

Ms 1256342

การพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมี
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

นางสาวจิรายุ ทับสีร์ก



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

พ.ศ. 2562

สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม




ใบอนุญาตวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม


เรื่อง : การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมี
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัย : นางสาวจิรายุ ทับสีร์ก

ได้รับอนุมัติเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน

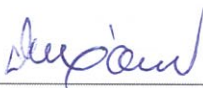


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ท.ดร.ณัฐชัช จันทชุม)
คณบดีคณะครุศาสตร์



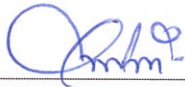
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรรณคำ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



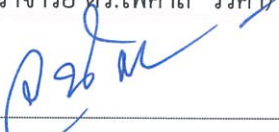
(รองศาสตราจารย์ ดร.นิราศ จันทจริตร)

ประธานกรรมการ



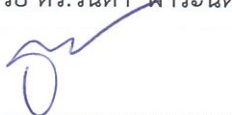
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรรณคำ)

กรรมการ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนิดา มาระนัด)

กรรมการ



(อาจารย์ ดร.ธัญลักษณ์ เขจรภักดี)

กรรมการ

- ชื่อเรื่อง : การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อส่งเสริมทักษะ
การแก้ปัญหาวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
- ผู้วิจัย : นางสาวจิรายุ ทับสีรัก
- ปริญญา : ครุศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการเรียนการสอน)
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนิดา ผาระนัด
ดร.ธัญญลักษณ์ เขจรภักดิ์
- ปีการศึกษา : 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเกณฑ์ 75/75 2) หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ 4) ศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ และ 5) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมิตรภาพ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 26 ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 4 ชนิด ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 แผน มีความเหมาะสมมากที่สุด 4.90 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยาก (p) ระหว่าง 0.37-0.76 ค่าอำนาจจำแนก (B) ระหว่าง 0.39-0.77 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.86 3) แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.35-0.70 และค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.20-0.75 4) แบบสอบถามวัดความพึงพอใจ จำนวน 40 ข้อ มีค่าความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.89$) ดัชนีความสอดคล้องมีค่าระหว่าง 0.80-1.00 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติ t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 82.04/81.26 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.7375 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมี

ความก้าวหน้าในการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 73.75 3) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และ 5) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.35$)

คำสำคัญ : การเรียนรู้แบบโครงงาน, ทักษะการแก้ปัญหา, ผลสัมฤทธิ์ , ความพึงพอใจ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Title : The Development of Using the Project Approach for Problem-Solving Skills in Chemistry of Mathayomsuksa 5 Students

Author : Miss Jirayu Tubsirak

Degree : Master of Education (Curriculum and Instruction)
Rajabhat Maha Sarakham University

Advisors : Assistant Professor Dr.Wanida Pharanut
Dr.Busakorn Kejorphuk

Year : 2019

ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to develop the learning organization using the Project approach for Problem-Solving Skills in Chemistry. with a required efficiency of 75/75 2) to study effectiveness index of the Project approach for Problem-Solving Skills in Chemistry. 3) to compare pretest and posttest on learning achievements of Mathayomsuksa 5 students who learned using the Project approach for Problem-Solving Skills in Chemistry. 4) to compare the effects of problem solving Skills in Chemistry of Prathomsuksa 5 students who learned the Project approach. 5) to investigate the students' satisfaction toward the Project approach. The target group consisted of 29 Matthayomsuksa 5 students studying at Mittapap School under the Secondary Educational Service Area office 26 in the second semester of the academic year 2015. They were randomly selected by the purposive random sampling technique. The study instruments were 1) 7 Lesson Plans of Project approach 2) a forty items multiple-choices test on achievement 3) a twenty items multiple-choices test on problem solving 4) the students' satisfaction questionnaire. The statistics used for analyzing data were percentage, mean, a standard deviation and for testing hypotheses the t-test.

The results of the study were as follows : 1) The efficiencies of the plans for organization of learning activities by using the Project approach was 82.04/81.26 respectively, which were higher than the established requirement of 75/75. 2) The effectiveness indices of the both plans for organization of learning activities were 0.7375 showing that students had learning progress at 73.75 percent respectively.

3) Mathayomsuksa 5 students who learned using the Project approach showed higher achievement than before learning at the .01 level of significance. 4) The learning achievement of students after learning the Project approach was significantly higher at .01 level. and 5) The Satisfaction of the students with the learning with the Project approach was in the high level ($\bar{X}=4.35$).

Keywords: the Project Approach, Problem-Solving Skills, Chemistry



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Major Advisor

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงด้วยดี เพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนิดา ผาระนัต อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และดร.ธัญญลักษณ์ เขจรภักดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ ในการให้คำปรึกษา คำแนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูษิต บุญทองเถิง ผู้เชี่ยวชาญด้านตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา อาจารย์ ดร.อพันธ์ พิรุฬพุทธา ผู้เชี่ยวชาญด้านตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสพสุข ฤทธิเดช ผู้เชี่ยวชาญด้านตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา คุณครูสุดารัตน์ รังเสนา ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผลและคุณครูชวลิต ทับสีรัก ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญ ในการตรวจสอบเครื่องมือ ความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา และให้คำแนะนำ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนได้เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีคุณภาพสำหรับการวิจัยใน ครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ และอาจารย์ตลอดจนญาติพี่น้องที่ให้กำลังใจช่วยเหลือ สนับสนุนมาโดยตลอดคุณค่าและประโยชน์จากการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบบูชาพระคุณบิดามารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ให้การอบรมสั่งสอน ให้มีความรู้มีสติปัญญาส่งผลให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต และก้าวหน้าในหน้าที่การงาน

นางสาวจิรายุ ทับสีรัก

สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
บทคัดย่อ	ก
ABSTRACT	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ณ
บทที่ 1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	6
สมมติฐานการวิจัย	6
ขอบเขตการวิจัย	7
นิยามศัพท์เฉพาะ	8
ประโยชน์ที่รับจากการวิจัย	10
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	12
ทักษะการแก้ปัญหา	13
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์	14
แผนการจัดการเรียนรู้	15
การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้	16
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	18
ความพึงพอใจ	19
บริบทของโรงเรียน	20
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	64
งานวิจัยในประเทศ	64
งานวิจัยต่างประเทศ	64
กรอบแนวคิดการวิจัย	71

หัวเรื่อง	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	72
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	72
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	72
การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ	73
แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย	81
การเก็บรวบรวมข้อมูล	81
การวิเคราะห์ข้อมูล	82
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	82
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	88
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	88
ลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล	88
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	89
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	93
สรุปผลการวิจัย	93
อภิปรายผล	94
ข้อเสนอแนะ	99
บรรณานุกรม	101
ภาคผนวก	109
ภาคผนวก ก เครื่องมือในการวิจัย	110
ภาคผนวก ข เครื่องมือการประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัย	131
ภาคผนวก ค คุณภาพเครื่องมือในการวิจัย	141
ภาคผนวก ง คະແນນการจัดการเรียนรู้	149
ภาคผนวก จ หนังสืออนุมัติต่าง ๆ	165
การเผยแพร่ผลงานวิจัย	173
ประวัติผู้วิจัย	174

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	มาตรฐาน ส 1.1 รู้ และเข้าใจประวัติ ความสำคัญ ศาสดา หลักธรรมของ พระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือและศาสนาอื่น มีศรัทธาที่ถูกต้องยึดมั่น และปฏิบัติตามหลักธรรม เพื่ออยู่ร่วมกันอย่างสันติสุข	15
2.2	มาตรฐาน ส 1.2 เข้าใจ ตระหนักและปฏิบัติตนเป็นศาสนิกชนที่ดี และธำรงรักษา พระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ	24
3.1	วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาเรียน เรื่อง อริยสัจ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	74
3.2	จำนวนข้อสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้นและจำนวนที่ต้องการ ตามกรอบแต่ละด้านของการคิดวิเคราะห์	79
3.3	แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pre-test Post-test Design	82
4.1	ประสิทธิภาพของการใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิธีคิดแบบโยนิโสมนสิการ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง หลักธรรมทางพระพุทธศาสนา	89
4.2	ดัชนีประสิทธิผลของการใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิธีคิดแบบโยนิโสมนสิการ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง หลักธรรมทางพระพุทธศาสนา	90
4.3	ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรม การเรียนรู้วิธีคิดแบบโยนิโสมนสิการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง หลักธรรมทางพระพุทธศาสนา	90
4.4	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานพฤติกรรมปฏิบัติตามหลักธรรม ทางพุทธศาสนาโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิธีคิดแบบโยนิโสมนสิการ เรื่อง หลักธรรมทางพระพุทธศาสนา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	91
ค.1	ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้ วิธีคิดแบบโยนิโสมนสิการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	142
ค.2	ความสอดคล้องระหว่างความสอดคล้องของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนต่อการปฏิบัติตามหลักธรรมทางพระพุทธศาสนาที่ได้เรียนรู้ด้วยกิจกรรม การเรียนรู้วิธีคิดแบบโยนิโสมนสิการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ	144

ตารางที่

หน้า

ค.3	ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนต่อการปฏิบัติตามหลักธรรมทางพระพุทธศาสนาที่ได้เรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิธีคิดแบบโยนิโสมนสิการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	146
ค.4	ความสอดคล้องของแบบสอบถามพฤติกรรมกรปฏิบัติตามหลักธรรมทางพระพุทธศาสนาที่ได้เรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิธีคิดแบบโยนิโสมนสิการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	147
ง.1	คะแนนของการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิธีคิดแบบโยนิโสมนสิการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	149
ง.2	คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ได้เรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิธีคิดแบบโยนิโสมนสิการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	163



สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	กรอบแนวคิดการวิจัย	71
3.1	แสดงขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้	78
3.2	แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	80



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์มีความเกี่ยวข้องกับมนุษย์ทุกคน ทั้งในการดำเนินชีวิตประจำวันและในการประกอบอาชีพต่างๆ เนื่องจากวิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งด้านความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายได้ (กรมวิชาการ. 2546 : 1; อ้างถึงใน ลักษณะชนก ปอสิริ : 204-205.) วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Scientific Literacy For All) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในโลกรวมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน และที่สำคัญอย่างยิ่ง ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ ให้สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ. 2545 : 1) ซึ่งประเทศที่มีการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนมีการศึกษาค้นคว้าวิจัยทางทฤษฎีหรือวิทยาการใหม่ๆ มาพัฒนาอย่างต่อเนื่องจะเป็นประเทศที่ได้เปรียบในการแข่งขันทุกๆ ด้าน (รุ่ง แก้วแดง. 2543 : ไม่มีเลขหน้า) ดังนั้นทุกประเทศจึงได้จัดให้มีการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นวิชาพื้นฐานที่ทุกคนต้องเรียนตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงระดับอุดมศึกษา เพื่อให้เกิดความแตกฉานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Scientific and Technology Literacy) (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม. 2540 ก : 1 อ้างอิงมาจาก yager. 1998 ; Bybee and others. 1993)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีจุดมุ่งหมายที่เกี่ยวข้องกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีว่าจะทำให้ผู้เรียนมีความรู้อันเป็นสากล มีตัวชี้วัดตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่ชัดเจน รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ปรับวิธีคิด วิธีการทำงานให้เหมาะสมกับสถานการณ์ มีทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด มีความคิดสร้างสรรค์ และทักษะใน

การดำเนินชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 9) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการเสริมสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การขจัดปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม การรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 6) ประกอบด้วย 8 สาระย่อยดังนี้ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตและกระบวนการดำรงชีวิต สาระที่ 2 ชีวิตและสิ่งแวดล้อม สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ สาระที่ 5 พลังงาน สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551 : 4)

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์ (1962 : 120) (Piaget's Theory of Intellectual Development) ที่ศึกษาพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนถึงวัยที่มีการพัฒนาการทางสติปัญญาอย่างสมบูรณ์ จุดที่สนใจและให้ความสำคัญมากคือขบวนการคิดของเด็ก ซึ่งเชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้สิ่งต่างๆ รอบตัว โดยอาศัยขบวนการทำงานที่สำคัญของโครงสร้างทางสติปัญญา คือขบวนการปรับตัวเข้าสู่โครงสร้าง (Assimilation) ที่ทำหน้าที่รับข้อมูลเข้าและตีความหมายเท่าที่ระดับสติปัญญาจะรับรู้ได้ โดยนำสิ่งใหม่มาปรับให้เข้ากับความรู้เดิมที่มีอยู่ ถ้าข้อมูลใหม่ที่ได้รับเข้ามามีความแตกต่างจากข้อมูลเดิมมาก ก็ไม่สามารถเข้าใจข้อมูลใหม่ได้อย่างครบถ้วน ต้องมีการปรับข้อมูลก่อนการรับเข้าไปใหม่ โดยการปรับขยายโครงสร้างทางความคิดที่มีอยู่ให้เหมาะสมกับประสบการณ์ที่จะได้รับ เพื่อพัฒนาระดับความสามารถทางสติปัญญาในการแก้ปัญหาของแต่ละบุคคล โดยทักษะการแก้ปัญหาของแต่ละบุคคลนั้นจะแตกต่างกันไปตามระดับสติปัญญา ความรู้ อารมณ์ และประสบการณ์ที่ผ่านมาของแต่ละบุคคล (อรชา วราวิทย์ 2526 : 12-14 ; อ้างถึงใน ญดาภัก กิจทวี : 1-8) สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญต่อทักษะการแก้ปัญหา การเรียนการสอนจึงเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาปัจจัยต่างๆ อันจะส่งผลให้ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนดีขึ้น (นาริรัตน์ พิกสมบูรณ์ 2541 : 48 ; อ้างถึงใน ญดาภัก กิจทวี : 1-8) ผู้วิจัยจึงได้นำทักษะการแก้ปัญหามาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาเคมี โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้มีทักษะการแก้ปัญหาที่เป็นระบบและตอบสนองต่อการจัดการเรียนการสอนที่คำนึงถึงความสำคัญของผู้เรียนในการพัฒนาทักษะการดำเนินชีวิต การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันที่เกิดขึ้นจากสภาวะแวดล้อมทางสังคมไทย กระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับตัวผู้เรียนอย่างแท้จริง

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด เพราะเป็นการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองจากการปฏิบัติจริงโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาคำตอบอย่างมีเหตุผล สามารถบูรณาการทักษะ ประสบการณ์ ความรู้และสิ่งแวดล้อมต่างๆ ตามสภาพจริง (ชาติรี เกิดธรรม, 2547 : 23; อ้างถึงใน ลักษณะชนก ปอสิริ : 204-205.) ครูผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้ให้คำปรึกษาและกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ การเรียนโดยใช้กิจกรรมแบบโครงงานมีจุดประสงค์หลักคือ เป็นการเรียนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้สำรวจความรู้จากแหล่งเรียนรู้มาเชื่อมโยงจนเกิดความรู้ใหม่ โดยให้ผู้เรียนรู้จักสังเกต รู้จักตั้งคำถาม รู้จักตั้งสมมติฐาน รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อตอบคำถามที่ตนอยากรู้ รู้จักสรุปและทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ค้นพบ (สุกานดา ภูมิสายตร, 2556.) จนสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ในชีวิตประจำวันได้

โรงเรียนมิตรภาพยังไม่ได้สอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานอย่างจริงจังในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ ส่วนใหญ่จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแบบเรียนจากนักพิมพ์ต่างๆ หรือสอนตามคู่มือครูที่กรมวิชาการจัดให้ โดยผู้สอนถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียน จึงทำให้นักเรียนขาดทักษะกระบวนการการแก้ปัญหาในการทำงาน จึงควรเปลี่ยนการสอนมาเป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้กระบวนการสอนที่ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้แทนการรับรู้ และให้ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดวิธีการ และสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อเน้นการสร้างความรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนได้เข้าร่วมการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้นจากสถานการณ์ปัญหาที่อยู่ในบริบทชีวิตประจำวัน เน้นกิจกรรมของผู้เรียน โดยมีการทำงานเป็นกลุ่มร่วมกันเพื่อแก้ปัญหา นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถควบคุมแนวทางการเรียนรู้ของตนเอง ได้รับโอกาสในการสะท้อนความคิดของตนเองระหว่างการเรียนรู้ จึงทำให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง ซึ่งการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด ทำให้ผู้เรียนคิดเป็นและแก้ปัญหาเป็น มีคุณภาพการเรียนรู้ที่ดี สอดรับกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ว่าด้วยการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแก้ปัญหา และมีส่วนร่วมในการเรียน ทั้งยังได้ลงมือปฏิบัติ มีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และจากการประเมินของสำนักงานรับรองมาตรฐานการศึกษา (สมศ.) พบว่า มาตรฐานของโรงเรียนที่ได้ระดับคุณภาพเฉลี่ยน้อยที่สุด 3.23 คือ มาตรฐานที่ 5 ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตร ซึ่งถือว่าเป็นจุดอ่อนของโรงเรียน เพราะฉะนั้นจึงสมควรได้รับการปรับปรุงและพัฒนาให้ดีขึ้น

จากปัญหาที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยเห็นความสำคัญและความจำเป็นในการนำกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงงานมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อฝึกให้นักเรียนได้เกิดทักษะการได้ลงมือปฏิบัติจริง เรียนรู้จริง เพื่อพื้นฐานที่ดีด้านการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ ส่งเสริมการทำงานอย่างเป็นระบบ ด้วยการแสวงหาความรู้จากแหล่งต่างๆ

โดยมีครูเป็นผู้คอยกระตุ้นและให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด นอกจากนี้ยังได้พัฒนาคุณลักษณะที่ดีซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะพื้นฐานในการทำโครงการและมีความรู้ที่ยั่งยืน พร้อมก้าวสู่การเปลี่ยนแปลงของโลกในอนาคต เพื่อเป็นแนวทางในการการนำความรู้ที่ได้รับจากการทำโครงการวิทยาศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ ปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และต่อยอดทางความคิดเกิดประโยชน์ต่อสังคมและประเทศชาติต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน
4. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการกับเกณฑ์ร้อยละ 75
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมี

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมี มีทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามเกณฑ์ร้อยละ 75

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมิตรภาพ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 26 จำนวน 2 ห้อง 58 คน

กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนมิตรภาพ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 26 จำนวน 29 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2) ทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
- 3) ความพึงพอใจ

3. สาระการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เคมีอินทรีย์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สารชีวโมเลกุล

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และผลิตภัณฑ์

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

นิยามศัพท์เฉพาะ

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามความสนใจ ความถนัดและความสามารถของตนเองเพื่อสร้างองค์ความรู้หรือแก้ปัญหาซึ่งอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือกระบวนการอื่นๆ ที่เป็นระบบไปใช้ในการศึกษาหาคำตอบในเรื่องนั้น ๆ ภายใต้อำนาจแนะนำ คำปรึกษาและความช่วยเหลือจากผู้สอน แล้วมาปฏิบัติจริงด้วยตนเอง สามารถสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างยั่งยืนทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพแนวทางการจัดกิจกรรม ซึ่งการดำเนินการต้องเป็นไปตามระบบขั้นตอน

1.1 การคิดและเลือกหัวข้อของปัญหา หมายถึง ขั้นตอนการเลือกหัวเรื่องเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญหัวข้อเรื่องของโครงงานจะต้องชัดเจนน่าสนใจและเป็นความอยากรู้

1.2 การวางแผน หมายถึง ขั้นตอนในการวางแผนรวมถึงการเขียนเค้าโครงของโครงการงานเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างรัดกุมและรอบคอบ เค้าโครงของโครงการงานโดยทั่วไปเป็นการเขียนเป็นการเขียนเพื่อแสดงแนวคิด แผนงานและขั้นตอนของการทำโครงการงาน

1.3 การลงมือปฏิบัติ หมายถึง ขั้นตอนเมื่อเค้าโครงของโครงการงานผ่านความเห็นชอบของที่ปรึกษาโครงการแล้วเริ่มลงมือทำโครงการตามแผนการดำเนินงานอาจเปลี่ยนแปลงจากแผนที่วางไว้ในขั้นตอนแรก เมื่อดำเนินการครบถ้วนตามขั้นตอนจนได้ข้อมูลแล้วควรมีการตรวจสอบซ้ำ หลังจากนั้นจึงสังเคราะห์ข้อมูลแปลผลและสรุปผลการศึกษาค้นคว้าและอภิปรายผลการค้นคว้า

1.4 การเขียนรายงาน หมายถึง ขั้นตอนการเขียนรายงานควรใช้ภาษาที่อ่านเข้าใจง่าย ชัดเจน สั้น ตรงไปตรงมา และครอบคลุมหัวข้อต่างๆ

1.5 การนำเสนอผลงาน หมายถึง ขั้นตอนการแสดงผลงานเป็นงานขั้นสุดท้ายและสำคัญอีกประการหนึ่งของการทำโครงการ การวางแผนออกแบบ เพื่อจะแสดงผลงานนั้นมีความสำคัญเท่ากับโครงการ การแสดงผลงานนั้นอาจจะทำได้ในรูปแบบต่างๆกัน เช่น การแสดงในรูปแบบนิทรรศการ

2. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ วิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ (E1/E2) 75/75 โดย

75 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน การประเมินโครงการ การตรวจผลงาน และการทดสอบย่อยหลังเรียนของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละแผน คิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป

75 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป

3. ทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาที่แสดงความสามารถในการระบุปัญหา อธิบายสาเหตุปัญหา วิธีการแก้ปัญหา และผลที่ได้รับจากการแก้ปัญหา โดยอาศัยความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์เดิมมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ซึ่งประเมินโดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา จำนวน 20 ข้อ

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียนที่เป็นผลจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ วิชาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 ข้อ

5. ความพึงพอใจของนักเรียน หมายถึง ความรู้สึกชอบ หรือความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน วิชาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วัดโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ จำนวน 40 ข้อ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ในวิชาเคมี หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ
2. นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาในการปฏิบัติงาน ได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ได้ฝึกปฏิบัติจริง สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและมีความรู้ในการประกอบอาชีพในอนาคต
3. ครูผู้สอนได้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้
4. ผลการวิจัยจะเป็นข้อเสนอแนะสำหรับโรงเรียนจะนำไปกำหนดนโยบายการจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษา



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวความคิดทฤษฎีจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามลำดับดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์

3. แผนการจัดการเรียนรู้

4. การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

5. ดัชนีประสิทธิผล

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

7. ความพึงพอใจ

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

9. กรอบแนวคิดการวิจัย



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

2.1.1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.1.1.1 การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

1) ความหมายของวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2524, น. 10) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่างๆ ในธรรมชาติที่มีการจัดรวบรวมไว้อย่างเป็นแบบแผน และยังหมายถึง กระบวนการที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แก่วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

สุภาสิณี สุภธีระ (2535, น. 15) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์และกระบวนการ หมายถึง การค้นพบปรากฏการณ์ของธรรมชาติ หรือตัวความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไพบุลย์ (2537, น. 63) ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ไว้ว่า วิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่สืบค้นหาความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติ โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป

นุจรินทร์ คำแพง (2544, น. 55) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ไว้ว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง ตัวความรู้ ทักษะ กระบวนการในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

จากความหมายดังกล่าว พอสรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง การศึกษา ค้นคว้า เรื่องราว หรือปรากฏการณ์ธรรมชาติ โดยวิธีแสวงหาความรู้ที่เป็นกระบวนการ ได้แก่ วิธีทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์แล้วสะสมเป็นองค์ความรู้และกระบวนการ ไว้อย่างเป็นระบบ

2) กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มนุษย์เรารับรู้ (Perceive) สิ่งแวดล้อมและปรากฏการณ์ต่างๆ ในธรรมชาติโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 และเครื่องมือช่วยประสาทสัมผัสทำให้เกิดการรับรู้ (Perception) เมื่อนักวิทยาศาสตร์ค้นพบปรากฏการณ์ธรรมชาติอย่างใดอย่างหนึ่งเกิดขึ้น (สุภาสิณี สุภธีระ, 2540) ในการค้นหาคำตอบจะมีการตั้งคำถามอยู่ 3 ข้อ คือ

2.1) มีอะไรเกิดขึ้นบ้าง (What Question) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เกิดขึ้นทั้งหมดที่เกิดขึ้นตามสภาพที่เป็นจริง นักวิทยาศาสตร์จะต้องสังเกต และบันทึกข้อมูลไว้ เรียกว่า Empirical Data สำหรับการวิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างเป็นความรู้ต่อไป

2.2) มันเกิดขึ้นได้อย่างไร (How Question) เพื่อลำดับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นว่าอะไรเกิดก่อนหลังมีกระบวนการอย่างไร นอกจากนี้ยังบอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

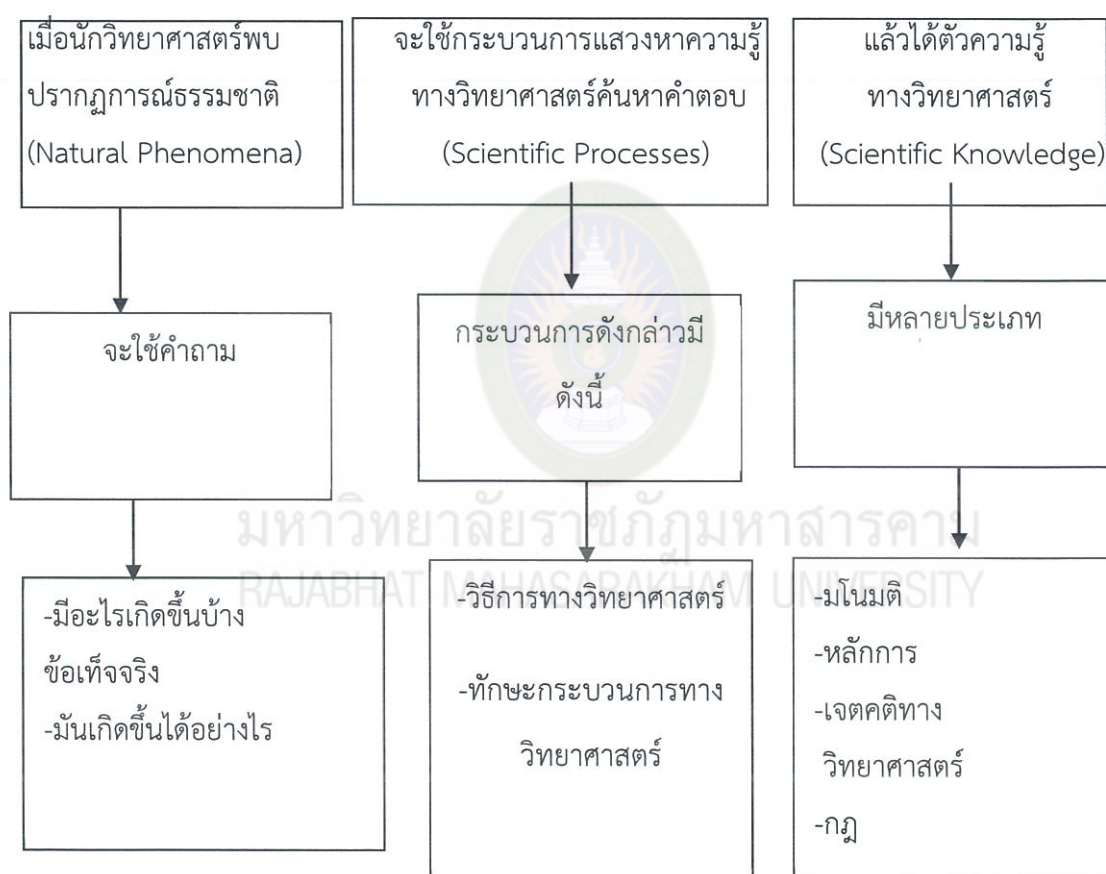
2.3) ทำไมจึงเกิดขึ้น (Why Question) คำถามนี้จะทำให้เกิดการค้นหาคำอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น โดยอาจสร้างเป็นทฤษฎีเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ เช่น ทำไมแม่เหล็กเมื่อเป็นแม่เหล็กจึงมีอำนาจดึงดูด ก็จะทำให้เกิดทฤษฎีโมเลกุลขึ้น

จะเห็นได้ว่า คำถามทั้งสามคำถามช่วยให้นักวิทยาศาสตร์ได้คำตอบของปัญหาได้ ค้นพบความจริงของธรรมชาติที่มีอยู่แล้ว ขั้นตอนการค้นพบทางวิทยาศาสตร์มี 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 เป็นการค้นพบปรากฏการณ์ของธรรมชาติโดยผ่านประสาทสัมผัสเพื่อตอบคำถาม อะไรเกิดขึ้นบ้าง มันเกิดขึ้นได้อย่างไรและทำไมจึงเกิดขึ้น

ขั้นที่ 2 เป็นการค้นหาคำตอบ โดยนักวิทยาศาสตร์จะใช้กระบวนการเฉพาะอย่างเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบนั้นๆ เรียกกระบวนการดังกล่าวว่า “กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์” แม้การแสวงหาความรู้ที่นำไปใช้จะมีความแตกต่างกันแต่ก็มีลักษณะร่วมที่คล้ายกันอยู่บ้าง ทำให้สามารถจัดเป็นขั้นตอนได้ อย่างไรก็ตาม การแก้ปัญหาโดยวิธีทางวิทยาศาสตร์จะสัมฤทธิ์ผลมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับการณ์ที่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 3 เป็นคำตอบของปัญหาหรือปรากฏการณ์ธรรมชาติซึ่งเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยมีกระบวนการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ดังนี้



ภาพที่ 2.1 การได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์

จากแผนภาพ จะเห็นว่า วิทยาศาสตร์นั้น เป็นการค้นหาความจริงในธรรมชาติโดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นั่นคือ วิทยาศาสตร์ไม่ใช่เฉพาะตัวความรู้เท่านั้นแต่รวมถึงกระบวนการที่ได้ความรู้ด้วย

2.1.2 สารและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำเนินชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงแรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วงและแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลกความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศและสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร สิ่งทีเรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมี คุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหาว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2.2 ทักษะการแก้ปัญหา

2.2.1 ความหมายของทักษะการแก้ปัญหา

กรมควบคุมโรค (2546) กล่าวว่า ทักษะในการแก้ปัญหา คือ ความสามารถในการคิดหาทางเลือกเพื่อแก้ปัญหาให้ดีที่สุดและเหมาะสมกับตนเองมากที่สุด

กองสุศึกษา (2551) กล่าวว่า ทักษะการแก้ปัญหาเป็นความสามารถของบุคคลในการแก้ปัญหาที่เกิดจากความตึงเครียดทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ

ประเสริฐ ต้นสกุล (2551) กล่าวว่า ทักษะการแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการวิเคราะห์สถานการณ์ การประดิษฐ์คำตอบ การพิจารณาผลพวงและค้นหาวิธีการที่เหมาะสม

มัทธรา ธรรมบุศย์ (2551) กล่าวว่าทักษะในการแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการรู้จักขอความช่วยเหลือจากผู้อื่นในยามจำเป็น รู้จักพัฒนาและประเมินทางเลือกในการแก้ปัญหา สามารถหาทางแก้ปัญหาและวางแผนแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้ให้ความหมายของทักษะการแก้ปัญหาว่า หมายถึง การใช้ประสบการณ์ที่ค้นพบด้วยตนเองที่เกิดจากการสังเกต การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การตีความและการสรุปความเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล

Miller (1998) ได้ให้ความหมายของทักษะการแก้ปัญหาว่า หมายถึง ความสามารถในการคิดอย่างเป็นนามธรรมที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหา การวางแผนในอนาคตและการมองหาความช่วยเหลือจากบุคคลอื่นๆ

สรุปทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสบการณ์กำหนดทางเลือกเพื่อจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตอย่างเป็นระบบและเหมาะสมกับตนเองที่สุด

2.2.2 แนวทางการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา

ปัญหาเป็นเรื่องปกติและเกิดขึ้นได้กับมนุษย์ทุกคน และการแก้ปัญหาก็เป็นทักษะที่จำเป็นประโยชน์สำหรับการเผชิญกับความยุ่งยากของปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันอย่างไรก็ตาม การขาดทักษะของการแก้ปัญหาหรือความไม่สามารถในการแก้ปัญหาก็มีความสัมพันธ์กับปัญหาทางด้านจิตใจที่มากมายไม่ว่าจะเป็นเด็กและผู้ใหญ่ รวมถึงอาการความซึมเศร้าและความยุ่งยากในสัมพันธภาพระหว่างบุคคลด้วย ในแนวคิดหลักของการบำบัดเชิงพฤติกรรมนั้น ทักษะการแก้ปัญหาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการปัญหาต่างๆ ของบุคคลได้ไม่ว่าจะเป็นปัญหาความเครียด ปัญหาความวิตกกังวล ปัญหาด้านความโกรธ ปัญหาการควบคุมตนเองและการแสดงพฤติกรรมที่เหมาะสม ตลอดจนการปรับตัวทางสังคม (Spiegler and Guevremont, 1998) ซึ่ง (Race, 1994) ได้เสนอแนวคิดของการแก้ปัญหาเมื่อบุคคลเผชิญกับปัญหาไว้ดังนี้

1. ยอมรับว่าคุณมีปัญหา (Accept that may have a Problem) เพื่อเป็นการช่วยให้บุคคลไม่ต้องมองหาว่าจะเกิดปฏิกิริยากับตนเอง และจะได้ไม่เสียเวลากับการที่จะกล่าวโทษตนเองและบุคคลอื่นๆ

2. บอกให้ได้ว่าปัญหาของคุณคืออะไร (What the Problem) เพื่อทำความเข้าใจว่าอะไรคือสิ่งที่เป็นปัญหาและทำให้คุณไม่สบายใจ

3. ลองมองหาบุคคลที่คุณจะสามารถพูดคุยเกี่ยวกับปัญหาของคุณได้ (Talk about your Problem to Someone) การมองหาบุคคลที่จะพูดคุยกับเรานั้นควรเป็นบุคคลที่คุณสามารถไว้วางใจได้

4. หาคำตอบว่าทำไมจึงเกิดปัญหาขึ้น (Work out why the Problem Arose) วิธีนี้อาจจะไม่ได้ช่วยในการแก้ปัญหาของคุณในปัจจุบันมากนัก แต่เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาแบบนี้ซ้ำกับคุณอีกในอนาคต

5. ปรึกษาบุคคลอื่น โดยการบอกถึงแผนการแก้ปัญหาของคุณว่าเป็นอย่างไร (Tell Someone What you are Planning to do) ถ้าคุณไม่มั่นใจว่าวิธีการแก้ปัญหาคงจะได้ผลหรือไม่ ให้ลองปรึกษากับบุคคลอื่นที่คุณมั่นใจและไว้ใจ เพื่อบางทีอาจจะมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมประกอบกับเป็นการให้คุณได้ทบทวนแผนการแก้ปัญหาคงด้วย

6. ดำเนินการตามแผนการแก้ปัญหา (Keep a log of what you do) สิ่งนี้จะช่วยให้คุณรู้สึกว่าคุณได้มีการปฏิบัติตามแผนของคุณเพื่อเป็นการแสดงถึงความก้าวหน้าในการแก้ปัญหาด้วย

7. ปรับมุมมองปัญหาว่าไม่ใช่อุปสรรคแต่เป็นโอกาสที่ทำให้คุณพัฒนาตนเอง (Regard each problem as an opportunity to grow) เมื่อคุณรู้สึกเป็นทุกข์กับปัญหา ให้ลองปรับมุมมองใหม่ว่าเป็นสิ่งที่มีคุณค่าในการพัฒนาให้ตนเองมีทักษะเพิ่มความสามารถกับตนเอง

สำหรับขั้นตอนของการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา (O' Donohun ; Krasner) ได้แบ่งขั้นตอนของการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหามาออกเป็นขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจในปัญหา (Problem Orientation) ซึ่งเป็นการรับรู้ว่ามีปัญหาเกิดขึ้นและในการแก้ปัญหานั้นจะไม่เป็นการเสียเวลาหรือคุ้มค่างกับเวลาที่เสียไป

ขั้นที่ 2 การนิยามปัญหา (Problem Definition) เป็นการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นและทำความเข้าใจในปัญหานั้น ๆ ว่าเป็นอย่างไร ตลอดจนการกำหนดเป้าหมายในการแก้ปัญหานั้นเป็นปัญหาจริง

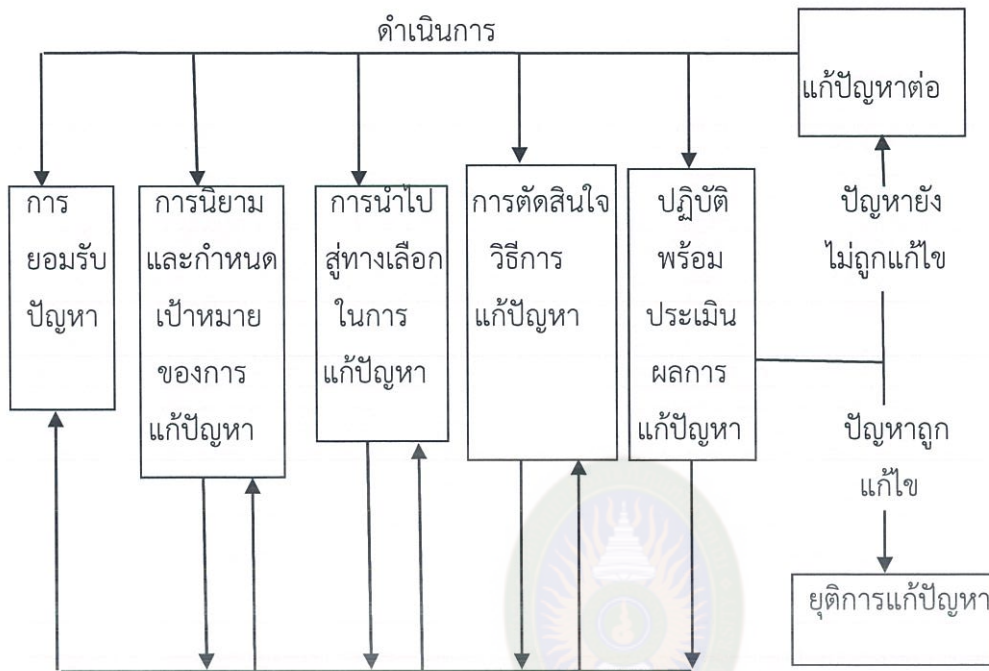
ขั้นที่ 3 การนำไปสู่ทางเลือกต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา (Generation of Alternative Solutions) ขั้นนี้เป็นระดับวิธีการแก้ปัญหามาก ๆ ให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ อาจเป็นการมองหาคำแนะนำเกี่ยวกับความคิดเห็นจากบุคคลต่าง ๆ

ขั้นที่ 4 การตัดสินใจ (Decision making) เป็นการเปรียบเทียบและตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาได้สำเร็จ

ขั้นที่ 5 การปฏิบัติการและการตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา (Solution implementation and verification) เป็นขั้นตอนการนำวิธีการแก้ปัญหานั้นที่ตัดสินใจเลือกแล้วไปใช้ และพิจารณาถึงระดับของประสิทธิภาพของวิธีการแก้ปัญหานั้นๆ

นอกจากนี้ (Spiegler and Guevremont, 1998, pp. 346-355) ได้เสนอแนวคิดของกระบวนการพื้นฐานการแก้ปัญหาไว้ว่าประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ คือ การยอมรับในปัญหาที่เกิดขึ้น การนิยามปัญหาและการกำหนดเป้าหมายในการแก้ปัญหา การนำไปสู่ทางเลือกต่างๆ ในการ

แก้ปัญหา การตัดสินใจวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด และการปฏิบัติพร้อมทั้งการประเมิน ประสิทธิภาพ โดยขั้นตอนแสดงดังภาพ



ภาพที่ 2.2 กระบวนการแก้ปัญหา

ดังนั้นการให้ความสำคัญในการสอนทักษะการแก้ปัญหาต้องให้ผู้ฝึกได้ฝึกฝนทักษะการแก้ปัญหาในประเด็นปัญหาที่หลากหลาย รวมถึงการกระตุ้นในประเด็นปัญหาที่สัมพันธ์กับ วินัย การศึกษา กลุ่มเพื่อน และครอบครัว

2.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์

2.3.1 ความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์

โครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เลือกหัวข้อ ดำเนินการวางแผน ออกแบบและประดิษฐ์ สำนวจ ทดลองเก็บรวบรวมข้อมูล รวมทั้งแปลผล สรุปผล และการเสนอผลงาน โดยใช้เทคนิคกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังที่ สุวัฒน์ นิยมคำ (2530, น. 255) ได้แสดงความคิดเห็นว่า “การสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์จะเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความคิดของตนเอง อย่างสมบูรณ์” ศึกษาค้นคว้า ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เลือกหัวข้อที่จะลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เลือกหัวข้อที่จะศึกษาค้นคว้า มีโอกาสทำความเข้าใจกับปัญหาอย่างถ่องแท้ ได้เตรียมดำเนินการ แหล่งวัสดุ แหล่งวิทยากรด้วยตนเอง รวมทั้งดำเนินการวางแผนโครงงาน ออกแบบ ประดิษฐ์ สำนวจ ทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล รวมทั้งการแปลผล สรุปผล การนำเสนอผลงาน สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย (2530, น. 16) ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าทำให้มีความรู้แตกฉานในเรื่องนั้นๆ ย่อมแสดงถึงความสามารถและความคิดสร้างสรรค์อย่างแท้จริงเป็นการสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วย

สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย (2530, น. 16) ได้ให้ความหมายของโครงงานวิทยาศาสตร์ไว้ว่า “โครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง การศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างมีหลักเกณฑ์และต้องสำเร็จรูปในตัว ผู้ศึกษาต้องมีความละเอียดรอบคอบการสังเกตและบันทึกผลที่ได้จากการศึกษาไว้ตามลำดับทุกขั้น การวางรูปของโครงงานควรจะต้องดำเนินการล่วงหน้าให้รัดกุม”

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2531 : 1) ได้อธิบายไว้ว่า “การทำโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ภายใต้การดูแลและให้คำปรึกษาของครู อาจารย์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิตั้งแต่การเลือกหัวข้อที่จะศึกษา ค้นคว้า ดำเนินการวางแผนโครงงาน ออกแบบ ประดิษฐ์ สำนวจ ทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล รวมทั้งการแปลผล สรุปผลและการนำเสนอผลงาน”

สุวัฒน์ คล่องดี (2534, น. 4) ได้ให้ความหมายไว้ว่า “โครงงานวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่นำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการศึกษา เพื่อแก้ปัญหาหรือตอบปัญหาที่สงสัยหรือประดิษฐ์คิดค้นใหม่ โดยเริ่มต้นจากนักเรียนเป็นผู้คิดและเลือกเรื่องที่ต้องการศึกษา วางแผนลงมือปฏิบัติ บันทึกผลสรุป และเสนอผลด้วยตนเอง จนสำเร็จทุกขั้นตอน”

จำแลง เชื้อภักดี (2537) ได้ให้ความหมายไว้ว่า “โครงงานวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ชนิดหนึ่ง อาจจัดในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้ เป็นกิจกรรมที่สนองความสนใจ ความถนัดและความสามารถของนักเรียน โดยนักเรียนเป็นศูนย์กลางของกิจกรรม ซึ่งอาจ

จัดทำเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้ ลักษณะของกิจกรรมเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง”

Fowler (1964, pp. 91-93) ได้ให้ความหมายของการทำโครงการวิทยาศาสตร์สรุปได้ว่าการทำโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง การศึกษาโครงสร้างและวิธีการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่งทางด้านวิทยาศาสตร์ โดยจัดเขียนเป็นโครงการเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาต่อ และมีการปฏิบัติตามแนวทางไว้หรือให้โครงการนี้สัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมาย

Gupta (1981, p. 26) ได้ให้ความหมายของการทำโครงการวิทยาศาสตร์สรุปได้ว่า การทำโครงการวิทยาศาสตร์ หมายถึง การศึกษาเกี่ยวกับความจริงหรือประสบการณ์ต่างๆ ของนักเรียนที่มีโอกาสได้แสดงออกและทำงานกลุ่มเพื่อร่วมพัฒนาศักยภาพของนักเรียนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สรุปโครงการวิทยาศาสตร์ เป็นการศึกษในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามความถนัดและความสนใจของนักเรียน โดยนักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาแก้ปัญหา ภายใต้การดูแลและให้คำปรึกษาของครู อาจารย์หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งการจัดโครงการวิทยาศาสตร์ อาจจัดเป็นกิจกรรมในหลักสูตรหรือกิจกรรมเสริมหลักสูตร ที่ใช้เวลาในเวลาเรียนหรือเวลาเรียนก็ได้

2.3.2 หลักการของโครงการวิทยาศาสตร์

ธีระชัย ปุณณโชติ (2531, น. 1) ได้กล่าวถึงหลักการที่สำคัญของการทำกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ไว้ดังต่อไปนี้

1. เน้นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้นักเรียนริเริ่มวางแผนและดำเนินการศึกษาด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์เป็นผู้ชี้แนะแนวทางและให้คำปรึกษา
2. เน้นกระบวนการในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ตั้งแต่การกำหนดปัญหาหรือเลือกหัวข้อที่สนใจ การวางแผนการศึกษาค้นคว้า การรวบรวมข้อมูลหรือการทดลอง และการสรุปผลการศึกษาค้นคว้า
3. เน้นการคิดเป็นและแก้ปัญหาด้วยตนเอง
4. เน้นทำกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์มุ่งฝึกให้นักเรียนรู้จักวิธีการศึกษาค้นคว้า และแก้ปัญหาด้วยตนเอง มิได้เน้นการส่งประกวดเพื่อรางวัล

Seymour (1964, pp. 91-93) ได้กล่าวถึงหลักการสำคัญของโครงการวิทยาศาสตร์ สรุปได้ 3 ประการ ดังนี้ คือ

1. หลักความจริงและการนำไปใช้ประโยชน์ หมายถึง โครงการวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นโดยยึดหลักความจริงตามธรรมชาติจากบุคคลอื่นๆ รวมทั้งจากวงการวิทยาศาสตร์ด้วย

2. หลักของเสรีภาพและเศรษฐกิจ หมายถึง การให้เสรีภาพแก่ผู้ทำโครงการวิทยาศาสตร์ในการเลือกเรื่องที่จะทำ โดยคำนึงถึงวัสดุอุปกรณ์ และเงินทุนที่มีอยู่ ตลอดจนจนเป็นการดำเนินการอย่างประหยัดและคุ้มค่ากับการทำโครงการ

3. หลักการเรียนรู้ด้วยตนเอง หมายถึง การสนับสนุนให้ผู้ทำโครงการวิทยาศาสตร์ได้ใช้ความสามารถในการวางแผนการดำเนินการทำโครงการและแก้ปัญหาด้วยตนเองซึ่งเป็นการฝึกให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สรุปหลักการของโครงการวิทยาศาสตร์ คือ การค้นคว้าหาความรู้ การแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้การแนะนำ การให้คำปรึกษาของครู อาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ

2.3.3 จุดมุ่งหมายของโครงการวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2529 ก, น. 2) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียนใช้ความรู้และประสบการณ์เลือกทำโครงการวิทยาศาสตร์ตามที่ตนสนใจ
2. เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่างๆ ด้วยตนเอง
3. เพื่อให้นักเรียนได้แสดงออกซึ่งความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
4. เพื่อให้นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และเห็นคุณค่าของการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา
5. เพื่อให้นักเรียนมองเห็นแนวทางในการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในแต่ละท้องถิ่น

ธีระชัย ปุณฺณโชติ (2531 : 4) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เพื่อให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการศึกษาค้นคว้าหรือวิจัยเบื้องต้นทางวิทยาศาสตร์ภายในขอบเขตของความรู้และประสบการณ์ตามระดับชั้นของตน
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรักและความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์และมีโอกาสแสดงออก
4. เพื่อพัฒนาความสามารถของนักเรียนในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์แก้ปัญหา
5. เพื่อให้นักเรียนรู้จักใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์
6. เพื่อพัฒนาความรับผิดชอบและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
7. เพื่อให้นักเรียนตระหนักถึงคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เบณจพร ศรีสุรมาศ (2531, น. 25) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ว่า การทำโครงการวิทยาศาสตร์ในระดับโรงเรียนมัธยมศึกษาเป็นกระบวนการที่ให้นักเรียนฝึกคิดอย่างมีเหตุผล ทำงานอย่างมีระบบ ตามวิธีการของนักวิทยาศาสตร์และแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างทำโครงการโดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาคอยแนะแนวทางให้ตลอดเวลา ฉะนั้นจุดมุ่งหมายของการทำโครงการ คือ ได้ฝึกกระบวนการเสาะแสวงหาความรู้และแก้ปัญหายังมีระบบ ไม่ใช่เพื่อการส่งเข้าประกวดให้ได้รางวัล รางวัลเป็นเพียงผลพลอยได้เท่านั้น

สรุปจุดมุ่งหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นการฝึกกระบวนการเสาะแสวงหาความรู้ การแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนเกิดความตระหนัก มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีจิตวิญญาณแห่งความเป็นนักประดิษฐ์ นักทดลองค้นคว้าและการเป็นนักวิทยาศาสตร์ในอนาคต

2.3.4 ความสำคัญและประโยชน์ของโครงการวิทยาศาสตร์

การทำโครงการวิทยาศาสตร์นั้น มีความสำคัญและก่อให้เกิดประโยชน์ต่อนักเรียนหลายประการ ดังนี้

ธีระชัย ปุณฺณโชติ (2531, น. 3 - 4) ได้กล่าวถึงคุณประโยชน์ของโครงการวิทยาศาสตร์ไว้ดังต่อไปนี้

1. ช่วยส่งเสริมจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและการเรียนวิทยาศาสตร์ให้สัมฤทธิ์ผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
2. ช่วยให้นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงในกระบวนการเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์
3. ช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ครบถ้วนสมบูรณ์ยิ่งขึ้นกว่าการเรียนในกิจกรรมการเรียนการสอนตามปกติ นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์บางทักษะซึ่งไม่มีโอกาสฝึกในกิจกรรมการเรียนการสอนตามปกติ เช่น ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการออกแบบ การทดลองและควบคุมตัวแปร เป็นต้น
4. ช่วยพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์
5. ช่วยให้นักเรียนเข้าใจลักษณะและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ยิ่งขึ้น เช่น เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ไม่ได้หมายถึง แต่ตัวความรู้ในเนื้อหาสาระที่เกี่ยวกับธรรมชาติเท่านั้นแต่ยัง หมายถึง กระบวนการเสาะหาความรู้เหล่านั้นและมีเจตคติหรือค่านิยมทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย การได้มาซึ่งความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติจะต้องใช้กระบวนการเสาะหาความรู้ที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลอย่างมีระบบโดยอาศัยการสังเกตเป็นพื้นฐาน แต่ประสาทสัมผัสของมนุษย์ซึ่งใช้ในการสังเกตมีขีดความสามารถจำกัดในการรับรู้ ดังนั้นวิทยาศาสตร์จึงมีขอบเขตจำกัดด้วย

6. ช่วยพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และความเป็นผู้มีวิจรรย์ญาณ
7. ช่วยพัฒนานักเรียนให้เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง
8. ช่วยพัฒนานักเรียนให้เป็นผู้ที่คิดเป็นทำเป็น และมีความสามารถในการแก้ปัญหา
9. ช่วยพัฒนาความรับผิดชอบ และสร้างวินัยในตนเองให้เกิดขึ้นกับนักเรียน
10. ช่วยให้นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์และมีคุณค่า

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2531, น. 56) ได้กล่าวถึงคุณประโยชน์ของโครงการงานวิทยาศาสตร์ไว้เป็นข้อๆ ดังนี้

1. สร้างความสำนึก และรับผิดชอบในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง
2. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาและแสวงหาความสามารถตามศักยภาพของตนเอง
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้าและเรียนรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจได้ลึกซึ้งไปกว่าการเรียนในหลักสูตรปกติ
4. ทำให้นักเรียนมีความสามารถพิเศษโดยมีโอกาสแสดงความสามารถของตนเอง
5. ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์และมีความสนใจที่จะประกอบอาชีพทางวิทยาศาสตร์
6. ช่วยให้นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ในการสร้างสรรค์
7. ช่วยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และระหว่างนักเรียนด้วยกันให้มีโอกาสทำงานใกล้ชิดกันมากขึ้น
8. ช่วยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างชุมชนกับโรงเรียนให้ดีขึ้น โรงเรียนได้มีโอกาสเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่ชุมชนซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้ชุมชนได้สนใจวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น

นอกจากนี้ วิจิต ญัฐวัฒนานนท์ (มปป., อ้างถึงใน มนัสวี พยัคฆนันท์, 2536) ศึกษาในเทตส์สำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดสมุทรปราการ ผู้รับผิดชอบวิชาวิทยาศาสตร์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษากล่าวถึงประโยชน์ของโครงการวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ทำให้ผู้เรียนรู้จักใช้ความคิดนำไปพัฒนางานในเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีระบบและมีขั้นตอน
2. ทำให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มองเห็นเป็นรูปธรรมอย่างชัดเจน
3. ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์บรรลุวัตถุประสงค์ได้เร็วและง่ายขึ้น
4. ทำให้การระดมสมองและการทำงานในระบบของกลุ่ม ประสบผลสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ

5. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ “โครงการวิทยาศาสตร์” เป็นวิธีสอนที่ทันสมัยและทันต่อความเปลี่ยนแปลงของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในโลกปัจจุบัน

2.3.5 ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์

การทำโครงการวิทยาศาสตร์นั้น อาจทำได้หลายรูปแบบซึ่ง อีระชัย ปุณฺณโชติ (2530) และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2531) ได้แบ่งกิจกรรมการทำโครงการวิทยาศาสตร์ออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

2.3.5.1 โครงการประเภทสำรวจ (Survey Research Project) โครงการประเภทนี้เป็นกิจกรรมการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมต่างๆ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความรู้ที่มีอยู่ในธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยมีการสำรวจและรวบรวมข้อมูลต่างๆ แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาจัดกระทำ เช่น การจำแนกเป็นหมวดหมู่ แล้วนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เห็นลักษณะและความสัมพันธ์ในเรื่องที่ศึกษา ทั้งนี้ไม่มีการกำหนดตัวแปรอิสระและไม่จำเป็นต้องมีการควบคุมตัวแปรต่างๆ การทำโครงการสำรวจอาจกระทำได้หลายรูปแบบดังนี้

1) การเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามหรือข้อมูลที่มีอยู่ในธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้ทันทีโดยไม่ต้องนำวัสดุตัวอย่างมาศึกษา วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ตัวอย่างเช่น

1.1) การศึกษาพืชในชุมชน

1.2) การศึกษาพฤติกรรมของสัตว์บางชนิดในธรรมชาติ เช่น สุนัข วัว ฯลฯ

1.3) การสำรวจปริมาณของรูไบหรือปากใบทั้งสองด้านของใบพืชชนิดต่างๆ

2) เก็บรวบรวมวัสดุตัวอย่างมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ตัวอย่างเช่น การวิเคราะห์ชนิดและปริมาณของสิ่งเจือปนในอาหาร ปริมาณของสีย้อมผ้าในขนมหรือลูกอมชนิดต่างๆ ฯลฯ

3) จำลองธรรมชาติในห้องปฏิบัติการ แล้วทำการศึกษาดูด้วยการสังเกตและรวบรวมข้อมูลต่างๆ ตัวอย่างเช่น

3.1) การเลี้ยงวัวแล้วทำการสังเกตรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการดำรงชีวิตของวัว

3.2) การศึกษาวงจรของแมลงหรือสัตว์บางชนิดในห้องปฏิบัติการ

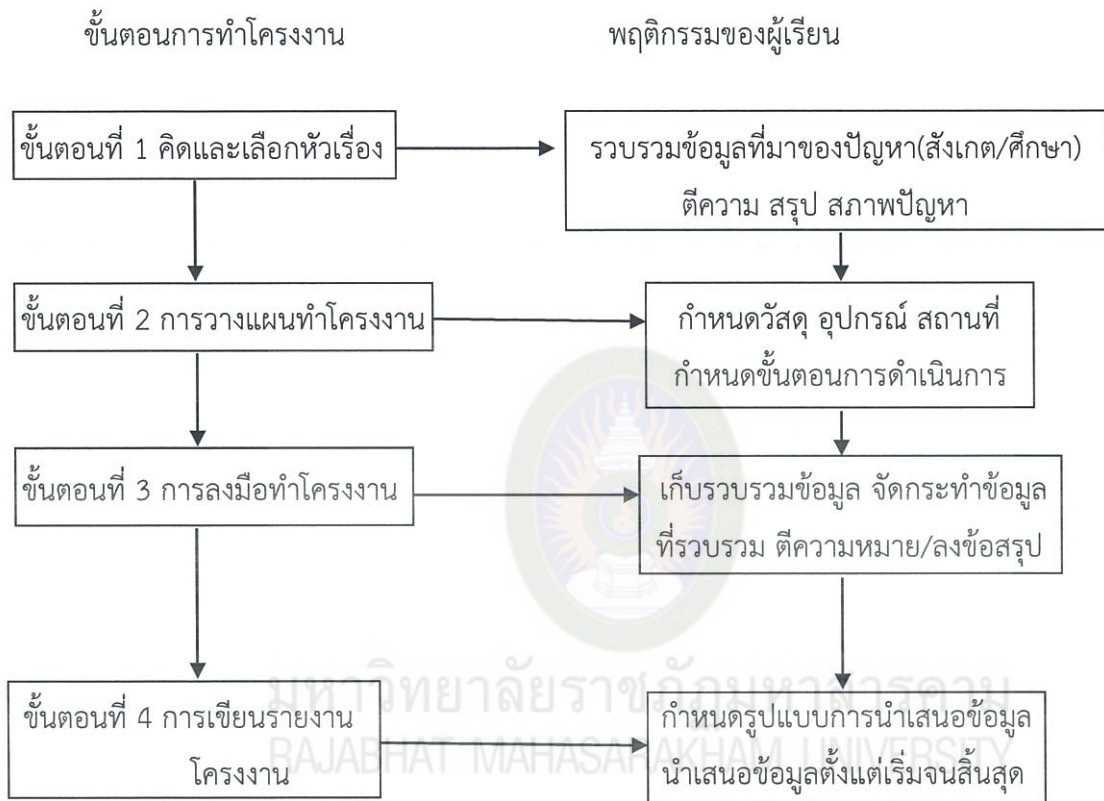
4) ขั้นตอนของโครงการประเภทสำรวจ

ขั้นตอนที่ 1 การคิดและเลือกหัวข้อที่จะศึกษา เป็นการนำแนวความคิดเห็นที่มาของปัญหาที่จะทำโครงการมาเสนออาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งปัญหานั้นอาจมีที่มาแตกต่างกันจากสิ่งที่สนใจเป็นพิเศษ ฯลฯ

ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนในการทำโครงการ เมื่อได้ปัญหาที่จะศึกษาแล้วผู้ทำโครงการจะต้องศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม จากหนังสือและเอกสารต่างๆ เกี่ยวกับเรื่องที่จะกระทำ และวางแผนเพื่อออกแบบการทำโครงการ ในขั้นนี้อาจมีการสร้างอุปกรณ์ การเตรียมสถานที่

ขั้นตอนที่ 3 การลงมือทำโครงการ เป็นขั้นการเก็บข้อมูล โดยการสังเกตเป็นสำคัญ บันทึกผลจากการสังเกตเพื่อนำไปสู่การสรุปผลโครงการ

ขั้นตอนที่ 4 การเขียนรายงานโครงการ เป็นการนำข้อมูลที่ได้มาสรุปเป็นข้อค้นพบและเขียนรายงานโครงการตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดโครงการ ขั้นตอนการทำโครงการประเภทสำรวจได้ดังนี้



ภาพที่ 2.3 ขั้นตอนการทำโครงการประเภทสำรวจ (สมชัย โกลม, 2542)

2.3.5.2 โครงการประเภททดลอง (Experimental Research Project)

โครงการประเภทนี้ โดยทั่วไปเป็นการศึกษาหาคำตอบของปัญหาใดปัญหาหนึ่งโดยการออกแบบการทดลองและดำเนินการทดลอง เพื่อหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการทราบหรือเพื่อตรวจสอบสมมติฐานการออกแบบการทดลอง ซึ่งมีการควบคุมตัวแปรต่างๆ ที่อาจมีผลต่อตัวแปรที่ทำการศึกษา แล้วดำเนินการทดลอง มรการจัดกระทำกับตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น ทำการรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาความเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม การแปลผลและสรุปผลการทดลองลักษณะสำคัญของโครงการประเภททดลอง คือ จะต้องมีกรออกแบบการทดลองเพื่อหาคำตอบของปัญหา ที่ต้องการศึกษา มีการจัดกระทำกับตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ เพื่อดูผลที่เกิดขึ้นกับตัวแปรตาม และมีการควบคุมตัวแปรอื่นๆ ที่ไม่ต้องการศึกษาแต่อาจมีผลต่อตัวแปรตามที่ต้องการศึกษาการทดลองเพื่อแก้ปัญหาใด

2.3.5.3 โครงการประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์ (Developmental Research Project or Invention)

โครงการประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์ เป็นการพัฒนาหรือการประดิษฐ์เครื่องมือเครื่องใช้หรืออุปกรณ์ต่างๆ ให้ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ โดยอาศัยความรู้หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ อาจเป็นการประดิษฐ์สิ่งใหม่ที่ยังไม่เคยมีมาก่อนหรือการปรับปรุงอุปกรณ์หรือสิ่งประดิษฐ์ที่มีอยู่แล้ว ให้ใช้งานได้ดีกว่าเดิมก็ได้ นอกจากนี้ อาจเป็นการเสนอหรือสร้างแบบจำลองทางความคิด เพื่อแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง

ตัวอย่างโครงการประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์ ได้แก่ กลจักรพลังงานแสง
รพพลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า เตาอบพลังงานแสงอาทิตย์ บ้านยุคนิวเคลียร์ กระจอมไฟฟ้าใช้พลังงานคลื่นน้ำ
ยานขนส่งไร้แรงเสียดทาน เครื่องกันขโมย

2.3.5.4 โครงการประเภทการสร้างทฤษฎีหรือการอธิบาย (Theoretical Research Project)

โครงการประเภทนี้เป็นการสร้างทฤษฎีหรือการอธิบาย เป็นโครงการที่ผู้ทำจะต้องเสนอแนวความคิดใหม่ๆ ในการอธิบายเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างมีเหตุผล มีหลักการทางวิทยาศาสตร์หรือทฤษฎีสนับสนุนการอธิบายปรากฏการณ์เก่าในแนวใหม่อาจเสนอในรูปของคำอธิบายสูตรหรือสมการ โดยมีข้อมูลหรือทฤษฎีอื่นสนับสนุนอ้างอิง การทำโครงการประเภทนี้ผู้ทำจะต้องมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างดี และต้องศึกษาค้นคว้าเรื่องราวที่เกี่ยวข้องอย่างมาจึงจะสามารถสร้างคำอธิบายหรือทฤษฎีได้ ตัวอย่างโครงการประเภทนี้ ได้แก่ โครงการเรื่อง “กำเนิดของทวีปและมหาสมุทร” ซึ่งเป็นการสร้างแบบจำลองทางทฤษฎี อธิบายการเกิดทวีปและมหาสมุทร โดยอาศัยหลักฐานทางประวัติศาสตร์ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์มาอ้างอิง อย่างไรก็ตามเนื่องจากโครงการประเภทนี้ ผู้ทำจะต้องมีพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี และทำการศึกษาค้นคว้าเรื่องราวที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างดี จนมีความรู้อย่างกว้างขวางและลึกซึ้งในเรื่องราวที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นจึงยากเกินไปสำหรับผู้ริเริ่มที่จะทำโครงการวิทยาศาสตร์

2.3.6 ขั้นตอนในการทำโครงการวิทยาศาสตร์

การทำโครงการวิทยาศาสตร์นั้นประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ หลายขั้นตอนซึ่ง ชีระชัย ปุณฺณโชติ (2531, น. 1) และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2531, น. 1-4) ได้แบ่งขั้นตอนการทำโครงการวิทยาศาสตร์ พอสรุปได้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. การสร้างสถานการณ์ ครูควรสร้างสถานการณ์เพื่อจะเป็นการช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและเห็นความสำคัญของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะทำโครงการ เช่น การเล่าเรื่องเกี่ยวกับการแสดงหรือการประกวดโครงการให้นักเรียนฟัง การเล่าเรื่องโครงการที่น่าสนใจให้นักเรียนฟัง การพานักเรียนไปชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์

การจัดกิจกรรมให้นักเรียนฟัง เช่น การจัดนิทรรศการเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การเชิญวิทยากรมาบรรยาย ในหัวข้อที่น่าสนใจในโอกาสต่างๆ การจัดกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

2. การคิดและเลือกหัวข้อหรือปัญหาที่จะศึกษา สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย (2528) ได้เสนอแนะการคิดและเลือกหัวข้อเรื่องของโครงการวิทยาศาสตร์ว่า ในครั้งแรกนั้นนักเรียนจะได้หัวข้อกว้างๆ ยังไม่เฉพาะเจาะจง เพียงแต่เกิดความสนใจและมีแนวคิดว่าจะทำการศึกษาเรื่องนั้นๆ ดังนั้นไม่ควรซื้ออุปกรณ์มาไว้ก่อน ไม่ควรเลือกปัญหาที่เกินความสามารถ ไม่ควรลอกแบบโครงการเพื่อน เว้นแต่จะขยายหรือเพิ่มความคิดใหม่เข้าและไม่ควรเลือกหัวข้อโครงการที่จะทำทั้งหมดเพื่อสร้างอุปกรณ์ ธงชัย ชิวปัญญา (2528, น. 4 - 7) ได้ให้ความเห็นว่าการเลือกเรื่องที่จะทำโครงการนั้น นักเรียนควรคำนึงถึงระยะเวลาในการดำเนินการว่าจะสามารถทำได้ทันตามเวลาที่กำหนดหรือไม่ และได้เสนอแนะว่าควรมีกาจัดทำตารางเวลาดำเนินการด้วยสิ่งที่ควรคำนึงในการเลือกหัวข้อเรื่องในการดำเนินงานโครงการวิทยาศาสตร์มีดังนี้

- 2.1 เหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน
- 2.2 เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน
- 2.3 วัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้
- 2.4 งบประมาณเพียงพอ
- 2.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการทำโครงการ
- 2.6 มีอาจารย์หรือผู้ทรงคุณวุฒิเป็นที่ปรึกษา

3. การวางแผนทำโครงการ

เมื่อได้หัวข้อเรื่องที่จะทำโครงการเรียบร้อยแล้ว ก่อนที่นักเรียนจะเริ่มลงมือทำโครงการ

นักเรียนต้องมีการวางแผนก่อน เพราะจะได้ดำเนินงานอย่างรัดกุมและไม่สับสน ในการวางแผนทำโครงการนั้นนักเรียนจะต้องเขียนเค้าโครงร่างเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อให้อาจารย์ที่ปรึกษาได้ตรวจพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะเพื่อประโยชน์ในการทำงาน การเขียนเค้าโครงร่างนั้น คือการกำหนดแผนงานอย่างคร่าวๆ ชุตติมา วัฒนาศิริ (2539, น. 9) ได้เสนอแนะการเขียนว่า เค้าโครงย่อของโครงการโดยทั่วไปจะเขียนขึ้นตอนเพื่อแสดงแนวแผนงานและขั้นตอนของการทำนั้น ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

- 3.1 ชื่อโครงการ ควรเป็นข้อความที่กะทัดรัด ชัดเจน สื่อความหมายตรงและตีความหมายเฉพาะเจาะจงว่าจะศึกษาอะไร
- 3.2 ชื่อผู้ทำโครงการ เป็นชื่อผู้จัดทำ ระบุบทบาทหน้าที่ให้ชัดเจน
- 3.3 ชื่อที่ปรึกษาโครงการ เป็นผู้ดูแลควบคุม ให้คำแนะนำ
- 3.4 ที่มาและความสำคัญของโครงการ อธิบายว่าเหตุใดจึงเลือกทำโครงการโครงการเรื่องนั้นมีความสำคัญอย่างไร มีหลักการหรือทฤษฎีอย่างไรที่เกี่ยวข้อง เรื่องที่ทำเป็นเรื่อง

ใหม่หรือมีผู้อื่นได้เคยศึกษาค้นคว้าเรื่องทำงานองนี้ไว้บ้างแล้ว ถ้ามีได้ผลอย่างไรที่ทำเรื่องนี้ได้ขยายเพิ่มเติมปรับปรุงจากเรื่องผู้อื่นทำอย่างไร หรือเป็นการทำซ้ำเพื่อตรวจสอบ

3.5 จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าควรมีข้อความเฉพาะเจาะจง และเป็นสิ่งที่สามารถบอกขอบเขตของงานที่จะทำให้ชัดเจนขึ้น

3.6 สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี) สมมติฐานเป็นคำตอบหรือคำอธิบายที่คาดไว้ล่วงหน้า ซึ่งอาจจะถูกหรือไม่ก็ได้ ถ้าเขียนสมมติฐานควรมีเหตุผล หรือมีทฤษฎีหรือหลักการทางวิทยาศาสตร์รองรับ และที่สำคัญคือเป็นข้อความที่มองเห็นแนวในการทดลองหรือสามารถทดสอบได้

3.7 วิธีดำเนินการ

3.7.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ ระบุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ มีอะไรบ้าง จะได้ อุปกรณ์เหล่านั้นมาจากไหน วัสดุอุปกรณ์ใดบ้างที่ต้องซื้อ อะไรบ้างที่ต้องทำเองและอะไรบ้างที่ต้องขอยืม

3.7.2 แนวการศึกษาค้นคว้า อธิบายว่า จะออกแบบการทดลองอะไร อย่างไร จะสร้างหรือประดิษฐ์ อย่างไร จะเก็บข้อมูลอะไรบ้าง และเมื่อใดบ้าง

3.8 แผนปฏิบัติงาน อธิบายเกี่ยวกับกำหนดเวลาเริ่มต้นและเวลาเสร็จของการดำเนินงานแต่ละขั้น

4. การลงมือทำโครงการ

ชุตินา วัฒนาศิริ (2539, น. 10) ได้เสนอแนะว่า เมื่อเค้าโครงย่อของโครงการได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว ก็เสมือนว่างานนักเรียนสำเร็จไปแล้วมากกว่าครึ่งหนึ่ง ต่อไปนี้ก็เป็นขั้นตอนการลงมือปฏิบัติงาน ตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในเค้าโครงย่อที่เสนออาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งควรคำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้

1. เตรียมวัสดุอุปกรณ์ และสถานที่ให้พร้อมก่อน หรือลงมือทดลอง
2. มีสมุดสำหรับบันทึกกิจกรรมประจำวันว่าทำอะไร ได้ผลอย่างไร
3. ปฏิบัติการทดลองด้วยความละเอียดรอบคอบและบันทึกข้อมูลไว้ให้เป็นระเบียบและครบถ้วน
4. คำนึงถึงความประหยัดและปลอดภัยในการทำงาน
5. พยายามทำตามแผนงานที่วางไว้ตอนแรกแม้อาจเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมบ้างหลังจากที่ได้เริ่มต้นทำงานไปแล้ว ถ้าคิดว่าจะทำผลงานให้ดีขึ้น
6. ควรปฏิบัติการทดลองซ้ำ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้มาก
7. ควรแบ่งงานเป็นส่วนย่อยต่างๆ และทำแต่ละวันให้สำเร็จก่อนทำส่วนอื่น
8. ควรทำงานส่วนใหญ่ที่เป็นหลักสำคัญๆ ให้เสร็จก่อน แล้วจึงทำส่วนที่ประกอบหรือส่วนเสริมเพื่อตกแต่งโครงการ
9. อย่าทำงานต่อเนื่องจนเมื่อยล้า จะทำให้ขาดความระมัดระวัง

10. ถ้าเป็นโครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์ควรคำนึงถึงความคงทนแข็งแรงและขนาดที่เหมาะสมของสิ่งประดิษฐ์นั้น

5. การเขียนรายงาน เป็นการเสนอผลงานที่ได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูล ผลที่ได้ตลอดจนข้อสรุปและข้อเสนอแนะต่างๆ การเขียนรายงานควรมีความชัดเจน เข้าใจง่าย สั้นๆ ตรงไปตรงมา และครอบคลุมถึงหัวเรื่องต่างๆ การเขียนรายงานมีดังนี้

5.1 ชื่อโครงการ

5.2 ชื่อผู้ทำโครงการ

5.3 ชื่อที่ปรึกษา

5.4 บทคัดย่อ อธิบายที่มาและความสำคัญของโครงการ วัตถุประสงค์ วิธีการดำเนินการและผลที่ได้ ตลอดจนข้อสรุปต่างๆ อย่างย่อประมาณ 300-350 คำ

5.5 ที่มาและความสำคัญของโครงการ อธิบายความสำคัญของโครงการ เหตุผลที่เลือกทำโครงการนี้และหลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวกับโครงการนี้ เรื่องที่ทำเป็นเรื่องใหม่หรือมีผู้อื่นเคยศึกษาไว้บ้างแล้ว ถ้ามีผลเป็นอย่างไร เรื่องที่ทำนี้ได้ขยายเพิ่มเติมหรือปรับปรุงจากเรื่องที่มีผู้อื่นได้ทำไว้อย่างไรบ้างหรือเป็นการทำซ้ำเพื่อตรวจสอบผล

5.6 จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

5.7 สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี)

5.8 วิธีดำเนินการ อาจแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี วิธีการดำเนินการทดลอง อธิบายขั้นตอนการดำเนินงานโดยละเอียด

5.9 ผลการศึกษาค้นคว้า นำเสนอข้อมูลหรือผลการทดลองต่างๆ ที่สังเกตและรวบรวมได้รวมทั้งเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ด้วย

5.10 สรุปผลและข้อเสนอแนะ อธิบายผลสรุปที่ได้จากการทำโครงการ ถ้ามีการตั้งสมมติฐาน ควรระบุด้วยว่า ข้อมูลที่ได้สนับสนุน คัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือสรุปไม่ได้ นอกจากนี้ ยังควรกล่าวถึงการนำผลการทดลองไปใช้ประโยชน์ อุปสรรคของการทำโครงการหรือข้อสังเกตที่สำคัญหรือข้อผิดพลาดบางประการที่เกิดจากการทำโครงการนี้ รวมทั้งเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงแก้ไข หากจะมีผู้ศึกษาค้นคว้าในเรื่องทำนองนี้ต่อไปในอนาคตด้วย

5.11 คำขอบคุณ ส่วนใหญ่ของโครงการวิทยาศาสตร์มักจะเป็นกิจกรรมที่ได้รับ ความช่วยเหลือจากหลายฝ่ายดังนี้ เพื่อเป็นการเสริมสร้างบรรยากาศของความร่วมมือจึงควรให้กล่าวขอบคุณบุคลากรหรือหน่วยงานต่างๆ ที่มีส่วนช่วยให้โครงการสำเร็จด้วย

5.12 เอกสารอ้างอิง เอกสารหนังสือหรือเอกสารอื่นๆ ที่ผู้ทำโครงการใช้ค้นคว้า หรืออ่านเพื่อศึกษาหาข้อมูลและรายละเอียดต่างๆ ที่นำมาใช้ประโยชน์ในการทำโครงการนี้

6. การแสดงผลงาน การแสดงผลงานจัดได้ว่าเป็นลำดับขั้นตอนสำคัญอีกประการหนึ่งของการทำโครงการ เรียกว่าเป็นงานขั้นสุดท้ายของการทำโครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นการแสดงผลผลิตของงาน ความคิดและความพยายามทั้งหมดที่ผู้จัดทำโครงการได้ทุ่มเทลงไปและเป็นวิธีการที่ทำให้ผู้อื่นได้รับความรู้ความเข้าใจถึงผลงานนั้น

สมชัย โกมล (2542, น. 33) ได้กล่าวว่า การแสดงผลงานโครงการเป็นการนำเสนอผลงานที่ได้ศึกษาค้นคว้า ให้ผู้อื่นได้รับความรู้ความเข้าใจอาจกระทำในรูปแบบต่างๆ เช่น การจัดนิทรรศการ การรายงานปากเปล่า เป็นต้น การแสดงผลการดำเนินงานทำได้หลายระดับ เช่น

1. การจัดเสนอผลงานภายในห้องเรียน
2. การจัดนิทรรศการภายในโรงเรียนเป็นการภายใน
3. การจัดนิทรรศการในงานประจำปีของโรงเรียน
4. การส่งผลงานเข้าร่วมในการแสดงหรือประกวดภายนอก

สุติมา วัฒนาศรี (2539, น. 11-12) ได้เสนอแนะการแสดงผลงานในการจัดวางแผนและเตรียมงานไว้ดังนี้

1. ควรจัดให้ครอบคลุมประเด็นสำคัญดังต่อไปนี้
 - 1.1 ชื่อโครงการ ชื่อผู้ทำโครงการ ชื่อที่ปรึกษา
 - 1.2 คำอธิบายย่อๆ ถึงเหตุจูงใจในการทำโครงการหรือความสำคัญของโครงการ
 - 1.3 วิธีดำเนินการ โดยเลือกเฉพาะขั้นตอนที่เด่นและสำคัญ
 - 1.4 การสาธิตหรือการแสดงผลที่ได้จากการทดลอง
 - 1.5 ผลการสังเกตและข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากการทำโครงการ
2. ข้อควรคำนึงในการจัดนิทรรศการแสดงผลงานโครงการวิทยาศาสตร์
 - 2.1 ความปลอดภัยของการแสดงผลงาน
 - 2.2 ความเหมาะสมกับเนื้อหาที่จัดแสดง
 - 2.3 คำอธิบายที่เขียนแสดงความเน้นเฉพาะประเด็นสำคัญที่น่าสนใจเท่านั้น โดยใช้ข้อความที่กะทัดรัด ชัดเจน และเข้าใจง่าย
 - 2.4 ดึงดูดความสนใจของผู้เข้าชม โดยใช้รูปแบบการแสดงผลที่น่าสนใจ ใช้สีที่สดใส เน้นจุดสำคัญ หรือวัสดุต่างประเภทในการแสดง
 - 2.5 ใช้ตารางและรูปแบบประกอบโดยจัดวางไว้อย่างเหมาะสม
 - 2.6 สิ่งที่แสดงทุกอย่างต้องถูกต้องไม่มีการสะกดผิดหรืออธิบายหลักการผิด
 - 2.7 ในกรณีที่เป็นสิ่งประดิษฐ์ สิ่งนั้นควรอยู่ในสภาพที่ทำงานได้อย่างสมบูรณ์

3. การอธิบายขั้นตอน

การอธิบายขั้นตอนหรือรายงานปากเปล่าต่อผู้ชมหรือคณะกรรมการตัดสินโครงการควรคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 3.1 ต้องทำความเข้าใจกับเรื่องที่จะอธิบายได้อย่างดี
- 3.2 คำนึงถึงความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับระดับของผู้ฟัง
- 3.3 ควรรายงานอย่างตรงไปตรงมาไม่อ้อมค้อม
- 3.4 พยายามหลีกเลี่ยงการอ่านรายงานแต่อาจจดหัวข้อสำคัญๆ ไว้เพื่อช่วยการ

รายงานเป็นไปตามขั้นตอน

- 3.5 อย่าท่องจำรายงาน เพราะทำให้ดูไม่เป็นธรรมชาติ
- 3.6 ขณะที่รายงานควรมองดูที่ผู้ฟัง
- 3.7 เตรียมตัวตอบคำถามเกี่ยวกับเรื่องเหล่านั้น
- 3.8 ตอบคำถามอย่างตรงไปตรงมา ไม่จำเป็นต้องกล่าวถึงสิ่งที่ไม่ต้องถามหากติดขัด

ในการอธิบายควรยอมรับโดยดี

- 3.9 ควรรายงานให้เสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด
- 3.10 หากเป็นไปได้ควรใช้สื่อประเภทโสตทัศนูปกรณ์ประกอบการรายงานด้วย

เช่น แผ่นโปร่งใสหรือสไลด์ เป็นต้น

สิ่งสำคัญในการแสดงผลงานนั้นคือพยายามให้การแสดงนั้นดึงดูดความสนใจผู้ชมเข้าใจง่ายและมีความถูกต้องในเนื้อหา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.4 แผนการจัดการเรียนรู้

2.4.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ (แผนการสอน)

แผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอนเป็นบันทึกประจำวันที่ครูผู้สอนจัดทำขึ้นจากสาระการเรียนรู้มีนักการศึกษาท่านได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

วัฒนาพร ระบุว่าทุกซ์ (2543, น. 1) ให้ความหมายของแผนการสอนว่าเป็นแผนการสอนวิชาใดวิชาหนึ่งที่ได้จัดไว้เป็นลายลักษณ์อักษรเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของวิชาเนื้อหาสาระการใช้สื่อและการประเมินผลเพื่อให้การสอนวิชานั้นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

สำลี รักสุทธิ (2544, น. 78) ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้คือการนำรายวิชาหรือประสบการณ์ของวิชาที่ต้องการสอนตลอดภาคเรียนมาสร้างแผนการสอนการจัดกิจกรรมการ

เรียนการสอน การใช้สื่ออุปกรณ์การสอนและการประเมินผลเพื่อใช้สอนในช่วงเวลาหนึ่งๆ โดยกำหนดเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ย่อยๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของหลักสูตรสภาพของผู้เรียนความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุอุปกรณ์และตรงกับชีวิตจริงในท้องถิ่น

กระทรวงศึกษาธิการ (2545, น. 10) ให้ความหมายว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อธิบายหรือบันทึกการสอนหมายถึงการนำวิชาการหรือกลุ่มประสบการณ์ที่ต้องทำการสอนตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยมีจุดประสงค์การเรียนการสอนเนื้อหาสาระกิจกรรมการเรียนการสอนหรือจุดเน้นของหลักสูตรสภาพของผู้เรียนและความพร้อมของโรงเรียนและตรงกับชีวิตจริงในท้องถิ่นซึ่งผู้สอนได้จัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าเพื่อประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน

กรมวิชาการ (2546, น. 64) ให้ความหมายว่า แผนการสอนหมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยกำหนดจุดประสงค์กระบวนการวัดและประเมินผลแหล่งเรียนรู้แล้วบันทึกผลหลังการสอนเพื่อนำไปสู่การวิจัยและพัฒนา

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551, น. 281) สรุปว่า แผนการสอนหมายถึง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนการใช้สื่อการสอนการวัดประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่าแผนการสอนเป็นแผนที่ผู้สอนจัดทำขึ้นจากคู่มือครูหรือแนวการสอนจากกรมวิชาการทำให้ผู้สอนทราบว่าจะสอนเนื้อหาใดเพื่อจุดประสงค์ใดสอนอย่างไรใช้สื่ออะไรและวัดผลประเมินผลโดยวิธีใด

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อธิบายหรือบันทึกการสอนที่วางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ล่วงหน้าเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อปฏิบัติการสอนวิชาใดวิชาหนึ่งเป็นการกำหนดสาระสำคัญจุดประสงค์เนื้อหาสาระการเรียนการสอนรวมทั้งการใช้สื่อและการวัดผลประเมินผลแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อธิบายหรือบันทึกการสอนเป็นเครื่องมือที่ช่วยครูพัฒนาการเรียนการสอนไปสู่จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.2 ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ผู้ที่ให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

สมคิด สร้อยน้ำ (2543, น. 256) ให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1. ช่วยให้การสอนมีทิศทางที่แน่นอนครูเลือกเนื้อหาเลือกใช้วิธีการสอนสื่อการเรียนการสอนการวัดผลประเมินผลไว้ล่วงหน้าอย่างรอบคอบ
2. ครูมีความมั่นใจในการสอนสามารถจัดกิจกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์และเป็นไปตามลำดับขั้นตอน
3. เป็นการป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้กระบวนการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

4. ประหยัดเวลาในการสอน
5. ช่วยให้สามารถติดต่อประสานงานกับบุคลากรและแหล่งวิทยาการอื่นได้ดี
6. นักเรียนมีความศรัทธาในครูผู้สอน
7. ครูอื่นสามารถนำแผนที่เตรียมไว้ไปสอนแทนได้เมื่อมีเหตุจำเป็น
8. ถือเป็นผลงานการปฏิบัติการสอนของครูเป็นหลักฐานที่ใช้สำหรับปรับปรุงแก้ไข

งานการสอนนั้นๆ ในครั้งต่อไปได้

วิลลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551, น. 281) ให้ความหมายว่าแผนการเรียนรู้เปรียบได้กับพิมพ์เขียวของวิศวกรหรือสถาปนิกที่ใช้เป็นหลักในการควบคุมงานก่อสร้างวิศวกรหรือสถาปนิกขาดพิมพ์เขียวไม่ได้ฉันใดผู้เป็นครูก็นำแผนการสอนไม่ได้ฉันนั้นยิ่งผู้สอนทำแผนการสอนด้วยตัวเองก็จะยิ่งให้ประโยชน์แก่ตนเองมากเพียงนั้น

จากความหมายที่กล่าวมาสรุปได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญเปรียบได้กับเข็มทิศหรือพิมพ์เขียวที่ทำให้ครูผู้สอนดำเนินการสอนและจัดกิจกรรมหรือกระบวนการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดทั้งต่อตัวครูและนักเรียน

2.4.3 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยหัวข้อสำคัญดังต่อไปนี้

นาตยา ปิลันธนานนท์ (2543, น. 168-172) ให้ความหมายองค์ประกอบของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. ข้อมูลเบื้องต้น ชื่อรายวิชา ระดับชั้น ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หัวเรื่อง บทเรียน เวลาที่ใช้สอนชื่อผู้สอน
2. รายละเอียดของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้มาตรฐานที่เกี่ยวข้องในบริบทของการศึกษาตามมาตรฐานของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องมีการเชื่อมโยงกับมาตรฐานเพื่อเป็นหลักฐานในการประเมินและประกันคุณภาพการศึกษาจึงต้องระบุไว้ด้วยว่า แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับองค์ความรู้ตัวชี้วัดชั้นปีและมาตรฐานการเรียนรู้อะไรบ้าง

ทวี ภูศรีโสม (2544, น. 31-34) ให้ความหมายว่าองค์ประกอบของการจัดทำแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ในการสอนแต่ละครั้งมีดังนี้

1. หัวข้อเรื่องย่อเป็นเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์ คำอธิบายรายวิชาซึ่งอาจค้นคว้าจากหนังสืออ้างอิงประกอบหรือใช้หัวข้อปัญหาชีวิตประจำวันตามความต้องการของชุมชน
2. จำนวนชั่วโมงกำหนดจำนวนชั่วโมงที่ควรใช้ในการสอนแต่ละหัวข้อเรื่องย่อโดยคำนวณจากจำนวนชั่วโมงที่มีจริงตลอดภาคเรียนตามหัวข้อกำหนดของหลักสูตรและพิจารณาน้ำหนักของเรื่องราวที่จะสอนในหัวข้อเรื่องย่อๆนั้น

3. กิจกรรมในชั้นตอนนี้ครูผู้สอนจะต้องระบุกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะสอนในแต่ละหัวข้อเรื่องย่อยที่วิเคราะห์ไว้ให้เป็นกระบวนการโดยจัดให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมต่างๆ สอดคล้องกับจุดประสงค์อย่างเหมาะสมกับธรรมชาติ วิชาและวัยของผู้เรียนเหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาสาระของวิชาเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในโรงเรียนและชีวิตจริงของผู้เรียน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้ให้เขียนในลักษณะของจุดประสงค์นำทางการเขียน จุดประสงค์นำทางมีวัตถุประสงค์ให้ผู้สอนพิจารณาถึงผลการเรียนหรือพฤติกรรมต่างๆ ที่ควรเกิดขึ้นในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละเรื่องย่อยอย่างมีรูปแบบของการกำหนดการสอนเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญตามหัวข้อดังต่อไปนี้

4.1 สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

4.2 สาระสำคัญ

4.3 จุดประสงค์การเรียนรู้

4.4 สาระการเรียนรู้

4.5 กิจกรรมการเรียนรู้

4.6 สื่อ แหล่งการเรียนรู้

4.7 การวัดและประเมินผล

4.8 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

4.9 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้บริหารการศึกษา

4.10 บันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอน

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551, น. 281-282) ให้ความหมายองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้เกิดจากความพยายามตอบคำถามดังต่อไปนี้

1. สอนอะไร (หน่วยหัวเรื่องความคิดรวบยอดหรือสาระสำคัญ)

2. เพื่อจุดประสงค์อะไร (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม)

3. ตัวสาระอะไร (โครงร่างเนื้อหา)

4. ใช้วิธีใด (กิจกรรมการเรียนการสอน)

5. ใช้เครื่องมืออะไร (สื่อการเรียนการสอน)

6. ทราบได้อย่างไรว่าประสบความสำเร็จหรือไม่เพื่อตอบคำถามดังกล่าวแผนการสอน

จึงมีองค์ประกอบดังนี้

6.1 กลุ่มสาระการเรียนรู้หน่วยที่สอนและสาระสำคัญ (ความคิดรวบยอด) ของเรื่อง

6.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

6.3 สาระการเรียนรู้

6.4 กิจกรรมการเรียนรู้

6.5 สื่อการเรียนการสอน

6.6 วัตถุประสงค์ประเมินผล

สรุปได้ว่าองค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงเป็นการวางแผนทาง และเขียนไว้เพื่อแสดงถึงการจัดการเรียนการสอนที่จัดขึ้นตามบทเรียนและประสบการณ์เรียนรู้เป็น รายสัปดาห์หรือรายวันซึ่งได้ศึกษาค้นคว้ารายละเอียดต่างๆ จัดเตรียมไว้ใช้ในการดำเนินการเรียนการสอน ตามรายวิชาที่ตนเป็นผู้สอน

2.4.4 ลักษณะของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี

สงบ ลักษณะ (2536, น. 56) กล่าวถึงแผนการสอนที่ดีควรมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่เข้าถึง ลักษณะ 4 ประการคือ

1. เป็นแผนการสอนที่มีกิจกรรมให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่ได้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุดโดยครู เป็นเพียงผู้คอยชี้แนะส่งเสริมหรือกระตุ้นกิจกรรมให้ดำเนินไปตามจุดมุ่งหมาย

2. เป็นแผนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำสำเร็จด้วย ตนเองโดยครูพยายามลดบทบาทจากผู้บอกคำตอบมาเป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหาให้ผู้เรียน คิดแก้หรือหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมเอง

3. เป็นแผนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการมุ่งให้ผู้เรียนรับรู้และนำกระบวนการ ไปใช้จริง

4. เป็นแผนการสอนที่สามารถจัดหาสื่อการเรียนการสอนได้ในท้องถิ่นหลีกเลี่ยงการ ใช้วัสดุอุปกรณ์สำเร็จรูปราคาสูง

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2544, น. 549) ให้ความหมายลักษณะของแผนการเรียน การสอนที่ดีควรมีสิ่งดังต่อไปนี้

1. สามารถนำไปใช้ได้จริงๆ

2. ได้ตรวจสอบสื่อการสอนที่จะใช้ว่าใช้ได้จริงก่อนทำการสอน

3. ได้ทำการวางแผนมาอย่างรอบคอบโดยครูที่มีความชำนาญในการสอนและนำไปใช้

ได้จริง

4. มีการกำหนดเวลาที่เหมาะสม

5. วิธีเขียนและแบบฟอร์มเหมือนกันทุกหน่วยการสอนและระหว่างหน่วยการสอน

อื่นๆ

6. มีความเชื่อมโยงเกี่ยวเนื่องกันในทุกๆ ส่วนภายในหน่วยการสอนและระหว่างหน่วย

การสอนอื่นๆ

7. ให้ข้อสังเกตวิธีการสอนของครูและวิธีการเรียนของนักเรียน

สถาบันราชภัฏมหาสารคาม (2539, น. 121, อ้างถึงใน ทวี ภูศรีโสม, 2544, น. 39-40)

ให้ความหมายลักษณะของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรประกอบด้วย

1. มีความมุ่งหมายที่ชัดเจนสำหรับเรื่องนั้นๆ เป็นความมุ่งหมายที่สามารถวัดได้
2. จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้รับอย่างเหมาะสม
3. จัดวิธีสอนและกิจกรรมให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและผู้เรียน
4. กำหนดวิธีวัดและประเมินผลได้อย่างเหมาะสมกำหนดสื่อการเรียนการสอนเหมาะสมกับผู้เรียนได้
5. สอดคล้องและเหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน
6. มีความชัดเจนสามารถนำไปใช้ได้จริง
7. ช่วยให้ครูเกิดความเชื่อมั่นในการสอนและสามารถปรับปรุงให้เหมาะสมกับผู้เรียนได้
8. เป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำไปสอนในสถานการณ์จริง

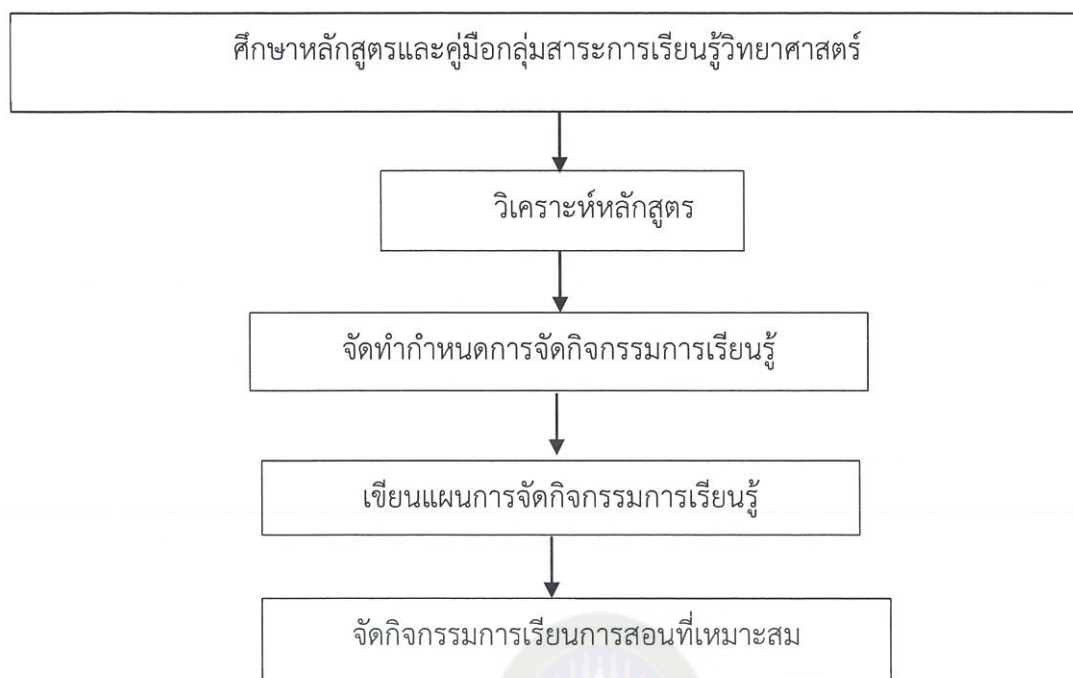
วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551, น. 300) ให้ความหมายของลักษณะแผนการสอนที่ดีว่า แผนการสอนที่ดีจะต้องช่วยให้การเรียนการสอนประสบผลสำเร็จได้ตั้งนั้นผู้สอนจึงควรทราบถึงลักษณะของแผนการสอนที่ดีดังนี้

1. สอดคล้องกับหลักสูตรและแนวการสอนของกรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ
2. นำไปใช้ได้จริงและมีประสิทธิภาพ
3. เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชาเหมาะสมกับผู้เรียนและเวลาที่กำหนด
4. มีความกระชับชัดเจนทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายและเข้าใจได้ตรงกัน
5. มีรายละเอียดมากพอที่สามารถทำให้ผู้อ่านสามารถนำไปใช้สอนได้

สรุปได้ว่าแผนการสอนที่ดีเป็นแผนที่ให้แนวทางการสอนแก่ผู้สอนอย่างชัดเจนทั้งด้าน โดยเฉพาะแนวทางการจัดกิจกรรมควรเป็นกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนเป็นผู้จุดประสงค์การสอน เนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน และการวัดผลประเมินผล ปฏิบัติได้คิด ได้ทำ ได้แก้ปัญหา และได้เกิดทักษะกระบวนการสามารถนำไปใช้ในชีวิตได้

2.4.5 ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

ทวี ภูศรีโสม (2544, น. 31 - 34) ได้ให้ความหมายไว้ว่าการจัดทำแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการเตรียมการสอนเพื่อใช้ทักษะกระบวนการต่างๆ ให้เกิดประสิทธิภาพตามเจตนารมณ์ของหลักสูตรอันจะนำไปสู่การพัฒนาด้านต่างๆ ของผู้เรียน แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีย่อมสนองปัญหาและความต้องการของผู้เรียนชุมชนและสังคมกระบวนการจัดกิจกรรมแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้มีลำดับขั้นตอนดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการจัดการเรียนรู

ขั้นที่ 1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาหลักสูตรเพื่อทำแผนการจัดการจัดการเรียนรู จะต้องศึกษาส่วนประกอบของหลักสูตรตั้งแต่หลักการจุดมุ่งหมาย โครงสร้าง คำอธิบายรายวิชา เวลาเรียน แนวดำเนินการสิ่งสำคัญคือการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรต้องการ

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์หลักสูตรเพื่อศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้โครงสร้างเนื้อหาสาระเพื่อนำไปจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องและเหมาะสมกับสภาพท้องถิ่นนั้นๆ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงสภาพของนักเรียนด้วยสำหรับคู่มือครูจะช่วยให้เราทราบจุดประสงค์การเรียนรู้ขอบเขตเนื้อหาแผนการสอนซึ่งจะนำมาจัดแบ่งให้เหมาะสมกับจำนวนชั่วโมงในการสอนแต่ละครั้งและนำมาจัดทำข้อขยายเนื้อหาในการสอนแต่ละครั้ง

ขั้นที่ 3 จัดทำกำหนดการสอนและเขียนแผนการจัดการจัดการเรียนรูเพื่อเป็นการวางแผนการจัดการเรียนรู้ตลอดภาคเรียนให้เป็นไปตามลำดับว่าจะทำการสอนแต่ละครั้งมีขอบเขตเนื้อหาแค่ไหนใช้กิจกรรมการเรียนการสอนอะไรและเพื่อให้นักเรียนบรรลุในการศึกษาหลักสูตร คู่มือครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิเคราะห์หลักสูตรจัดทำกำหนดการจัดการจัดการเรียนรูเขียนแผนการจัดการจัดการเรียนรู้จัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมอะไรในการสอนแต่ละครั้งวางแผนการจัดการเรียนรู้ตลอดภาคเรียนตลอดปีการศึกษาให้เป็นไปตามลำดับว่าจะทำการสอนแต่ละครั้งใช้กิจกรรมการเรียนการสอนอะไรและเพื่อให้นักเรียนบรรลุในเรื่องอะไรในการสอนแต่ละครั้ง ส่วนประกอบของกำหนดการสอนมีดังนี้

1. หัวข้อเรื่องย่อยเป็นเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาซึ่งอาจค้นคว้าจากหนังสืออ้างอิงประกอบหรือใช้หัวข้อปัญหาในชีวิตประจำวันตามความต้องการของชุมชน

2. จำนวนชั่วโมงกำหนดจำนวนชั่วโมงที่ควรใช้ในการสอนแต่ละหัวข้อเรื่องย่อยโดยคำนวณจากจำนวนชั่วโมงที่มีจริงตลอดภาคเรียนตามหัวข้อกำหนดของหลักสูตรและพิจารณาน้ำหนักของเรื่องราวที่จะสอนในหัวข้อเรื่องย่อยนั้นๆ

3. กิจกรรมในชั้นตอนนี้ครูผู้สอนจะต้องระบุกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละหัวข้อเรื่องย่อยที่วิเคราะห์ไว้ให้เป็นกระบวนการโดยจัดให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมต่างๆ สอดคล้องกับจุดประสงค์อย่างเหมาะสมกับธรรมชาติวิชาและวัยของผู้เรียนเหมาะสมกับเนื้อหาสาระของวิชาเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในโรงเรียนและชีวิตจริงของผู้เรียน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้ให้เขียนในลักษณะจุดประสงค์นำทางการเขียนจุดประสงค์นำทางมีวัตถุประสงค์ให้ผู้สอนได้พิจารณาถึงผลการเรียนหรือพฤติกรรมต่างๆ ที่ควรเกิดขึ้นในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละเรื่องย่อยอย่างมีรูปแบบของการกำหนดการสอน

ขั้นที่ 4 ขั้นการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
2. สาระสำคัญ
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. สาระการเรียนรู้
5. กิจกรรมการเรียนรู้
6. สื่อ แหล่งการเรียนรู้
7. การวัดและประเมินผล
8. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
9. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้บริหารการศึกษา
10. บันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอน

2.4.6 รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อาจมีหลายรูปแบบปัจจุบันนิยมทำเป็นลำดับหัวข้อหรือแบบรายงานเป็นรูปแบบที่กำหนดรายละเอียดตามลำดับหัวข้อซึ่งเป็นรูปแบบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังตัวอย่าง

ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่.....

กลุ่มสาระการเรียนรู้.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่.....

หน่วยการเรียนรู้ที่.....เรื่อง.....

เวลา.....

สอนวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เวลา.....น. ถึง.....น.

1. สาระที่.....

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น.....

ผลการเรียนที่คาดหวัง.....

2. สาระสำคัญ.....

.....

.....

3. จุดประสงค์การเรียนรู้.....

.....

.....

4. สาระการเรียนรู้.....

.....

.....

5. กิจกรรมการเรียนรู้.....

.....

.....

6. สื่อ แหล่งเรียนรู้.....

.....

.....

7. การวัดและประเมินผล.....

.....

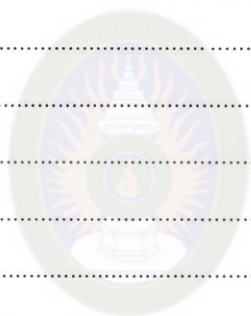
.....

8. กิจกรรมเสนอแนะ.....

.....

.....

.....



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

9. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา.....

.....

10. บันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....

.....

กรมวิชาการ (2546, น. 93) ได้เห็นแนวทางการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ไว้ตามขั้นตอน ดังนี้

1. นำหน่วยการจัดการเรียนรู้มาจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกหน่วยการเรียนรู้ซึ่งทำได้ 2 แบบ

1.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ย่อยเป็นรายชั่วโมง

1.2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รวมไม่แยกเป็นรายชั่วโมงครูจะต้องจัดทำเป็นแผนการเรียนรู้ย่อย

2. ส่วนประกอบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย

2.1 ชื่อหน่วยที่และชื่อหน่วยชั้นที่สอนและเวลาที่สอน

2.2 หน่วยการเรียนรู้จัดเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ย่อยก็คือหัวเรื่องการเรียนรู้จะเป็นที่แผนชั้นกับหัวข้อการเรียนรู้ที่กำหนดในสาระการเรียนรู้

2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดมาจากผลการเรียนที่คาดหวัง

2.4 สาระการเรียนรู้คือเนื้อหาสาระการเรียนรู้ที่เป็นหัวข้อย่อยที่สอน

2.5 กระบวนการจัดการเรียนรู้คือการจัดวิธีสอนและกิจกรรมการเรียนที่ครูและนักเรียนจะต้องปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอน

2.6 การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้คือการกำหนดวิธีการวัดและการประเมินผล เช่น การสังเกตการตรวจผลงานการทดสอบ เป็นต้น การวัดและการประเมินผลจะกำหนดการวัดการตรวจผลงานและพฤติกรรมกรเรียนซึ่งเป็นการประเมิน

2.7 สื่อและแหล่งเรียนรู้จะกำหนดหนังสือประกอบการเรียนสถานที่ที่จะศึกษา วิทยากรเป็นต้นดังตัวอย่าง

2.5 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

เผชิญ กิจระการ (2544, น. 48-51) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ใช้วิธีการหาประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ ประสิทธิภาพที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียนหรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงค่าเป็นเลข 2 ตัว เช่น E/E 80/80, E/E 85/85, E/E 90/90 1 2 1 2 1 2 = = = เป็นต้น

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2536, น. 494-497) ให้ความหมายว่า การทดสอบประสิทธิภาพ ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Development Testing หมายความว่า การตรวจสอบการพัฒนาการเพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพนั่นคือการนำสื่อการสอนไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแล้วนำไปทดลองสอนจริง (Trial Run) นำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมากซึ่งมีขั้นตอนดำเนินงานดังนี้

1. การทดสอบแบบเดี่ยว (1 : 1) เป็นการทดสอบกับผู้เรียน 1 คน โดยใช้เด็กอ่อน เด็กปานกลางและเด็กเก่งคำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้นโดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบเดี่ยวจะให้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มากแต่เมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงมากก่อนนำไปใช้ทดสอบแบบกลุ่มในขั้นนี้ E1/E2 ที่ได้จะมีค่าต่ำ 60/60

2. การทดสอบแบบกลุ่ม (1 : 10) เป็นการทดสอบกับผู้เรียน 6 ถึง 10 คน (คละผู้เรียนที่เก่งกับอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10 % นั่นคือ E1/E2 ที่ได้จะมีค่า 70/70

3. การทดสอบแบบกลุ่ม (1 : 100) เป็นการทดสอบกับผู้เรียน 40 ถึง 100 คนคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5 % ก็ให้ยอมรับหากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อการสอนใหม่โดยยึดสภาพความเป็นจริงเป็นเกณฑ์

เผชิญ กิจระการ (2546, น. 50-51) กล่าวถึงเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนจะนิยมตั้งเป็นเลข 3 ลักษณะ คือ 80/80, 85/85, และ 90/90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อถ้าเป็นวิชาค่อนข้างยากอาจตั้งเกณฑ์ 80/80 หรือ 85/85 สำหรับเนื้อหาวิชาที่ง่ายอาจตั้งไว้ 90/90 เป็นต้น นอกจากนี้ยังตั้งเกณฑ์เป็นความคลาดเคลื่อนไว้เท่ากับร้อยละ 2.5 ซึ่งหมายความว่าถ้าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 90/90 เมื่อคำนวณแล้วได้ค่าที่ถือว่าใช้ได้คือ 87.5/87.5

2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการจัดการเรียนการสอนมีความมุ่งหมายที่สำคัญคือการทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะและความรู้ซึ่งนักวิชาการทางการศึกษาส่วนใหญ่เรียกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Encyclopedia world dictionary (1987, อ้างอิงใน เยาวดี วิบูลย์ศรี, 2545, น. 46) อธิบายว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบสอบที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในการวัดผลของการเรียนหรือการสอนหรือแบบสอบมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดทักษะหรือความรู้ที่เรียนมาเพื่อใช้วัดผลของการเรียนหรือการสอน

ไพศาล หวังพานิช (2524, น. 13) ได้กล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าหมายถึง คุณลักษณะรวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลจากการเรียนการสอนหรือมวลประสบการณ์ ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ ของสมรรถภาพสมองหรือผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์หรือผลสัมฤทธิ์ (Achievement) หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกฝนอบรมหรือจากการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์ จึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผล (Level of Accomplishment) ของบุคคลว่าเรียนแล้วรู้เท่าไรมีความสามารถชนิดใด

สมหวัง พิทยานุวัต (2537, น. 71) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือผลที่เกิดจากการสอนหรือกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่แสดงออกมา 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

ภพ เลหาไพบูลย์ (2540, น. 329) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้จากที่ไม่เคยกระทำหรือทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอนซึ่งเป็นพฤติกรรมที่มีการวัดได้

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากการอบรมสั่งสอน ค้นคว้าประสบการณ์ต่างๆ หรือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่แสดงออกทั้งด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย

2.6.2 องค์ประกอบในการวัดผลสัมฤทธิ์

องค์ประกอบในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นสิ่งที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งมีนักวิชาการกล่าวไว้ดังนี้ชั้นความรู้ของ “บลูม” มีอยู่ 6 ชั้นซึ่งได้ถูกนำไปใช้อย่างกว้างขวางและปัจจุบันนี้ ก็ยังเป็นที่ยอมรับกันทั่วไป ได้แก่ (สุเทพ อุตสาหะ, 2536, น. 27 - 37)

1. ความรู้ความจำ หมายถึง การระลึกหรือท่องจำความรู้ต่างๆ ที่ได้เรียนมาแล้วโดยตรง ในขั้นนี้รวมถึงตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูล ข้อเท็จจริงต่างๆ ไปจนถึงกฎเกณฑ์ทฤษฎีจากตำรา ดังนั้นชั้นความรู้ความจำจัดได้ว่าเป็นขั้นต่ำสุด

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถที่จะจับใจความสำคัญของเนื้อหาที่นักเรียนได้เรียนไป หรืออาจจะเป็นการแปลความจากตัวเลขการสรุป การย่อความต่างๆ การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่า เป็นขั้นที่สูงกว่าการท่องจำตามปกติอีกขั้นหนึ่ง

3. การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถที่จะนำความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมาแล้วไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ดังนั้นในขั้นนี้จึงรวมถึงความสามารถการนำเอากฎเกณฑ์หลักสำคัญ วิธีการนำไปใช้ การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่านักเรียนจะต้องมีความเข้าใจในเนื้อหาอย่างดีเสียก่อนจึงจะนำความรู้ไปใช้ได้ ดังนั้นจึงจัดลำดับให้สูงกว่าความเข้าใจ

4. การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่แยกแยะเนื้อหาวิชาลงไปเป็นองค์ประกอบย่อยๆ เพื่อที่จะได้มองเห็นหรือเข้าใจความเกี่ยวข้องต่างๆ ในขั้นนี้จึงรวมถึงการแยกแยะส่วนประกอบย่อยๆ หาความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยย่อยเหล่านั้น ตลอดจนหาหลักการสำคัญต่างๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้อง การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าสูงกว่าการนำไปใช้และความเข้าใจเพราะนักเรียนจะต้องเข้าใจ ทั้งเนื้อหาและโครงสร้างของบทเรียน

5. การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะเอาส่วนย่อยๆ มาประกอบกันเป็นสิ่งใหม่ การสังเคราะห์จึงเกี่ยวกับการวางแผน การออกแบบการทดลอง การตั้งสมมติฐาน การแก้ปัญหาที่ยากๆ การเรียนรู้ในระดับนี้เป็นการเน้นพฤติกรรมสร้างสรรค์ในอันที่จะสร้างแนวความคิดหรือแบบแผนใหม่ๆ ขึ้นมา ดังนั้นการสังเคราะห์เป็นสิ่งที่สูงกว่าการวิเคราะห์

6. การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถที่จะตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าต่างๆ ไม่ว่าจะคำพูด นวนิยาย หรือรายงานการวิจัยการตัดสินใจดังกล่าวจะต้องวางอยู่บนเกณฑ์ที่แน่นอน เกณฑ์ดังกล่าวอาจจะเป็นสิ่งที่นักเรียนคิดขึ้นมาเองหรืออาจนำมาจากที่อื่นก็ได้ การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าเป็นการเรียนรู้ขั้นสูงสุดของความรู้ ความคิด

จากชั้นความรู้ของ “บลูม” ดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนการสอน และการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต้องดำเนินการไปตามขั้นของความรู้ดังกล่าว การวัดผลสัมฤทธิ์ในขั้นสูงจะมีความสลับซับซ้อนกว่าการวัดผลสัมฤทธิ์ในขั้นต่ำ สำหรับการสร้าง เรื่อง เคมีอินทรีย์ ใน

การวิจัยในครั้งนี้ให้ความสนใจในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามชั้นของความรู้ของ “บลูม” 3 ชั้น ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้

2.6.3 พฤติกรรมที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีพฤติกรรมหลายด้านที่จำเป็นต้องทำการวัดผลให้ครบถ้วน นักวิชาการด้านการวัดผลและประเมินผลหลายท่านได้กล่าวถึงพฤติกรรมที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

องอาจ นัยพัฒน์ (2548 : 160) ได้กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดความรู้ในเนื้อหาสาระที่ได้จากการศึกษาเล่าเรียนหรือได้รับการฝึกอบรม คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบประเภทนี้บ่งชี้ระดับคุณสมบัติหรือลักษณะเฉพาะของผู้สอบ ด้านความคิด (Cognitive Domain) และด้านทักษะปฏิบัติ (Psychomotor Domain) ที่เป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน นิสิต นักศึกษาและผู้เข้ารับการฝึกอบรมว่ามีปริมาณมากน้อยเพียงใด ภายหลังจากการที่ได้ศึกษาหรือการฝึกอบรมในหน่วยการเรียนรู้ (Learning Unit) ใดๆ

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้การวัดผลจากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เคมีอินทรีย์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยวัดความสามารถด้านต่างๆ 3 ด้าน คือ

1. ความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนมาเกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์หลักการและทฤษฎีต่างๆ
2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมายขยายความและแปลความหมายโดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์และทฤษฎีต่างๆ
3. การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้วิธีการทางด้านวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างกันออกไปหรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันโดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2.6.4 เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำเป็นต้องมีการสร้างเครื่องมือสำหรับวัดผล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีลักษณะและประเภทที่แตกต่างหลากหลายกล่าวคือ

บุญชม ศรีสะอาด (2537, น. 50-53) ได้เสนอลักษณะของเครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่า ผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตรจึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดีเป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบประเภทนี้การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐานซึ่งเป็นคะแนนที่ใช้วัดความสามารถในการให้ความหมายและแสดงถึงศักยภาพของบุคคลนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2535, น. 146 - 147) และชวาล แพร์ตกุล (2517, น. 16) ได้กล่าวถึงเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้มีลักษณะใกล้เคียงกันดังนี้คือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบครู (Teacher Mode Test) หมายถึง ชุดของคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นคำถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมาจากห้องเรียนว่ามีความรู้มากแค่ไหนบอกพร้อมที่ตรงไหนจะได้สอนซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดความพร้อมที่จะเรียนในบทใหม่ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาหรือจากครูที่สอนวิชานั้นๆ แต่ผ่านการตรวจคุณภาพโดยการนำผลมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณสมบัติดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เป็นหลักเปรียบเทียบผลเพื่อการประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใดๆ ก็ได้ซึ่งแบบทดสอบมาตรฐานมีอยู่ 2 ประการ

2.1 มาตรฐานในการดำเนินการสอบ หมายความว่า แบบทดสอบนี้ไม่ว่าจะนำไปใช้ที่ไหน เมื่อไหร่ก็ตามค่าชี้แจงคำอธิบายการดำเนินการสอบจะเหมือนกันทุกครั้งที่ไปจะมีการควบคุมตัวแปรต่างๆ ที่ทำให้คะแนนคลาดเคลื่อน เช่น ผู้คุมสอบ การจัดชั้นเรียน กระบวนการสอบ การใช้คำสั่ง เป็นต้น กระบวนการสอบประเภทนี้มีค่าชี้แจงในการใช้ข้อสอบอยู่ด้วย

2.2 มาตรฐานในการแปลความหมายของคะแนน หมายความว่า ไม่ว่าจะสอบที่ไหน เมื่อไหร่ก็ต้องแปลคะแนนได้เหมือนกัน ฉะนั้นข้อสอบประเภทนี้จึงต้องมีเกณฑ์สำหรับเปรียบเทียบให้เป็นมาตรฐานเดียวกันได้

สรุปได้ว่าเครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี 2 ประเภท คือแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์และแบบทดสอบแบบอิงกลุ่มนอกจากนี้อาจแบ่งได้เป็นแบบทดสอบครูและแบบทดสอบมาตรฐานสำหรับการวิจัยในครั้งนี้เลือกใช้แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ชนิด 4 ตัวเลือกเป็นเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6.5 คุณลักษณะของแบบทดสอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสร้างขึ้นจะถือว่าเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพ ควรต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้คือ (ซวาล แพริตกุล, 2526, น. 136)

1. ต้องเที่ยงตรง (Validity) คือแบบทดสอบที่สามารถวัดสิ่งที่ต้องการจะวัดได้อย่างถูกต้องตามความมุ่งหมาย
2. ต้องยุติธรรม (Fair) คือ ข้อสอบที่ดีต้องไม่ลำเอียงต่อเด็กกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งโดยเฉพาะ
3. ต้องถามลึก (Searching) คือ คำถามจะไม่ถามแต่เพียงความรู้ความจำแต่จะต้องให้นักเรียนนำความรู้จากตำราไปวิเคราะห์ไปขยายและนำไปใช้ คำถามที่ดีนั้นนักเรียนจะตอบได้ต้องใช้ความคิด
4. ต้องยั่วยุ (Exemplary) คือ คำถามจะต้องท้าทายชวนให้นักเรียนคิด และประพฤติปฏิบัติไปตามนั้น เมื่อสอบแล้วเกิดรอยประทับใจที่ดี
5. ต้องจำเพาะเจาะจง (Definite) คือ เมื่อนักเรียนอ่านคามก็จะเข้าใจความหมายได้ชัดเจนว่าครุถามอะไร ต้องการให้คิด ให้ทำอะไร คำถามจะต้องไม่คลุมเครือ
6. ต้องเป็นปรนัย (Objectivity) คือ มีคุณลักษณะ 3 ประการ
 - 6.1 ความแจ่มชัดในความหมายของคำ
 - 6.2 ความแจ่มชัดในวิธีการตรวจ หรือมาตรฐานการให้คะแนน
 - 6.3 ความแจ่มชัดการแปลความหมายของคะแนนนั้นๆ
7. ต้องมีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ ข้อสอบจะต้องสามารถให้คะแนนที่เที่ยงตรงและเชื่อถือได้มากที่สุดภายในเวลาแรงงาน และการลงทุนที่น้อยที่สุด
8. ต้องมีความยากพอเหมาะ (Difficulty) คือ ข้อสอบที่ดีนั้นคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่สอบได้ควรจะเท่ากับหรือสูงกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็มเล็กน้อย
9. ต้องมีอำนาจจำแนก (Discrimination) คือ ข้อสอบที่ดีสามารถแยกนักเรียนออกเป็นประเภทๆ ได้ทุกชั้นทุกระดับอำนาจจำแนกหมายความว่าเด็กเก่งจะตอบถูกมากกว่าเด็กอ่อนเสมอ
10. ต้องเชื่อถือได้ (Reliability) คือ ข้อสอบที่ดีนั้นจะสามารถให้คะแนนได้คงที่แน่นอน

2.6.6 หลักการเบื้องต้นในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

หลักการในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้เป็นแบบทดสอบที่มีประสิทธิภาพนั้น ควรดำเนินการตามหลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบดังต่อไปนี้

ชวาล แพรัตกุล (2536, น. 137 - 138) ได้เสนอหลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบโดยมีลักษณะดังนี้

1. วัดให้ตรงกับวัตถุประสงค์
2. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดความเจริญงอกงามของนักเรียนควรมีการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน
3. การวัดผลเป็นการวัดทางอ้อม เป็นการยากที่จะใช้ข้อสอบแบบเขียนตอบวัดพฤติกรรมตรงๆ ของบุคคลได้สิ่งที่วัดได้คือการตอบสนองต่อข้อสอบ ดังนั้นการแปลงจุดมุ่งหมายให้เป็นพฤติกรรมที่จะตอบวัดนั้นจะต้องทำอย่างรอบคอบและถูกต้อง
4. การวัดผลการศึกษาเป็นการวัดผลที่ไม่สมบูรณ์เป็นการยากที่จะวัดทุกสิ่งทุกอย่างที่สอนได้ภายในเวลาอันจำกัด สิ่งที่สอบได้วัดได้เพียงตัวแทนพฤติกรรมทั้งหมดเท่านั้น ดังนั้นจึงต้องมั่นใจว่าสิ่งที่สอบวัดนั้นเป็นตัวแทนที่แท้จริงหรือไม่
5. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมีได้วัดเพียงเพื่อจะให้เกรดเท่านั้นการวัดผลยังเป็นเครื่องช่วยพัฒนาการสอนของครู เป็นเครื่องช่วยในการเรียนของนักเรียน
6. ในการให้การศึกษาที่สมบูรณ์นั้น สิ่งสำคัญไม่ได้อยู่ที่การทดสอบเพียงอย่างเดียว กระบวนการสอนของครูก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง
7. การวัดผลการศึกษามีความผิดพลาดเท่ากับของที่ซึ่งได้น้ำหนักจากตาชั่งหยาบๆ อาจมีน้ำหนักต่างกันถ้าชั่งตาชั่งโดยละเอียด ทฤษฎีการวัดผลเชื่อว่า คะแนนที่สอบได้ = คะแนนจริง + ความผิดพลาดในการวัด
8. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรจะเน้นการวัดความสามารถในการใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์หรือการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่
9. ควรคำนึงถึงขีดจำกัดของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเครื่องมือที่ใช้โดยมากคือข้อสอบ ขีดจำกัดของข้อสอบ ได้แก่ การเลือกตัวแทนของเนื้อหาเพื่อมาเขียนข้อสอบ ความเชื่อถือได้ของคะแนนและการตีความหมายของคะแนน เป็นต้น
10. ควรจะใช้ชนิดของแบบทดสอบหรือข้อคำถามให้สอดคล้องกับเนื้อหาของวิชาที่จะสอบและจุดประสงค์ที่จะสอบ
11. ในสภาพแวดล้อมที่ต่างกันคะแนนที่สอบได้อาจแตกต่างกัน ดังนั้นในการวัดผลการศึกษาจะต้องจัดสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมด้วย
12. ให้ข้อสอบมีความเหมาะสมกับนักเรียนในด้านต่างๆ เช่น มีความยากง่ายพอเหมาะ มีระดับความยากง่ายของภาษาที่เหมาะสมมีเวลาสอบนานพอที่นักเรียนส่วนใหญ่จะทำข้อสอบได้เสร็จ

2.6.7 กระบวนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพื่อให้การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดำเนินการไปอย่างถูกต้องของการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชวาล แพร์ตกุล (2536, น. 137 - 140) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกันดังนี้

1. ขั้นวางแผน ในการสร้างแบบทดสอบควรจะทำในรูปแบบของคณะกรรมการ
 - 1.1 กำหนดจุดมุ่งหมาย
 - 1.2 กำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด
 - 1.3 กำหนดชนิดและรูปแบบของข้อสอบ
 - 1.4 กำหนดส่วนประกอบอื่นๆ เช่น เวลา บุคลากร ข้อสอบ
2. ขั้นเตรียมงาน
 - 2.1 หลักสูตร หนังสือแบบเรียน แผนการสอนและคู่มือครู
 - 2.2 ทำการวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาที่จะออกข้อสอบ
 - 2.3 อุปกรณ์ต่างๆ สำหรับการพิมพ์การอัดสำเนา
 - 2.4 กระดาษคำตอบอื่นๆ
3. ขั้นลงมือปฏิบัติ
4. ขั้นประเมินหรือตรวจสอบคุณภาพ มีจุดประสงค์เพื่อนำผลไปปรับปรุงข้อสอบ โดยแยกเป็นข้อย่อยดังต่อไปนี้
 - 4.1 ขั้นประเมินเบื้องต้น หรือการวิจารณ์ข้อสอบ
 - 4.2 ขั้นตรวจสอบคุณภาพหลังการทดลอง
 - 4.3 ขั้นตรวจสอบขั้นสุดท้าย
5. ขั้นจัดพิมพ์เป็นการกระทำภายหลังการประเมินคุณภาพของข้อสอบ แบ่งเป็นขั้นตอนย่อยๆ ดังนี้
 - 5.1 การจัดพิมพ์ขั้นต้น
 - 5.2 การจัดพิมพ์ภายหลังการทดลอง
 - 5.3 การจัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์
6. การจัดทำคู่มือการใช้

จากกระบวนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าวผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เคมีอินทรีย์ โดยดำเนินการครบถ้วนตามขั้นตอนทั้ง 6 ขั้นเพื่อให้ได้แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกที่มีคุณสมบัติในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง เคมีอินทรีย์

2.7 ความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อการเรียนรู้และความสำเร็จของการศึกษาว่าจะบรรลุเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพอันเป็นผลมาจากจากการได้รับการตอบสนองต่อความต้องการของแต่ละบุคคลในแนวทางที่ผู้เรียนประสงค์ ซึ่งนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ใกล้เคียงกันดังนี้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2538, น. 42) ได้กล่าวไว้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบของบุคคลแล้วตอบสนองต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจากผลของการเรียนรู้ซึ่งแต่ละบุคคลจะมีความรู้สึกแตกต่างกันอันจะส่งผลต่อพฤติกรรมที่ต่างกันด้วยเนื่องมาจากการเรียนรู้ประสบการณ์ที่เป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่อสิ่งต่างๆ นอกจากนี้ กาญจนา ภาสุรพันธ์ (2531, น. 5) ได้กล่าวไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกนึกคิดต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ได้รับตามที่คาดหวังและเป็นสภาพจิตใจและความรู้สึกนึกคิดที่มีต่อพฤติกรรมใดพฤติกรรมหนึ่ง มีอิทธิพลอย่างมากที่ทำให้บุคคลไม่ยอมรับต่อสภาพที่แตกต่างไปจากความคิดของตนเอง

สุเทพ อุตสาหะ (2526, น. 8) กล่าวไว้ว่า ความพึงพอใจในบรรยากาศการเรียนการสอน หมายถึง ความพอใจในสถานการณ์จัดองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ซึ่งมีความสำคัญในการ ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวา มีความเจริญงอกงาม มีความกระตือรือร้น เพื่อจะเรียนให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง

จากความหมายของความพึงพอใจที่นักวิชาการกล่าวไว้สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกชอบประทับใจที่เกิดขึ้นภายในตัวบุคคลที่มีต่อสิ่งต่างๆ ที่ได้สัมผัสและรับรู้จากประสาทสัมผัสซึ่ง มีองค์ประกอบ 3 ด้านคือ องค์ประกอบทางด้านความรู้หรือความเข้าใจ องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก และองค์ประกอบทางด้านพฤติกรรม

2.7.1 ทฤษฎีการสร้างความพึงพอใจ

อารี พันธมณี (2546, น. 86 - 87) ได้กล่าวไว้ว่า ทฤษฎีสำหรับการสร้างความพึงพอใจ มีหลายทฤษฎีแต่ทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับและมีชื่อเสียงที่ผู้วิจัยนำเสนอคือ ทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของ (Maslow's Hierarchy of Needs) ที่กล่าวว่า มนุษย์ทุกคนมีความต้องการเหมือนกัน แต่ความต้องการนั้นเป็นลำดับขั้น เขาได้ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ไว้ดังนี้

1. มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอและไม่มีที่สิ้นสุดขณะความต้องการสิ่งใดได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการอย่างอื่นก็จะเกิดขึ้นอีกไม่มีวันจบสิ้น
2. ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่ใช่สิ่งจูงใจสำหรับพฤติกรรมอื่นต่อไปต้องการที่ได้รับการตอบสนองเท่านั้นที่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรม

3. ความต้องการของมนุษย์จะเรียงเป็นลำดับชั้นตามลำดับความสำคัญกล่าวคือเมื่อความต้องการในระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้วความต้องการระดับสูงก็จะเรียกร้องให้มีการตอบสนองซึ่งลำดับชั้นความต้องการของมนุษย์มี 5 ชั้นตอนตามลำดับชั้นจากต่ำไปสูง ดังนี้

3.1 ความต้องการด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการเบื้องต้นเพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่น ความต้องการในเรื่องอาหาร น้ำ อากาศ เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัยและความต้องการทางเพศ ความต้องการทางด้านร่างกายจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคนก็ต่อเมื่อความต้องการทั้งหมดของคนยังไม่ได้ได้รับการตอบสนอง

3.2 ความต้องการด้านความปลอดภัยหรือความมั่นคง (Security of Safety Needs) ถ้าความต้องการด้านร่างกายได้รับการตอบสนองตามสมควรแล้วมนุษย์จะต้องการในขั้นสูงต่อไป คือ เป็นความรู้สึกที่ต้องการความปลอดภัย หรือความมั่นคงในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งรวมถึงความก้าวหน้าและความอบอุ่นใจ

3.3 ความต้องการทางด้านสังคม (Social or Belong Needs) หลังจากที่มีมนุษย์ได้รับการตอบสนองในสองชั้นดังกล่าวแล้วก็จะมีความต้องการสูงขึ้นอีก คือ ความต้องการทางสังคมเป็นความต้องการที่จะเข้าร่วมและได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน

3.4 ความต้องการที่ได้รับการยอมรับนับถือ (Esteem Needs) เป็นความต้องการให้คนอื่นยกย่องให้เกียรติและเห็นความสำคัญของตนเองอย่างเด่นในสังคม รวมถึงความสำเร็จ ความรู้ ความสามารถ ความเป็นอิสระและเสรีภาพ

3.5 ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (Self Actualization) เป็นความต้องการระดับสูงสุดของมนุษย์ส่วนมากจะเป็นการร่อยากจะเป็นอยากจะได้ตามความคิดของตนหรือต้องการจะเป็นมากกว่าที่ตัวเองเป็นอยู่ในขณะนั้นจากทฤษฎีความต้องการตามลำดับชั้นของมาสโลว์

สรุปได้ว่าความต้องการทั้ง 5 ชั้นของมนุษย์มีความสำคัญไม่เท่ากัน การมุ่งใจตามทฤษฎีนี้จะต้องพยายามตอบสนองความต้องการของมนุษย์ซึ่งมีความต้องการที่แตกต่างกันไปและความต้องการในแต่ละชั้นจะมีความสำคัญแก่บุคคลมากน้อยเพียงใดนั้นย่อมขึ้นอยู่กับความพึงพอใจที่ได้รับจากการตอบสนองความต้องการในลำดับนั้นๆ

2.7.2 องค์ประกอบที่มีผลต่อความพึงพอใจ

การเกิดความรู้สึกพึงพอใจจะต้องมีองค์ประกอบต่างๆ ประกอบเข้าด้วยกัน เชิดศักดิ์ โฆวาสินธ์ (2525, น. 136) กล่าวว่าความพึงพอใจมีองค์ประกอบ 3 ด้านคือ

1. องค์ประกอบทางความรู้หรือความเข้าใจได้แก่ ความรู้ความเข้าใจกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งเป็นองค์ประกอบของมนุษย์ใช้ในการคิด ตอบสนอง รับรู้และวินิจฉัยข้อมูลต่างๆ ที่ได้รับซึ่งมีขอบเขตครอบคลุมไปถึงความคิดเห็น ความเชื่อที่มีต่อสิ่งแวดล้อมหรือปรากฏการณ์ต่างๆ

2. องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก เป็นลักษณะทางอารมณ์ที่คล้อยตามความคิด ถ้าบุคคลมีความคิดที่ดีต่อสิ่งใด ก็จะมีความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งนั้นจะแสดงออกมาในรูปของความรัก ความโกรธ ความชอบ ความไม่ชอบ ความเกลียดและความชิงชังต่อสิ่งต่างๆ

3. องค์ประกอบด้านพฤติกรรม คือ ความพร้อมที่จะกระทำอันเป็นผลเนื่องมาจากความคิด ความรู้สึกซึ่งออกมาในรูปของการยอมรับหรือปฏิเสธเป็นการแสดงออกในการปฏิบัติในทางพฤติกรรมการแสดงออกนั้นสามารถที่จะสังเกตได้จากองค์ประกอบของความพึงพอใจที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ความพึงพอใจมีองค์ประกอบ 3 ด้าน คือองค์ประกอบทางด้านความรู้หรือความเข้าใจ องค์ประกอบทางด้านความรู้สึกและองค์ประกอบทางด้านพฤติกรรม ซึ่งองค์ประกอบดังกล่าวจะส่งผลต่อความพึงพอใจ

2.7.3 วิธีการสร้างความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน

Skinner (1971, อ้างถึงใน ภพ เล่าห์ไพบูลย์, 2540, น. 193) ได้กล่าว วิธีการสร้างความพึงพอใจในการเรียนไว้ใกล้เคียงกันกล่าวคือเป็นการให้สิ่งเร้าเพื่อให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมใด พฤติกรรมหนึ่งต่อไป ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับพฤติกรรมที่เกิดขึ้น สิ่งเร้าเป็นสัญญาณให้นักเรียนรู้ว่าควรแสดงพฤติกรรมอย่างไรบ้างโดยแลกเปลี่ยนเนื้อหาสาระประสบการณ์ความคิดเห็น ความรู้สึก อารมณ์ ความสนใจ เจตคติ ค่านิยมตลอดจนทักษะและความชำนาญระหว่างผู้ส่งกับผู้รับโดยมีสถานการณ์หรือสัญลักษณ์เป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยน ดังนั้นกระบวนการเรียนการสอนจะต้องมีสื่อที่ดีถ้าการเลือกใช้สื่อเป็นไปในแนวทางที่เหมาะสมแล้วความรู้ความเข้าใจการแสวงหาความรู้และความพึงพอใจจะสะสมเป็นระบบแล้ว ผลของการตอบสนองของผู้เรียนต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจากการใช้สื่อการเรียนการสอนก็จะทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจและความพึงพอใจจากการศึกษา เอกสาร สรุปได้ ว่าวิธีการสร้างความพึงพอใจต่อการเรียนการสอน ผู้สอนจะต้องมีการใช้จิตวิทยาในการจัดการเรียนการสอน เช่น การเสริมแรง การสร้างแรงจูงใจ การสร้างการมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การให้คิดค้นหาคำตอบให้กับตัวเองตลอดจนการใช้สื่อที่ดีมีประสิทธิภาพได้อย่างเหมาะสม กับเนื้อหาจุดประสงค์เหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจและเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งที่ผู้สอนถ่ายทอดให้

2.7.4 เครื่องมือในการวัดความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเกิดขึ้นหรือไม่ขึ้นอยู่กับกระบวนการจัดการเรียนรู้ประกอบกับระดับความรู้สึกของนักเรียนเพราะความพึงพอใจเป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคลเป็นการตอบสนอง ต่อสิ่งเร้าภายนอก การวัดจึงวัดจากบุคลิกภาพ แรงจูงใจ การรับรู้แต่มีข้อแตกต่างที่การตีความและวิธีการ

เพราะบุคคลย่อมมีความแตกต่างกันในเรื่องประสบการณ์และปัจจัยอื่นๆ ซึ่งมีนักวิชาการได้วิธีการวัดไว้ใกล้เคียงกันดังนี้ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2536, น. 3-4) ได้สอนวิธีการวัดความพึงพอใจไว้ ดังนี้

1. การสังเกต (Observation) เป็นการวัดโดยคอยสังเกตพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้วนำข้อมูลไปอนุมานว่า บุคคลมีเจตคติต่อสิ่งนั้นๆอย่างไร
2. การรายงานตนเอง (Self – report) เป็นการวัดโดยการให้บุคคลเล่าความรู้สึกที่มีต่อสิ่งนั้นออกมาจากการเล่านี้สามารถที่จะกำหนดค่าของคะแนนความพอใจได้
3. วิธีสัมภาษณ์ (Interview) เป็นการซักกลุ่มบุคคลที่ใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษา แต่บางครั้งอาจไม่ได้ความจริงตามที่คาดหวังไว้เพราะบุคคลที่ใช้เป็นตัวอย่างอาจไม่ยอมเปิดเผยความรู้สึกที่แท้จริง
4. เทคนิคจิตนาการ (Projective Techniques) วิธีนี้อาศัยสถานการณ์หลายอย่างไปเร้าผู้สอบ เมื่อผู้สอบเห็นภาพแปลกๆ ก็จะเกิดจิตนาการออกมาแล้วนำมาตีความหมายจากการตอบนั้นๆ ก็พอจะวัดเจตคติได้ว่าพอใจหรือไม่
5. วิธีการวัดทางสรีระ คือใช้เครื่องมือเพื่อสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงของร่างกาย การวัดทางสรีระนี้สามารถกระทำได้โดยการวัดความต้านกระแสไฟฟ้าของผิวหนังการขยายของลูกนัยน์ตาการวัดฮอร์โมนบางชนิด
6. การใช้แบบสอบถาม ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายวิธีหนึ่ง จากการศึกษาเอกสารข้างต้นสรุปได้ว่าการวัดความพึงพอใจสามารถกระทำได้หลายวิธี เช่น การสังเกต การรายงานตนเอง วิธีการสัมภาษณ์เทคนิคจิตนาการ การวัดทางสรีระและแบบสอบถามทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสะดวกความเหมาะสม ตลอดจนความมุ่งหมายของการวัดจึงจะส่งผลให้การวัดมีประสิทธิภาพน่าเชื่อถือ สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยได้วัดความพึงพอใจ ต่อการเรียนรู้แบบโครงการ เรื่อง การปลูกไม้หวาน โดยใช้แบบสอบถาม แบบมาตราส่วนประมาณค่าตามแบบ ลิกเคอร์ต (Likert Scale) โดยแบ่งระดับความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ

2.7.5 การสร้างเครื่องมือวัดความพึงพอใจ

เชิดศักดิ์ โฆวาสินธ์ (2525, น. 146) และ ประพา เพ็ญสุวรรณ (2526, น. 45-46) ได้สร้างเครื่องมือวัดความพึงพอใจโดยมีลักษณะใกล้เคียงกันดังนี้

1. รวบรวมข้อความที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการจะวัด
2. พิจารณาว่าต้องการวัดความพึงพอใจของใคร ที่มีต่ออะไรและให้ความหมายของความพึงพอใจและสิ่งที่จะวัดนั้นให้แน่นอน
3. เมื่อตีความหมายของสิ่งที่จะวัดแน่นอนแล้วก็สร้างข้อความในแต่ละข้อนั้นๆ ให้ครอบคลุมเนื้อหาในหัวข้อเหล่านั้น ซึ่งมีลักษณะดังนี้

3.1 ต้องเป็นข้อความที่เขียนในแง่ความรู้สึก ความเชื่อ หรือความตั้งใจที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่ใช่ข้อเท็จจริง (Fact)

3.2 ข้อความที่บรรจุใน Scale จะต้องประกอบด้วยข้อความที่เป็นบวกและลบ ละครันไป

3.3 ข้อความในแต่ละข้อต้องสั้น เข้าใจง่ายชัดเจน ไม่กำกวม

4. เมื่อได้ข้อความเพียงพอแล้วก็บรรจุลงในสเกล โดยให้มีข้อเลือก 5 ข้อเลือกดังนี้ คือ ความพึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย พึงพอใจน้อยที่สุด

5. การกำหนดน้ำหนักในการตอบข้อเลือกต่าง ๆ แต่ละข้อ ซึ่งในการกำหนดน้ำหนักว่าข้อเลือกใดควรจะมีน้ำหนักเท่าใดนั้น มีวิธีการอยู่ 3 วิธีแต่ที่นิยมใช้กันมากที่สุด คือ Arbitrary Weighting Method ซึ่งกำหนดให้แต่ละข้อเลือกมีน้ำหนักเป็น 5, 4, 3, 2 และ 1 ถ้าข้อความเป็นบวก และ 1 2 3 4 และ 5 ถ้าถ้านิเสธของข้อความเป็นลบ

6. ตรวจสอบข้อความที่สร้างขึ้นโดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ 5 คน ให้เขาระบุข้อบกพร่องการใช้ภาษาความเข้าใจตรงกันนำมาแก้ไขปรับปรุง

7. ทำการทดลองก่อนนำไปใช้จริง (Try Out) โดยการนำข้อความที่ได้รับการตรวจสอบแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ประมาณ 100 คน ที่มีความคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างที่จะทำการวิจัย วิเคราะห์คุณภาพของข้อความแต่ละข้อ โดยการหาค่าอำนาจจำแนกด้วยวิธีการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนข้อคำถามเป็นรายข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ (Item-test Coeffelation) และหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบสอบถามโดยหาค่าสัมประสิทธิ์ (Coefficient)

8. ปรับปรุงแก้ไขข้อความและเลือกข้อความที่มีคุณภาพ

9. นำแบบสอบถามไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไปการให้คะแนนนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของคำถาม ว่าเป็น Positive หรือ Negative Statement ถ้าข้อความเป็น Positive Statement การให้คะแนนจะเป็น 5,4,3,2,1 ตามลำดับ ในกรณีที่ข้อความนั้นเป็น Negative Statement การให้คะแนนจะเป็น 1,2,3,4,5 ตามลำดับทดลองใช้แบบสอบถามเพื่อเลือกข้อความโดยใช้แบบสอบถามกับกลุ่มที่มีลักษณะพื้นฐานคล้ายๆ กับกลุ่มที่เราจะศึกษาแล้วมาวิเคราะห์ข้อความเลือกเอาเฉพาะข้อความที่มีความแตกต่างของคะแนนในกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดกับกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำสุด เพราะถือว่าคำถามเหล่านี้สามารถที่จะวัดความรู้สึกแตกต่างกันได้ การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือวัดความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่าตามแบบ (Likert Scale) โดยแบ่งการแสดงความรู้สึกพึงพอใจเป็น 5 ระดับ คือ ความพึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย พึงพอใจน้อยที่สุด เป็นเครื่องมือวัด

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.8.1 งานวิจัยในประเทศ

ศศิมา อินทนะ (2553, น. 78) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ประกอบการประเมินตามสภาพจริงที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ โดยทำการ ศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรม โครงการวิทยาศาสตร์ ประกอบการประเมินตามสภาพจริง ระหว่างก่อนและหลังการทดลองกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนวัดเปาโรหิตย ์ เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้แก่ แผนการจัดกิจกรรม แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และแบบประเมิน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน คือค่าเฉลี่ย ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบแบบวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีหนึ่งตัวประกอบแบบวัดซ้ำ (One-way analysis of Variance : Repeated Measures) ผลปรากฏว่า 1) การใช้กิจกรรมการเรียน โดยการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ประกอบการประเมินตามสภาพจริง ทั้งในระยะที่ 1 และ ระยะที่ 2 ส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนาการด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น โดย พิจารณาจากแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และแบบประเมินแฟ้มสะสม งาน 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังการจัดกิจกรรมโครงการ วิทยาศาสตร์ ประกอบการประเมินตามสภาพจริงสูงขึ้นกว่าก่อนการจัดกิจกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ ประกอบการ ประเมินตามสภาพจริงมีพัฒนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นตามระยะเวลา จากการจัดกิจกรรมโครงการ วิทยาศาสตร์

เอกพล อาจนนทฺลา (2553, น. 67-75) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาผลการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และศึกษาดัชนีประสิทธิผล 2) เปรียบเทียบ คะแนนเฉลี่ยทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน 3) ศึกษาความสามารถของทศความรู้ 4) ศึกษาความคิดเห็นหลังเรียน ของโรงเรียนบ้านหนองแวง ปีการศึกษา 2552 ผลการจัดการศึกษา พบว่าการพัฒนาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 83.28/85.12 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และมีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.7311 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้า คิดเป็นร้อยละ 73.11 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียน

สามารถคงทนความรู้หลังจากเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 99.59 ของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ซึ่งไม่แตกต่างกันจากคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยรวมรายด้านทุกด้านและรายข้อทุกข้ออยู่ในระดับมากที่สุด

ทองย่น เหล่าเคน (2554, น. 110 - 116) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ เรื่อง การทำน้ำหมักชีวภาพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตาม เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการเรื่อง การทำน้ำหมักชีวภาพ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.35/82.93 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบโครงการเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการโดยรวมอยู่ในระดับมาก ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .58

รัชพาพร จันคุณ (2555, น. 114) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผังกราฟิก และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผังกราฟิก และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ ตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผังกราฟิก และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดวิเคราะห์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผังกราฟิก และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติ Hotelling's T₂ ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผังกราฟิก และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ มีประสิทธิภาพ 79.59/79.05 และ 81.48/79.84 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผังกราฟิก และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ มีค่าเท่ากับ 0.589 และ 0.6231 แสดงว่านักเรียนมีคะแนนหลังเรียนเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 58.09 และร้อยละ 62.31 ตามลำดับ

อมรรัตน์ แสนอ่อนพุด (2555, น. 106) ได้ทำการวิจัยผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์และโครงสร้างเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านคลองสามสิบ จังหวัดสระแก้ว ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นวลปราง มะโยธี (2556, น. 98-99) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง การทำขนมไทยจากวัตถุดิบในท้องถิ่น กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง การทำขนมไทยจากวัตถุดิบในท้องถิ่น มีประสิทธิภาพ 84.21/81.20 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

สนิท คำสมหมาย (2556, น. 99 - 101) ได้วิจัยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง งานประดิษฐ์จากเศษวัสดุเหลือใช้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง งานประดิษฐ์จากเศษวัสดุเหลือใช้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โดยรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

สุกานดา ภูมิสายตร (2556, น. 90-91) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน 4) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนด้วยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน 5) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ปรากฏว่า 1) แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น และแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 77.69/76.66 และ 78.44/77.10 ตามลำดับซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ 2) ค่าดัชนีประสิทธิผล ของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น และแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เท่ากับ 0.5886 และ 0.6057ตามลำดับ แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 58.86 และร้อยละ 60.57 ตามลำดับ

สรญา มนตรีโพธิ์ (2556, น. 129) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของพืชชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา มีจุดมุ่งหมาย 1) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานและแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา ตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างคะแนนก่อน

เรียนและหลังเรียน 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นพื้นฐานและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านตาโกน อำเภอเมืองจันทร์ จังหวัดศรีสะเกษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ t-test (Dependent Samples) Hotelling's T₂ ผลการศึกษาพบว่า 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานและแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.22/82.72 และ 78.03/77.95 ตามลำดับ 2) นักเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน และจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานโดยรวม และการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยรวม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน และการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กนิษฐา ดวงจิตต์ (2557, น. 102) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ระหว่างการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น และแบบโครงงาน ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายดังนี้ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผล 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนและหลังเรียน 4) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเสิงสาง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ t-test (Dependent Samples) และ One - way MANOVA) สรุปผลได้ดังนี้ 1) แบบสืบเสาะหา ความรู้ 7 ชั้น และแบบโครงงาน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 78.02/79.80 และ 75.97/75.20 ตามลำดับ 2) ดัชนีประสิทธิผลของเท่ากับ 0.6744 และ 0.6670 ตามลำดับ 3) นักเรียนทั้งสองกลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สอดคล้องกับ สมมติฐานที่ตั้งไว้ 4) นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น และการเรียนรู้แบบโครงงาน มีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นักเรียนที่เรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น และแบบโครงงานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

ทัศนพร วิบูลย์อรรถ (2557, น. 115) ได้เปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการและการเรียนรู้แบบปกติ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ และการเรียนรู้แบบปกติ 3) เพื่อเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนศิขรภูมิพิสัย อาเภอศิขรภูมิ จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ซึ่งได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานโดยใช้ Hotelling's T₂ ปรากฏผลดังนี้ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการและแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.70/80.87 และ 79.81/75.24 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.7390 และ 0.6666 คิดเป็นร้อยละ 73.90 และ 66.66 ตามลำดับ 3) นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Wahl (2003, pp. 3458-A) ได้ศึกษาการเรียนรู้อยู่ด้วยโครงการซึ่งมีอยู่สองส่วน ส่วนแรกคือ การสร้างรูปแบบการเรียนรู้อยู่ด้วยโครงการในหลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับวิทยาลัยเพื่อให้เข้าใจวิธีการที่นักเรียนได้ตอบสนองทางด้านสติปัญญา อารมณ์ และให้เกิดแรงจูงใจต่อรูปแบบการสอนแบบโครงการ โครงการที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มี 54 โครงการ ในแต่ละโครงการนั้นจะมีรูปแบบการเรียนรู้อยู่หนึ่งรูปแบบหรือมากกว่านั้น (มีการใช้เสียงดูการสัมผัสการเคลื่อนไหว) ในแต่ละส่วนจะมีการเรียนรู้หลักๆ 5 อย่าง ได้แก่ อารมณ์ สังคม สติปัญญา

Greenwood (2004, pp. 377) ได้ศึกษาวิเคราะห์ของการเรียนรู้ที่อาศัยโครงการเป็นฐานในห้องเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นภายในกรอบบรรยากาศทางการศึกษาปัจจุบัน การเรียนรู้ที่อาศัยโครงการเป็นพื้นฐานและการนำร้านออกร้านวัฒนธรรมขั้นสุดยอดไปใช้เป็นวิธีนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายของการประเมินการเรียนของรัฐอชิงตันพบว่า มีประโยชน์หลายประการและมีอุปสรรคมากต่อการนำการเรียนรู้ที่อาศัยโครงการเป็นฐานไปใช้แล้วประสบความสำเร็จในสภาพแวดล้อมของโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นแห่งใดที่อาศัยโครงการเป็นฐานมีศักยภาพที่จะสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้ตามสภาพจริง ช่วยส่งเสริมให้เกิดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบร่วมมือกันและจูงใจนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นแล้ว

อุปสรรคต่างๆ จะไม่มีความยุ่งยากซับซ้อนทางภูมิปัญญาเวลาที่ต้องการความท้าทายการหลอมรวม การสอนทักษะพื้นฐานไปใช้กับประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่อาศัยโครงงานเป็นฐานคงจะเกิดขึ้นบ่อยๆ

Niesz (2004, pp. 95-A) ได้ทำการวิจัยเพื่อสำรวจว่าวิธีการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นการเปิดโอกาสให้กับนักเรียนทุกคนได้ก้าวไปสู่วิธีการเรียนรู้อย่างแท้จริงและเป็นการเรียนรู้ที่มีคุณประโยชน์อย่างไร เพราะในการบริการชั้นเรียนในปัจจุบันนี้ ครูต้องใช้ความพยายามในการขยายขีดความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เปิดกว้างออกไปให้ได้มากที่สุด ดังนั้น ครูส่วนใหญ่จึงไม่สามารถทำหน้าที่หลักในการสอนอย่างเดี่ยวต่อไปอีกแต่ต้องสอนและให้โอกาสกับนักเรียนทุกคน ได้นำความสามารถและศักยภาพสูงสุดที่มีอยู่ในตนเองออกมาใช้มากที่สุด ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ จึงเป็นการเรียกร้องให้ครูทำการศึกษาค้นหารูปแบบการสอนซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนทุกคนประสบความสำเร็จได้ และยังเป็น การศึกษาว่าวิธีการเรียนรู้แบบโครงงานถูกนำมาใช้ในชั้นเรียนอย่างไรและเป็นรูปแบบในการเปิดโอกาสในการเรียนรู้อย่างมีคุณค่าให้กับนักเรียนอย่างไร ซึ่งผลการวิจัยพบว่า หลังจากที่หลักสูตรได้รับการออกแบบมาโดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบโครงงานแล้วทำให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนเกิดผลกระทบ ในด้านบวกจริง

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ มีผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ทำให้ผู้เรียนมีทักษะในการคิดทั้งด้านความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่นและความคิดริเริ่ม เป็นวิธีการเรียนรู้ที่มีศักยภาพ สามารถสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างแท้จริงให้กับผู้เรียน ทำให้เกิดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบร่วมมือและช่วยสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาได้ และนักเรียนที่ทำโครงงานวิทยาศาสตร์มีระดับพัฒนาการทางสติปัญญาสูงขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัย เรื่อง การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมิตรภาพ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 26 จำนวน 2 ห้อง 58 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนมิตรภาพ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 26 จำนวน 29 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 7 แผน เวลา 18 ชั่วโมง

3.2.2 แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 ข้อ

3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 ข้อ

3.2.4 แบบวัดความพึงพอใจ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 40 ข้อ

3.3 การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้

3.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

3.1.1.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือ แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3.1.1.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กระทรวงศึกษาธิการ เกี่ยวกับความสำคัญ ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะ วิสัยทัศน์ คุณภาพผู้เรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาเคมี ที่ผู้วิจัยเลือกในการทำวิจัย

3.1.1.3 ศึกษาวิธีการ หลักการ หลักทฤษฎี และเทคนิคการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์จากหนังสือแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยโครงงาน

3.1.1.4 เลือกสาระในแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้วิจัยเลือกสาระวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3.1.1.5 วิเคราะห์โครงสร้าง เนื้อหา จุดประสงค์ ชนิดของโครงงานและเวลาที่ดำเนินการสอน ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน วิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 3.1

การวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
1. พันธะของคาร์บอน	1. อธิบายการเกิดพันธะของธาตุคาร์บอน และธาตุอื่นในสารประกอบต่าง ๆ ได้ 2. เขียนสูตรโครงสร้างแบบเส้นและแบบย่อของสารประกอบของคาร์บอนชนิดต่าง ๆ ได้ 3. บอกเหตุผลที่ธาตุคาร์บอนเกิดสารประกอบเป็นจำนวนมากได้	3

(ต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
2. อาหารกับการดำรงชีวิต	1. บอกความหมาย ประเภทและประโยชน์ของสารอาหารได้ 2. บอกประเภทของสารอาหารที่จัดเป็นสารชีวโมเลกุลได้	3
3. บีโตรเลียม	1. อธิบายกระบวนการเกิดบีโตรเลียม วิธีการสำรวจและขุดเจาะบีโตรเลียมได้ 2. อธิบายกระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ พร้อมทั้งยกตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบและการใช้ประโยชน์ได้ 3. อธิบายวิธีปรับปรุงคุณภาพของน้ำมันเชื้อเพลิงได้ 4. อธิบายวิธีการแยกก๊าซธรรมชาติ พร้อมทั้งยกตัวอย่างผลิตภัณฑ์ และการนำผลิตภัณฑ์ไปใช้ประโยชน์ได้ 5. บอกความหมายของปิโตรเคมีภัณฑ์ อุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นต้น และขั้นต่อเนื่อง และการใช้ประโยชน์ได้	3
4. พอลิเมอร์	1. บอกความหมายและยกตัวอย่างสารที่เป็นมอนอเมอร์ พอลิเมอร์ โฮโมพอลิเมอร์ โคพอลิเมอร์หรือพอลิเมอร์ร่วมได้ 2. อธิบายปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันแบบควบแน่น และแบบเติมพร้อมทั้งยกตัวอย่างได้ 3. บอกความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างของพอลิเมอร์กับสมบัติของพอลิเมอร์ได้	2

(ต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
5. ผลติภัณฑ์จากพอลิเมอร์	1. บอกความหมายและประโยชน์ของพลาสติกได้ 2. บอกสมบัติของพลาสติกแต่ละประเภทได้ 3. อธิบายความหมายของเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์พร้อมทั้งยกตัวอย่างได้ 4. เปรียบเทียบสมบัติของเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ได้ 5. บอกวิธีทำน้ำยาดิบจากน้ำยาราดได้ 6. บอกชื่อมอนอเมอร์และพอลิเมอร์ของยางพาราได้ และยางกัตตาได้ 7. อธิบายการทำวัลคาไนเซชันได้ 8. เปรียบเทียบสมบัติของยางก่อนและหลังการทำวัลคาไนเซชันได้	2
6. ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของผลติภัณฑ์พอลิเมอร์สังเคราะห์	อธิบายความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการผลิตและการใช้ประโยชน์จากพลาสติก เส้นใย ยาง และโฟมได้	2
7. ภาวะมลพิษที่เกิดจากการผลิตและการใช้ผลติภัณฑ์ปิโตรเคมี	1. อธิบายความหมายของภาวะมลพิษ และสารมลพิษได้ 2. บอกสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะมลพิษทางอากาศ ทางน้ำ และทางดินได้ 3. บอกผลกระทบที่เกิดจากการผลิตและการใช้ผลติภัณฑ์ปิโตรเคมีต่อสิ่งแวดล้อมได้ 4. บอกวิธีป้องกันหรือควบคุมเพื่อลดภาวะมลพิษทางอากาศ ทางน้ำ และทางดินได้	3

3.1.1.6 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นจำนวน 7 แผนการจัดการเรียนรู้

3.1.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ให้คำแนะนำแก้ไขเมื่อแก้ไขเสร็จจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนดูสาระสำคัญ จุดประสงค์

การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ แหล่งการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

- 1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูษิต บุญทองเถิง หลักสูตรและการเรียนการสอน รองคณบดีฝ่ายวิชาการและประกันคุณภาพ ผู้เชี่ยวชาญด้านตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 - 2) อาจารย์ ดร.อพันธ์ ฟูลพุกธา ปร.ด.วิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายประกันคุณภาพการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 - 3) รองศาสตราจารย์ ดร.ประสพสุข ฤทธิเดช ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อาจารย์สาขาวิชาภาษาไทย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามผู้เชี่ยวชาญ ด้านตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 - 4) คุณครูศุภรัตน์ รังเสนา กศ.ม. วิจัยและประเมินผลการศึกษา ครูชำนาญการพิเศษโรงเรียนผดุงนารี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 - 5) คุณครูชวลิต ทับสีรัก ค.ม.หลักสูตรและการเรียนการสอน โรงเรียนมิตรภาพ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- โดยนำมาหาค่าเฉลี่ยมีเกณฑ์การประเมินโดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของ Likert. (1932 : บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 100) เกณฑ์การให้คะแนนมีดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด	ให้	5 คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้	4 คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้	3 คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้	2 คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้	1 คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายเป็นค่าเฉลี่ยดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.51-5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.51-4.50	หมายถึง	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.51-3.50	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.51-2.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00-1.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

3.1.1.8 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ยทุกแผน ซึ่งผลการประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.90$)

3.1.1.9 จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านเกณฑ์คุณภาพ เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมิตรภาพ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวน 29 คน

3.2 แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา วิชาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

3.2.1 นำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณา เพื่อให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

3.2.2 นำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา ไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมพิจารณาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบ โดยถือความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ร้อยละ 80 ขึ้นไปเป็นเกณฑ์ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 1.00 และค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 จำนวน 30 ข้อ ซึ่งผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกมีค่าระหว่าง 0.35 – 0.70 และค่าความยากง่ายมีค่าระหว่าง 0.20 – 0.75 จำนวน 20 ข้อ

3.2.3 นำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย เพื่อศึกษาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ไม่ได้เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ จากนั้นนำมาทดสอบกับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

3.3.1 สร้างตารางวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ และพฤติกรรมที่ต้องการในการวัดให้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยพิจารณากิจกรรมแบบทดสอบจากรายละเอียดของสาระการเรียนรู้เพื่อกำหนดอัตราส่วนของแบบทดสอบที่เหมาะสม

3.3.2 ศึกษาเอกสาร ตำรา เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการวัดประเมิน

3.3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร

3.3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา และความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีความสอดคล้องกับสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

3.3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา และความเหมาะสมของการเรียนการสอนให้มีความสอดคล้องกับสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข ตรวจสอบความถูกต้อง แก้ไขแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ประเมินและตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องระหว่าง ข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือค่า IOC (Index of Objective Congruence) มีเกณฑ์คะแนนดังนี้ (วาโร เฟิงส์วีสต์, 2546, น. 86-87)

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่ได้วัดจุดประสงค์การเรียนรู้

3.3.6 วิเคราะห์ข้อมูลหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC (Index of Objective Congruence) ซึ่งผลการประเมินมีค่า IOC ระหว่าง 0.80 – 1.00

3.3.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คน แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 1.00 และค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 จำนวน 30 ข้อ ซึ่งผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกมีค่าระหว่าง 0.37 – 0.76 และค่าความยากง่ายมีค่าระหว่าง 0.39 – 0.77 จำนวน 60 ข้อ

3.3.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 29 คน

3.4 แบบวัดความพึงพอใจ ของนักเรียนต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน วิชาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3.4.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวกับแบบสอบถามและเอกสารเกี่ยวกับความพึงพอใจ

3.4.2 สร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน วิชาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของ ลิเคอร์ท (Likert) ชนิดตัวเลือก 5 ระดับ คือ มากที่สุด มากปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

มากที่สุด ให้ 5 คะแนน

มาก ให้ 4 คะแนน

ปานกลาง ให้ 3 คะแนน

น้อย ให้ 2 คะแนน

น้อยที่สุด ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 103)
 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51-5.00 หมายถึง ฟังพอใจมากที่สุด
 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51-4.50 หมายถึง ฟังพอใจมาก
 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51-3.50 หมายถึง ฟังพอใจปานกลาง
 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51-2.50 หมายถึง ฟังพอใจน้อย
 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00-1.50 หมายถึง ฟังพอใจน้อยที่สุด

3.4.3 นำแบบวัดความพึงพอใจที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา

วิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมของข้อคำถามแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามตาม คำแนะนำ แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบผลการแก้ไขอีกครั้ง

3.4.4 นำแบบวัดความพึงพอใจเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อประเมินความเหมาะสม นำ ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ย พบค่าความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.89$)

3.4.5 นำแบบวัดความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมของข้อความ และความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัด โดยพิจารณาดัชนีความสอดคล้องระหว่าง ข้อ คำถามกับคำนิยามของแบบวัด IOC (Index of Objective Congruence) ซึ่งผลการประเมินมีค่า IOC ระหว่าง 0.80 – 1.00

3.4.6 จัดพิมพ์แบบวัดความพึงพอใจต้นฉบับเพื่อนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมายใน การวิจัยต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนออกเป็น 3 ระยะคือ

3.4.1 ระยะก่อนทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3.4.2 ระยะดำเนินการทดลอง

3.4.2.1 ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เวลาในชั่วโมงปกติ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.4.2.2 ผู้วิจัยทำการเก็บคะแนนเฉลี่ยจากใบงานตามแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำคะแนนเฉลี่ยจากการทำใบงานตามแผนการจัดการเรียนรู้ มาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (E_1) โดยประเมินจากแบบทดสอบย่อย สังเกตพฤติกรรมการทำงานทักษะการปฏิบัติงานของนักเรียน

3.4.3 ระยะหลังการทดลอง

3.4.3.1 เมื่อดำเนินการทดสอบครบ แล้วทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยแบบทดสอบชุดเดิมของกลุ่ม อีกครั้ง และบันทึกผลการสอนให้เป็นคะแนนหลังการทดลอง (Post-test)

3.4.3.2 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา

3.4.3.3 บันทึกผลหลังจากดำเนินการวัดทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

3.4.3.4 บันทึกผลหลังจากดำเนินการประเมินความพึงพอใจ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน วิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ค่า E_1/E_2

3.5.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน วิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 t – test (Dependent Sample test)

3.5.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน วิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 t – test (One Sample test)

3.5.4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน วิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

3.6.1 สถิติที่ใช้ในการทดสอบ

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.6.1.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1) ร้อยละ (Percentage) คำนวณจากสูตร ดังนี้ (อรัญ ชูยกระเดื่อง, 2557, น. 69)

$$\text{สูตร} \quad p = \frac{f}{N} \times 100 \quad (3-1)$$

เมื่อ p แทน สัดส่วน
 f แทน แทนจำนวนใด ๆ ที่ต้องการหาร้อยละ
 N แทน จำนวนทั้งหมด

2) ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร ดังนี้ (อรัญ ชูยกระเดื่อง, 2557, น. 70)

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum x}{N} \quad (3-2)$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
 N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม
 $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดของในกลุ่ม

3) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) มีสูตร ดังนี้ (อรัญ ชูยกระเดื่อง, 2557, น. 73)

$$\text{สูตร} \quad \text{S.D.} = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{X})^2}{n - 1}} \quad (3-3)$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
 x แทน คะแนนแต่ละตัว
 \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง
 n แทน จำนวนข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง

3.6.1.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

1) ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะที่วัด (Item-Objective Congruence Index) โดยใช้วิธีของ (Rovinelli) และ (Hambleton) โดยใช้สูตร ดังนี้ (อรัญ ชูยกระเดื่อง, 2557, น. 44)

$$\text{สูตร} \quad \text{IOC} = \frac{\sum R}{N} \quad (3-4)$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์หรือระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2) การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้วิธีของ (Brennan) คำนวณโดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556, น. 105)

$$\text{สูตร} \quad B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2} \quad (3-5)$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	U	แทน	จำนวนผู้สอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูกต้อง
	L	แทน	จำนวนผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูกต้อง
	N_1	แทน	จำนวนผู้สอบผ่านเกณฑ์
	N_2	แทน	จำนวนผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์

3) การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของ (Lovett) (อรัญ ชูยกระเดื่อง, 2557, น. 45) ดังนี้

$$\text{สูตร} \quad r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - C)^2} \quad (3-6)$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	X_i	แทน	คะแนนสอบของแต่ละคน
	$\sum X_i$	แทน	ผลรวมของคะแนนทุกคน
	c	แทน	คะแนนจุดตัดการผ่านเกณฑ์

4) หาค่าความยาก (p) ของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยใช้สูตร (p) (อรัญ ชูยกระเดื่อง, 2557, น. 44) ดังนี้

$$\text{สูตร} \quad P = \frac{R}{N} \quad (3-7)$$

เมื่อ	p	แทน	ค่าความยากของแบบทดสอบ
	R	แทน	จำนวนคนตอบถูกทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

3.6.1.3 สถิติที่ใช้วิเคราะห์หาคุณภาพและประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

1) การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตรคำนวณหาค่า E_1 / E_2 ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรมวงศ์, 2547, น. 495)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100 \quad (3-8)$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอน
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ระหว่างเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ระหว่างเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100 \quad (3-9)$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

2) การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนจัดการเรียนรู้ (E.I. : The Effectiveness Index) โดยวิเคราะห์จากคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนเมื่อเทียบกับคะแนนเต็มตามวิธีของ (Goodman Fletcher and Schmider) (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ, 2553, น. 117)

$$E. I. = \frac{(\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน})}{(\text{คะแนนเต็ม} \times \text{จำนวนนักเรียน}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}} \quad (3-10)$$

3.6.1.4 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

1) การทดสอบค่าเฉลี่ยกรณีทีกลุ่มตัวอย่างมี 1 กลุ่มจะเป็นการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยกับค่าคงที่ค่าหนึ่งทีผู้วิจัยสนใจที่ต้องการเปรียบเทียบ ซึ่งค่าคงที่นี้อาจได้มาจากการกำหนดขึ้นหรือการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องในเรื่องนั้นๆ ซึ่งการใช้สถิติทดสอบ t - test ทดสอบค่าเฉลี่ยกรณีกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม มีสูตรในการคำนวณ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ, 2553, น. 132)

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{S / \sqrt{n}} ; df = n \quad (3-11)$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาใน t - distribution
	n	แทน	จำนวนคู่ของคะแนนหรือจำนวนนักเรียน
	μ	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบตามเกณฑ์ที่กำหนด
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง
	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

2) การทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติแบบ t-test (Dependent Samples) (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ, 2553, น. 133)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}} \quad df = n - 1 \quad (3-12)$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติการแจกแจงแบบที (t-distribution)
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	n	แทน	จำนวนนักเรียน
	$\sum D$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของผลต่างของคะแนนระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย/ค่าเฉลี่ย
%	แทน	ค่าร้อยละ
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
E ₁	แทน	ประสิทธิภาพด้านกระบวนการของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
E ₂	แทน	ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
E.I.	แทน	ดัชนีประสิทธิผล
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา
**	แทน	ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.2 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนกับหลังเรียน

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์วัดทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนกับหลังเรียน

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการวิทยาศาสตร์

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งในระหว่างการเรียนได้ให้ผู้เรียนทำใบงานแบบทดสอบท้ายแผน แล้วทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาจำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน แล้วจึงนำคะแนนที่ได้มาหาประสิทธิภาพ ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1

ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จำนวน นักเรียน (คน)	คะแนนเฉลี่ยจากการจัดการเรียนรู้ ระหว่างเรียน (140 คะแนน)			คะแนนเฉลี่ยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ หลังเรียน (30 คะแนน)		
	คะแนนเฉลี่ย (\bar{X})	S.D.	ร้อยละ (E_1)	คะแนนเฉลี่ย (\bar{X})	S.D.	ร้อยละ (E_2)
29	114.86	4.25	82.04	24.38	2.48	81.26
ประสิทธิภาพของแผนการเรียนรู้ (E_1/E_2) เท่ากับ 82.04/81.26						

จากตารางที่ 4.1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนที่ได้จากการทำใบงาน และทำแบบทดสอบ เท่ากับ 114.86 คิดเป็นร้อยละ 82.04 แสดงว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพด้าน

กระบวนการ (E_1) เท่ากับ 82.04 และนักเรียนได้คะแนนรวมเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เท่ากับ 24.38 คิดเป็นร้อยละ 81.26 แสดงว่าประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 81.26 ดังนั้นการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จึงมีประสิทธิภาพ 82.04/81.26 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 (รายละเอียดในภาคผนวก ง)

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 4.2

ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จำนวน นักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม (30 คะแนน)	รวมคะแนน ทั้งหมด (29×30)	คะแนนทักษะการ แก้ปัญหาวิชาเคมี		ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)
			ก่อนเรียน	หลังเรียน	
29	30	870	249	707	0.7375

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.7375 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 73.75

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนกับหลังเรียน

ตารางที่ 4.3

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

การจัดการเรียนรู้	N	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	Sig
ก่อนเรียน	29	30	8.59	1.55	29.755	0.00**
หลังเรียน	29	30	24.38	2.48		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ ตามเกณฑ์ ร้อยละ 75

การเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามเกณฑ์ ร้อยละ 75 ผู้วิจัยได้ใช้ทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยโครงงาน จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ เพื่อเปรียบเทียบโดยใช้สถิติ One Sample t-test ผลการวิเคราะห์ปรากฏผล ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4

ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนรู้	N	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	Sig
หลังเรียน	29	20	16.34	1.32	5.50	0.00**

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบ
โครงการวิทยาศาสตร์

การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการวิทยาศาสตร์
ปรากฏดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ
วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ข้อ	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึง พอใจ
1.	นักเรียนชอบเนื้อหาเรื่องโครงการ	4.62	0.49	มากที่สุด
2.	เนื้อหาเรื่องโครงการเข้าใจง่าย	4.14	0.83	มาก
3.	นักเรียนอยากเรียนเรื่องโครงการให้มากกว่านี้	4.31	0.54	มาก
4.	นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนไป ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้	4.83	0.38	มากที่สุด
5.	นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียน ไป ใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนเรื่องอื่นได้	4.45	0.69	มาก
6.	นักเรียนชอบที่จะวางแผนในการทำงานร่วมกับเพื่อน	4.34	0.61	มาก
7.	นักเรียนชอบแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนๆ	4.07	0.70	มาก
8.	นักเรียนชอบที่ได้ฝึกแสดงความคิดเห็นและ นำเสนอผลงาน	4.76	0.44	มากที่สุด
9.	นักเรียนชอบที่ครูแนะนำและอธิบายในสิ่งที่ไม่ เข้าใจ	4.34	0.67	มาก
10.	นักเรียนสนุกเมื่อได้ทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน	4.24	0.79	มาก
11.	นักเรียนยินดีให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือเพื่อนใน กลุ่มขณะทำกิจกรรม	4.21	0.62	มาก
12.	นักเรียนยินดีรับฟังความคิดเห็นจากเพื่อนๆและ ครูผู้สอน	4.55	0.78	มากที่สุด
13.	นักเรียนยินดีเป็นตัวแทนนำเสนองานกลุ่ม	4.17	0.76	มาก

(ต่อ)

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
14.	นักเรียนภูมิใจในผลงาน ใบงานและแบบทดสอบ ย่อยที่ครูให้ทำ	4.28	0.84	มาก
15.	นักเรียนตั้งใจที่ครูชมเชยและให้รางวัล	4.24	0.74	มาก
16.	นักเรียนภูมิใจในตนเองและกลุ่มเพื่อนที่ช่วยให้ งานประสบผลสำเร็จ	4.31	0.60	มาก
17.	นักเรียนชอบในความรู้ที่มีจำนวนเพียงพอตาม ต้องการ	4.45	0.57	มาก
18.	นักเรียนพอใจที่ได้ทราบคะแนนจากการตรวจ ผลงาน	4.21	0.77	มาก
19.	นักเรียนชอบใบความรู้ที่แปลกใหม่	4.17	0.80	มาก
20.	นักเรียนชอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ หลากหลายไม่น่าเบื่อ	4.31	0.71	มาก
21.	นักเรียนชอบโครงการที่ครูนำมาเป็นตัวอย่าง	4.69	0.47	มากที่สุด
22.	นักเรียนสนใจกิจกรรมที่ครูจัด สามารถนำไปใช้ ในชีวิตประจำวันได้	4.17	0.71	มาก
23.	นักเรียนชอบการเรียนรู้แบบโครงการเป็นเรื่องที่ ให้ความรู้เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน	4.41	0.57	มาก
24.	นักเรียนสนใจกิจกรรมโครงการที่ครูจัด ทำให้ เป็นคนมีเหตุผลและมีความรับผิดชอบ	4.28	0.70	มาก
25.	สื่อและอุปกรณ์ทางการเรียนตรงกับเนื้อหาที่เรียน	4.41	0.68	มาก
26.	สื่อการเรียนมีความเหมาะสม ทันสมัย น่าสนใจ	4.38	0.78	มาก
27.	นักเรียนพอใจ เมื่อได้ใช้สื่อในการเรียน	4.21	0.86	มาก
28.	นักเรียนพอใจที่มีส่วนร่วมใช้สื่อการสอนในการ นำเสนอผลงาน	4.62	0.49	มากที่สุด
29.	สื่อการเรียนทำให้เข้าใจเนื้อหา	4.66	0.48	มากที่สุด
30.	นักเรียนพอใจในวิธีการให้คะแนนของครู	3.72	0.70	มาก

(ต่อ)

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
31.	นักเรียนมีความพอใจกับผลคะแนนในการทำกิจกรรม	4.00	0.85	มาก
32.	นักเรียนชอบเมื่อครูถามคำถาม	4.66	0.48	มากที่สุด
33.	นักเรียนชอบเมื่อครูเปิดโอกาสให้ถามข้อสงสัย	4.21	0.62	มาก
34.	นักเรียนชอบให้เพื่อนแสดงความคิดเห็นกับผลงานของตน	4.17	0.71	มาก
35.	นักเรียนยินดีที่จะนำผลงานของตนไปปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น	4.31	0.60	มาก
36.	นักเรียนยินดีเมื่อผลงานของตนถูกเผยแพร่	4.17	0.80	มาก
37.	นักเรียนยินดีอธิบายข้อสงสัยเมื่อมีคนซักถาม	4.52	0.51	มากที่สุด
38.	นักเรียนอยากให้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานในรายวิชาอื่น	4.38	0.68	มาก
39.	นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาจากการเรียน	4.14	0.74	มาก
40.	นักเรียนเกิดความรู้และทักษะใหม่ๆจากการเรียนแบบโครงงาน	4.72	0.45	มากที่สุด
	รวม	4.35	0.66	มาก

จากตารางที่ 4.5 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.35$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่ามีการปฏิบัติอยู่ในระดับมากที่สุด 10 ข้อ และระดับมาก 30 ข้อ เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก ดังนี้ นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ ($\bar{X} = 4.83$) นักเรียนชอบที่ได้ฝึกแสดงความคิดเห็นและนำเสนอผลงาน ($\bar{X} = 4.76$) และนักเรียนเกิดความรู้และทักษะใหม่ ๆ จากการเรียนแบบโครงงาน ($\bar{X} = 4.72$)

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็น การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. สรุปผล
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1.1 ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 82.04/81.26 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75

5.1.2 ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.7112 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 71.12

5.1.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.1.4 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

5.1.5 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.35$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าการปฏิบัติอยู่ในระดับมากที่สุด 10 ข้อ และระดับมาก 30 ข้อ เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก ดังนี้ นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ ($\bar{X} = 4.83$) นักเรียนชอบที่ได้ฝึกแสดงความคิดเห็นและนำเสนอผลงาน ($\bar{X} = 4.75$) และนักเรียนชอบโครงงานที่ครูนำมาเป็นตัวอย่าง ($\bar{X} = 4.69$)

5.2 อภิปรายผล

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

5.2.1 ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 82.04/81.26 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 หมายความว่า นักเรียนได้คะแนนจากการกิจกรรมใบงาน และคะแนนทดสอบย่อยท้ายแผนทั้ง 7 แผน คิดเป็นร้อยละ 82.04 และคะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 81.26 แสดงว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ สามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ เอกพล อางจนท์ลา (2553, น. 67-75) พบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รูปแบบโครงงาน มีค่าเท่ากับ 83.28/85.12 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ รัชพาพร จินคุณ (2555, น. 114) พบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบโครงงาน มีค่าเท่ากับ 81.48/79.84 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุกานดา ภูมิสายตร (2556, น. 90-91) พบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบบโครงงาน มีค่าเท่ากับ 78.44/77.10 ที่ผลการศึกษาค้นคว้าวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบโครงงาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีกระบวนการสร้างตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ ผ่านวิธีการที่เหมาะสม โดยการศึกษาเอกสาร หลักสูตร มาตรฐาน ตัวชี้วัด ทฤษฎีและเทคนิคการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ มีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแผนการสอน ตัวชี้วัด และจุดประสงค์ ตลอดจนรูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบโครงงาน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้นอกจากนี้แผนการจัดการเรียนรู้อันที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านกระบวนการกลั่นกรองการแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำจากคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และได้ผ่านการตรวจสอบประเมินความถูกต้องจากผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ทางด้านจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ผ่านการทดลองและแก้ไขปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองสอนจริง จึงเป็นแผน การจัดการเรียนรู้ที่สามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรเรียนของนักเรียนให้เป็นไปตามจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งวิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2553, น. 231) สรุปโครงงานว่า เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนเป็นสำคัญมุ่งเน้นการเรียนรู้โดยผู้เรียนลงมือปฏิบัติ การเรียนรู้แบบโครงงานจะช่วยฝึกทักษะพื้นฐานในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนด้วยความคิดอย่างมีระบบรู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย มีทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีทักษะการตั้งคำถามและรู้จักวิธีแสวงหาคำตอบ มีทักษะ

การฟัง พูด อ่านเขียนตลอดจนรู้จักคิด ตัดสินใจในการสร้างทางเลือกอย่างมีเหตุผล และจิราภรณ์ ศิริทวี (2547, น. 34) อธิบายว่า การสอนโครงงานเป็นการสอนให้นักเรียนรู้จักทำโครงการวิจัยเล็ก ๆ ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อ พัฒนาความรู้ ทักษะและสร้างผลผลิตที่มีคุณภาพ ระเบียบวิธีดำเนินการเป็นระบบ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ จุดประสงค์หลักของการสอนแบบโครงงานต้องการกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักสังเกต รู้จักตั้งคำถาม รู้จักตั้งสมมุติฐาน รู้จักวิธีแสวงหาความรู้ ด้วยตนเองเพื่อตอบคำถามที่ตนอยากรู้ รู้จักสรุปและทำความเข้าใจกับสิ่งที่ค้นพบ

5.2.2 ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.7375 คิดเป็นร้อยละ 73.75 สอดคล้องกับผลการศึกษาของ ทศนพร วิบูลย์อรอด (2557, น. 115) พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรม การสอนแบบโครงงานเรื่อง การสร้างสื่อแอนิเมชั่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.7390 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าคิดเป็นร้อยละ 73.90 สอดคล้องกับผลการวิจัยของกนิษฐา ดวงจิตต์ (2557 น. 102) พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการสอนแบบโครงงาน เรื่อง ปีโตรเลียม และผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.6670 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าคิดเป็นร้อยละ 66.70 สอดคล้องกับผลการวิจัยของสุกานดา ภูมิสายตร (2556, น. 90-91) พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง ไฟฟ้า ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.6057 แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 60.57 การที่ผลการศึกษาวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักสังเกต รู้จักตั้งคำถาม มีกระบวนการแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายด้วยตนเองโดยอาศัยวิธีการและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานสำคัญทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนซึ่งจะทำให้จดจำได้ดี และมีความหมายกับนักเรียนโดยตรง ซึ่งพิสมัย มิ่งฉาย (2544, น. 5) สรุปว่า การเรียนรู้ของผู้เรียนเกิดจากประสบการณ์ตรงที่ได้รับจากการปฏิบัติจริงฝึกให้แก้ปัญหาที่สงสัย โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการวิธีการที่เป็นขั้นตอนนักเรียนสามารถนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับไปใช้กับสถานการณ์อื่นได้ ทักษะที่ได้รับจะติดตัวนักเรียนไปตลอดและยังยืนกว่าการอ่านจากตำรา และบุญเลี้ยง ทุมทอง (2550, น. 84) ให้แนวคิดในการจัดการเรียนการสอนด้วยโครงงานว่า นักเรียนได้เลือกเรื่อง/ประเด็นปัญหาที่ต้องการศึกษาด้วยตนเอง เลือกและหาวิธีการ ตลอดจนแหล่งข้อมูลที่หลากหลายด้วยตนเอง ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองหรือสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถบูรณาการทักษะ/ประสบการณ์/ความรู้/สิ่งแวดล้อมรอบตัวในขณะที่เรียนรู้ด้วยโครงงาน เป็นผู้สรุปหรือสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้จากผู้อื่นเป็นการหาคาตอบ ข้อสงสัยโดยใช้ทักษะการเรียนรู้และปัญหาหลายด้าน เป็นวิธีการเรียนรู้ที่บูรณาการหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ได้อย่างกลมกลืน

เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สร้างให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ที่จำเป็นในการดำรงชีวิต วิธีการเรียนรู้เกิดจากความสนใจ ใคร่รู้คำตอบของผู้เรียนเอง มีระบบขั้นตอนและต่อเนื่อง และผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง

5.2.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สนับสนุนส่งเสริมให้ผู้เรียนทุกคนได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มความสามารถ เต็มตามศักยภาพเน้นให้ผู้เรียนได้ช่วยเหลือกันในการระหว่างการเรียนรู้ อีกทั้งสมาชิกในกลุ่มให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดีเพราะจัดได้เหมาะสมกับวัยผู้เรียน มีกระบวนการที่เหมาะสม สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน นักเรียนได้มีโอกาสแสวงหาความรู้จากกระบวนการที่หลากหลาย มีโอกาสแสดงความคิดเห็น จนสามารถเชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้กับสิ่งที่เผชิญอยู่ในชีวิตประจำวัน ส่งผลให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงขึ้น ดังนั้นจึงมีโอกาสดำรงองค์ความรู้อย่าง มีกระบวนการ สามารถพัฒนาด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน การคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับการวิจัยของสิริลักษณ์ สายเพชร (2550, น. 65-66) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเรื่องสารรอบตัวเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง สารรอบตัวเราในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับการวิจัยของอมรรัตน์ แสนอ่อนพุด (2555, น. 106) ได้ทำการวิจัยผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เซลล์ และโครงสร้างเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านคลองสามสิบ จังหวัดสระแก้ว ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.4 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้เพราะ กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นกิจกรรมที่นักเรียนต้องแก้ปัญหาจากประเด็นปัญหาที่ตนเองสนใจ นักเรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาจากคิดและร่วมกันอภิปรายหาแนวทางในการแก้ปัญหา เป็นการฝึกทักษะพื้นฐานในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนด้วย

การใช้ความคิดอย่างมีระบบ ทำให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย มีทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีทักษะการตั้งคำถามและรู้จักวิธีแสวงหาคำตอบ มีทักษะการฟัง พูด อ่านเขียน ตลอดจนรู้จักคิด ตัดสินใจในการสร้างทางเลือกอย่างมีเหตุผล การปฏิบัติกิจกรรมเหล่านี้ ทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าของการเรียนรู้ เกิดความกระตือรือร้นในการเรียน มีความภาคภูมิใจในตนเองที่สามารถนำเสนอวิธีการคิดต่อผู้อื่นได้ นักเรียนมีความภูมิใจกับผลงานของตนเอง ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งวิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2553, น. 231) อธิบายว่าโครงการเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งเน้นการปฏิบัติจริงซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของนักการศึกษาหลายท่าน เช่น John, Dewey, Piaget and Vygotsky ที่มีแนวคิดทางการศึกษา คือ มุ่งเน้นการเรียนรู้โดยผู้เรียนลงมือปฏิบัติ การเรียนรู้แบบโครงการจะช่วยฝึกทักษะพื้นฐานในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนด้วยความคิดอย่างมีระบบรู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย มีทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีทักษะการตั้งคำถามและรู้จักวิธีแสวงหาคำตอบ มีทักษะการฟัง พูด อ่านเขียน ตลอดจนรู้จักคิด ตัดสินใจในการสร้างทางเลือกอย่างมีเหตุผล และพิสมัย มิ่งฉาย (2544, น. 5) สรุปว่า โครงการเป็นการเรียนรู้ของผู้เรียนเกิดจากประสบการณ์ตรงที่ได้รับจากการปฏิบัติจริงฝึกให้แก้ปัญหาที่สงสัย โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการวิธีการที่เป็นขั้นตอนนักเรียนสามารถทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับไปใช้กับสถานการณ์อื่นได้ ทักษะที่ได้รับจะติดตัวนักเรียนไปตลอดและยังยืนกว่าการอ่านจากตำราสอดคล้องกับอภิญา ชื่อตระกูลพานิชย์ (2550, น. 53-54) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนร้อยละ 75.86 มีคะแนนหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับศศิมา อินทนะ (2553, น. 78) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริงที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังการจัดกิจกรรมโครงการ วิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริงสูงขึ้นกว่าก่อนการจัดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริงมีพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นตามระยะเวลาจากการจัดกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับ สรญา มนตรีโพธิ์ (2556, น. 129) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของพืชชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้

แบบโครงการ และจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบชิปามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานโดยรวม และการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยรวม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.2.5 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการวิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.35$) ที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้เป็นผลมาจากความรู้สึกพอใจหรือมีทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ที่หลากหลายโดยสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีความสุขและประสบผลสำเร็จ รวมทั้งการได้รับความชมเชยจากครู และเพื่อนทำให้นักเรียนรู้สึกภูมิใจในผลงานตนเอง สอดคล้องกับการวิจัยของสิริลักษณ์ สายเพชร (2550, น. 65-66) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการรอบตัวเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจในการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการเรื่อง สารรอบตัวเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับทองยูน เหล่าเคน (2554, น. 110 - 116) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการเรื่อง การทำน้ำหมักชีวภาพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ผลวิจัยพบว่า ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบโครงการเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการโดยรวมอยู่ในระดับมาก ส่วนเพียงเบนมาตรฐานเท่ากับ .58 สนิท คำสมหมาย (2556, น. 99 - 101) ได้วิจัยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ เรื่อง งานประดิษฐ์จากเศษวัสดุเหลือใช้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการ เรื่อง งานประดิษฐ์จากเศษวัสดุเหลือใช้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โดยรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

5.3 ขอเสนอแนะ

5.3.1 ขอเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบกาจัดกิจกรรมเรียนรู้แบบโครงการในช่วงโมงแรกๆ นักเรียนยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรมในขณะจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนสับสนมากไม่กล้าแสดงออกตั้งคำถามแม้จะเกิดความสงสัยในบทเรียนนั้นก็ตามและนักเรียนเก่งมักไม่หาคำปรึกษากับเพื่อนและไม่ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่นดังนั้นครูผู้สอนจึงควรเป็นพระคุณ ให้นักเรียนช่วยกันตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การหาคำตอบและเรียนรู้ในสิ่งใหม่ ๆ และคอยชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนร่วมมือกันขจัดข้อขัดแย้งในระหว่างทำกิจกรรม

ครูผู้สอนต้องเตรียมสื่ออุปกรณ์ ใบงาน ใบความรู้ ที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าอย่างพอเพียงครูผู้สอนควรยืดหยุ่นเวลาที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมใหม่มีความเหมาะสม

5.3.1.2 การจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบโครงงานครูผู้สอนควรศึกษาหลักการแนวคิดเป้าหมายและขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ชัดเจนเพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

5.3.1.3 การนำแผนการเรียนรู้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ครูผู้สอนต้องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจอยากดูอยากลองเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นและเน้นบรรยากาศแบบมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ทั่วถึงทุกคนทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และจดจำสิ่งที่เรียนได้ดีขึ้นจากการลงมือปฏิบัติจริงตลอดจนครูผู้สอนสามารถนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้สอนกับวิชาอื่นๆ โดยตนเองศึกษาข้อมูลละเอียดและควรมีการปรับปรุงแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเวลาสอดคล้องกับอาชีพในท้องถิ่นและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนได้

5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาแก่นักเรียนในบทเรียนอื่นๆและชั้นอื่นๆ

5.3.2.2 ควรศึกษาผลการกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่ส่งผลต่อตัวแปรอื่นๆ เช่น ความพึงพอใจต่อการเรียนแรงจูงใจในการเรียนคุณลักษณะที่พึงประสงค์ความคงทนในการเรียนรู้ เป็นต้น

5.3.2.3 ควรทำการวิจัยโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งอาจจะทำให้แนวทางทำวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน หรือ การวิจัยเชิงพัฒนา หามองการพัฒนาอย่างต่อเนื่องต่อไป

บรรณานุกรม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

- กนิษฐา ดวงจิตต์. (2557). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และ เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ. (2543). แนวทางการจัดการพัฒนาหลักสูตรของสถานศึกษาตาม พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542. กรุงเทพฯ : การศาสนา.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2555). เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชุติมา วัฒนะศิริ. (2539). กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์. (2525). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและ จิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์. (2529). การวัดผลภาคปฏิบัติ. เทพา : มิตรครู.
- ญูดากัด กิจทวิ. (2551). การศึกษาผลการเรียนรู้และทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ทิตนา แคมมณี. (2551). รูปแบบการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แคมมณี. (2551). ศาสตร์การสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 18). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ด้านสุทธาการพิมพ์.
- ทัศนีย์ บุญเติม. (2526). ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์. ศึกษาศาสตร์, 37(1), 31-33.
- ทัศนพร วิบูลย์อรธ. (2557). การเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทองยูน เหล่าเคน. (2554). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง การทำน้ำหมักชีวภาพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี. (วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบริหารศึกษิต). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

- ธีร์นรา พรหมเวียง. (2558). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง การปลูกไม้หวาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ธีร์ชัย ปุณฺณโชติ. (2531). การสอนกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์คู่มือสำหรับครู. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- ธีร์ชัย ปุณฺณโชติ. (2530). กรณีศึกษาการทำโครงงานวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- นิตา สะเพียรชัย. (2526). “ปรัชญาและความมุ่งหมายในกาสอนวิทยาศาสตร์” ในอนุสรณ์งานพระราชทานเพลิงศพ รองศาสตราจารย์ ดร.นิตา สะเพียรชัย หน้า 68-72. กรุงเทพฯ : ศุภสภาลาดพร้าว.
- นพพร ธนะชัยพันธ์. (2555). สถิติเบื้องต้นสำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ : วิทย์พัฒนา.
- นวลปราง มะโยธี. (2556). การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง การทำขนมไทยจากวัตถุดิบในท้องถิ่น กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2524). การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2543). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. (2554). วิจัยการเรียนรู้การสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- เผชิญ กิจระการ. (2544). การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา E1/E2. วารสารวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 7, 44-52.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ. (2551). การสอนคิดด้วยโครงงาน : การเรียนการสอนแบบบูรณาการ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพศาล หวังพานิช. (2524). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไพศาล หวังพานิช. (2526). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ไพศาล วรคำ. (2526). การวิจัยทางการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ : ตักสิลาการพิมพ์.
- ไพฑูริย์ สุขศรีงาม. (2545). สัมมนาหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. มหาสารคาม : สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2545). *การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัชพาพร จันคุณ. (2555). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผังกราฟิก และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน*. (วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2556). *ปรัชญาวิจัย*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วารสารครูศาสตร์. (2556). *ครูในศตวรรษที่ 21*. คณะครูศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. มหาสารคาม : อภิชาตการพิมพ์.
- วารสารครูศาสตร์. (2557). *ปฏิรูปการศึกษา*. คณะครูศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. มหาสารคาม : อภิชาตการพิมพ์.
- วิพล ปาปะจำ. (2553). *การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับการเรียนรู้ เรื่อง อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- แว่นแก้ว พนมแก่น. (2553). *การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาเคมี เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยบูรณาการโครงงานวิทยาศาสตร์ เรื่อง บังไฟตะไล*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ศศิมา อินทนะ. (2553). *ผลของการจัดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ประกอบการประเมินตามสภาพจริงที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. (ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศูนย์วิจัยและพัฒนาคุณภาพการศึกษา. (2555). *เอกสารประชุมทางวิชาการ เรื่อง การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาท้องถิ่น*. คณะครูศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สัมพันธ์ วงนาวา. (2542). *โครงงานวิทยาศาสตร์*. สงขลา : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2517). *การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ. (2541). *เทคนิคการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

- สรญา มนตรีโพธิ์. (2556). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของพืชชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา. (ปริญญาานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุกานดา ภูมิสายคร. (2556). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน. (ปริญญาานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สิริลักษณ์ สายเพชร. (2550). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง สารรอบตัวเรากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. (การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2550). แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานโดยใช้กระบวนการเรียนรู้สู่การบูรณาการ. (พิมพ์ครั้งที่ 2). สุพรรณบุรี : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี เขต 1.
- สุริภรณ์ บุญแท้. (2550). ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำและอากาศ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบซิปปากับการสอนแบบปกติ. (ปริญญาานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎมนตรี. (2544). แผนการศึกษาแห่งชาติ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- อารี พันธมณี. (2537). *ความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ 1412.
- อารี พันธมณี. (2540). *คิดอย่างสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ : ต้นอ้อแกรมมี.
- อารี พันธมณี. (2540). *ความคิดสร้างสรรค์กับการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : ต้นอ้อแกรมมี.
- อารี พันธมณี. (2546). *จิตวิทยาสร้างสรรค์การเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไยใหม่เอ็ดดูเคท.
- อารี รังสินันท์. (2526). *ความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อารี รังสินันท์. (2527). *รวมบทความการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรี นครินทรวิโรฒ.
- อารี รังสินันท์. (2529). *รวมบทความการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ : ณะการพิมพ์.

- อารี รังสินันท์. (2532). *ความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ : ข้าวฟ่างการพิมพ์.
- อภิญา ชื่อตระกูลพานิชย์. (2550). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีการสอนแบบโครงงานวิทยาศาสตร์*. (ปริญญาานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เอกพล อัจฉนนท์ลา. (2553). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบโครงงาน เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. (ปริญญาานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- Anderson, R. D. (1970). *Developing Children's Thinking Through Science*. Englewood Cliff, N.J.: Prentice-Hall.
- Billings. (2001). *Assessment of The Learning Cycle and Inquiry – Based Learning in High School Physics Education*. DAI.40/40 : 89A.
- Bonnet, B. and Keen, D. (1996). *Science Fair Project : The Environment Sterling*. New York : Publishing Company.
- Butts, D. D. (1974). *The Teacher of Science A Self Directed Planning Guide*. New York : Harper & Row.
- Greenwood, N. L. (2004). The Culture Fair : reinventing Project-Based Learning to Meet Current Standards. *Masters International (Abst.)*, 42(02), 377.
- Guilford, J.p. Facess of Intellect. (1959). *American Psychogist*, 14, 469-479.
- Guilford, J.p. Facess of Intellect. (1968). *The Nature of Human Intelligence*. New York : Mc Graw-Hill Book.
- Tarrance, E.P. and Myers, R.E. (1955). *Fantastic World in the Classroom : Fantasy as an Instructional tool*. California : University of California Santa Barbara.
- Tarrance, E.P. and Myers, R.E. (1972). *Creative Learning and Teaching*. New York : Dood, Mead And Company.
- Taylor, C. W. (1694). *Creativity : Progress and Poetical*. New York : Mc Graw-Hill.



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโครงงาน

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

โครงงานเป็นการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือหลายสิ่ง ที่อยากรู้คำตอบอย่างมีระบบ เป็นขั้นตอน มีการวางแผนปฏิบัติงานตามแผนที่วางไว้จนได้ข้อสรุปที่เป็นคำตอบในเรื่องนั้นๆ

สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนอธิบายความหมายของโครงงานได้ถูกต้อง
2. นักเรียนบอกประเภทโครงงานได้ถูกต้อง
3. นักเรียนบอกลักษณะของโครงงานได้ถูกต้อง
4. นักเรียนสามารถเลือกโครงงานได้ถูกต้องเหมาะสม
5. นักเรียนสามารถร่วมกันทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย

สาระการเรียนรู้

1. ความหมายของโครงงาน
2. ประเภทของโครงงาน
3. ลักษณะของโครงงาน
4. แบบการเขียนโครงงาน

กระบวนการเรียนรู้

1. การคิดและเลือกหัวข้อของปัญหา

1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบโครงงาน ที่นักเรียนได้เรียนมาแล้วมีโครงงานอะไรบ้าง พร้อมยกตัวอย่างประกอบ
2. ครูนำตัวอย่างโครงงานมาให้ให้นักเรียนดู แล้วครูถามนักเรียนว่า
 - 2.1 นักเรียนคิดว่าเป็นโครงงานประเภทใด
 - 2.2 นักเรียนเคยเห็นโครงงานแบบนี้ที่ไหนบ้าง
 - 2.3 นักเรียนต้องการทำโครงงานเกี่ยวกับอะไร
 - 2.4 นักเรียนต้องการทำโครงงานเรื่องอะไร
 - 2.5 นักเรียนต้องการทำโครงงานอะไรบ้าง
3. นักเรียนร่วมกันสรุป จากนั้นครูเติมเต็มในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์
4. ตัวแทนกลุ่มแจกใบความรู้ เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโครงงาน โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันศึกษา แล้วสรุปเนื้อหาให้เพื่อนในกลุ่มฟัง จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปความรู้ลงในใบงาน เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับโครงงาน โดยครูคอยให้คำแนะนำช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด

2. การวางแผน

1. นักเรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ โดยแต่ละกลุ่มมีทั้งชายและหญิง ประกอบด้วยคนเก่ง คนปานกลาง และคนอ่อน
2. นักเรียนร่วมกันคิดและเลือกหัวข้อโครงงานที่นักเรียนสนใจ

3. การลงมือปฏิบัติ

ตัวแทนกลุ่มแจกใบงาน จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเขียนหัวข้อโครงงานที่เลือกไว้บอกเหตุผลด้วยว่าทำไมจึงเลือกโครงงานเรื่องนี้

4. การเขียนรายงาน

นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเขียนหัวข้อโครงงานที่เลือกไว้

5. การนำเสนอผลงาน

นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน โดยครูคอยให้คำแนะนำช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด จากนั้นปรับปรุงผลงานของกลุ่มตนเองให้เรียบร้อยจัดแสดงผลงานแต่ละกลุ่มที่ป้ายนิเทศหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน จากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย

สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. ตัวอย่างโครงการงาน
2. ใบความรู้ เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโครงการงาน
3. ใบงาน เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโครงการงาน

การวัดและประเมินผล

วิธีการ

1. ประเมินทักษะการทำงาน
2. ตรวจสอบผลงาน
3. ทดสอบย่อย

เครื่องมือ

1. แบบประเมินทักษะการทำงาน
2. แบบตรวจผลงาน
3. แบบทดสอบย่อย

เกณฑ์การประเมิน

1. การประเมินทักษะการทำงาน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
2. การประเมินผลตรวจผลงาน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
3. การทดสอบย่อย ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายบุญสงค์ อรรคชาติสี)

ผู้อำนวยการโรงเรียนมิตรภาพ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวจิรายุ ทับสีร์ก)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ใบความรู้

เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโครงการ

โครงการเป็นการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือหลายๆ สิ่งที่ยากู้คำตอบให้ลึกซึ้งหรือเรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ ให้มากขึ้น โดยใช้กระบวนการ วิธีการศึกษาอย่างมีระบบ เป็นขั้นตอน มีการวางแผนในการศึกษาอย่างละเอียด ปฏิบัติงานตามแผนที่วางไว้ จนได้ข้อสรุปที่เป็นคำตอบในเรื่องนั้นๆ ประเภทของโครงการมี 4 ประเภทดังนี้

- 1.โครงการที่เป็นการสำรวจ รวบรวมข้อมูล
- 2.โครงการที่เป็นการค้นคว้า ทดลอง
- 3.โครงการที่เป็นการประดิษฐ์ คิดค้น
- 4.โครงการที่เป็นการศึกษาทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดใหม่ๆ

1.โครงการที่เป็นการสำรวจ รวบรวมข้อมูล

โครงการประเภทนี้ ผู้ทำโครงการเพียงต้องการสำรวจและรวบรวมข้อมูลแล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาจำแนกเป็นหมวดหมู่และนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้เห็นลักษณะต่างๆ หรือความสัมพันธ์ในเรื่องที่ต้องการศึกษา เช่น

1. การสำรวจสัตว์ในท้องถิ่น
2. การสำรวจภูมิปัญญาท้องถิ่นในด้านต่างๆ

2.โครงการประเภททดลอง

โครงการประเภททดลองเป็นโครงการที่มีการออกแบบการทดลอง เพื่อการศึกษาผลของตัวแปรตัวหนึ่ง โดยควบคุมตัวแปรอื่นๆ ที่อาจมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษา เช่น

1. การศึกษาผลของความเข้มข้นของผงซักฟอกที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นพลูด่าง
2. การกำจัดมลภาวะเกิดจากการเชื่อมโลหะด้วยน้ำ เป็นต้น

3.โครงการประเภทสิ่งประดิษฐ์

เป็นโครงการที่เกี่ยวกับการประยุกต์ทฤษฎีหรือหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประดิษฐ์เครื่องมือ เครื่องใช้ หรืออุปกรณ์ เพื่อประโยชน์ใช้สอยต่างๆ ซึ่งอาจเป็นการประดิษฐ์ของใหม่ๆ หรือปรับปรุง เปลี่ยนแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น รวมไปถึงการสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแนวความคิดต่างๆ เช่น

1. การประดิษฐ์เครื่องทอผลไม้
2. การประดิษฐ์เครื่องกลั่นน้ำพลังงานแสงอาทิตย์
3. การสร้างหรือพัฒนาระเบียบวิธีการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์หรือผลิตภัณฑ์

4.โครงการประเภททฤษฎี

เป็นโครงการที่ได้เสนอทฤษฎี หลักการ หรือแนวความคิดใหม่ๆ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของสูตร สมการ หรือคำอธิบาย โดยผู้เสนอได้ตั้งกติกาหรือข้อตกลงขึ้นมาเอง แล้วเสนอกติกาหรือข้อตกลงเดิมมาอธิบายสิ่งหรือปรากฏการณ์ต่างๆ อย่างดี โดยทั่วไปมักเป็นโครงการทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ เช่น

1. โครงการเรื่องการอธิบายอวกาศแนวใหม่
2. โครงการทฤษฎีของจำนวนเฉพาะ
3. โครงการการหุบของไปไมยราบ

ลักษณะสำคัญของโครงการ

1. เป็นเรื่องที่น่าสนใจสงสัยต้องการหาคำตอบ
2. เป็นการเรียนรู้ที่มีกระบวนการ มีระบบครบกระบวนการ
3. เป็นการบูรณาการการเรียนรู้
4. นักเรียนได้ใช้ความสามารถหลายด้าน
5. มีความสอดคล้องกับชีวิตจริง
6. มีการศึกษาด้วยวิธีการและแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย
7. เป็นการแสวงหาความรู้และสรุปความรู้ด้วยตนเอง
8. มีการนำเสนอโครงการที่มีความเหมาะสม
9. สิ่งที่ค้นพบสามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้

แบบรายงานโครงการ

เมื่อได้พิจารณาศึกษาข้อมูลต่างๆ ของโครงการและตัดสินใจเลือกหัวข้อโครงการเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงเริ่มเขียนโครงการเสนอคุณครูที่ปรึกษา รูปแบบการเขียนโครงการควรคำนึงถึงความถนัด ความชอบ และความสนใจ รวมทั้งความสะดวก กะทัดรัด และเหมาะสมกับลักษณะของโครงการ ดังรูปแบบดังนี้

1. ชื่อโครงการ
2. ชื่อผู้จัดทำโครงการ
3. ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ
4. บทคัดย่อ
5. กิตติกรรมประกาศ
6. ที่มาและความสำคัญของโครงการ
7. วัตถุประสงค์ในการศึกษาค้นคว้า
8. สมมุติฐาน
9. วิธีการศึกษาค้นคว้า
10. ระยะเวลาที่ศึกษาค้นคว้า
11. ผลที่คาดว่าจะได้รับ
12. สรุปผล
13. ข้อเสนอแนะ
14. เอกสารอ้างอิง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ใบงาน
เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโครงการงาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนบอกความหมายและประเภทของโครงการงานให้ถูกต้อง

.....

.....

.....

.....



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สมาชิกในกลุ่มที่.....

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

6.....

แบบทดสอบย่อย
เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโครงการงาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. โครงการงาน หมายถึง

.....

.....

.....

2. โครงการงานแบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง

.....

.....

.....

3. ลักษณะสำคัญของโครงการงานมีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

4. แบบการเขียนโครงการงานมีหัวข้อที่สำคัญอะไรบ้าง

.....

.....


.....

5. แหล่งใดบ้างที่นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าเพื่อทำโครงการงานได้

.....

.....

.....



ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการพัฒนาการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมี
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. ข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
2. ข้อสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ
3. ให้นักเรียนเลือกตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด แล้วทำเครื่องหมาย × ลงในกระดาษคำตอบ

1. แหล่งเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ในข้อใดที่ยังไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์ในประเทศไทย

- ก. หินน้ำมัน
- ข. ถ่านหินซับบิทูมินัส
- ค. แก๊สธรรมชาติ
- ง. ถ่านหินบิทูมินัส

2. ถ่านหินในข้อใดที่มีอายุการเกิดน้อยที่สุด และให้พลังงานความร้อนมากที่สุด

- ก. เอนทราไซด์ และแอนทราไซด์
- ข. พีตและแอนทราไซด์
- ค. ลิกไนต์และบิทูมินัส
- ง. พีตและซับบิทูมินัส

3. ถ่านหินและหินน้ำมันที่มีปริมาณสำรองมากที่สุดอยู่ที่ใดตามลำดับ

- ก. กระบี่ และแม่สอดจังหวัดตาก
- ข. แม่เมาะจังหวัดลำปาง และเคียนซาสุราษฎร์ธานี
- ค. แม่ท่านจังหวัดลำปาง และแม่สอดจังหวัดตาก
- ง. แม่เมาะจังหวัดลำปาง และแม่สอดจังหวัดตาก

4. การสำรวจปิโตรเลียมวิธีใดที่ทำให้ทราบ ขอบเขต ความกว้างของแอ่ง
- ภาพถ่ายดาวเทียมและแผนที่
 - วัดความเข้มของสนามแม่เหล็ก
 - วัดค่าความโน้มถ่วงของโลก
 - วัดคลื่นความไหวสะเทือน
5. ข้อใดเรียงสารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นปิโตรเลียมจากจุดเดือดสูงไปต่ำได้ถูกต้อง
- บิทูเมน แนฟทา น้ำมันก๊าด แก๊สปิโตรเลียม
 - น้ำมันก๊าด ดีเซล เบนซิน แก๊สปิโตรเลียม
 - บิทูเมน ไช ดีเซล แนฟทา
 - น้ำมันเตา ดีเซล น้ำมันหล่อลื่น แนฟทา
6. วิธีการใดเป็นการปรับปรุงคุณภาพของน้ำมันเบนซิน โดยไม่ทำให้โครงสร้างโมเลกุลของน้ำมันเปลี่ยนแปลง
- เติม MTBE
 - รีฟอร์มมิ่ง
 - แอลคิลเลชัน
 - โอลิโกเมอไรเซชัน
7. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
- ในแก๊สธรรมชาติองค์ประกอบที่มีมากที่สุดคืออีเทน
 - แอลพีจีที่ใช้ในครัวเรือนประกอบด้วยมีเทนและอีเทนในอัตราส่วน 70:30
 - แก๊สโซลีนธรรมชาติ ประกอบด้วยไฮโดรคาร์บอนตั้งแต่เพนเทนขึ้นไป
 - แก๊สที่แยกได้จากแก๊สธรรมชาติหมายถึง มีเทนและอีเทน
8. ข้อใดจัดเป็นอุตสาหกรรมขั้นต้น
- การผลิตเอทิลีนและโพรพิลีนจากอีเทนและโพรเพนตามลำดับ
 - การผลิตพอลิเอทิลีนจากเอทิลีน
 - การผลิตพอลิเมอร์จากสารมอนอเมอร์ เช่นการผลิตยางรถยนต์
 - การผลิตยางสังเคราะห์ SBR จากสารมอนอเมอร์

9. ข้อใดเป็นผลิตภัณฑ์จากอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นต่อเนื่อง

- ก. ถุงพลาสติก ท่อน้ำ ยางรถยนต์
- ข. เอทิลีน โพลีเอทิลีน โทลูอีน
- ค. เชือก ผงซักฟอก เครื่องนุ่งห่ม
- ง. พอลิเอทิลีน พีวีซี เอทิลีนไกลคอล

10. วัตถุดิบในข้อต่อไปนี้ที่ไม่ใช่วัตถุดิบที่นำมาสังเคราะห์พอลิเมอร์

- ก. เซลลูโลส
- ข. แก๊สธรรมชาติ
- ค. แนนพทา
- ง. ปิโตรเลียม

11. พลาสติกเกิดขึ้นเนื่องจาก

- ก. อะตอมของไฮโดรเจนถูกแทนที่ได้ยาก
- ข. อะตอมของไฮโดรเจนจับกันด้วยพันธะไฮโดรเจน
- ค. มีอะตอมของธาตุอื่นนอกจากคาร์บอนและไฮโดรเจนเป็นตัวเชื่อม
- ง. อะตอมของคาร์บอนสามารถจับกันเป็นลูกโซ่ยาวหรือมีสาขาได้ดีกว่าธาตุอื่นๆ

12. ในการสังเคราะห์พลาสติกนั้นต้องใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาที่เหมาะสมทำหน้าที่

- ก. เป็นการเริ่มต้นในการทำให้เกิดกระบวนการพอลิเมอร์ไรเซชัน
- ข. เป็นวัตถุเสริมกำลังทำให้พลาสติกมีความแข็งแรงมากขึ้น
- ค. ช่วยให้พลาสติกหลอมเหลว
- ง. ชล่อให้กระบวนการพอลิเมอร์ไรเซชันเกิดช้าลงเพื่อผลทางการควบคุม

13. เราสามารถแยกประเภทของพลาสติกออกได้ง่ายๆโดยดูจาก

- ก. การเปลี่ยนแปลงเมื่อได้รับความร้อน
- ข. สีสัมผัสและความอ่อนตัว
- ค. ความคงทนต่อกรด-เบส
- ง. ความคงทนต่อแรงกด

14. ขອງใช้ต่อไปนี้ ชนิดใดทำด้วยพลาสติกประเภทเทอร์โมเซต
- ก. มั่งไนลอน
 - ข. รมพลาสติก
 - ค. ตู้โทรทัศน์
 - ง. ขวดใส่น้ำมันพืช
15. เส้นใยชนิดใดเป็นพอลิเมอร์กึ่งสังเคราะห์
- ก. ไนลอน
 - ข. ลินิน
 - ค. ไหม
 - ง. อาร์เนล-60
16. เส้นใยชนิดใดที่มีความทนทานต่อเชื้อรา แบคทีเรีย ทนต่อสารเคมี ชักง่าย แห้งเร็ว
- ก. ลินิน
 - ข. ไนลอน
 - ค. ไหม
 - ง. ฝ้าย
17. ฝ้ายที่ทำความสะอาดได้ง่าย คือ
- ก. ฝ้ายฝ้าย
 - ข. ฝ้ายไหม
 - ค. ฝ้ายไนลอน
 - ง. ฝ้ายลินิน
18. สารในข้อใดเมื่อเติมลงไปในยาง หรือพลาสติกแล้วจะช่วยให้มีความแข็งแรงทนทาน
- ก. กำมะถัน
 - ข. คาร์บอน
 - ค. เอสเบสตอส
 - ง. กรดแอสซิติค

19. ข้อใดอาจช่วยลดจำนวนผู้ป่วยโรคมะเร็งผิวหนังได้

- ก. ลดปริมาณฟอสเฟตในผงซักฟอก
- ข. ลดปริมาณตะกั่วในน้ำมันเบนซิน
- ค. ลดจุดเดือดของน้ำมันดีเซล
- ง. ลดการใช้สารฟลูออโรคาร์บอนในการเป็นสารขับเคลื่อนในกระป๋องสเปรย์

20. โรงงานใดที่มีโอกาสทำให้อากาศเสียได้มากที่สุด

- ก. โรงงานปุ๋ยยูเรีย
- ข. โรงงาน H_2SO_4
- ค. โรงงานอาหารสัตว์
- ง. โรงงานไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหิน

21. ปัจจุบัน SO_2 ก่อให้เกิดปัญหาอากาศเสียเป็นอย่างดี ขบวนการในการกำจัด SO_2 ที่เหมาะสมที่สุดที่โรงงานควรคำนึงถึงคือข้อใด

- ก. เก็บไว้ด้วยน้ำ
- ข. ออกซิไดซ์ให้เป็น SO_3
- ค. รีดิวซ์ให้เป็นกำมะถัน
- ง. ผ่านลงในสารละลายเบส

22. เหตุผลข้อใดเหมาะสมที่สุดในการกำจัดคราบน้ำมันปิโตรเลียมในน้ำทะเลและแถบชายหาดริมทะเลเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อม

- ก. ทำให้ชายหาดสกปรกมีสีคล้ำ ทำลายทัศนียภาพและสภาวะแวดล้อมของสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ
- ข. ในน้ำมีไฮโดรคาร์บอนชนิดที่อาจจะช่วยทำให้เกิดมะเร็งปนอยู่ด้วย เช่น เบนซิน
- ค. น้ำมันที่ฉาบผิวหน้าเป็นฟิล์มบางๆ จะเป็นที่เก็บยาฆ่าแมลงที่เป็นฝอยอยู่ในอากาศได้อย่างดี และสามารถเข้าสู่ร่างกายคนได้โดยผ่านการสะสมไว้ในสัตว์ทะเลที่ใช้เป็นอาหาร
- ง. ทำให้อัตราการซึมแพร่ของออกซิเจนจากอากาศเข้าสู่ผิวน้ำบริเวณชายหาดที่มีคราบน้ำมันนั้นเป็นไปได้ยากขึ้น

23. แหล่งน้ำต่อไปนี้ แหล่งใดจะช่วยให้พืชสีเขียวในน้ำเจริญเติบโตได้ดีที่สุด
- น้ำประปา
 - น้ำบาดาล
 - น้ำทิ้งจากบ้านเรือน
 - น้ำฝน
24. แหล่งใดที่ทำให้เกิดแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ในบรรยากาศมากที่สุด
- โรงงานอุตสาหกรรม
 - รถยนต์
 - โรงงานไฟฟ้า
 - การเผาไหม้ขยะ
25. สาเหตุที่ทำให้ดินเสีย คือ
- น้ำโสโครกจากอาคารบ้านเรือน
 - การใช้สารเคมีที่ใช้กำจัดศัตรูพืช
 - การใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ระยะเวลานาน
 - ถูกทุกข้อ
26. สาเหตุข้อใดที่ทำให้เกิดมลพิษทางน้ำที่สำคัญในประเทศไทย
- โรงงานอุตสาหกรรมปล่อยมลพิษลงสู่แหล่งน้ำโดยไม่มีการกำจัดสารมลพิษในน้ำทิ้ง
 - ปล่อยน้ำทิ้งจากครัวเรือนลงสู่แหล่งน้ำโดยไม่มีการกำจัดสารมลพิษก่อน
 - สิ่งปฏิกูลต่างๆ ที่เกิดจากการบริโภคของมนุษย์จำนวนมาก ถูกทิ้งลงสู่แหล่งน้ำ
 - เป็นสาเหตุทุกข้อ
27. น้ำทิ้งจากแหล่งชุมชนแห่งหนึ่งมีสีดำ และมีกลิ่นเหม็น ข้อสันนิษฐานใดเป็นไปได้มากที่สุด
- น้ำนั้นขาดออกซิเจนและยังมีสารอินทรีย์ที่ถูกย่อยสลายโดยแบคทีเรียแอโรบิก
 - น้ำนั้นขาดออกซิเจนและยังมีสารอินทรีย์ที่ถูกย่อยสลายโดยแบคทีเรียแอนาโรบิก
 - น้ำนั้นมีค่า COD ต่ำ
 - น้ำนั้นขาดออกซิเจนและมีสารอนินทรีย์มาก

28. ข้อใดไม่ถูกต้อง

- ก. ไม่ควรเผา PVC เพราะทำให้เกิดมลพิษคือแก๊ส HCL
- ข. พลาสติกบางชนิดละลายน้ำได้ เช่น พอลิไวนิลแอลกอฮอล์
- ค. การกำจัดพลาสติกโดยวิธีการเผาเป็นวิธีการที่ดีกว่าวิธีอื่นๆ เพราะกระทำได้ง่าย
- ง. พลาสติกที่ใช้แล้วเมื่อนำกลับมาใช้อีกต้องทำเป็นเม็ดพลาสติกก่อนและผสมกับพลาสติก

ใหม่แล้วจึงนำไปหลอมเป็นชิ้นงานต่างๆ

29. สำหรับผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันปิโตรเลียม เมื่อเรียงลำดับจุดเดือดจากต่ำไปสูงข้อใดถูกต้อง

- ก. แก๊สหุงต้ม น้ำมันเบนซิน น้ำมันดีเซล น้ำมันก๊าด
- ข. แก๊สหุงต้ม น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล
- ค. แก๊สหุงต้ม น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล น้ำมันเบนซิน
- ง. น้ำมันดีเซล น้ำมันก๊าด น้ำมันเบนซิน แก๊สหุงต้ม

30. ข้อใดต่อไปนี้เป็นไม่ใช่ผลิตภัณฑ์จากอุตสาหกรรมปิโตรเคมีทั้งหมด

- ก. ยางสังเคราะห์ สีทาบ้าน สบู่
- ข. พีวีซี แก๊สหุงต้ม โฟม
- ค. ปุ๋ยเคมี โพลีเอทิลีน เส้นใยสังเคราะห์
- ง. เม็ดพลาสติก ผงซักฟอก ยาฆ่าแมลง

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน-หลังเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

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



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์
การเรียนรู้ เรื่อง การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อส่งเสริมทักษะการ
แก้ปัญหา วิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อต่อไปนี้ วัดตรงตาม
จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้หรือไม่ แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่าน โดยเขียนเครื่องหมาย \checkmark ลง
ในช่องคะแนนการพิจารณาตามความคิดเห็นของท่าน

- เขียน \checkmark ในช่อง +1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้
เขียน \checkmark ในช่อง 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้
เขียน \checkmark ในช่อง -1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นไม่ได้วัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาเรื่องการพัฒนาการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมี
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้และตอบคำถาม

สถานการณ์ที่ 1

ที่โรงเรียนมิตรภาพ มีการฝากเงินกับธนาคารของโรงเรียนในทุกวันอังคาร นักเรียนในห้อง ม. 5/1 แต่ละคนจะนำเงินมาฝาก แต่พอถึงเช้าวันอังคาร นักเรียนบางคนไม่มีเงินมาฝาก ทำให้คุณครูที่ปรึกษาต้องมีการประชาสัมพันธ์กับผู้ปกครองของนักเรียน ว่าทางโรงเรียนมีนโยบายฝึกให้นักเรียนได้รู้จักประหยัด และการเก็บออมเงินไว้ โดยกำหนดให้ฝากเงินในวันอังคารของทุกสัปดาห์ พอถึงเช้าวันอังคารนักเรียนคนเดิมก็ยังไม่เงินมาฝากธนาคารที่โรงเรียนเหมือนเช่นเดิม

1. ปัญหาสำคัญของสถานการณ์นี้คืออะไร

.....
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. จากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นอะไรคือสาเหตุของปัญหา

.....
.....

3. จากสถานการณ์ที่เกิดขึ้น นักเรียนจะมีวิธีการแก้ไขปัญหานี้ได้อย่างไร

.....
.....

4. นักเรียนคิดว่า ถ้าสามารถแก้ปัญหานี้ได้ จะเกิดผลอย่างไร

.....
.....

สถานการณ์ที่ 2

วันหนึ่งขณะที่นายวันชัยกำลังเดินอยู่บริเวณโรงอาหารของโรงเรียน วันชัยมองไปเห็นเงินจำนวนหนึ่งตกอยู่บนพื้น วันชัยจึงหันซ้ายหันขวาแล้วหยิบเงินจำนวนนั้นใส่กระเป๋าโดยไม่บอกใคร ต่อมาวันชัยได้นำเงินจำนวนนั้นไปซื้อขนมที่โรงอาหารของโรงเรียนรับประทานอย่างสบายใจ เมื่อกลับมาที่ห้องเรียน มีคนหนึ่งกำลังนั่งร้องไห้อยู่ วันชัยจึงเข้าไปถามว่าเกิดอะไรขึ้น เพื่อนคนนั้นจึงตอบวันชัยว่า พ่อให้เงินมาโรงเรียนเพื่อซื้อข้าวรับประทาน แต่ตอนนี้ทำเงินหล่นหายจึงไม่มีเงินซื้อข้าวกลางวันรับประทาน

1. ปัญหาสำคัญของสถานการณ์นี้คืออะไร

.....

.....

2. จากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นอะไรคือสาเหตุของปัญหา

.....

.....

3. จากสถานการณ์ที่เกิดขึ้น นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหานี้ได้อย่างไร

.....

.....

4. นักเรียนคิดว่า ถ้าสามารถแก้ปัญหานี้ได้ จะเกิดผลอย่างไร

.....

.....

สถานการณ์ที่ 3

เมื่อถึงวันวิทยาศาสตร์ทางโรงเรียนมีใบแจ้งให้ผู้ปกครองทราบว่า จะนำนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 เดินทางไปร่วมกิจกรรมสัปดาห์วันวิทยาศาสตร์ที่มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เมื่อถึงวันที่ต้องเดินทางไปร่วมกิจกรรม แม่ของอินทนิลได้ให้เงินกับอินทนิลจำนวนหนึ่งเพื่อไปใช้จ่ายในการไปร่วมกิจกรรม แต่เมื่อไปถึงมหาสารคามแล้วปรากฏว่าอินทนิลไม่ไปเข้าร่วมกิจกรรมดังกล่าว แต่กลับไปเที่ยวเล่นที่อื่นกับกลุ่มเพื่อนอย่างสบายใจโดยไม่สนใจกิจกรรมที่คุณครูจัดให้

1. ปัญหาสำคัญของสถานการณ์นี้คืออะไร

.....

.....

2. จากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นอะไรคือสาเหตุของปัญหา

.....

.....

3. จากสถานการณ์ที่เกิดขึ้น นักเรียนจะมีวิธีการแก้ไขปัญหานี้ได้อย่างไร

.....

.....

4. นักเรียนคิดว่า ถ้าสามารถแก้ปัญหานี้ได้ จะเกิดผลอย่างไร

.....

.....

สถานการณ์ที่ 4

วันนี้เป็นวันเกิดของอติคม คุณแม่ให้อติคมเลือกของขวัญได้ 1 อย่าง เพราะว่าคุณแม่มีเงินอยู่อย่างจำกัด คุณแม่อยากให้อติคมได้ฝึกเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์จึงหาซื้อหนังสือที่สอนเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ โครงการวิทยาศาสตร์ให้อติคม แต่อติคมร้องไห้และต่อว่าคุณแม่ และชี้ให้คุณแม่ซื้อโทรศัพท์ไอโฟนรุ่นใหม่ให้เพื่อนำไปอวดเพื่อนๆ ที่โรงเรียน

1. ปัญหาสำคัญของสถานการณ์นี้คืออะไร

.....

.....

2. จากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นอะไรคือสาเหตุของปัญหา

.....

.....

3. จากสถานการณ์ที่เกิดขึ้น นักเรียนจะมีวิธีการแก้ไขปัญหาได้อย่างไร

.....

.....

4. นักเรียนคิดว่า ถ้าสามารถแก้ปัญหานี้ได้ จะเกิดผลอย่างไร

.....

.....

สถานการณ์ที่ 5

ในขณะที่ประเทศไทยกำลังอยู่ในภาวะวิกฤตทางเศรษฐกิจ ข้าว ยางพารา มันสำปะหลัง อ้อย และสินค้าเกษตรต่างๆ มีราคาลดลง แต่ค่าอาหาร ค่าโดยสารรถประจำทาง สินค้าที่นำมาอุปโภค บริโภคและค่าครองชีพอื่นๆ มีราคาสูงขึ้น จากที่นักเรียนได้เงินมาโรงเรียนวันละ 30 บาทต่อวัน ซึ่งในปัจจุบันเงิน 30 บาทแทบจะไม่มีค่าอะไรเลย นักเรียนต้องขอเงินผู้ปกครองเพิ่มขึ้นในแต่ละวันเพิ่มอีก 20 บาทต่อวัน เป็น 50 บาทต่อวัน

1. ปัญหาสำคัญของสถานการณ์นี้คืออะไร

.....

.....

2. จากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นอะไรคือสาเหตุของปัญหา

.....

.....

3. จากสถานการณ์ที่เกิดขึ้น นักเรียนจะมีวิธีการแก้ไขปัญหานี้ได้อย่างไร

.....

.....

4. นักเรียนคิดว่า ถ้าสามารถแก้ปัญหานี้ได้ จะเกิดผลอย่างไร

.....

.....

แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาเรื่องการพัฒนาการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมี
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการ	เกณฑ์การให้คะแนน
1. การระบุปัญหา	2 หมายถึง สามารถระบุปัญหาได้ครบถ้วนทุกปัญหา ถูกต้อง ชัดเจน 1 หมายถึง ระบุปัญหาได้ครบถ้วนแต่ไม่ชัดเจน 0 หมายถึง ระบุปัญหาไม่ถูกต้อง
2. อธิบายสาเหตุของปัญหา	2 หมายถึง สามารถอธิบายสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาได้ถูกต้อง ชัดเจน 1 หมายถึง อธิบายสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาถูกต้อง แต่ไม่ชัดเจน 0 หมายถึง อธิบายสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาไม่ถูกต้อง
3. วิธีการแก้ปัญหา	2 หมายถึง สามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้เหมาะสมเป็นไปได้อธิบายได้ชัดเจน 1 หมายถึง เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้เหมาะสม แต่มีความเป็นไปได้น้อย 0 หมายถึง เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง
4. ผลที่ได้รับจากการแก้ปัญหา	2 หมายถึง สามารถระบุผลที่ได้จากการแก้ปัญหาได้ ครบคลุม ถูกต้อง สมบูรณ์มากกว่า 3 ข้อขึ้นไป 1 หมายถึง ระบุผลที่ได้จากการแก้ปัญหาได้ถูกต้องแต่ไม่ครบคลุมมากกว่า 2 ข้อขึ้นไป 0 หมายถึง ระบุผลที่ได้จากการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสินแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา (คะแนนเต็ม 2 คะแนน)

- 1.50 - 2.0 คะแนน หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาระดับดี
- 0.50 - 1.49 คะแนน หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาระดับพอใช้
- < 0.49 คะแนน หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาระดับควรปรับปรุง

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความสอดคล้อง
ของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง โปรดพิจารณาแบบสอบถามต่อไปนี้ว่าแต่ละข้อตรงกับความคิดเห็นของท่านหรือไม่

โดยทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องคะแนนการพิจารณา

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมที่ระบุ

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมนั้นหรือไม่

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่เป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมที่ระบุ

รายการ	คะแนนการพิจารณา		
	+1	0	-1
<p>1. การระบุปัญหา 2 คะแนน</p> <p>2 หมายถึง สามารถระบุปัญหาได้ครบถ้วนทุกปัญหา ถูกต้อง ชัดเจน</p> <p>1 หมายถึง ระบุปัญหาได้ครบถ้วนแต่ไม่ชัดเจน</p> <p>0 หมายถึง ระบุปัญหาไม่ถูกต้อง</p>			
<p>2. อธิบายสาเหตุของปัญหา 2 คะแนน</p> <p>2 หมายถึง สามารถอธิบายสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาได้ถูกต้อง ชัดเจน</p> <p>1 หมายถึง อธิบายสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาถูกต้อง แต่ไม่ ชัดเจน</p> <p>0 หมายถึง อธิบายสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาไม่ถูกต้อง</p>			

รายการ	คะแนนการพิจารณา		
	+1	0	-1
<p>3. วิธีการแก้ปัญหา 2 คะแนน</p> <p>2 หมายถึง สามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้เหมาะสมเป็นไป ได้ อธิบาย ได้ชัดเจน</p> <p>1 หมายถึง เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้เหมาะสม แต่มีความ เป็นไปได้น้อย</p> <p>0 หมายถึง เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง</p>			
<p>4. ผลที่ได้รับจากการแก้ปัญหา 2 คะแนน</p> <p>2 หมายถึง สามารถระบุผลที่ได้จากการแก้ปัญหาได้ ครอบคลุม ถูกต้องสมบูรณ์มากกว่า 3 ข้อขึ้นไป</p> <p>1 หมายถึง ระบุผลที่ได้จากการแก้ปัญหาได้ถูกต้องแต่ไม่ ครอบคลุม มากกว่า 2 ข้อขึ้นไป</p> <p>0 หมายถึง ระบุผลที่ได้จากการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง</p>			

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจสอบ

(.....)

ตำแหน่ง.....

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมี
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง : โปรดแสดงความคิดเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้ว่ามีความเหมาะสมเพียงใดโดยการทำ
เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านซึ่งมี 5 ระดับ เพื่อเป็น
แนวทางในการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป

เหมาะสมมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้	4	คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้	3	คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้	2	คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
1. สารสำคัญ					
1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ หลักสูตร					
1.2 มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน					
1.3 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
1.4 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย					
1.5 มีความชัดเจน ไม่สับสนและน่าสนใจ					
2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
2.1 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง					
2.2 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
2.3 สามารถบรรลุพฤติกรรมที่คาดหวังได้					
2.4 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย					
3. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้					

แผนการจัดการเรียนรู้	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
3.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
3.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย					
3.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดชัดเจน					
4. ด้านสาระการเรียนรู้					
4.1 เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับชั้นเรียน					
4.2 เนื้อหาเหมาะสมสอดคล้องกับสภาพความต้องการของผู้เรียน					
4.3 เนื้อหาเป็นไปตามขั้นตอนการเรียนรู้ ที่เอื้อต่อการจัดกิจกรรม					
4.4 เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา					
4.5 สอดคล้องกับจุดประสงค์					
5. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้					
5.1 เรียงลำดับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เหมาะสม					
5.2 กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
5.3 จัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้					
5.4 จัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา					
5.5 จัดกิจกรรมโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ					
6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้					
6.1 สามารถทำขึ้นได้เอง					
6.2 สอดคล้องกับเนื้อหา					
6.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
6.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้					
6.5 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน					

แผนการจัดการเรียนรู้	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
7. ด้านการวัดผลประเมินผล					
7.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
7.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
7.3 เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้					
7.4 การวัดผลครอบคลุมด้านความรู้ กระบวนการ และทักษะ					

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY
 ลงชื่อ ผู้ประเมิน
 (.....)

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการพัฒนาการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาวิชาเคมี
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความพึงพอใจของนักเรียนมากที่สุด

- ระดับ 5 หมายถึง พอใจมากที่สุด
ระดับ 4 หมายถึง พอใจมาก
ระดับ 3 หมายถึง พอใจปานกลาง
ระดับ 2 หมายถึง พอใจน้อย
ระดับ 1 หมายถึง พอใจน้อยที่สุด

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	นักเรียนชอบเนื้อหาเรื่องโครงงาน					
2	เนื้อหาเรื่องโครงงานเข้าใจง่าย					
3	นักเรียนอยากเรียนเรื่องโครงงานให้มากกว่านี้					
4	นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้					
5	นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนเรื่องอื่นได้					
6	นักเรียนชอบที่จะวางแผนในการทำงานร่วมกับเพื่อน					
7	นักเรียนชอบแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนๆ					
8	นักเรียนชอบที่ได้ฝึกแสดงความคิดเห็นและนำเสนอผลงาน					
9	นักเรียนชอบที่ครูแนะนำและอธิบายในสิ่งที่ไม่เข้าใจ					

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
10	นักเรียนสนุกเมื่อได้ทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน					
11	นักเรียนยินดีให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือเพื่อน ในกลุ่มขณะทำกิจกรรม					
12	นักเรียนยินดีรับฟังความคิดเห็นจากเพื่อนๆ และครูผู้สอน					
13	นักเรียนยินดีเป็นตัวแทนนำเสนองานกลุ่ม					
14	นักเรียนภูมิใจในผลงาน ใบงานและ แบบทดสอบย่อยที่ครูให้ทำ					
15	นักเรียนตั้งใจที่ครูชมเชยและให้รางวัล					
16	นักเรียนภูมิใจในตนเองและกลุ่มเพื่อนที่ช่วย ให้งานประสบผลสำเร็จ					
17	นักเรียนชอบในความรู้ที่มีจำนวนเพียงพอตาม ต้องการ					
18	นักเรียนพอใจที่ได้ทราบคะแนนจากการตรวจ ผลงาน					
19	นักเรียนชอบใบความรู้ที่แปลกใหม่					
20	นักเรียนชอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ หลากหลายไม่น่าเบื่อ					
21	นักเรียนชอบโครงการที่ครูนำมาเป็นตัวอย่าง					
22	นักเรียนสนใจกิจกรรมที่ครูจัด สามารถ นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					
23	นักเรียนชอบการเรียนรู้แบบโครงการเป็นเรื่อง ที่ให้ความรู้เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน					

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
24	นักเรียนสนใจกิจกรรมโครงการที่ครูจัด ทำให้ เป็นคนมีเหตุผลและมีความรับผิดชอบ					
25	สื่อและอุปกรณ์ทางการเรียนตรงกับเนื้อหาที่ เรียน					
26	สื่อการเรียนมีความเหมาะสม ทันสมัย น่าสนใจ					
27	นักเรียนพอใจ เมื่อได้ใช้สื่อในการเรียน					
28	นักเรียนพอใจที่มีส่วนร่วมใช้สื่อการสอนใน การนำเสนอผลงาน					
29	สื่อการเรียนทำให้เข้าใจเนื้อหา					
30	นักเรียนพอใจในวิธีการให้คะแนนของครู					
31	นักเรียนมีความพอใจกับผลคะแนนในการทำ กิจกรรม					
32	นักเรียนชอบเมื่อครูถามคำถาม					
33	นักเรียนชอบเมื่อครูเปิดโอกาสให้ถามข้อสงสัย					
34	นักเรียนชอบให้เพื่อนแสดงความคิดเห็นกับ ผลงานของตน					
35	นักเรียนยินดีที่จะนำผลงานของตนไป ปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น					
36	นักเรียนยินดีเมื่อผลงานของตนถูกเผยแพร่					
37	นักเรียนยินดีอธิบายข้อสงสัยเมื่อมีคนซักถาม					
38	นักเรียนอยากให้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบโครงการในรายวิชาอื่น					

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
39	นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาจากการเรียน					
40	นักเรียนเกิดความรู้และทักษะใหม่ๆจากการเรียนแบบโครงงาน					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบสอบถาม
ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแบบประเมิน ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง โปรดพิจารณาแบบสอบถามต่อไปนี้ว่าแต่ละข้อตรงกับความคิดเห็นของท่านหรือไม่
โดยทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องคะแนนการพิจารณา

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมที่ระบุ

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมนั้นหรือไม่

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่ใช่อะไรเลย

รายการ	คะแนนการพิจารณา		
	+1	0	-1
1. นักเรียนชอบเนื้อหาเรื่องโครงการ			
2. เนื้อหาเรื่องโครงการเข้าใจง่าย			
3. นักเรียนอยากเรียนเรื่องโครงการให้มากกว่านี้			
4. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนไปใช้ ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้			
5. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียน ไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนเรื่องอื่นได้			
6. นักเรียนชอบที่จะวางแผนในการทำงานร่วมกับเพื่อน			
7. นักเรียนชอบแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนๆ			
8. นักเรียนชอบที่ได้ฝึกแสดงความคิดเห็นและนำเสนอผลงาน			
9. นักเรียนชอบที่ครูแนะนำและอธิบายในสิ่งที่ไม่เข้าใจ			
10. นักเรียนสนุกเมื่อได้ทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน			
11. นักเรียนยินดีให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม ขณะทำกิจกรรม			

รายการ	คะแนนการพิจารณา		
	+1	0	-1
12. นักเรียนยินดีรับฟังความคิดเห็นจากเพื่อนๆและครูผู้สอน			
13. นักเรียนยินดีเป็นตัวแทนนำเสนองานกลุ่ม			
14. นักเรียนภูมิใจในผลงาน ใบงานและแบบทดสอบย่อยที่ครูให้ทำ			
15. นักเรียนตั้งใจที่ครูชมเชยและให้รางวัล			
16. นักเรียนภูมิใจในตนเองและกลุ่มเพื่อนที่ช่วยให้งานประสบผลสำเร็จ			
17. นักเรียนชอบในความรู้ที่มีจำนวนเพียงพอตามต้องการ			
18. นักเรียนพอใจที่ได้ทราบคะแนนจากการตรวจผลงาน			
19. นักเรียนชอบใบความรู้ที่แปลกใหม่			
20. นักเรียนชอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายไม่น่าเบื่อ			
21. นักเรียนชอบโครงการที่ครูนำมาเป็นตัวอย่าง			
22. นักเรียนสนใจกิจกรรมที่ครูจัด สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้			
23. นักเรียนชอบการเรียนรู้แบบโครงการเป็นเรื่องที่ให้ความรู้เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน			
24. นักเรียนสนใจกิจกรรมโครงการที่ครูจัด ทำให้เป็นคนมีเหตุผลและมีความรับผิดชอบ			
25. สื่อและอุปกรณ์ทางการเรียนตรงกับเนื้อหาที่เรียน			
26. สื่อการเรียนมีความเหมาะสม ทันสมัย น่าสนใจ			
27. นักเรียนพอใจ เมื่อได้ใช้สื่อในการเรียน			
28. นักเรียนพอใจที่มีส่วนร่วมใช้สื่อการสอนในการนำเสนอผลงาน			

รายการ	คะแนนการพิจารณา		
	+1	0	-1
29. สื่อการเรียนทำให้เข้าใจเนื้อหา			
30. นักเรียนพอใจในวิธีการให้คะแนนของครู			
31. นักเรียนมีความพอใจกับผลคะแนนในการทำกิจกรรม			
32. นักเรียนชอบเมื่อครูถามคำถาม			
33. นักเรียนชอบเมื่อครูเปิดโอกาสให้ถามข้อสงสัย			
34. นักเรียนชอบให้เพื่อนแสดงความคิดเห็นกับผลงานของตน			
35. นักเรียนยินดีที่จะนำผลงานของตนไปปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น			
36. นักเรียนยินดีเมื่อผลงานของตนถูกเผยแพร่			
37. นักเรียนยินดีอธิบายข้อสงสัยเมื่อมีคนซักถาม			
38. นักเรียนอยากให้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานในรายวิชาอื่น			
39. นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาจากการเรียน			
40. นักเรียนเกิดความรู้และทักษะใหม่ๆจากการเรียนแบบโครงงาน			

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจสอบ

(.....)

ตำแหน่ง.....

ภาคผนวก ค

คุณภาพของเครื่องมือการวิจัย



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค. 1

ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. สารระสำคัญ			
1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในหลักสูตร	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
1.4 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.80	0.45	มากที่สุด
1.5 มีความชัดเจน ไม่สับสนและน่าสนใจ	5.00	0.00	มากที่สุด
2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง			
2.1 ประเมินผลได้ตามสภาพจริง	4.80	0.45	มากที่สุด
2.2 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3 สามารถบรรลุพฤติกรรมที่คาดหวังได้	4.80	0.45	มากที่สุด
2.4 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.80	0.45	มากที่สุด
3. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.40	มากที่สุด
3.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
3.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ด้านสาระการเรียนรู้			
4.1 เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับชั้นเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2 เนื้อหาเหมาะสมสอดคล้องกับสภาพความต้องการของผู้เรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
4.3 เนื้อหาเป็นไปตามขั้นตอนการเรียนรู้ ที่เอื้อต่อการจัดกิจกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
4.4 เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา	4.80	0.45	มากที่สุด
4.5 สอดคล้องกับจุดประสงค์	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
5. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้			
5.1 เรียงลำดับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เหมาะสม	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2 กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
5.3 จัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้	4.80	0.40	มากที่สุด
5.4 จัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา	5.00	0.00	มากที่สุด
5.5 จัดกิจกรรมโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	5.00	0.00	มากที่สุด
6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้			
6.1 สามารถทำขึ้นได้เอง	5.00	0.00	มากที่สุด
6.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.80	0.45	มากที่สุด
6.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
6.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้	4.80	0.40	มากที่สุด
6.5 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน	4.80	0.45	มากที่สุด
7. ด้านการวัดผลประเมินผล			
7.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
7.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.80	0.40	มากที่สุด
7.3 เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
7.4 การวัดผลครอบคลุมด้านความรู้ กระบวนการ และทักษะ	4.80	0.45	มากที่สุด
รวม	4.90	0.22	มากที่สุด

ตารางที่ ค. 2

ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. นักเรียนชอบเนื้อหาเรื่องโครงการ	4.80	0.45	มากที่สุด
2. เนื้อหาเรื่องโครงการเข้าใจง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
3. นักเรียนอยากเรียนเรื่องโครงการให้มากกว่านี้	5.00	0.00	มากที่สุด
4. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้	4.80	0.45	มากที่สุด
5. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนเรื่องอื่นได้	4.80	0.45	มากที่สุด
6. นักเรียนชอบที่จะวางแผนในการทำงานร่วมกับเพื่อน	5.00	0.00	มากที่สุด
7. นักเรียนชอบแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนๆ	4.80	0.45	มากที่สุด
8. นักเรียนชอบที่ได้ฝึกแสดงความคิดเห็นและนำเสนอผลงาน	4.80	0.45	มากที่สุด
9. นักเรียนชอบที่ครูแนะนำและอธิบายในสิ่งที่ไม่เข้าใจ	5.00	0.00	มากที่สุด
10. นักเรียนสนุกเมื่อได้ทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน	4.80	0.45	มากที่สุด
11. นักเรียนยินดีให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มขณะทำกิจกรรม	4.80	0.45	มากที่สุด
12. นักเรียนยินดีรับฟังความคิดเห็นจากเพื่อนๆ และครูผู้สอน	4.80	0.40	มากที่สุด
13. นักเรียนยินดีเป็นตัวแทนนำเสนองานกลุ่ม	4.80	0.45	มากที่สุด
14. นักเรียนภูมิใจในผลงาน ใบงานและแบบทดสอบย่อยที่ครูให้ทำ	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ ค. 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
15. นักเรียนตั้งใจที่ครูชมเชยและให้รางวัล	5.00	0.00	มากที่สุด
16. นักเรียนภูมิใจในตนเองและกลุ่มเพื่อนที่ช่วยให้ งานประสบผลสำเร็จ	5.00	0.00	มากที่สุด
17. นักเรียนชอบในความรู้ที่มีจำนวนเพียงพอตาม ต้องการ	5.00	0.00	มากที่สุด
18. นักเรียนพอใจที่ได้ทราบคะแนนจากการตรวจ ผลงาน	4.80	0.45	มากที่สุด
19. นักเรียนชอบใบความรู้ที่แปลกใหม่	5.00	0.00	มากที่สุด
20. นักเรียนชอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ หลากหลายไม่น่าเบื่อ	4.80	0.45	มากที่สุด
21. นักเรียนชอบโครงการที่ครูนำมาเป็นตัวอย่าง	5.00	0.00	มากที่สุด
22. นักเรียนสนใจกิจกรรมที่ครูจัด สามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	5.00	0.00	มากที่สุด
23. นักเรียนชอบการเรียนรู้แบบโครงการเป็นเรื่องที่ให้ ความรู้เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน	4.80	0.45	มากที่สุด
24. นักเรียนสนใจกิจกรรมโครงการที่ครูจัด ทำให้เป็น คนมีเหตุผลและมีความรับผิดชอบ	4.80	0.40	มากที่สุด
25. สื่อและอุปกรณ์ทางการเรียนตรงกับเนื้อหาที่เรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
26. สื่อการเรียนมีความเหมาะสม ทันสมัย น่าสนใจ	5.00	0.00	มากที่สุด
27. นักเรียนพอใจ เมื่อได้ใช้สื่อในการเรียน	4.80	0.45	
28. นักเรียนพอใจที่มีส่วนร่วมใช้สื่อการสอนในการ นำเสนอผลงาน	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ ค. 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
29. สื่อการเรียนทำให้เข้าใจเนื้อหา	4.80	0.45	มากที่สุด
30. นักเรียนพอใจในวิธีการให้คะแนนของครู	5.00	0.00	มากที่สุด
31. นักเรียนมีความพอใจกับผลคะแนนในการทำกิจกรรม	4.80	0.40	มากที่สุด
32. นักเรียนชอบเมื่อครูถามคำถาม	4.80	0.45	มากที่สุด
33. นักเรียนชอบเมื่อครูเปิดโอกาสให้ถามข้อสงสัย	4.80	0.40	มากที่สุด
34. นักเรียนชอบให้เพื่อนแสดงความคิดเห็นกับผลงานของตน	5.00	0.00	มากที่สุด
35. นักเรียนยินดีที่จะนำผลงานของตนไปปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น	4.80	0.40	มากที่สุด
36. นักเรียนยินดีเมื่อผลงานของตนถูกเผยแพร่	5.00	0.00	มากที่สุด
37. นักเรียนยินดีอธิบายข้อสงสัยเมื่อมีคนซักถาม	4.80	0.45	มากที่สุด
38. นักเรียนอยากให้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการในรายวิชาอื่น	5.00	0.00	มากที่สุด
39. นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาจากการเรียน	4.80	0.45	มากที่สุด
40. นักเรียนเกิดความรู้และทักษะใหม่ๆจากการเรียนแบบ โครงการ	4.80	0.40	มากที่สุด
รวม	4.89	0.24	มากที่สุด

ตารางที่ ค. 3

ความสอดคล้องระหว่างความสอดคล้องของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการประเมินจาก
ผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC	ความสอดคล้อง
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1.	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
2.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
4.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
5.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
6.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
7.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
8.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
9.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
10.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
11.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
12.	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
13.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
14.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
15.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
16.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
17.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
18.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
19.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
20.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
21.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
22.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

(ต่อ)

ตารางที่ ค. 3 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC	ความ สอดคล้อง
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
23.	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
24.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
25.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
26.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
27.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
28.	1	0	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
29.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
30.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.4

ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1.	0.57	0.72	16.	0.36	0.53
2.	0.37	0.72	17.	0.51	0.54
3.	0.70	0.63	18.	0.58	0.63
4.	0.65	0.44	19.	0.71	0.46
5.	0.51	0.54	20.	0.57	0.39
6.	0.58	0.63	21.	0.57	0.72
7.	0.71	0.46	22.	0.58	0.63
8.	0.57	0.39	23.	0.71	0.46
9.	0.76	0.77	24.	0.57	0.39
10.	0.36	0.53	25.	0.76	0.77
11.	0.51	0.54	26.	0.36	0.53
12.	0.58	0.63	27.	0.51	0.54
13.	0.71	0.46	28.	0.58	0.63
14.	0.57	0.39	29.	0.71	0.46
15.	0.57	0.72	30.	0.63	0.72

ค่าความยาก (p) มีค่าระหว่าง 0.36 – 0.76

ค่าอำนาจจำแนก (B) มีค่าระหว่าง 0.39 – 0.77

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.86

ตารางที่ ค.5

ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1.	0.65	0.20	11.	0.45	0.75
2.	0.60	0.33	12.	0.60	0.33
3.	0.35	0.46	13.	0.60	0.33
4.	0.50	0.60	14.	0.65	0.20
5.	0.60	0.33	15.	0.50	0.60
6.	0.65	0.20	16.	0.60	0.33
7.	0.55	0.46	17.	0.50	0.60
8.	0.50	0.60	18.	0.70	0.33
9.	0.55	0.46	19.	0.55	0.46
10.	0.50	0.60	20.	0.55	0.46

ค่าความยาก (p) มีค่าระหว่าง 0.35 – 0.70

ค่าอำนาจจำแนก (B) มีค่าระหว่าง 0.20 – 0.75

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.86

ตารางที่ ค.6

ความสอดคล้องของคะแนนแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา

ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC	ความ สอดคล้อง
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	0	+4	0.80	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	0	+1	+4	0.80	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
11	0	+1	+1	+1	+1	+4	0.80	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ ค.7

ความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจ

ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC	ความ สอดคล้อง
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
5	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
6	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
7	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
8	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
9	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
10	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
11	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
12	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
13	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
14	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
15	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
16	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
17	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
18	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
19	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
20	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
21	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
22	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
23	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
24	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
25	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ ค.8

ความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจ

ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC	ความ สอดคล้อง
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
26.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
27.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
28.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
29.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
30.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
31.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
32.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
33.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
34.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
35.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
36.	1	1	1	1	0	4	0.80	สอดคล้อง
37.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
38.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
39.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
40.	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ ค.9

ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจ

ข้อที่	ค่าความยาก (r)	ค่าอำนาจจำแนก (α)	ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (α)
1.	0.38	0.92	21.	0.43	0.92
2.	0.46	0.92	22.	0.40	0.92
3.	0.36	0.92	23.	0.47	0.92
4.	0.40	0.92	24.	0.56	0.92
5.	0.54	0.92	25.	0.49	0.92
6.	0.60	0.92	26.	0.64	0.92
7.	0.39	0.92	27.	0.44	0.92
8.	0.65	0.92	28.	0.24	0.92
9.	0.44	0.92	29.	0.33	0.92
10.	0.44	0.92	30.	0.30	0.92
11.	0.48	0.92	31.	0.54	0.92
12.	0.54	0.92	32.	0.56	0.92
13.	0.56	0.92	33.	0.44	0.92
14.	0.51	0.92	34.	0.46	0.92
15.	0.45	0.92	35.	0.45	0.92
16.	0.32	0.92	36.	0.56	0.92
17.	0.24	0.92	37.	0.49	0.92
18.	0.38	0.92	38.	0.64	0.92
19.	0.34	0.92	39.	0.72	0.92
20.	0.56	0.92	40.	0.48	0.92

ค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าระหว่าง 0.24 – 0.72

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.92

ภาคผนวก ง

คะแนนการจัดการเรียนรู้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ง.1

คะแนนของการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้

คนที่	คะแนนจากการจัดการเรียนรู้																			
	ก่อนเรียน				แผนที่ 1				แผนที่ 2				แผนที่ 3				แผนที่ 4			
	ใ้	งาน	แบบฝึกหัด	รวม	ใ้	งาน	แบบฝึกหัด	รวม	ใ้	งาน	แบบฝึกหัด	รวม	ใ้	งาน	แบบฝึกหัด	รวม	ใ้	งาน	แบบฝึกหัด	รวม
(30)	(10)	(10)	(20)	(10)	(10)	(10)	(20)	(10)	(10)	(10)	(20)	(10)	(10)	(10)	(20)	(10)	(10)	(10)	(20)	
1	9	9	8	17	9	9	9	18	9	9	9	18	9	9	9	18	9	9	8	17
2	11	8	9	17	8	9	17	17	8	8	17	17	8	9	17	17	9	9	8	17
3	10	8	8	16	8	8	16	17	8	8	17	15	8	7	15	16	9	9	7	16
4	10	9	8	17	8	8	17	17	8	9	17	15	8	7	15	14	7	7	7	14
5	9	8	8	16	8	8	16	17	8	9	17	15	8	7	15	14	7	7	7	14
6	9	8	8	16	8	8	16	18	9	9	18	17	8	9	17	16	7	7	9	16
7	8	9	9	18	8	9	18	16	8	8	16	15	8	7	15	16	7	7	9	16
8	8	9	9	18	8	9	18	16	8	8	16	18	9	9	18	17	8	9	9	17
9	7	9	8	17	8	8	17	16	8	8	16	17	8	9	17	17	8	9	9	17
10	9	9	8	17	8	8	17	17	9	8	17	18	9	9	18	17	8	9	9	17
11	8	7	8	15	8	7	15	14	7	7	14	18	9	9	18	16	8	8	8	16
12	6	8	8	16	7	9	16	16	7	9	16	17	9	8	17	17	8	9	9	17

(ต่อ)

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

คนที่	คะแนนจากการจัดการเรียนรู้											
	แผนที่ 1			แผนที่ 2			แผนที่ 3			แผนที่ 4		
	ใบงาน	แบบฝึกหัด	รวม	ใบงาน	แบบฝึกหัด	รวม	ใบงาน	แบบฝึกหัด	รวม	ใบงาน	แบบฝึกหัด	รวม
(30)	(10)	(10)	(20)	(10)	(10)	(20)	(10)	(10)	(20)	(10)	(10)	(20)
13	8	8	16	7	9	16	7	8	15	9	9	18
14	7	8	16	9	7	16	9	9	18	8	8	16
15	6	7	15	8	8	16	7	8	15	10	8	18
16	9	8	16	8	8	16	9	9	18	10	8	18
17	9	9	17	8	9	17	8	7	15	7	7	14
18	9	8	17	8	9	17	8	9	17	9	8	17
19	8	8	16	8	9	17	8	7	15	9	7	16
20	10	9	17	9	8	17	8	7	15	7	7	14
21	9	8	16	9	8	17	8	7	15	7	7	14
22	6	8	16	9	9	18	8	9	17	7	9	16
23	7	9	18	8	8	16	8	7	15	7	9	16
24	7	9	18	8	8	16	9	9	18	8	9	17

(ต่อ)

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

คนที่	คะแนนจากการจัดการเรียนรู้											
	แผนที่ 1			แผนที่ 2			แผนที่ 3			แผนที่ 4		
	ใบงาน	แบบฝึกหัด	รวม	ใบงาน	แบบฝึกหัด	รวม	ใบงาน	แบบฝึกหัด	รวม	ใบงาน	แบบฝึกหัด	รวม
(30)	(10)	(20)	(10)	(10)	(20)	(10)	(10)	(20)	(10)	(10)	(20)	
25	9	8	17	8	8	16	8	9	17	8	9	17
26	13	8	17	8	8	17	9	9	18	8	9	17
27	10	8	15	7	7	14	9	9	18	8	8	16
28	9	8	16	7	9	16	9	8	17	8	9	17
29	9	8	17	8	8	17	9	9	18	8	9	17
รวม	249	242	238	238	240	478	242	239	481	233	239	472
\bar{X}	8.59	8.34	8.21	8.21	8.28	16.48	8.34	8.24	16.59	8.03	8.24	16.28
S.D.	1.55	0.67	0.41	0.73	0.65	0.95	0.61	0.91	1.32	0.91	0.83	1.22
%	28.62	83.45	82.07	82.07	82.76	82.41	83.45	82.41	82.93	80.34	82.41	81.38

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

คนที่	คะแนนจากการจัดการเรียนรู้											
	แผนที่ 5				แผนที่ 6				แผนที่ 7			
	ใบงาน	แบบฝึกหัด	รวม	ใบงาน	แบบฝึกหัด	รวม	ใบงาน	แบบฝึกหัด	รวม	รวมทั้งหมด	หลังเรียน	
(10)	(10)	(20)	(10)	(10)	(20)	(10)	(10)	(20)	(140)	(30)		
1	9	9	18	8	8	16	8	8	17	121	26	
2	9	8	17	8	9	17	9	9	18	120	24	
3	7	7	14	8	7	15	8	8	16	109	23	
4	7	7	14	8	9	17	8	8	16	110	24	
5	7	7	14	8	9	17	8	8	16	109	21	
6	9	7	16	7	7	14	9	8	17	114	25	
7	7	9	16	9	8	17	7	7	14	112	29	
8	9	9	18	7	9	16	7	9	16	119	24	
9	9	8	17	8	7	15	9	7	16	115	27	
10	9	8	17	9	9	18	7	9	16	120	28	
11	9	7	16	9	8	17	8	8	16	112	22	
12	9	9	18	9	8	17	8	9	17	118	23	

(ต่อ)

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

คนที่	คะแนนจากการจัดการเรียนรู้											
	แผนที่ 5				แผนที่ 6				แผนที่ 7			
	ใบงาน	แบบฝึกหัด	รวม	ใบงาน	แบบฝึกหัด	รวม	ใบงาน	แบบฝึกหัด	รวม	รวมทั้งหมด	หลังเรียน	
(10)	(10)	(20)	(10)	(10)	(20)	(10)	(10)	(20)	(140)	(60)		
13	9	9	18	9	9	18	8	9	17	118	21	
14	8	9	17	7	9	16	7	7	14	113	22	
15	8	9	17	9	9	18	9	8	17	116	21	
16	8	8	16	9	9	18	7	9	16	118	27	
17	7	7	14	8	8	16	8	7	15	108	23	
18	9	8	17	8	9	17	9	9	18	120	29	
19	7	7	14	8	7	15	8	8	16	109	21	
20	7	7	14	8	9	17	8	9	17	111	28	
21	7	7	14	8	9	17	8	8	16	109	23	
22	9	7	16	7	7	14	9	8	17	114	24	
23	7	9	16	9	8	17	7	7	14	112	25	
24	9	9	18	7	9	16	7	9	16	119	26	

(ต่อ)

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

คนที่	คะแนนจากการจัดการเรียนรู้											
	แผนที่ 5				แผนที่ 6				แผนที่ 7			
	ใบงาน	แบบฝึกหัด	รวม	ใบงาน	แบบฝึกหัด	รวม	ใบงาน	แบบฝึกหัด	รวม	รวมทั้งหมด	หลังเรียน	
(10)	(10)	(20)	(10)	(10)	(20)	(10)	(10)	(20)	(140)	(60)		
25	9	8	17	8	7	15	9	7	16	115	24	
26	9	8	17	9	9	18	7	9	16	120	21	
27	9	7	16	9	8	17	8	8	16	112	27	
28	9	9	18	9	8	17	8	9	17	118	24	
29	9	8	17	9	9	18	7	9	16	120	25	
รวม	240	231	471	239	241	480	230	239	469	3331	707	
\bar{X}	8.28	7.97	16.24	8.24	8.31	16.55	7.93	8.24	16.17	114.86	24.38	
S.D.	0.92	0.87	1.46	0.74	0.81	1.18	0.75	0.79	1.00	4.25	2.48	
%	82.76	79.66	81.21	82.41	83.10	82.76	79.31	82.41	80.86	82.04	81.26	

ตารางที่ ง.2

คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คนที่	คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	
	ก่อนเรียน (30 คะแนน)	หลังเรียน (30 คะแนน)
1.	9	26
2.	11	24
3.	10	23
4.	10	24
5.	9	21
6.	9	25
7.	8	29
8.	8	24
9.	7	27
10.	9	28
11.	8	22
12.	6	23
13.	8	21
14.	7	22
15.	6	21
16.	9	27
17.	9	23
18.	9	29
19.	8	21
20.	10	28
21.	9	23
22.	6	24
23.	7	25

(ต่อ)

ตารางที่ ง.3

คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ได้เรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้

คนที่	คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	
	ก่อนเรียน (30 คะแนน)	หลังเรียน (30 คะแนน)
24.	7	26
25.	9	24
26.	13	21
27.	10	27
28.	9	24
29.	9	25
รวม	249	707
\bar{X}	8.59	24.38
S.D.	1.55	2.48
%	28.62	81.26

วิเคราะห์ ค่า E.I.

$$\text{จากสูตร } E. I. = \frac{(\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน})}{(\text{คะแนนเต็ม} \times \text{จำนวนนักเรียน}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

$$E. I. = \frac{(707 - 249)}{(29 \times 30) - 249}$$

$$E. I. = \frac{458}{870 - 249}$$

$$E. I. = \frac{458}{621}$$

$$E. I. = 0.7375$$

ตารางที่ ง.4

คะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ได้เรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้

คนที่	คะแนนแบบทดสอบ		คนที่	คะแนนแบบทดสอบ	
	ความสามารถในการคิด			ความสามารถในการคิด	
	วิเคราะห์			วิเคราะห์	
	(20 คะแนน)			(20 คะแนน)	
1	15		16.	15	
2	17		17.	19	
3	15		18.	18	
4	19		19.	17	
5	18		20.	18	
6	17		11.	16	
7	16		12.	17	
8	16		13.	15	
9	15		14.	15	
10	15		15.	16	
11	14		16.	16	
12	16		17.	16	
13	15		18.	16	
14	18		19.	17	
15	17				
รวม	474				
\bar{X}	16.34				
S.D.	1.32				
%	54.48				

ตารางที่ ง.5

คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

ข้อที่	ระดับพฤติกรรม	ระดับความพึงพอใจ				\bar{X}	S.D.	
		น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มากที่สุด			
1.	นักเรียนชอบเนื้อหาเรื่อง โครงงาน			11	18	4.62	0.62	
2.	เนื้อหาเรื่องโครงงานเข้าใจง่าย			8	9	12	4.14	0.92
3.	นักเรียนอยากเรียนเรื่อง โครงงานให้มากกว่านี้			1	18	10	4.31	0.71
4.	นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ จากการเรียนไปใช้ ประโยชน์ ในชีวิตประจำวันได้				5	24	4.21	0.86
5.	นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ จากการเรียน ไปใช้เป็นพื้นฐาน ในการเรียนเรื่องอื่นได้			3	10	16	4.45	0.51
6.	นักเรียนชอบที่จะวางแผนใน การทำงานร่วมกับเพื่อน			2	15	12	4.34	0.77
7.	นักเรียนชอบแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกับเพื่อนๆ			6	15	8	4.07	0.88
8.	นักเรียนชอบที่ได้ฝึกแสดง ความคิดเห็นและนำเสนอผลงาน				7	22	4.76	0.51
9.	นักเรียนชอบที่ครูแนะนำและ อธิบายในสิ่งที่ไม่เข้าใจ			3	13	13	4.34	0.81
10.	นักเรียนสนุกเมื่อได้ทำกิจกรรม ร่วมกับเพื่อน			6	10	13	4.24	0.91
11.	นักเรียนยินดีให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม ขณะ ทำกิจกรรม			3	17	9	4.21	0.77

ตารางที่ ง.5 (ต่อ)

ข้อที่	ระดับพฤติกรรม	ปานกลาง				มากที่สุด	\bar{x}	S.D.
		น้อยที่สุด	น้อย	มาก	มากที่สุด			
12.	นักเรียนยินดีรับฟังความคิดเห็นจากเพื่อนๆและครูผู้สอน			5	3	21	4.55	0.74
13.	นักเรียนยินดีเป็นตัวแทนนำเสนองานกลุ่ม			6	12	11	4.17	0.66
14.	นักเรียนภูมิใจในผลงาน ใบงาน และแบบทดสอบย่อยที่ครูให้ทำ			7	7	15	4.28	0.75
15.	นักเรียนดีใจที่ครูชมเชยและให้รางวัล			5	12	12	4.24	0.69
16.	นักเรียนภูมิใจในตนเองและกลุ่มเพื่อนที่ช่วยให้งานประสบความสำเร็จ			2	16	11	4.31	0.66
17.	นักเรียนชอบในความรู้ที่มีจำนวนเพียงพอตามต้องการ			1	14	14	4.45	0.63
18.	นักเรียนพอใจที่ได้ทราบคะแนนจากการตรวจผลงาน			6	11	12	4.83	0.47
19.	นักเรียนชอบใบความรู้ที่แปลกใหม่			7	10	12	4.17	1.07
20.	นักเรียนชอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายไม่น่าเบื่อ			4	12	13	4.31	0.93
21.	นักเรียนชอบโครงการที่ครูนำมาเป็นตัวอย่าง				9	20	4.69	0.60

ตารางที่ ง.5 (ต่อ)

ข้อที่	ระดับพฤติกรรม	น้อย				\bar{X}	S.D.		
		ที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก				
22.	นักเรียนสนใจกิจกรรมที่ครูจัด สามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้			5	14	10	4.17	0.89	
23.	นักเรียนชอบการเรียนรู้แบบ โครงการเป็นเรื่องที่ให้ความรู้ เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน			1	15	13	4.41	0.73	
24.	นักเรียนสนใจกิจกรรมโครงการ ที่ครูจัด ทำให้เป็นคนมีเหตุผล และมีความรับผิดชอบ			4	13	12	4.28	0.80	
25.	สื่อและอุปกรณ์ทางการเรียน ตรงกับเนื้อหาที่เรียน			3	11	15	4.41	0.50	
26.	สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสม ทันสมัย น่าสนใจ			5	8	16	4.38	0.78	
27.	นักเรียนพอใจ เมื่อได้ใช้สื่อใน การเรียนรู้			8	7	14	4.21	0.90	
28.	นักเรียนพอใจที่มีส่วนร่วมใช้สื่อ การสอนในการนำเสนอ ผลงาน					11	18	4.62	0.68
29.	สื่อการเรียนรู้ทำให้เข้าใจเนื้อหา					10	19	4.66	0.67
30.	นักเรียนพอใจในวิธีการให้ คะแนนของครู			12	13	4	3.72	0.92	
31.	นักเรียนมีความพอใจกับผล คะแนนในการทำกิจกรรม			10	9	10	4.00	0.93	
32.	นักเรียนชอบเมื่อครูถามคำถาม					10	19	4.66	0.67

ตารางที่ ง.5 (ต่อ)

ข้อที่	ระดับพฤติกรรม	น้อย		ปานกลาง		มาก		\bar{X}	S.D.
		ที่สุด	น้อย	น้อย	มาก	ที่สุด	มากที่สุด		
33.	นักเรียนชอบเมื่อครูเปิดโอกาสให้ถามข้อสงสัย			3	17	9		4.21	0.56
34.	นักเรียนชอบให้เพื่อนแสดงความคิดเห็นกับผลงานของตน			5	14	10		4.17	0.76
35.	นักเรียนยินดีที่จะนำผลงานของตนไปปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น			2	16	11		4.31	0.71
36.	นักเรียนยินดีเมื่อผลงานของตนถูกเผยแพร่			7	10	12		4.17	0.60
37.	นักเรียนยินดีอธิบายข้อสงสัยเมื่อมีคนซักถาม					14	15	4.52	0.57
38.	นักเรียนอยากให้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการในรายวิชาอื่น			3	12	14		4.38	0.94
39.	นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาจากการเรียน			6	13	10		4.14	1.03
40.	นักเรียนเกิดความรู้และทักษะใหม่ๆจากการเรียนแบบโครงการ					8	21	4.72	0.53
	รวม			4	8	10		4.35	0.74

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล นางสาวจิรายุ ทับสีรัก
วัน เดือน ปี เกิด วันที่ 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2532
สถานที่เกิด จังหวัดมหาสารคาม
ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 1 หมู่ที่ 4 ตำบลวังแสง อำเภอแกดำ
จังหวัดมหาสารคาม 44290

ที่ทำงานปัจจุบัน ศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยอำเภอแกดำ
ตำแหน่ง ครู ศรช.

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2554 วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.)
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมีและชีวภาพ
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

พ.ศ. 2562 ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.)
สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม