงว่า ข้อคำถาม ในแบบสอบถามมีความเหมาะสมหรือสอดคล้องกับจุดประสงค์หรือกับลักษณะเฉพาะของกลุ่ม พฤติกรรม

ขั้นตอนที่ 5 นำแบบสอบถามมาปรับปรุงแก้ไขในประเด็นที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ เพื่อความสมบูรณ์ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยสรุปขั้นตอน ดังแผนภูมิที่ 14



แผนภูมิที่ 14 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสอบถาม

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามไปสอบถามความต้องการเกี่ยวกับหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว ภาคเรียนที่ 1 ในปีการศึกษา 2554 จำนวน 28 คน และกำหนดขั้นตอนการเก็บรวบรวม ข้อมูลจากแบบสอบถาม ดังนี้

1. ทำหนังสือ ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว เพื่ออนุญาตให้นักเรียนตอบแบบสอบถาม เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลโครงงานวิทยาศาสตร์

2. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองกับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว ภาคเรียนที่ 1 ในปีการศึกษา 2554 จำนวน 28 คน โดยการสร้างบรรยากาศที่เป็นกันเอง ชี้แจงวัตถุประสงค์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้

3. ผู้วิจัยแจกแบบสอบถามให้นักเรียนคนละฉบับและอธิบายคำถาม เพื่อทำความเข้าใจที่ตรงในการตอบแบบสอบถาม

4. รวบรวมแบบสอบถามที่ได้กลับคืนมาเพื่อดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสอบถาม

ข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามของนักเรียนเกี่ยวกับความต้องการหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น โดยวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป ใช้สถิติค่าร้อยละ และวิเคราะห์ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

3. ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ผู้วิจัยทำการศึกษาค้นคว้า โดยแบ่งออกเป็น 4 ข้อ ดังนี้

3.1 ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมเรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น จากผู้เกี่ยวข้อง รองผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานครปฐม เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร มีประสบการณ์เกี่ยวกับการพัฒนาและการนำหลักสูตรสถานศึกษาไปใช้ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ มีประสบการณ์การจัดการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์และมีผลงานด้านการแข่งขันประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับผลการเรียนรู้ เนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยใช้แบบสัมภาษณ์ ชนิดมีโครงสร้าง (Structured Interview) จำนวน 1 ฉบับ แบ่งเป็น 3 ตอน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตอนที่ 1 สัมภาษณ์เกี่ยวกับสถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ ประกอบด้วย ชื่อ – สกุล เพศ อายุ ระดับการศึกษาสูงสุด ตำแหน่งการทำงาน ประสบการณ์ทำงาน ประสบการณ์ในการศึกษาอบรม สัมมนาเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร ความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 2 สัมภาษณ์ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำคัญและองค์ประกอบที่จำเป็นในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น เกี่ยวกับ

1) ความสำคัญและจำเป็นในการพัฒนาหลักสูตร 2) ผลการเรียนรู้ เนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และ 3) สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล จำนวน 3 ข้อ

ตอนที่ 3 สัมภาษณ์เกี่ยวกับข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบสัมภาษณ์ ผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

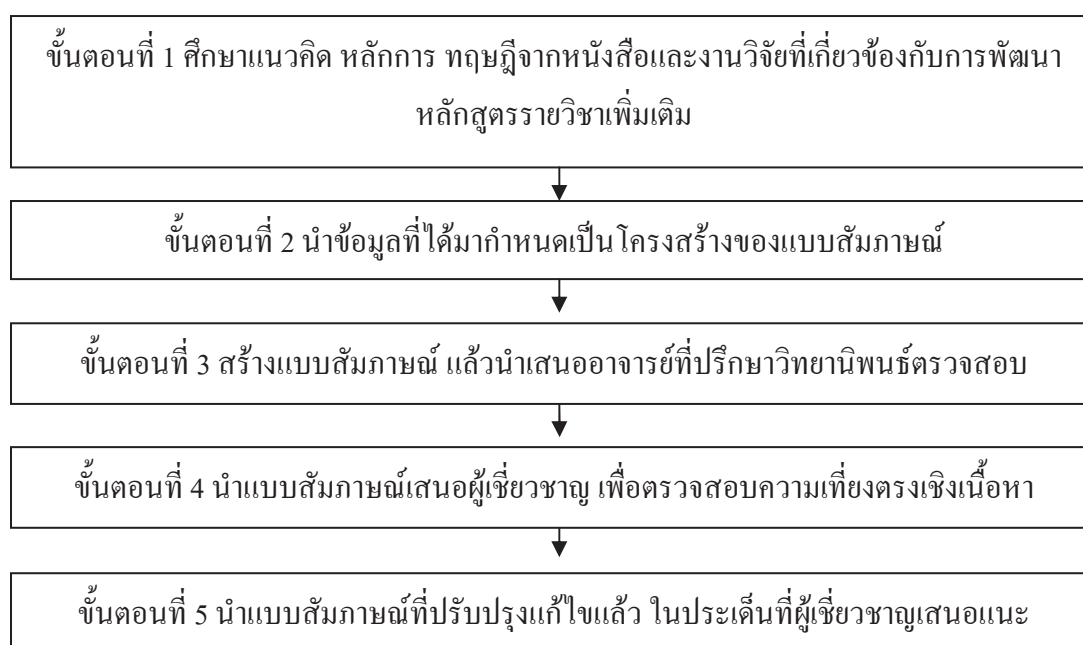
ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎีจากหนังสือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 2 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาประมวลเพื่อกำหนดเป็นโครงสร้างของเครื่องมือและขอบเขตของเนื้อหาในพฤติกรรมบ่งชี้ โดยขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ขั้นตอนที่ 3 สร้างแบบสัมภาษณ์ตามขอบเขตเนื้อหาในพฤติกรรมบ่งชี้ที่กำหนด จากนั้นนำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างเสร็จเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ

ขั้นตอนที่ 4 นำแบบสัมภาษณ์เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสัมภาษณ์ โดยการนำแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสัมภาษณ์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านพิจารณาถึงความเห็นและให้คะแนน แล้วนำคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Objective Congruence : IOC) ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง พบว่า มีค่าระหว่าง 0.67 – 1.00

ขั้นตอนที่ 5 นำแบบสัมภาษณ์มาปรับปรุงแก้ไขในประเด็นที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ เพื่อความสมบูรณ์ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยสรุปขั้นตอน ดังแผนภูมิที่ 15



แผนภูมิที่ 15 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบสัมภาษณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์

1. ขอนหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ถึง รองผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร และผู้เชี่ยวชาญทางการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ เพื่ออนุญาตสัมภาษณ์เกี่ยวกับ ความสำคัญและจำเป็นในการพัฒนาหลักสูตร ผลการเรียนรู้ เนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลของหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

2. ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยผู้วิจัยเดินทางไปเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองกับรองผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 จำนวน 1 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร จำนวน 3 คน และผู้เชี่ยวชาญทางการสอนโครงการวิทยาศาสตร์จำนวน 3 คน โดยการสัมภาษณ์อย่างเป็นทางการ เริ่มจากผู้วิจัยแนะนำตนเอง สนทนาทำความคุ้นเคยกับผู้ให้สัมภาษณ์ตามสมควรเพื่อสร้างบรรยากาศที่เป็นกันเองเสียก่อน ใช้คำถามที่เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาหรือวิจัยควรใช้ภาษาที่ง่าย ๆ คำถามชัดเจนรัดกุมหลีกเลี่ยงคำถามที่เป็นไปในทางแนะนำคำตอบหรือเป็นผลกระทบต่ออารมณ์ของผู้ตอบ จดบันทึก บันทึกเสียง และถ่ายรูปในการสัมภาษณ์ครั้งนี้ เมื่อสิ้นสุดการสัมภาษณ์ ต้องแน่ใจว่าผู้ให้สัมภาษณ์ไม่เกิดความไม่สบายใจอันเนื่องมาจากการสัมภาษณ์

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์

ถอดเสียงบันทึกจากแบบสัมภาษณ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น แล้วนำมาวิเคราะห์สถานภาพและข้อมูลทั่วไป ใช้สถิติคำร้อยละ จากนั้นนำเสนอในรูปตารางประกอบคำบรรยาย วิเคราะห์ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะต่าง ๆ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) และเสนอในรูปแบบพรรณนาความ

3.2 ศึกษาความคิดเห็นผู้รู้ในท้องถิ่นเกี่ยวกับอาชีพในท้องถิ่น ตำบลวังน้ำเขียว โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ ชนิดไม่เป็นทางการ (Informal Interview) เป็นการสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยเปิดกว้างไม่จำกัดคำตอบ เพื่อให้ผู้ตอบมีอิสระที่จะอธิบายแนวความคิด ข้อคิดเห็น โดยเน้นการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก ด้วยแบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง (Non – Structured Interview or Informal Interview) ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดหัวข้อหรือประเด็นของการศึกษาชุมชนไว้อย่างกว้าง ๆ ล่วงหน้า (Interview Guideline) เป็นลักษณะคำถามปลายเปิด (Open – ended) ซึ่งผู้วิจัยใช้วิธีการสัมภาษณ์

แบบเจาะลึก (Indepth Interview) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริงมากที่สุด ผู้วิจัยจึงได้กำหนดขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ดังนี้

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลโดยผู้วิจัยเดินทางไปเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองกับผู้รู้ในท้องถิ่น เช่น ผู้ใหญ่บ้าน นายกองค์การบริหารส่วนตำบลวังน้ำเขียว ผู้ประกอบอาชีพเกษตรกรรม โดยเริ่มจากการสนทนาทำความคุ้นเคยกับผู้ให้สัมภาษณ์ตามสมควรเพื่อสร้างบรรยากาศที่เป็นกันเองเสียก่อน ใช้คำถามที่เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษา ควรใช้ภาษาง่าย ๆ คำถามชัดเจนรัดกุมหลีกเลี่ยงคำถามที่เป็นไปในทางแนะนำคำตอบหรือเป็นผลกระทบต่ออารมณ์ของผู้ตอบ จดบันทึกบันทึกเสียง และถ่ายรูปในการสัมภาษณ์ครั้งนี้ เมื่อสิ้นสุดการสัมภาษณ์ ต้องแน่ใจว่าผู้ให้สัมภาษณ์ไม่เกิดความไม่สบายใจอันเนื่องมาจากการสัมภาษณ์

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์

ถอดเสียงบันทึกจากการสัมภาษณ์ นำข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลในท้องถิ่น ตำบลวังน้ำเขียว มาวิเคราะห์ จากนั้นนำเสนอในรูปตารางประกอบคำบรรยาย วิเคราะห์ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ โดยวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) และเสนอในรูปแบบพรรณนาความ

3.3 ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น จากผู้ปกครองนักเรียน จำนวน 2 คน เพื่อกำหนดกรอบด้านสาระการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล โดยใช้แบบสัมภาษณ์ ชนิดมีโครงสร้าง (Structured Interview) จำนวน 1 ฉบับ แบ่งเป็น 2 ตอน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตอนที่ 1 สัมภาษณ์เกี่ยวกับสถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ ประกอบด้วย ชื่อ-สกุล เพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษาสูงสุด และ ความรู้เกี่ยวกับอาชีพในชุมชนวังน้ำเขียว

ตอนที่ 2 สัมภาษณ์ความคิดเห็นเกี่ยวกับ 1) ด้านเนื้อหาสาระ 2) การมีส่วนร่วม ความคิดเห็นต่าง ๆ เกี่ยวกับข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์และการสอบถามประกอบด้วย 3) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 4) ขอบข่ายสาระการเรียนรู้เกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์ 5)การจัดการเรียนรู้ 6) การวัดและประเมินผล 7) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เกี่ยวกับการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน จำนวน 7 ข้อ

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบสัมภาษณ์ ผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

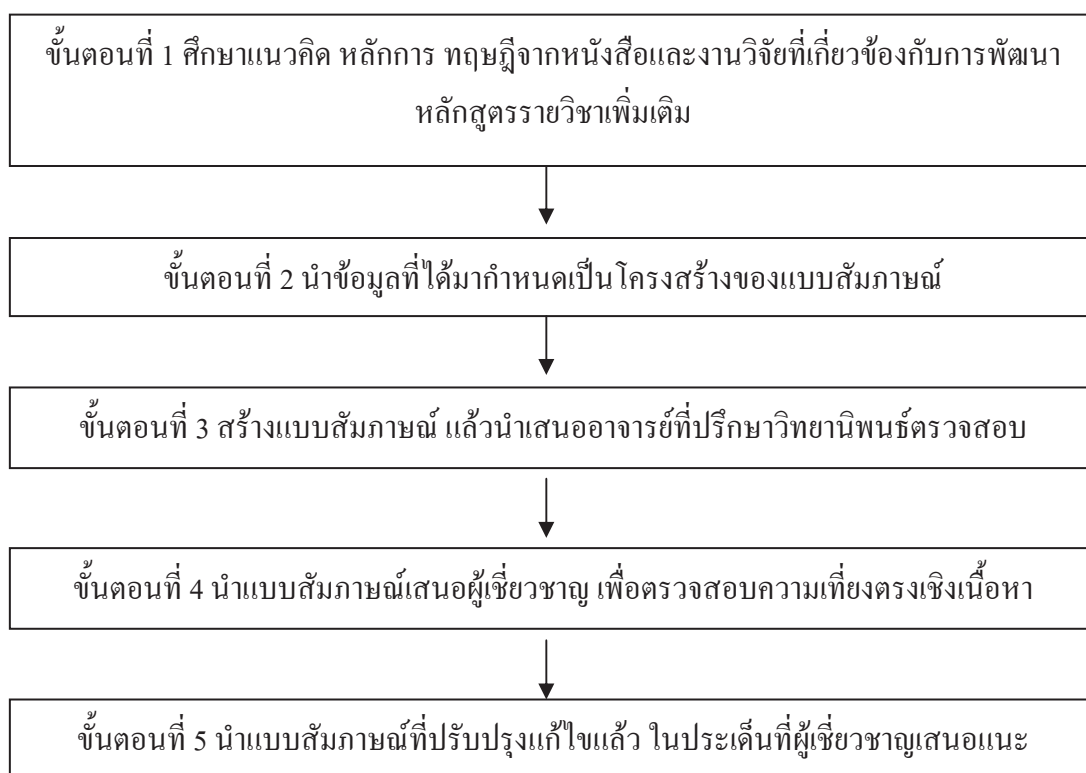
ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎีจากหนังสือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 2 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาประมวล เพื่อกำหนดเป็นโครงสร้างของเครื่องมือและขอบเขตของเนื้อหาในพฤติกรรมบ่งชี้ โดยขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ขั้นตอนที่ 3 สร้างแบบสัมภาษณ์ตามขอบเขตเนื้อหาในพฤติกรรมบ่งชี้ที่กำหนด จากนั้นนำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างเสร็จเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ

ขั้นตอนที่ 4 นำแบบสัมภาษณ์เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสัมภาษณ์ โดยการนำแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสัมภาษณ์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านพิจารณาถึงความเห็นและให้คะแนน แล้วนำคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Objective Congruence : IOC) ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง พบว่า มีค่าระหว่าง 0.67 – 1.00

ขั้นตอนที่ 5 นำแบบสัมภาษณ์มาปรับปรุงแก้ไขในประเด็นที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ เพื่อความสมบูรณ์ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยสรุปขั้นตอน ดังแผนภูมิที่ 16



แผนภูมิที่ 16 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบสัมภาษณ์ผู้ปกครอง

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์

ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยผู้วิจัยเดินทางไปเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองกับผู้ปกครองนักเรียน จำนวน 2 คน โดยการสัมภาษณ์อย่างเป็นทางการ เริ่มจากผู้วิจัยแนะนำตนเอง สนทนาทำความเข้าใจกับผู้ให้สัมภาษณ์ตามสมควรเพื่อสร้างบรรยากาศที่เป็นกันเองเสียก่อน ใช้คำถามที่เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษา หรือวิจัยควรใช้ภาษาง่าย ๆ คำถามชัดเจนรัดกุมหลีกเลี่ยงคำถามที่เป็นไปในทางแนะคำตอบหรือเป็นผลกระทบต่ออารมณ์ของผู้ตอบ จดบันทึก บันทึกเสียง และถ่ายรูปในการสัมภาษณ์ครั้งนี้ เมื่อสิ้นสุดการสัมภาษณ์ ต้องแน่ใจว่าผู้ให้สัมภาษณ์ไม่เกิดความไม่สบายใจอันเนื่องมาจากการสัมภาษณ์

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์

ถอดเสียงบันทึกจากการสัมภาษณ์ นำข้อมูลเกี่ยวกับ เกี่ยวกับความคิดเห็นในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิเคราะห์สถานภาพและข้อมูลทั่วไป ใช้สถิติคำร้อยละ วิเคราะห์ความคิดเห็นตามประเด็นคำถาม โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) แล้วนำเสนอแบบเขียนพรรณนาความ

3.4 ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น จากการสนทนากลุ่มกับ ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว จำนวน 1 คน หัวหน้าฝ่ายวิชาการ จำนวน 1 คน ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 1 คน และกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 3 คน เพื่อกำหนดกรอบด้านสาระการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล โดยใช้ประเด็นสนทนากลุ่ม (Focus Group) กำหนดประเด็นการสนทนากลุ่มเป็น 2 ตอน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม ประกอบด้วย ชื่อ-สกุล เพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษาสูงสุด ตำแหน่งหน้าที่การงาน ความรู้เกี่ยวกับอาชีพและทรัพยากรธรรมชาติในชุมชนวังน้ำเขียว

ตอนที่ 2 ประเด็นที่ใช้ในการสนทนากลุ่มเกี่ยวกับ 1) ด้านเนื้อหาสาระ 2) การมีส่วนร่วม 3) ความรู้ ความสามารถ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ความคิดเห็นต่าง ๆ เกี่ยวกับข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ และการสอบถามประกอบด้วย 4) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 5) ขอบข่ายสาระการเรียนรู้เกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์ 6) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 7) การวัดและประเมินผล 8) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมเรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น จำนวน 8 ข้อ

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพประเด็นสนทนากลุ่ม ผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

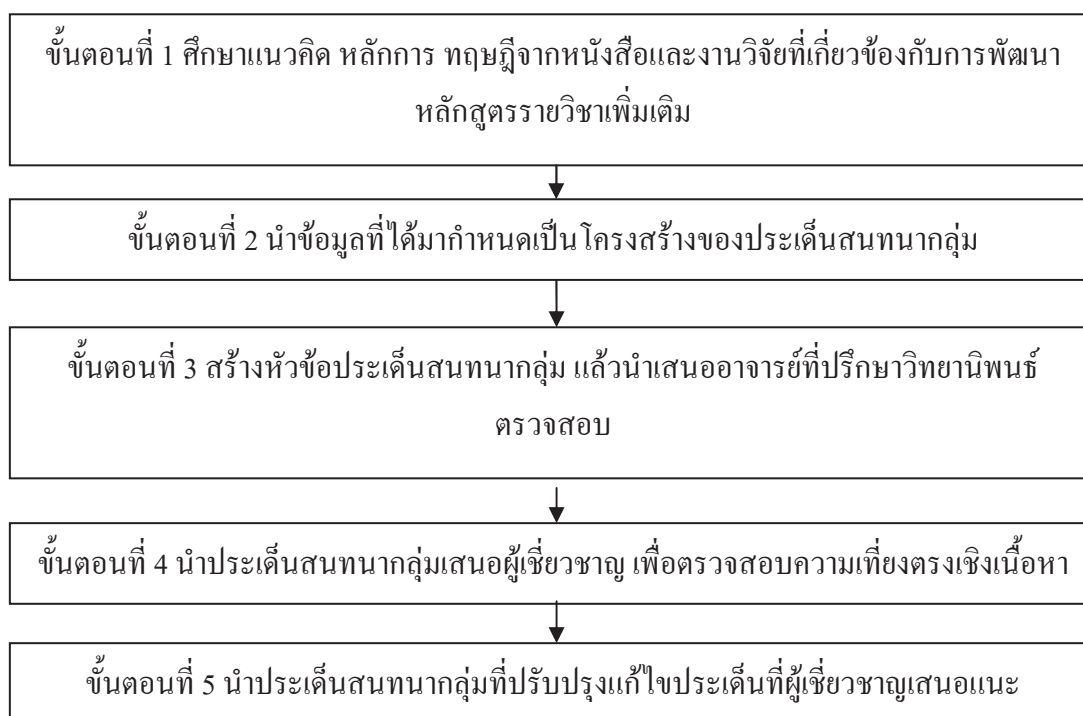
ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎี จากหนังสือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 2 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาประมวล เพื่อกำหนดโครงสร้างของเครื่องมือและขอบเขตของเนื้อหาในพฤติกรรมบ่งชี้ โดยขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ขั้นตอนที่ 3 สร้างประเด็นสนทนากลุ่มตามขอบเขตของเนื้อหา ในพฤติกรรมบ่งชี้ที่กำหนด จากนั้นนำประเด็นสนทนากลุ่มที่สร้างเสร็จเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ

ขั้นตอนที่ 4 นำประเด็นสนทนากลุ่มเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของประเด็นสนทนากลุ่ม โดยการนำแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของประเด็นสนทนากลุ่ม ไปให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านพิจารณาถึงความเห็นและให้คะแนน แล้วนำคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Objective Congruence : IOC) ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง พบว่ามีค่าระหว่าง 0.67 – 1.00

ขั้นตอนที่ 5 นำประเด็นสนทนากลุ่มมาปรับปรุงแก้ไขในประเด็นที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ เพื่อความสมบูรณ์ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยสรุปขั้นตอน ดังแผนภูมิที่ 17



แผนภูมิที่ 17 แสดงขั้นตอนการสร้างประเด็นสนทนากลุ่ม

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion)

1. ผู้วิจัยทำหน้าที่ดำเนินการวิจัย (Moderator) กำหนดประเด็นสนทนากลุ่มเกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีผู้จัดบันทึกการสนทนากลุ่ม (Note take) จำนวน 1 คน ผู้บันทึกภาพ จำนวน 1 คน และเจ้าหน้าที่บริการทั่วไป (Provider) จำนวน 3 คน

2. กำหนดผู้ร่วมสนทนากลุ่ม (Discussion) ที่มีส่วนเกี่ยวข้องต่อการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 คน ได้แก่ ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว จำนวน 1 คน หัวหน้าฝ่ายวิชาการ จำนวน 1 คน ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 1 คน และกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 3 คน

3. ผู้วิจัยทำหน้าที่เป็นผู้ดำเนินการสนทนา (Moderator) กำหนดประเด็นสนทนากลุ่มเกี่ยวกับ ความคิดเห็นเกี่ยวกับ ด้านเนื้อหาสาระ การมีส่วนร่วม ความรู้ ความสามารถ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ความคิดเห็นต่าง ๆ เกี่ยวกับข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ และการสอบถาม ประกอบด้วย จุดมุ่งหมายของหลักสูตร ขอบข่ายสาระการเรียนรู้เกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่ต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผู้ร่วมสนทนากลุ่มจำนวน 6 คน ผู้มีหน้าที่ในการจัดบันทึกการสนทนากลุ่ม จำนวน 1 คน ผู้มีหน้าที่ในการถ่ายรูป จำนวน 1 คน เจ้าหน้าที่บริการทั่วไปในการสนทนากลุ่มจำนวน 3 คน และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาเรียม นิลพันธุ์ เป็นผู้สังเกตการณ์ในการจัดสนทนากลุ่ม

4. เริ่มการสนทนากลุ่ม โดยผู้วิจัยแนะนำผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม และคณะของผู้วิจัยสร้างบรรยากาศความเป็นกันเอง จากนั้นชี้แจงวัตถุประสงค์ของการสนทนากลุ่มในครั้งนี้ และกล่าวถึงความสำคัญของการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมเรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

5. เริ่มสนทนากลุ่มตามประเด็นสนทนากลุ่ม โดยผู้วิจัยเป็นผู้นำประเด็นคำถามในสนทนากลุ่ม ให้ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มทุกคนได้แสดงความคิดเห็นในแต่ละประเด็นแล้วผู้วิจัยสรุปแต่ละประเด็นของข้อคำถามอีกครั้ง เพื่อสร้างความเข้าใจตรงกัน และควบคุมระยะเวลาในการสนทนากลุ่มให้เป็นไปตามเวลาที่กำหนด

6. เมื่อผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มแสดงความคิดเห็นครบทุกประเด็นคำถาม ผู้วิจัยกล่าวขอบคุณ พร้อมทั้งมอบของที่ระลึกสำหรับผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่มและปิดการสนทนากลุ่ม

7. จัดเตรียมข้อมูลในการสนทนากลุ่มเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสนทนากลุ่ม (Focus Group)

ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 2 ตอน โดยวิเคราะห์สถานภาพและข้อมูลทั่วไป ใช้สถิติค่าร้อยละ วิเคราะห์ความคิดเห็นตามประเด็นคำถาม โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) แล้วนำเสนอแบบเขียนพรรณนาความ

4. ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และศึกษาข้อมูลจากสถานศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยทำการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์วิธีปฏิบัติที่ดี (Best practice) เกี่ยวกับเรื่องโครงการวิทยาศาสตร์ในส่วนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ โครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และนำเสนอในรูปแบบพรรณนาความ

5. ศึกษาข้อมูลท้องถิ่น ตำบลวังน้ำเขียว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ผู้วิจัยทำการศึกษาข้อมูลท้องถิ่น ตำบลวังน้ำเขียว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม จากเอกสารเกี่ยวกับ สถานที่ตั้ง องค์ประกอบด้านกายภาพ ประวัติของตำบล ประชากรครอบครัว สังคม ขนบธรรมเนียมประเพณี การดำรงชีวิต การประกอบอาชีพ เพื่อวิเคราะห์ในส่วนของเนื้อหาสาระโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และนำเสนอในรูปแบบพรรณนาความ

จากขั้นตอนที่ 1 วิจัย (Research) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ผู้วิจัยได้สรุป วิธีดำเนินการวิจัย ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 สรุปวิธีดำเนินการวิจัยขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

วัตถุประสงค์การวิจัย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย/เอกสาร	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล
1. เพื่อวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	เอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์		วิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)
2. เพื่อศึกษาความต้องการเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล และรูปแบบของหลักสูตร	การสอบถาม	นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 28 คน	แบบสอบถาม	วิเคราะห์ใช้ค่าร้อยละ และวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร รายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง วิศวกรรมศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น	การสัมภาษณ์	รองผอ.สพป.นฐ. เขต 1 จำนวน 1 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร จำนวน 3 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน วิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 3 คน	แบบสัมภาษณ์ชนิดมีโครงสร้าง	วิเคราะห์ใช้ค่าร้อยละ และวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)
	การสัมภาษณ์	ผู้รู้ท้องถิ่น จำนวน 8 คน	แบบสัมภาษณ์ชนิดไม่มีโครงสร้าง	

ตารางที่ 7 (ต่อ)

วัตถุประสงค์การวิจัย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย/เอกสาร	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ข้อมูล
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น	การสัมภาษณ์	ผู้ปกครองนักเรียน จำนวน 2 คน	แบบสัมภาษณ์ชนิดมีโครงสร้าง	วิเคราะห์ใช้คำร้อยละ และวิเคราะห์
	การสนทนากลุ่ม	ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว จำนวน 1 คน หัวหน้าฝ่ายวิชาการ จำนวน 1 คน ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 1 คน กรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานจำนวน 3 คน	ประเด็นสนทนากลุ่ม	เนื้อหา (Content analysis)
4. เพื่อศึกษาข้อมูลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การทำโครงการ วิทยาศาสตร์	ศึกษาเอกสารวิเคราะห์วิธีปฏิบัติที่ดี(Best practice)เกี่ยวกับเรื่องโครงการ วิทยาศาสตร์	เอกสารเกี่ยวกับเรื่องการจัดการเรียนรู้โครงการ วิทยาศาสตร์	แบบการวิเคราะห์เนื้อหา	วิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)
5. เพื่อศึกษาข้อมูลท้องถิ่น ตำบลวังน้ำเขียว	ศึกษาเอกสาร	เอกสารข้อมูลท้องถิ่นวังน้ำเขียว	แบบการวิเคราะห์เนื้อหา	วิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

ขั้นตอนที่ 2 พัฒนา (Development) การพัฒนาหลักสูตร

ในขั้นตอนที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อดำเนินการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วิธีการดำเนินการพัฒนาหลักสูตร

นำข้อมูลที่ได้จากการสังเคราะห์ขั้นตอนที่ 1 คือขั้นศึกษาข้อมูลพื้นฐานมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนย่อย 3 ขั้นตอน คือ 1) การพัฒนาหลักสูตร 2) ตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญ 3) การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การพัฒนาหลักสูตรฉบับร่าง โดยผู้วิจัยร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและด้านการสอน วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต นำข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ ที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 จากการวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การศึกษาความคิดเห็นและความต้องการเกี่ยวกับ สาระการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต การวัดและประเมินผล ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการนำความรู้ ทักษะ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และข้อมูลท้องถิ่น ที่ผ่านการวิเคราะห์แล้ว ดำเนินการพัฒนาหลักสูตร ที่ประกอบด้วย 1) แนวคิด 2) หลักการ 3) จุดหมาย 4) ผลการเรียนรู้ 5) คำอธิบายรายวิชา 6) โครงสร้างรายวิชา 7) ขอบข่ายสาระการเรียนรู้ 8) เวลาเรียน 9) แนวทางการจัดการเรียนรู้ ใช้การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นคือ ขั้นการสร้าง ความสนใจ (Engagement) ขั้นการสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นการอธิบาย (Explanation) ขั้นการขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นการประเมินผล (Evaluation)¹⁰⁾ สื่อการเรียนรู้ 11) การวัดและการประเมินผล 12) หน่วยการเรียนรู้ และ 13) แผนการจัดการเรียนรู้ และนำหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นนำเสนอที่ประชุมผู้เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว หัวหน้าฝ่ายวิชาการ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อร่วมพิจารณาอีกครั้ง

ตารางที่ 8 วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้และเวลาเรียน หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง วิศวกรรมศาสตรผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนน
1. ก้าวแรกสู่ วิศวกรรม วิทยาศาสตร์	อธิบายความหมาย ประเภท และ ความ สำคัญ ของ วิศวกรรม วิทยาศาสตร์	ความหมาย ความสำคัญประเภท ของ วิศวกรรม วิทยาศาสตร์ คุณค่าและความสำคัญ ของ วิศวกรรม วิทยาศาสตร์	2	4

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนน
2. ตะลุยชุมชนวังน้ำเขียว	1. สืบค้น อธิบาย เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประวัติความเป็นมา แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ และภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชนวังน้ำเขียว 2. กำหนดหัวข้อเรื่องโครงการวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับท้องถิ่นตนเองได้อย่างเหมาะสม	ประวัติความเป็นมา แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ และภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชนวังน้ำเขียวการกำหนดหัวข้อเรื่องโครงการวิทยาศาสตร์จะเริ่มจากการตั้งคำถามเพื่อค้นหาปัญหา จากนั้น จึง เลือก ปัญหา ที่ สอดคล้องกับท้องถิ่นตนเองเพื่อกำหนดเป็นหัวเรื่องของโครงการวิทยาศาสตร์	6	10
3. ร่วมกันคิดก่อนปฏิบัติ	1.กำหนดสมมติฐานและตัวแปรต่าง ๆ ที่ศึกษาในโครงการวิทยาศาสตร์ 2.กำหนดขั้นตอนและออกแบบการทดลอง 3.เลือกวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับเรื่องที่ศึกษา	การวางแผนการทำโครงการเป็น การวางแผนก่อนเริ่มลงมือปฏิบัติ ซึ่งนักเรียนจะต้องระบุตัวแปรควบคุมตัวแปรเขียนสมมติฐานออกแบบการทดลอง และรวบรวมวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้	6	10
4. เตรียมตัวก่อนลงสนามจริง	1.ลงมือปฏิบัติและเขียนสรุปข้อมูลโครงการวิทยาศาสตร์ 2.เขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์	การลงมือปฏิบัติ นักเรียน จำเป็นต้องมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังนี้ การวัด การคำนวณ การทดลอง จดบันทึกผลการทดลอง และสรุปผลการทดลอง แล้วนำข้อมูลมาเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์	6	10

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
5. ผลิตภัณฑ์ของถิ่น	1. กำหนดหัวข้อเรื่องโครงการวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับท้องถิ่นตนเองได้อย่างเหมาะสม 2. กำหนดสมมติฐานและตัวแปรต่าง ๆ ที่ศึกษาในโครงการวิทยาศาสตร์ 3. กำหนดขั้นตอนและออกแบบการทดลอง 4. เลือกวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับเรื่องที่ศึกษา 5. ลงมือปฏิบัติและเขียนสรุปข้อมูลโครงการวิทยาศาสตร์ 6. เขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์	การกำหนดหัวข้อเรื่องการทำโครงการวิทยาศาสตร์จะเริ่มจากการตั้งคำถามเพื่อค้นหาปัญหาจากนั้นจึงเลือกปัญหาที่สอดคล้องกับท้องถิ่นตนเองวางแผนก่อนเริ่มลงมือปฏิบัติซึ่งนักเรียนจะต้องระบุตัวแปรกำหนดสมมติฐาน ควบคุมตัวแปร กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ออกแบบการทดลอง และรวบรวมวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ แล้วลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้แล้วนำผลที่ได้มาสรุปแล้วเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์	14	30
6. เปิดโลกผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น	นำเสนอผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มุ่งมั่นในการทำงาน มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของตนเอง ผู้อื่น และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	การจัดแสดงผลงานและนำเสนอโครงการวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนได้ร่วมลงความคิดเห็นจากข้อมูล มีจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลในรูปแบบของชิ้นงาน รายงาน และอภิปรายผลจากนั้นมีการประเมินผลชิ้นงานโครงการวิทยาศาสตร์	6	16
	สอบปลายปี	(ไม่รวมเวลาที่ใช้ในการวิจัย)	2*	20
	รวม		40	100

หมายเหตุ *การสอบปลายปีไม่รวมกับเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาสอน 20 ชั่วโมง เพื่อประกอบการใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยกำหนดขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่เกี่ยวกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หนังสือ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ โครงงานวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนที่ 2 วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ เพื่อนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ผลิตภัณฑ์ของฉันทและแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เปิดโลกผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

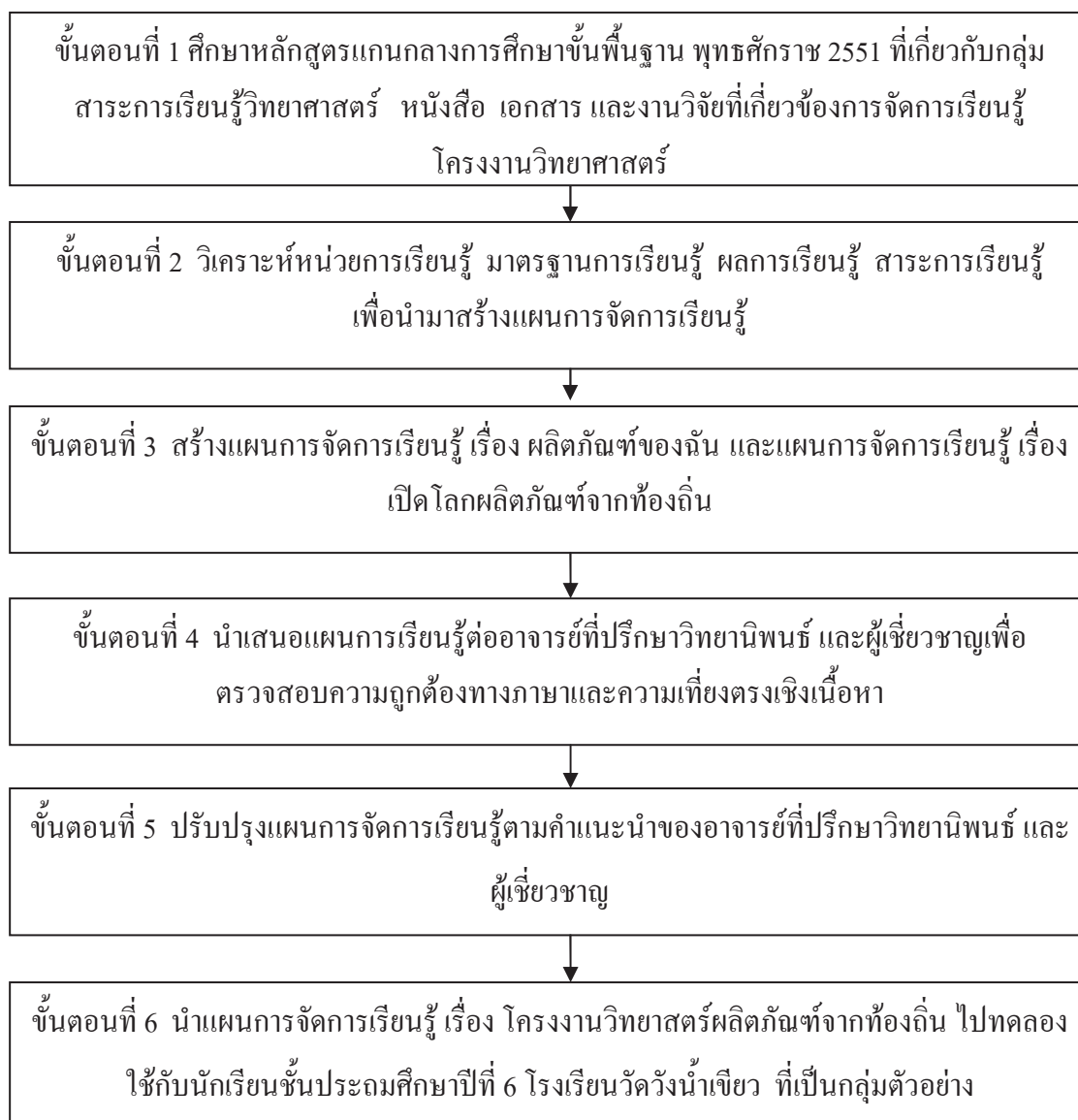
ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอแผนการเรียนรู้ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบ จำนวน 3 คน คือ 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน โครงงานวิทยาศาสตร์ 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล เพื่อตรวจสอบความถูกต้องทาง ภาษาและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Objective Congruence : IOC) ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง พบว่า มีค่าระหว่าง 0.67 – 1.00

ขั้นตอนที่ 5 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว ปีการศึกษา 2554 ระหว่างวันที่ 17 พฤศจิกายน – 15 ธันวาคม 2554 สัปดาห์ละ 5 ชั่วโมง จำนวน 4 สัปดาห์ รวม 20 ชั่วโมงโดยสรุปขั้นตอน ดังแผนภูมิที่ 18

2. ตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรฉบับร่างโดยผู้เชี่ยวชาญ เมื่อสร้างหลักสูตรฉบับร่างเสร็จ ต้องมีการดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรก่อนนำไปทดลองใช้ โดยตรวจสอบด้านความเหมาะสมและความสอดคล้องขององค์ประกอบของโครงร่างหลักสูตร โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องของหลักสูตรฉบับร่าง และ แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับความคิดเห็นต่อหลักสูตรฉบับร่าง มีรายละเอียดดังนี้

2.1 แบบประเมินความสอดคล้องหลักสูตรฉบับร่าง โดยทำการประเมินในประเด็นต่อไปนี้ ประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องขององค์ประกอบของโครงร่างหลักสูตร ได้แก่ 1) แนวคิด 2) หลักการ 3) จุดหมาย 4) ผลการเรียนรู้ 5) คำอธิบายรายวิชา 6) ขอบข่ายสาระการเรียนรู้



แผนภูมิที่ 18 แสดงขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

7) โครงสร้างรายวิชา 8) เวลาเรียน 9) แนวทางการจัดการเรียนรู้ ใช้การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) 10) สื่อการเรียนรู้ 11) การวัดและประเมินผล 12) หน่วยการเรียนรู้ และ 13) แผนการจัดการเรียนรู้ โดยประเมินว่าส่วนประกอบต่าง ๆ ของหลักสูตรมีความเหมาะสม และสอดคล้อง สัมพันธ์กันหรือไม่ เพียงใด

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการประเมิน

ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากการประเมินหลักสูตรฉบับร่าง โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน คือ

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร ตรวจสอบความสอดคล้องของหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นว่ามีความเหมาะสมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตรหรือไม่ และตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้ว่ามีความสอดคล้องกับหลักสูตรหรือไม่
2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ ตรวจสอบความถูกต้องเกี่ยวกับความสอดคล้องของเนื้อหา การจัดการเรียนรู้ ระยะเวลาในการทดลองใช้หลักสูตร
3. ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล ตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของการวัดและประเมินผลการพัฒนาหลักสูตร

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมิน

นำข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรฉบับร่าง แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Objective Congruence : IOC) ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง พบว่า มีค่าระหว่าง 0.67 - 1.00 (รายละเอียดดังภาคผนวก ง หน้า 433)

2.2 แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับความคิดเห็นต่อหลักสูตรฉบับร่าง โดยแบ่งประเด็น

การสัมภาษณ์ออกเป็น 4 ด้านดังต่อไปนี้ ด้านจุดมุ่งหมาย ด้านสาระการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผลการพัฒนาหลักสูตร

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์

ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยผู้วิจัยเดินทางไปเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองกับผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร จำนวน 2 คน ด้านการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 โดยการสัมภาษณ์อย่างเป็นทางการ จดบันทึก บันทึกเสียง และถ่ายรูปในการสัมภาษณ์ครั้งนี้

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content analysis) แล้วนำโดยการเขียนพรรณนาความ

3. การปรับปรุงหลักสูตรฉบับร่าง นำผลการประเมินหลักสูตร ของผู้เชี่ยวชาญมาเป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตร เพื่อให้หลักสูตรมีความเหมาะสมที่จะนำไปทดลองใช้
- จากขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร ผู้วิจัยได้สรุปวิธีดำเนินการวิจัย ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 สรุปวิธีดำเนินการวิจัยขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร

วัตถุประสงค์ การวิจัย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย/ เอกสาร	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ ข้อมูล
1. เพื่อพัฒนา หลักสูตร รายวิชา เพิ่มเติม เรื่อง โครงงาน วิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จาก ท้องถิ่น	พัฒนาหลักสูตรซึ่งประกอบด้วย 1. แนวคิด 2. หลักการ 3. จุดหมาย 4. ผลการเรียนรู้ 5. คำอธิบายรายวิชา 6. โครงสร้างรายวิชา 7. ขอบข่ายสาระการเรียนรู้ 8. เวลาเรียน 9. แนวทางการจัดการเรียนรู้ 10. สื่อการเรียนรู้ 11. การวัดและประเมินผล 12. หน่วยการเรียนรู้ 13. แผนการจัดการเรียนรู้	ผู้วิจัย ผู้เชี่ยวชาญด้าน หลักสูตร ผู้เชี่ยวชาญด้านการ สอนโครงงาน วิทยาศาสตร์		วิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)
2. เพื่อประเมิน หลักสูตร รายวิชา เพิ่มเติมเรื่อง โครงงาน วิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จาก ท้องถิ่น	ตรวจสอบความเหมาะสมของ องค์ประกอบในการพัฒนา หลักสูตร ตรวจสอบความสอดคล้องของ องค์ประกอบของหลักสูตร	อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญ (ด้านการพัฒนา หลักสูตร) (ด้านการสอน โครงงาน วิทยาศาสตร์)	แบบ ประเมิน ความ สอดคล้อง หลักสูตร ฉบับร่าง	หาดัชนีความ สอดคล้อง
	การสัมภาษณ์	(ด้านการวัดและ ประเมินผล) จำนวน 3 คน	แบบ สัมภาษณ์	วิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

ตารางที่ 9 (ต่อ)

วัตถุประสงค์ การวิจัย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย/ เอกสาร	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ ข้อมูล
3. เพื่อ ปรับปรุง หลักสูตร รายวิชา เพิ่มเติมเรื่อง โครงการ วิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จาก ท้องถิ่น	ปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรที่ พัฒนาขึ้นตามข้อมูลการประเมิน จากผู้เชี่ยวชาญก่อนนำมาทดลอง ใช้	ผู้วิจัย	หลักสูตร ฉบับร่าง	วิเคราะห์เนื้อหา เนื้อหา (Content analysis)

ขั้นตอนที่ 3 วิจัย (Research) การทดลองใช้หลักสูตร

ในขั้นตอนที่ 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1 จำนวน 28 คน ทั้งนี้เพื่อพิจารณาถึงผลที่เกิดจากกระบวนการทดลองใช้หลักสูตรดังกล่าว ซึ่งในการทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น มีแบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวสอบก่อนและหลัง (The One Group Pretest – Posttest Design) (มาเรียม นิลพันธุ์ 2551 : 144)

แบบแผนการวิจัย

สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
T ₁	X	T ₂

T₁ หมายถึง ทดสอบผลการเรียนรู้ก่อนใช้หลักสูตร

X หมายถึง การทดลองใช้หลักสูตร

T₂ หมายถึง ทดสอบผลการเรียนรู้หลังใช้หลักสูตร

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว ภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2554 จำนวน 2 ห้อง นักเรียนนักเรียน 59 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว ภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2554 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 28 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

วิธีดำเนินการ ในการทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น มีวิธีการดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ขออนุญาตจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ถึงผู้บริหารโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองใช้หลักสูตรที่พัฒนาขึ้น

2. ทดลองใช้หลักสูตร ผู้วิจัยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1 จำนวน 28 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ระหว่างวันที่ 17 พฤศจิกายน – 15 ธันวาคม 2554 โดยดำเนินการสอน สัปดาห์ละ 5 ชั่วโมง จำนวน 4 สัปดาห์ รวม 20 ชั่วโมง โดยจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีผู้รู้ในท้องถิ่นเป็นที่ปรึกษาให้กับผู้เรียนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

3. ในการทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว มีขั้นตอนดังนี้

3.1 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบก่อนเรียนให้นักเรียนสอบก่อนที่จะจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้

3.2 ผู้วิจัยนำหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ผลิตภัณฑ์ของฉันทและเรื่อง เปิดโลกผลิตจากท้องถิ่น นำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว

3.3 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนคือ ขั้นการสร้างแรงบันดาลใจ (Engagement) ขั้นการสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นการอธิบาย (Explanation) ขั้นการขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นการประเมินผล (Evaluation) โดยจัดกิจกรรมในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ทั้งรายบุคคลและกระบวนการกลุ่ม ประกอบด้วย การสนทนาซักถาม ให้นักเรียนปฏิบัติตามใบกิจกรรม ศึกษาจากเอกสาร หนังสือเรียน ศึกษาแหล่งเรียนรู้ สถานที่จริง ฝึกปฏิบัติจริง ใช้สื่อการเรียนรู้ที่เป็นของจริง และสื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็น นักเรียนเป็นผู้วางแผน ค้นหา ตลอดจนปฏิบัติทดลองเก็บรวบรวมข้อมูล ประดิษฐ์คิดค้น รวมทั้งแปลผลข้อมูล สรุปผลการทดลอง และเสนอผลการศึกษาค้นคว้าในรูปแบบของการจัดนิทรรศการ ฝึกนักเรียนประเมินผลงานของตนเองและของเพื่อน ประเมินระหว่างเรียน ซึ่งมีครูและผู้รู้ในท้องถิ่นเป็นผู้ให้คำปรึกษาและคำแนะนำ ประเมินความสามารถในการทำโครงงาน

วิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น (ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์ มุ่งมั่นในการทำงาน)

3.4 ประเมินผลการเรียนรู้หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละหน่วย การเรียนรู้

3.5 หลังจากผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนจบหลักสูตรแล้ว มีการวัด และประเมินผลการเรียนรู้เรื่อง ใครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ประเมินเจตคติทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนและสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง ใครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประเมินผลหลักสูตรในชั้น ต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง ใครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
 2. แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 5 แผน ซึ่งอยู่ในหน่วยการเรียนรู้ ที่ 5 และ 6 ที่จัด กิจกรรมการเรียนรู้โดยผู้วิจัย
 3. เอกสารประกอบหลักสูตร ได้แก่ ใบความรู้ ใบกิจกรรม หนังสืออ่านเพิ่มเติม
 4. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง ใครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
- จากขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง ใครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จาก ท้องถิ่น สรุปวิธีดำเนินการวิจัย ดังตารางที่ 10
- ตารางที่ 10 สรุปวิธีดำเนินการวิจัย ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร

วัตถุประสงค์ การวิจัย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย/ เอกสาร	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ ข้อมูล
เพื่อทดลองใช้ หลักสูตร รายวิชา เพิ่มเติม เรื่อง ใครงงาน วิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จาก ท้องถิ่น	1. ทดสอบผลการเรียนรู้ ก่อนใช้หลักสูตร 2. จัดกิจกรรมการ เรียนรู้ตามแผนการ จัดการเรียนรู้ที่กำหนด ไว้ 3. ทดสอบย่อยเมื่อจบ แต่ละหน่วยการเรียนรู้ 4. ทดสอบผลการเรียนรู้ หลังใช้หลักสูตร	นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 28 คน	1.หลักสูตรรายวิชา เพิ่มเติมเรื่อง ใครงงาน วิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์ จากท้องถิ่น 2.แผนการจัดการเรียนรู้ 3.เอกสารประกอบ หลักสูตร ได้แก่ ใบความรู้ ใบกิจกรรม หนังสืออ่าน เพิ่มเติม 4.แบบทดสอบ	ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน

ขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (Development) การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร

ในขั้นตอนที่ 4 มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในด้านผลการเรียนรู้ ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น เจตคติทางวิทยาศาสตร์และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น เพื่อนำผลการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขให้เป็นหลักสูตรฉบับสมบูรณ์

วิธีดำเนินการ

การประเมินผลการใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินผลการใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ใน 4 ด้าน ได้แก่ การประเมินผลการเรียนรู้ การประเมินความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น การประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น โดยมีขั้นตอนการประเมินดังนี้

1. การประเมินผลการเรียนรู้ เรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น แล้วนำผลการทดสอบมาหาค่าความต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการใช้หลักสูตร

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ มีจำนวน 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 แบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ ตอนที่ 2 แบบอัตนัยจำนวน 3 ข้อ ใช้ในประเมินผลการเรียนรู้เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ในหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ในภาคทฤษฎีมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบและหลักเกณฑ์ให้คะแนนจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบ การประเมินผลภาคปฏิบัติ และคู่มือวัดผลและประเมินผลหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ขั้นตอนที่ 2 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ และครอบคลุมสาระการเรียนรู้ในหลักสูตร คือ การกำหนดหัวข้อหรือปัญหาที่จะศึกษา การวางแผนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การปฏิบัติการทดลอง และการนำเสนอผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับแบบทดสอบที่จัดทำครั้งนี้มี 1 ฉบับ แบ่งออกเป็น 2 ตอนคือ ตอนที่ 1 แบบทดสอบแบบ

ปรนัยชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบแบบ
อัตนัย จำนวน 3 ข้อ ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 วิเคราะห์ข้อสอบ (ปรนัยและอัตนัย)

ผลการเรียนรู้	ความเข้าใจ(Understanding)	การประยุกต์ใช้(Applying)	การวิเคราะห์(Analysis)	การประเมินค่า(Evaluations)	ความคิดสร้างสรรค์ (Creating)	รวม
1. กำหนดหัวข้อของโครงการวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับท้องถิ่นตนเองได้อย่างเหมาะสม	2		2	3	2	9
2. กำหนดสมมติฐานและตัวแปรต่าง ๆ ที่ศึกษาในโครงการวิทยาศาสตร์		1	6 1*	2	2	12
3. กำหนดขั้นตอนและออกแบบการทดลอง	2	2	3, 1*	2	1	11
4. เลือกวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับเรื่องที่ศึกษา		2		2	2	6
5. ลงมือปฏิบัติและเขียนสรุปข้อมูลโครงการวิทยาศาสตร์	1		5	3	3	12
6. เขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์	3		3	2		8
7. นำเสนอผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มุ่งมั่นในการทำงาน มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่า และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	1	1 1*		1	1	5
รวม	9	7	21	15	11	63

หมายเหตุ * หมายถึง ข้อสอบอัตนัย

ครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบแบบอัตนัย ดังตารางที่ 12
 ตารางที่ 12 เกณฑ์การให้คะแนนข้อสอบแบบอัตนัย

ข้อสอบ	เกณฑ์การให้คะแนน
ข้อ 1 การ ตั้งสมมติฐาน (3คะแนน)	0 หมายถึง ตั้งสมมติฐานไม่สอดคล้องกับปัญหา ไม่สามารถระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ถูควบคุมให้คงที่ได้ 1 หมายถึง ตั้งสมมติฐานไม่สอดคล้องกับปัญหา ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ ถูควบคุมให้คงที่ได้ไม่ครบถ้วน 2 หมายถึง ตั้งสมมติฐานสอดคล้องกับปัญหา ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตามและ ตัวแปรที่ถูควบคุมให้คงที่ได้ แต่ยังไม่สมบูรณ์ 3 หมายถึง ตั้งสมมติฐานสอดคล้องกับปัญหา ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตามและ ตัวแปรที่ถูควบคุมให้คงที่ได้สมบูรณ์
ข้อ 2 การ ออกแบบการ ทดลอง (3คะแนน)	0 หมายถึง ไม่สามารถเขียนอธิบายเกี่ยวกับการทดลองกลุ่มควบคุมหรือกลุ่มทดลองได้ 1 หมายถึง สามารถเขียนอธิบายเกี่ยวกับการทดลองกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองได้ มี รายละเอียดไม่ครบถ้วน 2 หมายถึง สามารถเขียนอธิบายเกี่ยวกับการทดลองกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองได้ มี รายละเอียดครบถ้วนแต่ยังไม่สมบูรณ์ 3 หมายถึง สามารถเขียนอธิบายเกี่ยวกับการทดลองกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองได้ มี รายละเอียดครบถ้วน สมบูรณ์
ข้อ 3 การนำ ความรู้ไป ประยุกต์ใช้ (4คะแนน)	0 หมายถึง ไม่เขียนระบุการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน 1 หมายถึง เขียนระบุการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้ 1 ข้อ 2 หมายถึง เขียนระบุการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้ 2 ข้อ 3 หมายถึง เขียนระบุการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้ 3 ข้อ 4 หมายถึง เขียนระบุการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้ 4 ข้อ

เกณฑ์การประเมินผลโดยรวม (ข้อสอบแบบปรนัยและแบบอัตนัย)

- ร้อยละ 0 – 49 หมายถึง ผลการเรียนรู้อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์
 ร้อยละ 50 - 59 หมายถึง ผลการเรียนรู้ในระดับพอใช้
 ร้อยละ 60 - 69 หมายถึง ผลการเรียนรู้ในระดับค่อนข้างดี
 ร้อยละ 70 - 79 หมายถึง ผลการเรียนรู้ในระดับดีมาก
 ร้อยละ 80 - 100 หมายถึง ผลการเรียนรู้ในระดับดีเยี่ยม

ขั้นตอนที่ 3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ให้อาจารย์ที่ปรึกษาความเหมาะสม ความถูกต้องตรงตามเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

ขั้นตอนที่ 4 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Objective Congruence : IOC) มีค่าระหว่าง 0.67 – 1.00 จึงถือว่าข้อสอบนั้นใช้ได้และหากมีข้อเสนอแนะก็ปรับปรุงแก้ไข (รายละเอียดดังภาคผนวก ง หน้า 438)

ขั้นตอนที่ 5 นำแบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 60 ข้อ และแบบทดสอบอัตนัยจำนวน 3 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครปฐม เขต 1 จำนวน 30 คน

ขั้นตอนที่ 6 นำแบบทดสอบแบบปรนัย มาหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก โดยพิจารณาค่าความยากระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 – 1.00 พบว่าแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากระหว่าง 0.43 – 0.70 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.33 - 0.67 (รายละเอียดดังภาคผนวก ง หน้า 442)

ขั้นตอนที่ 7 นำแบบทดสอบที่หาค่าความยากและอำนาจจำแนกแล้วมาหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) สำหรับแบบทดสอบแบบปรนัย มีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson (KR-20) เท่ากับ 0.91 ส่วนแบบทดสอบแบบอัตนัยมีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟาของ (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) เท่ากับ 0.80

ขั้นตอนที่ 8 นำแบบทดสอบที่หาค่าความเชื่อมั่นแล้วไปทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว จำนวน 28 คน

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้หลักสูตรมาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนโดยใช้สถิติทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test แบบ Dependent) เพื่อหาค่าความต่างก่อนและหลังการใช้หลักสูตร

2. การประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

แบบประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น มีลักษณะเป็นการประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นของนักเรียน ประเมินโดยครูผู้สอน มีกฎเกณฑ์การประเมินแบบ Rubric จำแนกระดับความสามารถออกเป็น 4 ระดับ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การสร้างแบบประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

ขั้นตอนที่ 2 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาประมวล เพื่อกำหนดโครงสร้างและขอบข่ายเนื้อหาของเครื่องมือ และดำเนินการสร้างเครื่องมือ มีประเด็นการประเมิน กระบวนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งเป็น 7 ด้านดังนี้ 1) ด้านการสำรวจ จำนวน 3 ข้อ 2) ด้านการวางแผน จำนวน 5 ข้อ 3) ด้านการปฏิบัติการทดลอง จำนวน 6 ข้อ 4) ด้านการนำเสนอ จำนวน 2 ข้อ 5) ด้านผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น จำนวน 2 ข้อ 6) ด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ข้อ 7) ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน จำนวน 2 ข้อ และกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubric โดยมีระดับการให้คะแนน ดังนี้ 4 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก, 3 หมายถึงมีคุณภาพอยู่ในระดับดี, 2 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับ พอใช้ และ 1 หมายถึง มีคุณภาพอยู่ในระดับปรับปรุง

ขั้นตอนที่ 3 นำแบบประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม และความถูกต้องเชิงเนื้อหาและนำมาปรับปรุงแก้ไขในประเด็นข้อคำถาม

ขั้นตอนที่ 4 นำแบบประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Objective Congruence : IOC) ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง พบว่า มีค่าระหว่าง 0.67 – 1.00 (รายละเอียดดังภาคผนวก ง หน้า 444)

ขั้นตอนที่ 5 นำแบบประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น มาปรับปรุงแก้ไขในประเด็นที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ เพื่อความสมบูรณ์ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยก่อนนำไปใช้

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลที่ได้จากแบบประเมินมาวิเคราะห์ โดยใช้ระดับความสามารถ เสนอค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

จากนั้นนำค่าเฉลี่ยที่ได้จากการวิเคราะห์ไปทำการเปรียบเทียบกับเกณฑ์เพื่อใช้ในการแปลความหมายรายชื่อ โดยใช้การแปลความหมายค่าเฉลี่ยดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 เกณฑ์ระดับคุณภาพการประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์
ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

เกณฑ์การประเมินแยกประเด็น		เกณฑ์การประเมินแบบพัฒนาการ	
คะแนนเฉลี่ย	มีความสามารถในระดับ	คะแนนเฉลี่ย	มีความสามารถในระดับ
1.00-1.49	ปรับปรุง	1.00-1.49	ขั้นกำลังพัฒนา
1.50-2.49	พอใช้	1.50-2.49	ขั้นพื้นฐาน
2.50-3.49	ดี	2.50-3.49	ขั้นคล่องแคล่ว
3.50-4.00	ดีมาก	3.50-4.00	ขั้นก้าวหน้า

3. การประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน มีลักษณะประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ประเมินโดยนักเรียนประเมินตนเอง มีกฎเกณฑ์การประเมินแบบมาตราส่วนประเมินค่า จำแนกระดับเจตคติออกเป็น 4 ระดับ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาทฤษฎี แนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางสร้างแบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2549 : 138-141)

ขั้นตอนที่ 2 เขียนนิยามปฏิบัติการของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แบ่งเป็น 6 ด้าน ได้แก่ 1) ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น จำนวน 4 ข้อ 2) ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม จำนวน 6 ข้อ 3) ความมีเหตุผล จำนวน 5 ข้อ 4) ความมีระเบียบและรอบคอบ จำนวน 7 ข้อ 5) ความซื่อสัตย์ จำนวน 4 ข้อ 6) ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดของผู้อื่นจำนวน 4 ข้อ จากนั้นเขียนข้อคำถามตามนิยามของเจตคติทางวิทยาศาสตร์แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) จำนวน 30 ข้อ แยกตามองค์ประกอบของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยจำแนกระดับพฤติกรรมการแสดงออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

คะแนน 0 หมายถึง นักเรียนไม่มีพฤติกรรมการแสดงออกเลย

คะแนน 1 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมการแสดงออกน้อยครั้ง

คะแนน 2 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมการแสดงออกเป็นครั้งคราว

คะแนน 3 หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมการแสดงออกอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา

ขั้นตอนที่ 3 นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องเชิงเนื้อหา และนำไปปรับปรุงแก้ไข

ขั้นตอนที่ 4 นำแบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Objective Congruence : IOC) ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง พบว่า มีค่าระหว่าง 0.33 – 1.00 ผู้วิจัยได้ปรับปรุงข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินตามประเด็นที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพอีกครั้ง ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 (รายละเอียดดังภาคผนวก ง หน้า 446)

ขั้นตอนที่ 5 นำแบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์มาปรับปรุงแก้ไขในประเด็นที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ เพื่อความสมบูรณ์ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นตอนที่ 6 นำแบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียน โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแล้ว นำมาปรับปรุงแก้ไขด้านการใช้ภาษาและเรียบเรียงถ้อยคำอีกครั้งก่อนนำไปใช้ โดยมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลจากการประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์มาวิเคราะห์โดยใช้ระดับคะแนน เสนอค่าเป็น ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

จากนั้นนำค่าเฉลี่ยที่ได้จากการวิเคราะห์ไปทำการเปรียบเทียบกับเกณฑ์เพื่อใช้ในการแปลความหมายรายข้อ โดยใช้การแปลความหมายค่าเฉลี่ยดังนี้

ค่าเฉลี่ย 0.00 – 0.49	หมายถึง มีเจตคติในระดับไม่มีการแสดงออก
ค่าเฉลี่ย 0.50 – 1.49	หมายถึง มีเจตคติในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49	หมายถึง มีเจตคติในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.00	หมายถึง มีเจตคติในระดับมาก

4. สอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นและความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น เกี่ยวกับความคิดเห็นต่อด้านเนื้อหาสาระ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้ ด้านการวัดและประเมินผล และประโยชน์ที่ได้รับ มีการประเมินแบบมาตราส่วนประเมินค่า จำแนกระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 2 สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมเรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ในด้านต่าง ๆ คือ 1) ด้านเนื้อหาสาระ จำนวน 3 ข้อ 2) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ 3) ด้านสื่อการเรียนรู้ จำนวน 2 ข้อ 4) ด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 3 ข้อ 5) ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ จำนวน 3 ข้อ 6) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ จำนวน 4 ข้อ รวมทั้งหมด 20 ข้อโดยเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) 5 ระดับ ดังนี้

ความคิดเห็นระดับน้อยที่สุด	ให้คะแนน 1 คะแนน
ความคิดเห็นระดับน้อย	ให้คะแนน 2 คะแนน
ความคิดเห็นระดับปานกลาง	ให้คะแนน 3 คะแนน
ความคิดเห็นระดับมาก	ให้คะแนน 4 คะแนน
ความคิดเห็นระดับมากที่สุด	ให้คะแนน 5 คะแนน

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนเขียนแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ แบบเรียงความ โดยให้นักเรียนตอบแบบสอบถามหลังสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 3 นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องเชิงเนื้อหา และนำไปปรับปรุงแก้ไข

ขั้นตอนที่ 4 นำเครื่องมือที่ปรับปรุงแก้ไขให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Objective Congruence : IOC) ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง พบว่า มีค่าระหว่าง 0.67 – 1.00 (รายละเอียดดังภาคผนวก ง หน้า 449)

ขั้นตอนที่ 5 นำแบบสอบถามไปปรับปรุงแก้ไขในกรณีมีคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อความสมบูรณ์ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

มาวิเคราะห์โดยใช้ระดับคะแนน เสนอค่าเป็น ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

จากนั้นนำค่าเฉลี่ยที่ได้จากการวิเคราะห์ไปทำการเปรียบเทียบกับเกณฑ์เพื่อใช้ในการแปลความหมายรายข้อ โดยการใช้การแปลความหมายค่าเฉลี่ยดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.49	หมายถึงค่าความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อยที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50 – 2.49	หมายถึงค่าความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 – 3.49	หมายถึงค่าความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 – 4.49	หมายถึงค่าความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 5.00	หมายถึงค่าความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด

5. การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น โดยนำผลการประเมินหลักสูตรและข้อเสนอแนะมาใช้ในการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้หลักสูตรมีความสมบูรณ์และเหมาะสมในการนำไปใช้

จากขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร ผู้วิจัยสรุปวิธีการดำเนินการวิจัย ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 สรุปวิธีดำเนินการวิจัย ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร

วัตถุประสงค์ การวิจัย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย/ เอกสาร	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ ข้อมูล
1. เพื่อ ประเมินผล หลักสูตร รายวิชา เพิ่มเติม	ประเมินผลการเรียนรู้ ก่อนและหลังการใช้ หลักสูตร	นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 28 คน	แบบทดสอบผลการ เรียนรู้เรื่องโครงงาน วิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์ จากท้องถิ่น	ค่าเฉลี่ย, ค่า ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน , t-test แบบ Dependent

ตารางที่ 14 (ต่อ)

วัตถุประสงค์ การวิจัย	วิธีการ	กลุ่มเป้าหมาย/ เอกสาร	เครื่องมือ	การวิเคราะห์ ข้อมูล
2. เพื่อประเมิน ความสามารถ ในการทำ โครงการ วิทยาศาสตร์	ประเมินความสามารถ ในการทำโครงการ วิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์ จากท้องถิ่นหลังการใช้ หลักสูตร	นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 28 คน	แบบประเมิน ความสามารถในการทำ โครงการวิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น	ค่าเฉลี่ย, ค่า ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
3. เพื่อประเมิน เจตคติทาง วิทยาศาสตร์	ประเมินเจตคติทาง วิทยาศาสตร์	นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 28 คน	แบบประเมินเจตคติ ทางวิทยาศาสตร์	ค่าเฉลี่ย, ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
4. เพื่อศึกษา ความคิดเห็น ของนักเรียนที่ มีต่อหลักสูตร รายวิชา เพิ่มเติม	สอบถามความคิดเห็น	นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 28 คน	แบบสอบถามความ คิดเห็นของนักเรียน	ค่าเฉลี่ย, ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน. , และวิเคราะห์ เนื้อหา (Content analysis)
5. เพื่อ ปรับปรุง หลักสูตร	นำผลการประเมินใน ด้านต่าง ๆ มาปรับปรุง แก้ไข	หลักสูตรรายวิชา เพิ่มเติม		

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินการ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร และขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลแต่ละขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

ขั้นตอนที่ 1 ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานแบ่งออกเป็น 5 ส่วนคือ 1) ผลการวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2) ผลการศึกษาความต้องการการพัฒนาหลักสูตรของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 3) ผลการศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรจากผู้ที่เกี่ยวข้อง 4) ผลการศึกษารูปแบบการจัดกิจกรรมและการวัดและประเมินผลการเรียนรู้โครงงานวิทยาศาสตร์และ 5) ผลการศึกษาระยะเกี่ยวกับข้อมูลท้องถิ่นวังน้ำเขียวจากผู้รู้ในท้องถิ่น ซึ่งจะกล่าวถึงผลการวิเคราะห์ข้อมูลของแต่ละขั้นตอนตามลำดับ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ผลการวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.1 การศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรที่กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนโดยในมาตรฐานการเรียนรู้ได้ระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 : คำนำ) โดยยึดหลักว่า นักเรียนมีความสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และมีจุดเน้นที่สำคัญในการพัฒนานักเรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ

(หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 : 1) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หนึ่งที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนด สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ ใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน โดยตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้อาคคเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการดำรงชีวิต และการศึกษาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจเหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สารและสมบัติของสาร แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ดาราศาสตร์และอวกาศ และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนั้นกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จึงเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ออกแบบมาเพื่อให้นักเรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สืบเสาะหาความรู้ แก้ปัญหา และมีจิตวิทยาศาสตร์

1.2 การศึกษาวิเคราะห์สถานศึกษาโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในระดับนโยบายได้กำหนดให้สถานศึกษาจัดทำรายวิชาเพิ่มเติม โดยจัดทำเป็นรายวิชาเพิ่มเติมขึ้นมาใหม่ ให้สอดคล้องกับจุดเน้นของชุมชน ท้องถิ่น ความต้องการ และความสนใจของนักเรียน โดยมีเป้าหมายที่ว่าเพื่อให้ให้นักเรียนมีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และความต้องการของท้องถิ่น โดยระบุถึงความรู้ ทักษะ กระบวนการ และคุณลักษณะที่ต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นในนักเรียน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ 2551: 2) ดังนั้นระดับสถานศึกษาจึงได้กำหนดโครงสร้างหลักสูตรชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยจัดให้มีรายวิชาเพิ่มเติมเกี่ยวกับ โครงการงานเบื้องต้น จำนวน 40 ชั่วโมง ต่อปีการศึกษา (โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว 2553 : 86) ผู้วิจัยจึงพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว16201

2. ผลการศึกษาความต้องการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การเก็บรวบรวมข้อมูล การศึกษาความต้องการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสอบถามกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว จำนวน 28 คน โดยวิเคราะห์ข้อมูลจาก 1) สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

2) ความต้องการเกี่ยวกับ การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น 3) ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสอบถาม

ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของนักเรียนที่ตอบแบบสอบถาม โดยจำแนกเพศ และ อาชีพของผู้ปกครอง วิเคราะห์โดยใช้สถิติค่าร้อยละ ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 แสดงจำนวนและร้อยละเกี่ยวกับสถานภาพและข้อมูลทั่วไปของนักเรียน

สถานภาพและข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	18	64.29
หญิง	10	35.71
รวม	28	100.00
2. อาชีพของผู้ปกครอง		
รับจ้าง	15	53.57
ค้าขาย	6	21.43
เกษตรกรรม	4	14.29
รับราชการ	2	7.14
รับเหมาก่อสร้าง	1	3.57
รวม	28	100.00

จากตารางที่ 15 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 64.29 ผู้ปกครองประกอบอาชีพรับจ้าง จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 53.57

ตอนที่ 2 ความต้องการเกี่ยวกับหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น วิเคราะห์โดยใช้สถิติค่าร้อยละ ดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 จำนวนและร้อยละของความต้องการเกี่ยวกับหลักสูตร

ความต้องการเกี่ยวกับหลักสูตร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	จำนวน	ร้อยละ
ด้านประเภทของโครงการ		
โครงการเกี่ยวกับการผลิตชิ้นงานจากทรัพยากรธรรมชาติ	28	100.00
โครงการเกี่ยวกับการทดลอง	28	100.00
โครงการเกี่ยวกับการสำรวจชุมชนและท้องถิ่น	16	57.14
โครงการเกี่ยวกับทฤษฎีวิทยาศาสตร์	0	0.00
ด้านสาระการเรียนรู้		
ทรัพยากรธรรมชาติ	28	100.00
ภูมิปัญญาท้องถิ่น	24	85.71
อาชีพในท้องถิ่นวังน้ำเขียว	17	60.71
สถานที่สำคัญในตำบลวังน้ำเขียว	12	42.86
ด้านการจัดการเรียนรู้		
การฝึกลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง	28	100.00
จัดการเรียนรู้โดยครูผู้สอนร่วมกับผู้รู้ในท้องถิ่น	24	85.71
ศึกษาแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียน/แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น	20	71.43
จัดการเรียนรู้โดยครูผู้สอน	19	67.86
นักเรียนสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง	19	67.86
สัมภาษณ์ผู้รู้ในท้องถิ่น	18	64.29
ศึกษาจากในหนังสือ/เอกสารที่ครูเตรียมมาให้	15	53.57
ทำรายงานเกี่ยวกับเนื้อหาที่ศึกษา	14	50.00
ทำงานเป็นกลุ่มนำเสนอแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างครูและนักเรียน	10	35.71

ตารางที่ 16 (ต่อ)

ความต้องการเกี่ยวกับหลักสูตร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	จำนวน	ร้อยละ
ด้านการวัดและประเมินผล		
การตรวจสอบชิ้นงาน/ใบกิจกรรม	28	100.00
การสังเกตพฤติกรรม	26	92.86
การสอบภาคปฏิบัติ	21	75.00
การสอบถาม	20	71.43
การสัมภาษณ์	17	60.71
การทดสอบโดยข้อสอบ	16	57.14
การใช้แฟ้มสะสมงาน	15	53.57
การนำเสนอผลงาน	13	46.43
ด้านผู้ประเมินผลโครงการวิทยาศาสตร์		
ประเมินตนเอง	28	100.00
เพื่อน	28	100.00
ครูผู้สอน	21	75.00
ผู้ปกครอง	17	60.71
ผู้อื่นในท้องถิ่น	15	53.57
ด้านเอกสารและใบกิจกรรม		
เนื้อหาพอเหมาะสม มีรูปภาพพร้อมตัวอย่างประกอบ	28	100.00
ใช้หนังสือที่หลากหลายเพื่อให้นักเรียนเลือกศึกษาเอง	24	85.71
มีรูปภาพประกอบ สีสันสวยงาม	20	71.43
ให้นักเรียนสืบค้นเนื้อหาเอง	19	67.86
เสนอเนื้อหาสาระมากที่สุดเพื่อให้ได้ความรู้มาก ๆ	14	50.00
ด้านประเภทสื่อการเรียนรู้		
สื่อเทคโนโลยี (CD PowerPoint CAI อินเทอร์เน็ต)	28	100.00
สื่อของจริง (บุคคล ธรรมชาติสิ่งแวดล้อม กิจกรรม/กระบวนการ วัสดุอุปกรณ์เครื่องมือ)	24	85.71
สื่อสิ่งพิมพ์ (เอกสาร ใบกิจกรรม หนังสือ หนังสือพิมพ์)	16	57.14

จากตารางที่ 16 พบว่า นักเรียนทั้งหมดต้องการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการผลิตชิ้นงานจากทรัพยากรธรรมชาติเท่ากับการทดลอง ต้องการเรียนรู้เกี่ยวกับเรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ ให้จัดการเรียนรู้แบบการฝึกลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีการวัดและประเมินผลจากการตรวจสอบชิ้นงาน/ใบกิจกรรม โดยให้นักเรียนประเมินตนเองเท่ากับเพื่อนประเมินผลโครงการวิทยาศาสตร์ เอกสารและใบกิจกรรมให้มีเนื้อหาพอเหมาะสม มีรูปภาพพร้อมตัวอย่างประกอบ และใช้สื่อเทคโนโลยี (CD PowerPoint CAI อินเทอร์เน็ต) ในการจัดการเรียนรู้ จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จากการศึกษาความคิดเห็นเพิ่มเติมของนักเรียน พบว่า นักเรียนต้องการให้จัดการเรียนรู้โดยออกไปศึกษาแหล่งเรียนรู้ในชุมชนของตนเอง ลงมือปฏิบัติและประดิษฐ์สิ่งของที่สามารนำไปจำหน่ายเพื่อเป็นรายได้ระหว่างเรียน

3. ผลการศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

การเก็บรวบรวมข้อมูล การศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์และการสนทนากลุ่ม โดยสัมภาษณ์รองผู้อำนวยการเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครปฐม เขต 1 จำนวน 1 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร จำนวน 3 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 คน ผู้รู้ในท้องถิ่น จำนวน 8 คน ผู้ปกครอง จำนวน 2 คน สนทนากลุ่มกับผู้ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว จำนวน 1 คน หัวหน้าฝ่ายวิชาการ จำนวน 1 คน ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 1 คน กรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 3 คน รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจาก 1) สถานภาพและข้อมูลทั่วไป 2) ความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น 3) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม มีรายละเอียดดังนี้

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ ได้แก่ รองผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ โดยจำแนกตามเพศ อายุ ระดับการศึกษาสูงสุด ตำแหน่งการทำงาน ประสบการณ์ในการศึกษาอบรม สัมมนา เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร ความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์โดยใช้สถิติค่าร้อยละ ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

สถานภาพและข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	4	57.14
หญิง	3	42.86
รวม	7	100.00
2. อายุ		
40-50 ปี	2	28.58
51-60 ปี	5	71.42
รวม	7	100.00
3. ระดับการศึกษาสูงสุด		
ปริญญาตรี	3	42.86
ปริญญาโท	2	28.58
ปริญญาเอก	1	14.28
ประกาศนียบัตรบัณฑิต	1	14.28
รวม	7	100.00
4. ตำแหน่งการทำงาน		
ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ	3	42.86
ครูชำนาญการพิเศษ	3	42.86
รองผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา	1	14.28
รวม	7	100.00
5. ประสบการณ์ในการศึกษาอบรม สัมมนาเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร		
มีประสบการณ์	7	100.00
ไม่มีประสบการณ์	0	0.00
รวม	7	100.00

ตารางที่ 17 (ต่อ)

สถานภาพและข้อมูลทั่ว	จำนวน	ร้อยละ
5. ประสบการณ์ในการศึกษา อบรม สัมมนา เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร		
มีประสบการณ์	7	100.00
ไม่มีประสบการณ์	0	0.00
รวม	7	100.00
6. ความรู้และประสบการณ์การสอนโครงงานวิทยาศาสตร์		
มีความรู้และประสบการณ์การสอนโครงงานวิทยาศาสตร์	6	85.72
ไม่มีความรู้และประสบการณ์การสอนโครงงานวิทยาศาสตร์	1	14.28
รวม	7	100.00

จากตารางที่ 17 พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 57.14 อายุอยู่ระหว่าง 51-60 ปี จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 71.42 ระดับการศึกษาสูงสุดคือระดับการศึกษาปริญญาตรี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 42.86 มีตำแหน่งการทำงาน เป็นศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษเท่ากับครูชำนาญการพิเศษ จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 42.86 ผู้ให้สัมภาษณ์ทุกคนมีประสบการณ์ในการศึกษา อบรม สัมมนา เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00 มีความรู้และประสบการณ์การสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 85.72

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำคัญและองค์ประกอบที่จำเป็นของการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ของ รองผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้

1. ความสำคัญและความจำเป็นของการพัฒนาหลักสูตร โดยภาพรวมพบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ทุกคนมีความเห็นสอดคล้องกันว่าหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ที่ให้นักเรียนผลิตชิ้นงานตามข้อสงสัยหรือปัญหาที่เกี่ยวกับชุมชนและท้องถิ่น ซึ่งตอบสนองความจำเป็นและความต้องการในชีวิตประจำวัน มีความสำคัญและจำเป็น เพราะว่าเป็นการตอบสนองความสนใจ ความต้องการของนักเรียนโดยตรง และสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของโรงเรียน บริบทของชุมชนและท้องถิ่น เป็นการสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ ดูแล

ทรัพยากรธรรมชาติของท้องถิ่น ซึ่งเป็นเรื่องที่ใกล้ตัวทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้ และสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างชุมชนกับสถานศึกษาโดยมีผู้รู้ในท้องถิ่นมาให้ความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ จึงควรให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องท้องถิ่นของตนเองให้เกิดความรัก ความภาคภูมิใจในชุมชนและร่วมกันอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญให้คงอยู่ในชุมชนตลอดไป

2. องค์ประกอบของหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์มีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า 1) ควรมีผลการเรียนรู้ให้ครอบคลุมความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์/สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตลอดจนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ตัวอย่างเช่น สืบค้น เก็บรวบรวมข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับประวัติความเป็นมา แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ และภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชนวังน้ำเขียว นำเสนอผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มุ่งมั่นในการทำงาน มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าในตนเอง ผู้อื่น และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นต้น 2) ด้านเนื้อหาสาระ ควรมีเนื้อหาสาระครอบคลุมเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของตำบลวังน้ำเขียว สถานที่สำคัญ อาชีพหลักของคนในชุมชนวังน้ำเขียว แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ ความหมาย และความสำคัญของโครงการวิทยาศาสตร์ ส่วนทักษะกระบวนการ ควรให้นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สมรรถนะสำคัญ ส่วนคุณลักษณะอันพึงประสงค์ควรให้นักเรียนเห็นคุณค่าในตนเอง ผู้อื่น ภูมิใจในชุมชน มุ่งมั่นในการทำงาน มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน 3) ด้านวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เน้นให้นักเรียนสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง จากผู้รู้ให้ท้องถิ่น แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น อินเทอร์เน็ต ด้วยกระบวนการกลุ่มแล้วลงมือปฏิบัติชิ้นงานที่สอดคล้องกับบริบทของชุมชนและท้องถิ่นของตนเอง 4) ด้านสื่อการเรียนรู้ ควรเป็นสื่อของจริง หนังสือเกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ อินเทอร์เน็ตและสื่อมัลติมีเดีย 5) ด้านการวัดและประเมินผล ควรเน้นการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย เช่น ประเมินจากชิ้นงาน/ภาระงาน การสังเกตพฤติกรรมในการทำงาน การสอบถาม สัมภาษณ์ การทำรายงาน และการทดสอบ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการพัฒนาหลักสูตร ประมวลได้ว่า การพัฒนาหลักสูตรควรสอบถามความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ความต้องการของนักเรียน ครูผู้สอนและชุมชน เพื่อให้ทุกภาคส่วนมีส่วนร่วมในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา และสอดคล้องกับบริบทของ ชุมชน ท้องถิ่น และสถานศึกษา

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรใช้ภาษาที่เหมาะสมกับวัยของนักเรียน ถ้าเป็นศัพท์เฉพาะทางวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนควรให้นักเรียนรู้ความหมายของศัพท์ทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้

นักเรียนและครูผู้สอนมีความเข้าใจที่ตรงกัน ส่วนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ขั้นตอนที่สำคัญที่สุดคือการคิดหัวข้อเรื่องโครงการ ซึ่งในขั้นตอนนี้ครูผู้สอนควรตั้งคำถามให้กับนักเรียนได้คิด พา นักเรียนไปศึกษาแหล่งเรียนรู้ในสถานที่จริง ให้สัมผัสกับปัญหาต่าง ๆ ในท้องถิ่นโดยมีครูผู้สอน คอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิดเพื่อให้ นักเรียนสามารถคิดหัวข้อเรื่องที่ตรงกับความต้องการ ตาม ความสนใจและสอดคล้องกับสภาพปัญหาในท้องถิ่นของตนเอง

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์และสนทนากลุ่ม

ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์และผู้ร่วมสนทนากลุ่ม ได้แก่ ผู้อำนวยการสถานศึกษา หัวหน้าฝ่ายวิชาการ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กรรมการ สถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้ปกครองนักเรียน โดยจำแนกตามเพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษาสูงสุด ตำแหน่งหน้าที่การงาน ความรู้เกี่ยวกับอาชีพและทรัพยากรธรรมชาติในชุมชนวังน้ำเขียว วิเคราะห์ โดยใช้สถิติค่าร้อยละ ดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 จำนวนและร้อยละเกี่ยวกับสถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์และ
สนทนากลุ่ม

สถานภาพและข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
หญิง	5	62.50
ชาย	3	37.50
รวม	8	100.00
2. อายุ		
41-50 ปี	4	50.00
สูงกว่า 50 ปี	3	37.50
30-40 ปี	1	12.50
รวม	8	100.00

ตารางที่ 18 (ต่อ)

สถานภาพและข้อมูลทั่ว	จำนวน	ร้อยละ
3. อาชีพ		
รับราชการ	5	62.50
ค้าขาย	2	25.00
รับจ้าง	1	12.50
รวม	8	100.00
4. ระดับการศึกษาสูงสุด		
ปริญญาตรี	4	50.00
ต่ำกว่าปริญญาตรี	3	37.50
ปริญญาโท	1	12.50
รวม	8	100.00
5. ตำแหน่งหน้าที่การงาน		
กรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน	3	37.50
ผู้ปกครองนักเรียน	2	25.00
ผู้อำนวยการสถานศึกษา	1	12.50
หัวหน้าฝ่ายวิชาการ	1	12.50
ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	1	12.50
รวม	8	100.00
6. ความรู้เกี่ยวกับอาชีพและทรัพยากรธรรมชาติในชุมชนวังน้ำเขียว		
มี	7	87.50
ไม่มี	1	12.50
รวม	8	100.00

จากตารางที่ 18 พบว่า ผู้ให้การสัมภาษณ์และผู้ร่วมสนทนากลุ่มส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 62.50 มีอายุระหว่าง 41-50 ปี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00 ประกอบอาชีพ รับราชการ จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 62.50 ระดับการศึกษาสูงสุด คือระดับปริญญาตรี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00 ตำแหน่งหน้าที่การงาน เป็นกรรมการสถานศึกษาขั้น

พื้นฐาน จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 37.50 มีความรู้เกี่ยวกับอาชีพและทรัพยากรธรรมชาติในชุมชน
วังน้ำเขียว จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 87.50 ซึ่งประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกร คือ
ทำไร่ ทำสวน เลี้ยงสัตว์

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำคัญและความจำเป็นของการพัฒนาหลักสูตรรายวิชา
เพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ของผู้อำนวยการสถานศึกษา หัวหน้า
ฝ่ายวิชาการ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน และ
ผู้ปกครอง มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์
ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น พบว่า ทุกคนเห็นสอดคล้องกันว่า ควรให้สถานศึกษาจัดการเรียนการสอน
เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น เพราะ กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ เป็น
กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง แก้ปัญหาในสถานการณ์จริง ทำงานอย่าง
เป็นระบบ เกิดการแลกเปลี่ยน แสดงความคิดเห็นร่วมกัน ซึ่งการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่
สอดคล้องกับบริบทในท้องถิ่นทำให้นักเรียนรู้ถึงความสำคัญและตระหนักถึงทรัพยากรธรรมชาติ
ในท้องถิ่นของตนเอง เป็นการเชื่อมโยงการเรียนรู้ในชั้นเรียนเข้ากับท้องถิ่น เพราะ การนำสิ่งต่าง ๆ
ที่อยู่ใกล้ตัวของนักเรียนมาใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นเรื่องที่นักเรียนคุ้นเคย สัมผัสอยู่ทุกวัน
ดังที่ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว กล่าวว่า การนำทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นมาผลิตเป็น
ชิ้นงาน คือ การนำวัสดุจากสิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัว มาใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นการประหยัด
และเพิ่มคุณค่าให้กับวัสดุเหล่านั้น ดังนั้น ควรจัดกิจกรรมเพื่อถ่ายทอดความรู้เรื่องราวเกี่ยวกับ
ชุมชนวังน้ำเขียวพร้อมกับส่งเสริมความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน
โรงเรียนวัดวังน้ำเขียวซึ่งจะทำให้เด็กเกิดความรัก ความภาคภูมิใจในชุมชนและพัฒนา
ผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับชุมชนวังน้ำเขียวให้ยั่งยืนต่อไป

2. ความเห็นเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้และส่งเสริมพัฒนาหลักสูตร
รายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น พบว่า ทุกคนพร้อมที่จะร่วมมือ
ให้การสนับสนุนและมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้และส่งเสริมพัฒนาหลักสูตร เช่น การประสาน
กับผู้รู้ในท้องถิ่น หรือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับชุมชน สนับสนุนงบประมาณในการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้ การเป็นวิทยากรให้ความรู้เกี่ยวกับอาชีพในชุมชนวังน้ำเขียวและรวมถึงการประสาน
กับผู้นำชุมชนเพื่อชี้แจงในการนำนักเรียนศึกษาแหล่งเรียนรู้ในชุมชนวังน้ำเขียว

3. **ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ ด้านความรู้ ความสามารถ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่จะให้เกิดขึ้นกับนักเรียน** พบว่า ส่วนใหญ่ต้องให้นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับเรื่องราวในท้องถิ่น เช่น ประวัติความเป็นมาของชุมชนวังน้ำเขียว สถานที่สำคัญ ทรัพยากรธรรมชาติ อาชีพ ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ เพื่อนำความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับชุมชนและท้องถิ่นของตนเองโดยนำทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในชุมชนมาผลิตเป็นชิ้นงานที่มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน ตระหนักถึงความสำคัญและความจำเป็น เห็นคุณค่า ภูมิใจในผลงานและนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่น

4. **ความคิดเห็นเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร** พบว่า ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าควรกำหนดจุดมุ่งหมายให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ที่นำมาใช้สอน โดยให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับ ประวัติความเป็นมา แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ และภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชนวังน้ำเขียว โดยใช้ ทฤษฎีพื้นฐานและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สืบเสาะหาความรู้เพื่อนำไปสู่การทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น รวมทั้งส่งเสริมสมรรถนะสำคัญ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีความตระหนักถึงคุณค่าในตนเอง ผู้อื่น และสามารถนำทรัพยากรธรรมชาติจากชุมชนมาใช้ให้เกิดประโยชน์

5. **ความคิดเห็นเกี่ยวกับขอบข่ายสาระการเรียนรู้เกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์** พบว่า นักเรียนควรเรียนในเรื่องต่อไปนี้ 1) ประวัติความเป็นมาของตำบลวังน้ำเขียว 2) แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ 3) ภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชนวังน้ำเขียวและการประกอบอาชีพ (ภูมิปัญญาท้องถิ่น เช่น การทำตุ๊กตาตุ๊กตัก การทำบายศรีจากใบตอง การประกอบอาชีพ เช่น ปลูกมะลิ อ้อย ดาวเรือง ข้าว การเลี้ยงปลา เป็นต้น) 4) ความหมาย ประเภท และความสำคัญของโครงการวิทยาศาสตร์ 5) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และในการกำหนดสาระการเรียนรู้ควรให้ครอบคลุมทั้ง ความรู้ ทักษะกระบวนการ สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และคำนึงถึงความเหมาะสมกับวัยของนักเรียน

6. **ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้** พบว่า วิธีการที่ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี คือ การศึกษาแหล่งเรียนรู้ในชุมชน สืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตควบคู่กับการเรียนในห้องเรียน โดยนำข้อมูลจากการ สังเกต สัมภาษณ์ ชักถามผู้รู้ในท้องถิ่นมาอภิปรายในห้องเรียน ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ควรใช้วิธีการจัดกิจกรรมที่เน้นการปฏิบัติและสร้างองค์

ความรู้ด้วยตนเอง โดยทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตชิ้นงานตามข้อสงสัยหรือปัญหาที่เกี่ยวกับชุมชนและท้องถิ่น เน้นกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน นอกจากนี้ควรส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม เห็นคุณค่าในตนเอง ผู้อื่นและนำความรู้ไปพัฒนาชุมชนของตนเอง

7. ความคิดเห็นเกี่ยวกับการวัดและประเมินผล พบว่า ควรแบ่งการประเมินออกเป็น 3 ระยะ คือ ประเมินก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน มีการทดสอบความรู้ ความเข้าใจด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน สังเกตพฤติกรรมกระบวนการกลุ่ม ประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน โดยมีครูผู้สอน ผู้ปกครอง นักเรียนและผู้รู้ในท้องถิ่นร่วมกันประเมิน นอกจากนี้หลังจากการประเมินในแต่ละชิ้นงานควรนำผลงานส่งกลับคืนให้กับนักเรียนเพื่อให้นักเรียนทราบถึงข้อผิดพลาดของตนเองและปรับปรุงแก้ไขในสิ่งที่ถูกต้องต่อไป

8. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม พบว่า การจัดทำหลักสูตรควรจัดทำเครือข่าย ระหว่างสถานศึกษากับ หน่วยงานในชุมชน เช่น สถานีอนามัย องค์การบริหารส่วนตำบล ภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นต้น โดยมีผู้รู้ในท้องถิ่นร่วมเข้ามาช่วยในการเรียนการสอน จากนั้นเมื่อพัฒนาหลักสูตรสมบูรณ์แล้วควรมีการเผยแพร่สถานศึกษาใกล้เคียงซึ่งเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนให้ทั่วถึงในชุมชน โดยจัดตั้งโรงเรียนแกนนำหรือโรงเรียนที่มีความพร้อมในด้านการพัฒนาหลักสูตร เพื่อให้เกิดศักยภาพทางการศึกษาในชุมชนวังน้ำเขียว

ผลการศึกษาข้อมูลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการวิทยาศาสตร์ จากโรงเรียนบ้านหลวงวิทยา โรงเรียนอนุบาลนครปฐม และโรงเรียนมัธยมฐานบินกำแพงแสน พบว่าโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่ฝึกให้นักเรียนแสวงหาคำตอบ โดยให้เป็นผู้วางแผนและดำเนินการเองทั้งหมดภายใต้การดูแลและการให้คำปรึกษาของครู หลังจากทีนักเรียนมีปัญหา หรือเกิดข้อสงสัย เขาจะได้รับการฝึกและแนะนำให้ลองคาดเดาคำตอบอย่างมีเหตุผล เรียกว่าการตั้งสมมติฐาน หลังจากนั้น นักเรียนจะต้องคิดหาแนวทางเพื่อทดสอบว่า สมมติฐานที่ตั้งไว้จริงหรือไม่ การดำเนินการทดสอบสมมติฐานหรือทำการทดลองจะต้องมีการวางแผน การออกแบบการทดลอง การกำหนดขั้นตอนการทดลอง แล้วจึงลงมือปฏิบัติจริง ในขณะที่ทดลองหรือดำเนินการจะต้องสังเกตและจดบันทึกข้อมูล เพื่อนำมาสรุปผลเป็นคำตอบของปัญหานั้น ดังนั้นการทำ

โครงการวิทยาศาสตร์ครูผู้สอนจะต้องฝึกทักษะกระบวนการต่าง ๆ ให้เกิดขึ้นกับนักเรียน เพื่อให้
นักเรียนมีวิธีคิดและวิธีการทำงานแบบนักวิทยาศาสตร์ ครูควรให้กำลังใจนักเรียน และสอนให้
นักเรียนได้เรียนรู้จากความผิดพลาดและใช้ประโยชน์จากความผิดพลาดนั้นเพื่อพัฒนาการทำ
โครงการวิทยาศาสตร์ในครั้งต่อไป ส่วนการวัดและประเมินผลโครงการวิทยาศาสตร์ควรวัดและ
ประเมินทั้งความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำโครงการ
ทักษะการคิด การเขียนรายงาน การจัดแสดงโครงการและการอธิบายปากเปล่า

ผลการศึกษาและวิเคราะห์จากการสัมภาษณ์เกี่ยวกับข้อมูลท้องถิ่น ตำบลวังน้ำเขียว

อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

การเก็บรวบรวมข้อมูล จากการสัมภาษณ์ผู้รู้ในท้องถิ่นเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ข้อมูลใน
ตำบลวังน้ำเขียว พบว่า ผู้รู้ในท้องถิ่นมีความเห็นสอดคล้องกันว่า สมควรให้นักเรียนรู้ เกี่ยวกับเรื่อง
ประวัติความเป็นมา ทรัพยากรธรรมชาติ พืชทางเศรษฐกิจ ภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยการศึกษาแหล่ง
เรียนรู้ในชุมชน จากผู้รู้ในท้องถิ่น นักเรียนจำเป็นต้องรู้วิถีชีวิตของผู้นที่อาศัยอยู่ในวังน้ำเขียว
เช่น แหล่งเรียนรู้ในธรรมชาติที่สำคัญ อาชีพ สถานที่สำคัญ ซึ่งในวังน้ำเขียวมี
ทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญซึ่งสามารถนำไปสู่การประกอบอาชีพเกษตรกรรมในท้องถิ่น เนื่องจาก
สภาพภูมิศาสตร์เอื้ออำนวยต่อชาวบ้านในการปลูกพืช เช่น ต้นมะลิ ต้นดาวเรือง อ้อย ข้าว
หน่อไม้ฝรั่ง เลี้ยงสัตว์เช่น วัว ไก่ ปลา นอกจากนี้เนื้อหาสาระที่ควรจัดให้นักเรียนควรปลูกฝัง
จิตสำนึกในการอนุรักษ์ เห็นถึงความสำคัญทรัพยากรธรรมชาติสิ่งแวดล้อม และนำความรู้มา
พัฒนาท้องถิ่นของตนเอง สำหรับรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้รู้ในท้องถิ่นมีความเห็นสอดคล้อง
กันว่า กิจกรรมควรจัดให้นักเรียนเรียนรู้โดยการซักถาม สัมภาษณ์ ศึกษาแหล่งเรียนรู้ จากผู้รู้ใน
ท้องถิ่น

ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน โดยการวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ การสอบถามความต้องการของนักเรียน การสัมภาษณ์ รองผู้อำนวยการสำนักงานเขต
พื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน
โครงการวิทยาศาสตร์ ผู้รู้ในท้องถิ่น ผู้ปกครองนักเรียน การสนทนากลุ่มกับ ผู้อำนวยการ
สถานศึกษา หัวหน้าฝ่ายวิชาการ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และ กรรมการ
สถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ศึกษาข้อมูลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โครงการวิทยาศาสตร์จากเอกสาร
ประกอบการเรียนในสถานศึกษา ศึกษาข้อมูลท้องถิ่น ตำบลวังน้ำเขียว อำเภอกำแพงแสน จังหวัด
นครปฐม สรุปได้ว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดให้

สถานศึกษาจัดทำหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีเวลาเรียน 40 ชั่วโมงต่อปี การศึกษา ดังนั้นหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จึงได้จัดทำรายวิชาเพิ่มเติม โดยจัดทำเป็นรายวิชาเพิ่มเติมขึ้นมาใหม่ ให้สอดคล้องกับจุดเน้นของชุมชน และท้องถิ่น เพื่อให้ให้นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับข้อมูลในท้องถิ่น ขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถทำโครงการวิทยาศาสตร์ตามความต้องการและความสนใจของนักเรียน มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าในตนเองและผู้อื่น และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และจากการศึกษาความคิดเห็นและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตร ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องมีความเห็นสอดคล้องกันว่า สมควรนำเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับท้องถิ่นมาเป็นสาระการเรียนรู้ในหลักสูตร และคาดหวังให้นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติที่อยู่ในชุมชนวังน้ำเขียว มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีสมรรถนะสำคัญ มีสามารถทำโครงการวิทยาศาสตร์และมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ควรจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนได้สืบเสาะหาความรู้ทั้งในโรงเรียนและศึกษาแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยมีครูผู้สอนและผู้รู้ในท้องถิ่นเป็นผู้ร่วมกันจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ใช้สื่อที่เป็นของจริงร่วมกับสื่ออิเล็กทรอนิกส์ นอกจากนี้การวัดและประเมินผล การเรียนรู้ควรให้หลายฝ่ายเป็นผู้ประเมินเช่น ครูผู้สอน ผู้ปกครอง ผู้รู้ในท้องถิ่น ผู้วิจัยได้สรุปข้อมูลจากทุกขั้นตอนที่กล่าวมา กำหนดเป็นกรอบแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรฉบับร่างต่อไป

ผลการพัฒนาหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 2 ผลการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ข้อมูลขั้นที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ 1) วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2) สอบถามความต้องการของนักเรียน 3) สัมภาษณ์รองผู้อำนวยการเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ ผู้รู้ในท้องถิ่น ผู้ปกครอง 4) สันทนากลุ่มกับผู้ดำเนินการโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว หัวหน้าฝ่ายวิชาการ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน 5) ศึกษาข้อมูลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การทำโครงการวิทยาศาสตร์จากเอกสารประกอบการเรียนในสถานศึกษา 6) ศึกษาข้อมูลท้องถิ่น ตำบลวังน้ำเขียว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐมมาเป็นประเด็นในการพัฒนาหลักสูตรฉบับร่าง โดยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ 1) การพัฒนาหลักสูตรฉบับร่าง 2) การประเมินหลักสูตรฉบับร่างโดยผู้เชี่ยวชาญ และ 3) การปรับปรุงหลักสูตรฉบับร่าง

ผลการพัฒนาหลักสูตรฉบับร่าง

จากผลการสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องรวมทั้งคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนโรงงานวิทยาศาสตร์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์นำมาพัฒนาโครงสร้างหลักสูตรประกอบด้วย แนวคิด หลักการ จุดหมาย ผลการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา ขอบข่ายสาระการเรียนรู้ เวลาเรียน แนวทางการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล หน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ มีรายละเอียดดังนี้

แนวคิด

หลักสูตรฉบับนี้เป็นสาระและมวลประสบการณ์การเรียนรู้ตามความต้องการ ความสนใจ ของนักเรียน และสอดคล้องกับจุดเน้นของชุมชนและท้องถิ่น โดยมีองค์ประกอบของหลักสูตรดังนี้ แนวคิด หลักการ จุดหมาย ผลการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างหลักสูตร ขอบข่ายสาระ การเรียนรู้ เวลาเรียน แนวทางการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหา ความรู้ (Inquiry) สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล หน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อมุ่งพัฒนาความสามารถในการทำโรงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น โดยเปิดโอกาส ให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ผลิตชิ้นงานตามข้อสงสัยหรือปัญหาที่เกี่ยวกับชุมชนและท้องถิ่น มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มุ่งมั่นในการทำงาน มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าใน ตนเอง ผู้อื่น และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

หลักการ

การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โรงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นนี้ เป็นหลักสูตรที่สร้างขึ้นโดยสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของสถานศึกษาโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว ที่ว่า มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ การศึกษา ตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนา ตนเองได้เต็มตามศักยภาพ เพื่อการจัดการศึกษา เป็นไปตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น พื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สถานศึกษาจึงพัฒนาหลักสูตรตามความพร้อมและจุดเน้นให้สอดคล้อง กับความต้องการ ความสนใจของนักเรียน จุดเน้นของชุมชนและท้องถิ่น จึงกำหนดหลักการของ หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม ไว้ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรที่เน้นทางด้านการปฏิบัติโรงงานวิทยาศาสตร์ควบคู่กับการศึกษาเกี่ยวกับ ทรัพยากรธรรมชาติในชุมชนและท้องถิ่น

2. เป็นหลักสูตรที่ผสมผสานความรู้ ทักษะ/กระบวนการ สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
3. ให้นิยามงานต่าง ๆ ทั้งโรงเรียน ครอบครัว และชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้
4. จัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ โดยนักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลิตชิ้นงานตามข้อสงสัยหรือปัญหาที่เกี่ยวกับชุมชนและท้องถิ่น ซึ่งตอบสนองความจำเป็นและความต้องการในชีวิตประจำวัน
5. ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

จุดหมาย

หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น มุ่งพัฒนาให้นักเรียนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา มีศักยภาพในการศึกษาหาความรู้ด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีสมรรถนะสำคัญ มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข โดยเน้นนักเรียนให้ได้รับการพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ ดังนี้

1. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในหลักการ ทฤษฎีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ และสามารถสืบเสาะหาความรู้เพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อชุมชน และการดำรงชีวิต
2. เพื่อให้มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่สำคัญในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
3. เพื่อพัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น รวมทั้งส่งเสริมความมุ่งมั่นในการทำงาน และเจตคติทางวิทยาศาสตร์
4. เพื่อให้มีความตระหนักถึงคุณค่าในตนเอง ผู้อื่น และสามารถนำทรัพยากรธรรมชาติจากชุมชนมาใช้ให้เกิดประโยชน์

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายความหมาย ประเภท และความสำคัญของโครงงานวิทยาศาสตร์
2. สืบค้น เก็บรวบรวมข้อมูล อธิบาย เกี่ยวกับประวัติความเป็นมา แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ และภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชนวังน้ำเขียว

3. กำหนดหัวข้อเรื่องโครงการวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับท้องถิ่นตนเองได้อย่างเหมาะสม

4. กำหนดสมมติฐานและตัวแปรต่าง ๆ ในโครงการวิทยาศาสตร์
5. กำหนดขั้นตอนและออกแบบการทดลอง
6. เลือกวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับเรื่องที่ศึกษา
7. ลงมือปฏิบัติและเขียนสรุปข้อมูลโครงการวิทยาศาสตร์ได้
8. เขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ได้
9. นำเสนอผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มุ่งมั่นในการทำงาน มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าในตนเอง ผู้อื่นและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

รหัสวิชา ว16201

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เวลา 40 ชั่วโมง

ศึกษา สืบค้น เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ อธิบายความหมาย ความสำคัญ ประเภท และคุณค่าของโครงการวิทยาศาสตร์ ประวัติความเป็นมาแหล่งทรัพยากรธรรมชาติและภูมิปัญญาท้องถิ่น ในชุมชนวังน้ำเขียว ขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ สำรวจตรวจสอบ แล้วนำมากำหนดหัวข้อเรื่องโครงการวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับท้องถิ่น วางแผนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดสมมติฐานและตัวแปรต่าง ๆ ขั้นตอนการทดลอง ออกแบบการทดลอง เลือกวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม ลงมือปฏิบัติทดลองได้อย่างเป็นขั้นตอนและแก้ปัญหาได้อย่างมีระบบ สรุปข้อมูล เขียนรายงาน นำเสนอ อภิปราย และถ่ายทอดผลงานไปให้ผู้อื่นและชุมชน

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มุ่งมั่นในการทำงาน เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าในตนเอง ผู้อื่น และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน อย่างมีจริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ตารางที่ 19 โครงสร้างรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 40 ชั่วโมง

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนน
1. ก้าวแรกสู่ โครงงาน วิทยาศาสตร์	อธิบายความหมาย ประเภท และ ความ สำคัญ ของ โครงงานวิทยาศาสตร์	ความหมาย ความสำคัญประเภท ของโครงงานวิทยาศาสตร์ คุณค่าและความสำคัญของ โครงงานวิทยาศาสตร์	2	4
2. ตะลุยชุมชนวังน้ำ เขียว	1. สืบค้น อธิบาย เก็บ รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ ประวัติความเป็นมา แหล่ง ทรัพยากรธรรมชาติ และ ภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชน วังน้ำเขียว 2. กำหนดหัวข้อเรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ที่ สอดคล้องกับท้องถิ่น ตนเองได้อย่างเหมาะสม	ประวัติความเป็นมา แหล่ง ทรัพยากรธรรมชาติ และภูมิ ปัญญาท้องถิ่นในชุมชน วังน้ำเขียวการกำหนดหัวข้อเรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์จะเริ่มจาก การตั้งคำถามเพื่อค้นหาปัญหา จากนั้นจึงเลือกปัญหาที่ สอดคล้องกับท้องถิ่นตนเองเพื่อ กำหนดเป็นหัวเรื่องของโครงงาน วิทยาศาสตร์	6	10
3. ร่วมกันคิดก่อน ปฏิบัติ	1. กำหนดสมมติฐานและ ตัวแปรต่าง ๆ ที่ศึกษาใน โครงงานวิทยาศาสตร์ 2. กำหนดขั้นตอนและ ออกแบบการทดลอง 3. เลือกวัสดุอุปกรณ์ที่ เหมาะสมกับเรื่องที่ศึกษา	การวางแผนการทำโครงงานเป็น การวางแผนก่อนเริ่มลงมือปฏิบัติ ซึ่งนักเรียนจะต้องระบุตัวแปร ควบคุมตัวแปรเขียนสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง และ รวบรวมวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้	6	10
4. เตรียมตัวก่อนลง สนามจริง	1. ลงมือปฏิบัติและเขียน สรุปข้อมูล โครงงาน วิทยาศาสตร์ได้ 2.เขียนรายงาน โครงงาน วิทยาศาสตร์ได้	การลงมือปฏิบัติ นักเรียน จำเป็นต้องมีทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ดังนี้ การวัด การคำนวณ การทดลอง จดบันทึกผลการทดลอง และ สรุปผลการทดลอง แล้วนำข้อมูล มาเขียนรายงาน โครงงาน วิทยาศาสตร์	6	10

ตารางที่ 19 (ต่อ)

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
5. ผลិតภัณฑ์ของ ฉันท	1. กำหนดหัวข้อเรื่องโครงการ วิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับ ท้องถิ่นตนเองได้อย่าง เหมาะสม 2. กำหนดสมมติฐานและ ตัวแปรต่าง ๆ ในโครงการ วิทยาศาสตร์ 3. กำหนดขั้นตอนและ ออกแบบการทดลอง 4. เลือกวัสดุอุปกรณ์ที่ เหมาะสมกับเรื่องที่ศึกษา 5. ลงมือปฏิบัติและเขียนสรุป ข้อมูลโครงการวิทยาศาสตร์ได้ 6. เขียนรายงานโครงการ วิทยาศาสตร์ได้	การกำหนดหัวข้อเรื่องการทำ โครงการวิทยาศาสตร์จะเริ่มจาก การตั้งคำถามเพื่อค้นหาปัญหา จากนั้นจึงเลือกปัญหาที่สอดคล้อง กับท้องถิ่นตนเองวางแผนก่อนเริ่ม ลงมือปฏิบัติซึ่งนักเรียนจะต้อง ระบุตัวแปร กำหนดสมมติฐาน ควบคุมตัวแปร กำหนดนิยามเชิง ปฏิบัติการ ออกแบบการทดลอง และรวบรวมวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ แล้วลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ แล้วนำผลการทดลองที่ได้มาสรุป และเขียนรายงานโครงการ วิทยาศาสตร์	14	30
6. เปิดโลก ผลิตภัณฑ์จาก ท้องถิ่น	นำเสนอผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น มีความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์ มุ่งมั่นในการ ทำงาน มีเจตคติทาง วิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของ ตนเอง ผู้อื่น และสามารถนำ ความรู้ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน	การจัดแสดงผลงานและนำเสนอ โครงการวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนได้ร่วมลงความ คิดเห็นจากข้อมูล มีจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูลในรูป ของชิ้นงาน รายงาน และอภิปราย ผลจากนั้นมีการประเมินผล ชิ้นงานโครงการวิทยาศาสตร์	6	16
	สอบปลายปี		2*	20
	รวม		40	100

หมายเหตุ *การสอบปลายปีไม่รวมกับเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

ขอบข่ายสาระการเรียนรู้

หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีเนื้อหาสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรดังต่อไปนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 : ก้าวแรกสู่โครงงานวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยเนื้อหาสาระดังนี้ ความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์ ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ คุณค่าและความสำคัญของโครงงานวิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 : ตะลุยชุมชนวังน้ำเขียว ประกอบด้วยเนื้อหาสาระดังนี้ ประวัติความเป็นมา แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ และภูมิปัญญาท้องถิ่นใน ชุมชนวังน้ำเขียว การตั้งคำถาม การตั้งหัวข้อหรือปัญหา การเลือกปัญหาที่เหมาะสม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 : ร่วมกันคิดก่อนปฏิบัติ ประกอบด้วยเนื้อหาสาระดังนี้ การระบุตัวแปร การเขียนสมมติฐาน การควบคุมตัวแปร การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ออกแบบการทดลอง การรวบรวมวัสดุอุปกรณ์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 : เตรียมตัวก่อนลงสนามจริง ประกอบด้วยเนื้อหาสาระดังนี้ การวัด การคำนวณ การทดลอง จดบันทึก และสรุปผลการทดลอง การเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 : ผลิตภัณฑ์ของฉัน ประกอบด้วยเนื้อหาสาระดังนี้ ขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ลงมือปฏิบัติโครงงานวิทยาศาสตร์ การเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 : เปิดโลกผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ประกอบด้วยเนื้อหาสาระดังนี้ การจัดแสดงผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์ การนำเสนอผลงาน การประเมินผลโครงงานวิทยาศาสตร์

เวลาเรียน

หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครปฐม เขต 1 ได้กำหนดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ไว้ 40 ชั่วโมงต่อปีการศึกษา หรือ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

แนวทางการจัดการเรียนรู้

แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การ บรรยาย การถามคำถาม การเปิดโอกาสให้นักเรียนเผชิญกับแหล่งเรียนรู้จริงโดยการ

สำรวจ ศึกษา สืบเสาะหาความรู้ เก็บรวบรวมข้อมูล ในชุมชนจากผู้รู้ในท้องถิ่น ทางอินเทอร์เน็ต การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงด้วยกระบวนการกลุ่ม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มุ่งมั่นในการทำงาน มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การออกแบบหน่วยการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward Design) ส่วนกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ การสร้างความสนใจ (Engagement) การสำรวจและค้นหา (Exploration) การอธิบาย (Explanation) การขยายความรู้ (Elaboration) และการประเมินผล (Evaluation) ซึ่งทั้ง 5 ขั้นตอนเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนจะต้องส่งเสริม พัฒนากระบวนการคิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาความคิดระดับสูง คือความคิดสร้างสรรค์ ทั้งนี้กิจกรรมที่จะให้นักเรียนสำรวจตรวจสอบ จะต้องเชื่อมโยงกับความรู้เดิม และนำไปสู่การแสวงหาความรู้ใหม่ ได้ใช้กระบวนการและทักษะต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์สืบเสาะหาความรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2544 : 79-80)

สื่อการเรียนรู้

การกำหนดสื่อการเรียนรู้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 1) เอกสารประกอบการเรียนการสอนเรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น เช่น ใบกิจกรรม เอกสารประกอบการจัดกิจกรรม 2) หนังสือเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์ 3) ตัวอย่างรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ 4) คอมพิวเตอร์ 5) อินเทอร์เน็ต 6) เครื่องฉายภาพดิจิทัล (Projector) 7) แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น 8) ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ 9) ผู้รู้ในท้องถิ่น

การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผล เป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพนักเรียนโดยใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลและสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการ ความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของนักเรียน ตลอดจนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนต้องอยู่บนหลักการพื้นฐานสองประการคือการประเมินเพื่อพัฒนานักเรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียนให้ประสบผลสำเร็จนั้น นักเรียนจะต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเพื่อให้บรรลุผลการเรียนรู้ สะท้อนสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน ซึ่งเป็นเป้าหมายหลักในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ได้กำหนดการวัดและประเมินผลอยู่ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การประเมินอย่างหลากหลาย การสังเกต พฤติกรรม การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน การสอบถาม การใช้แบบทดสอบ การประเมินความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้สอนเป็นผู้ประเมิน และเปิดโอกาสให้นักเรียนประเมินตนเอง เพื่อนประเมิน ผู้ปกครองและ ผู้รู้ในท้องถิ่น ประเมินผลงานของนักเรียน

การประเมินผลการเรียนรู้เป็นการตรวจสอบว่า นักเรียนมีพัฒนาการความก้าวหน้าในการเรียนรู้ อันเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หรือไม่ และมากน้อยเพียงใด มีสิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาปรับปรุงและส่งเสริมในด้านใด นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลให้ผู้สอนใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนของตนเอง ทั้งนี้โดยสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ของหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

1. การประเมินก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การประเมินก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการประเมินผลการเรียนรู้ เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ซึ่งประกอบด้วย ประวัติความเป็นมา แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ และภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชนวังน้ำเขียว ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์ ความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์ ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ คุณค่าและความสำคัญของโครงงานวิทยาศาสตร์ การกำหนดหัวข้อเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษา การวางแผนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การปฏิบัติการทดลองการเก็บรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอผลงาน เพื่อเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างไร

2. การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการประเมินหลังการจัดกิจกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบว่านักเรียน เรียนรู้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ โดยประเมินด้านความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น และกระบวนการกลุ่มของนักเรียน เพื่อประเมินพัฒนาการในการเรียนรู้และเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

3. การประเมินหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การประเมินหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการประเมินประเมินผลการเรียนรู้ เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทุกหน่วยการเรียนรู้ เพื่อนำผลการประเมินหลังเรียนไปเปรียบเทียบกับผลการประเมินก่อนเรียน ประเมินเจตคติทาง

วิทยาศาสตร์และสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงาน วิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

การตัดสินผลการเรียน

หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น กำหนดหลักเกณฑ์การวัดและประเมินผล สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อตัดสินผลการเรียนของนักเรียน ดังนี้

- 1) นักเรียนต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด
- 2) นักเรียนต้องได้รับการประเมินทุกผลการเรียนรู้และผ่านผลการเรียนรู้ทุกข้อ แต่ละข้อต้องผ่านร้อยละ 60 ขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์

การให้ระดับผลการเรียน

การตัดสินเพื่อให้ระดับผลการเรียนรายวิชา ให้ระดับผลการเรียน หรือระดับคุณภาพการปฏิบัติของนักเรียนเป็นระบบตัวเลข ระบบตัวอักษร ระบบร้อยละ และระบบที่ใช้คำสำคัญสะท้อนมาตรฐาน

การตัดสินผลการเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานใช้ระบบตัวเลข โดยกำหนดเกณฑ์การตัดสินผ่านที่ร้อยละ 50 จากนั้นจึงให้ระดับผลการเรียนที่ผ่านเป็นระบบ ตามที่สถานศึกษากำหนด ซึ่งแสดงดังตารางการให้ระดับผลการเรียน ดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 เกณฑ์การตัดสินผลการเรียน

ระดับผลการเรียน	ช่วงคะแนนเป็นร้อยละ	ความหมาย
4	80-100	ดีเยี่ยม
3.5	75-79	ดีมาก
3	70-74	ดี
2.5	65-69	ค่อนข้างดี
2	60-64	ปานกลาง
1.5	55-59	พอใช้
1	50-54	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ
0	0-49	ต่ำกว่าเกณฑ์

หน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการดำเนินการตามหลักสูตร เป็นการจัดการเพื่อให้ นักเรียนเกิดความรู้ ทักษะกระบวนการ สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่คาดหวังของหลักสูตร จึงต้องมีการดำเนินการตามขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จึงได้ออกแบบหน่วยการเรียนรู้ และจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ จำนวน 6 หน่วยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ 12 แผน ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ก้าวแรกสู่โครงงานวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 1 แผน คือ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ก้าวแรกสู่โครงงานวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ตะลุยชุมชนวังน้ำเขียว ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 2 แผน คือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อยากรู้ อยากเห็น แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ค้นหาปัญหาในชุมชน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ร่วมกันคิดก่อนปฏิบัติ ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 2 แผน คือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง วางแผนโครงงาน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วัสดุ-อุปกรณ์ขั้นรู้ดี หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เตรียมตัวก่อนลงสนามจริง ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 2 แผน คือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ร่วมกันคิดแล้วสรุป แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง เขียนเค้าโครงรายงานโครงงาน หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ผลิตภัณฑ์ของฉัน ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 แผน คือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สำรวจปัญหา แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การวางแผนการทำโครงงาน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การลงมือปฏิบัติ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เปิดโลกผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 2 แผน คือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การนำเสนอผลงาน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ประเมินงานฉัน

ผลการประเมินหลักสูตรฉบับร่าง

การประเมินหลักสูตรฉบับร่าง ประเมินก่อนนำหลักสูตรไปทดลองใช้ โดยการประเมินความสอดคล้องและสัมพันธภาพเกี่ยวกับองค์ประกอบของหลักสูตรฉบับร่าง หาประสิทธิภาพของเครื่องมือวัด โดยมีผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร ได้แก่ ดร.ยุพิน ยืนยง รองผู้อำนวยการโรงเรียนบอสโกพิทักษ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ ได้แก่ อาจารย์ดร.กรณียพัล วิวรรณมงคล อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล ได้แก่ นางจรรยาพร ยอดแก้ว ศึกษาานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1 พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไข ประกอบด้วย การประเมินตามลำดับดังนี้

1. การประเมินความสอดคล้องของหลักสูตรฉบับร่าง พิจารณาความสอดคล้องขององค์ประกอบหลักสูตรฉบับร่าง ความสอดคล้องขององค์ประกอบในหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้กับเวลา ความสอดคล้องของผลการเรียนรู้กับชิ้นงาน/ภาระงาน ความสอดคล้องของผลการเรียนรู้กับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้และนำข้อเสนอแนะที่ต้องปรับปรุงแก้ไข มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) แล้วนำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรฉบับร่าง ผลการประเมินหลักสูตรฉบับร่างโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องของหลักสูตรมีค่าระหว่าง 0.67 – 1.00 โดยมีรายละเอียดดังนี้ (รายละเอียดดังภาคผนวก ง หน้า 433)

1.1 ความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบในหลักสูตรฉบับร่าง ได้แก่ แนวคิด หลักการ จุดหมาย ผลการเรียนรู้ โครงสร้างรายวิชา ขอบข่ายสาระการเรียนรู้ แนวทางการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าระหว่าง 0.67 -1.00 ดังนั้น องค์ประกอบของหลักสูตรมีความสอดคล้อง

1.2 ความสอดคล้องระหว่างส่วนประกอบในหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ ชิ้นงาน/ภาระงาน การวัดและประเมินผล กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าเท่ากับ 1.00 ดังนั้น ส่วนประกอบในหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ มีความสอดคล้อง

1.3 ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้กับเวลา ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ดังนั้น กิจกรรมการเรียนรู้กับเวลา ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ มีความสอดคล้อง

1.4 ความสอดคล้องของผลการเรียนรู้กับชิ้นงาน/ภาระงาน ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00 ดังนั้น ผลการเรียนรู้กับชิ้นงาน/ภาระงาน มีความสอดคล้อง

1.5 ความสอดคล้องของผลการเรียนรู้กับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00 ดังนั้น ผลการเรียนรู้กับการวัดและการประเมินผล มีความสอดคล้อง

2. การสัมภาษณ์เกี่ยวกับความคิดเห็นต่อหลักสูตรฉบับร่าง โดยมีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้แก่ ดร. สามารถ ทิมนาค และนางกรรณา รูปแพร่ ศิษยานุรักษ์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1 นางสาวเลลา ม่วงทรัพย์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านหลวงวิทยา นายทศพล สายสุวรรณ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลนครปฐม

และ นายวันชัย ถานทอง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านมะขาม ผลการสัมภาษณ์พบว่า หลักสูตรควรมีรูปภาพที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมในชุมชน โรงเรียนและนักเรียน ควรปรับแนวคิดในหลักสูตรให้กระชับและชัดเจน ส่วนจุดหมายของหลักสูตรควรเพิ่มสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 8 ประการตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นอกเหนือที่ระบุไว้ในหลักสูตร ควรมีการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้และปรับปรุงการเขียนคำอธิบายรายวิชาให้ครอบคลุม ความรู้ ทักษะกระบวนการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ควรระบุสาระการเรียนรู้ให้ครอบคลุมทั้งความรู้ ทักษะกระบวนการ สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์โดยพิจารณาจากผลการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ส่วนใบกิจกรรมควรเพิ่มเติมรูปภาพประกอบ ปรับปรุงภาษาข้อคำถามให้กระชับ ชัดเจน ให้มีความน่าสนใจและเหมาะสมกับวัยของนักเรียน ส่วนหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กิจกรรมที่ 3 เรื่องการเลือกแหล่งความรู้ ควรปรับปรุงข้อคำถามให้สอดคล้องกับบริบทของชุมชน ส่วนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนควรมีความหลากหลายเพื่อสร้างความสนใจให้กับนักเรียน ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สืบเสาะหาความรู้จากผู้รู้ในท้องถิ่น จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ในชุมชนและเชิญผู้รู้ในท้องถิ่นเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม บางกิจกรรมอาจใช้เวลามากควรปรับเวลาในแต่ละกิจกรรมให้เหมาะสมกับความยากง่ายของแต่ละกิจกรรม ส่วนการวัดและประเมินผล ควรใส่เครื่องมือวัดและประเมินผลในเล่มของหลักสูตร เพื่อให้ผู้นำหลักสูตรไปใช้ทราบถึงวัตถุประสงค์ในการวัดและประเมินผลตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ และควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบการวัดและประเมินผล เกณฑ์การประเมิน การประเมินสาระการเรียนรู้ด้านความรู้ควรใช้การประเมินที่หลากหลายเช่น การทำแบบทดสอบ การทำแผนภาพความคิด การสัมภาษณ์ เป็นต้น

ผลการปรับปรุงหลักสูตรฉบับร่าง

จากการตรวจสอบหลักสูตรฉบับร่าง โดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ การตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของหลักสูตร โดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญมาสังเคราะห์ แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการปรับปรุงหลักสูตร ก่อนนำหลักสูตรไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ทั้งนี้มีประเด็นปรับปรุงแก้ไขดังนี้

1. ปรับองค์ประกอบของหลักสูตร ในส่วนของหน้าปกของหลักสูตรควรมีรูปภาพประกอบที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างชุมชน โรงเรียนและนักเรียน สำหรับแนวคิดปรับปรุงให้สอดคล้องกับหลักการและจุดหมายของหลักสูตร และปรับภาษาให้กระชับและชัดเจนยิ่งขึ้น ส่วน

จุดหมายของหลักสูตรได้ปรับปรุงโดยเพิ่มจุดหมายของหลักสูตรด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ส่วนคำอธิบายรายวิชา ปรับให้ครอบคลุมผลการเรียนรู้ทุกข้อโดยแยกเป็น 3 ย่อหน้าคือ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่เกิดขึ้นกับนักเรียน ส่วนกิจกรรมการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ ปรับปรุงให้มีกิจกรรมการสร้างแรงบันดาลใจโดยใช้กิจกรรมที่หลากหลายเน้นการตั้งคำถาม เกม การควิทัศน์เกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดอย่างต่อเนื่องและเพิ่มแรงบันดาลใจให้กับนักเรียน ส่วนกิจกรรมการสำรวจ และค้นหา ปรับรายละเอียดของกิจกรรมให้นักเรียนได้สืบค้น สำรวจและค้นคว้าด้วยตนเอง โดยการสัมภาษณ์ผู้รู้ในท้องถิ่น ศึกษาแหล่งเรียนรู้ในชุมชน ในใบกิจกรรมปรับตัวอย่างให้สอดคล้องกับบริบทในชุมชน ขอบข่ายเนื้อหาสาระ ปรับปรุงให้มีตัวอย่างและภาพประกอบเพื่อสร้างจุดดึงดูดความสนใจของนักเรียนและให้เกิดความเข้าใจง่ายขึ้น การวัดและประเมินผลในหลักสูตรได้ปรับปรุงโดยเพิ่มเครื่องมือไว้ท้ายเล่มของหลักสูตรเพื่อให้ผู้นำหลักสูตรไปใช้ทราบถึงเป้าหมายของการวัดและประเมินผลของหลักสูตร

2. ส่วนประกอบในหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ ได้ปรับชื่อเรื่องของใบกิจกรรมให้มีความน่าสนใจ ปรับภาษาของข้อคำถามในใบกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน และมีตัวอย่างประกอบที่สอดคล้องกับสภาพในชุมชนวังน้ำเขียว

จากผลการประเมินหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ฉบับร่างก่อนการนำหลักสูตรไปทดลองใช้ โดยการตรวจสอบด้วยคำดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ประเด็นต่าง ๆ ตามแบบประเมินค่าความสอดคล้อง พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าทุกประเด็นมีความสอดคล้อง และผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นผู้วิจัยได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 ซึ่งไม่ใช่เป็นกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ควรเพิ่มเวลาเรียนในหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เนื่องจากกิจกรรมการสร้างแรงบันดาลใจโดยการเล่นเกมแฟนพันธุ์แท้วังน้ำเขียว ใช้เวลานานพอสมควร ผู้วิจัยจึงปรับเปลี่ยนเวลาจากใช้เวลาสอน 4 ชั่วโมง เป็น 5 ชั่วโมง โดยปรับลดเวลาเรียนจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ให้เหลือ 7 ชั่วโมง ส่วนหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 พบว่า ไม่สามารถเขียนรายงานโครงงานในส่วนที่มาและความสำคัญได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงปรับปรุงรูปแบบของการเขียนรายงานใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย เหมาะสมกับวัยของนักเรียน ส่วนหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เพิ่มเวลาการจัดการเรียนรู้ในส่วนกิจกรรมการสร้างแรงบันดาลใจ จากเวลา 15 นาทีเป็น 30 นาที เนื่องจากวิทัศน์ที่ให้ให้นักเรียนดูมีจำนวนหลายเรื่องซึ่งแต่ละเรื่องครูผู้สอนและนักเรียนได้ร่วมกันวิจารณ์จนทำให้ใช้เวลาเพิ่มขึ้น

จากการประเมินหลักสูตรฉบับร่างโดยผู้เชี่ยวชาญ การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และการทดลองใช้หลักสูตรกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้นำหลักสูตรมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น มีความเหมาะสมในการนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งที่มีเป้าหมายให้นักเรียนรู้และเข้าใจหลักการ ทฤษฎีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ที่ใช้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ มีสมรรถนะสำคัญด้านการคิด คุณลักษณะอันพึงประสงค์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยเนื้อหาสาระเกี่ยวกับท้องถิ่นวังน้ำเขียว ขั้นตอนการทำโครงการ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีการวัดและประเมินผลตามสภาพจริงโดยมีครูผู้สอน ผู้รู้ในท้องถิ่น ผู้ปกครองและนักเรียนร่วมกันประเมิน

ผลการทดลองใช้หลักสูตร

ขั้นตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1 จำนวน 28 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ระหว่างวันที่ 17 พฤศจิกายน – 15 ธันวาคม 2554 โดยผู้รู้ในท้องถิ่นจำนวน 4 คน ได้แก่

1) คุณกันดินันท์ ดาโต๊ะ 2) คุณลุงเกียง น้อยอยู่ 3) คุณลุงคำภีร์ เปือกผ่อง 4) คุณเมธี แซ่ถิ่ม และผู้วิจัยซึ่งเป็นครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ มีการบันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกแผนพบว่า ผลการทดลองใช้หลักสูตรมีรายละเอียดดังนี้

ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตร

ก่อนการทดลองผู้วิจัยได้ชี้แจงทำความเข้าใจกับนักเรียนถึงเหตุผลของการทำงานวิจัยในครั้งนี้ จากนั้นกล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้ เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น โดยการชี้แจงการดำเนินการทดลองการใช้หลักสูตรและแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการทำงานเป็นกลุ่ม นักเรียนเป็นผู้สืบค้นหาข้อมูลซึ่งสมาชิกในกลุ่มต้องยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการวางแผนการทำงานแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบและร่วมมือช่วยเหลือกันเมื่อนักเรียนเข้าใจตรงกันแล้ว จึงดำเนินการทดลองตามหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้ ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) เกี่ยวกับความรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 30 ข้อ และอัตนัย จำนวน 3 ข้อ ใช้เวลา 2 ชั่วโมง

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตร

ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ตามหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 – 4 ในภาคเรียนที่ 1 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 แผน มีรายละเอียดดังนี้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ก้าวแรกสู่โครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับ ความหมาย ประเภท และความสำคัญของโครงงานวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ตะลุมชุมชนวังน้ำเขียว เพื่อให้นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับ ประวัติความเป็นมา แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ และภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชนวังน้ำเขียว และส่งเสริมทักษะการสังเกต หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ร่วมกันคิดก่อนปฏิบัติ เพื่อส่งเสริมทักษะการวัด การตั้งสมมติฐาน และการกำหนดและควบคุมตัวแปร หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เตรียมตัวก่อนลงสนามจริง เพื่อส่งเสริม ทักษะการวัด การคำนวณ การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การจัดการกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป จากนั้นจึงเริ่มทดลองตามขอบเขตของการวิจัย โดยกำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 – 6 จัดการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 2 ซึ่งใช้การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน สรุปการจัดการเรียนรู้ดังนี้

ตารางที่ 21 การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) ตามหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

ขั้นการจัดการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
การสร้างความรู้ความสนใจ	ครูผู้สอนจัดกิจกรรมเกมแฟนพันธุ์แท้วังน้ำเขียว ให้คู่วิดีทัศน์เกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อจูงใจให้นักเรียนสนใจ อยากรู้ อยากเห็นและ ตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด หรือสงสัย เพื่อนำไปสู่การค้นคว้า ทดลองและการแก้ปัญหา	นักเรียนชอบเล่นเกมเนื่องจากเป็นการแข่งขันระหว่างกลุ่มทำให้รู้สึกตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่าย กระตือรือร้น สงสัยในข้อคำถามที่ครูผู้สอนถามและต้องการค้นหาคำตอบ มีสื่อที่กระตุ้นความสนใจ ทำให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นอยากค้นคว้าหาคำตอบมากขึ้น

ตารางที่ 21 (ต่อ)

ขั้นการจัดการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
การสำรวจและค้นหา	ครูผู้สอนพานักเรียนศึกษาแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น เพื่อรวบรวมข้อมูล เกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นโดยมีผู้รู้ในท้องถิ่นเป็นวิทยากรบรรยาย จากนั้นนำข้อมูลต่าง ๆ มาพูดคุยกันในห้องเรียน แล้วบันทึกลงในใบกิจกรรม จากนั้นแต่ละกลุ่มร่วมกันกำหนดหัวข้อเรื่องโครงการวิทยาศาสตร์วางแผนการทำโครงการ ปฏิบัติทดลองและผลิตชิ้นงาน สรุปผลโครงการวิทยาศาสตร์ ร่วมกันออกแบบผลึกของผลิตภัณฑ์และตกแต่งผลิตภัณฑ์อย่างสร้างสรรค์ ส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่ม นักเรียนปฏิบัติจริงตามขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์	นักเรียนสามารถกำหนดหัวข้อเรื่องโครงการดังนี้ 1) น้ำยาล้างมือจากสมุนไพร 2) น้ำหมักชีวภาพเร่งดอกมะลิ 3) ยาดมสมุนไพร 4) สมุนไพรดับกลิ่น 5) น้ำยาล้างจานสมุนไพร 6) น้ำยาถูพื้นสมุนไพร ซึ่งสมุนไพรที่นำมาใช้ในการทำโครงการคือพืชที่หาได้จากในท้องถิ่น ได้แก่ ตะไคร้ มะกรูด กล้วย อัญชัน อบเชย ใบหู กวาง ใบโพธิ์ สะเดา และข่า ปฏิบัติตามขั้นตอนการทำโครงการ วิทยาศาสตร์ ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สืบเสาะหาความรู้ ทำให้นักเรียนมี ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณหรือการใช้ตัวเลข ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมาย ข้อมูล ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลองและทักษะการตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ตั้งใจรับผิดชอบ เพียรพยายามและอดทนในการทำงาน

ตารางที่ 21 (ต่อ)

ขั้นการจัดการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
การอธิบาย	นักเรียนนำผลจากการทำโครงงานมาอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน โดยครูผู้สอนทำหน้าที่คอยเสริมและเสนอแนะต่าง ๆ เกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์ในแต่ละเรื่อง	นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่กับความรู้ใหม่ที่ได้จากการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ นักเรียนเป็นผู้นำข้อค้นพบสรุปเป็นถ้อยคำของตนเอง โดยมีครูผู้สอนคอยกระตุ้นใช้คำถามเพื่อให้ได้คำตอบที่สมบูรณ์
การขยายความรู้	นักเรียนนำข้อมูลในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์มาเขียนรายงานโครงงาน นำเสนอผลงานเชื่อมโยงสู่การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	นักเรียนสามารถเขียนรายงานโครงงานครอบคลุมหัวข้อตามรูปแบบของรายงาน เห็นคุณค่าและประโยชน์ในผลิตภัณฑ์ของตนเอง
การประเมินผล	นักเรียนได้ประเมินความรู้ตนเองโดยการเขียนอนุทินบันทึกการเรียนรู้ ครูผู้สอนประเมินกระบวนการกลุ่ม ทดสอบผลการเรียนรู้หลังเรียนเมื่อจบหน่วยการเรียนรู้ ประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อหลักสูตร	นักเรียนทุกคนให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมสนใจในการเรียนรู้ศึกษาหาความรู้ และ ปฏิบัติ โครงงาน วิทยาศาสตร์ด้วยความตั้งใจ มีความสุขต่อการทำงานสนุกสนานต่อการเรียนรู้ ผลการประเมินผลการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 5.32 มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง มีความพึงพอใจต่อหลักสูตร และเห็นว่าหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นทำให้สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์และพัฒนาท้องถิ่นของตนเองได้

ในการจัดการเรียนรู้ทุกแผน ครูผู้สอนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้รู้ในท้องถิ่น นักเรียนและผู้เกี่ยวข้องอย่างสม่ำเสมอ มีการเตรียมความพร้อมทั้งบุคลากร สถานที่และสื่อการเรียนรู้ มีการบันทึกภาพกิจกรรมขณะจัดการเรียนรู้ทุกขั้นตอน นักเรียนได้ร่วมกันแสดงความคิดเห็นในการเรียนรู้ ฝึกตั้งคำถาม รู้จักการเลือกใช้คำถาม สัมภาษณ์ผู้รู้ในท้องถิ่น ได้ศึกษาแหล่งเรียนรู้และ ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ร่วมกันผลิตชิ้นงานตามความสนใจและสอดคล้องกับท้องถิ่น ประเมินความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น เจตคติทางวิทยาศาสตร์ สะท้อนความพึงพอใจของนักเรียน ผู้รู้ในท้องถิ่นมีความสัมพันธ์อันดีกับนักเรียนและครูผู้สอน

ผลการประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 4 ผลการประเมินผลหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครปฐม เขต 1 มีผู้วิจัยซึ่งเป็นผู้สอน ผู้รู้ในท้องถิ่น ผู้ปกครองและนักเรียนเป็นผู้ร่วมประเมิน หลักสูตรมีการประเมิน 3 ระยะ ดังนี้ ระยะที่ 1 คือ การประเมินผลก่อนการใช้หลักสูตร โดยการประเมินผลการเรียนรู้เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ของนักเรียนจากคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ระยะที่ 2 คือ การประเมินระหว่างการใช้หลักสูตร โดยการประเมินผลนักเรียนจากคะแนนการทำชิ้นงานและภาระงานประจำแผนการจัดการเรียนรู้ คะแนนจากแบบทดสอบหลังการจัดกิจกรรม ประจำหน่วยการเรียนรู้ และประเมินความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ระยะที่ 3 คือ การประเมินผลหลังการใช้หลักสูตร โดยการประเมินผลนักเรียน 3 ด้าน คือ 1) ผลการเรียนรู้ เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น 2) เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และ 3) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตร โดยผู้วิจัยซึ่งเป็นครูผู้สอน ผู้ปกครองและนักเรียนเป็นผู้ประเมิน โดยมีผลการประเมินดังนี้

ผลการประเมินผลก่อนการใช้หลักสูตร

จากการประเมินผลการเรียนรู้ก่อนการใช้หลักสูตร ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินผลการเรียนรู้ เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น โดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ จำนวน 1 ชุด แบ่งเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และตอนที่ 2 แบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ รวม 40 คะแนน ผู้วิจัยได้รวบรวมคะแนนสอบก่อนการใช้หลักสูตร พบว่า ผลการเรียนรู้ เรื่อง

โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ของนักเรียนก่อนการใช้หลักสูตร มีผลคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 13.29 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.73

ผลการประเมินระหว่างการใช้หลักสูตร

จากการทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จัดการเรียนรู้ตามหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 และ 6 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้รวม จำนวน 5 แผน ใช้เวลา 20 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยเป็นผู้จัดการเรียนรู้ร่วมกับผู้รู้ในท้องถิ่น ผู้วิจัยมีการประเมินผลระหว่างการทำหลักสูตรไปใช้ โดยสังเกต พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ตรวจใบกิจกรรม ชิ้นงานและภาระงาน ประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น และทำแบบทดสอบหลังการจัดกิจกรรมประจำหน่วยการเรียนรู้ วิเคราะห์คะแนนหาค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยร้อยละและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ได้บันทึกผลหลังการสอนทุกครั้ง เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรให้เหมาะสมกับนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความตั้งใจ รับผิดชอบความเพียรพยายามและอดทนในการปฏิบัติงาน ร่วมมือวางแผนการทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ยอมรับข้อสรุปของกลุ่มและร่วมปรับปรุงงานให้ดีขึ้น คะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังการจัดกิจกรรมประจำหน่วยการเรียนรู้ พบว่านักเรียนมีคะแนนผลการเรียนรู้ เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ย 5.32 ส่วนการประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น โดยการประเมินเป็นรายกลุ่ม ตามขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น โดยแบบประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 -5 คน จำนวน 6 กลุ่ม โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มได้ทำโครงการวิทยาศาสตร์ชื่อเรื่องดังต่อไปนี้ 1) น้ำยาล้างมือจากสมุนไพร 2) น้ำหมักชีวภาพเร่งดอกมะลิ 3) ยาผสมสมุนไพร 4) สมุนไพรดับกลิ่น 5) น้ำยาล้างจานสมุนไพร 6) น้ำยาถูพื้นสมุนไพร

ผู้วิจัยได้ประเมินความสามารถในการทำโครงการระหว่างการทำโครงการ ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นปรากฏดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 คะแนนความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการประเมิน	โครงการวิทยาศาสตร์						คะแนนเฉลี่ยภาพรวม	ระดับความสามารถ	ลำดับที่
	นำยาล้างมือจากสมุนไพร	นำหมักชีวภาพเร่งดอกมะลิ	ยาคุมสมุนไพรในท้องถิ่น	สมุนไพรดับกลิ่น	นำยาล้างจานสมุนไพร	นำยาถูพื้นสมุนไพร			
การสำรวจ	3.00 (0.00)	2.67 (0.58)	3.33 (0.58)	4.00 (0.00)	3.00 (0.00)	3.33 (0.58)	3.22 (0.46)	ดี	6
ด้านการวางแผน	3.20 (0.45)	2.20 (0.45)	3.40 (0.55)	3.40 (0.55)	2.40 (0.55)	3.40 (0.55)	3.00 (0.55)	ดี	7
ด้านการลงมือปฏิบัติ	2.83 (0.41)	2.83 (0.75)	3.83 (0.41)	4.00 (0.00)	3.00 (0.00)	3.17 (0.41)	3.28 (0.51)	ดี	5
การนำเสนอผลงาน	3.00 (1.41)	2.50 (0.71)	3.50 (0.71)	4.00 (0.00)	3.00 (1.41)	4.00 (0.00)	3.33 (0.61)	ดี	3
ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น	3.50 (0.71)	3.00 (0.00)	3.50 (0.71)	4.00 (0.00)	3.00 (0.00)	3.50 (0.71)	3.42 (0.38)	ดี	2
ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์	3.00 (0.00)	3.00 (1.00)	3.00 (0.00)	3.67 (0.58)	3.33 (0.58)	3.67 (0.58)	3.28 (0.33)	ดี	4
มุ่งมั่นในการทำงาน	4.00 (0.00)	3.00 (0.00)	4.00 (0.00)	4.00 (0.00)	3.50 (0.71)	4.00 (0.00)	3.75 (0.42)	ดีมาก	1
ค่าเฉลี่ยรวม	3.22 (0.41)	2.74 (0.31)	3.51 (0.33)	3.87 (0.24)	3.03 (0.34)	3.58 (0.32)	3.33 (0.41)	ดี	
ระดับความสามารถ	ดี	ดี	ดีมาก	ดีมาก	ดี	ดีมาก			

หมายเหตุ ตัวเลขนอกวงเล็บ หมายถึง ค่าเฉลี่ย

ตัวเลขในวงเล็บ หมายถึง ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากตารางที่ 22 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น โดยภาพรวมอยู่ในระดับ ดี ($\bar{X} = 3.33$, S.D. = 0.41) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีความสามารถอยู่ในระดับคุณภาพดีมากเป็นลำดับที่ 1 คือ ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน ($\bar{X} = 3.75$, S.D. = 0.42) รองลงมา คือ ด้านผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น มีความสามารถอยู่ในระดับ ดี ($\bar{X} = 3.42$, S.D. = 0.38) และลำดับสุดท้าย คือ ด้านการวางแผนมีความสามารถอยู่ในระดับ ดี ($\bar{X} = 3.00$, S.D. = 0.55) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาเป็นรายชื่อเรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ พบว่า โครงงานที่มีคะแนนสูงเป็นลำดับที่ 1 คือ เรื่องสมุนไพรดับกลิ่น ($\bar{X} = 3.87$, S.D. = 0.24) รองลงมา คือ เรื่องน้ำยาถูพื้นสมุนไพร ($\bar{X} = 3.58$, S.D. = 0.32) และลำดับสุดท้าย คือ น้ำหมักชีวภาพเร่งดอกมะลิ ($\bar{X} = 2.74$, S.D. = 0.31) ตามลำดับ

จากการสังเกตความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น พบว่า 1) ด้านการสำรวจ ผู้วิจัยได้ทำการประเมินการตั้งหัวข้อเรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ การกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงงานวิทยาศาสตร์ และการศึกษาค้นคว้าข้อมูล พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถกำหนดหัวข้อเรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับสภาพชุมชนและท้องถิ่น กำหนดวัตถุประสงค์ตรงกับประเด็นที่ศึกษา มีความชัดเจน ศึกษาข้อมูลสอดคล้องกับเรื่องที่ศึกษา และมีหลักฐานอ้างอิงของข้อมูลอย่างถูกต้องมีแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย 2) ด้านการวางแผน ผู้วิจัยได้ทำการประเมิน การตั้งสมมติฐาน การระบุและการควบคุมตัวแปร การให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการ การออกแบบการทดลอง และการเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ ตั้งสมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาหรือเรื่องที่ได้ศึกษา กำหนดตัวแปรที่ต้องการศึกษาถูกต้องครบถ้วน กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการสอดคล้องกับหัวข้อเรื่อง กำหนดขั้นตอนการทดลองสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของโครงงาน มีการออกแบบการทดลองไม่สอดคล้องกับสมมติฐานและตัวแปรต่าง ๆ ดังนั้นครูผู้สอนจึงแก้ไขปัญหาโดยให้คำปรึกษานอกเวลาเรียน เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่หาจากชุมชนวังน้ำเขียว 3) ด้านการลงมือปฏิบัติ ผู้วิจัยได้ทำการประเมิน การทดลอง การสังเกต การวัด การคำนวณ การตีความหมาย ข้อมูลและสรุปผล และการลงความคิดเห็นจากข้อมูล พบว่า นักเรียนมีการศึกษาวิธีปฏิบัติการทดลองก่อนลงมือปฏิบัติ ทดลองตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้ ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างคล่องแคล่ว ถูกต้องคำนึงถึงความปลอดภัย สามารถระบุปริมาณ จำนวนส่วนประกอบที่ใช้ในการทดลองได้ คำนวณสัดส่วนและปริมาณของสารต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลองได้อย่างถูกต้อง สังเกต จดบันทึกผลการเปลี่ยนแปลงที่ได้จากการทดลองอย่างเป็นลำดับ โดยครูผู้สอนได้ให้คำแนะนำและคอยย้ำเตือนในขั้นตอนการทดลองที่อาจจะก่อให้เกิดอันตราย เช่น การจุดไฟ การใช้สารเคมีต่าง ๆ สามารถสรุปผลสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและสมมติฐาน ทราบถึงข้อเด่นข้อด้อย

โครงการของตนและปรับปรุงแก้ไขให้โครงการให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น 4) ด้านการนำเสนอผลงาน ผู้วิจัยได้ทำการประเมิน การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลและการนำเสนอปากเปล่า พบว่า นักเรียนสามารถนำข้อมูลจากการทดลองมาเสนอในรูปแบบ ตาราง แผนภูมิหรือ แผนภาพ ความคิด ตามรูปแบบของตนเองแล้วนำเสนอโครงการวิทยาศาสตร์เป็นรายกลุ่มโดยมีการใช้ อุปกรณ์เทคโนโลยีและสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่มเพื่อน 5) ด้านผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ผู้วิจัยได้ทำการประเมิน ความสมบูรณ์ของผลิตภัณฑ์และการนำไปใช้ประโยชน์ พบว่า นักเรียนสามารถผลิตชิ้นงานเสร็จสมบูรณ์ตามเวลาที่กำหนดไว้ พร้อมออกแบบฉลากระบุสรรพคุณของผลิตภัณฑ์อย่างสวยงามและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ตามสรรพคุณ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยอมรับของเพื่อน ๆ 6) ด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ทำการประเมิน ความคิดริเริ่ม ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ พบว่า นักเรียนกำหนดหัวข้อเรื่องการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่แปลกใหม่ มีวิธีการในการควบคุมหรือทดสอบตัวแปร เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายไม่ซ้ำแบบใคร และยืดหยุ่นตามสถานการณ์ ของการทดลอง มีการนำวัสดุอุปกรณ์ที่หาได้จากชุมชนมาใช้เป็นวัตถุดิบและดัดแปลงเพื่อใช้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ การเขียนรายงานโครงการครอบคลุมหัวข้อตามรูปแบบรายงานและเรียงลำดับตามหัวข้อได้อย่างถูกต้อง นำเสนอข้อมูลที่หลากหลาย สมบูรณ์ ความชัดเจน โดยมีครูผู้สอนและผู้รู้ในท้องถิ่นคอยแนะนำอยู่ตลอดเพื่อให้นักเรียนมีพัฒนาการความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นที่ดีขึ้น 7) ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน ผู้วิจัยได้ทำการประเมิน ความตั้งใจและรับผิดชอบ ความเพียรพยายามและอดทน เอาใจใส่ต่อการปฏิบัติกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย พยายามให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย ภายในเวลาที่กำหนด มีการพัฒนาการในการทำงานให้ดีขึ้นด้วยการร่วมมือและช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม

ผลการประเมินหลังการใช้หลักสูตร

การประเมินหลังการใช้หลักสูตร โดยการประเมินนักเรียน 3 ด้าน คือ 1) ผลการเรียนรู้ เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น 2) เจตคติทางวิทยาศาสตร์ 3) สอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

ผลการประเมินผลการเรียนรู้ เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

การประเมินผลการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินผลการเรียนรู้ เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น โดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ (ก่อน – หลังเรียน)

จำนวน 1 ชุด แบ่งเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และตอนที่ 2 จำนวน 3 ข้อ ผู้วิจัยได้นำมาทดสอบค่าทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test แบบ Dependent) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการใช้หลักสูตร สรุปผลดังตารางที่ 23

ตารางที่ 23 ผลการประเมินผลการเรียนรู้ เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ก่อน และหลังการใช้หลักสูตร

การใช้หลักสูตร	จำนวน นักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนการใช้ หลักสูตร	28	40	13.29	2.73	-26.10	0.00
หลังการใช้ หลักสูตร	28	40	26.14	3.75		

จากตารางที่ 23 พบว่า ผลการเรียนรู้ เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ของนักเรียนหลังการใช้หลักสูตรสูงกว่าการใช้ก่อนหลักสูตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย โดยผลการเรียนรู้หลังการใช้หลักสูตร ($\bar{X} = 26.14$, S.D. = 3.75) สูงกว่าผลการเรียนรู้ก่อนการใช้หลักสูตร ($\bar{X} = 13.29$, S.D. = 2.73) ในการประเมินผลการเรียนรู้ เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น มีการประเมินครอบคลุมตามผลการเรียนรู้ เมื่อนำผลการเรียนรู้มาพิจารณา นักเรียนมีคะแนนดังรายละเอียดตามตารางที่ 24

ตารางที่ 24 คะแนนผลการเรียนรู้ หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์ จากท้องถิ่น จากการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการใช้หลักสูตร

ผลการเรียนรู้	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ระดับผลการเรียน	ลำดับที่
1.กำหนดหัวข้อของโครงการวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับท้องถิ่นตนเองได้อย่างเหมาะสม	8	5.46	1.17	68.30	ค่อนข้างดี	2
2.กำหนดสมมติฐานและตัวแปรต่าง ๆ ที่ศึกษาในโครงการวิทยาศาสตร์	7	4.54	1.32	64.80	ค่อนข้างดี	4
3.กำหนดขั้นตอนและออกแบบการทดลอง	7	4.04	1.29	57.65	พอใช้	7
4.เลือกวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับเรื่องที่ศึกษา	2	1.75	0.44	87.50	ดีเยี่ยม	1
5.ลงมือปฏิบัติและเขียนสรุปข้อมูลโครงการวิทยาศาสตร์ได้	5	3.21	0.99	64.29	ค่อนข้างดี	5
6.เขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ได้	5	3.32	1.19	66.43	ค่อนข้างดี	3
7.นำเสนอผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มุ่งมั่นในการทำงาน มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่า และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	6	3.82	0.67	63.69	ค่อนข้างดี	6
รวม	40	26.14	3.75	65.36	ค่อนข้างดี	

จากตารางที่ 24 พบว่า คะแนนผลการเรียนรู้ เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นของนักเรียนโดยภาพรวมมีคะแนนผลการเรียนรู้เฉลี่ยเท่ากับ 26.14 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.75 คิดเป็นร้อยละ 65.36 อยู่ในระดับค่อนข้างดี เมื่อแยกตามผลการเรียนรู้ นักเรียนมีคะแนนสูงเป็นลำดับที่ 1 คือ เลือกวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับเรื่องที่ศึกษา มีคะแนนผลการเรียนรู้เฉลี่ยเท่ากับ 1.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 คิดเป็นร้อยละ 87.50 อยู่ในระดับดีเยี่ยม รองลงมาลำดับที่ 2 คือ กำหนดหัวข้อของโครงการวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับท้องถิ่นตนเองได้อย่างเหมาะสม มีคะแนนผลการเรียนรู้เฉลี่ยเท่ากับ 5.46 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.17 คิดเป็นร้อยละ 68.30 อยู่ในระดับค่อนข้างดี และนักเรียนมีคะแนนเป็นลำดับสุดท้าย คือ กำหนดขั้นตอน

และออกแบบการทดลอง มีคะแนนผลการเรียนรู้เฉลี่ยเท่ากับ 4.04 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.29 คิดเป็นร้อยละ 57.65 อยู่ในระดับพอใช้

ผลการประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์

การประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ปรากฏดังตารางที่ 25

ตารางที่ 25 ผลการประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับที่
1. ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น	2.28	0.14	ปานกลาง	(4)
1.1 มีความใฝ่ใจและพอใจใคร่สืบเสาะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์และปัญหาใหม่ๆอยู่เสมอ	2.21	0.42	ปานกลาง	3
1.2 มีความกระตือรือร้นต่อการปฏิบัติงานและเรื่องต่างๆ	2.43	0.50	ปานกลาง	1
1.3 สนใจศึกษาค้นคว้าและทดลอง	2.36	0.49	ปานกลาง	2
1.4 ชอบสนทนา ซักถาม ฟัง อ่าน เพื่อให้ได้รับความรู้เพิ่มขึ้น	2.11	0.42	ปานกลาง	4
2. ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทนและเพียรพยายาม	2.23	0.07	ปานกลาง	(5)
2.1 ขอมรับผลการกระทำของตนเองทั้งที่เป็นผลดีและผลเสีย	2.25	0.75	ปานกลาง	3
2.2 ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จสมบูรณ์ตามเวลาที่กำหนด	2.21	0.69	ปานกลาง	4
2.3 ไม่แสดงพฤติกรรมอันเป็นผลเสียหยาต่อส่วนรวม	2.14	0.76	ปานกลาง	6
2.4 ทำงานเต็มความสามารถ	2.29	0.46	ปานกลาง	2
2.5 ไม่ทอดทิ้งในการทำงาน เมื่อมีอุปสรรค	2.32	0.82	ปานกลาง	1
2.6 มีความอดทนแม้การดำเนินการแก้ปัญหาจะยุ่งยากและใช้เวลา	2.18	0.72	ปานกลาง	5

ตารางที่ 25 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับที่
3. ความมีเหตุผล	1.94	0.09	ปานกลาง	⑥
3.1 ขอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ	1.89	0.63	ปานกลาง	4
3.2 พยายามอธิบายสิ่งต่าง ๆ ในแง่เหตุผลไม่เชื่อโชคลางหรือคำทำนายที่ไม่สามารถอธิบายตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้	1.96	0.64	ปานกลาง	3
3.4 ตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของแนวความคิดต่าง ๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้	2.04	0.33	ปานกลาง	1
3.5 รวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอก่อนจะลงข้อสรุปเรื่องราวต่าง ๆ	2.00	0.54	ปานกลาง	2
4. ความมีระเบียบและรอบคอบ	2.33	0.17	ปานกลาง	③
4.1 เห็นคุณค่าของความมีระเบียบและรอบคอบ	2.61	0.50	มาก	1
4.2 ใช้วิธีการที่หลากหลายมาตรวจสอบผลหรือวิธีการทดลอง	2.46	0.64	ปานกลาง	2
4.3 มีการใคร่ครวญ ไตร่ตรอง พินิจพิเคราะห์	2.29	0.60	ปานกลาง	4
4.4 มีความละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน	2.39	0.63	ปานกลาง	3
4.5 มีการวางแผนการทำงานและจัดการทำงานอย่างเป็นระบบ	2.11	0.50	ปานกลาง	7
4.6 ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือก่อนทำการทดลอง	2.25	0.65	ปานกลาง	5
4.7 ทำงานมีความเป็นระเบียบและเรียบร้อย	2.18	0.61	ปานกลาง	6
5. ความซื่อสัตย์	2.58	0.09	มาก	①
5.1 เสนอความจริงถึงแม้จะเป็นผลที่แตกต่างจากผู้อื่น	2.50	0.51	มาก	4
5.2 เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความจริง	2.71	0.46	มาก	1
5.3 บันทึกผลข้อมูลตามความเป็นจริงและไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเองไปเกี่ยวข้อง	2.54	0.51	มาก	3
5.4 ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นว่าเป็นผลงานของตนเอง	2.61	0.50	มาก	2

ตารางที่ 25 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับที่
6. ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิด ของผู้อื่น	2.37	0.06	ปานกลาง	②
6.1 รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้ง หรือข้อคิดเห็นที่มี เหตุผลของผู้อื่น	2.43	0.57	ปานกลาง	1
6.2 ยอมรับการเปลี่ยนแปลงไม่ยึดมั่นในความคิดของ ตนเอง	2.29	0.60	ปานกลาง	4
6.3 รับฟังความคิดเห็นที่ตัวเองยังไม่เข้าใจและพร้อมที่จะทำ ความเข้าใจ	2.39	0.50	ปานกลาง	2
6.4 ยอมรับพิจารณาข้อมูลหรือความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้ และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม	2.36	0.56	ปานกลาง	3
รวม	2.29	0.21	ปานกลาง	

จากตารางที่ 25 โดยภาพรวมนักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับ ปานกลาง ($\bar{X} = 2.29$, S.D. = 0.21) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก เป็นลำดับที่ 1 คือ ด้านความซื่อสัตย์ ($\bar{X} = 2.58$, S.D. = 0.09) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก ทุกข้อ คือ เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความจริง ($\bar{X} = 2.71$, S.D. = 0.46) รองลงมา คือ ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นว่าเป็นผลงานของตนเอง ($\bar{X} = 2.61$, S.D. = 0.50) และลำดับสุดท้าย คือ เสนอความจริงถึงแม้จะเป็นผลที่แตกต่างจากผู้อื่น ($\bar{X} = 2.50$, S.D. = 0.51) ตามลำดับ รองลงมาลำดับที่ 2 คือ ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดของผู้อื่น มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.37$, S.D. = 0.06) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง ทุกข้อ คือ รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้ง หรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น ($\bar{X} = 2.43$, S.D. = 0.57) รองลงมาคือ รับฟังความคิดเห็นที่ตัวเองยังไม่เข้าใจและพร้อมที่จะทำความเข้าใจ ($\bar{X} = 2.39$, S.D. = 0.50) และลำดับสุดท้าย คือ ยอมรับการเปลี่ยนแปลงไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเอง ($\bar{X} = 2.29$, S.D. = 0.60) ตามลำดับ และนักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นลำดับสุดท้ายคือ ด้านความมีเหตุผล มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 1.94$, S.D. = 0.09) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง ทุกข้อ คือ ตรวจสอบความถูกต้อง

ต้องหรือความสมเหตุสมผลของแนวความคิดต่าง ๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ ($\bar{X} = 2.04$, S.D. = 0.33) รองลงมาคือ รวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอก่อนจะลงข้อสรุปเรื่องราวต่าง ๆ ($\bar{X} = 2.00$, S.D. = 0.54) และลำดับสุดท้าย คือ อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล ($\bar{X} = 1.82$, S.D. = 0.55) ตามลำดับ

ผลการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงาน วิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

การสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงาน
วิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลการสอบถาม ปรากฏดังตารางที่ 26

ตารางที่ 26 ผลการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงาน
วิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับที่
ด้านเนื้อหาสาระ	4.22	0.21	มาก	④
1. เนื้อหามีความน่าสนใจเหมาะกับท้องถิ่น	4.14	0.59	มาก	2
2. เนื้อหาครอบคลุม เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน	4.46	0.50	มาก	1
3. นักเรียนสามารถนำความรู้จากเนื้อหาไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	4.07	0.26	มาก	3
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน	4.20	0.20	มาก	⑥
4. กิจกรรมการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ เรียนรู้ตามความถนัด ความสนใจและศักยภาพของตนเอง	4.11	0.49	มาก	4
5. ชุมชนและผู้ปกครองมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการ เรียนการสอน	4.43	0.50	มาก	1
6. ครูสร้างความสนใจ จนทำให้นักเรียนอยากสืบเสาะหา ความรู้ด้วยตนเอง	4.39	0.49	มาก	2
7. กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยส่งเสริมการทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้ อย่างเป็นระบบ	3.96	0.42	มาก	5
8. กิจกรรมการเรียนการสอนส่งเสริมความรู้ ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียน	4.11	0.31	มาก	3

ตารางที่ 26 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับที่
ด้านสื่อการเรียนรู้	4.78	0.10	มากที่สุด	(1)
9. สื่อการเรียนรู้มีความน่าสนใจและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้	4.71	0.46	มากที่สุด	2
10. ใช้สถานที่จริงในชุมชนเป็นแหล่งเรียนรู้	4.86	0.35	มากที่สุด	1
ด้านการวัดและประเมินผล	4.22	0.47	มาก	(5)
11. ครูผู้สอนใช้การวัดและประเมินผลด้วยการปฏิบัติ	3.96	0.18	มาก	3
12. ครูผู้สอนประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลายและเหมาะสม	4.64	0.48	มากที่สุด	1
13. หลักสูตรส่งเสริมให้สร้างชิ้นงานตามความสนใจของนักเรียน	4.07	0.37	มาก	2
ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้	4.32	0.09	มาก	(3)
14. นักเรียนมีความสุข สนุกสนานในการเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อครูผู้สอน	4.36	0.48	มาก	2
15. นักเรียนมีอิสระต่อการเรียนรู้ ผ่อนคลายไม่เคร่งเครียด	4.39	0.49	มาก	1
16. เปิดโอกาสให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน	4.21	0.41	มาก	3
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.54	0.28	มากที่สุด	(2)
17. ส่งเสริมให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการนำทรัพยากรในท้องถิ่นมาทำให้เกิดประโยชน์	4.46	0.57	มาก	3
18. นักเรียนสามารถจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้อย่างสร้างสรรค์	4.18	0.48	มาก	4
19. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปพัฒนาท้องถิ่นของนักเรียนเองได้	4.79	0.41	มากที่สุด	1
20. นักเรียนเห็นคุณค่าของผลิตภัณฑ์และภูมิใจในท้องถิ่นของตนเอง	4.75	0.44	มากที่สุด	2
รวม	4.38	0.23	มาก	

จากตารางที่ 26 จากการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น พบว่า ภาพรวมนักเรียนมีความความคิดเห็นต่อหลักสูตรอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.23) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่นักเรียนมีความความคิดเห็นต่อหลักสูตรอยู่ในระดับมากที่สุดเป็นลำดับที่ 1 คือ ด้านสื่อการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.78$,

S.D. = 0.10) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อหลักสูตรอยู่ในระดับมากที่สุดทุกข้อ คือ ใช้สถานที่จริงในชุมชนเป็นแหล่งเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.86$, S.D. = 0.35) รองลงมา คือ การเรียนรู้มีความน่าสนใจและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.46) ตามลำดับ รองลงมาลำดับที่ 2 คือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับ ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.28) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อหลักสูตรอยู่ในระดับมากที่สุด คือ นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปพัฒนาท้องถิ่นของตนเองได้ ($\bar{X} = 4.79$, S.D. = 0.41) รองลงมา คือ นักเรียนเห็นคุณค่าของผลิตภัณฑ์และภูมิปัญญาในท้องถิ่นของตนเอง ($\bar{X} = 4.75$, S.D. = 0.44) ส่วนข้อที่นักเรียนมีความคิดเห็นต่อหลักสูตรอยู่ในระดับมากที่สุด คือ ส่งเสริมให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการนำทรัพยากรในท้องถิ่นมาทำให้เกิดประโยชน์ ($\bar{X} = 4.46$, S.D. = 0.57) และ นักเรียนสามารถจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้อย่างสร้างสรรค์ ($\bar{X} = 4.18$, S.D. = 0.48) ตามลำดับ และลำดับสุดท้าย คือ ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนมีความคิดเห็นต่อหลักสูตรอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.20$, S.D. = 0.20) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อหลักสูตรอยู่ในระดับมากที่สุดทุกข้อ คือ ชุมชนและผู้ปกครองมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.50) รองลงมา คือ ครูสร้างความสนใจ จนทำให้นักเรียนอยากสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ($\bar{X} = 4.39$, S.D. = 0.49) และลำดับสุดท้าย คือ กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยส่งเสริมการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ อย่างเป็นระบบ ($\bar{X} = 3.96$, S.D. = 0.42) ตามลำดับ

ความคิดเห็นเพิ่มเติมต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้จากแบบสอบถามปลายเปิดสามารถสรุปได้ดังนี้ นักเรียนได้ไปศึกษาแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในท้องถิ่นอย่างหลากหลาย ได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ลงมือปฏิบัติผลิตชิ้นงานอย่างสนุกสนาน เห็นคุณค่าของการนำทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นมาทำโครงการวิทยาศาสตร์ นักเรียนมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ดังนี้ 1) ครูควรให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเลือกสถานที่ที่ใช้ในการศึกษาแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นและเพิ่มแหล่งการเรียนรู้ให้มากขึ้นเพื่อให้ได้ความรู้ที่หลากหลายและควรจัดเตรียมน้ำดื่มขณะเดินทางเนื่องจากอากาศร้อนจึงเกิดการกระหายน้ำ 2) ครูผู้สอนควรมีรางวัลสำหรับโครงการที่ดีและเป็นประโยชน์ เพื่อเป็นกระตุ้นให้นักเรียนมีกำลังใจคิดโครงการที่มีคุณภาพ 3) ควรมีเครื่องคอมพิวเตอร์อยู่ในห้องวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในการค้นคว้าข้อมูลได้ง่ายขึ้น และควรมีเครื่องปริ้นเตอร์สำหรับให้นักเรียนปริ้นงานข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ต เพื่อสะดวกต่อการทำโครงการวิทยาศาสตร์

ผลการปรับปรุงหลักสูตร

การปรับปรุงหลักสูตรเป็นเรื่องที่ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องเป็นระยะ ๆ ทั้งนี้เพื่อให้ได้หลักสูตรที่มีความสมบูรณ์เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนอย่างแท้จริง การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมเรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้มีการประเมินก่อนการนำไปทดลองใช้โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร ด้านเนื้อหาของหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ ด้านการวัดและประเมินผล และได้มีการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแต่เมื่อนำหลักสูตรไปทดลองใช้ พบว่า ยังมีประเด็นที่ควรปรับปรุงด้านการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากผลการเรียนรู้เรื่องกำหนดขั้นตอนและออกแบบการทดลอง และความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นในด้านการวางแผนมีคะแนนที่ต่ำที่สุด เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ยังไม่เหมาะสมในการนำมาจัดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เมื่อพิจารณารายชั้นการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า กิจกรรมในชั้นการสำรวจ และค้นคว้า การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ยังไม่สามารถทำให้นักเรียนบรรลุผลการเรียนรู้ตามเป้าหมายที่วางไว้ ดังนั้นควรปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อช่วยให้นักเรียนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้มากขึ้น เช่น การใช้เทคนิควิธีสอนแบบ Problem-Based Learning, Problem-Centered Learning Model, Project Method

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์ จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R & D) มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) เพื่อพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 3) เพื่อทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 4) เพื่อประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เกี่ยวกับ ผลการเรียนรู้เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ความสามารถในการทำโครงการวิศวกรรมผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และ ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว ตำบลวังน้ำเขียว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครปฐมเขต 1 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียน 59 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว ตำบลวังน้ำเขียว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครปฐมเขต 1 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 28 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) เครื่องมือสำรวจข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ แบบสอบถามความต้องการของนักเรียน แบบสัมภาษณ์ ชนิดมีโครงสร้าง ใช้สัมภาษณ์รองผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนโครงการวิทยาศาสตร์ ผู้ปกครอง ประเด็น สันทนา กลุ่มและการสัมภาษณ์ชนิดไม่มีโครงสร้าง ใช้สัมภาษณ์ผู้รู้ในท้องถิ่นเกี่ยวกับข้อมูลชุมชน วังน้ำเขียว 2) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองใช้หลักสูตร ได้แก่ หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ จำนวน 2 หน่วย

แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 และ 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร ได้แก่แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เป็นแบบทดสอบที่ใช้ก่อนและหลังการใช้หลักสูตร จำนวน 1 ฉบับ แบ่งเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นแบบทดสอบปรนัย จำนวน 30 ข้อ และตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.37 – 0.70 มีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.33 - 0.67 และมีค่าความเชื่อมั่นในตอนที่ 1 แบบปรนัยเท่ากับ 0.91 และตอนที่ 2 แบบอัตนัยเท่ากับ 0.80 แบบประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.33 – 1.00 และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตร มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ดำเนินการเก็บข้อมูลทุกขั้นตอนด้วยตนเอง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่า t-test แบบ Dependent และวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis)

สรุปผลการวิจัย

จากการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัยสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น พบว่า นักเรียนและผู้ที่เกี่ยวข้องต้องการให้พัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น มีความคาดหวังให้นักเรียนมีความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สมรรถนะสำคัญ ความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ตามเกณฑ์มาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยจัดเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับประวัติความเป็นมา แหล่งทรัพยากรธรรมชาติและภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชนวังน้ำเขียว ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยพานักเรียนศึกษาแหล่งเรียนรู้นอกสถานที่ ศึกษาแหล่งทรัพยากรธรรมชาติในชุมชนมีผู้รู้ในท้องถิ่นให้คำแนะนำในเรื่องที่นักเรียนสนใจ ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากในกิจกรรม เอกสารประกอบการเรียน คู่มือทัศน มีการสัมภาษณ์ แล้วนำประเด็นที่ศึกษามาพูดคุยในชั้นเรียนจัดกิจกรรมให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม ผลิตชิ้นงานตามข้อสงสัย ความสนใจของนักเรียนและสอดคล้องกับสภาพในชุมชนและท้องถิ่นของตนเอง โดยมีครูผู้สอนและผู้รู้ในท้องถิ่นเข้ามาร่วมกันจัดกิจกรรมการเรียนรู้และประเมินผล

2. ผลการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น มีเป้าหมายให้นักเรียนรู้และเข้าใจหลักการ ทฤษฎีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ มีสมรรถนะสำคัญด้านการคิด คุณลักษณะอันพึงประสงค์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยสาระการเรียนรู้เกี่ยวกับท้องถิ่นวังน้ำเขียว ขั้นตอนการทำโครงงาน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงอย่างหลากหลายโดยมีครูผู้สอน ผู้รู้ในท้องถิ่น ผู้ปกครองและนักเรียนร่วมกันประเมิน ซึ่งมีประกอบตามหัวข้อต่าง ๆ คือ 1) แนวคิด 2) หลักการ 3) จุดหมาย 4) ผลการเรียนรู้ 5) คำอธิบายรายวิชา 6) โครงสร้างรายวิชา 7) ขอบข่าย สาระการเรียนรู้ 8) เวลาเรียน 9) แนวทางการจัดการเรียนรู้ ใช้การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) 10) สื่อการจัดการเรียนรู้ 11) การวัดและประเมินผล 12) หน่วยการเรียนรู้ จำนวน 6 หน่วย และ 13) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 12 แผน หลักสูตรมีความเหมาะสมและสอดคล้อง โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 โดยนำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 และ 6 มาใช้ในการวิจัยในครั้งนี้

3. ผลการทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นำหลักสูตรไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐมเขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 28 คน ใช้เวลา 20 ชั่วโมง โดยผู้วิจัย ร่วมกับผู้รู้ในท้องถิ่น จัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับชุมชนวังน้ำเขียว โดยการสัมภาษณ์ผู้รู้ในท้องถิ่น สืบค้นทางอินเทอร์เน็ต เก็บรวบรวมข้อมูล ร่วมกันอภิปราย รายงาน โดยมีครูผู้สอนและผู้รู้ในท้องถิ่นคอยให้คำแนะนำใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายทันสมัยเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนได้เรียนรู้ตามความถนัด ความสนใจ สืบเสาะหาข้อมูลและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อกำหนดหัวข้อเรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ มีการวางแผนการทำโครงงาน ร่วมกันโดยมีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ปฏิบัติผลิตชิ้นงานตามข้อสงสัยหรือปัญหาที่เกี่ยวกับชุมชนและท้องถิ่น ซึ่งตอบสนองความจำเป็นและความต้องการในชีวิตประจำวัน นำเสนอผลงานโดยทำแผนโครงงานวิทยาศาสตร์ อภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน และสามารถประเมินผลโครงงานวิทยาศาสตร์ของตนเองร่วมกับครูผู้สอน ผู้ปกครอง และผู้รู้ในท้องถิ่นแล้วนำมาปรับปรุงพัฒนาผลงานให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

4. ผลการประเมินและปรับปรุงหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น พบว่า 1) ผลการเรียนรู้ของนักเรียน เรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จาก

ท้องถิ่น หลังการใช้หลักสูตรสูงกว่าก่อนการใช้หลักสูตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยมีคะแนนผลการเรียนรู้ เรื่อง เลือกว่าศคูปกรณ์ที่เหมาะสมกับเรื่องที่ศึกษาสูงที่สุด และต่ำที่สุด คือ เรื่องกำหนดขั้นตอนและออกแบบการทดลอง 2) นักเรียนมีความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านความสามารถที่อยู่ในระดับดีมาก คือ ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน และต่ำสุดในด้านการวางแผน 3) นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านนักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความซื่อสัตย์สูงที่สุด และต่ำสุดในด้านความมีเหตุผล 4) จากการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรสรุปได้ดังนี้ ด้านที่นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด คือ ด้านสื่อการเรียนรู้ และระดับต่ำสุดในด้านกิจกรรมการเรียนการสอน

อภิปรายผลการวิจัย

จากการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประเด็นที่นำมาเพื่ออภิปราย ดังนี้

1. จากผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานพบว่า นักเรียนและผู้เกี่ยวข้องมีความต้องการให้พัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น มีความคาดหวังให้นักเรียนมีความรู้ เกี่ยวกับประวัติความเป็นมา แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ และภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชนวังน้ำเขียว ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สมรรถนะสำคัญ ความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ตามเกณฑ์มาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการศึกษเป็นรากฐานที่สำคัญในการพัฒนาความเจริญก้าวหน้าของประเทศ ทั้งทางด้านสังคม การเมือง เศรษฐกิจ และสาธารณูปโภคที่สำคัญต่าง ๆ ปัจจุบันการวางรากฐานในการพัฒนาประเทศมุ่งยึดคนเป็นสำคัญ ให้รู้จักคิดเป็น สามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และสามารถพึ่งตนเองได้ อย่างเหมาะสมต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกในยุคโลกาภิวัตน์ มีความมั่นคงในการดำรงชีวิต เพื่อเสริมสร้างศักยภาพให้กับตนเองที่จะนำไปสู่ความเข้มแข็งของครอบครัว ชุมชน และสังคมไทย (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 2550 - 2554 : 51) สอดคล้องกับ ชำรง บัวศรี (2542 : 164) กล่าวว่าจุดหมายของหลักสูตร หมายถึงผลหรือการเปลี่ยนแปลงที่ต้องการให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน ต้องสอดคล้องกับอุดมการณ์และส่งเสริมค่านิยมของสังคม เป็นต้น ดังนั้น จำเป็นต้องพัฒนาเยาวชนของชาติให้มีคุณภาพทั้งในด้านความรู้ ความสามารถในการเชิงวิชาการและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในการอยู่ร่วมกับประชาคมโลก การศึกษาจึงเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนามนุษย์ให้เป็นทรัพยากรบุคคลที่มีคุณภาพ สอดคล้องกับ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542

ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม พุทธศักราช 2545 ระบุไว้ชัดเจนว่าจะมุ่งเน้นการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ความคู่คุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำเนินชีวิตเพื่อสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข โดยคำนึงถึงการกระจายอำนาจ การมีส่วนร่วมและมุ่งตอบสนองความต้องการของผู้เรียนเป็นหลัก

2. ผลการวิจัยพบว่า หลักสูตรมีความเหมาะสมกับนักเรียนและสังคม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ในการพัฒนาหลักสูตรได้นำข้อมูลจากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร เนื่องจากการพัฒนาหลักสูตรที่สอดคล้องกับสภาพชุมชน และความต้องการของนักเรียนนั้น จะทำให้สามารถพัฒนานักเรียนเต็มศักยภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของไทเลอร์ (Tyler 1950 : 1-2) และ ทาบา (Taba 1962 : 12-13) ที่ว่าในการพัฒนาหลักสูตรจำเป็นต้องวิเคราะห์สภาพปัญหา ความต้องการของนักเรียน และความจำเป็นของสังคมรวมทั้งธรรมชาติของความรู้ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร สอดคล้องกับ สิริธีร์ งามประจบ (2548 : 7) ได้พัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้บ้านป้าน้อยคอยรักษ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว ที่นำผลจากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรและมีการนำข้อมูลพื้นฐานมากำหนดเป็นองค์ประกอบของหลักสูตร เรื่อง บ้านป้าน้อยคอยรักษ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว ซึ่งประกอบด้วย ความนำ หลักการ จุดมุ่งหมาย สาระการเรียนรู้ อัตราเวลาเรียน คำอธิบายรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ แนวทางการจัดการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ อาภากร โพธิ์คง (2549 : 4) พัฒนาหลักสูตรสาระเพิ่มเติม เรื่อง ไก่ชนพระนเรศวร กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย วิสัยทัศน์ พันธกิจ เป้าหมาย คุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คำอธิบายรายวิชา ผังมโนทัศน์ หน่วยการเรียนรู้ แนวทางการจัดการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และแผนการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ จตุพร จันทร์เรือง (2549 : 11) พัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา เรื่อง เพลงบอก เพลงพื้นบ้านภาคใต้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย ความสำคัญ วิสัยทัศน์ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างหลักสูตร/เวลาเรียน แนวทางการดำเนินการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับงานวิจัยของ จริยา ศรีเพชร (2550 : 14) พัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา เรื่อง คลองมหาสวัสดิ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย แนวคิด หลักการ จุดหมาย คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ขอบข่ายสาระการเรียนรู้ โครงสร้าง เวลาเรียน แนวทางการจัดการเรียนรู้ สื่อการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล แผนการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิยวรา คล้ายหนองสรวง

(2550 : 10) พัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา เรื่อง ชุมชนเสลภูมิ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา โครงสร้าง เวลาเรียน แนวการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และแผนการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ บุญงาม จันทร์เงิน (2552 : 11) พัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น โดยผ่านกระบวนการทางสิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่อง การอนุรักษ์แม่น้ำป่าสัก จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ประกอบด้วย วิสัยทัศน์ พันธกิจ จุดหมาย มาตรฐาน/ตัวชี้วัด สาระสำคัญ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการสอน และ การวัดและประเมินผล จากนั้นนำหลักสูตรฉบับร่างไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน ตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องขององค์ประกอบหลักสูตรฉบับร่างก่อนนำไปทดลองใช้ ทำนองเดียวกับงานวิจัยของ พรเพ็ญ กี่สุน (2549 : 75) ศึกษาเรื่องการพัฒนาหลักสูตร วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชสมุนไพรในท้องถิ่น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประชาสามัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีนคร เขต 3 เช่นเดียวกับงานวิจัยของ จำลอง น้าพา (2550 : 116) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรเพิ่มเติม วิถีไทยกับเยาวชนไทยในปัจจุบัน กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนหนองแค “สริกิจพิทยา” อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี สอดคล้องกับงานวิจัยสิริวรรณ กุ่มบ้าน (2550 : 109) ศึกษาเรื่องการพัฒนา หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเพิ่มเติม ท 40207 วรรณกรรมพื้นบ้านสำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาช่วยชั้นที่ 4 จังหวัดราชบุรี และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อักพงส์ สุขมาตย์ (2553 : 143) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวคิดจิตตปัญญาศึกษา พบว่า ได้มีการนำโครงร่างหลักสูตรที่สร้างไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมก่อนนำ หลักสูตรไปทดลองใช้ การที่นำหลักสูตรไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเป็นการสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้ใช้หลักสูตรว่ามีความสมบูรณ์เหมาะสมในการนำไปทดลองใช้

3. ผลการทดลองใช้หลักสูตร พบว่า ผู้วิจัยนำหลักสูตรไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 28 คน เพื่อต้องการวัดผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้หลักสูตร ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น เจตคติทาง วิทยาศาสตร์และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตร ผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้ตามหน่วยการเรียนรู้ ที่ 5 และ 6 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน พบว่า นักเรียน มีความตั้งใจ รับผิดชอบ เอาใจใส่ เพียรพยายาม อดทนและร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่า เนื้อหาสาระที่นำมาจัดการเรียนรู้เกิดจากความต้องการของนักเรียนและเป็นเรื่อง ใกล้ตัว ได้ร่วมกันสืบเสาะหาความรู้ ด้วยกระบวนการกลุ่ม ตำรวจทรัพยากรธรรมชาติของชุมชน

วังน้ำเขียว จึงทำให้นักเรียนสามารถทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับชุมชนและท้องถิ่นของตนเอง และได้เรียนรู้จากผู้รู้ในท้องถิ่น ทำให้สร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิตรลดา เกิดเรือง (2548 : 162) ศึกษาเรื่องการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา เรื่อง ประเพณีและพิธีกรรมไทยทรงดำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า ขอบข่ายสาระการเรียนรู้ เป็นเรื่องที่มีความใกล้เคียงตัวกับนักเรียน บุคคลในท้องถิ่นเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน นักเรียนเกิดความสนใจ และต้องการที่จะเรียนรู้ สอดคล้องผลการวิจัยของ จริยา ศรีเพชร (2550 : 190) ที่พัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา เรื่อง คลองมหาสวัสดิ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า เนื้อหาสาระที่นำมาจัดการเรียนรู้เกิดจากความต้องการของนักเรียนและเป็นเรื่องใกล้ตัว และได้เรียนรู้จากผู้รู้ในท้องถิ่น และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 (ปรับปรุง 2545) ที่กล่าวถึง การจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น ดังมาตรา 24 วรรค 1 และ 4 สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ 2551 : 23) ที่กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ นักเรียนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ นั้น ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้ด้วยตัวเอง จากแหล่งเรียนรู้ในชุมชนซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมที่ใกล้ตัวกับนักเรียน พบว่า บางสถานที่ ที่ครูพานักเรียนไปศึกษาแหล่งเรียนรู้ นักเรียนบางกลุ่มไม่ค่อยสนใจการบรรยายของผู้รู้ในท้องถิ่นเท่าที่ควร ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ สภาพอากาศที่ร้อนนักเรียนรู้สึกกระหายน้ำ และเป็นฟังบรรยายจากผู้รู้ในท้องถิ่นนานจนเกินไปจึงอาจทำให้นักเรียนรู้สึกเบื่อ นอกจากนี้ในการศึกษาแหล่งเรียนรู้บางแหล่ง สื่อการเรียนรู้ที่เป็นของจริง ผู้รู้ในท้องถิ่นไม่สามารถให้นักเรียนจับหรือสัมผัสได้เนื่องจากเป็นต้นพืชที่ใช้ในการค้าขายถ้านักเรียนจับหรือสัมผัสอาจทำให้ต้นพืชเกิดความเสียหายได้ ในส่วนของการจัดกิจกรรมในห้องเรียน พบว่า นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาแหล่งเรียนรู้ในชุมชนมาอภิปรายร่วมกันโดยมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยครูเป็นผู้ดำเนินรายการและคอยเพิ่มเติมรายละเอียดของเนื้อหาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสังเกต การตั้งคำถาม การตั้งสมมติฐาน การควบคุมตัวแปร การให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการ การออกแบบการทดลอง การเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ การวัด การตีความหมายข้อมูลและสรุปผล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล สืบเสาะหาความรู้จากอินเทอร์เน็ต หนังสือโครงการวิทยาศาสตร์

ข้อสังเกตจากการวิจัย พบว่า การสอนในระยะแรก ๆ นักเรียนจะไม่กล้าแสดงออกไม่กล้าแสดงความคิดเห็นและไม่กล้าอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนภายในกลุ่ม จากการที่ครูผู้สอนให้นักเรียนสลับหมุนเวียนให้สมาชิกในกลุ่มออกมาอภิปรายทุกคนโดยครูคอยใช้คำถามที่ง่าย ๆ ที่นักเรียนสามารถตอบได้ทำให้นักเรียนรู้สึกว่าการอภิปรายหน้าชั้นเรียนเป็นเรื่องที่ไม่ยาก เมื่อนักเรียนได้ออกมาอภิปรายบ่อย ๆ จึงทำให้นักเรียนเริ่มสนทนาโต้ตอบกล้าแสดงความคิดเห็น มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนภายในกลุ่มมากขึ้น นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนรู้สูงจะมีบทบาทการเป็นผู้นำกลุ่ม เนื่องจากมีความรับผิดชอบ กล้าแสดงความคิดเห็น มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีและช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม จึงทำให้นักเรียนได้มีโอกาสในการพัฒนาตนเองให้หลาย ๆ ด้าน เช่น การพัฒนาความคิด การทำงานร่วมกับผู้อื่น คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เป็นต้น

4. ผลการประเมินหลักสูตร พบว่า นักเรียนมีผลการเรียนรู้ เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นหลังการใช้หลักสูตรสูงกว่าก่อนการใช้หลักสูตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น เป็นหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นจากความต้องการของนักเรียน เนื้อหาในหลักสูตรเป็นเรื่องใกล้ตัวนักเรียน มีผู้รู้ในท้องถิ่นซึ่งถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติในชุมชนด้วยวิธีการที่หลากหลาย ได้แก่ เรียนรู้จากสภาพแวดล้อมจริงเป็นสื่อการเรียนรู้ที่มีอยู่ในท้องถิ่น โดยมีครูผู้สอนคอยแนะนำ ฝึกให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากการร่วมกัน สังเกต ฝึกการตั้งคำถาม สัมภาษณ์ วิเคราะห์ อภิปราย รายงานและสรุปองค์ความรู้ที่สำคัญร่วมกัน ทำให้นักเรียนกระตือรือร้นในการเรียน สอดคล้องตามมาตรา 27 วรรค 2 แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และในมาตรา 29 ให้สถานศึกษาขั้นพื้นฐานมีหน้าที่ทำสาระของหลักสูตรตามวัตถุประสงค์ในส่วนที่เกี่ยวกับสภาพปัญหาในชุมชนและสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น คุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคม และประเทศชาติ โดยจัดกระบวนการเรียนรู้ภายในชุมชนเพื่อให้ชุมชนมีการจัดการศึกษาอบรม มีการแสวงหาความรู้ ข้อมูล ข่าวสารและรู้จักเลือกสรรภูมิปัญญาและวิทยาการต่าง ๆ เพื่อพัฒนาชุมชนให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการ รวมทั้งหาวิธีการสนับสนุนให้มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์พัฒนาระหว่างชุมชน (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 : 9) สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ครูผู้สอนต้องคำนึงถึงการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล พัฒนาการทางสมอง และเน้นคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่พึงประสงค์ สื่อการเรียนรู้ แหล่งการเรียนรู้ ภูมิปัญญาท้องถิ่น ศูนย์การเรียนรู้ ระบบสารสนเทศเครือข่ายการเรียนรู้ เป็นเครื่องมือสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษา

ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สถานศึกษาต้องมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้และนำผลที่ได้ใช้เป็นข้อมูลเพื่อพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ให้เกิดคุณภาพสูงสุดต่อผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ 2552 : 5) และสอดคล้องกับงานวิจัยของปิยวรา คล้ายหนองสรวง (2550 : 148) ศึกษาเรื่องการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาเรื่อง ชุมชนเสลภูมิ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และจริยา ศรีเพชร (2550 : 192) ศึกษาเรื่องการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาเรื่อง คลองมหาสวัสดิ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้เรื่องชุมชนเสลภูมิก่อนใช้หลักสูตรและหลังการใช้หลักสูตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยหลังการใช้หลักสูตรมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนการใช้หลักสูตร และนอกจากนี้ผลการวิจัยพบว่า จากคะแนนผลการเรียนรู้หลังการใช้หลักสูตรนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนการใช้หลักสูตร แต่คะแนนเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 65.36 ซึ่งถือว่าคะแนนยังไม่สูงเท่าที่ควร เมื่อวิเคราะห์คะแนนจำแนกตามผลการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลการเรียนรู้ด้านกำหนดขั้นตอนและออกแบบการทดลองอยู่ในลำดับสุดท้ายมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 57.65 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในขั้นการสำรวจและค้นคว้า การออกแบบกิจกรรมอาจไม่ได้ทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน ดังนั้นนักเรียนอาจไม่มีความรู้ที่นำไปเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ซึ่งการทบทวนความรู้เดิมเป็นการให้นักเรียนเรียกใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมมาใช้ในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนหรือขยายโครงสร้างความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ แสงเดือน เจริญนิม (2552 : 205) กล่าวว่า การให้ความสำคัญกับความรู้เดิม โดยการค้นหาความคิดและตรวจสอบโน้ตสนั่นของนักเรียนในเรื่องที่จะสอนและจำแนกความคิดเหล่านั้นทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย

ผลการประเมินความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ในด้านการวางแผน อยู่ในลำดับสุดท้าย เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า การออกแบบการทดลอง อยู่ในลำดับสุดท้าย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ด้านการวางแผนเป็นขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ซึ่งนักเรียนอาจจะสับสนการตั้งสมมติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปร การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ซึ่งครูผู้สอนได้ให้คำปรึกษาปรับปรุงแก้ไขนอกเวลาเรียนจนนักเรียนสามารถกำหนดสมมติฐานกำหนดและควบคุมตัวแปร ให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง ส่วนความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ครูผู้สอนมีการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้สืบเสาะหาความรู้ตามใบกิจกรรม ทำงานเป็นกลุ่ม มีสื่อที่หลากหลายทั้งสื่อของจริงและสื่ออิเล็กทรอนิกส์ พานักเรียนศึกษาแหล่งเรียนรู้ใน

ชุมชนของตนเอง โดยมีผู้รู้ในท้องถิ่นถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญในชุมชน
 วังน้ำเขียวแล้วนำความรู้ที่ได้มาอภิปรายในชั้นเรียนเพื่อกำหนดหัวข้อเรื่องโครงการวิทยาศาสตร์ที่
 สอดคล้องกับสภาพในชุมชนและท้องถิ่น มีการวางแผนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และ
 ออกแบบการทดลองที่สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องโครงการวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตนเอง เลือกใช้วัสดุ
 อุปกรณ์ที่เหมาะสมจากนั้นจึงลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง แล้วนำเสนอผลงานโครงการวิทยาศาสตร์ใน
 รูปของรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ มีความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอผลงาน และร่วมกัน
 ประเมินโครงการวิทยาศาสตร์ของตนเองและเพื่อน ๆ โดยมีครูผู้สอนคอยให้คำแนะนำ ซึ่ง
 สอดคล้องกับแนวคิดของ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2540 : 1) ที่กล่าวว่าโครงการวิทยาศาสตร์เป็น
 การศึกษาเพื่อ ค้นพบ ข้อความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยใช้กระบวนการ
 ทางวิทยาศาสตร์ อันประกอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 ตลอดจนการเป็นผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ แล้วเสนอผลการศึกษาในรูปแบบการเขียนรายงาน
 โครงการวิทยาศาสตร์ โดยมีครู อาจารย์และผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ให้คำปรึกษา สอดคล้องกับ ภพ เลหาไพบุณย์
 (2542 : 275-276) ได้กล่าวว่า การปฏิบัติกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์นักเรียนจะได้รับการส่งเสริม
 ให้ทำงานเป็นกลุ่ม โดยได้รับการส่งเสริมให้มีการคิดอย่างอิสระสร้างความเชื่อมั่นในตนเอง ครูเป็น
 เพียงผู้ช่วยให้คำแนะนำและโครงการวิทยาศาสตร์ยังเป็นการช่วยพัฒนานักเรียนแต่ละคนให้อยู่
 จุดสูงสุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ จริยา ศรีเพชร (2550 : 193) ที่ศึกษาเรื่องการพัฒนา
 หลักสูตรสถานศึกษาเรื่อง กลองมหาสวัสดิ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้กล่าวว่า การทำ
 โครงการควรมีเนื้อหาเป็นเรื่องที่อยู่ใกล้ตัว เข้าใจง่ายเกี่ยวข้องกับสภาพความเป็นอยู่และวิถีของ
 นักเรียน ใบความรู้ สื่อของจริง น่าสนใจช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีและการจัดกิจกรรมโครงการ
 เป็นกิจกรรมที่ต้องตอบสนองความสนใจของนักเรียน โดยนักเรียนเป็นผู้ลงมือกระทำด้วยตนเอง
 เลือกและสร้างกระบวนการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งกลุ่มเล็กด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการและแหล่งการเรียนรู้ที่
 หลากหลายและสามารถนำผลการเรียนรู้ไปใช้ชีวิตประจำวันได้ ผู้วิจัยได้ประเมินความสามารถใน
 การทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ของนักเรียนโดยการสังเกตจากการปฏิบัติตาม
 ขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ซึ่งต้องการทราบถึงพัฒนาการ
 ความก้าวหน้าในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความคิด
 สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลาง
 การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่กล่าวว่า การวัดและประเมินผลเป็นส่วนหนึ่งของ
 กระบวนการจัดการเรียนการสอนต้องดำเนินการด้วยเทคนิควิธีการที่หลากหลาย เพื่อให้สามารถวัด
 และประเมินผลผู้เรียนได้อย่างรอบด้านทั้งด้านความรู้ ความคิด กระบวนการ พฤติกรรมและเจตคติ
 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2552 : 10) สอดคล้องกับมาตรา 27 แห่ง

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ที่กล่าวว่า ให้สถานศึกษาจัดการประเมินผู้เรียนโดยพิจารณาจากพัฒนาการของผู้เรียน ความประพฤติ การสังเกตพฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรมและการทดสอบควบคู่ไปในกระบวนการเรียนการสอนตามความเหมาะสมของแต่ละรูปแบบการศึกษา (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 : 8) สอดคล้องกับงานวิจัยของ กฤษณีย์ ปิตรัตน์ (2548 : 89) ศึกษาเรื่อง ผลของการใช้ชุดฝึกเพื่อส่งเสริมความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่พัฒนามาจากภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน พบว่า การที่นักเรียนได้รับการสอนโดยใช้ชุดฝึกเพื่อส่งเสริมความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ที่พัฒนามาจากภูมิปัญญาท้องถิ่น ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสศึกษาค้นคว้า ลงมือปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ฝึกปฏิบัติการทดลองเรียนรู้จากสถานการณ์จริง และพบว่าการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นนักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งสอดคล้องกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่ระบุไว้ว่าความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม มีความจำเป็นสำหรับนักเรียนทุกคน ทักษะนี้ทำให้บางคนโดดเด่นกว่าคนอื่น การปรับความคิดเพียงเล็กน้อยอาจนำความก้าวหน้าครั้งยิ่งใหญ่มาสู่ชีวิต (วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง 2554 : 43)

ผลการประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนพบว่า นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ในความมีเหตุผลอยู่ในระดับปานกลางและมีคะแนนเป็นลำดับสุดท้าย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า นักเรียนยังขาดการแสดงความคิดเห็นและการยอมรับเหตุผลของเพื่อน ๆ เมื่อมีการรายงานหน้าชั้นเรียนยังไม่สามารถอธิบาย ตรวจสอบความถูกต้อง หรือความสมเหตุสมผลของแนวความคิดต่าง ๆ กับแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง ส่วนเจตคติทางวิทยาศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า กิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติครูผู้สอนให้ความสำคัญกับนักเรียนทุกคนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนด้วยตนเอง กิจกรรมหลากหลายผสมผสานด้วยกิจกรรมเกมและกระบวนการแก้ปัญหา สืบเสาะหาความรู้ เพื่อสร้างความสนุกสนานเพลิดเพลิน ไม่เครียด ทำให้เกิดการซึมซับในเจตคติทางวิทยาศาสตร์ การที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ฝึกเรียนรู้ กระตือรือร้นต่อการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ มุ่งมั่น อดทนและเพียรพยายามที่จะคิดหาคำตอบ แก้ไขปัญหาและส่งเสริมความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ได้กำหนดหัวข้อเรื่องที่ตนเองสนใจ มีการวางแผนในการทำโครงงาน ออกแบบการทดลอง ปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง สรุปผลการทดลอง อภิปรายผล และประเมินผลโครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นการส่งเสริมให้มีความซื่อสัตย์ในการบันทึกข้อมูล ใจกว้างจะยอมรับฟังความคิดเห็นและเหตุผลของเพื่อน สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุพิศ นาโควงศ์ (2548 : 159) ศึกษาเรื่อง

การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องพืชสมุนไพร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านสามัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครพนม เขต 2 พบว่า นักเรียนที่รับการสอนโดยวิธีเสาะหาความรู้ที่เน้นทักษะขั้นต้นของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเดิม เพราะว่าได้จัดเนื้อหาวิทยาศาสตร์อยู่ในหลักสูตรสามารถนำทฤษฎีสู่การปฏิบัติได้จริงจัดให้สอดคล้องกับลักษณะและข้อแตกต่างของแต่ละสังคมหรือท้องถิ่น สอดคล้องกับงานวิจัยของ อติศักดิ์ สิงห์สีโว (2549 : 161) ศึกษาเรื่องการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ พบว่า กิจกรรมการเรียนการสอนที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ มีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนด้วยตนเอง กิจกรรมหลากหลายนักเรียนได้ลงมือทำโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นกระบวนการเดียวกับที่นักเรียนวิทยาศาสตร์ใช้ในการแสวงหาคำตอบของปัญหา ทำให้เกิดการซึมซับในเจตคติทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์อยู่ตลอดเวลา และสอดคล้องกับงานวิจัยของ นันทวัล แต่งงาน (2551 : 100-101) ศึกษาเรื่อง การสร้างชุดกิจกรรมฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ชุดกิจกรรมฝึกทำโครงงานส่งเสริมให้นักเรียนมีคุณลักษณะที่เอื้ออำนวยต่อการแสวงหาความรู้ได้เป็นอย่างดี ส่งเสริมให้นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็นในการแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์หรือปัญหาที่ตนเองสนใจ การรวบรวมข้อมูลต้องมีความเพียรพยายาม ใช้ความมีเหตุผล บันทึกผลการศึกษาค้นคว้าด้วยความซื่อสัตย์ โดยมีการวางแผนและรวบรวมข้อมูลอย่างมีระเบียบรอบคอบ มีความรับผิดชอบในสิ่งที่ได้รับมอบหมาย มีความใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สนุกกับการทำกิจกรรมเกิดความชอบในการทำโครงงานและเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์

ผลการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อหลักสูตรในระดับมาก มีความสุข สนุกสนานเมื่อได้เรียนในกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตร โดยเห็นว่าเนื้อหาที่ครูผู้สอนนำมาจัดการเรียนรู้เป็นเรื่องที่ใกล้ตัว เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามความถนัด ความสนใจ ใช้สถานที่จริงในชุมชนเป็นแหล่งเรียนรู้ จึงเป็นสิ่งที่ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า หลักสูตรมีความสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน มีการจัดกิจกรรมที่หลากหลายเป็นเรื่องที่ใกล้ตัว นอกจากนี้ยังออกไปศึกษาแหล่งเรียนรู้โดยมีผู้รู้ในท้องถิ่นเป็นผู้ให้ความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องราวในท้องถิ่นและแฝงข้อคิด ๆ เช่น เรื่องการเรียนและการใช้ชีวิตในสังคม การทำงานร่วมกับผู้อื่น ทำให้นักเรียนสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิยฉัตร พงษ์พะ (2547 : 133) จตุพร จันทร์เรือง (2549 : 138) และสิริวรรณ คุ่มบ้าน (2550 : 112) พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นที่มีต่อหลักสูตรอยู่ในระดับมาก การจัดการ

เรียนรู้มีความน่าสนใจ เป็นเรื่องที่ใกล้ตัว โดยนักเรียนมีความต้องการให้มีการจัดหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับท้องถิ่นของตนเอง ทำให้เกิดความภาคภูมิใจและรักท้องถิ่นของตนเองมากขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิยวรา คล้ายหนองสรวง (2550 : 150) และ จริยา ศรีเพชร (2550 : 194) พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อหลักสูตร โดยเห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเป็นกิจกรรมที่นักเรียนไม่เคยได้ปฏิบัติ เช่น การศึกษาแหล่งเรียนรู้นอกสถานที่ การสืบค้นข้อมูลในอินเทอร์เน็ต จึงทำให้มีความตั้งใจ กระตือรือร้นในการเรียนรู้เห็นว่าหลักสูตรมีเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับเรื่องราวของท้องถิ่น เป็นเรื่องใกล้ตัว นอกจากนี้ผู้รู้ในท้องถิ่นเป็นผู้มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องราวในท้องถิ่นได้เป็นอย่างดี จึงทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงเกิดความรัก ห่วง แห่น ภูมิใจ ในท้องถิ่นของตนเอง

ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้สรุปแนวคิดและข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยมีรายละเอียดดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำหลักสูตรไปใช้ เพื่อให้สามารถนำหลักสูตรไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะบางประการเกี่ยวกับการนำหลักสูตรไปใช้ดังนี้

1. จากผลการวิจัยพบว่า หลังการใช้หลักสูตรนักเรียนมีผลการเรียนรู้เรื่อง กำหนดขั้นตอน และออกแบบการทดลองต่ำกว่าเรื่องอื่น ๆ ดังนั้นในการนำหลักสูตรไปใช้ครูผู้สอนควรออกแบบกิจกรรมหรือใช้เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น Problem-Based Learning, Problem-Centered Learning Model, Project Method เป็นต้น
2. จากผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นของนักเรียน ในด้านการวางแผนต่ำกว่าความสามารถด้านอื่น ๆ ดังนั้นครูผู้สอนควรให้คำแนะนำ ปรึกษาเกี่ยวกับการตั้งสมมติฐาน การควบคุมตัวแปร การให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการ และการออกแบบการทดลองอย่างใกล้ชิดและ ควรเพิ่มเวลาในการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือเพิ่มกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการตั้งสมมติฐาน การควบคุมตัวแปร การให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการ และการออกแบบการทดลองให้มีความหลากหลายมากขึ้น
3. จากผลการวิจัยพบว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ในด้านความมีเหตุผลต่ำกว่าด้านอื่น ๆ ดังนั้นครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาด้านความมีเหตุผล เช่น การได้ว่าที่ทางวิทยาศาสตร์ การจัดประกวดงานโครงงานวิทยาศาสตร์ และในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ครูผู้สอนควรใช้คำถามหรือการสร้างสถานการณ์เพื่อช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้แสวงหาสาเหตุของเหตุการณ์นั้น ๆ และหาความสำคัญของสาเหตุกับผลที่เกิดขึ้นว่าเป็นอย่างไร ทำไมถึงเป็นเช่นนั้น เป็นต้น โดยครูผู้สอนจะเป็นคนคอยให้ความช่วยเหลือ แนะนำให้คำปรึกษาและให้ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนสนใจ หรือเรื่องที่นักเรียนไม่เข้าใจ ซึ่งจะช่วยให้ให้นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความมีเหตุผลมากยิ่งขึ้นเพราะความมีเหตุผลจะเป็นเครื่องตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของแนวคิดต่าง ๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้

4. จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความภูมิใจและเห็นคุณค่าในชิ้นงานของตนเอง ซึ่งเป็นชิ้นงานที่สอดคล้องกับสภาพในชุมชนและท้องถิ่น สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้จริง ดังนั้น ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมบูรณาการในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ภาษาไทย หรือการงานอาชีพและเทคโนโลยี เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริงจากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นและใช้ทรัพยากรในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร เพื่อกำหนดเป็นแนวทาง ดังนี้

1. จากผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมเรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ได้ให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรดังนั้นสถานศึกษาควรส่งเสริมให้ครูผู้สอนพัฒนาหลักสูตรที่สอดคล้องกับชุมชนในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เป็นต้น

2. จากผลการวิจัยพบว่า ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้โดยนำนักเรียนไปศึกษาแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยมีผู้รู้ในท้องถิ่นเป็นวิทยากรให้ความรู้ทำให้นักเรียนสนใจ ตั้งใจเรียน กล้าสนทนา กล้าซักถาม ดังนั้น ควรให้ชุมชนมีส่วนร่วมทั้งการวางแผนการพัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนรู้และการวัดและประเมินผลหลักสูตร

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับผู้สนใจในการพัฒนาหลักสูตรต่อไปมีรายละเอียด ดังนี้

1. ควรมีการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม โดยให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาและวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (participatory action research : PAR) เพื่อมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันดำเนินการในทุกขั้นตอนของกระบวนการวิจัยระหว่างชุมชนกับสถานศึกษา

2. ควรมีการศึกษาวิจัยรูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ และพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากทักษะบางด้าน

นักเรียนมีคะแนนที่ต่ำ ดังนั้นควรมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยร่วมกับผู้เชี่ยวชาญทางการสอน วิศวกรรมวิทยาศาสตร์และผู้รู้ในท้องถิ่น และร่วมกันประเมินผลในการทำโครงการวิทยาศาสตร์

3. ควรมีการศึกษาวิจัยเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อใช้ในการพัฒนาเจตคติทาง วิทยาศาสตร์ เนื่องจากเจตคติทางวิทยาศาสตร์บางด้านยังมีคะแนนต่ำ โดยเฉพาะด้านความมีเหตุผล

บรรณานุกรม

- กมล ภูประเสริฐ. การบริหารงานวิชาการในสถานศึกษา. กรุงเทพฯ : ทิพย์ พับบลิเคชั่น, 2544.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. ท้องถิ่นกับการพัฒนาหลักสูตร. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2539.
- _____. คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.), 2544.
- _____. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2551.
- กาญจนา คุณารักษ์. หลักสูตรและการพัฒนา. นครปฐม : โครงการส่งเสริมการผลิตตำราและเอกสารการสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2540.
- กิ่งทอง ใบหยก โชติรัตน์วงศ์. การทำโครงการวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา หลักการและการดำเนินงาน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2544.
- กฤษณีย์ ปิตรัตน์. “ผลของการใช้ชุดฝึกเพื่อส่งเสริมความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่พัฒนามาจากภูมิปัญญาท้องถิ่นของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน.” วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548.
- คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (2550 -2554). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2550.
- คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2551.
- จตุพร จันทรเรือง. “การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาเรื่อง เพลงบอก เพลงพื้นบ้านภาคใต้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2549.
- จริยา ศรีเพชร. “การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาเรื่อง กลองมหาสวัสดิ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2550.

จิตรลดา เกิดเรื่อง. “การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา เรื่อง ประเพณีและพิธีกรรมไทยทรงดำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดสุพรรณบุรี.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2548.

จิราภรณ์ ศิริทวี. “โครงการสร้างทางเลือกใหม่ของการสร้างปัญญาชน.” วารสารวิชาการ (สิงหาคม 2542) : 34.

ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์. การพัฒนาหลักสูตร : หลักการและการปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ออลีนเพรส, 2539.

จำลอง น้าพา. “การพัฒนาหลักสูตรเพิ่มเติม วิถีไทยกับเยาวชนไทยในปัจจุบัน กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนหนองแค “สรงกิจพิทยา.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี, 2550.

ชัชฎา อัญญสิทธิ. “ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และคุณลักษณะของผู้มีเจตคติกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียน สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติในจังหวัดมุกดาหาร.” วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2544.

ชาติรี เกิดธรรม. เทคนิคการสอนแบบโครงการ. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2547.

ชูศรี วงศ์รัตน์. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : เทพเนรมิตการพิมพ์, 2544.

เชษฐ ศิริสวัสดิ์. “การพัฒนาหลักสูตรการสร้างหุ่นยนต์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3.” วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2550.

ณรงค์ ชาลี. “การพัฒนาหลักสูตรสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดสุพรรณบุรี.” วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี, 2547.

ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ : ทักษะแบบองค์รวม. กรุงเทพฯ : สยามโอเวอร์ซีร์โปรดักต์, 2541.

ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์. การวัดผลการเรียนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ ฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2542.

ณัฐนิชา เต็มสินวานิช. “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือ.” สารนิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2550.

ณัฐพงศ์ ฉลาดเยี่ยม. “การพัฒนากิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนในอำเภอศรีบุญเรือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองบัวลำภู เขต 1.” วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2547.

ดวงเดือน พันธุมนาวิน. ลักษณะทางจิตสังคมที่เกี่ยวข้องกับการบวชในพุทธศาสนาของชาวไทยในภาคใต้. กรุงเทพฯ ฯ : ภาควิชาสังคมวิทยา วิทยาลัยครูสงขลา สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสารมิตร, 2533.

เดือนใจ ไชยโย. “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการทำโครงการของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยเสริมการใช้แบบฝึกคิดหัวข้อและวางแผนการทำโครงการวิทยาศาสตร์.” วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545.

ถวัลย์ มาศจรัส. แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโครงการ (Project). กรุงเทพฯ ฯ : สำนักพิมพ์ธารอักษร, 2549.

ธีระชัย ปุณณโชติ. การสอนกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ คู่มือครู. กรุงเทพฯ ฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

_____. “โครงการวิทยาศาสตร์: การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ การวิจัยทางวิทยาศาสตร์เบื้องต้น เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การสอนนักเรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์และการประเมินโครงการวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา.” 15-16 มีนาคม 2540 ณ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จัดโดยสมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษาไทย, 2540.

_____. โครงการวิทยาศาสตร์: การวิจัยทางวิทยาศาสตร์เบื้องต้น การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน. กรุงเทพฯ ฯ : เดอร์มาสเตอร์กรุ๊ปแมเนจเม้น, 2544.

ธำรง บัวศรี. ทฤษฎีหลักสูตร : การออกแบบและพัฒนา. กรุงเทพฯ ฯ : ธนัชการพิมพ์, 2542.

นราวัลย์ กาญจนะประโชติ. การใช้ชุดฝึกกิจกรรมการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง สำหรับครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. งานวิจัยคณะกรรมการวิจัยการศึกษา กรมศตวรรษและวัฒนธรรม กระทรวงศึกษาธิการ. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2544.

นันทวัล แต่งงาน . “ศึกษาเรื่อง การสร้างชุดกิจกรรมฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา, 2551.

นิคม ทาแดง และสุจินต์ วิสุทธิรานนท์. “หน่วยที่ 1 ธรรมชาติวิทยาศาสตร์” ในเอกสารการสอนชุดวิทยาศาสตร์ 3. กรุงเทพฯ : นำคำการพิมพ์, 2531.

น้ำฝน ภูเจริญไพศาล. “การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เรื่องสารเคมีในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3.” วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2548.

นฤมล ยุตาคม. “การเรียนรู้โดยการทำโครงงาน (Project-Based Learning).” วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์ 15,2 (พฤษภาคม-สิงหาคม 2543) : 36.

บุญงาม จันทร์เงิน. “การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นโดยผ่านกระบวนการทางสิ่งแวดล้อมเรื่องการอนุรักษ์แม่น้ำป่าสัก จังหวัดพระนครศรีอยุธยา.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศาสตรมหาบัณฑิต (สิ่งแวดล้อมศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2552.

บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยสำหรับครู. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2546.

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์. ม.ป.ท. , 2540.

บุษบา บุญชู. “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ด้วยวิธีสอนแบบโครงงาน.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2545.

บุรชัย ศิริมหาสาร. การทำโครงงานวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : บั๊ค พอยท์, 2548.

ประดิษฐ์ เหล่าเนตร์. เทคนิคการสอนและการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : บริษัท เซ็นเตอร์ ดิสทริบิวรี่ จำกัด, 2542.

ปรารธนา โกวิทยางกูร. “การประเมินหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและสถิติการศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและสถิติการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543.

- ปรีชา สุขคุณ. หลวงพ่อรอด วัดวังน้ำเขียว. นครปฐม : โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว, 2549.
- ปิยฉัตร ช่างพะ. “การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐานแบบเน้นวิสัยทัศน์ร่วมระหว่างชุมชน
ศิรวิงกับโรงเรียนไทยรัฐวิทยา 74 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัด
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราช เขต 1.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรม
หาบัณฑิตสาขาวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.
- ปิยวรา คล้ายหนองสรวง. “การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาเรื่อง ชุมชนเสถภูมิ สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตร
และการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2550.
- พรเพ็ญ กี่สุน. “การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร เรื่อง “พืชสมุนไพรในท้องถิ่น” ชั้นประถมศึกษาปี
ที่ 6 โรงเรียนประชาสามัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีนคร เขต 3.” วิทยานิพนธ์
ปริญามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ทักษิณ, 2549.
- พระเทพเวที ประยุทธ์ ปยุตโต. พุทธศาสนาในฐานะเป็นรากฐานของวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.
- พันธ์ ทองชุมนุม. การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2547.
- พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์. การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ เอกสารประกอบการประชุมเชิง
ปฏิบัติการหมายเลข 5 เรื่องการสอนนักเรียนทำโครงการวิทยาศาสตร์ ระดับ
ประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2540.
- _____. พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2545.
- พิสนุ ฟองศรี. การประเมินทางการศึกษา : แนวคิดสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : เทียมฟ้าการพิมพ์, 2549.
- พูนสุข อุดม. “การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรแบบพหุวิทยาการร่วมกับวิชาวิทยาศาสตร์
และภาษาอังกฤษสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย
ตรัง.” วิทยานิพนธ์ปริญญาคุษฎิบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตรศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2546.
- เพชร วรศัประไพโรจน์. “การจัดกิจกรรมการเรียนแบบโครงการ.” วารสารศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยทักษิณ 1,1 (ตุลาคม 2544 - มกราคม 2545) : 1-7.
- ไพศาล หวังพานิช. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2526.
- ภพ เลหาไพบูลย์. แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2540.
- มาณะ ทิพย์ศิริ. คู่มือการจัดการเรียนรู้โครงการวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ
(พว.), 2545.

มาเรียม นิลพันธุ์. วิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย
ศิลปากร, 2551.

ยุพิน ไชยวงศ์. “การศึกษาผลการใช้ชุดฝึกกิจกรรมการฝึกทำโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 101) สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1.” งานวิจัยคณะกรรมการวิจัยการศึกษา กรมศาสนาและวัฒนธรรม
กระทรวงศึกษาธิการ. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2545.

รัตติยา วงศ์เชื้อ. “การศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดสมุทรสาคร.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร
มหาบัณฑิต (การศึกษาวิทยาศาสตร์) บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2547.

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. การวัดด้านจิตพิสัย. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2543.

ล้วน สายยศ. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ, 2543.

ลัดดา ภูเกียรติ. โครงการเพื่อการเรียนรู้ หลักการและแนวทางการจัดกิจกรรม. กรุงเทพฯ :
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

ลัดดาวัลย์ กันหสุวรรณ. ของเล่นและเกมทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2539.

วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรืองและอริป จิตตฤกษ์. ทักษะแห่งอนาคตใหม่ : การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21.
กรุงเทพฯ : openworlds, 2554.

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. การพัฒนาการคิดของครูด้วยกิจกรรมทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์,
2542.

วรรณทิพา รอดแรงคำ. การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพ
วิชาการ(พว.), 2544.

วรวรรณ เสนาวงศ์. หลักสูตรและการพัฒนารายวิชา. เชียงใหม่ : คณะวิทยาศาสตร์ทั่วไป สถาบัน
เทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ, 2542.

วัชรรา เล่าเรียนดี. รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด. พิมพ์ครั้งที่ 4.
นครปฐม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2552.

วาสนา พรหมสุรินทร์. “การสร้างชุดการสอนโดยวิธีการวิเคราะห์ระบบ เพื่อพัฒนาการทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1.” วิทยานิพนธ์
ศึกษาศาสตร์ มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2540.

วิมลศรี สุวรรณรัตน์. การวิจัยการสอนโครงงานระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนา
คุณภาพวิชาการ (พว.), 2547.

วิชัย ประสิทธิ์วุฒิเวชช์. การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาต่อที่ท้องถิ่น. กรุงเทพฯ : บริษัทดิสคัฟเวอรี, 2542.

วิชัย ดิสสระ. การพัฒนาหลักสูตรและการสอน. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็กวัยเรียน, 2535.

วิชัย วงษ์ใหญ่. กระบวนการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน : ภาคปฏิบัติ. กรุงเทพฯ :
สุวีริยาสาส์น, 2537.

_____. การพัฒนาหลักสูตรระดับอุดมศึกษา. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย, 2543.

วิภาวดี ไพเมือง. “การประเมินหลักสูตรการศึกษาต่อเนื่อง ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาบริหารธุรกิจ
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545.

วิโรจน์ ศรีโกคา. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานสู่การปฏิรูปการศึกษา. ฉะเชิงเทรา : ธรรมสาร, 2544.

ศรินทิพย์ กุศลาลี. การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. ลพบุรี : สถาบันราชภัฏเทพสตรี, 2542.

ศรีวรรณ มากชู. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการพัฒนาหลักสูตรและการสอนสำหรับ
สถานศึกษา. พิษณุโลก : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2551.

ศิริชัย กาญจนวาสี. ทฤษฎีการประเมิน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

สังัด อุทรานันท์. พื้นฐานและหลักการพัฒนาหลักสูตร. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้น
พื้นฐาน O-NET [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 8 ธันวาคม 2553. เข้าถึงได้จาก
<http://www.niets.or.th/examweb/frlogin.aspx>.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2544.

_____. คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : บริษัท เอส.พี.เอ็น.การพิมพ์ จำกัด, 2549.

_____. โครงการวิทยาศาสตร์ ว 062. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2544.

_____. “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับชีวิต.” นิตยสาร สสวท 37, 161 (กรกฎาคม –
สิงหาคม 2552) : 7.

_____. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2544.

สมพงษ์ จันทรโพธิ์ศรี. โครงการวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : เจ้าพระยาระบบการพิมพ์จำกัด, 2549.

สมพร หลิมเจริญ. “การพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2.” วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาคุณวุฒิปบัณฑิต สาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2552.

สมศักดิ์ ภู่วิภาดาพรรณ. แนวทางการศึกษาที่เป็นความหวังของวงการศึกษไทย : การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง. ห้างหุ้นส่วนจำกัด เชียงใหม่ : โรงพิมพ์แสงศิลป์, 2544.

สมศักดิ์ สินธุเวชญ์. “แนวคิดในการพัฒนาคนและกระบวนการเรียนรู้.” วารสารข้าราชการครู 19 (สิงหาคม – กันยายน 2542) : 12.

สมวงษ์ แปลงประสพโชค และคณะ. ทำโครงการคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 (ฉบับนักเรียน). กรุงเทพฯ : LEARN AND PLAY MATH GROUP, 2544.

สรศักดิ์ แพรดำ. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. อุบลราชธานี : สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี, 2544.

สาคร คล้ายแท้. “การพัฒนาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ตามแนวหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สำหรับกลุ่มโรงเรียนเขาทะเล.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, 2545.

สิริธีร์ งามประจบ. “การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้บ้านป้าน้อยคอยักษ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้ว.” วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา, 2548.

สิริวรรณ คุ่มบ้าน. “การพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยเพิ่มเติม ท40207 วรรณกรรมพื้นบ้าน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาช่วงชั้นที่ 4 จังหวัดราชบุรี.” วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนภาษาไทย บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2550.

สุคนธ์รักษ์ วงศ์คำขาว. “เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนพระปริยัติธรรม สังกัดกรมการศาสนา ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการเรียน สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดกาฬสินธุ์.” วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2544.

- สุชาดา อักษรกริช. “ผลของการฝึกคิดตามแนวของวิลเลียมส์ที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร.” สารนิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2551.
- สุดสาย ศรีศักดิ์. “การประเมินหลักสูตร การศึกษานอกโรงเรียนสายสามัญ เด็กด้อยโอกาส สถานพินิจและคุ้มครองเด็กและเยาวชนจังหวัดเชียงใหม่.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโท การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542.
- สุนีย์ ภูพันธ์. แนวคิดพื้นฐานการสร้างและการพัฒนาหลักสูตร. เชียงใหม่ : โรงพิมพ์แสงศิลป์, 2546.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. การพัฒนาหลักสูตรและการสอนในระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2537.
- สุพล วังสินธุ์. “การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สู่โครงงาน.” วารสารวิชาการ 3, 9 (กันยายน 2543) : 11-15.
- สุพิศ นาโควงศ์. “การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชสมุนไพร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านสามัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครพนม เขต 2.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 2548.
- สุมิตร คุณานุกร. หลักสูตรและการสอน. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. เรียนรู้สู่ครูมืออาชีพ. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : บริษัท ที.พี. พรินท์ จำกัด, 2544.
- _____. 19 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์, 2545.
- สุวิทย์ มูลคำ. กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์, 2547.
- เสริมศรี วิทวัสสุติกุล. “การพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.” วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา, 2547.
- แสงเดือน เจริญนิม. “การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่สร้างเสริมมนโทัศน์และการแก้ปัญหาในวิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.” วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2552.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. “การพัฒนาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.”

วารสารวิชาการ 12, 3 (กรกฎาคม-กันยายน 2552) : 56 – 59.

..... . แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2552.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ฉบับแก้ไขครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2544.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. แนวทางการพัฒนา การวัดและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2552.

ลำลี รักสุทธิ. วิธีการจัดการเรียนการสอนการเขียนแผนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : เอ็น.ที.พี.เพรส, 2544.

องค์การบริหารส่วนตำบลวังน้ำเขียว. แผนพัฒนาสามปี องค์การบริหารส่วนตำบลวังน้ำเขียว 2553-2555. นครปฐม : องค์การบริหารส่วนตำบลวังน้ำเขียว, 2553.

อดิศักดิ์ สิงห์สีโว. “การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ.” วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาคุณวุฒิปบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2549.

อรอุมา พร้อมจะบก. “ผลการใช้แบบฝึกหัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ในการสอนวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์กับคุณภาพชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2547.

อัครพงศ์ สุขมาตย์. “การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวคิดจิตตปัญญาศึกษา.” วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาคุณวุฒิปบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2553.

อาภากร โพธิ์คง. “การพัฒนาหลักสูตรสาระเพิ่มเติม เรื่อง ไก่ชนพระนเรศวรกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.” วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2549.

อารี พันธุ์มณี. ฝึกให้คิดเป็น คิดให้สร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : ไชยใหม่, 2545.

อุดมศักดิ์ ชนะกิจรุ่งเรือง และคณะ. “โครงการ.” วารสารวิชาการ 3,6 (มิถุนายน 2543) : 20-23.

Bonnet, Bob & Keen, Dan. Science Fair Project : The Enviroment Sterling. New York : Publishing Company, 1996.

Beauchamp, G. A. Curriculum Theory. 4th ed. Boston : Peacock Publisher, 1981.

De cecco, J.P. The psychology of learning and instruction education psychology. Englewood cliffs. New jersey : Prentice-Hali.Inc, 1998.

Gagne, R. M. Psychology Issues in Science a Process Approach in Psychological Base of Science a Process Approach. Washington D.C. : American Association Foe Advancement of Science, 1965.

Gauld, C.F. “The Scientific Attitude and Science Education : A Critical Reappraisal.” Science Education 66,1 (1982) : 111-121.

Good, Cater V. Dictionary of Education. New York : Science Edition, 1973.

Kuslan, L. I. and Stone, A. H. Teaching Children Science : An Inquiry Approach. Belmont California : Wadsworth Publishing Company, 1968.

Martin, R.E. Teaching science for all children united states Amarica. Boston : Allynand Bacon, 1994.

Niesz, T. M. “The Project Approach to Learning : How the Approach Provides Opportunities for Authentic Learning.” Masters Abstracts International 42,2 (2003) : 95.

Oliva , P. F. Developing The Curriculum. 3 rd ed. New York : Harper Collins Publishers, 1992.

Owen, P. M. “Bridging Theory and Practice : Student Teachers use the Project Approach.” Dissertation Abstracts International 63,07 (2002) : 192-A.

Piltz, A. and R. Sund. Creative Teaching of Science in the Elementary school. Boston : Allyn and Bacon, 1970.

Provus, M. Discrepancy Evaluation for Educational Program Improvement and Assessment Berkeley. California : Mccutchan, 1971.

Rivet, A. E. “Contextualizing Instruction and Student Learning in Middle School Project-Based Science Classrooms.” Dissertation Abstracts International 64,6 (2003) : 229.

Saylor , J.G. , Alexander , W. M. and Lewis , A.J. Curriculum Planing for Better Teaching and Learning. New York : Holt Rinehart and Winston, 1981.

Saylor , J.G. , and Alexander, W.M. Planning Curriculum for Schools. New York : Holt Rinehart and Winston , 1974.

- Stake, R.E. “The Countenance of Educational Evaluation” In Education Evaluation : Theory and Practice. Belmont California : WadsworthPublishing Company, 1973.
- Stufflebeam, D. L. Educational Evaluation and Decision Making. Lllinois : Peacock, 1971.
- Taba, H. Curriculum Development : Theory and Practice. New Yock : Harcourt,Brace and World, 1962.
- Torrance, E.P. Guiging Creative Talent. New Jersey : Prentice Hall, 1962.
- _____. Rewarding Creative Behavior : Experiments in Classroom Creativity. Engleweed Cliffs, N.J. : Prentice Hall, 1965.
- Tyler, R.W. Basic Principles of Curriculum and Instruction. Chicago : University of Chicago Press,1950.
- Vancleave, J. Janice Vancleave’s Rock and Minerals : Mind-Boggling Experiments You Can Turn into Science Fair Projects. John Wiley & Sons,Inc., Third avenue. New York ,1996.
- Wicklein C. R. Developing a process-based curriculum framework for technology education [Online]. Accessed 8 January 2011. Avaolable from <http://wickone.myweb.uga.edu/Research/process.htm>.
- Worthen, B.R. and Sander, J.R. Educational Evaluation : Theory Practice. Ohio : Charies A.Jones, 1973.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลขั้นการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

1. แบบสอบถามความต้องการของนักเรียน
2. แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของรองผู้อำนวยการเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษาานครปฐม เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและผู้เชี่ยวชาญด้านการ
สอนโครงการวิทยาศาสตร์
3. แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้ปกครอง
4. ประเด็นสนทนากลุ่มสำหรับผู้บริหารสถานศึกษา หัวหน้าฝ่ายวิชาการ
ครูผู้สอน กรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน
5. รายชื่อผู้ให้สัมภาษณ์
6. ตารางผู้ร่วมดำเนินการสนทนากลุ่ม

แบบสอบถามความต้องการของนักเรียน

สำหรับนักเรียน

เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบสอบถามความต้องการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
เกี่ยวกับหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ดังนั้น
จึงขอให้นักเรียนตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง แบบสอบถามฉบับนี้ แบ่งออกเป็น 3 ตอน
ดังนี้

ตอนที่ 1 สภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 2 ข้อ

ตอนที่ 2 ความต้องการเกี่ยวกับหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จาก
ท้องถิ่น จำนวน 7 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

แบบสอบถาม
(สำหรับนักเรียน)

ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 2 ข้อ ดังนี้

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงใน () หน้าข้อความตามสภาพความเป็นจริง

1. เพศ () ชาย () หญิง
2. อาชีพของผู้ปกครอง
 - () ค้าขาย
 - () รับจ้าง
 - () เกษตรกรรม
 - () รับราชการ
 - () อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

ตอนที่ 2 ความต้องการเกี่ยวข้องกับหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น จำนวน 7 ข้อ ดังนี้

1. โรงเรียนวัดวังน้ำเขียวดำเนินการจัดทำหลักสูตรเกี่ยวกับ เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น นักเรียนต้องการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ประเภทใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ โดยใส่หมายเลขลำดับความสำคัญตามความต้องการ 3 ลำดับ)

- () โครงงานเกี่ยวกับการผลิตชิ้นงานจากทรัพยากรธรรมชาติ
- () โครงงานเกี่ยวกับการสำรวจชุมชนและท้องถิ่น
- () โครงงานเกี่ยวกับการทดลอง
- () โครงงานเกี่ยวกับทฤษฎีวิทยาศาสตร์

2. นักเรียนต้องการข้อมูลอะไรบ้างเพื่อใช้ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ โดยใส่หมายเลขลำดับความสำคัญตามความต้องการ 3 ลำดับ)

- () อาชีพในท้องถิ่นวังน้ำเขียว
- () ทรัพยากรธรรมชาติ
- () แหล่งเรียนรู้
- () ภูมิปัญญาท้องถิ่น
- () อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

3. นักเรียนต้องการให้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมเรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น อย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ โดยใส่หมายเลขลำดับความสำคัญตามความต้องการ 3 ลำดับ)

- () จัดการเรียนรู้โดยครูผู้สอน
- () จัดการเรียนรู้โดยครูผู้สอนร่วมกับผู้รู้ในท้องถิ่น
- () ศึกษาแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียน/แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น
- () นักเรียนสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง
- () ศึกษาจากหนังสือ/เอกสารที่ครูเตรียมมาให้
- () ทำงานเป็นกลุ่มนำเสนอแลกเปลี่ยนความคิดระหว่างครูและนักเรียน
- () การลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง
- () ทำรายงานเกี่ยวกับเนื้อหาที่ศึกษา
- () สัมภาษณ์ผู้รู้ในท้องถิ่น
- () อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

4. นักเรียนต้องการให้มีการวัดและประเมินผล เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น อย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ โดยใส่หมายเลขลำดับความสำคัญตามความต้องการ 3 ลำดับ)

- () การสัมภาษณ์
- () การสอบถาม
- () การสังเกตพฤติกรรม
- () การทดสอบโดยข้อสอบ
- () การตรวจสอบชิ้นงาน/ใบกิจกรรม
- () การสอบภาคปฏิบัติ
- () การใช้แฟ้มสะสมงาน
- () การนำเสนอผลงาน
- () อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

5. นักเรียนต้องการให้ใครเป็นผู้ประเมินโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ โดยใส่หมายเลขลำดับความสำคัญตามความต้องการ 3 ลำดับ)

- () ประเมินตนเอง
- () เพื่อน
- () ครูผู้สอน
- () ผู้รู้ในท้องถิ่น
- () ผู้ปกครอง
- () อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

6. นักเรียนต้องการให้เอกสาร ใบกิจกรรมต่าง ๆ และสื่อการเรียนรู้ที่ครูจัดควรมีรูปแบบอย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ โดยใส่หมายเลขลำดับความสำคัญตามความต้องการ 3 ลำดับ)

- () เสนอเนื้อหาสาระมากที่สุดเพื่อให้ได้ความรู้มาก ๆ
- () เนื้อหาพอเหมาะสมควร มีรูปภาพพร้อมตัวอย่างประกอบ
- () ใช้หนังสือที่หลากหลายเพื่อให้นักเรียนเลือกศึกษาเอง
- () มีรูปภาพประกอบ สีเส้นสวยงาม
- () ให้นักเรียนสืบค้นเนื้อหาเอง
- () อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

7. นักเรียนต้องการให้ครูใช้สื่อการเรียนรู้ประเภทใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ โดยใส่หมายเลขลำดับความสำคัญตามความต้องการ 3 ลำดับ)

- () สื่อสิ่งพิมพ์ (เอกสาร ใบกิจกรรม หนังสือ หนังสือพิมพ์)
- () สื่อเทคโนโลยี (CD PowerPoint CAI อินเทอร์เน็ต)
- () สื่อของจริง (บุคคล ธรรมชาติสิ่งแวดล้อม กิจกรรม/กระบวนการ วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ)
- () อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ (ถ้ามี)

.....

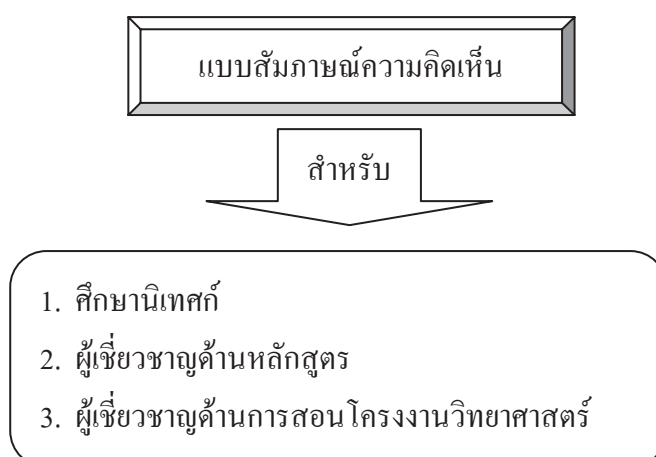
.....

.....

.....

.....

.....



เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง วิศวกรรมศาสตรบัณฑิตจากท้องถิ่น
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้ เป็นการสัมภาษณ์ความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชา
เพิ่มเติม เรื่อง วิศวกรรมศาสตรบัณฑิตจากท้องถิ่น สำหรับเป็นข้อมูลพื้นฐาน
ประกอบการพัฒนาหลักสูตร ผู้วิจัยจึงขอความอนุเคราะห์ตอบแบบสัมภาษณ์ตามความ
เป็นจริง แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้ แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ เกี่ยวกับ ชื่อ – สกุล เพศ อายุ ระดับ
การศึกษาสูงสุด ตำแหน่งการทำงาน ประสบการณ์ทำงาน ประสบการณ์ในการศึกษา
อบรม สัมมนาเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร ความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับการสอน
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต จำนวน 7 ข้อ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำคัญและองค์ประกอบที่จำเป็นในการพัฒนาหลักสูตรรายวิชา
เพิ่มเติม เรื่อง วิศวกรรมศาสตรบัณฑิตจากท้องถิ่น เกี่ยวกับ ความสำคัญแลจำเป็น
ในการพัฒนาหลักสูตร ผลการเรียนรู้ เนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้
การวัดและประเมินผล จำนวน 3 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง วิศวกรรม
ศาสตรบัณฑิตจากท้องถิ่น

แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็น

เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ให้การสัมภาษณ์

1. ชื่อ-สกุล.....
 2. เพศ.....
 3. อายุ.....ปี
 4. ระดับการศึกษาสูงสุด.....
 5. ตำแหน่งการทำงาน.....ประสบการณ์ในการทำงาน.....ปี
 6. ประสบการณ์ในการศึกษาอบรม สัมมนา เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร
☐ ไม่มี
☐ มี เรื่อง.....
-
7. ความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์
☐ ไม่มี
☐ มี เกี่ยวกับ.....
-

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำคัญและองค์ประกอบที่จำเป็นของการพัฒนาหลักสูตร
รายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น จำนวน 3 ข้อ

1. ท่านคิดว่า หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมที่จัดการเรียนรู้โดยให้ นักเรียนผลิตชิ้นงาน ตาม
ข้อสงสัยหรือปัญหาที่เกี่ยวกับชุมชน ท้องถิ่น ซึ่งตอบสนองความจำเป็นและความต้องการใน
ชีวิตประจำวัน โดยทำเป็นโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น มีความสำคัญและจำเป็น
อย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
ท่านคิดว่า ควรจะกำหนดผลการเรียนรู้ให้นักเรียน รู้ ปฏิบัติได้ และสามารถนำไปใช้ในชีวิต
ประจำวันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ท่านคิดว่า หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
ควรมีเนื้อหาสาระอะไรบ้าง มีวิธีการเรียนรู้อย่างไร มีสื่อการเรียนรู้อะไรบ้าง การวัดและ
ประเมินผลอย่างไร และสื่อการเรียนรู้อย่างไร จึงจะเหมาะสมกับนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ท่านมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงาน
วิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น อย่างไรบ้าง

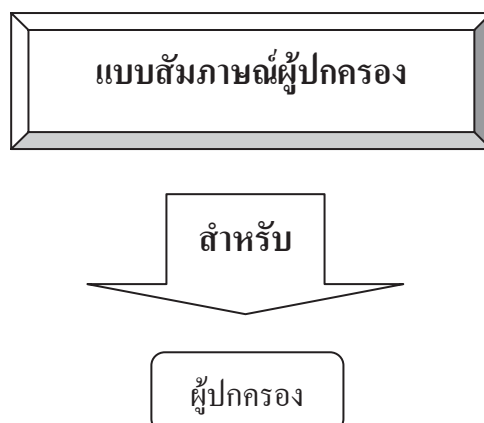
.....

.....

.....

.....

.....



เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้ เป็นการสัมภาษณ์ข้อมูลพื้นฐานประกอบการพัฒนาหลักสูตร
รายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น แบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ร่วมสนทนากลุ่มเกี่ยวกับ ชื่อ-สกุล เพศ อายุ อาชีพ
ระดับการศึกษาสูงสุด ความรู้เกี่ยวกับอาชีพในชุมชนวังน้ำเขียว จำนวน 6 ข้อ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำคัญและความจำเป็นของการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม
เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ด้านเนื้อหาสาระ การมีส่วนร่วม
จุดมุ่งหมายของหลักสูตร ขอบข่ายสาระการเรียนรู้เกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์
การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม จำนวน 7 ข้อ

แบบสัมภาษณ์

เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

.....

ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ให้การสัมภาษณ์ จำนวน 6 ข้อ ดังนี้

1. ชื่อ.....นามสกุล.....
2. เพศ
3. อายุ ปี
4. อาชีพ
5. ระดับการศึกษาสูงสุด
6. ความรู้เกี่ยวกับอาชีพในชุมชนวังน้ำเขียว
() ไม่มี
() มี เกี่ยวกับ.....

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำคัญและความจำเป็นของการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม
เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น จำนวน 7 ข้อ ดังนี้

1. ท่านเห็นด้วยอย่างไร ต่อการให้นักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์โดยผลิตเป็นชิ้นงานตาม
ข้อสงสัยหรือปัญหาที่เกี่ยวกับชุมชน ท้องถิ่น ที่ตอบสนองความจำเป็นและความต้องการใน
ชีวิตประจำวัน

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

2. ท่านคิดว่า จะร่วมส่งเสริมการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมและการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้ในหลักสูตร เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ได้อย่างไร

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

3. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรต่อจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

.....

.....

.....

.....

4. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรต่อขอบข่ายสาระการเรียนรู้เกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์

.....

.....

.....

.....

5. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรต่อการจัดการเรียนรู้โดยให้นักเรียนได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตัวเอง เพื่อนำไปสู่การทำโครงงานวิทยาศาสตร์

.....

.....

.....

.....

6. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรต่อการวัดและประเมินผล

.....

.....

.....

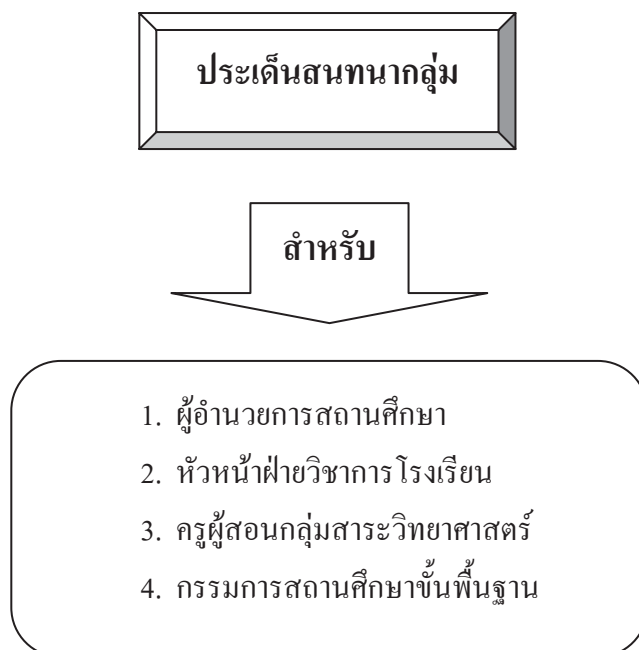
.....

7. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมเรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

.....

.....

.....



เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง ประเด็นสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ฉบับนี้เป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการ
พัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
แบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ร่วมสนทนากลุ่มเกี่ยวกับ ชื่อ-สกุล เพศ อายุ อาชีพ
ระดับการศึกษาสูงสุด สถานภาพ ความรู้เกี่ยวกับอาชีพในชุมชนวังน้ำเขียว จำนวน 7 ข้อ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำคัญและความจำเป็นของการพัฒนาหลักสูตรรายวิชา
เพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ด้านเนื้อหาสาระ การมีส่วนร่วม
ความสามารถ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลจากการสอบ
การสัมภาษณ์ และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 ข้อ

ประเด็นสนทนากลุ่ม

เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

.....
ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ร่วมสนทนา จำนวน 7 ข้อ ดังนี้

คำชี้แจง ขอให้ท่านกรอกข้อมูลของตัวท่านลงในช่องว่าง

1. ชื่อ.....นามสกุล.....
2. เพศ
3. อายุ ปี
4. อาชีพ
5. ระดับ การศึกษาสูงสุด
6. ตำแหน่งหน้าที่การงาน
☐ ผู้อำนวยการสถานศึกษา ☐ หัวหน้าฝ่ายวิชาการ
☐ กรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ☐ ครูผู้สอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์
7. ความรู้เกี่ยวกับอาชีพและทรัพยากรธรรมชาติในชุมชนวังน้ำเขียว
☐ ไม่มี
☐ มี เกี่ยวกับ.....

.....
ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำคัญและความจำเป็นของการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม
 เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น จำนวน 8 ข้อ ดังนี้

1. ท่านเห็นด้วยอย่างไร ต่อการให้นักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์โดยผลิตเป็นชิ้นงานตาม
 ข้อสงสัยหรือปัญหาที่เกี่ยวกับชุมชน ท้องถิ่น ที่ตอบสนองความจำเป็นและความต้องการใน
 ชีวิตประจำวัน

.....

.....

.....

.....

.....

2. ท่านคิดว่า จะร่วมส่งเสริมการพัฒนาหลักสูตรและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในหลักสูตร รายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นอย่างไร

.....

.....

.....

3. ท่านคิดว่า หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ควร ให้นักเรียนมีความรู้ ความสามารถ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

4. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรต่อจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

.....

.....

.....

.....

.....

5. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรต่อขอบข่ายสาระการเรียนรู้เกี่ยวกับ วิศวกรรมวิทยาศาสตร์

.....

.....

.....

.....

.....

6. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรต่อการจัดการเรียนรู้โดยให้นักเรียนได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตัวเอง เพื่อนำไปสู่การทำ วิศวกรรมวิทยาศาสตร์

.....

.....

.....

.....

7. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรต่อการวัดและประเมินผล

.....

.....

.....

.....

8. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมเรื่อง โครงงาน
วิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูง
นายสุวิจักขณ์ อธิคมกุลชัย
นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ
มหาวิทยาลัยศิลปากร

ตารางที่ 27 รายชื่อผู้ให้สัมภาษณ์

ผู้ให้สัมภาษณ์	สถานภาพ
นายปรีชา สุขคุณ	รองผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1
ดร.สามารถ ทิมนาค (ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร) นางกรรณา ฐูปแพร (ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร)	ศึกษานิเทศก์สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1
นายปกาสิต โรจนกุล (ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร)	ศึกษานิเทศก์สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษากาญจนบุรี เขต 3
นางสาวเจลา ม่วงทรัพย์ (ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน วิศวกรรม วิทยาศาสตร์)	ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้าน หลวงวิทยา
นายทศพล สายสุวรรณ (ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน วิศวกรรม วิทยาศาสตร์)	ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียน อนุบาลนครปฐม
นางกณดินันท์ สักคุณา (ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน วิศวกรรม วิทยาศาสตร์)	ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนมัธยม ฐานบินกำแพงแสน
1. นายสมศักดิ์ สุขเกษม (ผู้ใหญ่นบ้านหมู่ 3) 2. นายณัฐดนัย จันทร์บาง (เกษตรกรประจำหมู่ 3) 3. นางกณดินันท์ ตาดีะ (เกษตรกรประจำหมู่ 3) 4. นายเกี้ยง น้อยอยู่ (เกษตรกรประจำหมู่ 5) 5. นายคำภีร์ เพือกผ่อง (เกษตรกรประจำหมู่ 5) 6. นายเมธิ แซ่ลิ่ม (เกษตรกรประจำหมู่ 5) 7. นางอารี เปี้ยลิ่ม (ผู้ใหญ่นบ้านหมู่ 7) 8. ดร.บุญรอด ทองดอนพุ่ม (เกษตรกรประจำหมู่ 14)	ผู้รู้ในท้องถิ่นเกี่ยวกับวังน้ำเขียว
1. นางสาวกาญจนา สุขตะโก 2. นายโชคชัย จำสุวรรณ	ผู้ปกครอง

ตารางที่ 28 ผู้ร่วมดำเนินการสนทนากลุ่มวันที่ 29 มิถุนายน 2554 ณ ห้องประชุม
โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว เวลา 09.30 – 11.00 น.

รายชื่อผู้ร่วมสนทนากลุ่ม (Focus Group)	สถานภาพ
1. นายธนนันท์ สิริอาภรณ์	ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว
2. นางผาณิต ปัทมบรรณ	หัวหน้าฝ่ายวิชาการ
3. นางกรรณา แสนประเสริฐ	ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
4. นายฉลาก ศิริสุข	กรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน
5. นางสาวทัศนีย์ หาญทอง	กรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน
6. นายเจตพงษ์ ตระกูลโชคอำนวย	กรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน

ผู้ร่วมดำเนินการสนทนากลุ่ม

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาเรียม นิลพันธุ์	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
2. นายสุวิจักขณ์ อธิคมกุลชัย	ผู้ดำเนินการสนทนา (ผู้วิจัย)
3. นางบุญชิ้น ประพันธ์พจน์	ผู้จัดบันทึก
4. เด็กหญิงจันทร์จิรา อุ่นกงลาด	ผู้บันทึกภาพ
5. เด็กหญิงเจนจิรา ศรีอยยอดทอง	เจ้าหน้าที่บริการ
6. เด็กหญิงวันวิสา เขียงวรรณ	เจ้าหน้าที่บริการ
7. เด็กหญิงชนนิกานต์ โสมกุล	เจ้าหน้าที่บริการ

ภาคผนวก ข

หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หลักสูตรรายวิชา **เพิ่มเติมน**

เรื่อง **โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น**

สำหรับนักเรียน **ประถมศึกษาปีที่ 6**



โดย

นายสุวิจักขณ์ อธิคมกุลชัย
ครูโรงเรียนวัดวังห้วยขมิ้น

โรงเรียนวัดวังห้วยขมิ้น

ตำบลวังห้วยขมิ้น อำเภอท่าแพ จังหวัดตรัง

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตรัง เขต 1

คำชี้แจงในการใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

1. หลักสูตรนี้เป็นหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตร 40 ชั่วโมงต่อปี
2. ศึกษาหลักสูตรทั้งฉบับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจุดหมายของหลักสูตรที่มุ่งพัฒนา
ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น โดยดำเนินการตามขั้นตอนการทำ
โครงงานวิทยาศาสตร์ 5 ขั้นตอนนี้ ขั้นการสำรวจ ขั้นการวางแผน ขั้นการลงมือปฏิบัติ ขั้นการนำเสนอ
ผลงาน และขั้นการประเมินผล
3. วางแผนการจัดเตรียมห้องเรียนให้สอดคล้องกับลักษณะของกิจกรรมการเรียนการสอน
ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ถ้ามีความจำเป็นครูผู้สอนสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม แต่
ถ้าโรงเรียนมีสถานที่เพียงพอให้ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรใช้สถานที่ ที่ให้
นักเรียนได้เรียนรู้ได้อย่างอิสระภายใต้ความสนใจของนักเรียนเรียนและเปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษา
แหล่งเรียนรู้นอกสถานศึกษา
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียน ครูควรคำนึงถึงข้อจำกัดต่าง ๆ และ
ปรับเปลี่ยนกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียน
5. การเตรียมสื่อการเรียนรู้ควรให้พร้อม และสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอนใน
แต่ละหน่วยการเรียนรู้
6. ครูผู้สอนสามารถนำหลักสูตรไปประยุกต์ใช้พัฒนาความสามารถในการทำโครงงานใน
กลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ที่ตนเองต้องการ
7. บทบาทของครูผู้สอนควรมีบทบาทในการสนับสนุน แนะนำ ส่งเสริม ให้กำลังใจ
โดยร่วมกับผู้รู้ในท้องถิ่นช่วยให้นักเรียนพัฒนาตนเองอย่างสร้างสรรค์และมีความสุขในการเรียน

หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



หลักสูตรฉบับนี้เป็นสาระและมวลดประสบการณ์การเรียนรู้ตามความต้องการ ความสนใจของนักเรียน และสอดคล้องกับจุดเน้นของชุมชนและท้องถิ่น โดยมีองค์ประกอบของหลักสูตรดังนี้ แนวคิด หลักการ จุดหมาย ผลการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างหลักสูตร ขอบข่ายสาระการเรียนรู้ เวลาเรียน แนวทางการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล หน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อมุ่งพัฒนาความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ผลิตชิ้นงานตามข้อสงสัยหรือปัญหาที่เกี่ยวกับชุมชนและท้องถิ่น มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มุ่งมั่นในการทำงาน มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าในตนเอง ผู้อื่น และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน



การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น นี้เป็นหลักสูตรที่สร้างขึ้นโดยสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของสถานศึกษาโรงเรียนวัดวังน้ำเขียว ที่ว่า มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาค้นคว้า การประกอบอาชีพ การศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถ เรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ เพื่อการจัดการศึกษา เป็นไปตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สถานศึกษาจึงพัฒนาหลักสูตรตามความ พร้อมและจุดเน้นให้สอดคล้องกับความต้องการ ความสนใจของนักเรียน จุดเน้นของชุมชน และท้องถิ่น จึงกำหนดหลักการของหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม ไว้ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรที่เน้นทางด้านการปฏิบัติโครงงานวิทยาศาสตร์ควบคู่กับการศึกษา เกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติในชุมชนและท้องถิ่น
2. เป็นหลักสูตรที่ผสมผสานความรู้ ทักษะ/กระบวนการ สมรรถนะสำคัญ และ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
3. ให้นักเรียนต่าง ๆ ทั้งโรงเรียน ครอบครัว และชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดการ เรียนรู้
4. จัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ โดยนักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลิตชิ้นงานตามข้อสงสัยหรือปัญหาที่เกี่ยวกับชุมชน และท้องถิ่น ซึ่งตอบสนองความจำเป็นและความต้องการในชีวิตประจำวัน
5. ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดย มุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ เต็มตามศักยภาพ



หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

มุ่งพัฒนานักเรียนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา มีศักยภาพในการศึกษาหาความรู้ด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีสมรรถนะสำคัญ มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข โดยเน้นนักเรียนให้ได้รับการพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ ดังนี้

1. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในหลักการ ทฤษฎีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ และสามารถสืบเสาะหาความรู้เพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อชุมชน และการดำรงชีวิต
2. เพื่อให้มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่สำคัญในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
3. เพื่อพัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น รวมทั้งส่งเสริมคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์
4. เพื่อให้มีความตระหนักถึงคุณค่าในตนเอง ผู้อื่น และสามารถนำทรัพยากรธรรมชาติจากชุมชนมาใช้ให้เกิดประโยชน์

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายความหมาย ประเภท และความสำคัญของโครงการวิทยาศาสตร์
2. สืบค้น เก็บรวบรวมข้อมูล อธิบาย เกี่ยวกับประวัติความเป็นมา แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ และภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชนวังน้ำเขียว
3. กำหนดหัวข้อเรื่องโครงการวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับท้องถิ่นตนเองได้อย่างเหมาะสม
4. กำหนดสมมติฐานและตัวแปรต่าง ๆ ในโครงการวิทยาศาสตร์
5. กำหนดขั้นตอนและออกแบบการทดลอง
6. เลือกวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับเรื่องที่ศึกษา
7. ลงมือปฏิบัติและเขียนสรุปข้อมูลโครงการวิทยาศาสตร์ได้
8. เขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ได้
9. นำเสนอผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มุ่งมั่นในการทำงาน มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าในตนเอง ผู้อื่นและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

รหัสวิชา ว16201

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เวลา 40 ชั่วโมง

ศึกษา สืบค้น เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ อธิบายความหมาย ความสำคัญ ประเภท และคุณค่าของโครงการวิทยาศาสตร์ ประวัติความเป็นมา แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ และภูมิปัญญาท้องถิ่น ในชุมชนวังน้ำเขียว ขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ สำรวจตรวจสอบ แล้วนำมากำหนดหัวข้อเรื่องโครงการวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับท้องถิ่น วางแผนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดสมมติฐานและตัวแปรต่าง ๆ ขั้นตอนการทดลอง ออกแบบการทดลอง เลือกวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม ลงมือปฏิบัติทดลองได้อย่างเป็นขั้นตอนและแก้ปัญหาได้อย่างมีระบบ สรุปข้อมูล เขียนรายงาน นำเสนอ อภิปราย และถ่ายทอดผลงานไปให้ผู้อื่นและชุมชน

เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มุ่งมั่นในการทำงาน เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าในตนเอง ผู้อื่น และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน อย่างมีจริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

ผลการเรียนรู้ จำนวน 9 ข้อ

1. อธิบายความหมาย ประเภท และความสำคัญของโครงการวิทยาศาสตร์
2. สืบค้น อธิบาย เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับประวัติความเป็นมา แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ และภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชนวังน้ำเขียว
3. กำหนดหัวข้อเรื่องโครงการวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับท้องถิ่นตนเองได้อย่างเหมาะสม
4. กำหนดสมมติฐานและตัวแปรต่าง ๆ ในโครงการวิทยาศาสตร์
5. กำหนดขั้นตอนและออกแบบการทดลอง
6. เลือกวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับเรื่องที่ศึกษา
7. ลงมือปฏิบัติและเขียนสรุปข้อมูลโครงการวิทยาศาสตร์ได้
8. เขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ได้
9. นำเสนอผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มุ่งมั่นในการทำงาน มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของตนเอง ผู้อื่น และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ตารางที่ 29 โครงสร้างรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 40 ชั่วโมง

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนน
1. ก้าวแรกสู่ โครงงาน วิทยาศาสตร์	อธิบายความหมาย ประเภท และ ความ สำคัญ ของ โครงงานวิทยาศาสตร์	ความหมาย ความสำคัญประเภท ของโครงงานวิทยาศาสตร์ คุณค่าและความสำคัญของ โครงงานวิทยาศาสตร์	2	4
2. ตะลุยชุมชนวังน้ำ เขียว	1. สืบค้น อธิบาย เก็บ รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ ประวัติความเป็นมา แหล่ง ทรัพยากรธรรมชาติ และ ภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชน วังน้ำเขียว 2. กำหนดหัวข้อเรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ที่ สอดคล้องกับท้องถิ่น ตนเองได้อย่างเหมาะสม	ประวัติความเป็นมา แหล่ง ทรัพยากรธรรมชาติ และภูมิ ปัญญาท้องถิ่นในชุมชน วังน้ำเขียวการกำหนดหัวข้อเรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์จะเริ่มจาก การตั้งคำถามเพื่อค้นหาปัญหา จากนั้นจึงเลือกปัญหาที่ สอดคล้องกับท้องถิ่นตนเองเพื่อ กำหนดเป็นหัวเรื่องของโครงงาน วิทยาศาสตร์	6	10
3. ร่วมกันคิดก่อน ปฏิบัติ	1.กำหนดสมมติฐานและตัว แปรต่าง ๆ ในโครงงาน วิทยาศาสตร์ 2.กำหนดขั้นตอนและ ออกแบบการทดลอง 3.เลือกวัสดุอุปกรณ์ที่ เหมาะสมกับเรื่องที่ศึกษา	การวางแผนการทำโครงงานเป็น การวางแผนก่อนเริ่มลงมือปฏิบัติ ซึ่งนักเรียนจะต้องระบุตัวแปร ควบคุมตัวแปรเขียนสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง และ รวบรวมวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้	6	10
4. เตรียมตัวก่อนลง สนามจริง	1.ลงมือปฏิบัติและเขียน สรุปข้อมูลโครงงาน วิทยาศาสตร์ได้ 2.เขียนรายงานโครงงาน วิทยาศาสตร์ได้	การลงมือปฏิบัติ นักเรียน จำเป็นต้องมีทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ดังนี้ การวัด การคำนวณ การทดลอง จดบันทึกผลการทดลอง และ สรุปผลการทดลอง แล้วนำข้อมูล มาเขียนรายงานโครงงาน วิทยาศาสตร์	6	10

ตารางที่ 29 (ต่อ)

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
5. ผลสัมฤทธิ์ของ ฉัน	1. กำหนดหัวข้อเรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ที่ สอดคล้องกับท้องถิ่น ตนเองได้อย่างเหมาะสม 2. กำหนดสมมติฐานและตัว แปรต่าง ๆ ในโครงการ วิทยาศาสตร์ 3. กำหนดขั้นตอนและ ออกแบบการทดลอง 4. เลือกวัสดุอุปกรณ์ที่ เหมาะสมกับเรื่องที่ศึกษา 5. ลงมือปฏิบัติและเขียน สรุปข้อมูลโครงการ วิทยาศาสตร์ได้ 6. เขียนรายงานโครงการ วิทยาศาสตร์ได้	การกำหนดหัวข้อเรื่องการทำ โครงการวิทยาศาสตร์จะเริ่มจาก การตั้งคำถามเพื่อค้นหาปัญหา จากนั้นจึงเลือกปัญหาที่ สอดคล้องกับท้องถิ่นตนเอง วางแผนก่อนเริ่มลงมือปฏิบัติซึ่ง นักเรียนจะต้องระบุตัวแปร กำหนดสมมติฐานควบคุมตัวแปร กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ออกแบบการทดลอง และ รวบรวมวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้แล้ว ลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ แล้วนำผลการทดลองที่ได้มาสรุป และเขียนรายงานโครงการ วิทยาศาสตร์	14	30
6. เปิดโลก ผลิตภัณฑ์จาก ท้องถิ่น	นำเสนอผลิตภัณฑ์จาก ท้องถิ่น มีความคิด สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มุ่งมั่นในการทำงาน มีเจต คติทางวิทยาศาสตร์ เห็น คุณค่าของตนเอง ผู้อื่น และ สามารถนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน	การจัดแสดงผลงานและนำเสนอ โครงการวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนได้ร่วมลงความ คิดเห็นจากข้อมูล มีจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูลในรูป ของชิ้นงาน รายงาน และ อภิปรายผลจากนั้นมีการ ประเมินผลชิ้นงานโครงการ วิทยาศาสตร์	6	16
	สอบปลายปี		2*	20
	รวม		40	100

หมายเหตุ *การสอบปลายปีไม่รวมกับเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

ขอบข่ายสาระการเรียนรู้

หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีเนื้อหาสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรดังต่อไปนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 : ก้าวแรกสู่โครงงานวิทยาศาสตร์

1. ความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์
2. ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์
3. คุณค่าและความสำคัญของโครงงานวิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 : ตะลุยชุมชนวังน้ำเขียว

1. ประวัติความเป็นมา แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ และภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชนวังน้ำเขียว

2. การตั้งคำถาม
3. การตั้งหัวข้อเรื่องหรือปัญหา
4. การเลือกปัญหาที่เหมาะสม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 : ร่วมกันคิดก่อนปฏิบัติ

1. การระบุตัวแปร
2. การเขียนสมมติฐาน
3. การควบคุมตัวแปร
4. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
5. ออกแบบการทดลอง
6. การรวบรวมวัสดุอุปกรณ์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 : เตรียมตัวก่อนลงสนามจริง

1. การวัด การคำนวณ
2. การทดลอง จดบันทึก และสรุปผลการทดลอง
3. การเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 : ผลิตภัณฑ์ของฉัน

1. ขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
2. ลงมือปฏิบัติโครงงานวิทยาศาสตร์
3. การเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 : เปิดโลกผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

1. การจัดแสดงผลงานโครงงานวิทยาศาสตร์

2. การนำเสนอผลงาน
3. การประเมินผลโครงการวิทยาศาสตร์

เวลาเรียน

หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครปฐม เขต 1 ได้กำหนดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ไว้ 40 ชั่วโมงต่อปีการศึกษา หรือ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

แนวทางการจัดการเรียนรู้

แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การบรรยาย การถามคำถาม การเปิดโอกาสให้นักเรียนเผชิญกับแหล่งเรียนรู้จริงโดยการสำรวจ ศึกษา สืบเสาะหาความรู้ เก็บรวบรวมข้อมูล ในชุมชนจากผู้รู้ในท้องถิ่น ทางอินเทอร์เน็ต การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงด้วยกระบวนการกลุ่ม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ฝึกทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มุ่งมั่นในการทำงาน มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การ ออกแบบหน่วยการเรียนรู้แบบย้อนกลับ (Backward Design) ส่วนกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยใช้การ จัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นการ สร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นการสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นการอธิบาย (Explanation) ขั้นการขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นการประเมินผล (Evaluation) ซึ่งทั้ง 5 ขั้นตอน เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนจะต้องส่งเสริม พัฒนากระบวนการคิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนา ความคิดระดับสูง คือความคิดสร้างสรรค์ ทั้งนี้กิจกรรมที่จะให้นักเรียนสำรวจตรวจสอบ จะต้อง เชื่อมโยงกับความรู้เดิม และนำไปสู่การแสวงหาความรู้ใหม่ ได้ใช้กระบวนการและทักษะต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์สืบเสาะหาความรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ 2544 : 79-80)

1. การสร้างความสนใจ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจาก ความสงสัยหรือความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจ อาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่ง เรียนรู้มาแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มี ประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจจะจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์เพื่อกระตุ้น ชั่วๆ หรือท้าทายให้นักเรียน

ต้นตอ สงสัย ใครรู้ อยากรู้ อยากเห็น หรือขัดแย้ง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาการศึกษาค้นคว้า หรือ การทดลอง แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือปัญหาที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะ ศึกษา ซึ่งในขั้นตอนนี้ครูสามารถจัดกิจกรรมได้หลายแบบ เช่น สาทิต ทดลอง นำเสนอข้อมูล เล่าเรื่อง/เหตุการณ์ ให้ค้นคว้า/อ่านเรื่อง อภิปราย/พุดคุย สนทนา ใ้เล่นเกม ใ้ใช้สื่อ วัสดุอุปกรณ์ สร้างสถานการณ์/ปัญหาที่น่าสนใจ ที่น่าสงสัยแปลกใจ

2. การสำรวจและค้นคว้า นักเรียนดำเนินการสำรวจ ทดลอง ค้นหา และรวบรวมข้อมูล วางแผนกำหนดการสำรวจตรวจสอบ หรือออกแบบการทดลอง ลงมือปฏิบัติ เช่น สังเกต วัด ทดลอง รวบรวมข้อมูลข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ

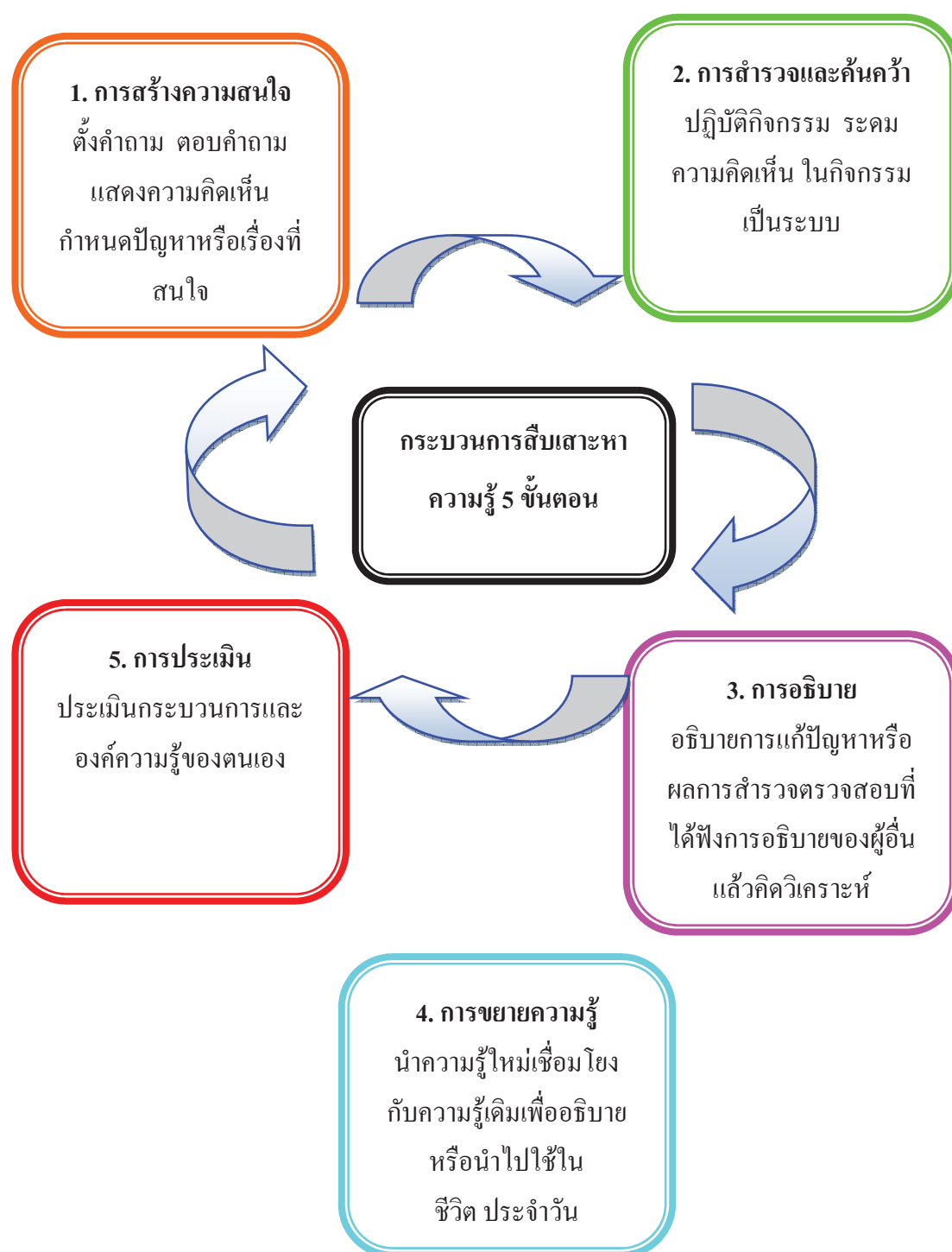
3. การอธิบาย นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและค้นหามาวิเคราะห์ แปลผล สรุป และอภิปรายพร้อมทั้งนำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นรูปวาด ตาราง แผนผัง โดยมี การอ้างอิงความรู้ประกอบการให้เหตุผลสมเหตุสมผล การลงข้อสรุปถูกต้องเชื่อถือได้ มีเอกสารอ้างอิง และหลักฐานชัดเจน

4. การขยายความรู้

4.1 ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ลึกซึ้งขึ้น หรือขยาย กรอบความคิดกว้างขึ้นหรือเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่ความรู้ใหม่หรือนำไปสู่การศึกษาค้นคว้า ทดลอง เพิ่มขึ้น เช่น ตั้งประเด็นเพื่อให้นักเรียน ชี้แจงหรือร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจน ยิ่งขึ้น ชักถามให้นักเรียนชัดเจนหรือกระจำในความรู้ที่ได้หรือเชื่อมโยงความรู้ที่ได้กับความรู้เดิม

4.2 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เช่น อธิบายและขยายความรู้เพิ่มเติมมีความ ละเอียดยิ่งขึ้น ยกสถานการณ์ ตัวอย่าง อธิบายเชื่อมโยงความรู้ที่ได้เป็นระบบและลึกซึ้งยิ่งขึ้นหรือ สมบูรณ์ละเอียดขึ้น นำไปสู่ความรู้ใหม่หรือความรู้ที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น ประยุกต์ความรู้ที่ได้ไปใช้ในเรื่อง อื่นหรือสถานการณ์อื่นๆ หรือสร้างคำถามใหม่และออกแบบการสำรวจ ค้นหา และรวบรวมเพื่อนำไปสู่การสร้างความรู้ใหม่

5. การประเมิน ให้นักเรียนได้ระบุสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ทั้งด้านกระบวนการและผลผลิต เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของความรู้ที่ได้ โดยให้นักเรียนได้วิเคราะห์วิจารณ์แลกเปลี่ยน ความรู้ซึ่งกันและกัน คิดพิจารณาให้รอบคอบทั้งกระบวนการและผลงาน อภิปราย ประเมิน ปรับปรุง เพิ่มเติมและสรุป ถ้ายังมีปัญหาให้ศึกษาทบทวนใหม่อีกครั้ง อ้างอิงทฤษฎีหรือหลักการ และเกณฑ์ เปรียบเทียบผลกับสมมติฐาน เปรียบเทียบความรู้ใหม่กับความรู้เดิม



แผนภูมิที่ 19 แสดงวัฏจักรกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2544), 79-80.

สื่อการเรียนรู้

การกำหนดสื่อการเรียนรู้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย

1. เอกสารประกอบการเรียนการสอนเรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น เช่น ใบกิจกรรม เอกสารประกอบการจัดกิจกรรม
2. หนังสือเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์
3. ตัวอย่างรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์
4. คอมพิวเตอร์
5. อินเทอร์เน็ต
6. เครื่องฉายภาพดิจิทัล (Projector)
7. แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น
8. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์
9. ผู้รู้ในท้องถิ่น

การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผล เป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพนักเรียนโดยใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลและสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการ ความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของนักเรียน ตลอดจนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนต้องอยู่บนหลักการพื้นฐานสองประการคือการประเมินเพื่อพัฒนานักเรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียนให้ประสบผลสำเร็จนั้น นักเรียนจะต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเพื่อให้บรรลุผลการเรียนรู้ สะท้อนสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน ซึ่งเป็นเป้าหมายหลักในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ได้กำหนดการวัดและประเมินผลอยู่ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การประเมินอย่างหลากหลาย การสังเกต พฤติกรรม การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน การสอบถาม การใช้แบบทดสอบ การประเมินความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้สอนเป็นผู้ประเมิน และเปิดโอกาสให้นักเรียนประเมินตนเอง เพื่อนประเมิน ผู้ปกครองและผู้รู้ในท้องถิ่น ประเมินผลงานของนักเรียน

การประเมินผลการเรียนรู้เป็นการตรวจสอบว่า นักเรียนมีพัฒนาการความก้าวหน้าในการเรียนรู้ อันเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หรือไม่ และมากน้อยเพียงใด มีสิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาปรับปรุงและส่งเสริมในด้านใด นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลให้ผู้สอนใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนของตนเอง ทั้งนี้โดยสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ของหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

1. การประเมินก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การประเมินก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการประเมินผลการเรียนรู้ เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ซึ่งประกอบด้วย ประวัติความเป็นมา แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ และภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชนวังน้ำเขียว ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงงานวิทยาศาสตร์ ความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์ ประเภทของโครงงานวิทยาศาสตร์ คุณค่าและความสำคัญของโครงงานวิทยาศาสตร์ การกำหนดหัวข้อเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษา การวางแผนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การปฏิบัติการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอผลงาน เพื่อเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างไร

2. การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการประเมินหลังการจัดกิจกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบว่านักเรียน เรียนรู้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ โดยประเมินด้านความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น และกระบวนการกลุ่มของนักเรียน เพื่อประเมินพัฒนาการในการเรียนรู้และเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

3. การประเมินหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การประเมินหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการประเมินประเมินผลการเรียนรู้ เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทุกหน่วยการเรียนรู้ เพื่อนำผลการประเมินหลังเรียนไปเปรียบเทียบกับผลการประเมินก่อนเรียน ประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์และสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

เกณฑ์การวัดและประเมินผล

การตัดสินผลการเรียน

หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น กำหนดหลักเกณฑ์การวัดและประเมินผล สอดคล้องกับ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อตัดสินผลการเรียนของนักเรียน ดังนี้

1. นักเรียนต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด
2. นักเรียนต้องได้รับการประเมินทุกผลการเรียนรู้และผ่านผลการเรียนรู้ทุกข้อ แต่ละข้อต้องผ่านร้อยละ 60 ขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์

การให้ระดับผลการเรียน

การตัดสินเพื่อให้ระดับผลการเรียนรายวิชา ให้ระดับผลการเรียน หรือระดับคุณภาพการปฏิบัติของนักเรียนเป็นระบบตัวเลข ระบบตัวอักษร ระบบร้อยละ และระบบที่ใช้คำสำคัญสะท้อนมาตรฐาน

การตัดสินผลการเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานใช้ระบบตัวเลข โดยกำหนดเกณฑ์การตัดสินผ่านที่ร้อยละ 50 จากนั้นจึงให้ระดับผลการเรียนที่ผ่านเป็นระบบ ตามที่สถานศึกษากำหนด ซึ่งแสดงดังตารางที่ 30 เกณฑ์การให้ระดับผลการเรียน ดังนี้

ตารางที่ 30 เกณฑ์การให้ระดับผลการเรียน

ระดับผลการเรียน	ช่วงคะแนนเป็นร้อยละ	ความหมาย
4	80-100	ดีเยี่ยม
3.5	75-79	ดีมาก
3	70-74	ดี
2.5	65-69	ค่อนข้างดี
2	60-64	ปานกลาง
1.5	55-59	พอใช้
1	50-54	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ
0	0-49	ต่ำกว่าเกณฑ์



หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ผลลัพธ์ของงาน

รหัส ว16201 รายวิชา วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 14 ชั่วโมง

ผู้สอนนายสุวิจักขณ์ อธิคมกุลชัย

โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว

1. ผลการเรียนรู้

1. กำหนดหัวเรื่องของ วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับท้องถิ่นตนเองได้อย่างเหมาะสม

2. กำหนดสมมติฐานและตัวแปรต่าง ๆ ใน วิศวกรรมวิทยาศาสตร์
3. กำหนดขั้นตอนและออกแบบการทดลอง
4. เลือกวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับเรื่องที่ศึกษา
5. ลงมือปฏิบัติและเขียนสรุปข้อมูล วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ได้
6. เขียนรายงาน วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ได้

2. สาระสำคัญ

วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ หมายถึง การศึกษา การเรียนรู้ การสืบค้นอย่างกลุ่มเล็ก โดยผ่านกิจกรรมที่จัดเสริมหลักสูตร ที่เกิดจากความสนใจ ด้วยวิธีการเรียนรู้ สืบเสาะ ค้นคว้า ด้วยกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ อันประกอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ เน้นให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ เพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งมีขั้นตอนการทำ วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ดังนี้ 1) ขั้นตอนการสำรวจ 2) ขั้นตอนการวางแผน 3) ขั้นตอนการลงมือปฏิบัติ 4) ขั้นตอนการนำเสนอ 5) ขั้นตอนการประเมินผล โดยกระตุ้นให้นักเรียน รู้จักสังเกต รู้จักการตั้งคำถาม รู้จักการ ตั้งสมมติฐาน รู้จักวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเองเพื่อตอบคำถามที่ตนเองอยากรู้ แล้วสรุป ทำความ เข้าใจกับสิ่งที่ค้นพบ เพื่อนำเสนอผลการศึกษาในรูปแบบการเขียน รายงาน วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ โดยมีครู อาจารย์ และผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ให้คำปรึกษา

3. ตารางเรียนรู้

ความรู้

1. ขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์
2. การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์

ทักษะ/กระบวนการ

1. ความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
 - 1.1 ทักษะการสังเกต
 - 1.2 ทักษะการวัด
 - 1.3 ทักษะการตั้งสมมติฐาน
 - 1.4 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
 - 1.5 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร
 - 1.6 ทักษะการคำนวณหรือการใช้ตัวเลข
 - 1.7 ทักษะการทดลอง
 - 1.8 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
 - 1.9 การลงความคิดเห็นจากข้อมูล
2. กระบวนการกลุ่ม

สมรรถนะสำคัญ

ความสามารถในการคิด (ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์)

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

4. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สิ่งที่คุณอยากรู้-อยากรู้ ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง เรื่องของฉัน ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การวางแผนโครงการวิทยาศาสตร์ของฉัน ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง สิ่งที่ต้องใช้ในโครงการของฉัน
2. ชิ้นงานตามข้อสงสัยหรือปัญหาที่เกี่ยวกับชุมชนและท้องถิ่น
3. เขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
4. แบบทดสอบ

เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบ คะแนนเต็ม 8 คะแนน ผ่านเกณฑ์ 5 คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนน ความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์

ด้านการสำรวจ (เกณฑ์การประเมินแยกประเด็นเป็น Rubric)

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
การตั้งหัวข้อ เรื่อง โครงงาน วิทยาศาสตร์	ตั้งคำถาม เกี่ยวกับเรื่องที่ ตนเองสนใจ ไม่ได้และ ไม่สามารถ กำหนดหัวข้อ เรื่องที่ ต้องการ ศึกษาได้	ตั้งคำถาม เกี่ยวกับเรื่องที่ ตนเองสนใจ และกำหนด หัวข้อเรื่องที่ ต้องการ ศึกษาได้	ตั้งคำถามเกี่ยวกับ เรื่องที่ตนเองสนใจ กำหนดหัวข้อเรื่อง ที่ต้องการศึกษา ที่เหมาะสมกับ ความรู้ ความสามารถและ มีความชัดเจน	ตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่อง ที่ตนเองสนใจ กำหนดหัวข้อเรื่องที่ ต้องการศึกษา เหมาะสมกับความรู้ ความสามารถ ความ ชัดเจน สอดคล้องกับ สภาพชุมชนและ ท้องถิ่น
การกำหนด วัตถุประสงค์ ของ โครงงาน วิทยาศาสตร์	กำหนด วัตถุประสงค์ ไม่ตรงกับ ประเด็นที่ ศึกษาไม่ สอดคล้องกับ ชื่อเรื่อง	กำหนด วัตถุประสงค์ ตรงกับประเด็น ที่ศึกษาไม่ ชัดเจน และ ไม่ สอดคล้องกับ ชื่อเรื่อง	กำหนด วัตถุประสงค์ตรง กับประเด็นที่ศึกษา มีความชัดเจน รัดกุม ถูกต้องที่ ศึกษาสอดคล้อง กับชื่อเรื่องแต่ ไม่ครบทุกประเด็น	กำหนดวัตถุประสงค์ ตรงกับประเด็นที่ ศึกษา มีความชัดเจน รัดกุม ถูกต้องที่ศึกษา สอดคล้องกับชื่อเรื่อง ครบทุกประเด็น
การศึกษา ค้นคว้า ข้อมูล	อธิบายและ ระบุที่มาของ ข้อมูลในการ ทำโครงงาน วิทยาศาสตร์ไม่ ชัดเจน	อธิบายและระบุ ที่มาของข้อมูล ในการทำ โครงงาน วิทยาศาสตร์ ชัดเจน และสอดคล้อง กับเรื่องที่ศึกษา	อธิบายระบุที่มา ของข้อมูลในการ ทำโครงงาน วิทยาศาสตร์ชัดเจน สอดคล้องกับเรื่อง ที่ศึกษา และมี หลักฐานอ้างอิง ของข้อมูลอย่าง ถูกต้อง	อธิบายระบุที่มาของ ข้อมูลในการทำ โครงงานวิทยาศาสตร์ ชัดเจน สอดคล้องกับเรื่องที่ ศึกษา และมีหลักฐาน อ้างอิงของข้อมูลอย่าง ถูกต้องมีแหล่งข้อมูล ที่หลากหลายตั้งแต่ 3 แหล่งขึ้นไป

ด้านการวางแผน (เกณฑ์การประเมินแยกประเด็นเป็น Rubric)

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
การ ตั้งสมมติฐาน	ตั้งสมมติฐาน ไม่สอดคล้อง กับปัญหาหรือ เรื่องที่ได้ศึกษา กันแล้ว	ตั้งสมมติฐาน สอดคล้องกับ ปัญหาหรือเรื่อง ที่ได้ศึกษา กันแล้วแต่ไม่ แสดง ความสัมพันธ์ ระหว่างเหตุและ ผล	ตั้งสมมติฐาน สอดคล้องกับ ปัญหาหรือเรื่อง ที่ได้ศึกษากันแล้ว แสดงความสัมพันธ์ ระหว่างเหตุและผล ไม่สอดคล้องกัน	ตั้งสมมติฐาน สอดคล้องกับปัญหา หรือเรื่องที่ได้ศึกษา กันแล้วแสดง ความสัมพันธ์ ระหว่างเหตุและผล สอดคล้องกันและใช้ ภาษาได้เหมาะสม กระชับรัดกุม
การให้คำ นิยามเชิง ปฏิบัติการ	กำหนดนิยาม เชิงปฏิบัติการ ไม่สอดคล้อง กับเรื่องที่ศึกษา	กำหนดนิยาม เชิงปฏิบัติการ การสอดคล้อง กับเรื่องที่ศึกษา แต่ยังให้คำ นิยามไม่ถูกต้อง	กำหนดนิยามเชิง ปฏิบัติการ สอดคล้องกับเรื่อง ที่ศึกษาและมีความ ถูกต้องแต่ยังไม่ ครบถ้วน	กำหนดนิยามเชิง ปฏิบัติการสอดคล้อง กับโครงการที่ศึกษา และมีความหมาย ถูกต้องครบถ้วนทุก ประการ
การควบคุม ตัวแปร	กำหนดตัวแปร ที่ต้องการ ศึกษาไม่ ถูกต้อง	กำหนดตัวแปร ที่ต้องการศึกษา ถูกต้องแต่ไม่ ครบ	กำหนดตัวแปรที่ ต้องการศึกษา ถูกต้องครบถ้วนแต่ ไม่สอดคล้องกับ เรื่องที่ศึกษา	กำหนดตัวแปรที่ ต้องการศึกษาถูกต้อง ครบถ้วนสอดคล้อง กับเรื่องที่ศึกษา

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
การเลือกใช้ วัสดุ อุปกรณ์	ระบุชื่อ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ทำ โครงงานไม่ ครบถ้วนและไม่ บอกปริมาณ หรือขนาดที่ ต้องการใช้	ระบุชื่อ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ทำ โครงงานไม่ ครบถ้วนแต่ บอกปริมาณ หรือขนาดที่ ต้องการใช้ แต่ยังไม่ เหมาะสมกับ การนำมาใช้	ระบุชื่อวัสดุอุปกรณ์ ที่ใช้ทำโครงงาน ครบถ้วน พร้อมทั้ง บอกปริมาณหรือ ขนาดที่ต้องการได้ อย่างเหมาะสม วัสดุที่นำมาใช้ สามารถหาจาก ชุมชนวังน้ำเขียว	ระบุชื่อวัสดุอุปกรณ์ ที่ใช้ทำโครงงาน ครบถ้วน พร้อมทั้ง บอกปริมาณหรือ ขนาดที่ต้องการได้ อย่างเหมาะสม วัสดุที่นำมาใช้ สามารถหาจาก ชุมชนวังน้ำเขียว และประหยัด ค่าใช้จ่าย

ด้านการลงมือปฏิบัติ (ประเมินแบบพัฒนาการ)

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
การทดลอง	ศึกษาวิธี ปฏิบัติการ ทดลองก่อนลง มือปฏิบัติ	ศึกษาวิธี ปฏิบัติการ ทดลอง ลงมือ ปฏิบัติการ ทดลองตาม ขั้นตอนที่ได้ ออกแบบไว้ อย่างถูกต้อง	ศึกษาวิธีปฏิบัติการ ทดลอง ลงมือ ปฏิบัติการทดลอง ตามขั้นตอนที่ได้ ออกแบบไว้ อย่าง ถูกต้อง ใช้วัสดุ อุปกรณ์อย่าง คล่องแคล่ว ถูกต้อง เสร็จทันเวลา และ คำนึงถึงความ ปลอดภัย	ศึกษาวิธีปฏิบัติการ ทดลอง ลงมือ ปฏิบัติการทดลอง ตามขั้นตอนที่ได้ ออกแบบไว้ อย่าง ถูกต้อง ใช้วัสดุ อุปกรณ์อย่าง คล่องแคล่ว ถูกต้อง คำนึงถึงความ ปลอดภัย และบันทึกผลการ เปลี่ยนแปลงที่ได้ จากการทดลองอย่าง เป็นลำดับ

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
การสังเกต	บอกลักษณะ สิ่งของต่างๆ ก่อนการ ทดลอง เช่น รูปร่าง กลิ่น สี ได้บางส่วนโดย ครูเป็นผู้คอย แนะนำ	บอกลักษณะ สิ่งของต่างๆ ก่อนการ ทดลอง เช่น รูปร่าง กลิ่น สี ได้ถูกต้องด้วย ตนเอง	บอกลักษณะการ เปลี่ยนแปลงที่ เกิดขึ้นขณะทำการ ทดลองเช่น รูปร่าง กลิ่น สี ได้ถูกต้อง ด้วยตนเอง	บอกลักษณะผลที่ เกิดขึ้นหลังการ ทดลอง เช่น รูปร่าง กลิ่น สี ได้ถูกต้อง ด้วยตนเอง
การวัด	ศึกษาวิธีใช้ เครื่องมือการ ทดลองก่อน นำไปใช้	เลือกเครื่องมือ เหมาะสมกับ งาน หรือ ขั้นตอนของ การทดลองและ ใช้ได้ถูกวิธี	เลือกเครื่องมือ เหมาะสมกับงาน หรือขั้นตอนของการ ทดลองใช้ได้อย่าง ถูกต้องอย่าง คล่องแคล่ว	เลือกเครื่องมือ เหมาะสมกับงาน หรือขั้นตอนของการ ทดลองใช้ได้อย่าง ถูกต้องอย่าง คล่องแคล่วและ คำนึงถึงความ ปลอดภัย
การคำนวณ	ไม่สามารถระบุ ปริมาณ จำนวน ส่วนประกอบที่ใช้ ในการ ทดลองได้	สามารถระบุ ปริมาณ จำนวน ส่วนประกอบที่ใช้ ในการ ทดลองได้แต่ ต้องปรึกษา ครูผู้สอนอยู่ บ่อยครั้ง	สามารถระบุปริมาณ จำนวน ส่วนประกอบที่ใช้ ในการทดลองได้ คำนวณสัดส่วน ปริมาณของสาร ต่างๆที่ใช้ในการ ทดลองได้อย่าง ถูกต้องแต่ต้อง ปรึกษาคูผู้สอนเป็น บางครั้ง	สามารถระบุปริมาณ จำนวน ส่วนประกอบที่ใช้ ในการทดลองได้ คำนวณสัดส่วน ปริมาณของสาร ต่างๆที่ใช้ในการ ทดลองได้อย่าง ถูกต้องด้วยตนเอง

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
การตีความหมายข้อมูลและสรุปผล	นำข้อมูลจากการทดลองมาแปลความหมายข้อมูลและสรุปผลข้อมูลด้วยตนเองไม่ได้	นำข้อมูลจากการทดลองมาแปลความหมายข้อมูลและสรุปผลข้อมูลได้ด้วยตนเองแต่ไม่ถูกต้องไม่ได้นำไปสัมพันธ์กับหลักการ ทฤษฎี	นำข้อมูลจากการทดลองมาแปลความหมายข้อมูลและสรุปผลข้อมูลได้ด้วยตนเองอย่างถูกต้องสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและสมมติฐาน พร้อมทั้งนำไปสัมพันธ์กับหลักการ ทฤษฎีแต่ใช้ภาษาสื่อความหมายที่เข้าใจยากและต้องปรึกษาครูผู้สอนเป็นบางครั้ง	นำข้อมูลจากการทดลองมาแปลความหมายข้อมูลและสรุปผลข้อมูลได้ด้วยตนเองอย่างถูกต้องสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและสมมติฐาน พร้อมทั้งนำไปสัมพันธ์กับหลักการ ทฤษฎีใช้ภาษาสื่อความหมายที่เข้าใจง่าย โดยศึกษาวิธีการด้วยตนเอง
การลงความคิดเห็นจากข้อมูล	มีความเข้าใจ รู้ถึงข้อเด่น ข้อด้อย ภาระงานของตน แต่ไม่สามารถระบุวิธีแก้ไขได้	มีความเข้าใจ รู้ถึงข้อเด่น ข้อด้อย ภาระงานของตน ทราบว่าควรแก้ไขหรือปรับปรุงอะไร	มีความเข้าใจ รู้ถึงข้อเด่น ข้อด้อย ภาระงานของตน ทราบว่าควรแก้ไขหรือปรับปรุงอะไร รู้ว่าอะไรที่ยังไม่ได้ทำและจะทำอะไรในขั้นต่อไป โดยใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์สนับสนุน	มีความเข้าใจ รู้ถึงข้อเด่น ข้อด้อย ภาระงานของตนเอง และของเพื่อน ทราบว่าควรแก้ไขหรือปรับปรุงอะไร รู้ว่าจะทำอย่างไรให้ภาระงานของตนเอง และของเพื่อนมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์สนับสนุน

ด้านผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น (เกณฑ์การประเมินแยกประเด็นเป็น Rubric)

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
ความสมบูรณ์ ของผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์ไม่ เสร็จตาม ขั้นตอนการ ผลิต	ผลิตภัณฑ์เสร็จ สมบูรณ์ แต่ไม่ มีฉลากระบุ สรรพคุณของ ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์เสร็จ สมบูรณ์ มีฉลาก ระบุสรรพคุณ ของ ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์เสร็จ สมบูรณ์ มีฉลากระบุ สรรพคุณ ของ ผลิตภัณฑ์ ภาชนะ บรรจุออกแบบได้ แปลกใหม่มีสีสัน สวยงาม
การนำไปใช้ ประโยชน์	ผลิตภัณฑ์ไม่ สามารถ นำไปใช้ ประโยชน์ได้ ตาม สรรพคุณ	ผลิตภัณฑ์ สามารถ นำไปใช้ ประโยชน์ได้ ตามสรรพคุณ	ผลิตภัณฑ์สามารถ นำไปใช้ประโยชน์ ได้ตามสรรพคุณ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ ได้รับการยอมรับ ของเพื่อนๆ	ผลิตภัณฑ์สามารถ นำไปใช้ประโยชน์ได้ ตามสรรพคุณเป็น ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการ ยอมรับของเพื่อนๆ และสามารถนำไป จำหน่ายได้

ด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (เกณฑ์การประเมินแยกประเด็นเป็น Rubric)

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
ความคิดริเริ่ม	ปัญหาหรือ เรื่องที่ทำ โครงงาน วิทยาศาสตร์ โครงงานที่ ทำเหมือนกับ เรื่องที่เคยทำ มาแล้ว	ปัญหาหรือ เรื่องที่ทำ โครงงาน วิทยาศาสตร์มี ความริเริ่ม แปลกใหม่ และไม่ซ้ำแบบ ใคร	ปัญหาหรือเรื่องที่ ทำโครงงาน วิทยาศาสตร์มีความ ริเริ่มแปลกใหม่และ ไม่ซ้ำแบบใคร ใช้ วัสดุอุปกรณ์ในการ ทำโครงงานที่ความ แปลกใหม่ใช้ วิธีการที่แปลกใหม่ ในการควบคุมหรือ	ปัญหาหรือเรื่องที่ทำ โครงงานวิทยาศาสตร์มี ความริเริ่มแปลกใหม่ และไม่ซ้ำแบบใคร ใช้ วัสดุอุปกรณ์ในการทำ โครงงานที่ความแปลก ใหม่ใช้วิธีการที่แปลก ใหม่ ในการควบคุมหรือ วัดตัวแปร หรือเก็บ รวบรวมข้อมูลต่างๆ

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
			วัดตัวแปร หรือ เก็บรวบรวม ข้อมูลต่าง ๆ	และมีการออกแบบ นำเสนอข้อมูลที่แปลก ใหม่สามารถนำไป ประยุกต์ใช้ได้และ ก่อให้เกิดประโยชน์ที่ แปลกใหม่ในด้านต่างๆ
ด้านความคิด ยืดหยุ่น	ใช้วิธีการเดียว ในการควบคุม หรือวัดตัวแปร มีการออกแบบ การทดลอง และประดิษฐ์ เครื่องมือ ใน การทำ โครงงานเพียง วิธีเดียว ใช้ วัสดุอุปกรณ์ ไม่หลากหลาย	มีการคิดและ ใช้วิธีการที่ หลากหลายแต่ ยังไม่ ครอบคลุมการ วัดตัวแปรทุก ตัวมีการ ออกแบบ การทดลอง และประดิษฐ์ เครื่องมือได้ หลากหลาย แต่มีวิธีในการ ทำโครงงาน เพียงวิธีเดียว ไม่มีการ ดัดแปลง การ จัดหาวัสดุ อุปกรณ์มา ทดแทนในการ ทำโครงงาน	มีการคิดและใช้ วิธีการที่ หลากหลายและ ครอบคลุมการวัด ตัวแปรทุกตัวมี การออกแบบ การ ทดลอง และ ประดิษฐ์ เครื่องมือได้ หลากหลาย มีวิธีในการทำ โครงงานที่ หลากหลายแต่ไม่ มีการดัดแปลง การจัดหาวัสดุ อุปกรณ์มา ทดแทนในการทำ โครงงาน	มีการคิดและใช้วิธีการที่ หลากหลายและ ครอบคลุมการวัดตัว แปรทุกตัวมีการ ออกแบบ การทดลอง และประดิษฐ์เครื่องมือ ได้หลากหลายวิธีในการ ทำโครงงานที่ หลากหลายวิธีมีการ ดัดแปลง การจัดหาวัสดุ อุปกรณ์มาทดแทนใน การทำโครงงานได้มี การจัดกระทำและ นำเสนอข้อมูลที่ หลากหลาย

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
ด้านความคิด ละเอียดลออ	เขียนรายงาน ไม่ครอบคลุม หัวข้อตาม รูปแบบ รายงาน การเขียน อธิบายไม่เป็น ลำดับตาม หัวข้อนำเสนอ ข้อมูลไม่ ชัดเจน และ ไม่มีการ อธิบาย หลักการและ เหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ เขียน บรรณานุกรม ไม่ครบถ้วน	เขียนรายงาน ครอบคลุมหัว ตามรูปแบบ รายงาน การเขียนอธิบาย เป็นลำดับตาม หัวข้อนำเสนอ ข้อมูลไม่ชัดเจน และไม่มีการ อธิบายหลักการ และเหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ เขียนชัดเจนใน บางประเด็น บรรณานุกรม ครบถ้วน	เขียนรายงาน ครอบคลุมหัว ตามรูปแบบ รายงาน การเขียนอธิบาย เป็นลำดับตาม หัวข้อมี การประสาน ความคิดติดตาม การจัดทำ โครงการ วิทยาศาสตร์เป็น บางครั้งจนเกิด ความสำเร็จ นำเสนอข้อมูลมี ความชัดเจน และ มีการอธิบาย หลักการและ เหตุผลทาง วิทยาศาสตร์เขียน ชัดเจนในบาง ประเด็น บรรณานุกรม ครบถ้วน	เขียนรายงาน ครอบคลุมหัวข้อตาม รูปแบบรายงาน การเขียนอธิบายเป็น ลำดับตามหัวข้อได้ อย่างละเอียดถี่ถ้วนมี การประสานความคิด ติดตามการจัดทำ โครงการวิทยาศาสตร์ โดยตลอดจน เกิด ความสำเร็จและมี คุณภาพสมบูรณ์ นำเสนอข้อมูลมีความ ชัดเจน และมีการ อธิบายหลักการและ เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ เขียนชัดเจนสมบูรณ์ บรรณานุกรมครบถ้วน

ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน (เกณฑ์การประเมินแยกประเด็นเป็น Rubric)

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
ความตั้งใจ และ รับผิดชอบ	ไม่เอาใจใส่ต่อการปฏิบัติกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ไม่ตั้งใจและไม่รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ต้องคอยให้ครูเตือนบ่อยครั้ง	เอาใจใส่ต่อการปฏิบัติกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ตั้งใจแต่ไม่รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย มีข้อบกพร่องบางส่วน ไม่มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	เอาใจใส่ต่อการปฏิบัติกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย สำเร็จแต่มีข้อบกพร่อง บางส่วนมีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	เอาใจใส่ต่อการปฏิบัติกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายจนสำเร็จ สมบูรณ์มีการพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นด้วยตนเองและเป็นแบบอย่างที่ดี
ความเพียรพยายามและอดทน	ไม่อดทนต่อการทำงาน ขึ้นงานไม่สำเร็จ แต่มีความพยายามแก้ไขปัญหาและอุปสรรคจนงานสำเร็จ	ทำงานด้วยความขยันอดทน และพยายามให้งานสำเร็จตามเป้าหมายและขึ้นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ	ทำงานด้วยความขยันอดทน และพยายามให้งานสำเร็จตามเป้าหมายไม่ย่อท้อต่อปัญหาในการทำงาน และชื่นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ	ทำงานด้วยความขยันอดทน และพยายามให้งานสำเร็จตามเป้าหมายภายในเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาแก้ไขปัญหาอุปสรรคในการทำงาน และชื่นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ

เกณฑ์การตัดสิน/ระดับคุณภาพ

เกณฑ์การประเมินแยกประเด็น		เกณฑ์การประเมินแบบพัฒนาการ	
คะแนนเฉลี่ย	มีความสามารถในระดับ	คะแนนเฉลี่ย	มีความสามารถในระดับ
1.00-1.49	ปรับปรุง	1.00-1.49	ขั้นกำลังพัฒนา
1.50-2.49	พอใช้	1.50-2.49	ขั้นพื้นฐาน
2.50-3.49	ดี	2.50-3.49	ขั้นคล่องแคล่ว
3.50-4.00	ดีมาก	3.50-4.00	ขั้นก้าวหน้า

เกณฑ์การให้คะแนน ชิ้นงาน/ภาระงาน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
กระบวนการกลุ่ม				
การร่วมมือวางแผนการทำงาน	ร่วมมือการวางแผนงานน้อยมาก หรือไม่มีข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการวางแผน	ร่วมมือวางแผนการทำงานบ้าง แต่ไม่ครบทุกขั้นตอน มีข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการวางแผนดีพอสมควร	ร่วมมือวางแผนการทำงานเกือบครบทุกขั้นตอน มีข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการวางแผนงานดี	ร่วมมือวางแผนการทำงานทุกขั้นตอน มีข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการวางแผนงานดีมาก

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
กระบวนการกลุ่ม				
ทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายน้อยมาก ต้องควบคุมและกระตุ้นเตือนบ่อย ๆ ทำงานไม่สำเร็จ	ทำงานที่ได้รับมอบหมายบ้าง แต่ทำไม่ครบถ้วน แก้ปัญหาการทำงานด้วยตนเองไม่ได้ ต้องได้รับความช่วยเหลือจึงจะทำงานได้สำเร็จ	ทำงานในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ครบถ้วน แก้ปัญหาการทำงานด้วยตนเองเป็นบางครั้ง และทำงานจนสำเร็จ	ทำงานในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ครบถ้วน เต็มความสามารถ พยายาม แก้ปัญหาการทำงานด้วยตนเอง และมุ่งมั่นจนงานสำเร็จ
ยอมรับข้อสรุปและผลงานของกลุ่มและร่วมปรับปรุงงาน	เกือบจะไม่มีส่วนร่วมในการสรุป ยอมรับข้อสรุปของกลุ่มร่วมรับผิดชอบ และปรับปรุงแก้ไขงานของกลุ่มเพียงเล็กน้อย	มีส่วนร่วมในการสรุปบ้าง ยอมรับข้อสรุปของกลุ่มร่วมรับผิดชอบและปรับปรุงแก้ไขผลงานของกลุ่มพอสมควร	มีส่วนร่วมในการสรุป ยอมรับข้อสรุปของกลุ่ม ร่วมรับผิดชอบ ปรับปรุงแก้ไขงาน ส่วนใหญ่ของกลุ่ม	มีส่วนร่วมในการสรุป ยอมรับข้อสรุปของกลุ่ม ร่วมกับรับผิดชอบ ปรับปรุงแก้ไขงานของกลุ่มทั้งหมดด้วยความเต็มใจ

เกณฑ์การตัดสิน/ระดับคุณภาพ

คะแนนเฉลี่ย	มีความสามารถในระดับ
1.00-1.49	ปรับปรุง
1.50-2.49	พอใช้
2.50-3.49	ดี
3.50-4.00	ดีมาก

หมายเหตุ การประเมิน กระบวนการกลุ่มและมุ่งมั่นในการทำงาน ประเมิน 3 แผนการจัดการเรียนรู้

5. การวัดผล/ประเมินผลการเรียนรู้

เป้าหมาย	หลักฐาน	วิธีวัด	เครื่องมือวัด
สาระการเรียนรู้ ความรู้ 1. ขั้นตอนการทำ โครงการวิทยาศาสตร์ 2. การเขียนรายงาน โครงการวิทยาศาสตร์	ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สิ่ง ที่ฉันอยากรู้-อยากทำ ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง เรื่อง ของฉัน ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การ วางแผนโครงการ วิทยาศาสตร์ของฉัน ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง สิ่ง ที่ต้องใช้ในโครงการของฉัน รายงานโครงการ วิทยาศาสตร์	ประเมินโดยใช้ Rubric	แบบประเมิน ความสามารถ ในการทำ โครงการ วิทยาศาสตร์ ผลัดกันทำจาก ท้องถิ่น
	แบบทดสอบ	ทดสอบ	แบบทดสอบ
	ใบอนุทิน	ตรวจสอบจากการ เขียนอนุทิน	
ทักษะกระบวนการ 1. ความสามารถในการ ทำโครงการวิทยาศาสตร์ ผลัดกันทำจากท้องถิ่น 1.1 ทักษะการสังเกต 1.2 ทักษะการวัด 1.3 ทักษะการ ตั้งสมมติฐาน 1.4 ทักษะการกำหนด นิยามเชิงปฏิบัติการ 1.5 ทักษะการกำหนด และควบคุมตัวแปร 1.6 ทักษะการคำนวณ	ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สิ่ง ที่ฉันอยากรู้-อยากทำ ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง เรื่อง ของฉัน ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การ วางแผนโครงการ วิทยาศาสตร์ของฉัน ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง สิ่ง ที่ต้องใช้ในโครงการของฉัน ชิ้นงานที่ผลิตขึ้นตามข้อ สงสัยหรือปัญหาเกี่ยวกับ ชุมชนและท้องถิ่น รายงานโครงการ วิทยาศาสตร์	ประเมินโดยใช้ Rubric	แบบประเมิน ความสามารถ ในการทำ โครงการ วิทยาศาสตร์ ผลัดกันทำจาก ท้องถิ่น

เป้าหมาย	หลักฐาน	วิธีวัด	เครื่องมือวัด
หรือการใช้ตัวเลข 1.7 ทักษะการทดลอง 1.8 ทักษะการ ตีความหมายข้อมูลและลง ข้อสรุป 1.9 การลงความคิดเห็น จากข้อมูล 2. กระบวนการกลุ่ม		การสังเกตจาก พฤติกรรม	แบบประเมิน ชิ้นงาน/ภาระ งาน
สมรรถนะสำคัญ ความสามารถในการคิด (ความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์)	รายงานโครงงาน วิทยาศาสตร์	ประเมินโดยใช้ Rubric	แบบประเมิน ความสามารถ ในการทำ โครงงาน วิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จาก ท้องถิ่น
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน		ประเมินโดยใช้ Rubric	แบบประเมิน ความสามารถ ในการทำ โครงงาน วิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จาก ท้องถิ่น

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	หลักฐาน	กิจกรรม	สื่อ อุปกรณ์	เวลา (ชม.)
1. กำหนดหัวข้อของ โครงการ วิทยาศาสตร์ที่ สอดคล้องกับ ท้องถิ่นตนเองได้ อย่างเหมาะสม	ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สิ่ง ที่ฉันอยากรู้-อยากทำ ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง เรื่องของฉัน กำหนดหัวเรื่องและ วัตถุประสงค์การทำ โครงการวิทยาศาสตร์ รายงานโครงการ วิทยาศาสตร์	1.ตั้งคำถาม สร้าง ความสนใจ 2.สำรวจ สืบค้น ปฏิบัติกิจกรรม 3.อธิบาย 4.เชื่อมโยงความรู้ที่ได้ กับผลการเรียนรู้ 5.เขียนอนุทิน	ใบกิจกรรม คอมพิวเตอร์ เครื่องฉาย โปรเจกเตอร์ VCD เกี่ยวกับ โครงการ วิทยาศาสตร์ อินเทอร์เน็ต	5
2. กำหนด สมมติฐานและตัว แปรต่าง ๆ ใน โครงการ วิทยาศาสตร์ 3. กำหนดขั้นตอน และออกแบบการ ทดลอง 4. เลือกวัสดุ อุปกรณ์ที่เหมาะสม กับเรื่องที่ศึกษา	ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การ วางแผนโครงการ วิทยาศาสตร์ของฉัน ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง สิ่ง ที่ต้องใช้ในโครงการ ของฉัน รายงานโครงการ วิทยาศาสตร์		เว็บไซต์ หนังสือ เรียน โครงการ วิทยาศาสตร์ ตัวอย่าง รายงาน โครงการ วิทยาศาสตร์ ผู้รู้ใน ท้องถิ่น แหล่งเรียนรู้ ในชุมชน	2
5. ลงมือปฏิบัติและ เขียนสรุปข้อมูล โครงการ วิทยาศาสตร์ 6. เขียนรายงาน โครงการ วิทยาศาสตร์	ชิ้นงานที่ผลิตขึ้นตามข้อ สงสัยหรือปัญหาที่ เกี่ยวกับชุมชนและ ท้องถิ่น รายงานโครงการ วิทยาศาสตร์			7

7. สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สิ่งที่เราอยากรู้-อยากทำ
2. ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง เรื่องของฉัน
3. ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การวางแผนโครงงานวิทยาศาสตร์ของฉัน
4. ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง สิ่งที่ต้องใช้ในโครงงานของฉัน
5. เกมแฟนพันธุ์แท้วังน้ำเขียว
6. แบบทดสอบ
7. คอมพิวเตอร์
8. เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
9. VCD เรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์
10. อินเทอร์เน็ต เว็บไซต์
11. หนังสือเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์
12. ตัวอย่างรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์

แหล่งการเรียนรู้

13. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์
14. ผู้รู้ในท้องถิ่น
15. แหล่งเรียนรู้ในชุมชนวังน้ำเขียว



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สำรวจปัญหา
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว16201
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ผลิตภัณฑ์ของฉัน จำนวน 5 ชั่วโมง
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว

1. ผลการเรียนรู้

กำหนดหัวข้อเรื่องของโครงการวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับท้องถิ่นตนเองได้อย่างเหมาะสม

2. สาระสำคัญ

ขั้นการสำรวจ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะต้องเลือกเรื่องที่จะทำโครงการโดยเลือกจากเรื่องที่น่าสนใจศึกษา เพื่อแก้ปัญหาที่ประสบในชีวิตประจำวัน หรือเป็นเรื่องที่ผู้เรียนสนใจจากเหตุการณ์ปัจจุบัน หรือจากบทเรียน หรือจากชุมชน หรือจากการกระตุ้นของครู ซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเองจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น จากการอ่านหนังสือต่าง ๆ เช่น ตำรา หนังสือพิมพ์ วารสาร เป็นต้น ไม่เฉพาะ แต่เรื่องราวทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น จากการไปเยี่ยมชมสถานที่ต่าง ๆ เช่น สวนอุทยาน สวนสัตว์ พิพิธภัณฑ์ สวน ไร่ สถานที่เพาะเลี้ยงพืชสัตว์ หน่วยงาน ห้องปฏิบัติการ เป็นต้น

3. สาระการเรียนรู้

ความรู้

ขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ (ขั้นการสำรวจ)

ทักษะ/กระบวนการ

1. ความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น (ขั้นการสำรวจ)

1.1 ทักษะการสังเกต

2. กระบวนการกลุ่ม

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

4. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สิ่งที่คุณอยากรู้-อยากทำ
2. ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง เรื่องของฉัน
3. เขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

เกณฑ์การให้คะแนน ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

ด้านการสำรวจ (เกณฑ์การประเมินแยกประเด็นเป็น Rubric)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
การตั้งหัวข้อเรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์	ตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่ตนเองสนใจไม่ได้และไม่สามารรถกำหนดหัวข้อเรื่องที่ต้องการศึกษาได้	ตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่ตนเองสนใจและกำหนดหัวข้อเรื่องที่ต้องการศึกษาได้	ตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่ตนเองสนใจ กำหนดหัวข้อเรื่องที่ต้องการศึกษาเหมาะสมกับความรู้ความสามารถและความชัดเจน	ตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่ตนเองสนใจ กำหนดหัวข้อเรื่องที่ต้องการศึกษาเหมาะสมกับความรู้ความสามารถ ความชัดเจน สอดคล้องกับสภาพชุมชนและท้องถิ่น
การกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงงานวิทยาศาสตร์	กำหนดวัตถุประสงค์ไม่ตรงกับประเด็นที่ศึกษาไม่สอดคล้องกับชื่อเรื่อง	กำหนดวัตถุประสงค์ตรงกับประเด็นที่ศึกษาไม่ชัดเจน และไม่สอดคล้องกับชื่อเรื่อง	กำหนดวัตถุประสงค์ตรงกับประเด็นที่ศึกษา มีความชัดเจน รัดกุม ถูกต้องที่ศึกษา สอดคล้องกับชื่อเรื่องแต่ไม่ครบทุกประเด็น	กำหนดวัตถุประสงค์ตรงกับประเด็นที่ศึกษา มีความชัดเจน รัดกุม ถูกต้องที่ศึกษา สอดคล้องกับชื่อเรื่องครบทุกประเด็น

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
การศึกษา ค้นคว้าข้อมูล	อธิบายและ ระบุที่มาของ ข้อมูลในการ ทำโครงการ วิทยาศาสตร์ ไม่ชัดเจน	อธิบายและระบุ ที่มาของข้อมูล ในการทำ โครงการ วิทยาศาสตร์ ชัดเจน และสอดคล้อง กับเรื่องที่ศึกษา	อธิบายระบุที่มา ของข้อมูลในการ ทำโครงการ วิทยาศาสตร์ ชัดเจน สอดคล้องกับเรื่อง ที่ศึกษา และมี หลักฐานอ้างอิง ของข้อมูลอย่าง ถูกต้อง	อธิบายระบุที่มาของ ข้อมูลในการทำ โครงการ วิทยาศาสตร์ชัดเจน สอดคล้องกับเรื่องที่ ศึกษา และมี หลักฐานอ้างอิงของ ข้อมูลอย่างถูกต้องมี แหล่งข้อมูลที่ หลากหลายตั้งแต่ 3 แหล่งขึ้นไป

ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน (เกณฑ์การประเมินแยกประเด็นเป็น Rubric)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
ความตั้งใจและ รับผิดชอบ	ไม่เอาใจใส่ต่อ การปฏิบัติ กิจกรรม โครงการ วิทยาศาสตร์ ไม่ตั้งใจและ ไม่รับผิดชอบ ในการ ปฏิบัติหน้าที่ที่ ได้รับ มอบหมาย ต้องคอยให้ครู เตือนบ่อยครั้ง	เอาใจใส่ต่อการ ปฏิบัติกิจกรรม โครงการ วิทยาศาสตร์ ตั้งใจแต่ไม่ รับผิดชอบใน การปฏิบัติ หน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายมี ข้อบกพร่อง บางส่วน ไม่มี การปรับปรุง การทำงานให้ดีขึ้น	เอาใจใส่ต่อการ ปฏิบัติกิจกรรม โครงการ วิทยาศาสตร์ ตั้งใจและ รับผิดชอบในการ ปฏิบัติหน้าที่ที่ ได้รับมอบหมาย จนสำเร็จแต่มี ข้อบกพร่อง บางส่วนมีการ ปรับปรุงและ พัฒนาการทำงาน ให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	เอาใจใส่ต่อการ ปฏิบัติกิจกรรม โครงการ วิทยาศาสตร์ ตั้งใจและรับผิดชอบ ในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย จนสำเร็จสมบูรณ์มี การพัฒนาการ ทำงานให้ดีขึ้นด้วย ตนเองและเป็น แบบอย่างที่ดี

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
ความเพียรพยายามและอดทน	ไม่อดทนต่อการทำงาน ซึ่้งงานไม่สำเร็จ แต่มีความพยายามแก้ไขปัญหาและอุปสรรคจนงานสำเร็จ	ทำงานด้วยความขยันอดทน และพยายามให้งานสำเร็จตามเป้าหมายและชื่นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ	ทำงานด้วยความขยันอดทน และพยายามให้งานสำเร็จตามเป้าหมายไม่ย่อท้อต่อปัญหาในการทำงาน และชื่นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ	ทำงานด้วยความขยันอดทน และพยายามให้งานสำเร็จตามเป้าหมายภายในเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาแก้ไข้ปัญหาอุปสรรคในการทำงาน และชื่นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ

เกณฑ์การตัดสิน/ระดับคุณภาพ

คะแนนเฉลี่ย	มีความสามารถในระดับ
1.00-1.49	ปรับปรุง
1.50-2.49	พอใช้
2.50-3.49	ดี
3.50-4.00	ดีมาก

เกณฑ์การให้คะแนน ซึ่้งงาน/ภาระงาน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
กระบวนการกลุ่ม				
การร่วมมือวางแผนการทำงาน	ร่วมมือการวางแผนงานน้อยมาก หรือไม่มีข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการวางแผน	ร่วมมือวางแผนการทำงานบ้าง แต่ไม่ครบทุกขั้นตอน มีข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการวางแผนดีพอสมควร	ร่วมมือวางแผนการทำงานเกือบครบทุกขั้นตอน มีข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการวางแผนงานดี	ร่วมมือวางแผนการทำงานทุกขั้นตอน มีข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการวางแผนงานดีมาก

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
กระบวนการกลุ่ม				
ทำงานตาม หน้าที่ที่ได้รับ มอบหมาย	รับผิดชอบในงาน ที่ได้รับ มอบหมายน้อย มาก ต้องควบคุม และกระตุ้นเตือน บ่อย ๆ ทำงานไม่ สำเร็จ	ทำงานที่ได้รับ มอบหมายบ้าง แต่ทำไม่ ครบถ้วน แก้ปัญหาการ ทำงานด้วย ตนเองไม่ได้ ต้อง ได้รับความ ช่วยเหลือจึงจะ ทำงานได้สำเร็จ	ทำงานในหน้าที่ ที่ได้รับ มอบหมาย ครบถ้วน แก้ปัญหาการ ทำงานด้วยตน เองเป็นบางครั้ง และทำงานจน สำเร็จ	ทำงานในหน้าที่ที่ ได้รับมอบหมาย ครบถ้วน เต็ม ความสามารถ พยายาม แก้ปัญหา การทำงานด้วย ตนเอง และมุ่งมั่น จนงานสำเร็จ
ยอมรับ ข้อสรุปและ ผลงานของ กลุ่มและร่วม ปรับปรุงงาน	เกือบจะไม่มีส่วน ร่วมในการสรุป ยอมรับข้อสรุป ของกลุ่ม ร่วม รับผิดชอบและ ปรับปรุงแก้ไข งานของกลุ่ม เพียงเล็กน้อย	มีส่วนร่วมใน การสรุปบ้าง ยอมรับข้อสรุป ของกลุ่ม ร่วม รับผิดชอบและ ปรับปรุงแก้ไข ผลงานของกลุ่ม พอสมควร	มีส่วนร่วมใน การสรุป ยอมรับข้อสรุป ของกลุ่ม ร่วม รับผิดชอบ ปรับปรุงแก้ไข งาน ส่วนใหญ่ ของกลุ่ม	มีส่วนร่วมในการ สรุป ยอมรับ ข้อสรุปของกลุ่ม ร่วมกับรับผิดชอบ ปรับปรุง แก้ไขงาน ของกลุ่มทั้งหมด ด้วยความเต็มใจ

เกณฑ์การตัดสิน/ระดับคุณภาพ

คะแนนเฉลี่ย	มีความสามารถในระดับ
1.00-1.49	ปรับปรุง
1.50-2.49	พอใช้
2.50-3.49	ดี
3.50-4.00	ดีมาก

5. กิจกรรมการเรียนรู้ (เวลา 5 ชั่วโมง)

1. การสร้างความสนใจ (1 ชั่วโมง)

1.1 ครูตั้งคำถามเกี่ยวกับหัวข้อที่นักเรียนสนใจ เช่น

แถวบ้านนักเรียนหรือชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงมีการประกอบอาชีพอะไรบ้าง
นักเรียนชอบสิ่งไหนในชุมชนของนักเรียน

1.2 แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน เล่นเกมแฟนพันธุ์แท้วังน้ำเขียว โดยส่งตัวแทนออกมากลุ่มละ 1 คน เพื่อเข้าร่วมเล่นเกมตามกติกา เกมแฟนพันธุ์แท้วังน้ำเขียว

1.3 ครูสนทนากับนักเรียนทบทวนขั้นตอนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์
(ขั้นการสำรวจสิ่งที่นักเรียนต้องปฏิบัติได้แก่ การตั้งหัวข้อเรื่อง การกำหนดวัตถุประสงค์และการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องโดยมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องคือทักษะการสังเกต)

1.4 นักเรียนดูตัวอย่างโครงงานวิทยาศาสตร์จากทางเครื่องฉายโปรเจคเตอร์ แล้วร่วมกัน
วิจารณ์ ในเรื่องของ ประเภทของโครงงาน หัวเรื่องการทำโครงงาน วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.5 ครูแจ้งภาระงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ (ขั้นการสำรวจ) โดยสิ่งที่นักเรียนต้องปฏิบัติใน
แผนการจัดการเรียนรู้ก็คือ ตั้งหัวเรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง จากนั้นนำ
ข้อมูลมาเขียนรายงานในขั้นการสำรวจ

2. การสำรวจและค้นหา (2 ชั่วโมง)

2.1 นำข้อมูลในใบกิจกรรมที่ 1 ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 มาสนทนาในสิ่งที่นักเรียนอยากรู้
เกี่ยวกับชุมชนวังน้ำเขียว

2.2 นักเรียนร่วมกันคิดหัวข้อที่สนใจ โดยใช้ข้อมูลจากใบกิจกรรมที่ 6 ของหน่วยการเรียนรู้
ที่ 2 มาช่วยในการพิจารณา จากนั้นนำนักเรียนไปศึกษาแหล่งเรียนรู้นอกโรงเรียนโดยให้นักเรียน
สังเกตสภาพแวดล้อมรอบ ๆ ท้องถิ่นแล้วคิดปัญหาที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นของตนเอง (นอกเวลาเรียน
ใช้เวลา 2-3 ชั่วโมง)

2.3 นักเรียนร่วมกันคัดเลือกหัวข้อโดยเรียงลำดับความสำคัญ และความสนใจของสมาชิก
ในกลุ่มแล้วเลือกหัวข้อที่มีความสำคัญและสนใจมากที่สุด (ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สิ่งที่เราอยากรู้-
อยากทำ)

2.4 นักเรียนตั้งคำถามหรือปัญหาจากหัวข้อที่นักเรียนเลือก (ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง เรื่องของ
ฉัน)

2.5 นักเรียนร่วมกันกำหนด สารหรือเนื้อหา ที่ต้องค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับหัวข้อที่นักเรียน
ได้เลือก

2.6 นักเรียนร่วมกันกำหนดแหล่งข้อมูลที่ค้นคว้า หรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ เพื่อไปสืบเสาะหา
ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับหัวข้อที่นักเรียนสนใจ (ผู้รู้ในท้องถิ่น อินเตอร์เน็ต หนังสือโครงงาน
วิทยาศาสตร์)

3. การอธิบาย (1 ชั่วโมง)

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลความรู้ ที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาจัดกลุ่มหรือมาคัดเลือกข้อมูลที่ตรงประเด็นกับหัวข้อ พร้อมระบุแหล่งที่มาของข้อมูล

3.2 นักเรียนกำหนดวัตถุประสงค์เกี่ยวกับหัวข้อที่นักเรียนศึกษา

3.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายเกี่ยวกับเหตุผลที่เลือกหัวข้อในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ วัตถุประสงค์ของโครงงานวิทยาศาสตร์ และการศึกษาแหล่งข้อมูล โดยครูมีหน้าที่คอยแนะนำ ดูแล ประเมินความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในขั้นการสำรวจ

4. การขยายความรู้ (45 นาที)

4.1 นักเรียนนำข้อมูลที่ศึกษามาเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น (ขั้นการสำรวจ)

5. การประเมินผล (15 นาที)

5.1 นักเรียนแต่ละคนประเมินวิธีการเรียนรู้ของตนเองว่ามีขั้นตอนการเรียนรู้อย่างไร การเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้รับความรู้อย่างไร ได้รับความรู้มากน้อยเพียงใด แล้วบันทึกลงในใบบันทึกอนุทิน

6. สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. เกมแฟนพันธุ์แท้วังน้ำเขียว
2. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สิ่งที่คุณอยากรู้-อยากรู้
3. ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง เรื่องของคุณ
4. เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
5. คอมพิวเตอร์
6. VCD เรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์
7. อินเทอร์เน็ต เว็บไซต์
8. หนังสือเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์
9. ตัวอย่างรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์

แหล่งการเรียนรู้

10. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์
11. ผู้รู้ในท้องถิ่น
12. แหล่งเรียนรู้ในชุมชนวังน้ำเขียว

7. การวัดผล/ประเมินผลการเรียนรู้

เป้าหมาย	หลักฐาน	วิธีวัด	เครื่องมือวัด
สาระการเรียนรู้ ความรู้ 1. ขั้นตอนการ ทำโครงการ วิทยาศาสตร์ (ขั้นการสำรวจ)	ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สิ่งที่น่าสนใจ อยากรู้-อยากทำ ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง เรื่อง ของฉัน รายงานโครงการวิทยาศาสตร์	ประเมินโดยใช้Rubric	แบบประเมิน ความสามารถในการ ทำโครงการ วิทยาศาสตร์ ผลัดกันทำจาก ท้องถิ่น
	ใบอนุทิน	ตรวจสอบจากการ เขียนอนุทิน	
ทักษะ/ กระบวนการ 1. ความสามารถ ในการทำ โครงการ วิทยาศาสตร์ ผลัดกันทำจาก ท้องถิ่น (ขั้นการ สำรวจ) 1.1 ทักษะการ สังเกต 2. กระบวนการ กลุ่ม	ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สิ่งที่น่าสนใจ อยากรู้-อยากทำ ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง เรื่อง ของฉัน รายงานโครงการวิทยาศาสตร์	ประเมินโดยใช้Rubric การสังเกตจาก พฤติกรรม	แบบประเมิน ความสามารถในการ ทำโครงการ วิทยาศาสตร์ ผลัดกันทำจาก ท้องถิ่น แบบประเมิน ชิ้นงาน/ภาระงาน
คุณลักษณะอัน พึงประสงค์ มุ่งมั่นในการ ทำงาน		ประเมินโดยใช้Rubric	แบบประเมิน ความสามารถในการ ทำโครงการ วิทยาศาสตร์ ผลัดกันทำจาก ท้องถิ่น

กิจกรรมเกมแฟนพันธุ์แท้วังน้ำเขียว

กติกา การส่งผู้เข้าเล่นเกม

กติกา รอบที่ 1 คำถาม 3 วินาที

สมาชิกในกลุ่มสามารถส่งตัวแทนกลุ่มเข้าเล่นเกมในแต่ละรอบไม่ซ้ำกันและส่งได้รอบละ 1 คน

คำชี้แจง ในรอบแรกมีผู้เข้าแข่งขัน 7 คน ครูเป็นผู้ถามคำถามแล้วให้ผู้เข้าแข่งขันตอบว่าใช่หรือไม่ใช่โดยใช้เวลาตอบภายใน 3 วินาที ผู้เล่นคนใดตอบคำถามผิดหรือใช้เวลาดตอบเกิน 3 วินาที ถือว่าแพ้ ทำให้ตกรอบแรก ผู้เข้าแข่งขันที่ตกรอบนี้จะมีจำนวน 3 คน แล้วทำให้กลุ่มของตนเองหมดสิทธิ์ที่จะเข้าร่วมแข่งขันในรอบที่ 2

คำถามประจำรอบที่ 1

1. วัดวังน้ำเขียวอยู่ในตำบลวังน้ำเขียว 2. โรงเรียนบ้านดอนซากอยู่ในตำบลวังน้ำเขียว
3. หมู่บ้านวังใหม่อยู่ในตำบลวังน้ำเขียว 4. ครูสุวิจักขณ์บ้านอยู่วังน้ำเขียว
5. วังน้ำเขียวมีทะเล 6. วังน้ำเขียวมีโรงพยาบาล 7. สีดำคือสีดำ
8. มะลิออกดอกน้อยในอากาศหนาว 9. วังน้ำเขียวมีคลอง
10. ดอกดาวเรืองมีสีแดง 11. ดอกมะลิมีสีขาว 12. นักเรียนอาบนํ้าทุกวัน
13. คลองหลังโรงเรียนชื่อคลองท่าข้าวสาร 14. หมู่บ้านวังใหม่อยู่ในตำบลวังน้ำเขียว
15. ตำบลวังน้ำเขียวปลูกสตอเบอรี่ 16. ตำบลวังน้ำเขียวปลูกข้าว
17. ตำบลวังน้ำเขียวอยู่ในอำเภอวังน้ำเขียว
18. มะลิออกดอกมากในอากาศหนาว 19. สยามพารากอนอยู่ที่ตำบลวังน้ำเขียว
20. คลองด้านหลังโรงเรียนวังน้ำเขียวเรียกว่าคลองท่าสาร

กติกา รอบที่ 2 จิกซอซ้อนรูป

คำชี้แจง ในรอบนี้จะเหลือผู้เข้าแข่งขัน 4 คน จะแบ่งเป็น 2 กลุ่มๆละ 2 คน มาแข่งขันเพื่อตัดให้เหลือ 2 คนเข้าสู่รอบชิงชนะเลิศ

วิธีการเล่น ให้ผู้เข้าแข่งขันเปิดป้ายตัวเลขที่ละป้ายโดยเปิดผลัดกันแล้วบอกว่ารูปหลังจิกซอเป็นรูปของอะไรสลับกันเปิดจนกว่าฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งบอกรูปถูกต้องจะเป็นผู้ชนะ

ตัวอย่างจิกซอ

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

กติกา รอบที่ 3 (รอบชิงชนะเลิศ) เปิดป้ายใบคำตอบ

คำชี้แจง ในรอบนี้เหลือผู้เข้าแข่งขัน 2 คน

วิธีเล่นให้ผู้เข้าแข่งขันผลัดกันเปิดป้ายใบคำตอบแล้วพิจารณาคำใบเพื่อตอบคำถามให้ถูกต้อง

1
2
3
4
5
คำตอบ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ผลิตภัณฑ์ของฉัน
ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สิ่งที่ฉันอยากรู้-อยากทำ

สมาชิกในกลุ่ม ชื่อกลุ่ม.....

- 1.....เลขที่.....ชั้น.....
- 2.....เลขที่.....ชั้น.....
- 3.....เลขที่.....ชั้น.....
- 4.....เลขที่.....ชั้น.....
- 5.....เลขที่.....ชั้น.....

จงเขียนเรื่องที่ฉันอยากรู้และอยากทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ฉันเรียงเรียงลำดับเรื่องที่ฉันอยากรู้และ
อยากทำจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด 5 ลำดับ

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

ให้ฉันเลือกเรื่องที่จะทำเป็นโครงงานวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 เรื่อง

.....

.....

1.....เลขที่.....ชั้น.....

2.....เลขที่.....ชั้น.....

3.....เลขที่.....ชั้น.....

4.....เลขที่.....ชั้น.....

5.....เลขที่.....ชั้น.....

หัวข้อเรื่องการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของชั้น

[illegible]



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การวางแผนการทำงาน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว16201
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ผลิตภัณฑ์ของฉัน จำนวน 2 ชั่วโมง
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว

1. ผลการเรียนรู้

1. กำหนดสมมติฐานและตัวแปรต่าง ๆ ในโครงงานวิทยาศาสตร์
2. กำหนดขั้นตอนและออกแบบการทดลอง
3. เลือกวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับเรื่องที่ศึกษา

2. สาระสำคัญ

ขั้นการวางแผน เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนต้องการวางแผนในการทำโครงงาน เป็นขั้นตอนที่ต้องดำเนินการอย่างรอบคอบ รัดกุม และชัดเจน ซึ่งการวางแผน กำหนดขอบเขตของการศึกษา ในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย การตั้งสมมติฐาน การให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการ การควบคุมตัวแปร ออกแบบการทดลอง การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์

3. สาระการเรียนรู้

ความรู้

ขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ (ขั้นการวางแผน)

ทักษะ/กระบวนการ

1. ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น (ขั้นการวางแผน)
 - 1.1 ทักษะการตั้งสมมติฐาน
 - 1.2 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
 - 1.3 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร
 - 1.4 ทักษะการวัด
2. กระบวนการกลุ่ม

สมรรถนะสำคัญ

ความสามารถในการคิด (ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์)

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

4. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การวางแผนโครงงานวิทยาศาสตร์ของฉัน
2. ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง สิ่งที่ต้องใช้ในโครงงานของฉัน
3. เขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

เกณฑ์การให้คะแนน ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

ด้านการวางแผน (เกณฑ์การประเมินแยกประเด็นเป็น Rubric)

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
การ ตั้งสมมติฐาน	ตั้งสมมติฐาน ไม่สอดคล้อง กับปัญหาหรือ เรื่องที่ได้ศึกษา กันแล้ว	ตั้งสมมติฐาน สอดคล้องกับ ปัญหาหรือเรื่อง ที่ได้ศึกษากันแล้ว แต่ไม่แสดง ความสัมพันธ์ ระหว่างเหตุและ ผล	ตั้งสมมติฐาน สอดคล้องกับ ปัญหาหรือเรื่อง ที่ได้ศึกษากันแล้ว แสดง ความสัมพันธ์ ระหว่างเหตุและ ผลไม่สอดคล้อง กัน	ตั้งสมมติฐาน สอดคล้องกับปัญหา หรือเรื่องที่ได้ศึกษา กันแล้วแสดง ความสัมพันธ์ ระหว่างเหตุและผล สอดคล้องกันและใช้ ภาษาได้เหมาะสม กระชับรัดกุม
การให้คำ นิยามเชิง ปฏิบัติการ	กำหนดนิยาม เชิงปฏิบัติการ ไม่สอดคล้อง กับเรื่องที่ ศึกษา	กำหนดนิยามเชิง ปฏิบัติการ สอดคล้องกับ เรื่องที่ศึกษาแต่ ยังให้คำนิยามไม่ ถูกต้อง	กำหนดนิยามเชิง ปฏิบัติการ สอดคล้องกับเรื่อง ที่ศึกษาและมีความ ถูกต้องแต่ยังไม่ ครบถ้วน	กำหนดนิยามเชิง ปฏิบัติการสอดคล้อง กับโครงงานที่ศึกษา และมีความหมาย ถูกต้องครบถ้วนทุก ประการ

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
การควบคุม ตัวแปร	กำหนดตัวแปร ที่ต้องการ ศึกษาไม่ ถูกต้อง	กำหนดตัวแปรที่ ต้องการศึกษา ถูกต้องแต่ไม่ครบ	กำหนดตัวแปรที่ ต้องการศึกษา ถูกต้องครบถ้วนแต่ ไม่สอดคล้องกับ เรื่องที่ศึกษา	กำหนดตัวแปรที่ ต้องการศึกษาถูกต้อง ครบถ้วนสอดคล้อง กับเรื่องที่ศึกษา
การ ออกแบบ การทดลอง	กำหนด ขั้นตอนการ ทดลองไม่ สอดคล้องกับ จุดมุ่งหมาย สมมติฐานและ ตัวแปร	กำหนดขั้นตอน การทดลอง สอดคล้องกับ จุดมุ่งหมายและ สมมติฐานแต่ไม่ สอดคล้องกับ ตัวแปรใช้ภาษาที่ สื่อความหมายที่ เข้าใจยาก	กำหนดขั้นตอน การทดลอง สอดคล้องกับ จุดมุ่งหมายและ สมมติฐานและ ตัวแปรใช้ภาษาสื่อ ความหมายที่เข้าใจ ง่าย	กำหนดขั้นตอนการ ทดลองสอดคล้องกับ จุดมุ่งหมายและ สมมติฐานและ ตัวแปร ใช้ภาษาสื่อ ความหมายที่เข้าใจ ง่ายรวมทั้งมีแนวทาง ในการเก็บรวบรวม ข้อมูล
การเลือกใช้ วัสดุ อุปกรณ์	ระบุชื่อ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ทำ โครงงานไม่ ครบถ้วนและ ไม่บอกปริมาณ หรือขนาดที่ ต้องการใช้	ระบุชื่อ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ทำ โครงงานไม่ ครบถ้วนแต่บอก ปริมาณหรือขนาด ที่ต้องการใช้ แต่ยังไม่เหมาะสม กับการนำมาใช้	ระบุชื่อวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ทำ โครงงานครบถ้วน พร้อมทั้งบอก ปริมาณหรือขนาด ที่ต้องการได้อย่าง เหมาะสม วัสดุที่นำมาใช้ สามารถหาจาก ชุมชนวังน้ำเขียว	ระบุชื่อวัสดุอุปกรณ์ที่ ใช้ทำโครงงาน ครบถ้วน พร้อมทั้ง บอกปริมาณหรือ ขนาดที่ต้องการได้ อย่างเหมาะสม วัสดุที่นำมาใช้ สามารถหาจากชุมชน วังน้ำเขียวและ ประหยัดค่าใช้จ่าย

ด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (เกณฑ์การประเมินแยกประเด็นเป็น Rubric)

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
ความคิดริเริ่ม	ปัญหาหรือเรื่องที่ทำ โครงงาน วิทยาศาสตร์ โครงงานที่ทำ เหมือนกับเรื่อง ที่เคยทำมาแล้ว	ปัญหาหรือเรื่องที่ทำ โครงงาน วิทยาศาสตร์มี ความริเริ่มแปลก ใหม่และไม่ซ้ำ แบบใคร	ปัญหาหรือเรื่องที่ทำ โครงงาน วิทยาศาสตร์มี ความริเริ่มแปลก ใหม่และไม่ซ้ำ แบบใคร ใช้วัสดุ อุปกรณ์ในการทำ โครงงานที่ความ แปลกใหม่ใช้ วิธีการที่แปลก ใหม่ในการควบคุม หรือวัดตัวแปร หรือเก็บรวบรวม ข้อมูลต่าง ๆ	ปัญหาหรือเรื่องที่ทำ โครงงานวิทยาศาสตร์ มีความริเริ่มแปลก ใหม่และไม่ซ้ำแบบ ใคร ใช้วัสดุอุปกรณ์ ในการทำโครงงานที่ ความแปลกใหม่ใช้ วิธีการที่แปลกใหม่ ในการควบคุมหรือวัด ตัวแปร หรือเก็บ รวบรวมข้อมูลต่างๆ และมีการออกแบบ นำเสนอข้อมูลที่ แปลกใหม่สามารถ นำไปประยุกต์ใช้ได้ และก่อให้เกิด ประโยชน์ที่แปลก ใหม่ในด้านต่างๆ

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
ด้าน ความคิด ยืดหยุ่น	ใช้วิธีการเดียว ในการควบคุม หรือวัดตัวแปรมี การออกแบบ การทดลอง และ ประดิษฐ์ เครื่องมือ ใน การทำโครงการ เพียงวิธีเดียว ใช้ วัสดุอุปกรณ์ไม่ หลากหลาย	มีการคิดและใช้ วิธีการที่ หลากหลายแต่ยัง ไม่ครอบคลุมการ วัดตัวแปรทุกตัว มีการออกแบบ การทดลอง และ ประดิษฐ์เครื่องมือ ได้หลากหลาย แต่มีวิธีในการทำ โครงการเพียงวิธี เดียวไม่มีการ ดัดแปลง การ จัดหาวัสดุอุปกรณ์ มาทดแทนในการ ทำโครงการ	มีการคิดและใช้ วิธีการที่ หลากหลายและ ครอบคลุมการวัด ตัวแปรทุกตัว มีการออกแบบ การทดลอง และ ประดิษฐ์ เครื่องมือได้ หลากหลาย มีวิธีในการทำ โครงการที่ หลากหลายแต่ไม่ มีการดัดแปลง การจัดหาวัสดุ อุปกรณ์มา ทดแทนในการ ทำโครงการ	มีการคิดและใช้วิธีการ ที่หลากหลายและ ครอบคลุมการวัดตัว แปรทุกตัว มีการออกแบบ การทดลอง และ ประดิษฐ์เครื่องมือได้ หลากหลายวิธีในการ ทำโครงการที่ หลากหลายวิธีมี การดัดแปลง การ จัดหาวัสดุอุปกรณ์มา ทดแทนในการทำ โครงการได้ มีการจัดกระทำและ นำเสนอข้อมูลที่ หลากหลาย

ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน (เกณฑ์การประเมินแยกประเด็นเป็น Rubric)

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
ความตั้งใจและ รับผิดชอบ	ไม่เอาใจใส่ต่อ การปฏิบัติ กิจกรรม โครงการ วิทยาศาสตร์ ไม่ตั้งใจและไม่ รับผิดชอบใน การปฏิบัติ หน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายต้อง คอยให้ครูเตือน บ่อยครั้ง	เอาใจใส่ต่อการ ปฏิบัติกิจกรรม โครงการ วิทยาศาสตร์ ตั้งใจแต่ไม่ รับผิดชอบใน การปฏิบัติ หน้าที่ ที่ได้รับ มอบหมายมี ข้อบกพร่อง บางส่วน ไม่มี การปรับปรุง การทำงานให้ดี ขึ้น	เอาใจใส่ต่อ การปฏิบัติ กิจกรรมโครงการ วิทยาศาสตร์ ตั้งใจและ รับผิดชอบในการ ปฏิบัติหน้าที่ที่ ได้รับมอบหมาย จนสำเร็จแต่มี ข้อบกพร่อง บางส่วนมีการ ปรับปรุงและ พัฒนาการทำงาน ให้ดีขึ้นด้วย ตนเอง	เอาใจใส่ต่อ การปฏิบัติกิจกรรม โครงการ วิทยาศาสตร์ ตั้งใจและ รับผิดชอบใน การปฏิบัติหน้าที่ที่ ได้รับมอบหมายจน สำเร็จสมบูรณ์มี การพัฒนาการ ทำงานให้ดีขึ้นด้วย ตนเองและเป็น แบบอย่างที่ดี
ความเพียร พยายามและ อดทน	ไม่อดทนต่อ การทำงาน ชิ้นงานไม่ สำเร็จ แต่มี ความพยายาม แก้ไขปัญหา และอุปสรรค จนงานสำเร็จ	ทำงานด้วย ความขยัน อดทน และ พยายามให้งาน สำเร็จตาม เป้าหมายและ ชื่นชมผลงาน ด้วยความ ภาคภูมิใจ	ทำงานด้วยความ ขยันอดทน และ พยายามให้งาน สำเร็จตาม เป้าหมายไม่ย่อท้อ ต่อปัญหาในการ ทำงาน และชื่นชม ผลงานด้วยความ ภาคภูมิใจ	ทำงานด้วยความ ขยันอดทน และ พยายามให้งาน สำเร็จตามเป้าหมาย ภายในเวลาที่ กำหนดไม่ย่อท้อต่อ ปัญหา แก้ปัญหา อุปสรรคในการ ทำงาน และชื่นชม ผลงานด้วยความ ภาคภูมิใจ

เกณฑ์การตัดสิน/ระดับคุณภาพ

คะแนนเฉลี่ย	มีความสามารถในระดับ
1.00-1.49	ปรับปรุง
1.50-2.49	พอใช้
2.50-3.49	ดี
3.50-4.00	ดีมาก

เกณฑ์การให้คะแนน ชิ้นงาน/ภาระงาน

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
กระบวนการกลุ่ม				
การร่วมมือวางแผนการทำงาน	ร่วมมือ การวางแผนงาน น้อยมาก หรือไม่มี ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ ในการวางแผน	ร่วมมือวางแผน การทำงานบ้าง แต่ไม่ครบทุก ขั้นตอน มีข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ ในการวางแผนดี พอสมควร	ร่วมมือวางแผน การทำงานเกือบ ครบทุกขั้นตอน มีข้อเสนอที่เป็น ประโยชน์ ใน การวางแผนงานดี	ร่วมมือวางแผน การทำงานทุก ขั้นตอนมีข้อเสนอ ที่เป็นประโยชน์ ในการวางแผน งานดีมาก
ทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายน้อยมาก ต้องควบคุมและกระตุ้นเตือนบ่อย ๆ ทำงานไม่สำเร็จ	ทำงานที่ได้รับมอบหมายบ้าง แต่ทำไม่ครบถ้วน แก้ปัญหาการทำงานด้วยตนเองไม่ได้ ต้องได้รับความช่วยเหลือจึงจะทำงานได้สำเร็จ	ทำงานในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน แก้ปัญหาการทำงานด้วยตนเองเป็นบางครั้ง และทำงานจนสำเร็จ	ทำงานในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน เต็มความสามารถ พยายามแก้ปัญหาการทำงานด้วยตนเอง และมุ่งมั่นจนงานสำเร็จ

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
กระบวนการกลุ่ม				
ยอมรับข้อสรุป และผลงานของ กลุ่มและร่วม ปรับปรุงงาน	เกือบจะไม่มี ส่วนร่วมในการ สรุป ยอมรับ ข้อสรุปของกลุ่ม ร่วมรับผิดชอบ และปรับปรุง แก้ไขงานของ กลุ่มเพียง เล็กน้อย	มีส่วนร่วมใน การสรุปบ้าง ยอมรับข้อสรุป ของกลุ่ม ร่วม รับผิดชอบและ ปรับปรุงแก้ไข ผลงานของกลุ่ม พอสมควร	มีส่วนร่วมในการ สรุป ยอมรับ ข้อสรุปของกลุ่ม ร่วมรับผิดชอบ ปรับปรุงแก้ไข งาน ส่วนใหญ่ ของกลุ่ม	มีส่วนร่วมใน การสรุป ยอมรับ ข้อสรุปของกลุ่ม ร่วมรับผิดชอบ ปรับปรุง แก้ไข งานของกลุ่ม ทั้งหมดด้วยความ เต็มใจ

เกณฑ์การตัดสิน/ระดับคุณภาพ

คะแนนเฉลี่ย	มีความสามารถในระดับ
1.00-1.49	ปรับปรุง
1.50-2.49	พอใช้
2.50-3.49	ดี
3.50-4.00	ดีมาก

5. กิจกรรมการเรียนรู้ (เวลา 2 ชั่วโมง)

1. การสร้างความสนใจ (15 นาที)

1.1 นักเรียนนั่งตามกลุ่มที่เคยจัดไว้

1.2 ครูสนทนากับนักเรียนทบทวนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นชั้น
การสำรวจ

1.3 ครูสนทนากับนักเรียนทบทวนขั้นตอนในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ (ขั้นการ
วางแผนว่ามีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทักษะใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับขั้นนี้)

1.4 นักเรียนดูตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์จากทางเครื่องฉายโปรเจกเตอร์ แล้วร่วมกัน
วิจารณ์ ในเรื่องของ การวางแผนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ การตั้งสมมติฐาน การให้คำนิยาม
เชิงปฏิบัติการ การควบคุมและระบุตัวแปร

1.5 ครูแจ้งภาระงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ (ขั้นการวางแผน) โดยสิ่งที่นักเรียนต้องปฏิบัติในแผนการจัดการเรียนรู้ก็คือ วางแผนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ตั้งสมมติฐาน ให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการ ควบคุมตัวแปร เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ จากนั้นนำข้อมูลมาเขียนรายงานโครงงาน

2. การสำรวจและค้นหา (45 นาที)

2.1 นักเรียนร่วมกันวางแผนโครงงานวิทยาศาสตร์ตามหัวเรื่องและปัญหาที่นักเรียนได้กำหนดไว้ในชั่วโมงที่แล้ว

2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ตั้งสมมติฐาน ให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการ ควบคุมตัวแปร ลงในใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การวางแผนโครงงานวิทยาศาสตร์ ของฉัน

2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันกำหนดวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงงาน ลงในใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง สิ่งที่ต้องใช้ในโครงงานของฉัน

3. การอธิบาย (25 นาที)

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลจากใบกิจกรรมที่ 3 และ 4 มาอภิปรายแล้วร่วมกันวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขให้สอดคล้องและเหมาะสมกับหัวเรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยครูมีหน้าที่คอยแนะนำ ดูแล ประเมินความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในขั้นการวางแผน

4. การขยายความรู้ (25 นาที)

4.1 นักเรียนนำข้อมูลที่ศึกษามาเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น (ขั้นการวางแผน)

5. การประเมินผล (10 นาที)

5.1 นักเรียนแต่ละคนประเมินวิธีการเรียนรู้ของตนเองว่ามีขั้นตอนการเรียนรู้อย่างไร การเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้รับความรู้อย่างไร ได้รับความรู้มากน้อยเพียงใด แล้วบันทึกลงในใบบันทึกอนุทิน

5.2 ครูบอกให้นักเรียนเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อมเพื่อนำมาปฏิบัติเป็นชิ้นงานในชั่วโมงต่อไป

6. สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การวางแผนโครงงานวิทยาศาสตร์ของฉัน
2. ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง สิ่งที่ต้องใช้ในโครงงานของฉัน
3. คอมพิวเตอร์
4. เครื่องฉายโปรเจกเตอร์

5. VCD เรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์
6. อินเทอร์เน็ต เว็บไซต์
7. หนังสือเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์
8. ตัวอย่างรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์

แหล่งการเรียนรู้

9. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์

7. การวัดผล/ประเมินผลการเรียนรู้

เป้าหมาย	หลักฐาน	วิธีวัด	เครื่องมือวัด
สาระการเรียนรู้ ความรู้ ขั้นตอนการทำ โครงงานวิทยาศาสตร์ (ขั้นการวางแผน)	ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การวางแผนโครงงาน วิทยาศาสตร์ของฉันทัน ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง สิ่งที่ต้องใช้ใน โครงงานของฉันทัน รายงานโครงงาน วิทยาศาสตร์	ประเมินโดยใช้Rubric	แบบประเมิน ความสามารถใน การทำโครงงาน วิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จาก ท้องถิ่น
	ใบอนุทิน	ตรวจสอบจากการ เขียนอนุทิน	
ทักษะ/กระบวนการ 1. ความสามารถในการ ทำโครงงาน วิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์ จากท้องถิ่น (ขั้นการ วางแผน) 1.1 ทักษะการ ตั้งสมมติฐาน 1.2 ทักษะการกำหนด นิยามเชิงปฏิบัติการ	ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การวางแผนโครงงาน วิทยาศาสตร์ของฉันทัน ใบกิจกรรมที่ 4 เรื่อง สิ่งที่ต้องใช้ใน โครงงานของฉันทัน รายงานโครงงาน วิทยาศาสตร์	ประเมินโดยใช้Rubric การสังเกตจาก พฤติกรรม	แบบประเมิน ความสามารถในการ ทำโครงงาน วิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จาก ท้องถิ่น แบบประเมิน ชิ้นงาน/ภาระงาน

เป้าหมาย	หลักฐาน	วิธีวัด	เครื่องมือวัด
1.3 ทักษะการ กำหนดและควบคุมตัว แปร 1.4 ทักษะการวัด 2. กระบวนการกลุ่ม			
สมรรถนะสำคัญ ความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์	รายงานโครงการ วิทยาศาสตร์	ประเมินโดยใช้Rubric	แบบประเมิน ความสามารถในการ ทำโครงการ วิทยาศาสตร์ ผลลัพธ์จาก ท้องถิ่น
คุณลักษณะอันพึง ประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน		ประเมินโดยใช้Rubric	แบบประเมิน ความสามารถในการ ทำโครงการ วิทยาศาสตร์ ผลลัพธ์จาก ท้องถิ่น

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ผลิตภัณฑ์ของฉัน

ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง การวางแผนโครงงานวิทยาศาสตร์ของฉัน

สมาชิกในกลุ่ม ชื่อกลุ่ม.....

- 1.....เลขที่.....ชั้น.....
- 2.....เลขที่.....ชั้น.....
- 3.....เลขที่.....ชั้น.....
- 4.....เลขที่.....ชั้น.....
- 5.....เลขที่.....ชั้น.....

ชื่อโครงงาน

.....
.....



สมมติฐาน

.....
.....



ขอบเขตของการศึกษา



ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

ตัวแปรต้น.....

ตัวแปรตาม.....



ตัวแปรที่ถูกควบคุมให้คงที่.....

.....
.....



สถานที่

.....
.....



ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า

.....
.....



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การลงมือปฏิบัติ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว16201
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ผลิตภัณฑ์ของฉัน จำนวน 7 ชั่วโมง
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว

1. ผลการเรียนรู้

1. ลงมือปฏิบัติและเขียนสรุปข้อมูลโครงงานวิทยาศาสตร์ได้
2. เขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ได้

2. สาระสำคัญ

ขั้นการลงมือปฏิบัติ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะการลงมือปฏิบัติตามแผนงานที่ได้วางไว้ล่วงหน้าในขั้นการออกแบบนั่นเอง ประกอบด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูล การสร้างหรือการประดิษฐ์ การปฏิบัติการทดลอง ซึ่งสุดท้ายแล้วจะเป็นโครงงาน ประเภทใดและการค้นคว้าจากเอกสารต่าง ๆ แล้วดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งความหมายของ ข้อมูล และสรุปผลของการศึกษาค้นคว้า

3. สาระการเรียนรู้

ความรู้

1. ขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ (ขั้นการลงมือปฏิบัติ)
2. การเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์

ทักษะ/กระบวนการ

1. ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น (ขั้นการลงมือปฏิบัติ)
 - 1.1 ทักษะการสังเกต
 - 1.2 ทักษะการวัด
 - 1.3 ทักษะการคำนวณหรือการใช้ตัวเลข
 - 1.4 ทักษะการทดลอง
 - 1.5 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

1.6 การลงความคิดเห็นจากข้อมูล

2. กระบวนการกลุ่ม

สมรรถนะสำคัญ

ความสามารถในการคิด (ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์)

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

มุ่งมั่นในการทำงาน

4. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ชิ้นงานตามข้อสงสัยหรือปัญหาที่เกี่ยวกับชุมชนและท้องถิ่น
2. เขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
3. แบบทดสอบ

เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบ คะแนนเต็ม 8 คะแนน ผ่านเกณฑ์ 5 คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนน ความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์

ด้านการลงมือปฏิบัติ (ประเมินแบบพัฒนาการ)

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
การทดลอง	ศึกษาวิธี ปฏิบัติการ ทดลองก่อน ลงมือปฏิบัติ	ศึกษาวิธี ปฏิบัติการ ทดลอง ลงมือ ปฏิบัติ การทดลองตาม ขั้นตอนที่ได้ ออกแบบไว้ อย่างถูกต้อง	ศึกษาวิธีปฏิบัติการ ทดลองลงมือ ปฏิบัติการทดลอง ตามขั้นตอนที่ได้ ออกแบบไว้ อย่าง ถูกต้อง ใช้วัสดุ อุปกรณ์อย่าง คล่องแคล่ว ถูกต้องเสร็จ ทันเวลา และ คำนึงถึงความ ปลอดภัย	ศึกษาวิธีปฏิบัติการ ทดลอง ลงมือปฏิบัติ การทดลองตามขั้นตอนที่ ได้ออกแบบไว้ อย่าง ถูกต้อง ใช้วัสดุอุปกรณ์ อย่างคล่องแคล่ว ถูกต้อง คำนึงถึงความปลอดภัย และบันทึกผล การเปลี่ยนแปลงที่ได้จาก การทดลองอย่างเป็น ลำดับ

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
การสังเกต	บอกลักษณะ สิ่งของต่างๆ ก่อนการ ทดลอง เช่น รูปร่าง กลิ่น สีได้บางส่วน โดยครูเป็นผู้ คอยแนะนำ	บอกลักษณะ สิ่งของต่างๆ ก่อนการ ทดลอง เช่น รูปร่าง กลิ่น สี ได้ถูกต้องด้วย ตนเอง	บอกลักษณะ การเปลี่ยนแปลงที่ เกิดขึ้นขณะทำ การทดลอง เช่น รูปร่าง กลิ่น สี ได้ ถูกต้องด้วยตนเอง	บอกลักษณะผลที่เกิดขึ้น หลังการทดลอง เช่น รูปร่าง กลิ่น สี ได้ถูกต้อง ด้วยตนเอง
การวัด	ศึกษาวิธีใช้ เครื่องมือ การทดลอง ก่อนนำไปใช้	เลือกเครื่องมือ เหมาะสมกับ งาน หรือ ขั้นตอนของ การทดลองและ ใช้ได้ถูกวิธี	เลือกเครื่องมือ เหมาะสมกับงาน หรือขั้นตอนของ การทดลองใช้ได้ อย่างถูกต้องอย่าง คล่องแคล่ว	เลือกเครื่องมือเหมาะสม กับงาน หรือขั้นตอนของ การทดลองใช้ได้อย่าง ถูกต้องอย่างคล่องแคล่ว และคำนึงถึงความ ปลอดภัย

ด้านการลงมือปฏิบัติ (เกณฑ์การประเมินแยกประเด็นเป็น Rubric)

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
การ คำนวณ	ไม่สามารถ ระบุปริมาณ จำนวน ส่วนประกอบ ที่ใช้ในการ ทดลองได้	สามารถระบุ ปริมาณ จำนวน ส่วนประกอบ ที่ใช้ใน การทดลองได้ แต่ต้องปรึกษา ครูผู้สอนอยู่ บ่อยครั้ง	สามารถระบุ ปริมาณ จำนวน ส่วนประกอบที่ใช้ ในการทดลองได้ คำนวณสัดส่วน ปริมาณของสาร ต่างๆที่ใช้ใน การทดลองได้อย่าง ถูกต้องแต่ต้อง ปรึกษาครูผู้สอน เป็นบางครั้ง	สามารถระบุปริมาณ จำนวนส่วนประกอบที่ ใช้ในการทดลองได้ คำนวณสัดส่วน ปริมาณของสารต่างๆที่ ใช้ในการทดลองได้อย่าง ถูกต้องด้วยตนเอง
การ ตีความหมาย ข้อมูลและ สรุปผล	นำข้อมูลจาก การทดลองมา แปล ความหมาย ข้อมูลและ สรุปผลข้อมูล ด้วยตนเอง ไม่ได้	นำข้อมูลจาก การทดลองมา แปล ความหมาย ข้อมูลและ สรุปผลข้อมูล ได้ด้วยตนเอง แต่ไม่ถูกต้อง ไม่ได้นำไป สัมพันธ์กับ หลักการ ทฤษฎี	นำข้อมูลจากการ ทดลองมาแปล ความหมายข้อมูล และสรุปผลข้อมูล ได้ด้วยตนเองอย่าง ถูกต้องสอดคล้อง กับจุดมุ่งหมายและ สมมติฐาน พร้อม ทั้งนำไปสัมพันธ์ กับหลักการ ทฤษฎี แต่ใช้ภาษาสื่อ ความหมายที่เข้าใจ ยากและต้องปรึกษา ครูผู้สอนเป็น บางครั้ง	นำข้อมูลจากการทดลอง มาแปลความหมายข้อมูล และสรุปผลข้อมูลได้ด้วย ตนเองอย่างถูกต้อง สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย และสมมติฐาน พร้อมทั้ง นำไปสัมพันธ์กับ หลักการ ทฤษฎีใช้ภาษา สื่อความหมายที่เข้าใจ ง่าย โดยศึกษาวิธีการด้วย ตนเอง

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
การลงความ คิดเห็นจาก ข้อมูล	มีความเข้าใจ รู้ถึงข้อเด่น ข้อด้อย โครงการของ ตน แต่ไม่ สามารถระบุ วิธีแก้ไขได้	มีความเข้าใจ รู้ ถึงข้อเด่น ข้อด้อย โครงการของ ตน ทราบว่า ควรแก้ไขหรือ ปรับปรุงอะไร	มีความเข้าใจ รู้ถึง ข้อเด่นข้อด้อย โครงการของตน ทราบว่าควรแก้ไข หรือปรับปรุงอะไร รู้ว่าอะไรที่ยังไม่ได้ ทำและจะทำอะไร ในขั้นต่อไป โดยใช้ เหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ สนับสนุน	มีความเข้าใจ รู้ถึงข้อเด่น ข้อด้อยโครงการของตน และของเพื่อน ทราบว่า ควรแก้ไขหรือปรับปรุง อะไร รู้ว่าจะทำอย่างไร ให้โครงการของตนเอง และของเพื่อนมี ประสิทธิภาพมากขึ้น โดยใช้เหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ สนับสนุน

ด้านผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น (เกณฑ์การประเมินแยกประเด็นเป็น Rubric)

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
ความ สมบูรณ์ของ ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์ไม่ เสร็จตาม ขั้นตอน การผลิต	ผลิตภัณฑ์ เสร็จสมบูรณ์ แต่ไม่มีฉลาก ระบุสรรพคุณ ของผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์เสร็จ สมบูรณ์ มีฉลาก ระบุสรรพคุณ ของ ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์เสร็จสมบูรณ์ มี ฉลากระบุสรรพคุณ ของ ผลิตภัณฑ์ ภาชนะบรรจุ ออกแบบได้แปลกใหม่มี สีสันสวยงาม
การนำไปใช้ ประโยชน์	ผลิตภัณฑ์ไม่ สามารถ นำไปใช้ ประโยชน์ได้ ตาม สรรพคุณ	ผลิตภัณฑ์ สามารถ นำไปใช้ ประโยชน์ได้ ตามสรรพคุณ	ผลิตภัณฑ์สามารถ นำไปใช้ประโยชน์ ได้ตามสรรพคุณ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ ได้รับการยอมรับ ของเพื่อนๆ	ผลิตภัณฑ์สามารถ นำไปใช้ประโยชน์ได้ ตามสรรพคุณเป็น ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการ ยอมรับของเพื่อนๆ และ สามารถนำไปจำหน่ายได้

ด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (เกณฑ์การประเมินแยกประเด็นเป็น Rubric)

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
ด้านความคิด ละเอียดลออ	เขียนรายงาน ไม่ ครอบคลุมหัวข้อ ตามรูปแบบ รายงาน การเขียนอธิบาย ไม่เป็นลำดับตาม หัวข้อนำเสนอ ข้อมูลไม่ชัดเจน และไม่มีการ อธิบายหลักการ และเหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ เขียน บรรณานุกรม ไม่ครบถ้วน	เขียนรายงาน ครอบคลุมหัวข้อ ตามรูปแบบ รายงาน การเขียนอธิบาย เป็นลำดับตาม หัวข้อนำเสนอ ข้อมูลไม่ชัดเจน และไม่มีการ อธิบายหลักการ และเหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ เขียนชัดเจนใน บางประเด็น บรรณานุกรม ครบถ้วน	เขียนรายงาน ครอบคลุม หัวข้อตามรูปแบบรายงาน การเขียนอธิบายเป็น ลำดับตาม หัวข้อมี การประสานความคิด ติดตามการจัดทำ โครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นบางครั้งจนเกิด ความสำเร็จ นำเสนอ ข้อมูลมีความชัดเจน และมีการอธิบาย หลักการและเหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ เขียนชัดเจนในบาง ประเด็นบรรณานุกรม ครบถ้วน	เขียนรายงาน ครอบคลุม หัวข้อตามรูปแบบรายงาน การเขียนอธิบายเป็นลำดับ ตามหัวข้อได้อย่างละเอียด ถี่ถ้วนมีการประสาน ความคิดติดตามการจัดทำ โครงงานวิทยาศาสตร์โดย ตลอดจน เกิดความสำ เร็จ และมีคุณภาพสมบูรณ์ นำเสนอข้อมูลมีความ ชัดเจน และมีการอธิบาย หลักการและเหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ เขียนชัดเจนสมบูรณ์ บรรณานุกรมครบถ้วน

ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน (เกณฑ์การประเมินแยกประเด็นเป็น Rubric)

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
ความตั้งใจ และ รับผิดชอบ	ไม่เอาใจใส่ต่อการ ปฏิบัติกิจกรรม โครงการ วิทยาศาสตร์ ไม่ตั้งใจและไม่ รับผิดชอบ ในการปฏิบัติ หน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายต้องคอย ให้ครูเตือนบ่อยครั้ง	เอาใจใส่ต่อการ ปฏิบัติกิจกรรม โครงการ วิทยาศาสตร์ ตั้งใจแต่ไม่ รับผิดชอบในการ ปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับ มอบหมายมี ข้อบกพร่อง บางส่วน ไม่มี การปรับปรุง การทำงานให้ดีขึ้น	เอาใจใส่ต่อการ ปฏิบัติกิจกรรม โครงการ วิทยาศาสตร์ ตั้งใจและ รับผิดชอบในการ ปฏิบัติหน้าที่ที่ ได้รับมอบหมาย จนสำเร็จแต่มี ข้อบกพร่อง บางส่วนมีการ ปรับปรุงและ พัฒนาการทำงาน ให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	เอาใจใส่ต่อการ ปฏิบัติกิจกรรม โครงการ วิทยาศาสตร์ ตั้งใจและรับผิดชอบ ในการปฏิบัติหน้าที่ที่ ได้รับมอบหมายจน สำเร็จสมบูรณ์มีการ พัฒนาการทำงานให้ ดีขึ้นด้วยตนเองและ เป็นแบบอย่างที่ดี
ความเพียร พยายาม และอดทน	ไม่อดทนต่อการ ทำงาน ช้างานไม่ สำเร็จ แต่มีความ พยายามแก้ไข ปัญหาและ อุปสรรคจนงาน สำเร็จ	ทำงานด้วยความ ขยันอดทน และ พยายามให้งาน สำเร็จตาม เป้าหมายและขึ้น ชมผลงานด้วยความ ภาคภูมิใจ	ทำงานด้วยความ ขยันอดทน และ พยายามให้งาน สำเร็จตาม เป้าหมายไม่ย่อท้อ ต่อปัญหาในการ ทำงาน และชื่นชม ผลงานด้วยความ ภาคภูมิใจ	ทำงานด้วยความขยัน อดทน และพยายาม ให้งานสำเร็จตาม เป้าหมาย ภายในเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหา แก้ปัญหาอุปสรรคใน การทำงาน และชื่น ชมผลงาน ด้วยความภาคภูมิใจ

เกณฑ์การตัดสิน/ระดับคุณภาพ

เกณฑ์การประเมินแยกประเด็น		เกณฑ์การประเมินแบบพัฒนาการ	
คะแนนเฉลี่ย	มีความสามารถในระดับ	คะแนนเฉลี่ย	มีความสามารถในระดับ
1.00-1.49	ปรับปรุง	1.00-1.49	ขั้นกำลังพัฒนา
1.50-2.49	พอใช้	1.50-2.49	ขั้นพื้นฐาน
2.50-3.49	ดี	2.50-3.49	ขั้นคล่องแคล่ว
3.50-4.00	ดีมาก	3.50-4.00	ขั้นก้าวหน้า

เกณฑ์การให้คะแนน ชิ้นงาน/ภาระงาน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
การร่วมมือวางแผนการทำงาน	ร่วมมือการวางแผนงานน้อยมาก หรือไม่มีข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการวางแผน	ร่วมมือวางแผนการทำงานบ้าง แต่ไม่ครบทุกขั้นตอน มีข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการวางแผนดีพอสมควร	ร่วมมือวางแผนการทำงานเกือบครบทุกขั้นตอน มีข้อเสนอที่เป็นประโยชน์ในการวางแผนงานดี	ร่วมมือวางแผนการทำงานทุกขั้นตอน มีข้อเสนอที่เป็นประโยชน์ในการวางแผนงานดีมาก
ทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายน้อยมาก ต้องควบคุมและกระตุ้นเตือนบ่อย ๆ ทำงานไม่สำเร็จ	ทำงานที่ได้รับมอบหมายบ้าง แต่ทำไม่ครบถ้วน แก้ปัญหาการทำงานด้วยตนเองไม่ได้ ต้องได้รับความช่วยเหลือจึงจะทำงานได้สำเร็จ	ทำงานในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน แก้ปัญหาการทำงานด้วยตนเองเป็นบางครั้งและทำงานจนสำเร็จ	ทำงานในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน เต็มความสามารถ พยายามแก้ปัญหาการทำงานด้วยตนเอง และมุ่งมั่นจนงานสำเร็จ

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
ยอมรับข้อสรุปและผลงานของกลุ่มและร่วมปรับปรุงงาน	เกือบจะไม่มีส่วนร่วมในการสรุป ยอมรับข้อสรุปของกลุ่มร่วมรับผิดชอบและปรับปรุงแก้ไขงานของกลุ่มเพียงเล็กน้อย	มีส่วนร่วมในการสรุปบ้าง ยอมรับข้อสรุปของกลุ่ม ร่วมรับผิดชอบและปรับปรุงแก้ไขผลงานของกลุ่มพอสมควร	มีส่วนร่วมในการสรุป ยอมรับข้อสรุปของกลุ่ม ร่วมรับผิดชอบปรับปรุงแก้ไขงานส่วนใหญ่ของกลุ่ม	มีส่วนร่วมในการสรุป ยอมรับข้อสรุปของกลุ่ม ร่วมกับรับผิดชอบปรับปรุงแก้ไขงานของกลุ่มทั้งหมดด้วยความเต็มใจ

เกณฑ์การตัดสิน/ระดับคุณภาพ

คะแนนเฉลี่ย	มีความสามารถในระดับ
1.00-1.49	ปรับปรุง
1.50-2.49	พอใช้
2.50-3.49	ดี
3.50-4.00	ดีมาก

5. กิจกรรมการเรียนรู้ (เวลา 7 ชั่วโมง)

1. การสร้างความสนใจ (15 นาที)

- 1.1 นักเรียนนั่งตามกลุ่มที่เคยจัดไว้
- 1.2 ครูสนทนากับนักเรียนทบทวนการเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์
- 1.3 ครูสนทนากับนักเรียนทบทวนขั้นตอนในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ (ขั้นการลงมือปฏิบัติว่ามีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทักษะใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับขั้นนี้)
- 1.4 ครูให้นักเรียนดูวีดิทัศน์เกี่ยวกับการทดลองและสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์
- 1.5 ครูแจ้งภาระงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ (ขั้นการลงมือปฏิบัติ) โดยสิ่งที่นักเรียนต้องปฏิบัติในแผนการจัดการเรียนรู้คือการประดิษฐ์หรือทดลองเพื่อให้นักเรียนผลิตชิ้นงานตามข้อสงสัยหรือปัญหาที่เกี่ยวกับชุมชนและท้องถิ่น จากนั้นนำข้อมูลมาเขียนรายงานในขั้นการลงมือปฏิบัติ

2. การสำรวจและค้นหา (4 ชั่วโมง 45 นาที)

2.1 นักเรียนร่วมกันศึกษาวิธีประดิษฐ์หรือขั้นตอนในการทดลอง เพื่อแก้ปัญหาตามหัวเรื่องที่นักเรียนกำหนด

2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติตามวิธีหรือขั้นตอนที่กำหนดไว้พร้อมกับบันทึกผลที่ได้จากการทดลอง โดยครูมีหน้าที่คอยแนะนำ ดูแล ตรวจสอบอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์หรือทดลองในแต่ละชั่วโมง ประเมินความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ในขั้นการลงมือปฏิบัติ

2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันประดิษฐ์บรรจุภัณฑ์ และระบายละเอียดของชิ้นงาน เช่น สรรพคุณ วิธีใช้ วันที่ผลิต เป็นต้น

3. การอธิบาย (1 ชั่วโมง)

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการประดิษฐ์หรือทดลองมาอธิบายและลงข้อสรุปเกี่ยวกับผลที่ได้จากการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

4. การขยายความรู้ (50 นาที)

4.1 นักเรียนนำข้อมูลที่ศึกษามาเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

4.2 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

5. การประเมินผล (10 นาที)

5.1 นักเรียนแต่ละคนประเมินวิธีการเรียนรู้ของตนเองว่ามีขั้นตอนการเรียนรู้อย่างไร การเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้รับความรู้อย่างไร ได้รับความรู้มากน้อยเพียงใด แล้วบันทึกลงในใบบันทึกอนุทิน

6. สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. แบบทดสอบ
2. คอมพิวเตอร์
3. เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
4. VCD เรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์
5. อินเทอร์เน็ต เว็บไซต์
6. หนังสือเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์
7. ตัวอย่างรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์

แหล่งการเรียนรู้

8. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์
9. ผู้รู้ในท้องถิ่น
10. แหล่งเรียนรู้ในชุมชน

7. การวัดผล/ประเมินผลการเรียนรู้

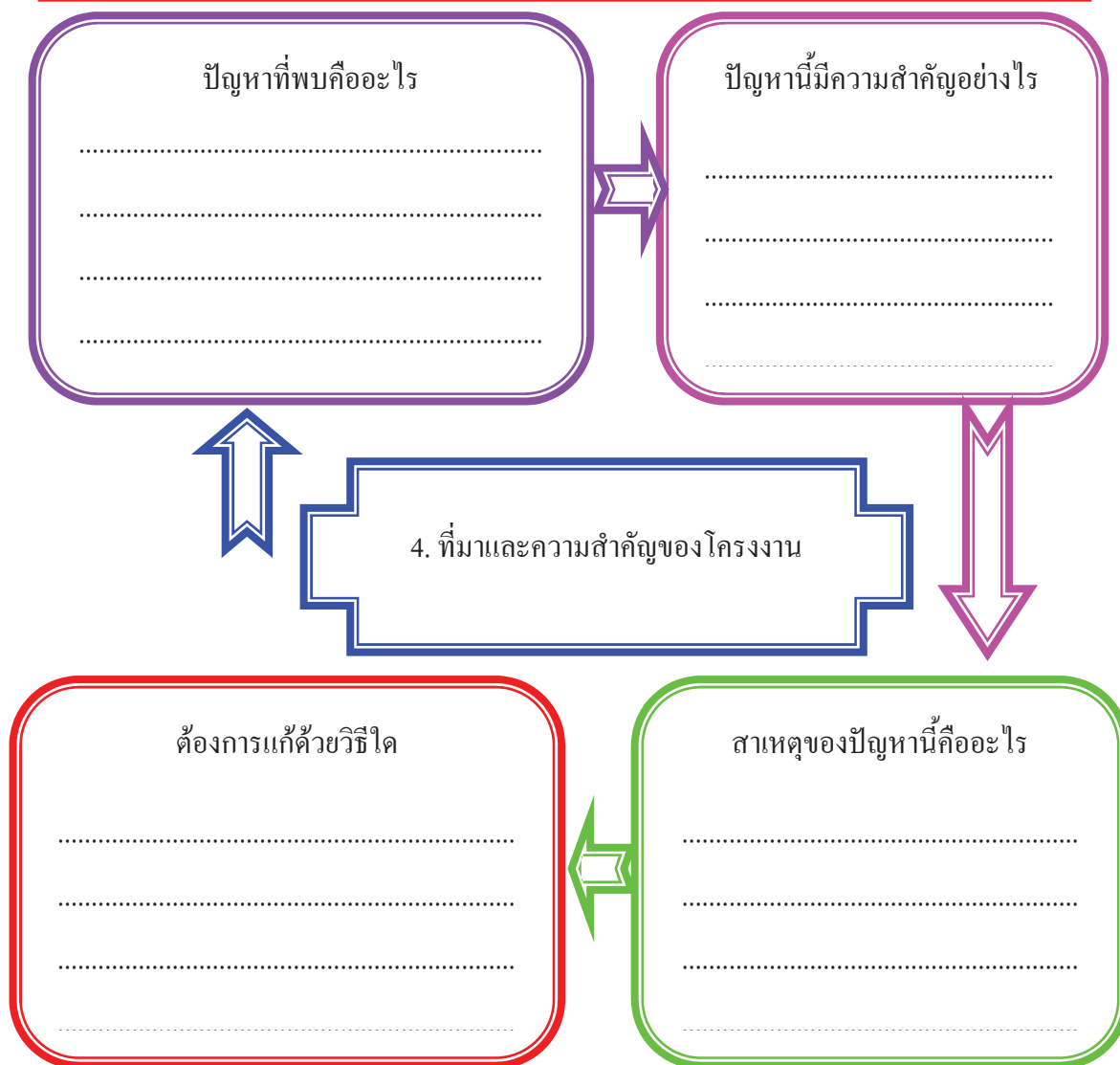
เป้าหมาย	หลักฐาน	วิธีวัด	เครื่องมือวัด
สาระการเรียนรู้ ความรู้ 1. ขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ (ขั้นการลงมือปฏิบัติ) 2. การเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์	ชิ้นงานที่ผลิตขึ้นตามข้อสงสัยหรือปัญหาที่เกี่ยวกับชุมชนและท้องถิ่น รายงาน โครงงาน วิทยาศาสตร์	ประเมิน โดยใช้Rubric	แบบประเมินความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ผลัดกันทำจากท้องถิ่น
	แบบทดสอบ	ทดสอบ	แบบทดสอบ
	ใบอนุทิน	ตรวจสอบจากการเขียนอนุทิน	
ทักษะ/กระบวนการ 1. ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ผลัดกันทำจากท้องถิ่น (ขั้นการลงมือปฏิบัติ) 1.1 ทักษะการสังเกต 1.2 ทักษะการวัด 1.3 ทักษะการคำนวณหรือการใช้ตัวเลข 1.4 ทักษะการทดลอง 1.5 ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป 1.6 การลงความคิดเห็นจากข้อมูล 1.7 ความคิดสร้างสรรค์วิทยาศาสตร์	ชิ้นงานที่ผลิตขึ้นตามข้อสงสัยหรือปัญหาที่เกี่ยวกับชุมชนและท้องถิ่น รายงาน โครงงาน วิทยาศาสตร์	ประเมิน โดยใช้Rubric	แบบประเมินความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ผลัดกันทำจากท้องถิ่น

เป้าหมาย	หลักฐาน	วิธีวัด	เครื่องมือวัด
2. กระบวนการกลุ่ม		การสังเกตจากพฤติกรรม	แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน
สมรรถนะสำคัญ ความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์	รายงานโครงงาน วิทยาศาสตร์	ประเมินโดยใช้Rubric	แบบประเมิน ความสามารถ ในการทำ โครงงาน วิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จาก ท้องถิ่น
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มุ่งมั่นในการทำงาน		ประเมินโดยใช้Rubric	แบบประเมิน ความสามารถ ในการทำ โครงงาน วิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จาก ท้องถิ่น

รายงานโครงการวิทยาศาสตร์

บทที่ 1 บทนำ

1. ชื่อโครงการ.....	
2. ผู้จัดทำ	1.....เลขที่.....
	2.....เลขที่.....
	3.....เลขที่.....
	4.....เลขที่.....
	5.....เลขที่.....
3. ชื่อครูที่ปรึกษา.....	



5. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

.....

.....

.....

6. สมมติฐาน

.....

.....

.....

7. ขอบเขตของการศึกษา

ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

ตัวแปรต้น.....

ตัวแปรตาม.....

ตัวแปรที่ถูกลควบคุมให้คงที่.....

.....

สถานที่

.....

.....

.....

ระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้า

.....

.....

.....

8. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

บทที่ 2 ทฤษฎี/เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎี/เอกสารที่เกี่ยวข้อง

[illegible]

[illegible][illegible]

บทที่ 4 ผลการทดลอง

ผลการทดลอง/ประดิษฐ์

[illegible]

บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

1. สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหาและอุปสรรคในการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

บรรณานุกรม

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines, typical of primary school writing paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

**แบบทดสอบ วัดผลการเรียนรู้หลังการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 : เรื่องผลิตภัณฑ์ของน้
คำชี้แจง**

1. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 : เรื่องผลิตภัณฑ์ของน้ฉบับนี้ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 8 ข้อ เวลา 10 นาที
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบในคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

.....

1. เด็กชายสหรัฐ สงสัยว่าต้นมะลิที่ปลูกใน ดินร่วน ดินทรายและดินเหนียว ดินชนิดใดทำให้ต้นมะลิเจริญเติบโตได้ดีที่สุด เขาจะต้องตั้งสมมติฐานก่อนการทดลองว่าอย่างไร
 - ก. ดินร่วน ทำให้ต้นมะลิเจริญเติบโตได้ดีที่สุด
 - ข. ดินชนิดใด ทำให้พืชเจริญเติบโตได้ดีที่สุด
 - ค. ต้นมะลิชนิดใดเจริญเติบโตได้ดีในดินทราย
 - ง. ต้นมะลิชนิดใดเจริญเติบโตได้ดีในดินเหนียว
2. จากสมมติฐานข้อที่ 1 เด็กชายสหรัฐ ควรกำหนดตัวแปรต้นว่าอย่างไร
 - ก. ชนิดของต้นมะลิ
 - ข. ชนิดของดิน
 - ค. การเจริญเติบโตของต้นมะลิ
 - ง. วิธีปลูกต้นมะลิ
3. จากสมมติฐานข้อที่ 1 เด็กชายสหรัฐ ควรกำหนดตัวแปรตามว่าอย่างไร
 - ก. ชนิดของต้นมะลิ
 - ข. ชนิดของดิน
 - ค. การเจริญเติบโตของต้นมะลิ
 - ง. วิธีปลูกต้นมะลิ

1. ชนิดของดิน	2. ชนิดของต้นมะลิ	3. แปลงปลูก	4. ปริมาณน้ำที่ใช้รด
5. ชนิดของปุ๋ย	6. การเจริญเติบโตของต้นมะลิ		

4. ข้อใดคือตัวแปรที่ถูกควบคุมให้คงที่
 - ก. 1, 2, 3, 4, 5, 6
 - ข. 2, 3, 4, 5, 6
 - ค. 1, 3, 4, 5, 6
 - ง. 2, 3, 4, 5

กำหนดขั้นตอนการทดลองดังนี้

1. เตรียมดินมะลิและชนิดของดินและวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
2. รดน้ำต้นมะลิด้วยปริมาณเท่ากัน
3. สังเกตการเจริญเติบโตของต้นมะลิ
4. นำต้นมะลิไปปลูกในแปลงที่เตรียมไว้
5. ข้อใดเรียงลำดับขั้นตอนการทดลองได้ถูกต้อง
 - ก. 1, 2, 3, 4 ข. 1, 4, 3, 2
 - ค. 1, 4, 2, 3 ง. 1, 2, 4, 3
6. นักเรียนควรเลือกแปลงปลูกต้นมะลิอย่างไรจึงจะเหมาะสม
 - ก. เลือกแปลงปลูกที่อยู่ใกล้กันมากๆ เพราะสามารถควบคุมตัวแปรได้ง่าย
 - ข. เลือกแปลงปลูกที่อยู่ติดกัน เพราะสามารถควบคุมตัวแปรได้ง่าย
 - ค. เลือกแปลงปลูกที่สภาพแวดล้อมต่างกันเพราะจะทำให้เห็นผลการทดลองชัดเจน
 - ง. เลือกแปลงปลูกที่มีสภาพแวดล้อมเหมือนกัน เพราะสามารถควบคุมตัวแปรได้ง่าย

ชนิดของดิน	ระยะความสูงของลำต้น			
	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4
ดินร่วน	1.5	3.4	6.7	9.8
ดินทราย	0.5	1.1	2.0	3.4
ดินเหนียว	0.4	0.7	1.1	2.3

7. จากผลการทดลอง สามารถสรุปผลการทดลองได้อย่างไร
 - ก. การปลูกต้นมะลิในดินร่วนทำให้เจริญเติบโตได้ดีกว่าดินทรายและดินเหนียว
 - ข. การปลูกต้นมะลิในดินเหนียวทำให้เจริญเติบโตได้ดีกว่าดินร่วนและดินทราย
 - ค. การปลูกต้นมะลิในดินทรายทำให้เจริญเติบโตได้ดีกว่าดินร่วนและดินเหนียว
 - ง. การปลูกต้นมะลิสามารถปลูกที่ดินชนิดใดก็ได้
8. จากตารางแสดงข้อมูลการทดลองข้อที่ 7 ควรนำเสนอข้อมูลอย่างไรจึงเหมาะสม
 - ก. นำเสนอข้อมูลโดยใช้กราฟเส้น
 - ข. นำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิวงกลม
 - ค. นำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิแท่ง
 - ง. นำเสนอข้อมูลโดยบรรยาย

แบบประเมินภาระงาน/ชิ้นงาน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ผลิตภัณฑ์ของฉัน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/.....

[illegible]



หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เปิดโลกผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

รหัส ว16201 รายวิชา ภาษาอังกฤษผลิตภัณ์จากท้องถิ่น

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ 2

เวลา 6 ชั่วโมง

ผู้สอนนายสุวิจักขณ์ อธิคมกุลชัย

โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว

1. ผลการเรียนรู้

นำเสนอผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มุ่งมั่นในการทำงาน มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าในตนเอง ผู้อื่น และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

2. สาระสำคัญ

การนำเสนอผลงาน เป็นขั้นตอนที่ทำให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจถึงผลงานนั้นการนำเสนอผลงานสามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่นแสดงบทบาทสมมุติ การเล่าเรื่อง การเขียนรายงาน สถานการณ์จำลอง การสาธิต การจัดนิทรรศการซึ่งอาจจะมีทั้งสมมุติ การเล่าเรื่อง การเขียนรายงาน สถานการณ์จำลองซึ่งอาจจะมีทั้งการแสดงและอธิบายด้วยคำพูดหรือการรายงานปากเปล่า และบรรยายสิ่งสำคัญคือพยายามทำให้การนำเสนอผลงานนั้นดึงดูดความสนใจของผู้ชม มีความชัดเจน เข้าใจง่าย และมีความถูกต้องของเนื้อหา

การประเมินผลโครงการ เป็นขั้นรายงานผลการดำเนินงานและการปฏิบัติตามโครงการ การอภิปรายและการประเมินผลโครงการที่เสร็จสิ้นไป โดยให้ประเมินตนเองประเมินโดยเพื่อน ประเมินโดยครู และผู้ที่เกี่ยวข้อง ว่าโครงการที่ได้จัดทำขึ้นบรรลุจุดมุ่งหมายหรือไม่ มากน้อยเพียงใด มีปัญหาอะไรบ้าง และในการจัดทำโครงการ ผู้เรียนได้รับประโยชน์ในด้านต่าง ๆ อย่างไรบ้าง

3. สาระการเรียนรู้

ความรู้

1. ขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์
2. การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์

3. การนำเสนอโครงการวิทยาศาสตร์

ทักษะ/กระบวนการ

1. ความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
 - 1.1 ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล
 - 1.2 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
2. กระบวนการกลุ่ม

สมรรถนะสำคัญ

ความสามารถในการคิด (ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์)

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. มุ่งมั่นในการทำงาน
2. เจตคติทางวิทยาศาสตร์
3. เห็นคุณค่าของตนเอง ผู้อื่น และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

4. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. รายงานโครงการวิทยาศาสตร์
2. แผนการนำเสนอโครงการวิทยาศาสตร์
3. ประเมินชิ้นงานโครงการวิทยาศาสตร์

เกณฑ์การให้คะแนน ความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

ด้านการนำเสนอผลงาน (เกณฑ์การประเมินแยกประเด็นเป็น Rubric)

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
การจัด กระทำและ สื่อ ความหมาย ข้อมูล	นำเสนอ ข้อมูลจริง ทั้งหมดแต่ เขียนรายงาน ไม่ ครอบคลุม หัวข้อตาม รูปแบบของ รายงาน	นำเสนอข้อมูลจริง ทั้งหมดแล้ว จัดเรียงใหม่ใน รูปแบบ ตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ความคิด หรือตาม รูปแบบของ ตนเองแต่เขียน รายงานไม่ ครอบคลุมหัวข้อ ตามรูปแบบของ รายงาน	นำเสนอข้อมูลจริงทั้ง หมดแล้วจัดเรียงใหม่ ในรูปแบบ ตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ความคิด หรือตาม รูปแบบของตนเอง เขียนรายงาน ครอบคลุมหัวข้อตาม รูปแบบของรายงาน แต่จัดลำดับหัวข้อไม่ ถูกต้อง	นำเสนอข้อมูลจริง ทั้งหมดแล้วจัดเรียง ใหม่ในรูปแบบ ตาราง แผนภูมิ แผนภาพความคิด หรือตามรูปแบบของ ตนเองเขียนรายงาน ครอบคลุมหัวข้อตาม รูปแบบของรายงาน แต่จัดลำดับหัวข้อได้ ถูกต้อง
การ นำเสนอ ปากเปล่า	ไม่ได้ กล่าวถึง ความสำคัญ หรือเหตุผล ของปัญหา หัวข้อเรื่อง โครงงาน พูดไม่ชัดเจน ไม่มีการ นำเสนอข้อ ค้นพบ ไม่มี หลักฐาน แสดงถึงการ เตรียมตัว หรือ	กล่าวถึง ความสำคัญหรือ เหตุผลของปัญหา หัวข้อเรื่อง โครงงานแต่ไม่ได้ อธิบายอย่าง ละเอียด ไม่เสนอ ข้อสรุปเกี่ยวกับ ผลที่เกิดจาก การศึกษา การนำเสนอพอ เข้าใจได้แต่มี ความผิดพลาดบ้าง มีหลักฐานแสดง ถึงการเตรียมตัว	อธิบายความสำคัญ หรือเหตุผลของ ปัญหา หัวข้อเรื่อง โครงงานเสนอ ข้อสรุปเกี่ยวกับผลที่ เกิดจากการศึกษา มี ข้อมูลสนับสนุนอย่าง เพียงพอ การนำเสนอ โดยส่วนใหญ่ถูกต้อง จากการรายงานแสดง ให้เห็นถึงการเตรียม ตัวการจัดเนื้อหา และ ความสนใจอย่าง แท้จริงในเรื่องที่ นำเสนอมีการใช้	อธิบายความสำคัญ หรือเหตุผลของ ปัญหา หัวข้อเรื่อง โครงงานเสนอ ข้อสรุปเกี่ยวกับผลที่ เกิดจากการศึกษา อย่างละเอียดและ ชัดเจน มีข้อมูล สนับสนุนอย่าง เพียงพอ การนำเสนอ มีความต่อเนื่องด้วย ภาษาที่ถูกต้องใช้ สายตามองและ สบตาผู้ฟังอย่าง ทั่วถึง

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
	การจัด เนื้อหา ไม่มีการใช้ อุปกรณ์ เทคโนโลยี ประกอบไม่ มีการโต้ตอบ ระหว่างผู้ นำเสนอกับ ผู้ฟัง	และ การจัด เนื้อหาจำกัด ไม่ มีการใช้อุปกรณ์ เทคโนโลยี ประกอบ คำถามจากผู้ฟัง ได้รับการ ตอบสนองบ้าง	อุปกรณ์เทคโนโลยี ประกอบการนำเสนอ คำถามจากผู้ฟังได้รับ การตอบ อย่างชัดเจน	จากการรายงาน แสดงให้เห็นถึง การเตรียมตัว การจัด เนื้อหา และ ความสนใจอย่าง แท้จริงในเรื่องที่ นำเสนอ มีการใช้ อุปกรณ์เทคโนโลยี ช่วยให้การนำเสนอ มีประสิทธิภาพ ยิ่งขึ้น ตอบคำถาม ผู้ฟังได้อย่างชัดเจน ตรงประเด็น

ด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (เกณฑ์การประเมินแยกประเด็นเป็น Rubric)

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
ด้านความคิด ละเอียดลออ	เขียนรายงาน ไม่ครอบคลุม หัวข้อตาม รูปแบบ รายงาน การเขียน อธิบายไม่เป็น ลำดับตาม หัวข้อ นำเสนอ ข้อมูลไม่ ชัดเจน และ ไม่มีการ อธิบาย หลักการและ เหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ เขียน บรรณานุกรม ไม่ครบถ้วน	เขียนรายงาน ครอบคลุมหัว ตามรูปแบบ รายงาน การเขียนอธิบาย เป็นลำดับตาม หัวขื่อนำเสนอ ข้อมูลไม่ชัดเจน และไม่มีการ อธิบายหลักการ และเหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ เขียนชัดเจนใน บางประเด็น บรรณานุกรม ครบถ้วน	เขียนรายงาน ครอบคลุมหัวข้อตาม รูปแบบรายงาน การ เขียนอธิบายเป็นลำดับ ตาม หัวข้อมีการ ประสานความคิด ติดตามการจัดทำ โครงการวิทยาศาสตร์ เป็นบางครั้งจนเกิด ความสำเร็จ นำเสนอ ข้อมูลมีความชัดเจน และมีการอธิบาย หลักการและเหตุผล ทางวิทยาศาสตร์ เขียนชัดเจนในบาง ประเด็นบรรณานุกรม ครบถ้วน	เขียนรายงาน ครอบคลุมหัวข้อตาม รูปแบบรายงาน การเขียนอธิบายเป็น ลำดับตามหัวข้อได้ อย่างละเอียดถี่ถ้วนมี การประสานความคิด ติดตามการจัดทำ โครงการวิทยาศาสตร์ โดยตลอดจน เกิด ความสำเร็จและมี คุณภาพสมบูรณ์ นำเสนอข้อมูลมี ความชัดเจน และ มีการอธิบายหลักการ และเหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ เขียนชัดเจนสมบูรณ์ บรรณานุกรม ครบถ้วน

ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน (เกณฑ์การประเมินแยกประเด็นเป็น Rubric)

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
ตั้งใจและ รับผิดชอบ	ไม่เอาใจใส่ต่อ การปฏิบัติ กิจกรรม โครงการ วิทยาศาสตร์ ไม่ตั้งใจและไม่ รับผิดชอบใน การปฏิบัติ หน้าที่ที่ได้ รับมอบหมาย ต้องคอยให้ครู เตือนบ่อยครั้ง	เอาใจใส่ต่อ การปฏิบัติ กิจกรรมโครงการ วิทยาศาสตร์ ตั้งใจแต่ไม่ รับผิดชอบในการ ปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย มีข้อบกพร่อง บางส่วน ไม่มีการ ปรับปรุง การทำงานให้ดีขึ้น	เอาใจใส่ต่อ การปฏิบัติกิจกรรม โครงการ วิทยาศาสตร์ ตั้งใจและ รับผิดชอบในการ ปฏิบัติหน้าที่ที่ ได้รับมอบหมายจน สำเร็จแต่มี ข้อบกพร่อง บางส่วนมีการ ปรับปรุงและ พัฒนาการทำงาน ให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	เอาใจใส่ต่อ การปฏิบัติกิจกรรม โครงการ วิทยาศาสตร์ ตั้งใจและ รับผิดชอบใน การปฏิบัติหน้าที่ที่ ได้รับมอบหมายจน สำเร็จสมบูรณ์มี การพัฒนาการ ทำงานให้ดีขึ้นด้วย ตนเองและเป็น แบบอย่างที่ดี
ความเพียร พยายาม และอดทน	ไม่อดทนต่อการ ทำงาน ชิ้นงาน ไม่สำเร็จ แต่มี ความพยายาม แก้ไขปัญหาและ อุปสรรคจนงาน สำเร็จ	ทำงานด้วยความ ขยันอดทน และ พยายามให้งาน สำเร็จตาม เป้าหมายและขึ้น ชมผลงานด้วย ความภาคภูมิใจ	ทำงานด้วยความ ขยันอดทน และ พยายามให้งาน สำเร็จตามเป้าหมาย ไม่ย่อท้อต่อปัญหา ในการทำงาน และ ชื่นชมผลงานด้วย ความภาคภูมิใจ	ทำงานด้วยความ ขยันอดทน และ พยายามให้งาน สำเร็จตามเป้าหมาย ภายในเวลาที่ กำหนดไม่ย่อท้อต่อ ปัญหา แก้ปัญหา อุปสรรคใน การทำงาน และชื่น ชมผลงานด้วยความ ภาคภูมิใจ

เกณฑ์การตัดสิน/ระดับคุณภาพ

เกณฑ์การประเมินแยกประเด็น		เกณฑ์การประเมินแบบพัฒนาการ	
คะแนนเฉลี่ย	มีความสามารถในระดับ	คะแนนเฉลี่ย	มีความสามารถในระดับ
1.00-1.49	ปรับปรุง	1.00-1.49	ขั้นกำลังพัฒนา
1.50-2.49	พอใช้	1.50-2.49	ขั้นพื้นฐาน
2.50-3.49	ดี	2.50-3.49	ขั้นคล่องแคล่ว
3.50-4.00	ดีมาก	3.50-4.00	ขั้นก้าวหน้า

เกณฑ์การให้คะแนน ชิ้นงาน/ภาระงาน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
ชิ้นงานโครงงานวิทยาศาสตร์				
ความสมบูรณ์ของผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์ไม่เสร็จตามขั้นตอนการผลิต	ผลิตภัณฑ์เสร็จสมบูรณ์ แต่ไม่มีฉลากระบุสรรพคุณของผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์เสร็จสมบูรณ์ มีฉลากระบุสรรพคุณของผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์เสร็จสมบูรณ์ มีฉลากระบุสรรพคุณของผลิตภัณฑ์ ภาชนะบรรจุออกแบบได้แปลกใหม่มีสีสันสวยงาม
การนำไปใช้ประโยชน์	ผลิตภัณฑ์ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ตามสรรพคุณ	ผลิตภัณฑ์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ตามสรรพคุณ	ผลิตภัณฑ์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ตามสรรพคุณ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยอมรับของเพื่อนๆ	ผลิตภัณฑ์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ตามสรรพคุณ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยอมรับของเพื่อนๆ และสามารถนำไปจำหน่ายได้

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
ชิ้นงานโครงงานวิทยาศาสตร์				
เห็นคุณค่า ของชิ้นงาน	ไม่มีความ ภาคภูมิใจใน ผลงานของตนเอง ไม่ยอมรับความ คิดเห็นหรือคำติ ชมจากผู้อื่น	มีความภาคภูมิใจ ในผลงานของ ตนเอง ไม่ยอมรับความ คิดเห็นหรือคำติ ชมจากผู้อื่น	มีความภาคภูมิใจ ในผลงานของ ตนเองยอมรับ ความคิดเห็นหรือ คำติชมจากผู้อื่น	มีความภาคภูมิใจ ในผลงานของ ตนเองยอมรับ ความคิดเห็นหรือ คำติชมจากผู้อื่น และนำไปปรับปรุง แก้ไขให้ดียิ่งขึ้น
รายงานโครงงานวิทยาศาสตร์				
ความ ถูกต้องของ แบบฟอร์ม รายงาน	องค์ประกอบของ การรายงานไม่ ครบถ้วน ไม่เรียง ตามลำดับ	มีองค์ประกอบ ของการรายงาน ไม่ครบถ้วน เรียง ตามลำดับ	มีองค์ประกอบ ของการรายงาน ครบถ้วนได้ มาตรฐาน ไม่เรียง ตามลำดับ	องค์ประกอบของ การรายงาน ครบถ้วนได้ มาตรฐาน เรียง ตามลำดับ
การใช้ภาษา การใช้ศัพท์ ทาง วิทยาศาสตร์	เลือกใช้คำไม่ถูก ตามหลักภาษา พิมพ์ผิดมากกว่า 10 คำขึ้นไป	เลือกใช้คำไม่ถูก ตามหลักภาษา มี คำฟุ่มเฟือย พิมพ์ ผิด 1-9 คำ	เลือกใช้คำถูกต้อง ตามหลักภาษา กระชับ รัดกุม มีคำ ฟุ่มเฟือย พิมพ์ถูกต้อง ทั้งหมด	เลือกใช้คำถูกต้อง ตามหลักภาษา กระชับ รัดกุม ไม่ใช้คำ ฟุ่มเฟือย พิมพ์ ถูกต้องทั้งหมด
ข้อมูล ถูกต้อง อ้างอิงตาม หลักการ	ไม่มีการอ้างอิง หลักการ ทฤษฎี จากแหล่งข้อมูล หลากหลาย เขียน บรรณานุกรมไม่ ถูกต้องตามหลัก สากล	มีการอ้างอิง หลักการ ทฤษฎี จากแหล่งข้อมูล ไม่หลากหลาย เขียน บรรณานุกรมไม่ ถูกต้องตามหลัก สากล	มีการอ้างอิง หลักการ ทฤษฎี จากแหล่งข้อมูล ไม่หลากหลาย เขียน บรรณานุกรม ถูกต้องตามหลัก สากล	มีการอ้างอิง หลักการ ทฤษฎี จากแหล่งข้อมูล หลากหลาย ถูกต้อง เขียน บรรณานุกรม ถูกต้องตามหลัก สากล

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
กระบวนการกลุ่ม				
การร่วมมือวางแผนการทำงาน	ร่วมมือการวางแผนงานน้อยมาก หรือไม่มีข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการวางแผน	ร่วมมือวางแผนการทำงานบ้าง แต่ไม่ครบทุกขั้นตอน มีข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการวางแผนดีพอสมควร	ร่วมมือวางแผนการทำงานเกือบครบทุกขั้นตอน มีข้อเสนอที่เป็นประโยชน์ในการวางแผนงานดี	ร่วมมือวางแผนการทำงานทุกขั้นตอน มีข้อเสนอที่เป็นประโยชน์ในการวางแผนงานดีมาก
ทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายน้อยมาก ต้องควบคุมและกระตุ้นเตือนบ่อย ๆ ทำงานไม่สำเร็จ	ทำงานที่ได้รับมอบหมายบ้าง แต่ทำไม่ครบถ้วน แก้ปัญหาการทำงานด้วยตนเองไม่ได้ ต้องได้รับความช่วยเหลือจึงจะทำงานได้สำเร็จ	ทำงานในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน แก้ปัญหาการทำงานด้วยตนเองเป็นบางครั้ง และทำงานจนสำเร็จ	ทำงานในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน เต็มความสามารถ พยายามแก้ปัญหาการทำงานด้วยตนเอง และมุ่งมั่นจนงานสำเร็จ

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
ยอมรับข้อสรุป และผลงาน ของกลุ่มและ ร่วมปรับปรุง งาน	เกือบจะไม่มี ส่วนร่วมใน การสรุป ยอมรับข้อสรุป ของกลุ่ม ร่วม รับผิดชอบและ ปรับปรุงแก้ไข งานของกลุ่ม เพียงเล็กน้อย	มีส่วนร่วมใน การสรุปบ้าง ยอมรับข้อสรุป ของกลุ่ม ร่วม รับผิดชอบและ ปรับปรุงแก้ไข ผลงานของกลุ่ม พอสมควร	มีส่วนร่วมใน การสรุป ยอมรับ ข้อสรุปของกลุ่ม ร่วมรับผิดชอบ ปรับปรุงแก้ไข งาน ส่วนใหญ่ ของกลุ่ม	มีส่วนร่วมใน การสรุป ยอมรับ ข้อสรุปของกลุ่ม ร่วมกับดีชอบ ปรับปรุง แก้ไข งานของกลุ่ม ทั้งหมดด้วยความ เต็มใจ

เกณฑ์การตัดสิน/ระดับคุณภาพ

คะแนนเฉลี่ย	มีความสามารถในระดับ
1.00-1.49	ปรับปรุง
1.50-2.49	พอใช้
2.50-3.49	ดี
3.50-4.00	ดีมาก

5. การวัดผล/ประเมินผลการเรียนรู้

เป้าหมาย	หลักฐาน	วิธีวัด	เครื่องมือวัด
สาระการเรียนรู้ ความรู้ 1. ขั้นตอนการทำ โครงการวิทยาศาสตร์ 2. การเขียนรายงาน โครงการวิทยาศาสตร์ 3. การนำเสนอ โครงการวิทยาศาสตร์	รายงานโครงการ วิทยาศาสตร์ แผนการนำเสนอ โครงการ วิทยาศาสตร์ ชิ้นงานโครงการ วิทยาศาสตร์	ประเมินรายงาน โดยใช้Rubric	แบบประเมินความสามารถ ในการทำโครงการ ผลัดกันทำจากท้องถิ่น แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระ งาน
	ใบอนุทิน	ตรวจสอบจากการ เขียนอนุทิน	
ทักษะ/กระบวนการ 1. ความสามารถในการ ทำโครงการ วิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์ จากท้องถิ่น 1.1 ทักษะการลง ความคิดเห็นจากข้อมูล 1.2 ทักษะการจัด กระทำและสื่อ ความหมายข้อมูล 2. กระบวนการกลุ่ม	รายงานโครงการ วิทยาศาสตร์ การนำเสนอ โครงการ วิทยาศาสตร์	ประเมินรายงาน โดยใช้Rubric การสังเกตจาก พฤติกรรม	แบบประเมินความสามารถ ในการทำโครงการ ผลัดกันทำจากท้องถิ่น แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระ งาน
สมรรถนะสำคัญ ความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์	รายงานโครงการ วิทยาศาสตร์	ประเมินรายงาน โดยใช้Rubric	แบบประเมินความสามารถ ในการทำโครงการ ผลัดกันทำจากท้องถิ่น

เป้าหมาย	หลักฐาน	วิธีวัด	เครื่องมือวัด
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มุ่งมั่นในการทำงาน 2. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ 3. เห็นคุณค่าของตนเอง ผู้อื่น และ สามารถนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน	มุ่งมั่นในการทำงาน	ประเมินโดยใช้ Rubric	แบบประเมินความสามารถ ในการทำโครงการ ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
	เจตคติทาง วิทยาศาสตร์	ประเมินแบบ Rating scale	แบบประเมินเจตคติทาง วิทยาศาสตร์
	ชิ้นงานโครงการ วิทยาศาสตร์	ประเมินโดยใช้ Rubric	แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระ งาน
	ความคิดเห็นของ นักเรียนที่มีต่อ หลักสูตร	สอบถามความ คิดเห็น	แบบสอบถามความคิดเห็น ของนักเรียน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	หลักฐาน	กิจกรรม	สื่อ อุปกรณ์	เวลา (ชม.)
นำเสนอผลิตภัณฑ์ จากท้องถิ่น มีความคิด สร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์ มุ่งมั่นในการ ทำงาน มีเจตคติ ทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าใน ตนเอง ผู้อื่นและ สามารถนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน	รายงานโครงการ วิทยาศาสตร์ ชิ้นงานโครงการ วิทยาศาสตร์ แผนการนำเสนอ โครงการ วิทยาศาสตร์	1.ตั้งคำถาม สร้าง ความสนใจ 2.สำรวจ สืบค้น 3.ปฏิบัติกิจกรรม 4. อธิบาย เชื่อมโยงความรู้ที่ได้ กับผลการเรียนรู้ 5.เขียนอนุทิน	คอมพิวเตอร์ เครื่องฉาย โปรเจกเตอร์ VCD เรื่องโครงการ วิทยาศาสตร์ อินเตอร์เน็ต เว็บไซต์ หนังสือเรียน โครงการ วิทยาศาสตร์ ตัวอย่างรายงาน โครงการ วิทยาศาสตร์ ห้องเรียน วิทยาศาสตร์	5
	ประเมินชิ้นงาน โครงการ วิทยาศาสตร์			1

7. สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. คอมพิวเตอร์
2. เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
3. VCD เรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์
4. อินเทอร์เน็ต เว็บไซต์
5. หนังสือเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์
6. ตัวอย่างรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์

แหล่งการเรียนรู้

7. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การนำเสนอผลงาน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว16201
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เปิดโลกผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น จำนวน 5 ชั่วโมง
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว

1. ผลการเรียนรู้

นำเสนอผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มุ่งมั่นในการทำงาน มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าในตนเอง ผู้อื่น และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

2. สาระสำคัญ

ผลงานที่ได้จากการทำโครงการถือเป็นหลักฐาน ร่องรอยที่สำคัญแสดงถึงความรู้ความสามารถหรือผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนั้นจึงต้องมีการจัดแสดงผลงานของการทำโครงการด้วยเสมอ การแสดงผลงานช่วยการประเมินด้านทักษะการสื่อสารด้วยการพูด การเขียน การสาธิต ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และความสามารถในการบูรณาการความรู้กับทักษะด้านต่างๆ

3. สาระการเรียนรู้

ความรู้

1. ขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ (ขั้นการนำเสนอผลงาน)
2. การเขียนรายงานโครงการวิทยาศาสตร์
3. การนำเสนอโครงการวิทยาศาสตร์

ทักษะ/กระบวนการ

1. ความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
 - 1.1 ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล
 - 1.2 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
2. กระบวนการกลุ่ม

สมรรถนะสำคัญ

ความสามารถในการคิด (ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์)

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มุ่งมั่นในการทำงาน
2. เจตคติทางวิทยาศาสตร์

4. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. รายงานโครงงานวิทยาศาสตร์
2. แผนการนำเสนอโครงงานวิทยาศาสตร์

เกณฑ์การให้คะแนน ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

ด้านการนำเสนอผลงาน (เกณฑ์การประเมินแยกประเด็นเป็น Rubric)

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
การจัด กระทำและ สื่อ ความหมาย ข้อมูล	นำเสนอข้อมูล จริงทั้งหมดแต่ เขียนรายงาน ไม่ครอบคลุม หัวข้อตาม รูปแบบของ รายงาน	นำเสนอข้อมูล จริงทั้งหมดแล้ว จัดเรียงใหม่ใน รูปแบบ ตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ความคิด หรือ ตามรูปแบบของ ตนเองแต่เขียน รายงานไม่ ครอบคลุมหัวข้อ ตามรูปแบบของ รายงาน	นำเสนอข้อมูลจริง ทั้งหมดแล้วจัดเรียง ใหม่ในรูปแบบ ตาราง แผนภูมิ แผนภาพความคิด หรือตามรูปแบบของ ตนเองเขียนรายงาน ครอบคลุมหัวข้อตาม รูปแบบของรายงาน แต่จัดลำดับหัวข้อไม่ ถูกต้อง	นำเสนอข้อมูลจริง ทั้งหมดแล้วจัดเรียง ใหม่ในรูปแบบ ตาราง แผนภูมิ แผนภาพความคิด หรือตามรูปแบบ ของตนเองเขียน รายงานครอบคลุม หัวข้อตามรูปแบบ ของรายงานแต่ จัดลำดับหัวข้อได้ ถูกต้อง

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
การนำเสนอ ปากเปล่า	ไม่ได้กล่าวถึง ความสำคัญ หรือเหตุผล ของปัญหา หัวข้อเรื่อง โครงงาน พูดไม่ชัดเจน ไม่มีการ นำเสนอข้อ ค้นพบ ไม่มี หลักฐานแสดง ถึงการเตรียม ตัวหรือ การจัดเนื้อหา ไม่มีการใช้ อุปกรณ์ เทคโนโลยี ประกอบไม่ มีการโต้ตอบ ระหว่างผู้ นำเสนอกับ ผู้ฟัง	กล่าวถึง ความสำคัญหรือ เหตุผลของปัญหา หัวข้อเรื่อง โครงงานแต่ ไม่ได้อธิบายอย่าง ละเอียด ไม่เสนอ ข้อสรุปเกี่ยวกับ ผลที่เกิดจาก การศึกษา การนำเสนอพอ เข้าใจได้แต่มี ความผิดพลาด บ้าง มีหลักฐาน แสดงถึง การเตรียมตัวและ การจัดเนื้อหา จำกัด ไม่มีการใช้ อุปกรณ์ เทคโนโลยี ประกอบ ตอบคำถามจาก ผู้ฟังได้รับการ ตอบสนองบ้าง	อธิบายความสำคัญ หรือเหตุผลของ ปัญหา หัวข้อเรื่อง โครงงานเสนอ ข้อสรุปเกี่ยวกับผลที่ เกิดจากการศึกษา มี ข้อมูลสนับสนุน อย่างเพียงพอ การนำเสนอโดย ส่วนใหญ่ถูกต้อง จากการรายงาน แสดงให้เห็นถึงการ เตรียมตัวการจัด เนื้อหา และความ สนใจอย่างแท้จริงใน เรื่องที่น่าสนใจมีการ ใช้อุปกรณ์ เทคโนโลยี ประกอบการ นำเสนอ ตอบคำถาม จากผู้ฟังได้รับ การตอบอย่างชัดเจน	อธิบายความสำคัญ หรือเหตุผลของ ปัญหา หัวข้อเรื่อง โครงงานเสนอ ข้อสรุปเกี่ยวกับ ผลที่เกิดจาก การศึกษาอย่าง ละเอียดและชัดเจน มีข้อมูลสนับสนุน อย่างเพียงพอ การนำเสนอมีความ ต่อเนื่องด้วยภาษาที่ ถูกต้องใช้สายตา มองและสบตาผู้ฟัง อย่างทั่วถึง จากการ รายงาน แสดงให้ เห็นถึงการเตรียมตัว การจัดเนื้อหา และ ความสนใจอย่าง แท้จริงในเรื่องที่ นำเสนอ มีการใช้ อุปกรณ์เทคโนโลยี ช่วยให้การนำเสนอ มีประสิทธิภาพ ยิ่งขึ้น ตอบคำถาม ผู้ฟังได้อย่างชัดเจน ตรงประเด็น

ด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ (เกณฑ์การประเมินแยกประเด็นเป็น Rubric)

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
ด้าน ความคิด ละเอียดลออ	เขียนรายงาน ไม่ครอบคลุม หัวข้อตาม รูปแบบ รายงาน การเขียน อธิบายไม่เป็น ลำดับตาม หัวข้อ นำเสนอ ข้อมูลไม่ ชัดเจน และ ไม่มีการ อธิบาย หลักการและ เหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ เขียน บรรณานุกรม ไม่ครบถ้วน	เขียนรายงาน ครอบคลุมหัว ตามรูปแบบ รายงาน การเขียนอธิบาย เป็นลำดับตาม หัวขื่อนำเสนอ ข้อมูลไม่ชัดเจน และไม่มี การอธิบาย หลักการ และเหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ เขียนชัดเจนใน บางประเด็น บรรณานุกรม ครบถ้วน	เขียนรายงาน ครอบคลุมหัวตาม รูปแบบรายงาน การเขียนอธิบายเป็น ลำดับตาม หัวข้อมี การประสานความคิด ติดตามการจัดทำ โครงงาน วิทยาศาสตร์เป็น บางครั้งจนเกิด ความสำเร็จ นำเสนอ ข้อมูลมีความชัดเจน และมีการอธิบาย หลักการและเหตุผล ทางวิทยาศาสตร์ เขียนชัดเจนในบาง ประเด็น บรรณานุกรม ครบถ้วน	เขียนรายงาน ครอบคลุมหัวตาม รูปแบบรายงาน การเขียนอธิบาย เป็นลำดับตาม หัวข้อได้อย่าง ละเอียดถี่ถ้วนมี การประสาน ความคิดติดตาม การจัดทำโครงงาน วิทยาศาสตร์โดย ตลอดจน เกิด ความสำเร็จและมี คุณภาพสมบูรณ์ นำเสนอข้อมูลมี ความชัดเจน และมี การอธิบายหลักการ และเหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ เขียนชัดเจน สมบูรณ์ บรรณานุกรม ครบถ้วน

ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน (เกณฑ์การประเมินแยกประเด็นเป็น Rubric)

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
ตั้งใจและ รับผิดชอบ	ไม่เอาใจใส่ต่อ การปฏิบัติ กิจกรรม โครงการ วิทยาศาสตร์ ไม่ตั้งใจและ ไม่รับผิดชอบ ในการปฏิบัติ หน้าที่ที่ได้รับ มอบหมาย ต้องคอยให้ครู เตือนบ่อยครั้ง	เอาใจใส่ต่อ การปฏิบัติ กิจกรรม โครงการ วิทยาศาสตร์ ตั้งใจแต่ไม่ รับผิดชอบใน การปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับ มอบหมายมี ข้อบกพร่อง บางส่วน ไม่มี การปรับปรุง การทำงานให้ดีขึ้น	เอาใจใส่ต่อ การปฏิบัติกิจกรรม โครงการ วิทยาศาสตร์ ตั้งใจและรับผิดชอบ ในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย จนสำเร็จแต่มี ข้อบกพร่อง บางส่วนมีการ ปรับปรุงและ พัฒนาการทำงานให้ ดีขึ้นด้วยตนเอง	เอาใจใส่ต่อ การปฏิบัติกิจกรรม โครงการ วิทยาศาสตร์ ตั้งใจและรับผิดชอบ ในการปฏิบัติหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย จนสำเร็จสมบูรณ์มี การพัฒนา การทำงานให้ดีขึ้น ด้วยตนเองและเป็น แบบอย่างที่ดี
ความเพียร พยายามและ อดทน	ไม่อดทนต่อ การทำงาน ชิ้นงานไม่ สำเร็จ แต่มี ความพยายาม แก้ไขปัญห และอุปสรรค จนงานสำเร็จ	ทำงานด้วยความ ขยันอดทน และ พยายามให้งาน สำเร็จตาม เป้าหมายและขึ้น ชมผลงานด้วย ความภาคภูมิใจ	ทำงานด้วยความ ขยันอดทน และ พยายามให้งาน สำเร็จตามเป้าหมาย ไม่ย่อท้อต่อปัญหา ในการทำงาน และ ชื่นชมผลงานด้วย ความภาคภูมิใจ	ทำงานด้วยความ ขยันอดทนและ พยายามให้งาน สำเร็จตามเป้าหมาย ภายในเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหา แก้ปัญหอุปสรรค ในการทำงาน และ ชื่นชมผลงาน ด้วยความภาคภูมิใจ

เกณฑ์การตัดสิน/ระดับคุณภาพ

คะแนนเฉลี่ย	มีความสามารถในระดับ
1.00-1.49	ปรับปรุง
1.50-2.49	พอใช้
2.50-3.49	ดี
3.50-4.00	ดีมาก

เกณฑ์การให้คะแนน ชิ้นงาน/ภาระงาน

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
กระบวนการกลุ่ม				
การร่วมมือ วางแผนการ ทำงาน	ร่วมมือการ วางแผนงานน้อย มาก หรือไม่มี ข้อเสนอแนะที่ เป็นประโยชน์ ในการวางแผน	ร่วมมือวางแผนการทำงาน บ้าง แต่ไม่ครบทุก ขั้นตอน มีข้อเสนอแนะที่ เป็น ประโยชน์ใน การวางแผนดี พอสมควร	ร่วมมือวางแผนการทำงาน เกือบครบทุก ขั้นตอน มีข้อเสนอแนะที่ เป็น ประโยชน์ ใน การวางแผนงานดี	ร่วมมือวางแผนการทำงาน ทุกขั้นตอน มีข้อเสนอแนะที่ เป็น ประโยชน์ใน การวางแผนงาน ดีมาก

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
ทำงานตาม หน้าที่ที่ได้รับ มอบหมาย	รับผิดชอบใน งานที่ได้รับ มอบหมายน้อย มาก ต้อง ควบคุมและ กระตุ้นเตือน บ่อย ๆ ทำงานไม่ สำเร็จ	ทำงานที่ได้รับ มอบหมายบ้าง แต่ทำไม่ครบถ้วน แก้ปัญหาการ ทำงานด้วยตนเอง ไม่ได้ ต้องได้รับความ ช่วยเหลือจึง จะทำงานได้สำเร็จ	ทำงานในหน้าที่ ที่ได้รับ มอบหมาย ครบถ้วน แก้ปัญหาการ ทำงานด้วยตนเอง เป็นบางครั้ง และทำงานจน สำเร็จ	ทำงานในหน้าที่ที่ ได้รับมอบหมาย ครบถ้วน เต็ม ความสามารถ พยายาม แก้ปัญหาการ ทำงานด้วยตนเอง และมุ่งมั่นจนงาน สำเร็จ
ยอมรับ ข้อสรุปและ ผลงานของ กลุ่มและร่วม ปรับปรุงงาน	เกือบจะไม่มี ส่วนร่วมใน การสรุป ยอมรับ ข้อสรุปของกลุ่ม ร่วมรับผิดชอบ และปรับปรุง แก้ไขงานของ กลุ่มเพียง เล็กน้อย	มีส่วนร่วมในการ สรุปบ้าง ยอมรับ ข้อสรุปของกลุ่ม ร่วมรับผิดชอบ และปรับปรุง แก้ไขผลงานของ กลุ่มพอสมควร	มีส่วนร่วมในการ สรุป ยอมรับ ข้อสรุปของกลุ่ม ร่วมรับผิดชอบ ปรับปรุงแก้ไข งาน ส่วนใหญ่ ของกลุ่ม	มีส่วนร่วมในการ สรุป ยอมรับ ข้อสรุปของกลุ่ม ร่วมรับผิดชอบ ปรับปรุง แก้ไข งานของกลุ่ม ทั้งหมดด้วยความ เต็มใจ

เกณฑ์การตัดสิน/ระดับคุณภาพ

คะแนนเฉลี่ย	มีความสามารถในระดับ
1.00-1.49	ปรับปรุง
1.50-2.49	พอใช้
2.50-3.49	ดี
3.50-4.00	ดีมาก

5. กิจกรรมการเรียนรู้ (เวลา 5 ชั่วโมง)

1. การสร้างความสนใจ (30 นาที)

1.1 ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับการเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์

1.2 นักเรียนดูตัวอย่างโครงงานวิทยาศาสตร์จากทางเครือข่ายโปรเจกเตอร์ แล้วร่วมกัน
วิจารณ์ ในเรื่องของ การนำเสนอโครงงานวิทยาศาสตร์ การจัดนิทรรศการ โครงงานวิทยาศาสตร์

1.3 ครูแจ้งภาระงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ (ขั้นการนำเสนอผลงาน) โดยสิ่งที่นักเรียนต้อง
ปฏิบัติในแผนการจัดการเรียนรู้ก็คือ เขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ จัดทำแผงการนำเสนอ
โครงงานวิทยาศาสตร์

2. การสำรวจและค้นหา (30 นาที)

2.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จัดทำมาตั้งแต่ขั้นการสำรวจ ขั้นการ
ออกแบบและขั้นการลงมือปฏิบัติ มาจัดเรียงเรียงเพื่อสำรวจตรวจสอบว่ายังขาดข้อมูลสิ่งใดหรือ
ต้องปรับปรุงแก้ไขอะไรบ้าง

2.2 นักเรียนศึกษาหลักการเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์จากใบกิจกรรมในหน่วยการ
เรียนรู้ที่ 4 หนังสือโครงงานวิทยาศาสตร์ เอกสารประกอบการเรียน อินเทอร์เน็ต

3. การอธิบาย (3 ชั่วโมง)

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ฉบับสมบูรณ์

3.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันจัดทำแผงโครงงานและอภิปรายผลโครงงานวิทยาศาสตร์

4. การขยายความรู้ (30 นาที)

4.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลิตภัณฑ์มาจัดแสดงการนำไปใช้ประโยชน์ให้เพื่อน ๆ ครูแล้ว
ร่วมกันวิพากษ์ วิจารณ์ผลิตภัณฑ์

5. การประเมินผล (30 นาที)

5.1 นักเรียนแต่ละคนประเมินวิธีการเรียนรู้ของตนเองว่ามีขั้นตอนการเรียนรู้อย่างไร การ
เรียนรู้ทำให้นักเรียนได้รับความรู้อย่างไร ได้รับความรู้มากน้อยเพียงใด แล้วบันทึกลงในใบบันทึก
อนุทิน

5.2 ประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์

6. สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. คอมพิวเตอร์
2. เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
3. VCD เรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์
4. อินเทอร์เน็ต เว็บไซต์
5. หนังสือเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์
6. ตัวอย่างรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์

แหล่งการเรียนรู้

7. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์

7. การวัดผล/ประเมินผลการเรียนรู้

เป้าหมาย	หลักฐาน	วิธีวัด	เครื่องมือวัด
สาระการเรียนรู้ ความรู้ 1. ขั้นตอนการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ 2. การเขียนรายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ 3. การนำเสนอโครงงานวิทยาศาสตร์	รายงานโครงงานวิทยาศาสตร์ แผนการนำเสนอโครงงานวิทยาศาสตร์	ประเมินโดยใช้ Rubric	แบบประเมินความสามารถในการทำโครงงานผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
	ใบอนุทิน	ตรวจสอบจากการเขียนอนุทิน	
ทักษะ/กระบวนการ 1. ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น 1.1 ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล 1.2 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 2. กระบวนการกลุ่ม	แผนการนำเสนอโครงงานวิทยาศาสตร์	ประเมินโดยใช้ Rubric	แบบประเมินความสามารถในการทำโครงงานผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
		การสังเกตจากพฤติกรรม	แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน
สมรรถนะสำคัญ ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์	รายงานโครงงานวิทยาศาสตร์	ประเมินโดยใช้ Rubric	แบบประเมินความสามารถในการทำโครงงานผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

เป้าหมาย	หลักฐาน	วิธีวัด	เครื่องมือวัด
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มุ่งมั่นในการทำงาน 2. เจตคติทางวิทยาศาสตร์	มุ่งมั่นในการทำงาน	ประเมินโดยใช้ Rubric	แบบประเมิน ความสามารถใน การทำโครงการ ผลิตภัณฑ์จาก ท้องถิ่น
	เจตคติทาง วิทยาศาสตร์	ประเมินแบบ Rating scale	แบบประเมิน เจตคติทาง วิทยาศาสตร์



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ประเมินงานชิ้น

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว16201

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เปิดโลกผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น จำนวน 1 ชั่วโมง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว

1. ผลการเรียนรู้

นำเสนอผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ มุ่งมั่นในการทำงาน มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าในตนเอง ผู้อื่น และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

2. สาระสำคัญ

การประเมินโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นชิ้นรายงานผลการดำเนินงานและการปฏิบัติตามโครงการ การอภิปรายและการประเมินผลโครงการที่เสร็จสิ้นไป โดยให้ประเมินตนเอง ประเมินโดยเพื่อน ประเมินโดยครู และผู้ที่เกี่ยวข้อง ว่าโครงการที่ได้จัดทำขึ้นบรรลุจุดมุ่งหมายหรือไม่ มากน้อยเพียงใด มีปัญหาอะไรบ้าง และในการจัดทำโครงการ ผู้เรียนได้รับประโยชน์ในด้านต่าง ๆ อย่างไรบ้าง

3. สาระการเรียนรู้

ความรู้

1. ขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ (ขั้นการประเมินผล)
2. การประเมินโครงการวิทยาศาสตร์

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

เห็นคุณค่าของตนเอง ผู้อื่น และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

4. ชิ้นงาน/ภาระงาน

ประเมินชิ้นงานโครงการวิทยาศาสตร์

เกณฑ์การให้คะแนน ชิ้นงาน/ภาระงาน

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
ชิ้นงาน โครงงานวิทยาศาสตร์				
ความ สมบูรณ์ ของ ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์ไม่ เสร็จตาม ขั้นตอนการ ผลิต	ผลิตภัณฑ์เสร็จ สมบูรณ์ แต่ไม่ มีฉลากระบุ สรรพคุณของ ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์เสร็จ สมบูรณ์ มีฉลาก ระบุสรรพคุณ ของ ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์เสร็จสมบูรณ์ มีฉลากระบุสรรพคุณ ของผลิตภัณฑ์ ภาชนะ บรรจุออกแบบได้แปลก ใหม่มีสีสันสวยงาม
การนำไปใช้ ประโยชน์	ผลิตภัณฑ์ไม่ สามารถ นำไปใช้ ประโยชน์ได้ ตามสรรพคุณ	ผลิตภัณฑ์ สามารถ นำไปใช้ ประโยชน์ได้ ตามสรรพคุณ	ผลิตภัณฑ์สามารถ นำไปใช้ประโยชน์ ได้ตามสรรพคุณ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ ได้รับการยอมรับ ของเพื่อนๆ	ผลิตภัณฑ์สามารถ นำไปใช้ประโยชน์ได้ ตามสรรพคุณเป็น ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ การยอมรับของเพื่อนๆ และสามารถนำไป จำหน่ายได้
เห็นคุณค่า ของชิ้นงาน	ไม่มีความ ภาคภูมิใจใน ผลงานของ ตนเอง ไม่ยอมรับ ความคิดเห็น หรือคำติชม จากผู้อื่น	มีความ ภาคภูมิใจใน ผลงานของ ตนเอง ไม่ยอมรับ ความคิดเห็น หรือคำติชม จากผู้อื่น	มีความภาคภูมิใจ ในผลงานของ ตนเอง ยอมรับความ คิดเห็นหรือคำติชม จากผู้อื่น	มีความภาคภูมิใจใน ผลงานของตนเอง ยอมรับความคิดเห็น หรือคำติชมจากผู้อื่น และนำไปปรับปรุง แก้ไขให้ดียิ่งขึ้น

รายการ ประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
รายงานโครงการงานวิทยาศาสตร์				
ความ ถูกต้องของ แบบฟอร์ม รายงาน	องค์ประกอบ ของการ รายงานไม่ ครบถ้วน ไม่ เรียง ตามลำดับ	มีองค์ประกอบ ของการ รายงานไม่ ครบถ้วน เรียง ตามลำดับ	มีองค์ประกอบ ของการรายงาน ครบถ้วนได้ มาตรฐาน ไม่เรียง ตามลำดับ	องค์ประกอบของการ รายงานครบถ้วนได้ มาตรฐาน เรียง ตามลำดับ
การใช้ภาษา การใช้ศัพท์ ทาง วิทยาศาสตร์	เลือกใช้คำไม่ ถูกต้องหลัก ภาษา พิมพ์ ผิดมากกว่า 10 คำขึ้นไป	เลือกใช้คำไม่ ถูกต้องหลัก ภาษา มีคำ พิมพ์เพี้ยน พิมพ์ ผิด 1-9 คำ	เลือกใช้คำถูกต้อง หลักภาษา กระชับ รัดกุม มีคำ พิมพ์เพี้ยน พิมพ์ ถูกต้องทั้งหมด	เลือกใช้คำถูกต้องหลัก ภาษา กระชับ รัดกุม ไม่ ใช้คำพิมพ์เพี้ยน พิมพ์ ถูกต้องทั้งหมด
ข้อมูล ถูกต้อง อ้างอิงตาม หลักการ	ไม่มีการ อ้างอิง หลักการ ทฤษฎีจาก แหล่งข้อมูล หลากหลาย เขียน บรรณานุกรม ไม่ถูกต้อง ตามหลัก สากล	มีการอ้างอิง หลักการ ทฤษฎีจาก แหล่งข้อมูลไม่ หลากหลาย เขียน บรรณานุกรม ไม่ถูกต้องตาม หลักสากล	มีการอ้างอิง หลักการ ทฤษฎี จากแหล่งข้อมูลไม่ หลากหลาย เขียนบรรณานุกรม ถูกต้องตามหลัก สากล	มีการอ้างอิงหลักการ ทฤษฎีจากแหล่งข้อมูล หลากหลายถูกต้อง เขียนบรรณานุกรม ถูกต้องตามหลักสากล

เกณฑ์การตัดสิน/ระดับคุณภาพ

คะแนนเฉลี่ย	มีความสามารถในระดับ
1.00-1.49	ปรับปรุง
1.50-2.49	พอใช้
2.50-3.49	ดี
3.50-4.00	ดีมาก

5. กิจกรรมการเรียนรู้ (เวลา 1 ชั่วโมง)

1. ครูนำชิ้นงานของนักเรียนแต่ละกลุ่มมาจัดเสนอไว้หน้าห้องเรียนจากนั้นครูใช้คำถามดังนี้
ชิ้นงานต่าง ๆ นักเรียนคิดว่าชิ้นงานของกลุ่มไหนถูกใจนักเรียนที่สุด
นักเรียนใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการตัดสินชิ้นงานนั้น
2. นักเรียนดูตัวอย่างการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์จากทางเครือข่ายโปรเจกเตอร์
แล้วร่วมกันวิจารณ์ ในเรื่องของ การตัดสินผลการโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้คำถามดังนี้
นักเรียนคิดว่ากรรมการมีการตัดสินผลโครงงานวิทยาศาสตร์อย่างไร
(แบบประเมินโครงงานวิทยาศาสตร์)
3. นักเรียนศึกษาวิธีการประเมินชิ้นงานโครงงานวิทยาศาสตร์จากแบบประเมินชิ้นงาน
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มประเมินชิ้นงานของกลุ่มตนเองและกลุ่มของเพื่อน ๆ
5. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลการประเมินมาวิพากษ์วิจารณ์และเชื่อมโยงผลที่ได้จากการทำ
โครงงานเพื่อนำไปสู่การพัฒนาท้องถิ่น
6. นักเรียนแต่ละคนประเมินวิธีการเรียนรู้ของตนว่ามีขั้นตอนการเรียนรู้อย่างไร การเรียนรู้
ทำให้นักเรียนได้รับความรู้อย่างไร ได้รับความรู้มากน้อยเพียงใด แล้วบันทึกลงในใบบันทึกอนุทิน
7. นักเรียนตอบแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงาน
วิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

6. สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้

1. คอมพิวเตอร์
2. เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
3. VCD เรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์
4. อินเทอร์เน็ต เว็บไซต์
5. หนังสือเรียนโครงงานวิทยาศาสตร์
6. รายงานโครงงานวิทยาศาสตร์

แหล่งการเรียนรู้

7. ห้องเรียนวิทยาศาสตร์

7. การวัดผล/ประเมินผลการเรียนรู้

เป้าหมาย	หลักฐาน	วิธีวัด	เครื่องมือวัด
สาระการเรียนรู้ ความรู้ 1. ขั้นตอนการทำโครงงาน วิทยาศาสตร์ 2. การประเมินโครงงาน วิทยาศาสตร์	ชิ้นงานโครงงาน วิทยาศาสตร์	ประเมินโดยใช้ Rubric	แบบประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน
	ประเมินชิ้นงาน โครงงานวิทยาศาสตร์	ประเมินโดยใช้ Rubric	แบบประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน
	ใบอนุทิน	ตรวจสอบจาก การเขียนอนุทิน	
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง ผู้อื่น และสามารถนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน	ชิ้นงานโครงงาน วิทยาศาสตร์	ประเมินโดยใช้ Rubric	แบบประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน
	ความคิดเห็นของ นักเรียนที่มีต่อ หลักสูตร	สอบถามความ คิดเห็น	แบบสอบถามความ คิดเห็นของนักเรียนที่ มีต่อหลักสูตรรายวิชา เพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

แบบประเมินภาระงาน/ชิ้นงาน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เปิดโลกผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/.....

[illegible]

เอกสารประกอบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม

เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1

โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

เริ่มเข้าสู่
บทเรียนกับ
เลอครีบ



1. ความหมายของกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์

กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ คือ กิจกรรมสำหรับนักเรียนในการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งด้วยตนเอง โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้คำแนะนำปรึกษาของครูหรือผู้เชี่ยวชาญ กิจกรรมนี้อาจทำเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ และจะกระทำในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้ โดยไม่จำกัดสถานที่ เช่น อาจทำนอกห้องเรียน ในห้องปฏิบัติการ หรือนอกโรงเรียน แม้กระทั่งที่บ้านของนักเรียนก็ได้

กิจกรรมการทำโครงการวิทยาศาสตร์นี้เรียกว่า เป็นการวิจัยทางวิทยาศาสตร์เบื้องต้นสำหรับนักเรียน



2. หลักการของกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์

2.1 ให้นักเรียนสำรวจหาความรู้ด้วยตนเอง โดยนักเรียนจะสืบหาความรู้เริ่ม
วางแบบ และดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะ
แนวทางและให้คำปรึกษา

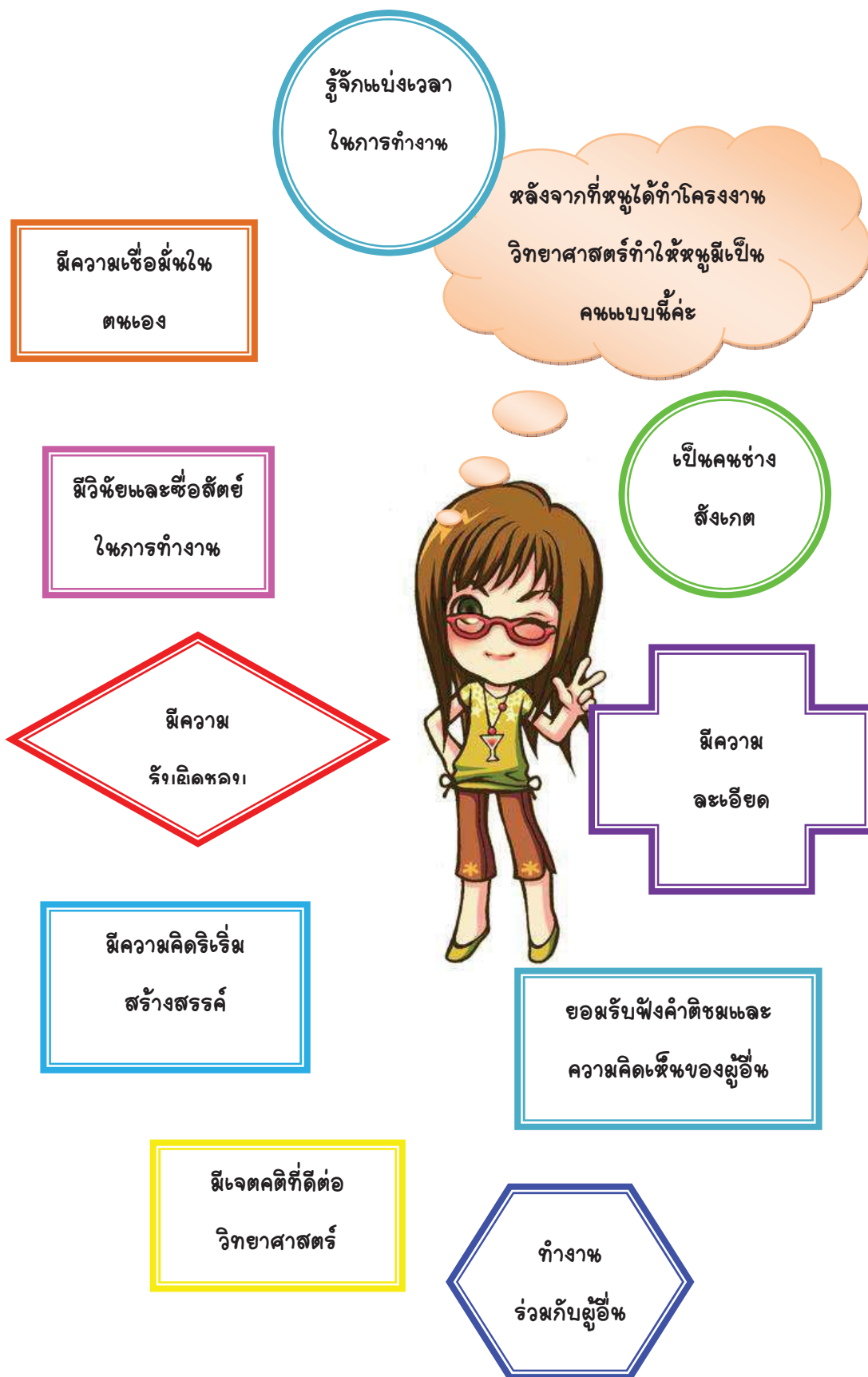
2.2 ให้นักเรียนคิดค้น ทำเป็น และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง



2.3 ให้นักเรียนระดมความคิดหาความรู้โดยใช้
วิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยเริ่มจากการ
กำหนดปัญหา เลือกหัวข้อที่ตนเองสนใจจะ
ศึกษา วางแบบการศึกษาค้นคว้า ดำเนินการ
รวบรวมข้อมูล ทำการทดลอง และ
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

3. ความสำคัญและคุณค่าของการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

การให้นักเรียนระดมความคิดทำกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ จะช่วยส่งเสริมให้รู้คุณค่าของ
หลักสูตรสัมฤทธิ์ผลโดยสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพราะในการทำโครงงาน นักเรียนจะได้มีโอกาส
ดำเนินการศึกษาเอง การวางแบบการศึกษาค้นคว้าเพื่อตอบปัญหานี้ ๆ ด้วยตนเอง ออกแบบการ
ทดลองหรือวิธีการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ลงมือทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน ตลอดจนสรุปผล
ของการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นเพียงผู้ให้คำปรึกษาและชี้แนะ สรุปได้ว่านักเรียนจะมี
โอกาสได้รับประสบการณ์ตรงในกระบวนการระดมความคิดหาความรู้ทุกขั้นตอน มีโอกาสได้ฝึก
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ และจะช่วยพัฒนาคุณสมบัติอื่น ๆ ให้แก่นักเรียน
ด้วย เช่น ความรับผิดชอบทางสังคม มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีวิสัย
และซื่อสัตย์ในการทำงาน มีความละเอียดรอบคอบ มีความรับผิดชอบ ยอมรับฟังคำติชมและ
ความคิดเห็นของผู้อื่น มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ รู้จักแบ่งเวลาในการทำงานและการกระทำ
กิจกรรมอื่น ๆ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ เป็นต้น



4. ประเภทต่าง ๆ ของ โครงการวิทยาศาสตร์



4.1 โครงการประเภทการสำรวจ เป็นการศึกษารวบรวม
ปัญหาจากธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม เพื่อศึกษาหา
ความรู้ที่มีอยู่หรืออยู่ในธรรมชาติ โดยใช้วิธีสำรวจและ
รวบรวมข้อมูล แล้วนำข้อมูลที่ได้มาจัดกระทำให้เป็นระบบ
ระเบียบและสื่อความหมาย แล้วนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ
เช่น ตาราง กราฟ แผนภูมิ และคำอธิบายประกอบ



ลักษณะของโครงการประเภทการสำรวจสามารถกระทำได้ดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามหรือในธรรมชาติ โดยไม่ต้อง
ทำวัสดุตัวอย่างมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ตัวอย่างเช่น
“การศึกษาพฤติกรรมของสัตว์บางชนิดในธรรมชาติ”
“การศึกษามลพิษในสิ่งแวดล้อม” “การศึกษาการเจริญเติบโต
ของตัวอย่างของสัตว์บางชนิด” เป็นต้น



2. การเก็บรวบรวมวัสดุตัวอย่างมาวิเคราะห์ใน
ห้องปฏิบัติการ เช่น โครงการเรื่อง “การศึกษาปริมาณ
ก๊าซออกซิเจนในแหล่งน้ำ ในอำเภอใดอำเภอหนึ่ง” “การ
สำรวจแหล่งผลิตของพืชเศรษฐกิจในจังหวัดใด
จังหวัดหนึ่ง” เป็นต้น



3. จำลองธรรมชาติขึ้นในห้องปฏิบัติการ แล้วสังเกตและศึกษารวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เช่น
โครงการเรื่อง การเลี้ยงผึ้ง ด้วยการนำผึ้งมาเลี้ยงแล้วทำการศึกษารวบรวมข้อมูลต่าง ๆ
เกี่ยวกับการดำรงชีวิตของผึ้ง



4.2 โครงการประเภทการทดลอง เป้าทางการศึกษาหาคำตอบของปัญหาใดปัญหาหนึ่ง โดยการออกแบบการทดลอง และดำเนินการทดลอง ลักษณะสำคัญของโครงการประเภทนี้คือ มีการออกแบบการทดลอง เพื่อศึกษาผลของตัวแปรที่มีต่อตัวแปรอีกตัวหนึ่งที่ต้องการศึกษา โดยควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษา

ลักษณะของโครงการประเภทการทดลองสามารถทำได้

1. การศึกษาอิทธิพลของแสงสีต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชบางชนิด
2. การศึกษาการเจริญเติบโตของพืชในสภาวะแสงและอุณหภูมิ
3. การศึกษาอิทธิพลของฮอร์โมนพืชบางชนิดในสัตว์ตัวเมีย
4. การทดลองใช้ผักตบชวาในการกำจัดน้ำเสีย



4.3 โครงการประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์ เป้าการพัฒนาหรือประดิษฐ์ หรือการสร้างอุปกรณ์ หรือเครื่องมือเครื่องใช้เพื่อประโยชน์ใช้สอย โดยการประยุกต์ทฤษฎี หรือหลักการ ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการพัฒนาหรือการประดิษฐ์ดังกล่าว อาจจะเป็นการประดิษฐ์สิ่งใหม่ หรือการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นได้ หรืออาจเป็นการเสนอแบบจำลองทางความคิดเพื่อแก้ปัญหาใดปัญหา

ลักษณะของโครงการประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์สามารถทำได้ดังนี้

1. โครงการเรื่อง “สบู่สมุนไพร”
2. การประดิษฐ์เก้าอี้พนักพิงที่มีประโยชน์
3. บ้านประหยัดพลังงาน
4. เก้าอี้กำจัดแมลงจากพืชผักสวนครัว
5. เก้าอี้พนักพิง
6. เก้าอี้พนักพิงที่มีประโยชน์



4.4 โครงงานประเภทการสร้างทฤษฎีหรือการอธิบาย เป้าโครงงานที่เสนอทฤษฎีหรือ คำอธิบายสิ่งต่าง ๆ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ซึ่งเป็แนวคิดใหม่ ๆ โดยมีหลักการทางวิทยาศาสตร์ หรือทฤษฎีอื่น ตลอดจนข้อมูลต่าง ๆ สนับสนุน ทฤษฎีหรือคำอธิบายดังกล่าวอาจใหม่หรือขัดแย้ง หรือขยายแนวความคิด หรือคำอธิบายเดิมที่มีผู้ให้ไว้ก่อนแล้วก็ได้ อาจเป็นการอธิบายปรากฏการณ์เก่าให้เข้าใจใหม่ อาจเสนอใหม่รูปของคำอธิบาย สูตร หรือสมการก็ได้ จะต้องต้องมีข้อมูลหรือทฤษฎีอื่นมาสนับสนุนอ้างอิง



1. โครงงานเรื่อง “กำเนิดของทวีปและมหาสมุทร” เป้าการสร้างแบบจำลองทฤษฎีอธิบายการเกิดของทวีปและมหาสมุทรว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร
2. โครงงานเรื่อง การเกิดแผ่นเปลือกโลก

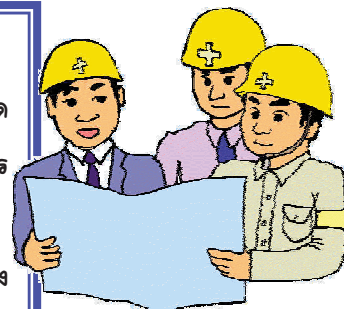
5. วิธีการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

การทำโครงงานวิทยาศาสตร์มีขั้นตอนที่สำคัญ ดังต่อไปนี้



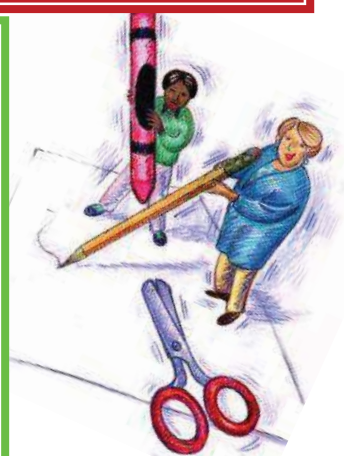
ขั้นที่ 1 ขั้นการสำรวจ การสำรวจเรื่องต่าง ๆ ที่อยู่ใกล้ตัวเรา เพื่อหาไปสู่การคิดและเลือกชื่อเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษา ขั้นตอนนี้เป็ขั้นที่สำคัญที่สุดและยากที่สุด ตามหลักการแล้วนักเรียนควรจะเป็ผู้คิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่ศึกษาด้วยตนเอง แต่ครูอาจมีบทบาทหรือมีส่วนช่วยเหลือให้นักเรียนสามารถคิดหัวข้อเรื่องได้ด้วยตนเอง

ขั้นที่ 2 ขั้นการวางแผน การวางแผนในการทำโครงงาน ได้แก่ การวางแผนวิธีดำเนินงานในการศึกษาค้นคว้าทั้งหมด ตั้งแต่ขั้นตอนการกำหนดและควบคุมตัวแปร การออกแบบการทดลอง กำหนดวัตถุประสงค์ วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล การวางแผนปฏิบัติงานอย่างคร่าว ๆ ว่าจะดำเนินการอย่างไรบ้าง เป็นขั้นต่อไป แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำเพิ่มเติม และขอความเห็นชอบ



ขั้นที่ 3 ขั้นการลงมือปฏิบัติ ได้แก่ การลงมือปฏิบัติตามแผนงานที่ได้วางไว้ ล่วงหน้าแล้วในขั้นที่สองนั่นเอง ประกอบด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูล การสร้างหรือการประดิษฐ์ การปฏิบัติการทดลอง ซึ่งสุดท้ายแล้วจะต้องเป็นโครงงานประเภทใดและการค้นคว้าจากเอกสารต่าง ๆ แล้วดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งความหมายของข้อมูล และสรุปผลของการศึกษาค้นคว้า

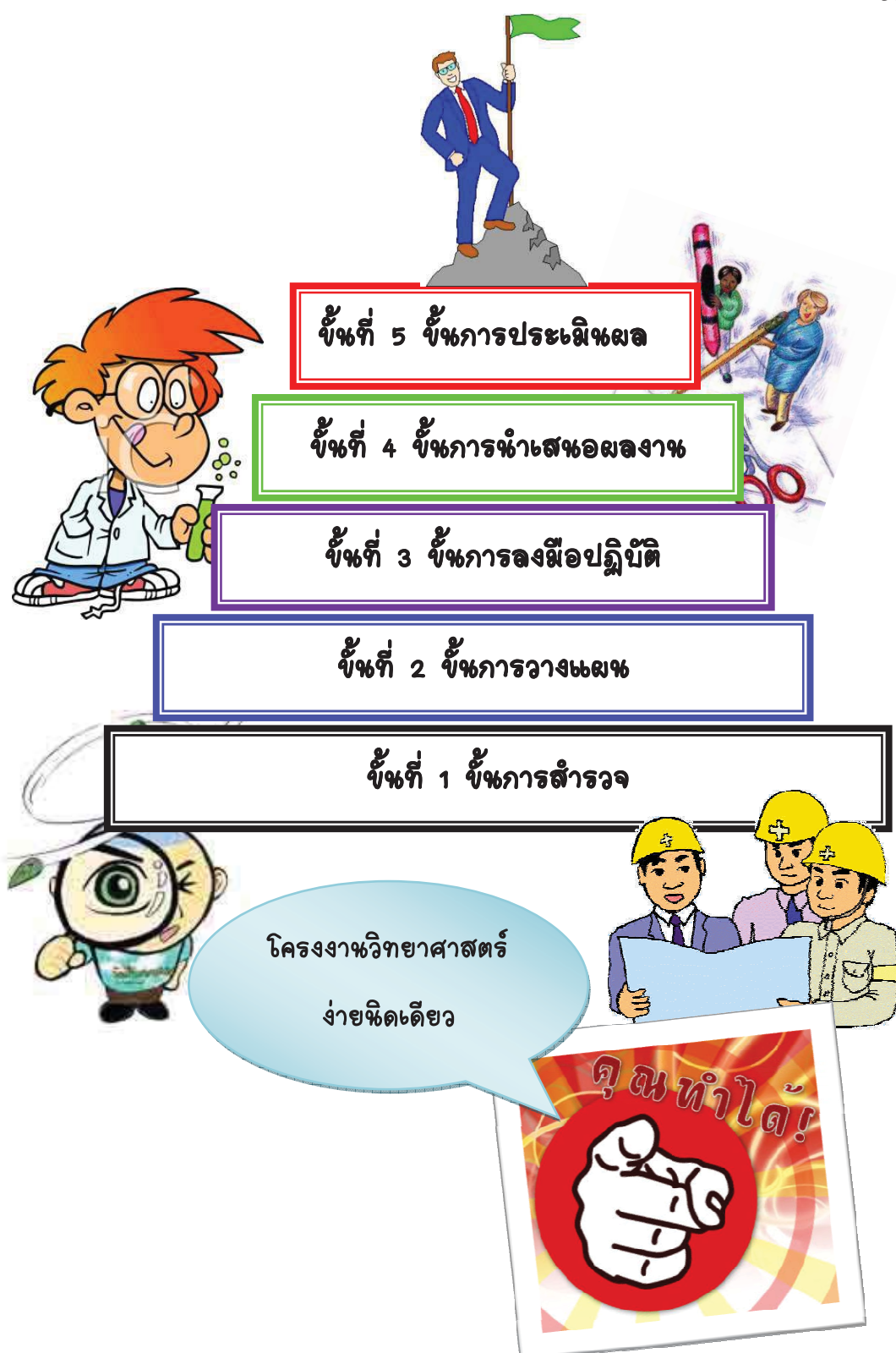
ขั้นที่ 4 ขั้นการนำเสนอผลงาน เป็นการเสนอผลของการศึกษาค้นคว้าเป็นลายลักษณ์อักษรหรือเป็นเอกสาร เพื่ออธิบายให้ผู้ฟังทราบรายละเอียดทั้งหมดของการทำโครงงาน ซึ่งจะประกอบด้วย ปัญหาที่ทำการศึกษาวัตถุประสงค์ของการศึกษา วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้ ข้อมูลต่าง ๆ ที่รวบรวมได้ ผลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า ตลอดจนประโยชน์และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่ได้จากการทำโครงงานนั้น ๆ



ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล เป็นขั้นรายงานผลการดำเนินงานและการปฏิบัติตามโครงงาน การอธิบายและการประเมินผลโครงงานที่เสร็จสิ้นไป โดยให้ประเมินตนเองประเมินโดยเพื่อน และประเมินโดยครู ว่าโครงงานที่ได้จัดทำขึ้นบรรลุจุดมุ่งหมายหรือไม่ มากน้อย

แบบภาพแสดงขั้นตอนการทำโครงงาน

วิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น



6. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เริ่มการวิจัย
ทักษะการสืบค้น



1. ทักษะการสังเกต

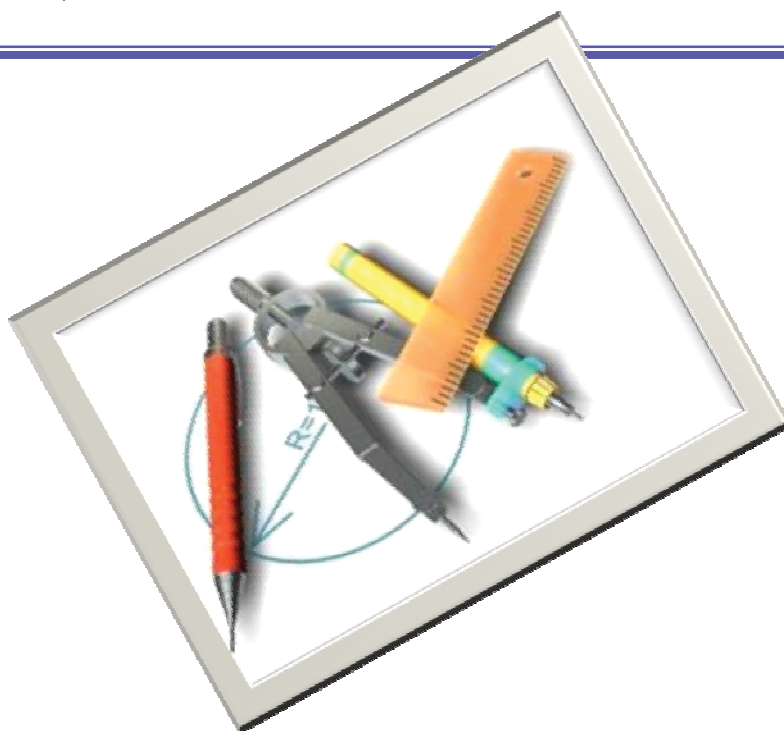
การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา จมูก ลิ้นและผิวหนัง เข้าไปสัมผัสวัตถุหรือเหตุการณ์โดยไม่ใช้ความคิดหรือความรู้สึกของผู้สังเกตลงไป ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอาจแบ่งออกได้เป็นประเภทข้อมูลเชิงคุณภาพ ข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง ความสามารถที่บ่งบอกว่าเกิดทักษะการสังเกตแล้ว คือ

- 1.1 ชี้บ่งและบรรยายคุณสมบัติของสิ่งที่สังเกตเกี่ยวกับรูปร่าง รส กลิ่น สี
- 1.2 บอกรายละเอียดเกี่ยวกับปริมาณโดยการกะประมาณ
- 1.3 บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. ทักษะการวัด (Measurement)

การวัด หมายถึง การใช้เครื่องมือหรือเครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็ตัวเลขที่บอกได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องโดยมีหน่วยกำกับเสมอ ความสามารถที่บ่งบอกว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 2.1 เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่วัด
- 2.2 บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้
- 2.3 บอกวิธีวัดและวิธีใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง
- 2.4 ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร น้ำหนัก และอื่น ๆ ได้ถูกต้อง
- 2.5 ระบุนิยามของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้

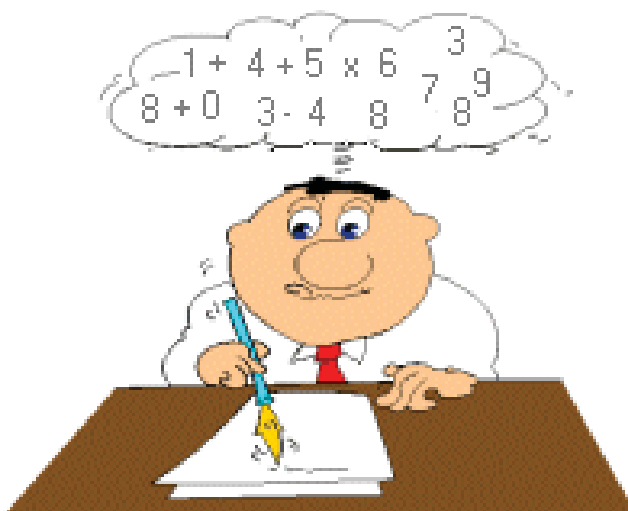


3. ทักษะการคำนวณ (Using Number)

การคำนวณ หมายถึง การหาค่าของวัตถุและการหาค่าของ
แสดงจำนวน ที่หาค่าได้มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร และหาค่าเฉลี่ย ความสามารถที่บ่งบอกว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

3.1 การหาค่าได้แก่ หาค่าของสิ่งของได้ถูกต้อง ใช้ตัวเลข
จำนวนที่หาค่าได้ตัดสินว่าสิ่งของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน
และตัดสินว่าของในกลุ่มใดมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน

3.2 การหาค่าเฉลี่ย ได้แก่ บอกวิธีหาค่าเฉลี่ย หาค่าเฉลี่ย
และแสดงวิธีหาค่าเฉลี่ยได้



4. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication)

การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นมาจัดกระทำเสียใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนี้ดียิ่งขึ้น โดยอาจเสนอให้รูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม วงจร กราฟ สมการ

เขียน บรรยาย เป้าหมาย ความสามารถที่บ่งบอกว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 4.1 เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลให้เหมาะสม
- 4.2 บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการนำเสนอข้อมูลได้
- 4.3 ออกแบบการนำเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้
- 4.4 แปลงแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปใหม่ที่น่าสนใจได้
- 4.5 บรรยายลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่เหมาะสม กะทัดรัด จนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้
- 4.6 บรรยายหรือวาดแผนผังแสดงตำแหน่งของสถานที่ที่สื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้



5. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring)

การลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วย ความสามารถที่บ่งบอกว่าเกิดทักษะแล้ว คือ สามารถอธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยใช้ความรู้และประสบการณ์มาช่วย

6. ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis)

การตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดล่วงหน้าที่ยังไม่ทราบหลักการ กฎหรือทฤษฎีมาก่อนสมมติฐานหรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า มักกล่าวไว้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (ตัวแปรอิสระ) กับตัวแปรตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้อาจถูกหรือผิดก็ได้ซึ่งจะทราบได้ภายหลังการทดลองหาคำตอบเพื่อสนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้

7. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Operational Defining)

การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายเฉพาะของคำต่าง ๆ (ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลอง) ให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตหรือวัดได้

8. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling variable)

การกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง ตัวบ่งชี้ตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุมให้สมมติฐานหนึ่ง ๆ

ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเปลี่ยนแปลงทำให้เกิดผลเช่นไรจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้นเมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็สาเหตุเปลี่ยนแปลงไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็ผลจะเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

ตัวแปรที่ถูควบคุมให้คงที่ คือสิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่มีผลต่อการทดลองด้วยซึ่งจะต้องควบคุมให้เหมือนกัน มิฉะนั้นอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

๙. ทักษะการทดลอง (Experimenting)

การทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบ หรือ ทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ใน การทดลอง จะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ

๙.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนทดลองก่อนลงมือทดลองจริงเพื่อกำหนด

๙.1.1 วิธีการทดลอง (ซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดและควบคุมตัวแปร)

๙.1.2 อุปกรณ์และ/หรือสารเคมีที่ต้องใช้ในการทดลอง

๙.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริง ๆ

๙.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกต การวัด และอื่น ๆ

10. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion)

การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป หมายถึง การแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายข้อมูลในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ด้วย เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น

7. การเขียน

รายงาน

โครงงาน

เมื่อดำเนินการทำโครงงานจนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ขั้นต่อไปคือการเขียนรายงาน แสดงรายละเอียดในการทำโครงงาน เช่น อารมณ์ที่ปรึกษาและเป้าหมายการเผยแพร่ผลงาน การทำโครงงาน ให้อีกหนึ่ง ทราบ

องค์ประกอบของรายงานโครงงาน

องค์ประกอบของรายงานที่สมบูรณ์ ครบถ้วน และถูกต้อง ควรมีส่วนประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน ได้แก่ 1. ส่วนหน้า 2. ส่วนเนื้อเรื่อง 3. ส่วนอ้างอิง 4. ส่วนเพิ่มเติม

1. ส่วนหน้า

ส่วนหน้าหรือส่วนนำ ประกอบด้วยปกนอก ปกใน บทคัดย่อ กิตติกรรมประกาศ และสารบัญ
ตัวอย่างปกนอก ขนาด A4

โครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง

โดย

.....

.....

ระดับชั้น.....ปีการศึกษา.....

โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1

ตัวอย่างปกใบ ขนาด A4

โครงการวิทยาศาสตร์ เรื่อง โดย ครูที่ปรึกษา ที่ปรึกษาพิเศษ (ถ้ามี)

บทคัดย่อ (Abstract) เป็นส่วนที่อยู่หน้าสุดถัดจากปกใบ เป็นข้อความสรุปเนื้อหา
ของโครงงานทั้งหมด ให้ผู้อ่านทราบถึงการทำโครงงานอย่างคร่าวๆ โดยไม่จำเป็นต้อง
อ่านเนื้อหาทั้งหมด ดังนั้นผู้อ่านโครงงานต้องเขียนสรุปรายละเอียดให้ชัดเจนถึง 1)
จุดประสงค์ในการทำโครงงาน 2) วิธีดำเนินการ 3) ผลการดำเนินงานโดยย่อ และ
4) การนำผลการดำเนินงานไป

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement) เป็นส่วนที่ให้ผู้ทำโครงงานแสดง
ความขอบคุณผู้ให้ความร่วมมือ ให้คำแนะนำ หรือให้ความช่วยเหลือในการทำ
โครงงาน ที่ให้การทำโครงงานสำเร็จลงไปได้ด้วยดี ถือเป็นมารยาทที่ผู้ทำ
โครงงานควรถือปฏิบัติ ควรเขียนด้วยความเรียบร้อยเหมือนบทคัดย่อ และควรมี
ข้อความไม่เกิน 1 หน้ากระดาษ

สารบัญ (Table of contents) เป็นส่วนที่ให้ข้อมูลรายการส่วนต่างๆ ที่ปรากฏใน รายงาน พร้อมทั้งบอกเลขหน้าที่ปรากฏ โดยเริ่มตั้งแต่บทคัดย่อ ไปจนถึง เอกสารอ้างอิง ในส่วนที่เป็นหัวข้อเรื่องควรใส่บทที่ ที่ย่อ บท หัวข้อใหญ่และหัวข้อย่อย หัวข้อที่ลงในสารบัญต้องตรงกับหัวข้อและเลขหน้าที่ปรากฏในหัวข้อเรื่อง หัวข้อที่ลงในสารบัญควรลงเฉพาะหัวข้อใหญ่ หรือหัวข้อใหญ่กับหัวข้อย่อย ไม่ควรลงหัวข้อย่อยจาก หัวข้อย่อยอีก เพราะมีในรายละเอียดของหัวข้อเรื่องอยู่แล้ว

2. ส่วนเนื้อหาเรื่อง

ส่วนเนื้อเรื่องเป็นส่วนที่แสดงรายละเอียด ของเนื้อหาทั้งหมดของโครงงาน ว่ามี รายละเอียดอะไรบ้าง โดยปกติรายงานการวิจัยหรือโครงงานวิทยาศาสตร์ จะแบ่งเนื้อหา ออกเป็นบท ประกอบด้วยเนื้อหาในบทต่างๆ ดังนี้

บทที่ 1 บทนำ ประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ดังนี้

1. ที่มาและความสำคัญ เป็นการนำเสนอให้ เห็นปัญหาของการทำโครงงาน ว่าผู้ทำ โครงงานมีปัญหาอย่างไร ต้องการทราบ คำตอบหรืออยากรู้ในเรื่องใดถึงได้ทำ โครงงานนี้ มีแรงบันดาลใจหรือแรงจูงใจ อย่างไร

2. จุดประสงค์ของการทำโครงงาน เป็นส่วนที่บอกให้ทราบว่าผู้ทำ โครงงาน มีความต้องการอะไรในการ ทำโครงงาน ต้องการทราบ คำตอบ หรือต้องการแก้ปัญหาในเรื่องใด

3. สมมติฐานในการทำโครงงาน เป็นการคาดการณ์ล่วงหน้าถึงคำตอบ หรือสาเหตุ ของปัญหา ว่าคำตอบของปัญหานั้นจะเป็นอย่างไร

4. ขอบเขตของการศึกษา เป้าทางการกำหนดกรอบของการศึกษาค้นคว้า ว่าผู้ทำโครงการจะศึกษาในเรื่องใด กว้างและลึกเพียงใด เป้าตัวกำหนดว่าผู้ทำโครงการจะทำการศึกษาในเรื่องที่กำหนดยกรอบหรือขอบเขตเอาไว้

4.1 ตัวแปรที่ต้องการศึกษา
ประกอบด้วย

4.1.1 ตัวแปรต้น เป้าตัวแปรที่ต้องการศึกษา ตัวแปรต้นบอกให้ทราบว่า ผู้ทำโครงการต้องการศึกษาเรื่องอะไร เป้าตัวแปรที่มีความแตกต่างกันหรือไม่เหมือนกัน หากเป้าตัวแปรชนิดเดียวกันหรือเหมือนกัน ก็จะมีค่าหรือปริมาณไม่เท่ากัน โดยปกติแล้วตัวแปรต้นก็จะเป็ชื่อของการทดลองนั่นเอง

4.1.2 ตัวแปรตาม เป้าผลของการทดลอง ที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อเปลี่ยนแปลงตัวแปรต้น หาค่าได้ง่าย ตัวแปรตามก็คือผลการทดลองนั่นเอง

4.1.3 ตัวแปรที่ถูกรบกวนในสิ่งที่ เป้าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการทดลอง ที่อาจทำให้ผลการทดลองเปลี่ยนแปลงไปจากความเป็นจริง จึงต้องควบคุมให้เหมือนกันหรือมีค่าเท่ากัน

4.2 ระยะเวลาในโครงการวิทยาศาสตร์

4.3 เพื่อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ทำโครงการ

5. นิยามศัพท์ เป้าการให้ความหมายและกำหนดขอบเขตของคำสำคัญต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ เป้าการคาดหวังล่วงหน้าว่าในการทำโครงการนั้น จะได้รับประโยชน์หรือก่อให้เกิดผลดีอย่างไรบ้าง

บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

เอกสารที่เกี่ยวข้อง (Literature review) เป็นการนำเสนอรายละเอียดของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงการ ที่ผู้ทำโครงการได้ทำการศึกษาแล้ว แล้วมาประกอบประกอบการทำโครงการ ส่วนนี้จะบอกให้ทราบว่า ผู้ทำโครงการได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องในเรื่องใดบ้าง ซึ่งอาจได้มาจากหนังสือ ตำราเรียนเอกสารสิ่งพิมพ์ วิทยุทัศน์ อิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนเอกสารโครงการ หรืองานวิจัยที่ผู้อื่นทำไว้

บทที่ 3 วิธีดำเนินการ

วิธีดำเนินการ (Research methodology) ขึ้นอยู่กับวิธีการหาข้อมูลลงมือปฏิบัติงานทั้งหมด หลังจากการวางแผนดำเนินงาน และศึกษารายละเอียดของเอกสารที่เกี่ยวข้อง ขึ้นอยู่กับว่าจะแยกออกได้เป็น 2 ข้อย่อย ได้แก่

1. วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี ผู้ทำโครงการต้องแจ้งรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ว่าวัสดุที่ใช้ในการทดลองได้แก่ อะไรบ้าง อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้แก่ อะไรบ้าง

2. วิธีดำเนินการทดลอง ผู้ทำโครงการต้องอธิบายขั้นตอนการทดลอง หรือขั้นตอนการดำเนินการอย่างละเอียด ชัดเจน ว่ามีการดำเนินการอย่างไร วิธีการทดลองและอธิบายขั้นตอนการทดลองโดยละเอียด ชัดเจน เป็นข้อๆ ง่ายต่อการทำความเข้าใจและการนำไปปฏิบัติ

บทที่ 4 วิเคราะห์และอภิปรายผล

วิเคราะห์และอภิปรายผล (Analysis and discussion) เป็นการนำเอาผลการทดลองที่ได้จากการทดลองในบทที่ 3 มาวิเคราะห์และอภิปรายผล ว่าการทดลองแต่ละ treatment มีผลเป็นอย่างไรมาจัดกระทำข้อมูลในรูปของกราฟ หรือตาราง

บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปและข้อเสนอแนะ (Conclusions and suggestions) เป็นการสรุปผลการดำเนินงาน ว่าในการทำโครงงานนี้ ได้ผลเป็นอย่างไร เริ่มทำโครงงานเมื่อใด และสิ้นสุดลงเมื่อใด ใช้งบประมาณเท่าใด พร้อมทั้งข้อเสนอแนะในการทำโครงงาน

3. ส่วนอ้างอิง

ส่วนอ้างอิง (Citation) เป็นการบอกแหล่งที่มาของข้อมูล ที่ผู้ทำโครงงานนำมาใช้อ้างอิง หรือเป็นแนวทางในการทำโครงงาน เป็นการแสดงหลักฐานสำคัญ ซึ่งจะทำให้การทำโครงงานนี้ เป็นที่ยอมรับและมีความน่าเชื่อถือ เป็นการให้เกียรติแก่ผู้เขียนเดิม ซึ่งได้ทำผลงานเหล่านี้ไว้ก่อนแล้วและเป็นการแสดงเจตนาบริสุทธิ์ ของผู้เขียนว่า ไม่ได้ขโมยความคิดหรือลอกเลียนข้อมูลของผู้อื่นมาใช้โดยไม่มีการอ้างอิง

4. ส่วนเพิ่มเติม

เป็นส่วนที่ประกอบด้วยรายละเอียดเพิ่มเติม เพื่อประกอบการอ่านให้เข้าใจเนื้อหาของรายงานได้ดียิ่งขึ้น แต่ไม่เหมาะสมที่จะบรรจุลงในส่วนเรื่อง เช่น รายละเอียดวิธีการคำนวณ หรือการวิเคราะห์ข้อมูล สูตรในการคำนวณ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล รูปภาพแสดงขั้นตอนการดำเนินงาน หรือแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น หรือส่วนในกฎระเบียบว่าตามกฎระเบียบของ

ภาคผนวก ก

เครื่องมือสำหรับการประเมิน

1. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่องโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
2. แบบประเมินความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
3. แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์
4. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน

แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อน – หลังเรียน

เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

ฉบับนี้ มี 2 ตอน

ตอนที่ 1 เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เวลา 1 ชั่วโมง

ตอนที่ 2 เป็นแบบเขียนตอบ จำนวน 3 ข้อ เวลา 1 ชั่วโมง

.....

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบในคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. วิธีการใดเป็นจุดเริ่มต้นที่สามารถนำไปสู่การคิดหัวข้อเรื่องโครงการวิทยาศาสตร์

- ก. ศึกษาและทดลอง
- ข. พัฒนาด้านการสื่อสาร
- ค. รักษาภาวะแวดล้อมให้อยู่ในสมดุล
- ง. ศึกษาและสังเกตปรากฏการณ์ต่าง ๆ รอบตัว

2. ข้อใดคือแนวทางการเลือกหัวข้อเรื่องของโครงการวิทยาศาสตร์

- ก. เรื่องที่คนส่วนใหญ่กำลังสนใจ
- ข. เรื่องที่ยากและแปลกใหม่สำหรับเรา
- ค. เรื่องที่เป็นประโยชน์สำหรับคนส่วนใหญ่
- ง. เรื่องที่เราสนใจเป็นปัญหาใกล้ตัวที่เราต้องการแก้ไข

3. โครงการวิทยาศาสตร์ในข้อใดน่าทำมากที่สุด

- ก. ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย
- ข. มีที่ปรึกษาที่รอบรู้และชำนาญ
- ค. กำลังอยู่ในความสนใจของผู้อื่น
- ง. มีประโยชน์และมีโอกาสประสบความสำเร็จ

4. หัวข้อเรื่องโครงการวิทยาศาสตร์ที่ดี ควรได้มาโดยวิธีการใด

- ก. การอ่านหนังสือ
- ข. การสนทนากับผู้รู้
- ค. การสังเกตจากปัญหาใกล้ตัว
- ง. จากตัวอย่างโครงการวิทยาศาสตร์

5. ครอบครัวของเด็กชายนพดล ประกอบอาชีพปลูก ต้นมะลิ เขาสังเกตว่าช่วงนี้ราคาของดอกมะลิ ตกต่ำมาก ดังนั้นเขาจึงมีแนวคิดที่จะเพิ่มมูลค่าให้กับดอกมะลิจึงคิดประดิษฐ์สิ่งของที่เกี่ยวข้องกับ มะลิและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จากข้อความข้างต้น เด็กชายนพดล สามารถคิดหัวข้อเรื่องโครงการวิทยาศาสตร์ได้อย่างไร ให้สอดคล้องกับอาชีพในครอบครัวของตัวเอง

- ก. มะลิปลอดสารพิษ
- ข. สบู่แฟนตาซี กลิ่นมะลิ
- ค. การสำรวจราคาของดอกมะลิ
- ง. สารเร่งการออกดอกของมะลิ

ให้นักเรียนใช้สมมติฐานต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 6 – 10

“ปุ๋ยเคมีช่วยให้ต้นมะลิเจริญเติบโตได้ดีกว่าปุ๋ยคอก”

6. จากสมมติฐานข้างต้น กำหนดตัวแปรต้นและต้นแปรตามได้อย่างไร

- ก. ตัวแปรต้นคือ ชนิดของปุ๋ย ตัวแปรตามคือ การเจริญเติบโตของต้นมะลิ
- ข. ตัวแปรต้นคือ ชนิดของต้นมะลิ ตัวแปรตามคือ การเจริญเติบโตของต้นมะลิ
- ค. ตัวแปรต้นคือ การเจริญเติบโตของต้นมะลิ ตัวแปรตามคือ ชนิดของปุ๋ย
- ง. ตัวแปรต้นคือ การเจริญเติบโตของต้นมะลิ ตัวแปรตามคือ ชนิดของต้นมะลิ

7. ข้อใดไม่ใช่ตัวแปรที่ถูกควบคุมให้คงที่

- ก. ชนิดของปุ๋ย
- ข. แปลงปลูกมะลิ
- ค. การดูแลบำรุงรักษา
- ง. ชนิดของพันธุ์มะลิ

8. กำหนดขั้นตอนการทดลองดังนี้

1. จัดเตรียมพันธุ์มะลิและปุ๋ย
2. ลดน้ำและพรวนดิน
3. สังเกตการเจริญเติบโตและจดบันทึก
4. ทำการปลูกต้นมะลิโดยแปลงที่ 1 ใส่ปุ๋ยเคมี แปลงที่ 2 ใส่ปุ๋ยคอก

ข้อใดเรียงลำดับได้ถูกต้อง

- ก. 1, 4, 3, 2
- ข. 1, 2, 3, 4
- ค. 1, 4, 2, 3
- ง. 4, 1, 2, 3

9. นักเรียนควรเลือกแปลงปลูกต้นมะลิอย่างไรจึงจะเหมาะสม

- ก. เลือกแปลงที่อยู่ติดกัน เพราะสามารถควบคุมตัวแปรได้ง่าย
- ข. เลือกแปลงที่อยู่ไกลกันมาก ๆ เพราะสามารถควบคุมตัวแปรได้ง่าย
- ค. เลือกแปลงที่สภาพแวดล้อมต่างกันเพราะจะทำให้เห็นผลการทดลองชัดเจน
- ง. เลือกแปลงที่มีชนิดของดินและสภาพแวดล้อมเหมือนกัน เพราะสามารถควบคุมตัวแปรได้ง่าย

10. การเจริญเติบโตของต้นมะลิเราวัดได้อย่างไร

- ก. สังเกตต้นมะลิ
- ข. วัดความสูง
- ค. วัดความสูง วัดรอบลำต้น
- ง. วัดความสูง วัดรอบลำต้น นับจำนวนกิ่ง

11. จากตารางแสดงข้อมูลการทดลองการเจริญเติบโตของต้นมะลิ ควรจัดกระทำข้อมูลอย่างไรจึงเหมาะสม

ชนิดของปุ๋ย	ความสูงของต้นมะลิ (เซนติเมตร)			
	10 วัน	15 วัน	20 วัน	30 วัน
ปุ๋ยคอก	3	6	10	17
ปุ๋ยหมัก	3	5	7	10

- ก. นำเสนอข้อมูลโดยการบรรยาย
- ข. นำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิแท่ง
- ค. นำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิเส้น
- ง. นำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิวงกลม

ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้แล้ว ตอบคำถามข้อ 12 – 15

12. การทดลองเลี้ยงไก่ไข่ กลุ่มละ 10 ตัว เลี้ยงโดยอาหาร 2 ชนิด แล้วเก็บไข่เป็นเวลา 1 สัปดาห์ ข้อใดต่อไปนี้ไม่สอดคล้องกับการทดลอง

- ก. ไก่ออกไข่ในวันใดมากที่สุด
- ข. ไก่ชนิดใดออกไข่มากกว่ากัน
- ค. ใน 1 สัปดาห์ไก่ออกไข่ได้กลุ่มละกี่ฟอง
- ง. อาหารชนิดใดทำให้ไก่ออกไข่มากกว่ากัน

13. จากการทดลองข้อที่ 12 สามารถกำหนดสมมติฐานตามข้อใด

- ก. ไก่ที่เลี้ยงด้วยอาหารชนิดที่ 1 ออกไข่มากกว่าชนิดที่ 2
- ข. อาหารชนิดใดทำให้ไก่ออกไข่มากที่สุด
- ค. ไก่ชนิดที่ 1 ออกไข่ได้มากกว่าชนิดที่ 2
- ง. วันจันทร์ไก่จะออกไข่มากที่สุด

14. จากการทดลองข้อที่ 12 สามารถกำหนดตัวแปรต้นและตัวแปรตามในข้อใด

- ก. ตัวแปรต้น คือ ชนิดของไก่ ตัวแปรตาม คือ จำนวนไข่ (ฟอง)
- ข. ตัวแปรต้น คือ ชนิดของอาหาร ตัวแปรตาม คือ จำนวนไข่ (ฟอง)
- ค. ตัวแปรต้น คือ จำนวนไข่ (ฟอง) ตัวแปรตาม คือ ชนิดของอาหาร
- ง. ตัวแปรต้น คือ จำนวนไข่ (ฟอง) ตัวแปรตาม คือ ชนิดของไก่

15. จากการทดลองข้อที่ 12 ควรออกแบบตารางบันทึกผลการทดลองตามข้อใด

ก.

	ชนิดของอาหาร	
	ชนิดที่ 1	ชนิดที่ 2
จำนวนไข่		

ข.

ชนิดของ อาหาร	จำนวนไข่ในแต่ละวัน (ฟอง)							รวม
	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์	อาทิตย์	
ชนิดที่ 1								
ชนิดที่ 2								

ค.

ชนิดของ อาหาร	จำนวนไข่ในแต่ละวัน (ฟอง)						
	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์	อาทิตย์
ชนิดที่ 1							
ชนิดที่ 2							

ง.

ชนิดของอาหาร	จำนวนไข่ใน 1 สัปดาห์ (ฟอง)
ชนิดที่ 1	
ชนิดที่ 2	

ให้นักเรียนใช้ข้อมูลในตารางต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 16 – 17

16. ตารางแสดงน้ำหนักของเด็กหญิงกนิษฐา เมื่อมีอายุต่างๆ ดังนี้

อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)
4	15.4
6	18.2
8	20.8
10	23.4
12	28.5
14	30.4

จากตาราง ข้อใดตีความหมายและลงข้อสรุปได้ถูกต้อง

- ก. เมื่อเด็กหญิงกนิษฐามีอายุมากกว่า 14 ปี น้ำหนักของเขาคงที่
 - ข. น้ำหนักของเด็กหญิงกนิษฐาเพิ่มขึ้นเพราะรับประทานอาหารทุกวัน
 - ค. เมื่อเด็กหญิงกนิษฐามีอายุมากขึ้น น้ำหนักของเขาลดลงตามไปด้วย
 - ง. เมื่อเด็กหญิงกนิษฐามีอายุมากขึ้น น้ำหนักของเขายิ่งเพิ่มขึ้นตามไปด้วย
17. จากตารางข้อที่ 16 เมื่อเด็กหญิงกนิษฐามีอายุ 9 ปี เขามีน้ำหนักเท่าไร (ประเมินค่า)
- ก. มากกว่า 15.4 กิโลกรัม แต่น้อยกว่า 20.8 กิโลกรัม
 - ข. มากกว่า 18.2 กิโลกรัม แต่น้อยกว่า 20.8 กิโลกรัม
 - ค. มากกว่า 20.8 กิโลกรัม แต่น้อยกว่า 23.4 กิโลกรัม
 - ง. มากกว่า 23.4 กิโลกรัม แต่น้อยกว่า 28.5 กิโลกรัม

ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้แล้ว ตอบคำถามข้อ 18 – 19

ครอบครัวของเด็กชายมงคลชัย ประกอบอาชีพปลูก อ้อย ในปีแรกปลูกได้ผลผลิตดีลำต้นสูงใหญ่ ในปีที่สอง ปลูกอ้อยจำนวนเท่าเดิม ได้ผลผลิตที่ต่ำลงลำต้นเล็กกว่าปีแรก ต่อมาในปีที่สาม ปรากฏว่า อ้อยที่ปลูกนั้น ลำต้นแคระแกร็นได้ผลผลิตต่ำกว่าทุกๆ ปีที่ผ่านมา ทั้งๆ ที่มีน้ำอุดมสมบูรณ์เหมือนเดิมทุกปี

18. ปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นในสถานการณ์นี้คืออะไร

- ก. อ้อยราคาตกต่ำ
- ข. ได้ผลผลิตจากอ้อยน้อยลง
- ค. ต้นอ้อยแคระแกร็นและให้ผลผลิตต่ำลง
- ง. ปลูกอ้อยซ้ำในพื้นที่เดิมเป็นเวลาหลายปี

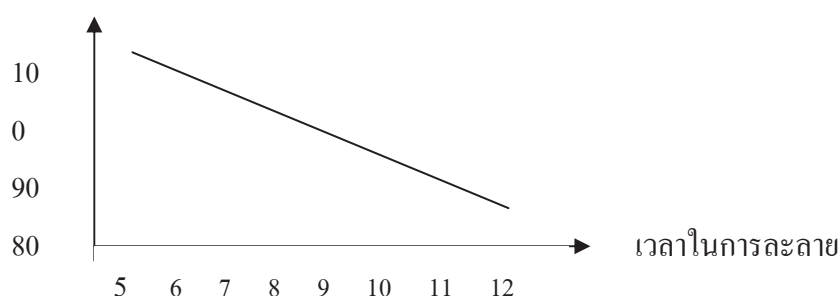
19. เด็กชายมงคลชัย สงสัยว่าสาเหตุของปัญหาอาจเป็นเพราะสภาพดินที่เสื่อมลงทุก ๆ ปี วิธีการที่ใช้ในการตรวจสอบสาเหตุของปัญหานี้คือข้อใด

- ก. ใช้ยาฆ่าแมลง ข. บำรุงดินโดยการใส่ปุ๋ย
ค. เพิ่มพื้นที่การปลูกอ้อยให้มากขึ้น ง. ปลูกพืชตระกูลถั่วหมุนเวียน

ให้นักเรียนใช้กราฟต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 20-21

20. กราฟแสดงการทดลองการละลายของแข็งในน้ำที่อุณหภูมิแตกต่างกัน

อุณห์ภูมิ งามศาเชลชัยส



สามารถแปลความหมายข้อมูลจากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับการละลายของแข็งได้อย่างไร

- ก. อุณหภูมิสูงขึ้นความสามารถในการละลายลดลง
- ข. อุณหภูมิสูงขึ้นความสามารถในการละลายเพิ่มขึ้น
- ค. อุณหภูมิต่ำลงความสามารถในการละลายลดลง
- ง. อุณหภูมิต่ำลงความสามารถในการละลายเพิ่มขึ้น

21. จากข้อที่ 20 นักเรียนควรเลือกของแข็งชนิดใดมาใช้ในการทดลองที่เหมาะสมที่สุด

- ก. ก้อนหิน ข. ผงซักฟอก
ค. ทราบ ง. เกล็ด

22. การออกแบบการทดลองควรมีสิ่งใดบ้าง

1. วิธีการทดลอง 2. วัสดุอุปกรณ์ 3. สรุปผลการทดลอง 4. ตารางบันทึกผล

၈. 1, 2, 3, 4 ၉. 1, 2, 3
 ၉. 1, 2, 4 ၁၀. 1, 3, 4

23. ขั้นตอนใดที่ทำให้การทำโครงการวิทยาศาสตร์เป็นไปอย่างราบรื่นและประสบผลสำเร็จ

- ก. การวางแผนการดำเนินงาน ข. การลงปฏิบัติจริงทุกขั้นตอน
- ค. การตั้งสมมติฐานที่ถูกต้อง ง. การเลือกหัวข้อเรื่องโครงการที่น่าสนใจ

24. เหตุใดจึงต้องค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้มากที่สุดในการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์

- ก. เพื่อให้ได้ข้อมูลที่หลากหลาย
- ข. เพื่อให้มีความรู้การทำโครงการในเรื่อนั้น
- ค. เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ของการทำโครงการ
- ง. ถูกทุกข้อ

ในการเขียนรายงานโครงการงานวิทยาศาสตร์จะกำหนดหัวข้อดังต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 25-29

1. ชื่อโครงการ 2. บทคัดย่อโครงการงานวิทยาศาสตร์ 3. ชื่อผู้ทำโครงการ 4. ชื่อที่ปรึกษาโครงการ
 5. ที่มาและความสำคัญของโครงการ 6. จุดมุ่งหมาย ของโครงการงานวิทยาศาสตร์ 7. สมมติฐาน
 8. ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ถูกควบคุมให้คงที่ 9. วิธีดำเนินงาน 10. วัสดุอุปกรณ์
 11. ผลการทดลอง 12. สรุปผลการทดลอง 13. ข้อเสนอแนะ 14. บรรณานุกรม

25. ในขั้นตอนการทำโครงการ ข้อใดไม่จำเป็นต้องมีในโครงการ

- ก. ชื่อโครงการ
- ข. วัสดุอุปกรณ์
- ค. สมมติฐาน
- ง. บรรณานุกรม

26. หัวข้อใดบอกถึงขั้นตอนการทดลองโครงการงานวิทยาศาสตร์

- ก. สมมติฐาน
- ข. ที่มาและความสำคัญของโครงการ
- ค. ผลการทดลอง
- ง. วิธีดำเนินงาน

27. การเขียนที่กล่าวถึง วัตถุประสงค์ วิธีดำเนินการ สรุปผล ข้อเสนอแนะ จะปรากฏที่ส่วนใดของรายงานโครงการ

- ก. สรุปผลการทดลอง
- ข. รายงานโครงการงานวิทยาศาสตร์
- ค. บทคัดย่อโครงการงานวิทยาศาสตร์
- ง. ที่มาและความสำคัญของโครงการ

28. การเขียนสรุปผลข้อมูลที่ศึกษา ควรยึดหลักการเขียนให้สอดคล้องกับข้อใด

- ก. จุดมุ่งหมายของโครงการงานวิทยาศาสตร์
- ข. ที่มาและความสำคัญของโครงการ
- ค. ตัวแปรที่ศึกษา
- ง. วิธีดำเนินงาน

29. การนำเสนอผลงานโครงการงานวิทยาศาสตร์ของใครมีความน่าสนใจ

- ก. เด็กหญิงเจนจิรา นำเสนอผลงานบนแผ่นกระดาษ
- ข. เด็กหญิงจันจิรา นำเสนอผลงานบนแผ่นบอร์ดไม้
- ค. เด็กชายเดชพล นำเสนอผลงานบนโมบายแขวนโซ่
- ง. เด็กชายเดชวัต นำเสนอผลงานบนแผ่นฟิวเจอร์บอร์ด

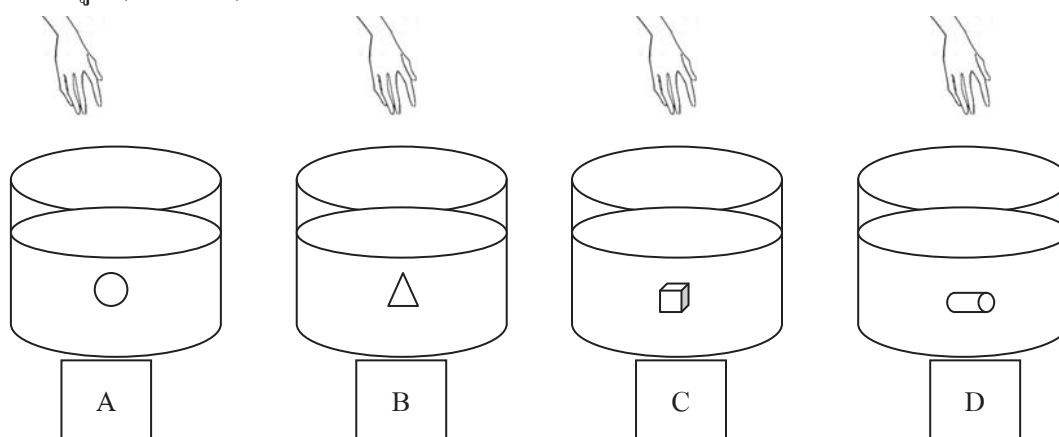
30. ข้อใด ไม่ใช่ หลักในการรายงานปากเปล่า

- ก. ทำความเข้าใจเรื่องที่จะรายงาน
- ข. ใช้ภาษาเหมาะสม ชัดเจน เข้าใจง่าย
- ค. นำรายงานที่ทำไว้อ่านนำเสนอ
- ง. รายงานให้เสร็จในเวลาที่กำหนด

ตอนที่ 2 เป็นแบบเขียนตอบ จำนวน 3 ข้อ เวลา 30 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. ปัญหา มีภาชนะลักษณะเดียวกัน A B C และ D ซึ่งบรรจุน้ำปริมาตรเท่ากัน หย่อนวัตถุที่มีมวลเท่ากันลงในภาชนะทั้ง 4 ใบ สังเกตว่าวัตถุรูปทรงแบบใดจะลงสู่ก้นภาชนะได้เร็วกว่ากันดังรูป (3 คะแนน)



ตั้งสมมติฐานการทดลองได้อย่างไร

.....

.....

ตัวแปรต้น คืออะไร

.....

ตัวแปรตาม คืออะไร

.....

ตัวแปรที่ถูกลควบคุมให้คงที่ คืออะไร

.....

.....

.....

2. ศึกษาการออกดอกของต้นมะลิ โดยเก็บดอกมะลิเป็นเวลา 5 วัน ในแต่ละวันบันทึกจำนวนดอกมะลิที่เก็บได้ดังนี้

วันที่	จำนวนดอกมะลิ
1	20 ดอก
2	30 ดอก
3	25 ดอก
4	34 ดอก
5	31 ดอก

จากการสังเกตข้างต้น นำมาตั้งสมมติฐานว่า “ถ้าใส่ปุ๋ยจะทำให้มะลิออกดอกเพิ่มขึ้น” จะออกแบบการทดลองอย่างไรเพื่อทดสอบสมมติฐาน (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. จากการที่นักเรียนได้ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไรบ้าง (4 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

เฉลยแบบทดสอบ

ตารางที่ 31 เฉลยแบบทดสอบแบบปรนัย

ข้อที่	เฉลย	ประเภทคำถาม	ข้อที่	เฉลย	ประเภทคำถาม
1	ง	ความเข้าใจ	16	ง	วิเคราะห์
2	ง	ความเข้าใจ	17	ค	ประเมินค่า
3	ง	ประเมินค่า	18	ค	วิเคราะห์
4	ค	ประเมินค่า	19	ข	วิเคราะห์
5	ข	คิดสร้างสรรค์	20	ข	ประเมินค่า
6	ก	วิเคราะห์	21	ง	ประเมินค่า
7	ก	วิเคราะห์	22	ค	วิเคราะห์
8	ค	ประเมินค่า	23	ก	ความเข้าใจ
9	ง	ประเมินค่า	24	ง	ประยุกต์ใช้
10	ง	ประยุกต์ใช้	25	ค	วิเคราะห์
11	ค	วิเคราะห์	26	ง	ความเข้าใจ
12	ข	ประเมินค่า	27	ค	ความเข้าใจ
13	ก	วิเคราะห์	28	ก	ความเข้าใจ
14	ข	วิเคราะห์	29	ค	คิดสร้างสรรค์
15	ข	คิดสร้างสรรค์	30	ค	ความเข้าใจ

ตารางที่ 32 เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบแบบอัตนัย

ข้อสอบ	เกณฑ์การให้คะแนน
ข้อ 1 การ ตั้งสมมติฐาน (3คะแนน)	0 หมายถึง ตั้งสมมติฐานไม่สอดคล้องกับปัญหา ไม่สามารถระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ถูกควบคุมให้คงที่ได้ 1 หมายถึง ตั้งสมมติฐานไม่สอดคล้องกับปัญหา ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตามและ ตัวแปรที่ถูกควบคุมให้คงที่ได้ไม่ครบถ้วน 2 หมายถึง ตั้งสมมติฐานสอดคล้องกับปัญหา ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตามและ ตัวแปรที่ถูกควบคุมให้คงที่ได้ แต่ยังไม่สมบูรณ์ 3 หมายถึง ตั้งสมมติฐานสอดคล้องกับปัญหา ระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตามและ ตัวแปรที่ถูกควบคุมให้คงที่ได้สมบูรณ์
ข้อ 2 การ ออกแบบการ ทดลอง (3คะแนน)	0 หมายถึง ไม่สามารถเขียนอธิบายเกี่ยวกับการทดลองกลุ่มควบคุมหรือกลุ่ม ทดลองได้ 1 หมายถึง สามารถเขียนอธิบายเกี่ยวกับการทดลองกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ได้ มีรายละเอียดไม่ครบถ้วน 2 หมายถึง สามารถเขียนอธิบายเกี่ยวกับการทดลองกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ได้ มีรายละเอียดครบถ้วนแต่ยังไม่สมบูรณ์ 3 หมายถึง สามารถเขียนอธิบายเกี่ยวกับการทดลองกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ได้ มีรายละเอียดครบถ้วน สมบูรณ์
ข้อ 3 การนำ ความรู้ไป ประยุกต์ใช้ (4คะแนน)	0 หมายถึง ไม่เขียนระบุการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน 1 หมายถึง เขียนระบุการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้ 1 ข้อ 2 หมายถึง เขียนระบุการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้ 2 ข้อ 3 หมายถึง เขียนระบุการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้ 3 ข้อ 4 หมายถึง เขียนระบุการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้ 4 ข้อ

เกณฑ์การประเมินผลโดยรวม (ข้อสอบแบบปรนัยและแบบอัตนัย)

ร้อยละ 0 – 49 หมายถึง ผลการเรียนรู้อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์

ร้อยละ 50 - 59 หมายถึง ผลการเรียนรู้ในระดับพอใช้

ร้อยละ 60 - 69 หมายถึง ผลการเรียนรู้ในระดับค่อนข้างดี

ร้อยละ 70 - 79 หมายถึง ผลการเรียนรู้ในระดับดีมาก

ร้อยละ 80 - 100 หมายถึง ผลการเรียนรู้ในระดับดีเยี่ยม

แบบประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

คำชี้แจง

แบบประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ฉบับนี้ ประเมินตามขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 7 ด้าน ดังนี้

1. ด้านการสำรวจ 12 คะแนน เกณฑ์การประเมินแยกประเด็นเป็น Rubric

การตั้งหัวข้อเรื่องโครงการวิทยาศาสตร์ การกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการวิทยาศาสตร์ การศึกษาค้นคว้าข้อมูล

2. ด้านการวางแผน 20 คะแนน เกณฑ์การประเมินแยกประเด็นเป็น Rubric

การตั้งสมมติฐาน การควบคุมตัวแปร การให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการ การออกแบบการทดลอง การเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์

3. ด้านการลงมือปฏิบัติ 24 คะแนน

เกณฑ์การประเมินแบบพัฒนาการเป็น Rubric

การทดลอง การสังเกต การวัด

เกณฑ์การประเมินแยกประเด็นเป็น Rubric

การคำนวณ การตีความหมายข้อมูลและสรุปผล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล

4. ด้านการนำเสนอผลงาน 8 คะแนน เกณฑ์การประเมินแยกประเด็นเป็น Rubric

การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การนำเสนอปากเปล่า

5. ด้านผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น 8 คะแนน เกณฑ์การประเมินแยกประเด็นเป็น Rubric

ความสมบูรณ์ของผลิตภัณฑ์ การนำไปใช้ประโยชน์

6. ด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ 12 คะแนน เกณฑ์การประเมินแยกประเด็นเป็น Rubric

ความคิดริเริ่ม ความคิดยืดหยุ่น ความคิดละเอียดลออ

7. ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน 8 คะแนน เกณฑ์การประเมินแยกประเด็นเป็น Rubric

ความตั้งใจและรับผิดชอบ ความเพียรพยายามและอดทน

ในการประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น กำหนดเกณฑ์ไว้ ดังนี้

เกณฑ์การประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์

เกณฑ์การประเมินแยกประเด็น			เกณฑ์การประเมินแบบพัฒนาการ		
1	หมายถึง	ปรับปรุง	1	หมายถึง	ขั้นกำลังพัฒนา
2	หมายถึง	พอใช้	2	หมายถึง	ขั้นพื้นฐาน
3	หมายถึง	ดี	3	หมายถึง	ขั้นคล่องแคล่ว
4	หมายถึง	ดีมาก	4	หมายถึง	ขั้นก้าวหน้า

เกณฑ์แปลความหมายคะแนน

เกณฑ์การประเมินแยกประเด็น		เกณฑ์การประเมินแบบพัฒนาการ	
คะแนนเฉลี่ย	มีความสามารถในระดับ	คะแนนเฉลี่ย	มีความสามารถในระดับ
1.00-1.49	ปรับปรุง	1.00-1.49	ขั้นกำลังพัฒนา
1.50-2.49	พอใช้	1.50-2.49	ขั้นพื้นฐาน
2.50-3.49	ดี	2.50-3.49	ขั้นคล่องแคล่ว
3.50-4.00	ดีมาก	3.50-4.00	ขั้นก้าวหน้า

โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างของระดับคะแนนที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมในทุกหัวข้อ โดยมีความหมายของระดับคะแนน ดังนี้

แบบประเมินความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

ชื่อหัวข้อโครงการ เรื่อง

กลุ่มที่.....ชื่อกลุ่ม.....

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

2.....เลขที่.....ชั้น.....

3.....เลขที่.....ชั้น.....

4.....เลขที่.....ชั้น.....

5.....เลขที่.....ชั้น.....

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				หมายเหตุ
	1	2	3	4	
1. ด้านการสำรวจ					
1.1 การตั้งหัวข้อเรื่องโครงการวิทยาศาสตร์					
1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการวิทยาศาสตร์					
1.3 การศึกษาค้นคว้าข้อมูล					
2. ด้านการวางแผน					
2.1 การตั้งสมมติฐาน					
2.2 การควบคุมตัวแปร					
2.3 การให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการ					
2.4 การออกแบบการทดลอง					
2.5 การเลือกวัสดุ อุปกรณ์					
3. ด้านการลงมือปฏิบัติ					
3.1 การทดลอง					
3.2 การสังเกต					
3.3 การวัด					
3.4 การคำนวณ					
3.5 การตีความหมายข้อมูลและสรุปผล					
3.6 การลงความคิดเห็นจากข้อมูล					

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				หมายเหตุ
	1	2	3	4	
4. ด้านการนำเสนอผลงาน					
4.1 การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล					
4.2 การนำเสนอปากเปล่า					
5. ด้านผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น					
5.1 ความสมบูรณ์ของผลิตภัณฑ์					
5.2 การนำไปใช้ประโยชน์					
6. ด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์					
6.1 ความคิดริเริ่ม					
6.2 ความคิดยืดหยุ่น					
6.3 ความคิดละเอียดลออ					
7. ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน					
7.1 ความตั้งใจและรับผิดชอบ					
7.2 ความเพียรพยายามและอดทน					

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

**แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....
โรงเรียน.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง

1. แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อรวบรวมความคิดเห็นเกี่ยวกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ 1) ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น 2) ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม 3) ความมีเหตุผล 4) ความมีระเบียบและรอบคอบ 5) ความซื่อสัตย์ 6) ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดของผู้อื่น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว ที่เป็นกลุ่มทดลองใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมเรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

2. แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ฉบับนี้มีข้อคำถามจำนวน 6 ด้าน รวมจำนวน 30 ข้อ

3. ให้นักเรียนพิจารณาพฤติกรรมของตนเอง ว่าได้มีการปฏิบัติอยู่ในระดับใดแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับของการปฏิบัติของนักเรียน โดยจำแนกระดับพฤติกรรมการแสดงออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

ไม่มีการแสดงออก หมายถึง ผู้เรียนไม่มีพฤติกรรมการแสดงออกเลย

น้อย หมายถึง ผู้เรียนมีพฤติกรรมแสดงออกน้อยครั้ง

ปานกลาง หมายถึง ผู้เรียนมีพฤติกรรมแสดงออกเป็นครั้งคราว

มาก หมายถึง ผู้เรียนมีพฤติกรรมแสดงออกอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา

คำแนะนำ

1. แบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ฉบับนี้ให้นักเรียนพยายามตอบตามความจริงให้มากที่สุด เพราะคำตอบของนักเรียนไม่มีผลต่อคะแนนสอบหรือผลกระทบต่อการเรียนของนักเรียน
อย่างไร

2. ให้เลือกตอบช่องใดช่องหนึ่งเพียงช่องเดียวเท่านั้นและให้ตอบครบทุกข้อ

ข้อความ	พฤติกรรมการแสดงออก			
	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่มีการแสดงออก
1. ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น				
1.1 มีความใฝ่ใจและพอใจใคร่สืบเสาะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์และปัญหาใหม่ๆ อยู่เสมอ				
1.2 มีความกระตือรือร้นต่อการปฏิบัติงานและเรื่องต่างๆ				
1.3 สนใจศึกษาค้นคว้าและทดลอง				
1.4 ชอบสนทนา ซักถาม ฟัง อ่าน เพื่อให้ได้รับความรู้เพิ่มขึ้น				
2. ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทนและเพียรพยายาม				
2.1 ยอมรับผลการกระทำของตนเองทั้งที่เป็นผลดีและผลเสีย				
2.2 ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จสมบูรณ์ตามเวลาที่กำหนด				
2.3 ไม่แสดงพฤติกรรมอันเป็นผลเสียหยาตส่วนรวม				
2.4 ทำงานเต็มความสามารถ				
2.5 ไม่ทอดทิ้งในการทำงาน เมื่อมีอุปสรรค				
2.6 มีความอดทนแม้การดำเนินการแก้ปัญหาจะยุ่งยากและใช้เวลา				
3. ความมีเหตุผล				
3.1 ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ				
3.2 พยายามอธิบายสิ่งต่างๆ ในแง่เหตุผลไม่เชื่อโชคลางหรือคำทำนายที่ไม่สามารถอธิบายตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้				
3.3 อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล				
3.4 ตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของแนวความคิดต่างๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้				
3.5 รวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอก่อนจะลงข้อสรุปเรื่องราวต่างๆ				

ข้อความ	พฤติกรรมการแสดงออก			
	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่มีการแสดงออก
4. ความมีระเบียบและรอบคอบ				
4.1 เห็นคุณค่าของความมีระเบียบและรอบคอบ				
4.2 ใช้วิธีการที่หลากหลายมาตรวจสอบผลหรือวิธีการทดลอง				
4.3 มีการไต่ตรวญ ไตร่ตรอง พินิจพิเคราะห์				
4.4 มีความละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน				
4.5 มีการวางแผนการทำงานและจัดการทำงานอย่างเป็นระบบ				
4.6 ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือก่อนทำการทดลอง				
4.7 ทำงานมีความเป็นระเบียบและเรียบร้อย				
5. ความซื่อสัตย์				
5.1 เสนอความจริงถึงแม้จะเป็นผลที่แตกต่างจากผู้อื่น				
5.2 เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความจริง				
5.3 บันทึกผลข้อมูลตามความเป็นจริงและไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเองไปเกี่ยวข้อง				
5.4 ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นว่าเป็นผลงานของตนเอง				
6. ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น				
6.1 รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้ง หรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น				
6.2 ยอมรับการเปลี่ยนแปลงไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเอง				
6.3 รับฟังความคิดเห็นที่ตัวเองยังไม่เข้าใจและพร้อมที่จะทำความเข้าใจ				
6.4 ยอมพิจารณาข้อมูลหรือความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้ และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม				

เกณฑ์การประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์

คะแนน 0 หมายถึง ผู้เรียนไม่มีพฤติกรรมการแสดงออกเลย

คะแนน 1 หมายถึง ผู้เรียนมีพฤติกรรมการแสดงออกน้อยครั้ง

คะแนน 2 หมายถึง ผู้เรียนมีพฤติกรรมการแสดงออกเป็นครั้งคราว

คะแนน 3 หมายถึง ผู้เรียนมีพฤติกรรมการแสดงออกอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา

ระดับค่าเฉลี่ยคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ค่าเฉลี่ย 0.00 – 0.49 หมายถึง มีเจตคติในระดับไม่มีการแสดงออก

ค่าเฉลี่ย 0.50 – 1.49 หมายถึง มีเจตคติในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง มีเจตคติในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.00 หมายถึง มีเจตคติในระดับมาก

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม

เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง แบบสอบถามฉบับนี้มี 2 ตอน ดังนี้

แบบสอบถามตอนที่ 1 ให้นักเรียนนักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่นักเรียนต้องการแต่ละข้อ ซึ่งมีให้นักเรียนเลือก 5 ช่อง คือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย เห็นด้วยน้อยที่สุด ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน

แบบสอบถามตอนที่ 2 ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นตามที่นักเรียนรู้สึกนอกเหนือจากที่นักเรียนตอบแบบสอบถามตอนที่ 1

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	เห็น ด้วย มาก ที่สุด	เห็น ด้วย มาก	เห็น ด้วย ปาน กลาง	เห็น ด้วย น้อย	เห็น ด้วย น้อย ที่สุด
ด้านเนื้อหาสาระ					
1. เนื้อหาที่น่าสนใจเหมาะกับท้องถิ่น					
2. เนื้อหาครอบคลุม เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน					
3. นักเรียนสามารถนำความรู้จากเนื้อหาไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้					
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน					
4. กิจกรรมการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ เรียนรู้ตามความถนัด ความสนใจและศักยภาพของตนเอง					
5. ชุมชนและผู้ปกครองมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการ เรียนการสอน					
6. ครูสร้างความสนใจ จนทำให้นักเรียนอยากสืบเสาะหา ความรู้ด้วยตนเอง					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	เห็น ด้วย มาก ที่สุด	เห็น ด้วย มาก	เห็น ด้วย ปาน กลาง	เห็น ด้วย น้อย	เห็น ด้วย น้อย ที่สุด
7. กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยส่งเสริมการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ อย่างเป็นระบบ					
8. กิจกรรมการเรียนการสอนส่งเสริมความรู้ ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน					
ด้านสื่อการเรียนรู้					
9. สื่อการเรียนรู้มีความน่าสนใจและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้					
10. ใช้สถานที่จริงในชุมชนเป็นแหล่งเรียนรู้					
ด้านการวัดและประเมินผล					
11. ครูผู้สอนใช้การวัดและประเมินผลด้วยการปฏิบัติ					
12. ครูผู้สอนประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลายและเหมาะสม					
13. หลักสูตรส่งเสริมให้สร้างชิ้นงานตามความสนใจของนักเรียน					
ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้					
14. นักเรียนมีความสุข สนุกสนานในการเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อครูผู้สอน					
15. นักเรียนมีอิสระต่อการเรียนรู้ ผ่อนคลายไม่เคร่งเครียด					
16. เปิดโอกาสให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน					
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ					
17. ส่งเสริมให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการนำทรัพยากรในท้องถิ่นมาทำให้เกิดประโยชน์					
18. นักเรียนสามารถจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ได้อย่างสร้างสรรค์					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	เห็น ด้วย มาก ที่สุด	เห็น ด้วย มาก	เห็น ด้วย ปาน กลาง	เห็น ด้วย น้อย	เห็น ด้วย น้อย ที่สุด
19. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปพัฒนาท้องถิ่น ของนักเรียนเองได้					
20. นักเรียนเห็นคุณค่าของผลิตภัณฑ์และภูมิปัญญาในท้องถิ่น ของตนเอง					

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเพิ่มเติม

นักเรียนคิดอย่างไรต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

.....

.....

.....

ภาคผนวก ง

ผลการวิเคราะห์เครื่องมือการวิจัย

ตารางที่ 33 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามความต้องการในการพัฒนาหลักสูตร
รายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ความหมาย
		1	2	3		
1	ความสอดคล้องของประเด็นการสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
2	ความสอดคล้องของประเด็นการสอบถามเกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่นักเรียนต้องการเรียนรู้ เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
3	ความสอดคล้องของประเด็นการสอบถามเกี่ยวกับลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	0	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
4	ความสอดคล้องของประเด็นการสอบถามเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
5	ความสอดคล้องของประเด็นการสอบถามเกี่ยวกับผู้ประเมินผลการเรียนรู้เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
6	ความสอดคล้องของประเด็นการสอบถามเกี่ยวกับความต้องการของนักเรียนในเรื่องรูปแบบและประเภทของสื่อการเรียนรู้เรื่อง วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง

ตารางที่ 34 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสัมภาษณ์ รองผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและผู้เชี่ยวชาญด้าน
การสอนโครงการวิทยาศาสตร์

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ความหมาย
		1	2	3		
1	ความสอดคล้องของประเด็นสัมภาษณ์ เกี่ยวกับสถานภาพและข้อมูลทั่วไป ของ ผู้ให้สัมภาษณ์	+1	+1	+1	0.67	มีความ สอดคล้อง
2	ความสอดคล้องของประเด็นสัมภาษณ์ เกี่ยวกับความสำคัญและความจำเป็นในการ จัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนผลิตชิ้นงาน ตาม ข้อสงสัยหรือปัญหาที่เกี่ยวกับชุมชนและ ท้องถิ่นโดยทำเป็นโครงการวิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
3	ความสอดคล้องของประเด็นสัมภาษณ์ เกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของหลักสูตรรายวิชา เพิ่มเติม เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น	0	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
4	ความสอดคล้องของประเด็นสัมภาษณ์ เกี่ยวกับเนื้อหาสาระ วิธีการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการ เรียนรู้และสื่อการเรียนรู้	0	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
5	ความสอดคล้องของประเด็นสัมภาษณ์ เกี่ยวกับข้อเสนอแนะในการพัฒนา หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงการ วิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง

ตารางที่ 35 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสัมภาษณ์ผู้ปกครองเกี่ยวกับความคิดเห็นที่มีต่อ
หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ความหมาย
		1	2	3		
1	ความสอดคล้องของประเด็นสถานภาพ และข้อมูลทั่วไป ของผู้เข้าสนทนากลุ่ม	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
2	ความสอดคล้องของประเด็นสัมภาษณ์ เกี่ยวกับความสำคัญและความจำเป็นที่ ต้องการให้นักเรียนผลิตชิ้นงาน ตามข้อ สงสัยหรือปัญหาที่เกี่ยวกับชุมชนและ ท้องถิ่นโดยทำเป็นโครงงานวิทยาศาสตร์ ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
3	ความสอดคล้องของประเด็นสัมภาษณ์ เกี่ยวกับการร่วมส่งเสริมในการพัฒนา หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมและการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ในหลักสูตร	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
4	ความสอดคล้องของประเด็นสัมภาษณ์ เกี่ยวกับความคิดเห็นต่อจุดมุ่งหมายของ หลักสูตร	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
5	ความสอดคล้องของประเด็นสัมภาษณ์ เกี่ยวกับขอบข่ายสาระการเรียนรู้สาระการ เรียนรู้ของหลักสูตร	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
6	ความสอดคล้องของประเด็นสัมภาษณ์ เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ของหลักสูตร	0	+1	+1	0.67	มีความ สอดคล้อง

ตารางที่ 35 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ความหมาย
		1	2	3		
7	ความสอดคล้องของประเด็นสัมพันธ เกี่ยวกับการวัดและประเมินผลหลักสูตร	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
8	ความสอดคล้องของประเด็นสัมพันธ เกี่ยวกับข้อเสนอแนะ	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง

ตารางที่ 36 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของประเด็นสนทนากลุ่มเกี่ยวกับความคิดเห็นที่มีต่อ
หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ความหมาย
		1	2	3		
1	ความสอดคล้องของประเด็นสถานภาพและข้อมูลทั่วไป ของผู้เข้าสนทนากลุ่ม	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
2	ความสอดคล้องของประเด็นสนทนากลุ่มเกี่ยวกับความสำคัญและความจำเป็นที่ต้องการให้นักเรียนผลิตชิ้นงาน ตามข้อสงสัยหรือปัญหาที่เกี่ยวกับชุมชนและท้องถิ่นโดยทำเป็นโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
3	ความสอดคล้องของประเด็นสนทนากลุ่มเกี่ยวกับการร่วมส่งเสริมในการจัดการเรียนรู้และพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
4	ความสอดคล้องของประเด็นสนทนากลุ่มเกี่ยวกับความรู้ ความสามารถและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนที่ควรมีในหลักสูตร	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
5	ความสอดคล้องของประเด็นสนทนากลุ่มเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อจุดมุ่งหมายของหลักสูตร	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง

ตารางที่ 36 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ความหมาย
		1	2	3		
6	ความสอดคล้องของประเด็นสนทนากลุ่ม เกี่ยวกับขอบข่ายสาระการเรียนรู้ของ หลักสูตร	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
7	ความสอดคล้องของประเด็นสนทนากลุ่ม เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ของหลักสูตร	0	+1	+1	0.67	มีความ สอดคล้อง
8	ความสอดคล้องของประเด็นสนทนากลุ่ม เกี่ยวกับการวัดและประเมินผลหลักสูตร	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
9	ความสอดคล้องของประเด็นสนทนากลุ่ม เกี่ยวกับข้อเสนอแนะ	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง

ตารางที่ 37 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของโครงร่างหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง วิศวกรรม
วิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ความหมาย
		1	2	3		
1	ความเหมาะสมของแนวคิดในหลักสูตร ฉบับร่าง	0	+1	+1	0.67	มีความ สอดคล้อง
2	ความเหมาะสมของหลักการในหลักสูตร ฉบับร่าง	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
3	ความเหมาะสมของจุดหมายในหลักสูตร ฉบับร่าง	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
4	ความเหมาะสมของผลการเรียนรู้ใน หลักสูตรฉบับร่าง	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
5	ความเหมาะสมของคำอธิบายรายวิชาใน หลักสูตรฉบับร่าง	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
6	ความเหมาะสมของโครงสร้างรายวิชาใน หลักสูตรฉบับร่าง	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
7	ความเหมาะสมของขอบข่ายสาระการ เรียนรู้ในหลักสูตรฉบับร่าง	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
8	ความเหมาะสมของแนวทางการจัดการ เรียนรู้ในหลักสูตรฉบับร่าง	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
9	ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
10	ความเหมาะสมของการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ในหลักสูตรฉบับร่าง	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง

ตารางที่ 37 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ความหมาย
		1	2	3		
11	ความสอดคล้องระหว่างส่วนประกอบใน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 (แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 1) ได้แก่ ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ ชิ้นงาน/ภาระงาน การวัด และประเมินผลการเรียนรู้ กิจกรรมการ เรียนรู้ สื่อการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
12	ความสอดคล้องระหว่างส่วนประกอบใน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 (แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 1) ได้แก่ ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ ชิ้นงาน/ภาระงาน การวัด และประเมินผลการเรียนรู้ กิจกรรมการ เรียนรู้ สื่อการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
13	ความสอดคล้องระหว่างส่วนประกอบใน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 (แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 2) ได้แก่ ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ ชิ้นงาน/ภาระงาน การวัด และประเมินผลการเรียนรู้ กิจกรรมการ เรียนรู้ สื่อการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
14	ความสอดคล้องระหว่างส่วนประกอบใน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 (แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 1) ได้แก่ ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ ชิ้นงาน/ภาระงาน การวัด และประเมินผลการเรียนรู้ กิจกรรมการ เรียนรู้ สื่อการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง

ตารางที่ 37 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ความหมาย
		1	2	3		
15	ความสอดคล้องระหว่างส่วนประกอบใน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 (แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 2) ได้แก่ ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ ชิ้นงาน/ภาระงาน การวัด และประเมินผลการเรียนรู้ กิจกรรมการ เรียนรู้ สื่อการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
16	ความสอดคล้องระหว่างส่วนประกอบใน หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 (แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 1) ได้แก่ ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ ชิ้นงาน/ภาระงาน การวัด และประเมินผลการเรียนรู้ กิจกรรมการ เรียนรู้ สื่อการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
17	ความสอดคล้องระหว่างส่วนประกอบใน หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 (แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 2) ได้แก่ ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ ชิ้นงาน/ภาระงาน การวัด และประเมินผลการเรียนรู้ กิจกรรมการ เรียนรู้ สื่อการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
18	ความสอดคล้องระหว่างส่วนประกอบใน หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 (แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 1) ได้แก่ ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ ชิ้นงาน/ภาระงาน การวัด และประเมินผลการเรียนรู้ กิจกรรมการ เรียนรู้ สื่อการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง

ตารางที่ 37 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ความหมาย
		1	2	3		
19	ความสอดคล้องระหว่างส่วนประกอบใน หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 (แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 2) ได้แก่ ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ ชิ้นงาน/ภาระงาน การวัด และประเมินผลการเรียนรู้ กิจกรรมการ เรียนรู้ สื่อการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
20	ความสอดคล้องระหว่างส่วนประกอบใน หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 (แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 3) ได้แก่ ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ ชิ้นงาน/ภาระงาน การวัด และประเมินผลการเรียนรู้ กิจกรรมการ เรียนรู้ สื่อการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
21	ความสอดคล้องระหว่างส่วนประกอบใน หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 (แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 1) ได้แก่ ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ ชิ้นงาน/ภาระงาน การวัด และการประเมินผลการเรียนรู้ กิจกรรมการ เรียนรู้ สื่อการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
22	ความสอดคล้องระหว่างส่วนประกอบใน หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 (แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ 2) ได้แก่ ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ ชิ้นงาน/ภาระงาน การวัด และประเมินผลการเรียนรู้ กิจกรรมการ เรียนรู้ สื่อการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง

ตารางที่ 37 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ความหมาย
		1	2	3		
23	ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้กับ เวลาในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
24	ความสอดคล้องของผลการเรียนรู้กับ ชิ้นงาน/ภาระงาน	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
25	ความสอดคล้องของผลการเรียนรู้กับการวัด และประเมินผลการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง

ตารางที่ 38 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ แบบปรนัย เรื่อง
 โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

ผลการ เรียนรู้	ข้อ	ระดับพุทธิพิสัย	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ความหมาย
			1	2	3		
กำหนด หัวข้อเรื่อง โครงการ วิทยาศาสตร์ ที่สอดคล้อง กับท้องถิ่น ตนเองได้ อย่าง เหมาะสม	1	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	2	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	3	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	4	การประเมินค่า	0	+1	+1	0.67	มีความสอดคล้อง
	5	การประเมินค่า	0	+1	+1	0.67	มีความสอดคล้อง
	6	ความคิดสร้างสรรค์	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	7	การประเมินค่า	0	+1	+1	0.67	มีความสอดคล้อง
	8	การประเมินค่า	0	+1	+1	0.67	มีความสอดคล้อง
	9	การประเมินค่า	0	+1	+1	0.67	มีความสอดคล้อง
	17	การประเมินค่า	0	+1	+1	0.67	มีความสอดคล้อง
	26	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	32	การประเมินค่า	0	+1	+1	0.67	มีความสอดคล้อง
	41	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	42	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
กำหนด สมมติฐาน และตัวแปร ต่าง ๆ ที่ ศึกษาใน โครงการ วิทยาศาสตร์	10	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	11	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	12	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	18	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	19	การประเมินค่า	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	29	การประเมินค่า	0	+1	+1	0.67	มีความสอดคล้อง
	30	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	31	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง

ตารางที่ 38 (ต่อ)

ผลการเรียนรู้	ข้อ	ระดับพุทธิพิสัย	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	ความหมาย
			1	2	3		
กำหนด สมมติฐาน และตัวแปร ต่าง ๆ ที่ ศึกษาใน โครงการ วิทยาศาสตร์	33	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	34	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	36	การประเมินค่า	0	+1	+1	0.67	มีความสอดคล้อง
	37	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	38	การวิเคราะห์	0	+1	+1	0.67	มีความสอดคล้อง
กำหนด ขั้นตอนและ ออกแบบ การทดลอง	13	การประเมินค่า	0	+1	+1	0.67	มีความสอดคล้อง
	35	ความคิดสร้างสรรค์	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	39	ความคิดสร้างสรรค์	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	47	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	48	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
เลือกวัสดุ อุปกรณ์ที่ เหมาะสมกับ เรื่องที่ศึกษา	49	การประยุกต์ใช้	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	14	การประยุกต์ใช้	0	+1	+1	0.67	มีความสอดคล้อง
	20	การประเมินค่า	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
ลงมือปฏิบัติ และเขียน สรุปข้อมูล โครงการ วิทยาศาสตร์	44	การประเมินค่า	0	+1	+1	0.67	มีความสอดคล้อง
	15	การประยุกต์ใช้	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	21	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	22	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	23	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	24	การประเมินค่า	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	25	การประเมินค่า	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง

ตารางที่ 38 (ต่อ)

ผลการเรียนรู้	ข้อ	ระดับพุทธิพิสัย	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ความหมาย
			1	2	3		
ลงมือปฏิบัติและ เขียนสรุปข้อมูล โครงการ วิทยาศาสตร์	27	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	28	การประเมินค่า	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	40	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	43	การประเมินค่า	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	45	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	46	การประเมินค่า	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
เขียนรายงาน โครงการ วิทยาศาสตร์	16	การประเมินค่า	0	+1	+1	0.67	มีความสอดคล้อง
	50	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	51	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	52	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	53	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	54	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	55	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
นำเสนอผลิตภัณฑ์ จากท้องถิ่น มีความคิด สร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์ มุ่งมั่นในการทำงาน มีเจตคติทาง วิทยาศาสตร์ เห็น คุณค่าของตนเอง ผู้อื่น และสามารถ นำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน	56	การประเมินค่า	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	57	ความคิด สร้างสรรค์	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	58	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	59	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
	60	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง

ตารางที่ 39 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ แบบอัตนัย
เรื่อง โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

ผลการเรียนรู้	ข้อ	ระดับพุทธิ พิสัย	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ความหมาย
			1	2	3		
กำหนดสมมติฐาน และตัวแปรต่าง ๆ ที่ ศึกษาในโครงการ วิทยาศาสตร์	1	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
กำหนดขั้นตอนและ ออกแบบการทดลอง	2	ความคิด สร้างสรรค์	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง
นำเสนอผลิตภัณฑ์ จากท้องถิ่น มี ความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ มุ่งมั่นในการทำงาน มีเจตคติทาง วิทยาศาสตร์ เห็น คุณค่าของตนเอง ผู้อื่น และสามารถ นำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน	3	การ ประยุกต์ใช้	+1	+1	+1	1.00	มีความ สอดคล้อง

ตารางที่ 40 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้
เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้					แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้				
ข้อ	จำนวนคนที่ ตอบถูก	p	r	คุณภาพ ข้อสอบ	ข้อ	จำนวนคนที่ ตอบถูก	p	r	คุณภาพ ข้อสอบ
1	13	0.43	0.33	ใช้ได้	21*	9	0.30	0.20	ใช้ไม่ได้
2*	23	0.77	0.20	ใช้ไม่ได้	22*	12	0.40	0.13	ใช้ไม่ได้
3	14	0.47	0.40	ใช้ได้	23*	5	0.17	0.20	ใช้ไม่ได้
4	15	0.50	0.60	ใช้ได้	24*	9	0.30	0.33	ใช้ไม่ได้
5	16	0.53	0.67	ใช้ได้	25*	8	0.27	0.13	ใช้ไม่ได้
6	18	0.60	0.53	ใช้ได้	26*	7	0.23	0.20	ใช้ไม่ได้
7*	24	0.80	0.13	ใช้ไม่ได้	27	16	0.53	0.53	ใช้ได้
8*	12	0.40	0.13	ใช้ไม่ได้	28	11	0.37	0.47	ใช้ได้
9*	13	0.43	0.20	ใช้ไม่ได้	29*	10	0.33	0.13	ใช้ไม่ได้
10*	16	0.53	0.27	ใช้ไม่ได้	30*	11	0.37	0.20	ใช้ไม่ได้
11	15	0.50	0.47	ใช้ได้	31*	11	0.37	0.33	ใช้ไม่ได้
12	13	0.43	0.47	ใช้ได้	32	16	0.53	0.40	ใช้ได้
13	14	0.47	0.53	ใช้ได้	33	19	0.63	0.47	ใช้ได้
14	12	0.40	0.53	ใช้ได้	34	18	0.60	0.40	ใช้ได้
15	14	0.47	0.40	ใช้ได้	35	11	0.37	0.47	ใช้ได้
16	14	0.47	0.53	ใช้ได้	36*	8	0.27	0.13	ใช้ไม่ได้
17*	8	0.27	0.13	ใช้ไม่ได้	37*	6	0.20	0.27	ใช้ไม่ได้
18*	14	0.47	0.27	ใช้ไม่ได้	38*	13	0.43	0.33	ใช้ไม่ได้
19*	6	0.20	0.27	ใช้ไม่ได้	39*	10	0.33	0.27	ใช้ไม่ได้
20*	26	0.87	0.13	ใช้ไม่ได้	40*	7	0.23	0.33	ใช้ไม่ได้

ตารางที่ 40 (ต่อ)

แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้					แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้				
ข้อ	จำนวนคนที่ ตอบถูก	p	r	คุณภาพ ข้อสอบ	ข้อ	จำนวนคนที่ ตอบถูก	p	r	คุณภาพ ข้อสอบ
41	13	0.43	0.60	ใช้ได้	51	14	0.47	0.53	ใช้ได้
42	14	0.47	0.67	ใช้ได้	52	18	0.60	0.53	ใช้ได้
43	13	0.43	0.33	ใช้ได้	53	16	0.53	0.53	ใช้ได้
44	17	0.57	0.60	ใช้ได้	54	18	0.60	0.40	ใช้ได้
45*	19	0.63	0.33	ใช้ไม่ได้	55*	13	0.43	0.20	ใช้ไม่ได้
46*	11	0.37	0.20	ใช้ไม่ได้	56*	17	0.50	0.33	ใช้ไม่ได้
47	18	0.60	0.53	ใช้ได้	57	15	0.50	0.33	ใช้ได้
48	14	0.47	0.40	ใช้ได้	58*	12	0.40	0.13	ใช้ไม่ได้
49	15	0.50	0.33	ใช้ได้	59*	22	0.73	0.27	ใช้ไม่ได้
50*	10	0.33	0.27	ใช้ไม่ได้	60	21	0.70	0.60	ใช้ได้

หมายเหตุ การหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของข้อสอบปรนัย ได้คำนวณหาจากข้อสอบที่มีคุณภาพ จำนวน 30 ข้อ ส่วนข้อสอบที่ 2, 7, 8, 9, 10, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 36, 37, 38, 39, 40, 45, 46, 50, 55, 56, 58 และ 59 เป็นข้อสอบไม่มีคุณภาพจึงไม่นำมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ได้ความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.91

ตารางที่ 41 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความสามารถในการทำโครงการ
ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ความหมาย
		1	2	3		
1. ด้านการสำรวจ						
1.1	การตั้งหัวข้อเรื่องโครงการ วิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
1.2	การกำหนดวัตถุประสงค์ของ โครงการวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
1.3	การศึกษาค้นคว้าข้อมูล	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
2. ด้านการวางแผน						
2.1	การตั้งสมมติฐาน	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
2.2	การควบคุมตัวแปร	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
2.3	การให้คำนิยามเชิงปฏิบัติการ	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
2.4	การออกแบบการทดลอง	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
2.5	การเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
3. ด้านการปฏิบัติการทดลอง						
3.1	การทดลอง	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
3.2	การสังเกต	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
3.3	การวัด	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
3.4	การคำนวณ	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
3.5	การตีความหมายข้อมูลและ สรุปผล	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
3.6	การลงความคิดเห็นจากข้อมูล	+1	0	+1	0.67	มีความสอดคล้อง
4. ด้านการนำเสนอผลงาน						
4.1	การจัดกระทำและสื่อความหมาย ข้อมูล	+1	0	+1	0.67	มีความสอดคล้อง

ตารางที่ 41 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ความหมาย
		1	2	3		
4.2	การนำเสนอปากเปล่า	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
5. ด้านผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น						
5.1	ความสมบูรณ์ของผลิตภัณฑ์	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
5.2	การนำไปใช้ประโยชน์	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
6. ด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์						
6.1	ความคิดริเริ่ม	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
6.2	ความคิดยืดหยุ่น	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
6.3	ความคิดละเอียดลออ	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
7. ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน						
7.1	ความตั้งใจและรับผิดชอบ	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
7.2	ความเพียรพยายามและอดทน	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง

ตารางที่ 42 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ความหมาย
		1	2	3		
1. ด้านความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น						
1.1	มีความใส่ใจและพอใจใคร่สืบเสาะ แสวงหาความรู้ในสถานการณ์และ ปัญหาใหม่ๆ อยู่เสมอ	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
1.2	มีความกระตือรือร้นต่อการ ปฏิบัติงานและเรื่องต่างๆ	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
1.3	สนใจศึกษาค้นคว้าและทดลอง	+1	0	+1	0.67	มีความสอดคล้อง
1.4	ชอบสนทนา ซักถาม ฟัง อ่าน เพื่อให้ได้รับความรู้เพิ่มขึ้น	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
2. ด้านความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทนและเพียรพยายาม						
2.1	ยอมรับผลการกระทำของตนเอง ทั้งที่เป็นผลดีและผลเสีย	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
2.2	ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จ สมบูรณ์ตามเวลาที่กำหนด	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
2.3	ไม่แสดงพฤติกรรมอันเป็นผล เสียหายต่อส่วนรวม	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
2.4	ทำงานเต็มความสามารถ	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
2.5	ไม่ทอดอຍในการทำงาน เมื่อมี อุปสรรค	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
2.6	มีความอดทนแม้การดำเนินการ แก้ปัญหาจะยุ่งยากและใช้เวลา	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
3. ความมีเหตุผล						
3.1	ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐาน หรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่าง เพียงพอ	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง

ตารางที่ 42 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ความหมาย
		1	2	3		
3.2	พยายามอธิบายสิ่งต่างๆ ในแง่เหตุผล ไม่เชื่อโชคลางหรือคำทำนายที่ไม่สามารถอธิบายตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
3.3	อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
3.4	ตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของแนวความคิดต่างๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
3.5	รวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอก่อนจะลงข้อสรุปเรื่องราวต่างๆ	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
4. ด้าน ความมีระเบียบและรอบคอบ						
4.1	เห็นคุณค่าของความมีระเบียบและรอบคอบ	+1	0	+1	0.67	มีความสอดคล้อง
4.2	ใช้วิธีการที่หลากหลายมาตรวจสอบผลหรือวิธีการทดลอง	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
4.3	มีการไต่สวน ไตร่ตรอง พินิจพิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
4.4	มีความละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
4.5	มีการวางแผนการทำงานและจัดการทำงานอย่างเป็นระบบ	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
4.6	ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือก่อนทำการทดลอง	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง

ตารางที่ 42 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ความหมาย
		1	2	3		
4.7	ทำงานมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
5. ด้าน ความซื่อสัตย์						
5.1	เสนอความจริงถึงแม้จะเป็นผลที่แตกต่างจากผู้อื่น	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
5.2	เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความจริง	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
5.3	บันทึกผลข้อมูลตามความเป็นจริงและไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเองไปเกี่ยวข้อง	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
5.4	ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นว่าเป็นผลงานของตนเอง	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
6. ด้าน ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดของผู้อื่น						
6.1	รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
6.2	ยอมรับการเปลี่ยนแปลงไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเอง	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
6.3	รับฟังความคิดเห็นที่ตัวเองยังไม่เข้าใจและพร้อมที่จะทำความเข้าใจ	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
6.4	ยอมพิจารณาข้อมูลหรือความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง

ตารางที่ 43 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบความคิดเห็นที่มีต่อหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม
เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ความหมาย
		1	2	3		
ด้านเนื้อหาสาระ						
1	เนื้อหาที่น่าสนใจเหมาะกับท้องถิ่น	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
2	เนื้อหาครอบคลุม เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
3	นักเรียนสามารถนำความรู้จากเนื้อหาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน						
4	กิจกรรมการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามความถนัด ความสนใจและศักยภาพของตนเอง	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
5	ชุมชนและผู้ปกครองมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
6	ครูสร้างความสนใจ จนทำให้นักเรียนอยากสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
7	กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยส่งเสริมการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเป็นระบบ	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง

ตารางที่ 43 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ความหมาย
		1	2	3		
8	กิจกรรมการเรียนการสอนส่งเสริม ความรู้ ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์และเจตคติทาง วิทยาศาสตร์ของผู้เรียน	0	+1	+1	0.67	มีความสอดคล้อง
ด้านสื่อการเรียนรู้						
9	สื่อการเรียนรู้มีความน่าสนใจและ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
10	ใช้สถานที่จริงในชุมชนเป็นแหล่ง เรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
ด้านการวัดและประเมินผล						
11	ครูผู้สอนใช้การวัดและประเมินผล ด้วยการปฏิบัติ	0	+1	+1	0.67	มีความสอดคล้อง
12	ครูผู้สอนประเมินผลด้วยวิธีการที่ หลากหลายและเหมาะสม	0	+1	+1	0.67	มีความสอดคล้อง
13	หลักสูตรส่งเสริมให้สร้างชิ้นงาน ตามความสนใจของนักเรียน	0	+1	+1	0.67	มีความสอดคล้อง
ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้						
14	นักเรียนมีความสุข สนุกสนานใน การเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อ ครูผู้สอน	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
15	นักเรียนมีอิสระต่อการเรียนรู้ ผ่อนคลายไม่เคร่งเครียด	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
16	เปิดโอกาสให้มีการแลกเปลี่ยน เรียนรู้ซึ่งกันและกัน	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง

ตารางที่ 43 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	ความหมาย
		1	2	3		
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ						
17	ส่งเสริมให้นักเรียนเห็น ความสำคัญของการนำทรัพยากร ในท้องถิ่นมาทำให้เกิดประโยชน์	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
18	นักเรียนสามารถจัดทำโครงการ วิทยาศาสตร์ได้อย่างสร้างสรรค์	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
19	นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับ ไปพัฒนาท้องถิ่นของนักเรียนเอง ได้	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง
20	นักเรียนเห็นคุณค่าของผลิตภัณฑ์ และภูมิใจในท้องถิ่นของตนเอง	+1	+1	+1	1.00	มีความสอดคล้อง

ภาคผนวก จ

แบบบันทึกคะแนน

- ตารางที่ 44 คะแนนทดสอบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม
เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6
- ตารางที่ 45 คะแนนความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตารางที่ 44 คะแนนทดสอบผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง
โครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เลขที่	Pre-test (40)	Post-test (40)	ผลต่าง คะแนน	เลขที่	Pre-test (40)	Post-test (40)	ผลต่าง คะแนน
1	10	25	15	15	10	24	14
2	12	23	11	16	12	25	13
3	11	23	12	17	12	26	14
4	20	35	15	18	16	31	15
5	13	27	14	19	10	20	10
6	12	26	14	20	16	25	9
7	11	20	9	21	14	23	9
8	16	26	10	22	12	26	14
9	12	25	13	23	12	23	11
10	14	30	16	24	13	25	12
11	12	32	20	25	14	24	10
12	13	28	15	26	12	26	14
13	15	31	16	27	21	34	13
14	16	26	10	28	11	23	12
รวม					372	732	360
ค่าเฉลี่ย					13.29	26.14	12.85
S.D.					2.73	3.75	2.61
ค่าเฉลี่ยร้อยละ					33.21	65.35	32.14

ตารางที่ 45 คะแนนความสามารถในการทำโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่นของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการประเมิน	โครงการวิทยาศาสตร์						คะแนนเฉลี่ยภาพรวม	ระดับความสามารถ	ลำดับที่
	น้ำยาล้างมือจากสมุนไพร	น้ำหมักชีวภาพเร่งดอกมะลิ	ยาคุมสมุนไพรในท้องถิ่น	สมุนไพรดับกลิ่น	น้ำยาล้างจานสมุนไพร	น้ำยาถูพื้นสมุนไพร			
การสำรวจ	3.00 (0.00)	2.67 (0.58)	3.33 (0.58)	4.00 (0.00)	3.00 (0.00)	3.33 (0.58)	3.22 (0.46)	3.00 (0.00)	6
การตั้งหัวข้อเรื่องโครงการวิทยาศาสตร์	3	3	3	4	3	4	3.33 (0.52)	ดี	1
การกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการวิทยาศาสตร์	3	2	3	4	3	3	3.00 (0.63)	ดี	2
การศึกษาค้นคว้าข้อมูล	3	3	4	4	3	3	3.33 (0.52)	ดี	1
การวางแผน	3.20 (0.45)	2.20 (0.45)	3.40 (0.55)	3.40 (0.55)	2.40 (0.55)	3.40 (0.55)	3.00 (0.55)	ดี	7
การตั้งสมมติฐาน	3	2	3	4	2	3	2.83 (0.75)	ดี	4
การควบคุมตัวแปร	3	2	4	3	2	4	3.00 (0.89)	ดี	2
การให้คำแนะนำเชิงปฏิบัติการ	3	2	3	3	3	3	2.83 (0.41)	ดี	3

ตารางที่ 45 (ต่อ)

รายการประเมิน	โครงการวิทยาศาสตร์						คะแนนเฉลี่ยภาพรวม	ระดับความสามารถ	ลำดับที่
	น้ำยาล้างมือจากสมุนไพร	น้ำหมักชีวภาพเร่งดอกมะลิ	ยาคุมสมุนไพรในท้องถิ่น	สมุนไพรดับกลิ่น	น้ำยาล้างจานสมุนไพร	น้ำยาถูพื้นสมุนไพร			
การออกแบบการทดลอง	3	2	3	3	2	3	2.67 (0.52)	ดี	5
การเลือกวัสดุอุปกรณ์	4	3	4	4	3	4	3.67 (0.52)	ดีมาก	1
ด้านการลงมือปฏิบัติ	2.83 (0.41)	2.83 (0.75)	3.83 (0.41)	4.00 (0.00)	3.00 (0.00)	3.17 (0.41)	3.28 (0.51)	2.83 (0.41)	5
แบบพัฒนาการ	2.67 (0.58)	3.33 (0.58)	3.67 (0.58)	4.00 (0.00)	3.00 (0.00)	3.00 (0.00)	3.28 (0.51)	ขั้น คล่องแคล่ว	
การทดลอง	3	4	4	4	3	3	3.50 (0.55)	ขั้น ก้าวหน้า	1
การสังเกต	2	3	3	4	3	3	3.00 (0.63)	ขั้น คล่องแคล่ว	3
การวัด	3	3	4	4	3	3	3.33 (0.52)	ขั้น คล่องแคล่ว	2
แบบแยกประเด็น	3.00 (0.00)	2.33 (0.58)	4.00 (0.00)	4.00 (0.00)	3.00 (0.00)	3.33 (0.58)	3.28 (0.65)	ดี	
การคำนวณ	3	3	4	4	3	3	3.33 (0.52)	ดี	1
การตีความหมายข้อมูลและสรุปผล	3	2	4	4	3	4	3.33 (0.82)	ดี	2

ตารางที่ 45 (ต่อ)

รายการประเมิน	โครงการวิทยาศาสตร์						คะแนนเฉลี่ยภาพรวม	ระดับความสามารถ	ลำดับที่
	น้ำยาล้างมือจากสมุนไพร	น้ำหมักชีวภาพเร่งดอกมะลิ	ยาคุมสมุนไพรในท้องถิ่น	สมุนไพรดับกลิ่น	น้ำยาล้างจานสมุนไพร	น้ำยาถูพื้นสมุนไพร			
การลงความคิดเห็นจากข้อมูล	3	2	4	4	3	3	3.17 (0.75)	ดี	3
การนำเสนอผลงาน	3.00 (1.41)	2.50 (0.71)	3.50 (0.71)	4.00 (0.00)	3.00 (1.41)	4.00 (0.00)	3.33 (0.61)	ดี	3
การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	4	3	3	4	4	4	3.67 (0.52)	ดีมาก	1
การนำเสนอปากเปล่า	2	2	4	4	2	4	3.00 (1.10)	ดี	2
ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น	3.50 (0.71)	3.00 (0.00)	3.50 (0.71)	4.00 (0.00)	3.00 (0.00)	3.50 (0.71)	3.42 (0.38)	ดี	2
ความสมบูรณ์ของผลิตภัณฑ์	4	3	4	4	3	4	3.67 (0.52)	ดีมาก	1
การนำไปใช้ประโยชน์	3	3	3	4	3	3	3.17 (0.41)	ดี	2
ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์	3.00 (0.00)	3.00 (1.00)	3.00 (0.00)	3.67 (0.58)	3.33 (0.58)	3.67 (0.58)	3.28 (0.33)	ดี	4
ความคิดริเริ่ม	3	3	3	4	3	4	3.33 (0.52)	ดี	1

ตารางที่ 45 (ต่อ)

รายการประเมิน	โครงการวิทยาศาสตร์						คะแนนเฉลี่ยภาพรวม	ระดับความสามารถ	ลำดับที่
	น้ำยาล้างมือจากสมุนไพร	น้ำหมักชีวภาพเร่งดอกมะลิ	ยาคุมสมุนไพรในท้องถิ่น	สมุนไพรดับกลิ่น	น้ำยาล้างจานสมุนไพร	น้ำยาถูพื้นสมุนไพร			
ควมกิดยิดหยุ่น	3	4	3	3	3	3	3.17 (0.41)	ดี	3
ควมกิดละเอียดลออ	3	2	3	4	4	4	3.33 (0.82)	ดี	2
มุ่งมั่นในการทำงาน	4.00 (0.00)	3.00 (0.00)	4.00 (0.00)	4.00 (0.00)	3.50 (0.71)	4.00 (0.00)	3.75 (0.42)	ดีมาก	①
ความตั้งใจและรับผิดชอบ	4	3	4	4	4	4	3.83 (0.41)	ดีมาก	1
ความเพียรพยายามและอดทน	4	3	4	4	3	4	3.67 (0.52)	ดีมาก	2
ค่าเฉลี่ยรวม	3.22 (0.41)	2.74 (0.31)	3.51 (0.33)	3.87 (0.24)	3.03 (0.34)	3.58 (0.32)	3.33 (0.41)	ดี	
ระดับความสามารถ	ดี	ดี	ดีมาก	ดีมาก	ดี	ดีมาก			

หมายเหตุ ตัวเลขนอกวงเล็บ หมายถึง ค่าเฉลี่ย

ตัวเลขในวงเล็บ หมายถึง ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ภาคผนวก จ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย หนังสือขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
เครื่องมือและผู้รู้ในท้องถิ่น

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. อาจารย์ ดร.กรณัฏฐ์พล วิวรรณมงคล ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
กลุ่มหลักสูตรและการนิเทศ ภาควิชาหลักสูตรและ
วิธีสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร
อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

2. ดร.ยุพิน ยืนยง ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
กลุ่มหลักสูตรและการนิเทศ ภาควิชาหลักสูตรและ
วิธีสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร
รองผู้อำนวยการ โรงเรียนบอสโกพิทักษ์

3. นางจรรยาพร ยอดแก้ว ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและประเมินผล
การศึกษาภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1

ที่ ศธ 0520.107 (นฐ)/5138



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม 73000

27 กรกฎาคม 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน นายกรณ์พล วิวรรณมงคล

ด้วย นายสุวิจักขณ์ อธิคมกุลชัย นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” มีความประสงค์จะขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัย เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

นครปฐม โทร.0-3421-8788 , 0-3424-3435

ปณิธานบัณฑิตวิทยาลัย “มุ่งส่งเสริม สนับสนุน เพื่อพัฒนาคุณภาพบัณฑิตศึกษา”

ที่ ศธ 0520.107 (นฐ)/5139



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม 73000

27 กรกฎาคม 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวยุพิน ยืนยง

ด้วย นายสุวิจักขณ์ อธิคมกุลชัย นักศึกษาระดับปริญญาโท บัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” มีความประสงค์จะขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัย เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

นครปฐม โทร.0-3421-8788 , 0-3424-3435

ปณิธานบัณฑิตวิทยาลัย “มุ่งส่งเสริม สนับสนุน เพื่อพัฒนาคุณภาพบัณฑิตศึกษา”

ที่ ศธ 0520.107 (นฐ)/5140



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
พระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม 73000

27 กรกฎาคม 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน นางจรรยาพร ยอดแก้ว

ด้วย นายสุวิจักขณ์ อธิคมกุลชัย นักศึกษาระดับปริญญาโท บัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง โครงงานวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” มีความประสงค์จะขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัย เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ตรวจเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ฝ่ายวิชาการและวิจัย

รักษาราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

นครปฐม โทร.0-3421-8788 , 0-3424-3435

ปณิธานบัณฑิตวิทยาลัย “มุ่งส่งเสริม สนับสนุน เพื่อพัฒนาคุณภาพบัณฑิตศึกษา”



ภาพที่ 1 ผู้รู้ในท้องถิ่น ชื่อ นางกันตนันท์ ตาตะ
อยู่บ้านเลขที่ 75 หมู่ 3 ตำบลวังน้ำเขียว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
อาชีพ เกษตรกร



ภาพที่ 2 ผู้รู้ในท้องถิ่น ชื่อนายเกียง น้อยอยู่
บ้านเลขที่ 20 หมู่ 5 ตำบลวังน้ำเขียว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
อาชีพ เกษตรกร



ภาพที่ 3 ผู้รู้ในท้องถิ่น ชื่อนายคำภีร์ เฟือกพ่อง
บ้านเลขที่ 80 หมู่ 5 ตำบลวังน้ำเขียว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
อาชีพ เกษตรกร



ภาพที่ 4 ผู้รู้ในท้องถิ่น ชื่อนายเมธิ แซ่ลี้ม
บ้านเลขที่ 163 หมู่ 5 ตำบลวังน้ำเขียว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
อาชีพ เกษตรกร

ภาคผนวก ข

ประมวลภาพกิจกรรม

1. กิจกรรมสันทนาการกลุ่ม
2. กิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน
3. ภาพกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น
4. ผลงานนักเรียน

ภาพกิจกรรมสนทนากลุ่ม



ภาพที่ 5 ผู้วิจัยมอบของที่ระลึกให้กับกรรมการ
สถานศึกษาขั้นพื้นฐาน
(แพทย์หญิงทัศนีย์ หาญทอง)



ภาพที่ 6 ผู้วิจัยมอบของที่ระลึกให้กับกรรมการ
สถานศึกษาขั้นพื้นฐาน
(คุณเจตพงษ์ ตระกูลโชคอำนวย)



ภาพที่ 7 ผู้วิจัยมอบของที่ระลึกให้กับ
ผศ.ดร.มาเรียม นิลพันธุ์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์



ภาพที่ 8 ผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม

ภาพกิจกรรมการเรียนรู้ในท้องถิ่น



ภาพที่ 9 เตรียมตัวไปศึกษาแหล่งเรียนรู้



ภาพที่ 10 ศึกษาแหล่งเรียนรู้

สวนของคุณกันดินันท์ ตาตะ



ภาพที่ 11 ศึกษาแหล่งเรียนรู้

สวนของคุณลุงเกียง น้อยอยู่



ภาพที่ 12 ศึกษาแหล่งเรียนรู้

สวนของคุณลุงคำภีร์ เผือกผ่อง



ภาพที่ 13 ศึกษาแหล่งเรียนรู้

สวนของคุณเมธิ แซ่ลิ่ม



ภาพที่ 14 นักเรียนเดินทางกลับโรงเรียน

ภาพกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์



ภาพที่ 15 การผลิตน้ำยาล้างมือสมุนไพร



ภาพที่ 16 การผลิตน้ำหมักชีวภาพเร่งดอกมะลิ



ภาพที่ 17 การผลิตยาคุมสมุนไพร



ภาพที่ 18 การผลิตสมุนไพรดับกลิ่น



ภาพที่ 19 การผลิตน้ำยาล้างจานสมุนไพร



ภาพที่ 20 การผลิตน้ำยาถูพื้นสมุนไพร

ภาพชิ้นงานผลิตภัณฑ์จากท้องถิ่น



ภาพที่ 21 น้ำยาล้างมือจากสมุนไพร



ภาพที่ 22 น้ำหมักชีวภาพเร่งดอกมะลิ



ภาพที่ 23 ขาถมสมุนไพร



ภาพที่ 24 สมุนไพรดับกลิ่น



ภาพที่ 25 น้ำยาล้างจานสมุนไพร



ภาพที่ 26 น้ำยาถูพื้นสมุนไพร

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นายสุวิจักขณ์ อธิคมกุลชัย
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 98 หมู่ 11 ตำบลคอนข่อย อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว ตำบลวังน้ำเขียว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2537	สำเร็จการศึกษาประถมศึกษา โรงเรียนอนุบาลนครปฐม อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม
พ.ศ. 2543	สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนมัธยมฐานบินกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
พ.ศ. 2547	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพฯ
พ.ศ. 2548	สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต (วิชาชีพครูวิทยาศาสตร์) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพฯ
พ.ศ. 2552	ศึกษาต่อปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและ การนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวัง สนามจันทร์ จังหวัดนครปฐม
ประวัติการทำงาน	
1 มิถุนายน 2549	ครูผู้ช่วย โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว ตำบลวังน้ำเขียว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม
ตำแหน่งปัจจุบัน	ครู คศ.1 โรงเรียนวัดวังน้ำเขียว ตำบลวังน้ำเขียว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม