



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิจัยและประเมินผลการศึกษา)

ปริญญา

วิจัยและประเมินผลการศึกษา

การศึกษา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ สาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์
จังหวัดสมุทรสาคร

The Development of Constructivism Learning Activity in Science Subject for
Mathayomsuksa I Students at Tessaban Sriboonyanussorn School,
Samut Sakhon Province

นามผู้วิจัย นางสาววราจิตร์ ผิวผ่อง

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(..... ว่าที่ร้อยโท วงษ์สถิตย์ วัฒนเสรี, ค.ศ.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(..... ผู้ช่วยศาสตราจารย์วสันต์ ทองไทย, กศ.ด.)

หัวหน้าภาควิชา

(..... ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภารัตน์ สารสว่าง, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(..... รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร

The Development of Constructivism Learning Activity
in Science Subject for Mathayomsuksa I Students at
Tessaban Sriboonyanusorn School, Samut Sakhon Province

โดย

นางสาววราจิตร ผิวม่วง

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (วิจัยและประเมินผลการศึกษา)

พ.ศ. 2554

วราจิตร ผิวอ่อน 2554: การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล
ศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (วิจัยและ
ประเมินผลการศึกษา) สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักอาจารย์ว่าที่ร้อยโทวงษ์สถิตย์ วัฒนเสวี, ค.ศ. 166 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้าง
องค์ความรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีความเหมาะสมกับ เนื้อหา ครูผู้สอน โรงเรียน
และนักเรียน และ 2) เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการ
สร้างองค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยเป็นนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร ภาคเรียนที่ 2
ปีการศึกษา 2553 จำนวน 25 คน ซึ่งการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้มีขั้นตอนดังนี้
1) ขั้นทบทวนความรู้เดิม 2) สำรวจ/ปฏิบัติ 3) ชี้นำเสนอการอธิบายและเชื่อมโยงความรู้
และ 4) ขั้นสะท้อนผล การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน เครื่องมือที่ใช้ใน
การวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบประเมินใบงาน 3) แบบประเมินผลงาน
4) แบบประเมินทักษะกระบวนการ 5) แบบบันทึกพฤติกรรม และ 6) แบบบันทึกอนุทินสะท้อน
ความคิดของผู้เรียน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาความถี่ ร้อยละ และวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้มาใช้มี
ความเหมาะสมกับเนื้อหา ครูผู้สอน โรงเรียน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน เทศบาล
ศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร ด้านผลการเรียนรู้ของผู้เรียนมีพัฒนาการทาง ด้านความรู้
อย่างต่อเนื่องจากวงจรปฏิบัติการที่ 1- วงจรปฏิบัติที่ 5 นักเรียนมีทักษะกระบวนการและพัฒนา
จิตวิทยาาสตร์ โดยมีพฤติกรรม ความสนใจใฝ่รู้ ความมีเหตุผล ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์
และการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นโดย มีแนวโน้มพฤติกรรมต่าง ๆ ดีขึ้นและมีผลรวมของ
คะแนนอยู่ในระดับคุณภาพดีเยี่ยม ดี มากกว่าพอใช้และปรับปรุง

ลายมือชื่อนิติศ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Warachit Phiwpong 2011: The Development of Constructivism Learning Activity in Science Subject for Mathayomsuksa I Students at Tessaban Sriboonyanusorn School, Samut Sakhon Province. Master of Education (Educational Research and Evaluation), Major Field: Educational Research and Evaluation, Department of Education. Thesis Advisor: Acting Lieutenant Wongsatit Wattanaseree, Ed.D. 166 pages.

The purposes of this research were 1) to develop of constructivism learning activity in science that suitable with content, teacher, school and students and 2) to study an achievement with learning activity as constructivism learning activity in science for Mathayomsuksa 1/1 students at Tessaban Sriboonyanusorn School Samut Sakhon Province. The target population were 25 students. The constructivism learning activity was as the follow stages: 1) checking prerequisite knowledge, 2) surveying/practicing 3) studying and understanding the new knowledge and integration and 4) reflecting. An action research approach was applied for this study. The research instruments were 1) teaching plans, 2) students' worksheets, 3) task assessment forms, 4) the process skills assessment forms, 5) working behavior observation forms and 6) the journal. Frequency and percentage and content analysis were used for analyzing data.

The results of this study revealed that: constructivism learning activities was suitable with content, teacher, school and students. The students' knowledge was developed in cycle 1- cycle 5, The process skills, scientific attitude, behavior of intention: reasoning, responsibility, honesty and acceptance, were tend to progress and sum scores in excellent and good level more than fairly and adjust level.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้ สำเร็จได้ด้วยความสามารถและความอนุเคราะห์อย่างสูงยิ่งจาก อาจารย์ว่าที่ร้อยโท ดร.วงศ์สถิตย์ วัฒนเสวี ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักและผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วสันต์ ทองไทย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้คำแนะนำข้อคิด และแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการวิจัยด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดีมา โดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ดร.สุนทรา โตบัว ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย ดร.ชมพูนุท สุขหวาน ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่ได้คำแนะนำและชี้แนะ ข้อบกพร่องเพื่อนำไปแก้ไขรวมทั้งขอเสนอแนะที่มีประโยชน์ ทำให้วิทยานิพนธ์สมบูรณ์และมี คุณค่ามากขึ้น

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาการศึกษาทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชา ซึ่งมีความ รักและความหวังดีให้กับลูกศิษย์เสมอ

ขอขอบพระคุณ ผู้เชี่ยวชาญตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย อาจารย์นลินี นันทจินดา ครู คศ.3 ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โรงเรียนเทศบาล 5 บ้านห้วยทรายใต้ จ.เพชรบุรี และผู้ช่วยศาสตราจารย์ อารดา เตชะโกศิยวณิช อาจารย์โรงเรียน สาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นอย่างสูงที่ให้ความกรุณา ตรวจสอบ แก้ไขเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัย และข้อเสนอแนะต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้บริหารโรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ เป็นอย่างสูงที่เปิดโอกาส ให้ศึกษาต่อในระดับปริญญาโท ขอขอบคุณคณะครูทุกท่านและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการทำงานวิจัยในครั้งนี้ และ ขอขอบพระคุณ คุณแม่และญาติ ๆ ทุกคนในครอบครัว ที่ให้กำลังใจและความช่วยเหลือในช่วง ของการศึกษาและทำวิจัยเสมอมา

วราจิตร ผิวผ่อง

พฤษภาคม 2554

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(5)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	5
ประโยชน์ที่ได้รับ	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	11
การจัดการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้	11
การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	21
ผลการเรียนรู้ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	25
การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน	33
การวัดและการประเมินผล	36
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	39
กรอบแนวคิดการวิจัย	43
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	44
ประชากรเป้าหมายในการวิจัย	44
ขั้นตอนของกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน	44
เครื่องมือและวิธีการสร้างเครื่องมือ	50
การเก็บรวบรวมข้อมูล	59
การวิเคราะห์ข้อมูล	60

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์	63
ผลการวิจัย	63
ข้อวิจารณ์	113
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	118
สรุปผลการวิจัย	118
ข้อเสนอแนะ	122
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	125
ภาคผนวก	130
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	131
ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจเครื่องมือวิจัย	133
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้	137
ภาคผนวก ง ภาพกิจกรรม	152
ภาคผนวก จ คู่มือการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้	161
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	166

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้และกำหนด ขั้นตอนการจัดกิจกรรม สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน	19
2	โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2	24
3	สรุปวิธีดำเนินการวิจัย	61
4	ผลการวิจัยในชั้นที่ 1 ชั้นทบทวนความรู้เดิม	65
5	ผลการวิจัยในชั้นที่ 2 ชั้นสำรวจ/ปฏิบัติ	69
6	ผลการวิจัยในชั้นที่ 3 ชั้นนำเสนอและอธิบายเชื่อมโยงความรู้	73
7	ผลการวิจัยในชั้นที่ 4 ชั้นสะท้อนผล	75
8	ผลการประเมินด้านความรู้จากการตอบคำถามในใบงาน วงจรปฏิบัติการที่ 1- วงจรปฏิบัติการที่ 5	80
9	สรุปผลการประเมินด้านความรู้จากการตอบคำถามในใบงาน วงจรปฏิบัติการที่ 1- วงจรปฏิบัติการที่ 5	86
10	ผลการประเมินด้านความรู้จากการประเมินผลงาน วงจรปฏิบัติการที่ 1- วงจรปฏิบัติการที่ 5	87

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
11	สรุปผลการประเมินด้านความรู้จากการประเมินผลงาน วงจร ปฏิบัติการที่ 1- วงจรปฏิบัติการที่ 5	93
12	ผลการเรียนรู้ด้านความรู้จากการประเมินใบงาน และผลงานของผู้เรียน (จากผู้เรียนทั้งหมด 25 คน)	94
13	ผลการประเมินด้านความรู้จากการประเมินทักษะกระบวนการ วงจรปฏิบัติการที่ 1- วงจรปฏิบัติการที่ 5	98
14	สรุปผลการประเมินทักษะกระบวนการ วงจรปฏิบัติการที่ 1- วงจรปฏิบัติการที่ 5	104
15	ผลการเรียนรู้ด้านจิตวิทยาศาสตร์ประเมินจากแบบบันทึกพฤติกรรม วงจรปฏิบัติการที่ 1- วงจรปฏิบัติการที่ 5	106

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	วิถีชีวิตของการปฏิบัติการในชั้นเรียนของคุณ	35
2	กรอบแนวคิดการวิจัย	43
3	ขั้นทบทวนความรู้เดิมโดยการเขียนผังความคิด	68
4	ขั้นสำรวจ/ปฏิบัติ โดยการทดลองเพื่อค้นหาคำตอบ	72
5	ขั้นนำเสนอและอธิบายเชื่อมโยงความรู้	74
6	ขั้นสะท้อนผลโดยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้	77
7	แผนภูมิแห่งแสดงผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการประเมินใบงาน	86
8	แผนภูมิแห่งแสดงผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการประเมินผลงาน	93
9	ตัวอย่างแบบบันทึกอนุทินสะท้อนความคิด	97
10	แผนภูมิแห่งแสดงผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการประเมินทักษะกระบวนการ	105
11	แผนภูมิแห่งแสดงผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้านจิตวิทยาาสตร์	112

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

แนวทางจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 หมวด 4 มาตรา 22 มีจุดมุ่งหมายของการศึกษาซึ่งได้กล่าวไว้ว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตาม ธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ซึ่งแนวทางการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับนโยบายของ กระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมให้ ผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย มีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ การจัดการ เรียนรู้ต้องอาศัยกระบวนการที่หลากหลาย อาทิ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ การสร้าง ความรู้ กระบวนการคิด การเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา การปฏิบัติ กระบวนการเหล่านี้ เป็น แนวทางในการจัดการสอนที่ทำให้ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝนพัฒนา เพราะจะสามารถช่วยให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ดังนั้นครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ ต่าง ๆ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ จัดการเรียนรู้โดย เลือกใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอน สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียน พัฒนาเต็มตามศักยภาพและบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด

อนึ่งในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยง ความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการ ในการสืบเสาะหาความรู้ ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริง อย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น รวมทั้งได้กำหนดให้ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้น พื้นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จะต้องมีองค์ความรู้ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหา ความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลาย

และมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ คิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คติวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ (กรมวิชาการ, 2551: 92)

เพื่อให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมาย เป้าหมาย แนวทางการจัดการศึกษาและการปรับปรุง การเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 หมวด 4 มาตรา 22 ตลอดจนการจัดการศึกษาตาม แนวทางหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังกล่าวมาแล้ว ผู้วิจัยใน ฐานะที่เป็นครูผู้สอนและสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ จึงสนใจที่จะนำแนวทางการจัดการเรียนการสอน ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ มาจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เนื่องจากการสอน ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ (Constructivism) เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้น กระบวนการสร้างความรู้และตระหนักรู้ในกระบวนการนั้น เป้าหมายการเรียนรู้จะต้องมาจากการ ปฏิบัติครูจะต้องเป็นตัวอย่างและฝึกฝนกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเห็น ผู้เรียนจะต้องฝึกฝนการ สร้างความรู้ด้วยตนเอง และฝึกฝนตนเองอย่างต่อเนื่อง เน้นการมีส่วนร่วมและการปฏิบัติเพื่อให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง (ทศนา เขมมณี, 2552: 94-95) และนอกจากนี้กระบวนการสร้าง องค์ความรู้ ยังทำให้เกิดความเข้าใจความรู้ใหม่จากการสร้างสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิม ผู้เรียน เป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม และถูก จัดเก็บไว้ในความทรงจำระยะยาวทำให้สามารถจำได้ถาวร นำไปใช้ได้ การเรียนรู้เพียงท่องจำไม่ สามารถนำความรู้ ไปใช้ได้จริง (พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข, 2548: 15) การจัดการ เรียนรู้โดยการค้นพบตนเองและการปฏิบัติจริงทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง เน้นการ เรียนรู้เกิดขึ้นเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมตามความเป็นจริง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบและ สร้างความรู้การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ (บุปผชาติ ทัพพิกรณ, 2545: 69-70) การสร้างองค์ความรู้ เหมาะสมกับการจัดการศึกษาในยุคศตวรรษที่ 21 มากที่สุด (วัชรา เล่าเรียนดี, 2552: 70) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยที่ได้ศึกษาใน เรื่องนี้ ดังเช่นงานวิจัยของ ทิพสุคนธ์ ไชยราช (2545); นิภาพร พรรณศรี (2546); วรัญญา จิระวิบูลวรรณ (2546); วนิดา ฉัตรวิระคม (2546); กาญจนา คงคะประดิษฐ์ (2547); นงลักษณ์ เชื้อดี (2548); วราภรณ์ สีดำนิล (2550) ซึ่งได้ ผลการวิจัยที่สอดคล้องกันว่าการนำรูปแบบกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ตามแนว การสร้างองค์ความรู้ ทำให้นักเรียนมีความสุข สนุกสนานในการเรียน ได้ปฏิบัติจริง นักเรียนได้ มีโอกาสฝึกวิธีแก้ปัญหา แสดงพฤติกรรมในด้านการคิด สืบค้นความรู้ การนำเสนอ และนักเรียน ยังมีการพัฒนาแนวคิด การทำงานแบบร่วมมือ การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น การนำไปใช้ใน

สภาพจริงและเจตคติทางบวกต่อวิทยาศาสตร์ อีกทั้งนักเรียน ครู ผู้บริหาร และผู้ปกครอง เห็นด้วยกับการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางการสร้างองค์ความรู้ว่ามีความเหมาะสมที่จะนำมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาพฤติกรรมการเรียนรู้และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้น

จากจุดมุ่งหมาย เป้าหมายของการจัดการศึกษาเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน ให้มีประสิทธิภาพ ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 รวมทั้งจากผลการวิจัยดังกล่าว สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยการสร้างองค์ความรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิด ผู้เรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติ การมีส่วนร่วมของผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง ค้นคว้า ผู้ออกแบบ ทำให้การผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้งและเกิดความเข้าใจอย่างแท้จริง ซึ่งการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอนนิชาวิทยาศาสตร์ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนสูงขึ้น และสูงกว่าการสอนแบบอธิบายหรือบรรยายเหตุผลจากครูและการเรียนแบบปกติซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนตามคู่มือครู

จากการศึกษาดังกล่าวชี้ให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้อตามแนวการสร้างองค์ความรู้ เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้จากกระบวนการเรียนรู้ นำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับความสามารถและความรู้ของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเรียนด้วยความกระตือรือร้น ครูต้องมีการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิดของผู้เรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ เน้นการปฏิบัติจริง ผู้เรียนสร้างความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง และยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมและเกิดการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ได้

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร ที่ผ่านมาครูจะเป็นผู้วางแผนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และจะเป็นผู้บอกความรู้ในที่สุด ทำให้ผู้เรียนเป็นผู้รับฟัง จดจำความรู้ที่ครูบอกและคิดว่าความรู้ของครูนั้นถูกต้อง ถึงแม้ว่าการสอนวิทยาศาสตร์จะมีกิจกรรมการทดลองอยู่แล้วก็ตาม แต่ครูก็มักจะเป็นผู้บอกขั้นตอนและวิธีการทดลอง ให้ผู้เรียนปฏิบัติตามเป็นส่วนใหญ่ อีกทั้งมีการประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบที่เน้นความรู้และความจำ ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์การเรียนสูง

จากการประเมินด้วยแบบทดสอบ จึงไม่ได้หมายความว่าผู้เรียนมีความเข้าใจอย่างแท้จริง แต่เป็นเพียงการท่องจำเท่านั้น ผู้เรียนไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้และจะลืมความรู้นั้นไปในที่สุด และปัญหาของผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 คือ มีผลการเรียนทางวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมาอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ขาดทักษะกระบวนการในการปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง และส่วนใหญ่มีพฤติกรรมที่ขาดความกระตือรือร้นหรือมีพฤติกรรมที่ไม่สนใจเรียนวิทยาศาสตร์มากนัก

ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเรียนด้วยการสร้างความรู้ด้วยตนเองจากการเรียนในสภาพการณ์ที่เป็นจริง ตามกระบวนการสร้างองค์ความรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการ การแสวงหาความรู้ มีความเข้าใจในเนื้อหาอย่างแท้จริง และเกิดเป็นความจำระยะยาว การจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงไม่ใช่เพียงการท่องจำในเนื้อหาอย่างเดียว เพราะการท่องจำนั้นผู้เรียนไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้และจะลืมความรู้นั้นไปในที่สุดอีกทั้งการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ยังดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้มีพฤติกรรมสนใจใฝ่รู้ มีเหตุผล มีความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ และการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้และนำรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research) มาร่วมดำเนินการวิจัยเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และพัฒนาผลการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ให้มีความเหมาะสมกับ เนื้อหา ครูผู้สอน โรงเรียนและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร
2. เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร

ขอบเขตของการวิจัย

1. ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1.1 ตัวแปรจัดกระทำ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร

1.2 ตัวแปรตาม คือ ผลการเรียนรู้ 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความรู้ เรื่อง พลังงาน ความร้อน 2) ด้านทักษะกระบวนการ เป็นความสามารถของผู้เรียนในการออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง การนำเสนอข้อมูลด้วยวิธีการสร้างสรรค์ การจัดแสดงผลงานโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงานและการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และ 3) ด้านจิตวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนมีพฤติกรรมสนใจใฝ่รู้ มีเหตุผล มีความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ และการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

2. ประชากรเป้าหมาย ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัด สมุทรสาคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 25 คนเป็นนักเรียนชาย 12 คน เป็นนักเรียนหญิง 13 คน

3. เนื้อหาที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เรื่อง พลังงานความร้อน ซึ่งแบ่งเป็นหน่วยย่อย ๆ คือ อุณหภูมิและการวัด การถ่ายโอนพลังงาน การดูดกลืนและคายความร้อน สมดุลความร้อน และการเปลี่ยนแปลงของวัตถุเนื่องจากความร้อน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการทำการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 เวลา 5 สัปดาห์ ๆ ละ 3 ชั่วโมง รวมเวลา 15 ชั่วโมง

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ผลการวิจัยทำให้ครูผู้สอนได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้าง องค์ความรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่มีความเหมาะสมกับ เนื้อหา ครูผู้สอน โรงเรียน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร

2. ผลการวิจัยเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ สำหรับครูผู้สอนเพื่อนำมาปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. ครูผู้สอนได้แนวทางการพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ในชั้นเรียน รวมทั้งทราบแนวทางแก้ปัญหาในชั้นเรียนและมีการปรับปรุงพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง

4. ผลการวิจัยทำให้ได้กระบวนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาผลการเรียนรู้และมีพฤติกรรมในการสนใจเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้น

นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ หมายถึง แนวทางปฏิบัติการสอนของครู เรื่องพลังงานความร้อน สารละลายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร ตามแผนการจัดการเรียนรู้ และกิจกรรมที่ครูจัดขึ้น โดยครูเป็นผู้ชี้แนะ กระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยการทบทวนตรวจสอบความรู้ในเรื่องที่เรียนมาแล้วหรือจากประสบการณ์เดิมของผู้เรียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้พื้นฐานเดิมที่จำเป็นต่อการเรียนรู้เรื่องใหม่ ตรวจสอบความพร้อมในการเรียนรู้สิ่งใหม่และช่วยให้นักเรียนทราบว่าตนมีความรู้พื้นฐานหรือขาดความรู้พื้นฐานทางด้านใด ทำให้ครูผู้สอนทราบปัญหาและความต้องการของผู้เรียน

ขั้นสำรวจ/ปฏิบัติ เป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยครูกำหนดหรือแนะนำให้ผู้เรียนแสวงหาข้อมูล ความรู้ใหม่จากแหล่งข้อมูลหรือแหล่งความรู้ต่าง ๆ การเสาะหาความรู้ การระดมสมอง การค้นหาคำตอบโดยการปฏิบัติจริง มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะ การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เกิดจากการเรียนรู้จากการทำกิจกรรม มีทักษะกระบวนการ มีความสนใจใฝ่รู้ ความมีเหตุผล ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ และการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

ชั้นนำเสนอการอธิบายและเชื่อมโยงความรู้ เป็นขั้นตอนการจัดการเรียนที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจกับข้อมูลหรือองค์ความรู้ที่ได้จากขั้นสำรวจ/ปฏิบัติ การอธิบายและสรุปความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลนั้น การอธิบายปัญหาที่เกิดขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเป็นการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากทำกิจกรรมและเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ได้ ตรวจสอบความคิดรวบยอดของตนให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น

ขั้นสะท้อนผล เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนสะท้อนความคิดของตนเอง ผลของการปฏิบัติ ความรู้สึก ความรู้ความเข้าใจของตนเองจากการร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้สะท้อนความคิดของตนเอง เป็นการทบทวนความรู้ความเข้าใจ และเจตคติต่อการเรียน มองเห็นจุดที่ควรปรับปรุงและพัฒนาตนเอง

ผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์ ตามแนวการสร้างองค์ความรู้เรื่องพลังงาน ความร้อน ดังนี้

ด้านความรู้ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการนำความรู้เดิมเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ และการสร้างองค์ความรู้ จากการเขียนแผนผังความคิด การร่วมกิจกรรมสืบค้นจากบุคคล ความรู้เดิมจากสื่อรูปภาพ การใช้สื่อจริงหรือสภาพแวดล้อมธรรมชาติ กิจกรรมการทดลอง รวมทั้งจากสถานการณ์ที่ครูกำหนดขึ้น

ด้านทักษะกระบวนการ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการค้นหาคำตอบจากการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม การออกแบบการทดลองที่น่าสนใจ ทำการทดลองเพื่อหาคำตอบ การจัดหาและเลือกใช้สื่อ วัสดุอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสมเพื่อนำไปสู่การค้นหาคำตอบด้วยตนเอง มีการวางแผนการทำงาน การนำเสนอข้อมูลด้วยวิธีการที่สร้างสรรค์ น่าสนใจ มีความชัดเจนและทำให้ผู้อื่นเข้าใจในเนื้อหาได้ง่าย รวมทั้งความสามารถในการสร้างชิ้นงานหรือผลงาน จัดแสดงผลงาน โดยมีรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจและสร้างสรรค์ โดยกำหนดพฤติกรรมการแสดงออก ดังนี้

ออกแบบการทดลอง หมายถึง การเลือก เครื่องมือในการทดลองเพื่อนำไปสู่การค้นหาคำตอบได้ค้นหาวิธีการทดลองด้วยตนเองเพื่อนำไปสู่การหาคำตอบ ได้อย่างเป็นขั้นตอน

และชัดเจน มีการวางแผนในการปฏิบัติการทดลองโดยขณะทำการทดลองไม่มีปัญหาหรืออุปสรรคขณะทดลอง

ปฏิบัติการทดลอง หมายถึง ทำการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน ใช้เครื่องมือในการทดลองได้ถูกต้องและเหมาะสมในการนำไปสู่การหาคำตอบและจัดเก็บเครื่องมือที่ใช้แล้วให้เรียบร้อยมีการบันทึกผลการทดลองอย่างชัดเจนและอธิบายลงข้อสรุปผลการทดลองได้อย่างสมเหตุสมผล มีข้อมูลหลักฐานจากการทดลอง

นำเสนอข้อมูลด้วยวิธีการที่สร้างสรรค์ หมายถึง วิธีการนำเสนอข้อมูลน่าสนใจ เข้าใจชัดเจน วิธีการแปลกใหม่ ไม่ซ้ำใคร ตอบคำถามและโต้แย้งอย่างมีเหตุผล

จัดแสดงผลงานโดยสร้างสรรค์ผลงานที่น่าสนใจ หมายถึง ผลงานมีความแปลกใหม่น่าสนใจ สื่อสารให้เข้าใจง่ายชัดเจน เต็มใจให้เพื่อนติชมผลงานของตนและนำข้อติชมมาตรวจสอบพัฒนาผลงานของตน

การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม หมายถึง การทำงานที่มีการปรึกษา และวางแผนการทำงานอย่างชัดเจน แบ่งหน้าที่ รับผิดชอบตามหน้าที่ ยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

ด้านจิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์เดิม และจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ ประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมีเหตุผล ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น โดยแสดงพฤติกรรมออกมาในขณะที่ทำกิจกรรมและทำงานที่ครูมอบหมายให้ในเรื่อง พลังงานความร้อน คุณลักษณะต่าง ๆ นี้ วัดได้โดยการสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียน การปฏิบัติงานและผลงานของผู้เรียนจากแบบประเมินที่ครูสร้างขึ้น

ความสนใจใฝ่รู้ หมายถึง สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ อยู่เสมอ ชักถามในสิ่งที่สงสัย ตั้งใจทำกิจกรรมและค้นหาคำตอบ

ความมีเหตุผล หมายถึง ยอมรับคำติชมของเพื่อน นำมาพัฒนางานของตน แสดงหลักฐานความสามารถในการอธิบายเชื่อมโยงปรากฏการณ์ที่พบ อย่างมีหลักฐาน และแหล่งอ้างอิงที่น่าเชื่อถือ

ความรับผิดชอบ หมายถึง ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้สำเร็จ ครบถ้วนและส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด

ความซื่อสัตย์ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกของผู้เรียนในการบันทึกข้อมูลตามความเป็นจริง ไม่แอบอ้างผลงานผู้อื่นมาเป็นของตน

ยอมรับฟังและแสดงความคิดเห็นของผู้อื่น หมายถึง การยอมรับฟังความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลของผู้อื่น และยอมรับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

วิธีการสอนที่เหมาะสม หมายถึง แนวทางที่ครูผู้สอนปฏิบัติในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานและมีความเหมาะสมกับเนื้อหา ครูผู้สอนโรงเรียน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์

วิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหา หมายถึง แนวทางปฏิบัติในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ผู้สอนดำเนินการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาเรื่อง พลังงานความร้อน เนื้อหาที่มีความชัดเจน ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย และสามารถนำสื่อการสอนวิธีการสอนมาปรับใช้ในเนื้อหาได้ ทำให้การสอนบรรลุวัตถุประสงค์

วิธีการสอนที่เหมาะสมกับครูผู้สอน หมายถึง แนวทางปฏิบัติในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างความรู้ของครูผู้สอนที่แสดงว่าครูผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่สอน มีความยืดหยุ่นในการจัดกิจกรรม บทบาทของครูต่างจากเดิมคือ จากเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ เปลี่ยนเป็นให้ความร่วมมือ อำนวยความสะดวกและช่วยเหลือผู้เรียนในการเรียนรู้ ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามบรรลุตามวัตถุประสงค์โดยไม่เกิดปัญหาหรือไม่มีอุปสรรคในระหว่างทำกิจกรรมการเรียนรู้

วิธีการสอนที่เหมาะสมกับโรงเรียน หมายถึง แนวทางปฏิบัติในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้สอน ตามแนวการสร้างความรู้ ในโรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร ที่มีการจัดการสื่อการเรียนรู้ วัสดุ อุปกรณ์ ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียน ไม่เกิดปัญหาหรือไม่มีอุปสรรคในระหว่างทำกิจกรรมการเรียนรู้

วิธีการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียน หมายถึง แนวทางปฏิบัติในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอน ตามแนวการสร้างความรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร โดยไม่เกิดปัญหาหรือไม่มีอุปสรรคในระหว่างทำกิจกรรมการเรียนรู้ และทำให้ผู้เรียนมีความสามารถ ในการตอบคำถาม การทำใบงาน ให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ เกิดทักษะการปฏิบัติในการทดลอง และความสามารถของผู้เรียน ในการเขียนอธิบายสะท้อนความคิด ความรู้ความเข้าใจ ในเนื้อหาเรื่อง พลังงานความร้อน ตามแนวการสร้างองค์ความรู้

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร การกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาดำรงเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอหัวข้อตามลำดับดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้
2. การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
3. ผลการเรียนรู้ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
4. การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน
5. การวัดและการประเมินผล
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้

การสร้างองค์ความรู้ตรงกับคำศัพท์ภาษาอังกฤษว่า Constructivism หรือ คอนสตรัคติวิซึม ซึ่งนักการศึกษาไทยจะใช้คำศัพท์ที่มีความหมายเดียวกับการสร้างองค์ความรู้ที่แตกต่างกันไป ได้แก่ แนวคิดการสร้างสรรค์ความรู้ ทฤษฎีรังสรรค์นิยม คอนสตรัคติวิซึม ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คำว่า “แนวการสร้างองค์ความรู้”

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้เป็นเรื่องของตัวความรู้ วิธีการเรียนรู้ และการได้มาซึ่งความรู้ จึงต้องคำนึงถึงองค์ประกอบที่สำคัญหลายด้านทั้งกับตัวผู้เรียน เนื้อหาสาระที่สำคัญผู้สอน บรรยากาศในการเรียนรู้ สถานการณ์การเรียนรู้ สถานการณ์จริงเพื่อการเรียนรู้ ผลลัพธ์ที่คาดหวังต้องการให้เกิดกับผู้เรียน เช่น ตัวความรู้ในลักษณะต่าง ๆ ความรู้แบบเข้าใจลึกซึ้งที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนซึ่งเป็นความรู้ที่มีความหมาย สามารถเชื่อมโยงนำไปใช้ได้ อย่างหลากหลาย (วัชรา เล่าเรียนดี, 2552: 76) การเรียนรู้เป็นการค้นพบตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง การเรียนรู้เกิดขึ้นได้เพราะบุคคลนั้นสร้างความรู้จากการที่ผู้เรียนมีชีวิตชีวา ควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเองและแก้ปัญหาโดยใช้ประสบการณ์ที่ตนเองมี เน้นการเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่ออยู่สภาพแวดล้อมตามความเป็นจริง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนในการเป็นผู้ค้นพบและสร้างความรู้ รูปแบบการเรียนรู้ประกอบด้วย การแก้ปัญหา ใช้กลยุทธ์ให้ผู้เรียนมีชีวิตชีวา ควบคุมตนเองและเรียนรู้โดยการสะท้อนความคิด (บุปผชาติ ทัพพิทกรณ์, 2545: 69-70)

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

ทฤษฎีพัฒนาการทางเซอว์ปีญญาของเพียเจต์ (Piaget) และวิกโกสกี (Vygotsky) เป็นรากฐานที่สำคัญของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) โดยเพียเจต์ มีแนวคิดว่าการพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์ที่เป็นตามวัยหรืออายุต้องอาศัยกระบวนการดูดซึม (assimilation) และกระบวนการปรับตัวโครงสร้างทางปัญญา (accommodation) เพื่อเชื่อมโยงความรู้หรือประสบการณ์ใหม่กับสิ่งที่มีอยู่เดิม ส่วนวิกโกสกีจะให้ความสำคัญกับวัฒนธรรมและสังคมมาก จึงมีแนวคิดต่อการเรียนรู้ว่าเนื่องจากมนุษย์ได้รับอิทธิพลจากสังคม สิ่งแวดล้อมมาตั้งแต่แรกเกิด ดังนั้น ภาษาและสถาบันทางสังคม อาทิ ครอบครัว โรงเรียน ชุมชน และองค์กรต่าง ๆ จะมีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้ของแต่ละคนแตกต่างกันไป (ทีศนา เขมมณี, 2552: 90-92)

จากทฤษฎีพัฒนาการทางเซอว์ปีญญา ของเพียเจต์ และวิกโกสกี สรุปได้ว่า พัฒนาการทางสติปัญญาหรือการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจะเกิดขึ้นได้ต้องเกิดจากการปรับโครงสร้างทางปัญญาที่พัฒนาตามวัยหรืออายุ และอิทธิพลจากสังคม วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม รวมทั้งสถาบันทางสังคมที่มีผลต่อการเรียนรู้ของแต่ละคน ดังนั้นจึงต้องในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจึงต้องพัฒนาแนวคิดของเพียเจต์และวิกโกสกี ไปพร้อม ๆ กัน และมีการนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งสามารถทำได้หลายประการดังนี้

1. ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ ผลของการเรียนรู้จะมุ่งเน้นไปที่กระบวนการสร้างความรู้ (process of knowledge construction) และการตระหนักรู้ในกระบวนการนั้น (reflexive awareness of that process) เป้าหมายการเรียนรู้จะต้องมาจากการปฏิบัติงานจริง (authentic tasks) ครูจะต้องเป็นตัวอย่างและฝึกฝนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง
2. เป้าหมายของการสอนจะเปลี่ยนจากการถ่ายทอดให้ผู้เรียนได้สาระความรู้ที่แน่นอนตายตัว ไปสู่การสาคติกระบวนการแปลและสร้างความหมายที่หลากหลาย การเรียนรู้ทักษะต่าง ๆ จะต้องให้มีประสิทธิภาพถึงขั้นทำได้และแก้ปัญหาจริงได้
3. ในการเรียนการสอนผู้เรียนต้องเป็นผู้จัดกระทำกับข้อมูลหรือประสบการณ์ต่าง ๆ และจะต้องสร้างความหมายให้กับสิ่งนั้นด้วยตนเอง
4. ในการจัดการเรียนการสอนครูจะต้องพยายามสร้างบรรยากาศทางสังคมให้เกิดขึ้น กล่าวคือ ผู้เรียนจะต้องมีโอกาสเรียนรู้ในบรรยากาศที่เอื้อต่อการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม
5. ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนอย่างเต็มที่ โดยผู้เรียนจะแนะนำตนเองและควบคุมตนเองในการเรียนรู้
6. ครูมีบทบาทต่างไปจากเดิม คือจากเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้และควบคุมการเรียนรู้ เปลี่ยนเป็นให้ความร่วมมือ อำนวยความสะดวกและช่วยเหลือผู้เรียนในการเรียนรู้
7. ในด้านการประเมินการเรียนการสอนเนื่องจากการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองขึ้นกับความสนใจและการสร้างความหมายที่แตกต่างกันของบุคคล ผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจึงมีลักษณะหลากหลาย ประเมินตามจุดมุ่งหมายในลักษณะยืดหยุ่นไปในแต่ละบุคคล การประเมินควรใช้วิธีการที่หลากหลาย ซึ่งอาจเป็นการประเมินจากเพื่อน แฟ้มผลงาน รวมทั้งประเมินตนเองด้วย

ความหมายของการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้

วัชรา เล่าเรียนดี (2552: 76); ทิศนา แชมมณี (2552: 94); Martin (1994); Fosnot (1996) และ Von Glasersfeld (1989) ได้ให้ความหมายที่สอดคล้องกับผู้วิจัยซึ่งขอสรุปเกี่ยวกับความหมายของการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ ดังนี้ การสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ เป็นวิธีการเรียนรู้และการได้มาซึ่งกระบวนการเรียนรู้ ควรดำเนินการอย่างเป็นระบบ ผลการเรียนรู้มุ่งไปสู่กระบวนการสร้างความรู้และตระหนักรู้ในกระบวนการนั้น เน้นผู้เรียนสร้างความหมายด้วยตนเอง โดยอาศัยประสบการณ์การแลกเปลี่ยนการเรียนรู้จากสิ่งต่าง ๆ รอบตัว รวมทั้งครูผู้สอนด้วย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่มีเข้ากับความรู้ใหม่ให้ได้ เป็นการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง ค้นหาความรู้ด้วยตัวเอง จนค้นพบความรู้และรู้จักสิ่งที่ค้นพบ เรียนรู้วิเคราะห์ต่อจนรู้จริงรู้ลึกกว่าสิ่งนั้นคืออะไร มีความสำคัญมากน้อยเพียงไร การเรียนรู้แบบนี้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิดพร้อมทั้งฝึกทักษะทางสังคมที่ดี ได้ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

รูปแบบการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้

รูปแบบการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้มีนักการศึกษาหลายท่านได้สนใจและมีแนวคิดแตกต่างกันไปแต่ก็มีเป้าหมายการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไปในทิศทางเดียวกัน รูปแบบการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้มีหลายรูปแบบ ดังนี้

รูปแบบการสอนของ Driver and Bell (1986) ได้กำหนดขั้นตอนไว้ ดังนี้

1. ขั้นนำ เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะรับรู้ถึงจุดมุ่งหมายและมีแรงจูงใจในการเรียนบทเรียน
2. ขั้นทบทวนความรู้เดิมหรือแสดงความคิด เป็นขั้นที่ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่เกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน
3. ขั้นปรับเปลี่ยนความคิดนับเป็นขั้นตอนที่สำคัญหรือเป็นหัวใจสำคัญตามแนว Constructivism ขั้นนี้ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

3.1 ทำความกระจ่างและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันและกัน ผู้เรียนจะเข้าใจได้ดีขึ้น เมื่อได้พิจารณาความแตกต่างและความขัดแย้งระหว่างความคิดของตนเองกับของคนอื่น ผู้สอน จะมีหน้าที่อำนวยความสะดวก เช่น กำหนดประเด็นกระตุ้นให้คิด

3.2 การสร้างความคิดใหม่ จากการอภิปรายและการสาธิต ผู้เรียนจะเห็นแนวทางแบบวิธีการที่หลากหลายในการตีความปรากฏการณ์ หรือเหตุการณ์แล้วกำหนดความคิดใหม่ หรือความรู้ใหม่

3.3 ประเมินความคิดใหม่โดยการทดลองหรือการคิดอย่างลึกซึ้ง ผู้เรียนควรที่จะหาแนวทางที่ดีที่สุดในการทดสอบความคิดหรือความรู้ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนอาจจะรู้สึกไม่พึงพอใจ ความคิดความเข้าใจที่เคยมีอยู่ เนื่องจากหลักฐานการทดลองสนับสนุนแนวคิดใหม่มากกว่า

4. ชี้นำความคิดไปใช้ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนมีโอกาสใช้แนวคิดหรือความรู้ความเข้าใจที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ในสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่คุ้นเคยและไม่คุ้นเคย เป็นการแสดงว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย การเรียนรู้ที่ไม่มีการนำความรู้ไปใช้เรียกว่า เรียนหนังสือไม่ใช่เรียนรู้

5. ชี้นบทวน เป็นขั้นตอนสุดท้าย ผู้เรียนจะได้บทวนว่าความคิด ความเข้าใจของเขาได้เปลี่ยนไป โดยการเปรียบเทียบความคิดเมื่อเริ่มต้นบทเรียนกับความคิดของเขาเมื่อสิ้นสุดบทเรียน ความรู้ที่ผู้เรียนสร้างด้วยตนเองนั้นจะทำให้เกิดโครงสร้างทางปัญญา (cognitive structure) ปรากฏในช่วงความจำระยะยาว (long-term memory) เป็นการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ผู้เรียนสามารถจำได้ถาวร

รูปแบบการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ของYager (1991) มีขั้นตอนดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นการเร้าความสนใจด้วยการให้สังเกตสภาพแวดล้อมเหตุการณ์ ถามคำถาม ความอยากรู้อยากเห็น และสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง
2. ชี้นสำรวจ เป็นขั้นที่นักเรียนต้องระดมสมอง หาทางเลือก ค้นคว้าข้อมูลจากแหล่ง วิทยาการต่างๆใช้แก้ปัญหา ประเมินทางเลือก อภิปรายโต้แย้งและวิเคราะห์ข้อมูล

3. ขั้นนำเสนอการอธิบายและการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนต้องนำเสนอข้อมูลและแนวคิดจากการกระทำขั้นสำรวจ โดยการสร้างรูปแบบอธิบาย รวบรวมคำตอบ และการแก้ปัญหา

4. ขั้นการปฏิบัติ เป็นขั้นที่นักเรียนได้นำความรู้และทักษะที่ตัดสินใจเลือกแล้วนำไปใช้ประโยชน์ นำไปถ่ายทอดจัดแสดงเผยแพร่

นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ยังเป็นพื้นฐานแนวคิดในการจัดการเรียนรู้แบบชิปปา (ทีศนา แซมมณี, 2552: 282-284) โดยใช้ CIPPA Model ซึ่งมีการประสานแนวคิดหลัก 5 แนวคิด คือ

C มาจากคำว่า Construction of Knowledge คือ แนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง มาจากทฤษฎี “Constructivism” ของ Piaget ซึ่งกล่าวสรุปว่า ความรู้เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นด้วยตนเองสามารถเปลี่ยนแปลงและพัฒนาให้งอกงามขึ้นไปได้เรื่อย ๆ โดยอาศัยกระบวนการพัฒนาโครงสร้างความรู้ภายในบุคคล และการรับรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว

I มาจากคำว่า Interaction หมายถึง ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Social Interaction) แม้ว่าการบวนการเรียนรู้จะเป็นกระบวนการทางสมองหรือสติปัญญา แต่ก็ต้องอาศัยกระบวนการทางสังคมด้วย เนื่องจากเป็นแหล่งข้อมูลที่สมองจำเป็นต้องใช้ในการคิด หรือสร้างความหมายต่าง ๆ

P มาจากคำว่า Physical Participation หมายถึง การช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เคลื่อนไหวทางด้านร่างกาย โดยการให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติหรือการกระทำต่าง ๆ (perform /practice) ซึ่งตอบสนองต่อทฤษฎีการรับรู้ (perception) และหลักความพร้อมในการเรียนรู้ (learning readiness)

P มาจากคำว่า Process Learning มาจากแนวคิดการเรียนรู้กระบวนการต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น กระบวนการแสวงหาความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม

A มาจากคำว่า Application หมายถึง การนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียน และช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มเติมขึ้นเรื่อย ๆ

จากแนวคิด 5 แนวคิดดังกล่าวเมื่อนำไปใช้เป็นหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่าง
 ประสานกันแล้วสามารถช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ กล่าวคือ กิจกรรม
 ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ หรือค้นพบความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) และได้
 เรียนรู้ฝึกฝนทักษะกระบวนการต่าง ๆ (Process learning) เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มี
 ส่วนร่วมทางสติปัญญา ส่วนกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางอารมณ์ นับได้ว่าช่วย
 ส่งเสริมการมีส่วนร่วมทางสังคมผู้เรียน สำหรับการจัดให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ อย่าง
 หลากหลาย และเหมาะสมกับผู้เรียน เวลา และเนื้อหา ถือได้ว่าช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วมทางกาย
 ส่วนกิจกรรมการประยุกต์ใช้ความรู้ นั้น สามารถส่งเสริมการมีส่วนร่วมในทุกด้าน หรือในด้านใด
 ด้านหนึ่งเป็นพิเศษ ขึ้นกับสาระและวัตถุประสงค์ในการประยุกต์ใช้ ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้
 แบบซิปปา (CIPPA) ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการทบทวนความรู้เดิม ขั้นนี้เป็นการดึงดูความรู้ของผู้เรียนในเรื่องที่เรียน เพื่อช่วย
 ให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมของตนเอง
2. ขั้นแสวงหาความรู้ใหม่ ขั้นนี้เป็นการแสวงหาข้อมูล ความรู้ใหม่ที่ผู้เรียนยังไม่มีจาก
 แหล่งข้อมูลหรือแหล่งความรู้ต่าง ๆ ซึ่งครูอาจเตรียมมาให้ผู้เรียนหรือให้คำแนะนำเกี่ยวกับ
 แหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนไปแสวงหาก็กได้
3. ขั้นการศึกษาและทำความเข้าใจข้อมูลหรือความรู้ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับ
 ความรู้เดิม ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องศึกษา และทำความเข้าใจกับข้อมูลหรือความรู้ที่หามา
 ได้ผู้เรียนต้องสร้างความหมายของข้อมูล/ประสบการณ์ใหม่ ๆ โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ ด้วย
 ตนเอง
4. ขั้นการแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม ขั้นนี้ผู้เรียนอาศัยกลุ่มเป็นเครื่องมือใน
 การตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตนเอง รวมทั้งเป็นการขยายความรู้ความเข้าใจของตนเองให้
 กว้างขึ้น ซึ่งอาจจะช่วยให้ผู้เรียนได้แบ่งปันความรู้ความเข้าใจของตนแก่ผู้อื่น
5. ขั้นการสรุปและการจัดระเบียบความรู้ เป็นการสรุปความรู้ที่ได้รับทั้งหมดจากการทำ
 กิจกรรม ทั้งความรู้เดิม และความรู้ใหม่ ควรจัดสิ่งที่เรียนรู้ให้เป็นระบบระเบียบ

6. ขั้นการแสดงผลงาน เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงาน แสดงความรู้ของตนให้กับผู้อื่นได้รับรู้ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนต่อยก้าหรือตรวจสอบความเข้าใจของตน

7. ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้ เป็นขั้นตอนการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการนำความรู้ความเข้าใจของตนไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความชำนาญ ความเข้าใจความสามารถในการแก้ปัญหา และความจำในเรื่องนั้น ๆ

สรุปได้ว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้มุ่งที่จะเน้นกระบวนการและการได้มาซึ่งความรู้ โดยใช้ความรู้เดิมเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ได้ เนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้มีหลายรูปแบบ แต่มีแนวทางและเป้าหมายเดียวกัน เพื่อให้มีความเหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ ผู้วิจัยจึงได้สังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ขึ้น โดยมีพื้นฐานแนวคิดมาจาก Yager (1991); Driver and Bell (1986) และทีศนา เขมมณี (2552) ซึ่งมีการขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นทบทวนความรู้เดิม 2) ขั้นสำรวจ/ปฏิบัติ 3) ขั้นอธิบายและเชื่อมโยงความรู้ และ 4) ขั้นสะท้อนผล ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้และกำหนด
ขั้นตอนการจัดกิจกรรม สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน

ขั้นตอนการจัดการ เรียนรู้	จุดมุ่งหมาย	แนวทางการจัดการ เรียนรู้	การประเมิน
1.ขั้นทบทวนความรู้ เดิมครูผู้สอนสำรวจ และประเมินความรู้ เดิมของผู้เรียน	- เพื่อให้ผู้เรียนระลึก ความรู้เดิม การ ค้นหาความรู้เดิม เพื่อจะเชื่อมโยงกับ ความรู้ใหม่ - เพื่อตรวจสอบ ความพร้อมในการ เรียนรู้สิ่งใหม่หาก ผู้เรียนขาด ความรู้พื้นฐานที่ จำเป็นในการเรียนรู้ สิ่งใหม่	- การถามตอบ - การใช้รูปภาพ - การสืบค้นจากบุคคล(การ ถาม แลกเปลี่ยนความ คิดเห็นจากเพื่อนแล้ว บันทึกลงในใบงาน) - การใช้สื่อของจริงใน การจัดการเรียนการรู้ - สภาพแวดล้อมจริงในการ เรียนรู้	- สังเกตพฤติกรรม ผู้เรียนระหว่างการ จัดกิจกรรมการ เรียนรู้ บันทึกลงแบบ บันทึกพฤติกรรม - ประเมินใบงาน ผู้เรียนจากกิจกรรม สืบค้นจากบุคคล การเขียนผัง ความคิด
2.ขั้นสำรวจ/ปฏิบัติ ครูผู้สอนคอยชี้แนะ ชี้แนะ กระตุ้น กระบวนการคิดของ ผู้เรียนและอำนวยความสะดวก	- เพื่อให้ผู้เรียนเกิด การค้นหาคำตอบ หรือการแสวงหา ความรู้ด้วยตนเอง - ฝึกผู้เรียนให้เกิด ทักษะกระบวนการ ได้มาซึ่งความรู้ สามารถแก้ปัญหา จากสถานการณ์ที่ กำหนด	- การระดมสมอง - การวางแผนการทำงาน - การออกแบบการทดลอง การใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์ได้ อย่างเหมาะสม - กิจกรรมแลกเปลี่ยนความ คิดเห็น	- สังเกตพฤติกรรม ผู้เรียนระหว่างการ จัดกิจกรรมการ เรียนรู้ การทำงาน ร่วมกันเป็นกลุ่ม บันทึกพฤติกรรม - ประเมินทักษะ กระบวนการในการ ค้นคว้าหาคำตอบ

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	จุดมุ่งหมาย	แนวทางการจัดการเรียนรู้	การประเมิน
อำนวยความสะดวก	- เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสรุปองค์ความรู้จากการเรียนและเชื่อมโยงความรู้นี้ได้ - มีความรู้ใหม่ได้ - มีการนำเสนอข้อมูลที่น่าสนใจ	โต้แย้งหรือสนับสนุนด้วยเหตุและผล - กิจกรรมการนำเสนอข้อมูลเพื่อสรุปองค์ความรู้ที่ได้ โดยมีวิธีการ - วิธีการนำเสนอข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ - สมุดเล่ม เล็กที่มีความน่าสนใจอื่น ๆ	ร่วมกันเป็นกลุ่ม บันทึกพฤติกรรม - ประเมินจากใบงานหรือผลงาน ที่ได้จากการรวบรวมการหาความรู้ - ประเมินทักษะการรวบรวมการนำเสนอข้อมูล การแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้น การเขียนบันทึกสะท้อนความคิดของนักเรียน
4.ขั้นสะท้อนผล โดยครูเป็นผู้ตรวจผลงานและสะท้อนผล จุดที่ควรปรับปรุงและพัฒนาตนเอง	- เพื่อให้ นักเรียน สะท้อนผลความรู้ ความเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ วิธีการเรียนรู้ จุดที่ควรปรับปรุง และพัฒนาตนเอง - เพื่อให้ครูสะท้อนผลการจัดการเรียน การสอนตามแนว การสร้างองค์ความรู้	- การให้ผู้เรียนทำใบงาน การสร้างสรรค์ ผลงานจากองค์ความรู้ที่ได้ - การนำเสนอผลงานหรือแนวคิด วิธีปฏิบัติ ข้อเสนอแนะที่ได้จากกลุ่ม เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน	- สังเกตพฤติกรรม ผู้เรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ บันทึกลงแบบบันทึกพฤติกรรม - ประเมินจากใบงานหรือผลงาน ที่ได้จาก

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดการ เรียนรู้	จุดมุ่งหมาย	แนวทางการจัด การเรียนรู้	การประเมิน
	และแนวทางการ พัฒนากิจกรรมการ เรียนรู้	การทำงานของนักเรียน เช่น สมุดภาพสามมิติ หรือ ผลงานอื่น ๆ ที่ครู มอบหมาย - การเขียนอนุทินของ ผู้เรียน	ชิ้นงานหรือใบงาน เช่น การทำสมุดทำ มือ สมุดภาพสาม มิติ หรือผลงานอื่น ๆ ที่ครูมอบหมาย - ประเมินจากการ เขียนอนุทินสะท้อน ความคิดของผู้เรียน

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

มาตรฐานและตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดไว้ 8 สาระสำคัญไว้ ดังนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 พลังงาน

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ เนื้อหาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงานความร้อน เป็นหน่วยย่อยใน สาระที่ 5 พลังงาน เนื่องจากในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผ่านมาผู้เรียนมักจะจดจำ เนื้อหาเพียงอย่างเดียวแต่ผู้เรียนไม่เกิดความเข้าใจในเนื้อหาอย่างแท้จริง และเนื้อหาค่อนข้าง เข้าใจยาก อีกทั้งผลการเรียนที่ผ่านมาในสาระที่ 5 เรื่อง พลังงานความร้อน โดยเฉลี่ยได้คะแนนต่ำกว่าสาระอื่นในกลุ่มวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำการสอนตามแนวการสร้างความรู้มา ใช้ในการพัฒนาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในสาระที่ 5 พลังงาน หน่วยย่อย เรื่อง พลังงานความร้อน ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับสาระและมาตรฐานดังนี้

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูป พลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. ทดลองและอธิบายคุณทฤษฎีและการวัดคุณทฤษฎี
2. สังเกตและอธิบายการถ่ายโอนความร้อน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3. อธิบายการดูดกลืน การคายความร้อน โดยการแผ่รังสี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
4. อธิบายสมดุลความร้อนและผลของความร้อนต่อการขยายตัวของสาร และนำความรู้ใช้ไปในชีวิตประจำวัน

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้
2. สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี
3. เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม
4. รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ
5. วิเคราะห์และประเมินความ สอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐาน และความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ
6. สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบ ที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ

7. สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

8. บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการ เปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

9. จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

ตารางที่ 2 โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2

หน่วยที่	เรื่อง	สาระการเรียนรู้	เวลา(ชั่วโมง)	ร้อยละ
1	แรงและการเคลื่อนที่	ปริมาณทางฟิสิกส์ การเคลื่อนที่ของวัตถุ ความเร็ว การกระจัด ระยะทาง	15	25
2	พลังงานความร้อน	การอุณหภูมิและการวัด การถ่ายโอนพลังงานการดูดกลืนและคายความร้อน สมดุลความร้อน การเปลี่ยนแปลงของวัตถุเนื่องจากความร้อน	15	25
3	บรรยากาศ	ส่วนประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ พายุหมุนเขตร้อนการเกิดเมฆ ฝน พายุฟ้าคะนอง การพยากรณ์อากาศ	15	25
4	การเปลี่ยนแปลงของโลก	ความหมายของภาวะโลกร้อน ปัจจัยที่มีผลทำให้เกิดภาวะโลกร้อน การเกิดฝนกรด	15	25
รวมตลอดปี/ภาค			60	100

จากโครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ได้กำหนดเนื้อหา เรื่อง พลังงานความร้อน ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 โดยมีเนื้อหา ดังนี้

1. อุณหภูมิและการวัด
2. การถ่ายโอนความร้อน
3. การดูดกลืนและการคายความร้อน
4. สมดุลความร้อน
5. การเปลี่ยนแปลงวัตถุเนื่องจากความร้อน

เนื่องจากเนื้อหาเรื่องพลังงานความร้อน มีเนื้อหาที่ค่อนข้างมากและจากการเรียนรู้ที่ผ่านมาส่วนใหญ่ผู้เรียนมีระดับผลการเรียนในหน่วยนี้ในเกณฑ์ต่ำ ผู้วิจัยจึงนำเนื้อหาเรื่อง พลังงานความร้อน มาใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ผลการเรียนรู้ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ในปัจจุบันได้ปรับเปลี่ยนการจัดการเรียนรู้จากเดิมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาสาระและใช้การวัดผลประเมินผลจากการทดสอบด้วยข้อสอบเพียงอย่างเดียว เป็นการมุ่งเน้นความสำคัญกับผู้เรียนในด้านการคิด การลงมือปฏิบัติ การเรียนรู้ด้วยตนเอง กระบวนการเรียนรู้ด้วยการสืบเสาะหาความรู้ การนำความรู้ไปใช้ในการพัฒนาทักษะกระบวนการ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนด้านจิตวิทยาศาสตร์ ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้ ผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนจึงมุ่งเน้น ความรู้ ทักษะกระบวนการและจิตวิทยาศาสตร์ไปพร้อม ๆ กัน ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาผลการเรียนรู้ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ดังนี้

ด้านความรู้

เนื่องจากธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่สืบค้นเกี่ยวกับความจริงเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้ทั้งส่วนที่เป็นเนื้อหาความรู้และทักษะกระบวนการในการแสวงหาความรู้ ดังนั้นในการวัดผลทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนจึงต้องวัดทั้งความรู้และทักษะกระบวนการไปพร้อมๆกัน ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและกรอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของ Kolpfer (1971) วัดได้จากพฤติกรรม 4 ด้าน คือ 1) ด้านความรู้ 2) ความเข้าใจ 3) กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 4) การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. พฤติกรรมด้านความรู้ หมายถึงพฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนมีความจำเรื่องราวต่างๆที่ได้รับรู้จากการค้นคว้าด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการอ่านหนังสือ และฟังคำบรรยายเป็นต้น ความรู้ทางวิทยาศาสตร์แบ่งเป็น 9 ประเภท

1) ความรู้เกี่ยวกับความจริงเดี่ยว (fact) เป็นอนุภาคที่เล็กที่สุดของวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีอยู่แล้วตามธรรมชาติสามารถวัดได้โดยตรงและทดลองแล้วได้ผลเหมือนเดิมทุกครั้ง

2) ความรู้เกี่ยวกับมโนคติหรือมโนทัศน์ (concept) มโนคติหรือมโนทัศน์ คือ การนำความจริงเดี่ยวหลายอันที่มีความเกี่ยวข้องกันมาผสมผสานเป็นรูปใหม่ ซึ่งเรียกว่า ความคิดรวบยอด

3) ความรู้เกี่ยวกับหลักการและกฎวิทยาศาสตร์ (principle and law) หลักการเป็นความจริงที่ใช้เป็นหลักอ้างอิงได้จากการนำมโนคติหลายอันที่มีความเกี่ยวข้องกันมาผสมผสานเป็นรูปใหม่ เรียกว่า หลักการ กฎวิทยาศาสตร์ เน้นความสัมพันธ์ระหว่างเหตุกับบุคคล

4) ความรู้เกี่ยวกับข้อตกลง (Assumption) ข้อตกลง หมายถึง ข้อตกลงร่วมกันของนักวิทยาศาสตร์ โดยใช้อักษรย่อและเครื่องหมายต่าง ๆ แทนคำพูดเฉพาะ

5) ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนของปรากฏการณ์ต่าง ๆ ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ

6) ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ในการแบ่งประเภทของสิ่งต่าง ๆ ในการแบ่งสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นประเภทนั้น ต้องมีกฎเกณฑ์เป็นมาตรฐานในการแบ่ง ดังนั้นผู้เรียนจะต้องรู้เกณฑ์เพื่อใช้จัดจำพวกสิ่งต่าง ๆ

7) ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคและกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์

8) ความรู้เกี่ยวกับศัพทวิทยา

9) ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎี

2. พฤติกรรมด้านความเข้าใจ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนใช้ความคิดที่สูงกว่า ความรู้ ความจำ แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1) ความเข้าใจข้อเท็จจริง วิธีการ กฎเกณฑ์ หลักการ และทฤษฎีต่าง ๆ คือ เป็นการบรรยายในรูปแบบใหม่ที่แตกต่างจากที่เรียนมา

2) ความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลความหมายของข้อเท็จจริง คำศัพท์ มโนคติ หลักการ และทฤษฎีที่มีอยู่ในรูปของสัญลักษณ์หนึ่งไปเป็นรูปของสัญลักษณ์อื่นได้

3. พฤติกรรมด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนแสวงหาความรู้ และแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการดำเนินการต้องอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (scientific method) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (science process) และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (scientific attitude) Bloom (1976) มุ่งหวังให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ 6 ด้าน ดังนี้

1) ความรู้ ความจำ หมายถึง การระลึกหรือท่องจำความรู้ต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว โดยตรงในขั้นนี้รวมถึงการระลึกถึงข้อมูล ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ไปจนถึงกฎเกณฑ์ ทฤษฎีจากตำรา ดังนั้น ขั้นความรู้ความจำจึงจัดว่าเป็นขั้นต่ำสุด

2) ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถที่จะจับใจความสำคัญของเนื้อหาที่เรียน หรืออาจแปลความจากตัวเลขการสรุป การย่อความต่าง ๆ การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าเป็นขั้นที่สูงกว่า การท่องจำตามปกติอีกขั้นหนึ่ง

3) การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถที่จะนำความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมาแล้วไป ใช้ในสถานการณ์ใหม่ ดังนั้น ในขั้นนี้จึงรวมความสามารถในการนำเอาภูมิโนทัศน์ หลักสำคัญ วิธีการนำไปใช้ การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่า นักเรียนจะต้องมีความเข้าใจในเนื้อหาเป็นอย่างดีเสียก่อน จึงจะนำความรู้ไปใช้ได้ ดังนั้นจึงจัดอันดับให้สูงกว่าความเข้าใจ

4) การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเนื้อหาวิชาลงไปเป็น องค์ประกอบย่อยๆ เหล่านั้น เพื่อที่จะมองเห็นหรือเข้าใจความเกี่ยวข้องต่าง ๆ ในขั้นนี้จึงรวมถึง การแยกแยะหาส่วนประกอบย่อย ๆ หาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยเหล่านั้นตลอดจนหลัก สำคัญต่างๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้อง การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าสูงกว่าการนำไปใช้และต้องเข้าใจเนื้อหา และโครงสร้างของบทเรียน

5) การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่นำเอาส่วนย่อย ๆ มาประกอบกันเป็น สิ่งใหม่ การสังเคราะห์จึงเกี่ยวกับการวางแผน การออกแบบการทดลอง การตั้งสมมติฐาน การแก้ปัญหาที่ยาก ๆ การเรียนรู้ในระดับนี้เป็นการเน้นพฤติกรรมที่สร้างสรรคในอันที่จะสร้าง แนวคิดหรือแบบแผนใหม่ ๆ ขึ้นมา ดังนั้น การสังเคราะห์เป็นสิ่งที่สูงกว่าวิเคราะห์ขึ้นมาอีกขั้นหนึ่ง

6) การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถที่จะตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นคำพูด นวนิยาย บทกวี หรือรายงานการวิจัย การตัดสินใจดังกล่าวจะต้องวางแผนอยู่บน เกณฑ์ที่แน่นอน เกณฑ์ดังกล่าวอาจจะเป็นสิ่งที่นักเรียนคิดขึ้นมาเอง หรือนำมาจากที่อื่นก็ได้ การเรียนรู้ขั้นนี้ถือว่าเป็นการเรียนรู้สูงสุด

กล่าวโดยสรุป ในการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้มุ่งเน้นทักษะกระบวนการ ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง ผู้ออกแบบ และผู้ค้นคว้า เน้นความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนอย่างแท้จริง การประเมินด้านความรู้เพื่อให้สอดคล้องกับการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ การวัดความรู้ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงไม่ใช่เป้าหมายของการวัดและการประเมินผล

ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ เนื่องจากการใช้แบบทดสอบ ผู้เรียนที่ได้คะแนนสูงไม่ได้หมายความว่าผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาอย่างแท้จริง แต่อาจจะเป็นเป็นความจำของผู้เรียนในระยะหนึ่งเท่านั้น ซึ่งไม่นานความรู้นั้นอาจจะทำให้ผู้เรียนลืมไปในที่สุด ดังนั้นในการประเมินด้านความรู้ ต้องมาจากการปฏิบัติ การทำใบงานและการทำผลงานของผู้เรียน ซึ่งจะประเมินในประเด็นของ ความสมบูรณ์ของใบงานหรือชิ้นงาน ความรู้พื้นฐานหรือความรู้เดิม การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ซึ่งการประเมินดังกล่าวจะสอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้งและเกิดความเข้าใจอย่างแท้จริง โดยสอดคล้องกับเป้าหมายผลการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้กล่าวมาแล้วในข้างต้นด้วย

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (process of science) คือ ขั้นตอนที่ใช้ในการดำเนินการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งความรู้ในสาขาวิชาต่างๆ ซึ่งการดำเนินการต้องอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (scientific method) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (science process) และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (scientific attitude) วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (scientific method)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ ความชำนาญและความสามารถในการใช้การคิดเพื่อค้นหาความรู้รวมทั้งการแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางปัญญา ไม่ใช่ทักษะการปฏิบัติด้วยมือเพราะเป็นการทำงานของสมอง การคิดมีการคิดพื้นฐานหรือในระดับต่ำ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบ่งเป็น 2 ประเภท (พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และ เพียววี ยินดีสุข, 2548)

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (basic science process skills) ประกอบด้วย 8 ทักษะ

1.1 การสังเกต หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และกายสัมผัส เข้าสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือปรากฏการณ์โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ ทั้งนี้โดยไม่ใช้

ประสบการณ์และความคิดเห็นของผู้สังเกตในการเสนอข้อมูล ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตควรเป็น ข้อมูลประเภท ข้อมูลเชิงคุณภาพ ข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลที่ได้จากการเปลี่ยนแปลง

1.2 การจำแนกประเภท หมายถึง ความสามารถในการจัดแบ่งหรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์และเหตุการณ์เป็นพวก ๆ โดยมีกฎเกณฑ์ในการจัดแบ่ง เกณฑ์ดังกล่าว อาจใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง การจำแนกและการ เรียงลำดับนั้นอาจใช้เกณฑ์ที่กำหนดมาให้หรือใช้เกณฑ์ที่กำหนดขึ้นเอง

1.3 การวัด หมายถึง ความสามารถในการใช้เครื่องมือในการวัดปริมาณสิ่งต่าง ๆ ได้ อย่างถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ และรวมไปถึงการเลือกใช้เครื่องมือวัดได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมต่อสิ่งที่ต้องการวัดด้วย

1.4 การใช้เลขจำนวน หมายถึง ความสามารถในการบวก ลบ คูณ หาร ตัวเลขที่แสดง ค่าปริมาณของสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งได้จากการสังเกต การวัด การทดลองโดยตรงหรือจากแหล่งอื่น ๆ อีกทอดหนึ่ง ทั้งนี้ตัวเลขที่นำมาบวก ลบ คูณ และหารนั้น จะต้องแสดงค่าปริมาณในหน่วย เดียวกับตัวเลขใหม่ที่ได้จากการคำนวณ จะช่วยให้สามารถสื่อข้อความหมายได้ตรงตาม ที่ต้องการและชัดเจน

1.5 ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปสกับเวลา หมายถึงความสามารถใน การหาความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง ระหว่างสเปสของวัตถุกับเวลาหรือระหว่างสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา

1.6 การลงความเห็นข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการ สังเกตวัตถุหรือปรากฏการณ์ไปสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมเพื่อลงข้อสรุปหรือ ปรากฏการณ์หรือวัตถุนั้น ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ถ้าฝึกจนเกิดความชำนาญจะช่วย พัฒนาทักษะการตั้งสมมติฐาน

1.7 การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูล ดิบที่ได้จากการสังเกต การทดลอง หรือจากแหล่งอื่นที่มีข้อมูลดิบอยู่แล้วมาจัดกระทำใหม่โดย

อาศัยวิธีการต่าง ๆ เช่น การจัดเรียงลำดับ การจัดแยกประเภท การหาค่าเฉลี่ย เป็นต้น แล้วนำข้อมูลที่จัดกระทำแล้วนั้นมาเสนอหรือแสดงให้เห็นบุคคลอื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นดีขึ้น โดยอาศัยเสนอด้วยแบบต่าง ๆ เช่น ตาราง แผนภูมิ กราฟ แผนภาพ สมการ เป็นต้น

1.8 การพยากรณ์ หมายถึง ความสามารถในการคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า โดยอาศัยการสังเกตปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หรือความรู้ที่เป็นหลักการ กฎหรือทฤษฎีในเรื่องนั้นมาช่วยในการพยากรณ์ การพยากรณ์หรือการคาดคะเนอาจเป็นการพยากรณ์ ภายในขอบเขตข้อมูลที่ศึกษาหรือภายนอกขอบเขตข้อมูลที่ศึกษา

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมผสาน (integrated science process skill) ประกอบด้วยทักษะ 5 ทักษะ

2.1 การกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง ความสามารถในการกำหนดว่าสิ่งที่ศึกษาตัวใดเป็นตัวแปรต้นตัวใดเป็นตัวแปรตามในปรากฏการณ์หนึ่ง ๆ ที่ต้องการศึกษาโดยทั่วไป ในปรากฏการณ์หนึ่งๆจะเป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรคู่หนึ่งเป็นอย่างน้อย ซึ่งในการศึกษาปรากฏการณ์นั้นจำเป็นต้องสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของตัวแปร ที่เป็นสาเหตุและเป็นตัวแปรที่เป็นผลและสามารถควบคุมตัวแปรที่เป็นสาเหตุอื่น ๆ ในขณะที่ศึกษาตัวแปรสาเหตุตัวใดตัวหนึ่ง

2.2 การตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการให้ข้อสรุปหรือคำอธิบายซึ่งเป็นคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะดำเนินการทดลอง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเป็นจริงในเรื่องนั้น ๆ ต่อไป

2.3 การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร หมายถึง ความสามารถที่จะกำหนดว่าจะมีการวัดตัวแปรที่จะศึกษาอย่างไร ซึ่งเป็นวิธีวัดที่สามารถเข้าใจตรงกัน สามารถสังเกตและวัดได้โดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย

2.4 การทดลอง หมายถึง ความสามารถในการตรวจสอบสมมติฐานโดยปฏิบัติการหาคำตอบ ซึ่งเริ่มตั้งแต่การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนที่ออกแบบ ตลอดจนการใช้วัสดุอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง

2.5 การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป หมายถึง ความสามารถในการบรรยายความหมายของข้อมูลที่ได้จากการจัดกระทำแล้วนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ ส่วนการลงข้อสรุปคือ ความสามารถในการระบุมุมสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ศึกษาได้เป็นข้อความใหม่ อันเป็นคำตอบของปัญหา

กล่าวโดยสรุป ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นขั้นตอนการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้คำตอบ ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะความชำนาญ ในการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้มุ่งหวังให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะกระบวนการ เน้นการปฏิบัติและวิธีการค้นคว้าหาคำตอบ เช่นเดียวกัน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่กล่าวมาแล้วข้างต้นและทักษะกระบวนการตามแนวการสร้างองค์ความรู้มาประยุกต์ใช้เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามเป้าหมายตามแนวการจัดการเรียนรู้ตามการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ ซึ่งทักษะกระบวนการจะประเมินด้าน การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง การนำเสนอผลงานอย่างสร้างสรรค์ การแสดงผลงานและทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม

จิตวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ได้กล่าวว่า จิตวิทยาศาสตร์ (scientific mind) เป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้น จากการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และ เพয়ার ยินดีสุข (2548) ได้กล่าวว่า จิตวิทยาศาสตร์ (scientific mind) คือ พฤติกรรมที่แสดงออกซึ่งความมีคุณสมบัติการเป็นนักวิทยาศาสตร์ อันเป็นลักษณะสำคัญที่ช่วยเอื้อให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ค้นคว้าหาความรู้ใหม่ หาแนวทาง

แก้ปัญหา ผู้มีจิตวิทยาศาสตร์จะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้ มีเหตุผล มีความอยากรู้อยากเห็น ความใจกว้าง ความซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง ความเพียรพยายาม การพิจารณารอบคอบก่อนตัดสินใจ

กล่าวโดยสรุป จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง คุณลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมีเหตุผล ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน

ความหมายของการวิจัยปฏิบัติการ

Kemmis (1988) กล่าวว่า การวิจัยปฏิบัติการเป็นการวิจัยของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยงานนั้น และสิ่งที่ต้องทำวิจัย คือ แนวทางการปฏิบัติทางการศึกษา วิธีการของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ คือ การทำงานที่เป็นการสะท้อนผลการปฏิบัติงานของตนเองที่เป็นแบบวงจรขดลวด (Spiral of self - reflection) โดยเริ่มต้นที่ขั้นตอนการวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติการ (Action) ขั้นสังเกต (Observe) และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) เป็นการวิจัยที่จำเป็นต้องอาศัยผู้มีส่วนร่วมในกระบวนการสะท้อนกลับเกี่ยวกับการปฏิบัติเพื่อให้เกิดการพัฒนาปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น

ภาวิณี ศรีสุขวัฒนานนท์ (2551: 25) ได้สรุปความหมายของการวิจัยในชั้นเรียนไว้ว่าเป็นการหาความรู้ใหม่ เพื่อประยุกต์กับสภาพการณ์ของการสอนในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของการเรียนการสอนหรือแก้ปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอน

สุวิมล ว่องวานิช (2552: 21) ได้สรุปความหมายของการวิจัยในชั้นเรียนไว้ว่า เป็นการวิจัยที่ทำโดยครูผู้สอนในชั้นเรียน เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนและนำผลมาปรับปรุงการเรียนการสอนหรือส่งเสริมพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้น

กล่าวโดยสรุป การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนเป็นกระบวนการที่มีเป้าหมายเพื่อหาวิธีการที่ใช้ได้ผลกับผู้เรียนและช่วยค้นหาวิธีการที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหาโดยการปรับปรุง

เปลี่ยนแปลงสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้น ดังนั้นในการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนสิ่งสำคัญที่ควรคำนึงถึงอีกประการหนึ่งคือ วิธีการที่เหมาะสมในการนำมาแก้ไขปัญหาในชั้นเรียนที่เกิดขึ้น ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยซึ่งเป็นครูผู้สอนนอกจากจะทำการวิจัยในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนแล้วยังหาวิธีการที่เหมาะสมของการจัดการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้กับเนื้อหาที่สอน ครูผู้สอน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และโรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์อีกด้วย

จุดมุ่งหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

กิตติพร ปัญญาภิบาล (2549: 52) กล่าวว่า เป้าหมายหลักที่สำคัญของการวิจัยเชิงปฏิบัติสำหรับครู คือ การพัฒนาวิชาชีพครูให้เจริญก้าวหน้าพร้อมปรับปรุงคุณภาพของนักเรียน ครูที่ดีมีทักษะต่อการปฏิบัติงานของตนเองอย่างมีวิจารณญาณเสมอ

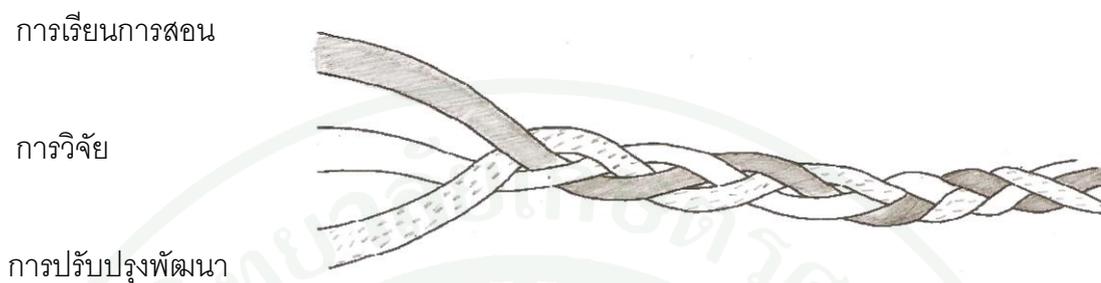
สรชัย พิศาลบุตร (2549: 10) กล่าวว่า วัตถุประสงค์ที่สำคัญของการวิจัยในชั้นเรียน คือ เพื่อหาความรู้เกี่ยวกับนักเรียน ผู้สอน กระบวนการเรียนการสอน และสภาพแวดล้อมห้องเรียน โดยทำควบคู่ไปกับการเรียนการสอนในห้องเรียน

สรุปได้ว่าจุดมุ่งหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นกระบวนการที่มุ่งเน้นการพัฒนา กิจกรรมการเรียนการสอนโดยดำเนินการควบคู่ไปกับการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาและส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนและพัฒนาการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพ

ลักษณะสำคัญของการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน

สุวิมล ว่องวาณิช (2552) กล่าวว่า ลักษณะสำคัญของการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนต้องมีการดำเนินงานที่เป็นวงจรต่อเนื่อง มีกระบวนการทำงานแบบมีส่วนร่วม และเป็นกระบวนการที่เป็นส่วนหนึ่งของการทำงานปกติเพื่อให้ได้ข้อค้นพบเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาที่สามารถปฏิบัติได้จริง การนำแนวทางการวิจัยปฏิบัติการไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนจึงมีลักษณะดังภาพที่ 1 นั่น คือ ขณะที่กิจกรรมการเรียนการสอนกำลังดำเนินอยู่ ก็ต้องมีการวิจัยเพื่อแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างเรียน และทำการปรับปรุงแก้ไขพัฒนาผู้เรียนควบคู่กันไป

กิจกรรมการเรียนการสอน การวิจัยและการพัฒนาจึงเกิดขึ้นในการปฏิบัติงานพร้อมกันในการทำงานปกติ



ภาพที่ 1 วิธีชีวิตของการปฏิบัติการในชั้นเรียนของครู

ที่มา: พัฒนามาจาก สุวิมล ว่องวานิช (2552: 23)

ขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน

จากแนวคิดของ Kemmis and Mc Taggart (1988) ได้กล่าวว่า การทำวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการนำความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมของกระบวนการที่ได้ดำเนินอย่างต่อเนื่องเป็นวงจร มาใช้เป็นแหล่งความรู้ที่ทำให้เกิดการปรับปรุงซึ่งในแต่ละกิจกรรมสรุปได้ตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 วางแผน (Plan) เป็นแนวทางปฏิบัติที่ตั้งความคาดหวังไว้โดยการกำหนดแผนทั่วไปต้องมีความยืดหยุ่น เพื่อสามารถปรับให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงและความขัดแย้งที่อาจเกิดขึ้นโดยกิจกรรมที่เลือกเข้ามากำหนดในแผนต้องได้รับการเลือกสรรว่าส่งผลดีต่อการแก้ปัญหาในระดับหนึ่งและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต้องให้ความร่วมมือในการอภิปราย เพื่อให้เกิดการวิเคราะห์และปรับปรุงกำหนดแผนงานที่จะสามารถปฏิบัติได้จริงในสภาพการณ์ที่เป็นอยู่

ขั้นที่ 2 ปฏิบัติการ (Action) เป็นการดำเนินงานตามแผนที่วางไว้อย่างมีเหตุผล และมีการควบคุมอย่างสมบูรณ์ ในขณะที่ดำเนินการอาจมีการปรับเปลี่ยนแก้ไขแผนงานที่กำหนดไว้ตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างสมเหตุสมผล

ขั้นที่ 3 สังเกต (Observe) เป็นการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลการปฏิบัติงาน มีรายงานหลักฐานที่มาจากวิจักษณ์ญาณการสังเกตอย่างรอบคอบและระมัดระวัง ยอมรับฟังความคิดเห็นจากผู้ที่เกี่ยวข้อง พร้อมกับการจดบันทึกสิ่งที่เกิดขึ้นทั้งที่คาดหวังและไม่ได้คาดหวัง สิ่งที่ต้องการสังเกตคือ กระบวนการของการปฏิบัติ ซึ่งอาจเกิดขึ้นโดยตั้งใจหรือไม่ตั้งใจ จากสภาพการณ์แวดล้อมและข้อจำกัดของการปฏิบัติการ ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการสังเกตต้องมาจากการมองหลายแง่หลายมุมในทุก ๆ ด้าน โดยต้องรายงานผลการสังเกตอย่างครบถ้วน เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแผนการดำเนินงาน

ขั้นที่ 4 สะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) การประเมินหรือตรวจสอบผลของการปฏิบัติว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือไม่ และสามารถนำข้อมูล ปัญหา สิ่งที่เป็นข้อจำกัดที่เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินงานมาอภิปรายปัญหา การประเมินโดยกลุ่มจะทำให้ได้แนวทางและเป็นพื้นฐานข้อมูลที่น่าไปสู่การปรับปรุงและวางแผนปฏิบัติต่อไป

การวัดผลและประเมินผล

จุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องอยู่บนจุดมุ่งหมายพื้นฐาน 2 ประการ

1. การวัดและประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลการเรียนและการเรียนรู้ของผู้เรียนในระหว่างการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง การประเมินระหว่างการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้เช่นนี้เป็นการวัดและประเมินผลย่อย (Formative assessment) ที่เกิดขึ้นห้องเรียนทุกวัน เป็นการประเมินเพื่อให้ผู้จุดเด่น จุดที่ต้องปรับปรุง จึงเป็นข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนา
2. การวัดและประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียนเป็นการประเมินสรุปผลการเรียนรู้ (Summative assessment) ซึ่งมีหลายระดับ ได้แก่ เมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนจบรายวิชาเพื่อตัดสินให้คะแนน หรือให้ระดับผลการเรียน ให้การรับรองความรู้ความสามารถของผู้เรียนว่าผ่านรายวิชาหรือไม่ ควรได้รับการเลื่อนชั้นหรือไม่ หรือสามารถจบหลักสูตรหรือไม่ การประเมินเพื่อ

ตัดสินผลการเรียนที่ดีต้องให้ออกาสผู้เรียนแสดงออกความรู้ความสามารถด้วยวิธีการที่หลากหลาย และพิจารณาตัดสินบนพื้นฐานของเกณฑ์ผลการปฏิบัติมากกว่าใช้เปรียบเทียบระหว่างนักเรียน

การวัดและการประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic assessment)

การประเมินตามสภาพจริง เป็นการประเมินจากการลงมือปฏิบัติจริงของผู้เรียน และเชื่อมโยงการเรียนรู้กับชีวิตและสังคม ซึ่งผู้เรียนได้แสดงออกถึงความรู้ ความสามารถ กระบวนการคิด และความรู้สึก การประเมินตามสภาพจริงจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการประเมินผลงานของตนเอง และใช้วิธีการประเมินอย่างหลากหลายตามสถานการณ์ที่เป็นจริงโดยการกระทำอย่างต่อเนื่องลักษณะสำคัญของการวัดและการประเมินตามสภาพจริง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546)

1. เน้นการพัฒนาและการประเมินตนเอง
2. ให้ความสำคัญกับการพัฒนาจุดเด่นของผู้เรียน
3. เน้นการวัดพฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงออกเป็นสำคัญ
4. ข้อมูลที่ได้จากการประเมินจะสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการเรียนการสอนและการวางแผนการสอนของผู้สอนว่าสามารถตอบสนองความสามารถ ความสนใจและความต้องการของผู้เรียนแต่ละบุคคลได้หรือไม่
5. ประเมินความสามารถของผู้เรียนในการถ่ายโอนการเรียนรู้ไปสู่ชีวิตจริงได้
6. ประเมินด้านต่าง ๆ ด้วยวิธีหลากหลายในสถานการณ์ต่างๆอย่างต่อเนื่อง วิธีการและแหล่งข้อมูลที่ใช้ เพื่อให้การวัดและการประเมินผลสะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน ผลการประเมินอาจจะได้มาจากแหล่งข้อมูลและวิธีการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

6.1 สังเกตการแสดงออกเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม

- 6.2 ชิ้นงาน ผลงาน รายงานหรือการนำเสนอ
- 6.3 การสัมภาษณ์
- 6.4 บันทึกของผู้เรียน
- 6.5 การประชุมปรึกษาหารือร่วมกันระหว่างผู้เรียนและครู
- 6.6 การวัดและประเมินผลภาคปฏิบัติ (Practical assessment)
- 6.7 การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ (Performance assessment)
- 6.8 การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้แฟ้มผลงาน (Portfolio assessment)

กล่าวโดยสรุปคือ เป็นการวัดการประเมินผลเป็นแนวทางการประเมินเพื่อวินิจฉัยความรู้ ความสามารถ ทักษะกระบวนการ เจตคติ ของผู้เรียนและพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ การเรียนรู้ และใช้เป็นข้อมูลสรุปผลการเรียนรู้ ซึ่งในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยใช้การวัดและประเมิน ผลย่อย (Formative assessment) ที่เกิดขึ้นในห้องเรียนเป็นการประเมินเพื่อให้รู้จุดเด่น จุดที่ต้อง ปรับปรุง จึงเป็นข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนา การให้ผู้เรียนสะท้อนความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองเป็น การประเมินตามสภาพจริง (Authentic assessment) โดยใช้แบบบันทึกพฤติกรรม การประเมิน ใบบงาน การประเมินการผลงาน และการประเมินทักษะกระบวนการ เป็นการประเมินที่สอดคล้อง กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ เนื่องจากในการประเมินทักษะ กระบวนการเน้นการออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง การนำเสนอข้อมูลด้วยวิธีการ สร้างสรรค์ การแสดงผลงานและกิจกรรมกลุ่ม ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ และประเมินแบบ สรุปผลการเรียนรู้ (Summative assessment) โดยใช้ผลคะแนนเฉลี่ยจากการทำใบบงาน ความถี่ ของพฤติกรรมทั้งหมด 5 แผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อสรุปผลการเรียนรู้ของนักเรียนในการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ เรื่องพลังงานความร้อน สารการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

นิภาพร พรรณศรี (2546) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องพลังงานและสารเคมี เมื่อใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามโมเดลการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ แบบแผนการวิจัยเป็นแบบกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย ผู้วิจัย ครูผู้ร่วมวิจัยจำนวน 1 ท่าน และนักเรียนกลุ่มเป้าหมายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมหาไถ่ศึกษาบ้านน้อยสามเหลี่ยม จำนวน 38 คน ระหว่างการสอนมีการปรับปรุงการสอนอยู่ตลอดเวลาโดยอาศัยแนวคิดจากหลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่ประกอบด้วย การวางแผน การปฏิบัติ การสังเกตและการสะท้อนการปฏิบัติ เพื่อปรับปรุงแผน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการสอนจำนวน 9 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบบันทึกประจำวันของครูผู้สอน แบบสัมภาษณ์นักเรียนและแบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ผลการวิจัยพบว่า คะแนนก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 44.82 ของคะแนนเต็ม คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 80.17 ของคะแนนเต็มคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 35.35 ของคะแนนเต็ม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามโมเดลการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ มีขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นเชิญชวน พบว่า การใช้สิ่งแวดล้อมรอบตัวและใช้สื่อเพื่อสร้างความสนใจของนักเรียนเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลาย การใช้คำถามควรเป็นคำถามที่เน้นการแก้ปัญหาได้หลายวิธีมากกว่าที่มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว ต้องกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งต้องคำนึงถึงความรู้พื้นฐานและความสามารถของนักเรียนแต่ละคน 2) ขั้นสำรวจในขั้นนี้ผู้เรียนต้องระดมความคิดร่วมสมาชิกในกลุ่มพร้อมทั้งปฏิบัติกิจกรรมตามใบงานและศึกษาข้อมูลจากใบความรู้ต่างๆ ประกอบกับการบันทึกข้อมูลการสรุปผล ที่นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ดี มุ่งให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ได้ถูกต้องและเปิดโอกาสให้นักเรียนในกลุ่มได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน 3) การนำเสนออธิบายและคำตอบของปัญหา เป็นการรวบรวมคำตอบที่หลากหลายในแต่ละกลุ่มวิจารณ์คำตอบของปัญหา และการประเมินผลการเสนอคำตอบ กระตุ้นให้นักเรียนกล้าแสดงออก เปิดโอกาสให้นักเรียนใช้ความคิดเห็นและแสดงความสามารถด้านศิลปะการออกแบบความรู้สารสนเทศ 4) ขั้นนำไปปฏิบัติ การนำความรู้และทักษะไปใช้ในการ

แลกเปลี่ยนสารสนเทศ และความคิดเห็น พัฒนาผลที่ได้จากการเรียนรู้ ส่งเสริมความคิดเห็น
เกิดการอธิบายและการยอมรับจากเพื่อน

นงลักษณ์ เชื้อดี (2548) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
ทักษะกระบวนการ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยวิธีสอนแบบ
การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ใช้แบบแผนงานวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest Design
กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบ
ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทาง
วิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามวัดเจตคติทาง
วิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าสถิติการทดสอบ t-test ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการเรียน
วิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีสอนแบบการสร้างองค์ความรู้
ด้วยตนเองสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 วิธีสอนแบบการสร้างองค์ความรู้
ด้วยตนเองประกอบด้วยขั้นตอนการสอน 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นค้นหาความรู้เดิม การนำเข้าสู่
บทเรียนด้วยเหตุการณ์ที่ชวนสงสัย เป็นการกระตุ้นและท้าทายให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา กิจกรรม
ที่ใช้คือ การเสนอสถานการณ์ที่น่าสงสัย การซักถาม การอภิปราย การเล่าเหตุการณ์ และการให้
นักเรียนตอบคำถามหรือเขียนบรรยายคำตอบเป็นรายบุคคล 2) ขั้นทำความเข้าใจ เป็นขั้นที่
ทำให้ผู้เรียนเกิดความสมดุลทางปัญญา โดยผสมผสานความคิดใหม่ให้กลมกลืนกับประสบการณ์
เดิม โดยการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มกิจกรรมที่ใช้ คือ ตั้งปัญหาจากเหตุการณ์ที่ชวนสงสัย
ตั้งสมมติฐาน ทำการทดลอง เพื่อรวบรวมหลักฐานและพิสูจน์สมมติฐาน 3) ขั้นการจัดโครงสร้าง
แนวความคิดใหม่ เป็นการพัฒนาความคิดของนักเรียนเพิ่มขึ้น โดยผ่านการรับรู้ทางกายภาพและ
กิจกรรมทางปัญญา จากความร่วมมือภายในกลุ่มจะช่วยพัฒนา และปรับปรุงความคิด
รวบยอดให้ชัดเจนขึ้น กิจกรรมที่ใช้ คือ รายงานผลการทดลอง การอภิปรายร่วมกันระหว่างครูกับ
นักเรียนเพื่อให้ได้ข้อสรุปเป็นที่ยอมรับและถูกต้องตามหลักวิทยาศาสตร์ 4) ขั้นการนำแนวความคิด
ไปใช้ เป็นการนำความคิดรวบยอดที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ หรือนำความรู้ไปใช้ในการแก้ไข
ปัญหาและประโยชน์ในชีวิตประจำวัน กิจกรรมที่ใช้คือ การอภิปรายร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน
การประเมินตนเองของนักเรียน เพื่อเป็นการตรวจสอบพัฒนาการด้านความคิดของนักเรียน

วารภรณ์ สีดำนิล (2550) ได้ทำการวิจัย เรื่อง พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่ม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดท่าไชย (ประชานุกูล) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สุพรรณบุรี เขต 2 จำนวน 30 คน แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest Posttest Design ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่ม มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้โดยนักเรียนมีคะแนนทักษะการสังเกตมากที่สุด ทักษะตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปน้อยที่สุด โดยภาพรวมนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เห็นด้วยกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มอยู่ในระดับมาก ในด้านบรรยากาศการเรียนรู้ นักเรียนมีความคิดเห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่ม ช่วยให้มีความกระตือรือร้น อยากรู้อยากเรียน ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีความคิดเห็นว่าได้แสดงความคิดเห็นทุกครั้ง ในการจัดการเรียนรู้ และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ นักเรียนมีความคิดเห็นว่าจะช่วยให้นำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่ม 6 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจโดยใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนมุ่งสนใจไปเรื่องที่กำลังจะเรียน สถานการณ์ในขั้นนี้เป็นการเชื่อมโยงความรู้ของนักเรียนที่มีอยู่โดยให้นักเรียนได้ฝึกกระตือรือร้น ความคิด 2) ขั้นอภิปราย เป็นขั้นตอนการนำคำตอบที่นักเรียนนำเสนอมาฝึกคิดวิเคราะห์ รู้จักให้เหตุผลและสามารถตั้งสมมติฐานเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหา 3) ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นนี้เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้แนวคิดที่มีอยู่แล้วจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังเรียน โดยฝึกสืบค้นด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนเป็นผู้ดำเนินการภายในกลุ่มของตนเอง เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักตัดสินใจและแก้ปัญหา 4) ขั้นอธิบายโดยให้นักเรียนได้นำเสนอข้อค้นพบที่ได้จากการดำเนินกิจกรรม โดยบอกว่าค้นพบอะไรบ้าง อธิบายแนวคิดของกลุ่มเพื่อฝึกทักษะการสื่อความหมาย ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น หรือปฏิบัติกิจกรรมทดลอง 5) ขั้นคิดค้นเพิ่มเติม เป็นขั้นที่ครูจัดสถานการณ์ใหม่ให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจแนวคิดที่ได้ค้นพบให้ชัดเจนยิ่งขึ้น เป็นการฝึกให้นักเรียนได้ปรับ เสริมและถ่วงโยงความคิดให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น 6) สรุปและประเมินโดยให้นักเรียนสะท้อนตนเองว่าแนวคิดของตนเองได้เปลี่ยนแปลงจากเดิมก่อนเรียนรู้อย่างไร โดยนำเสนอความรู้ ความเข้าใจจากเรื่องที่ได้เรียน และสรุปเป็นความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์ โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประเมินตนเองและตรวจสอบความเข้าใจในภาพรวมด้วย

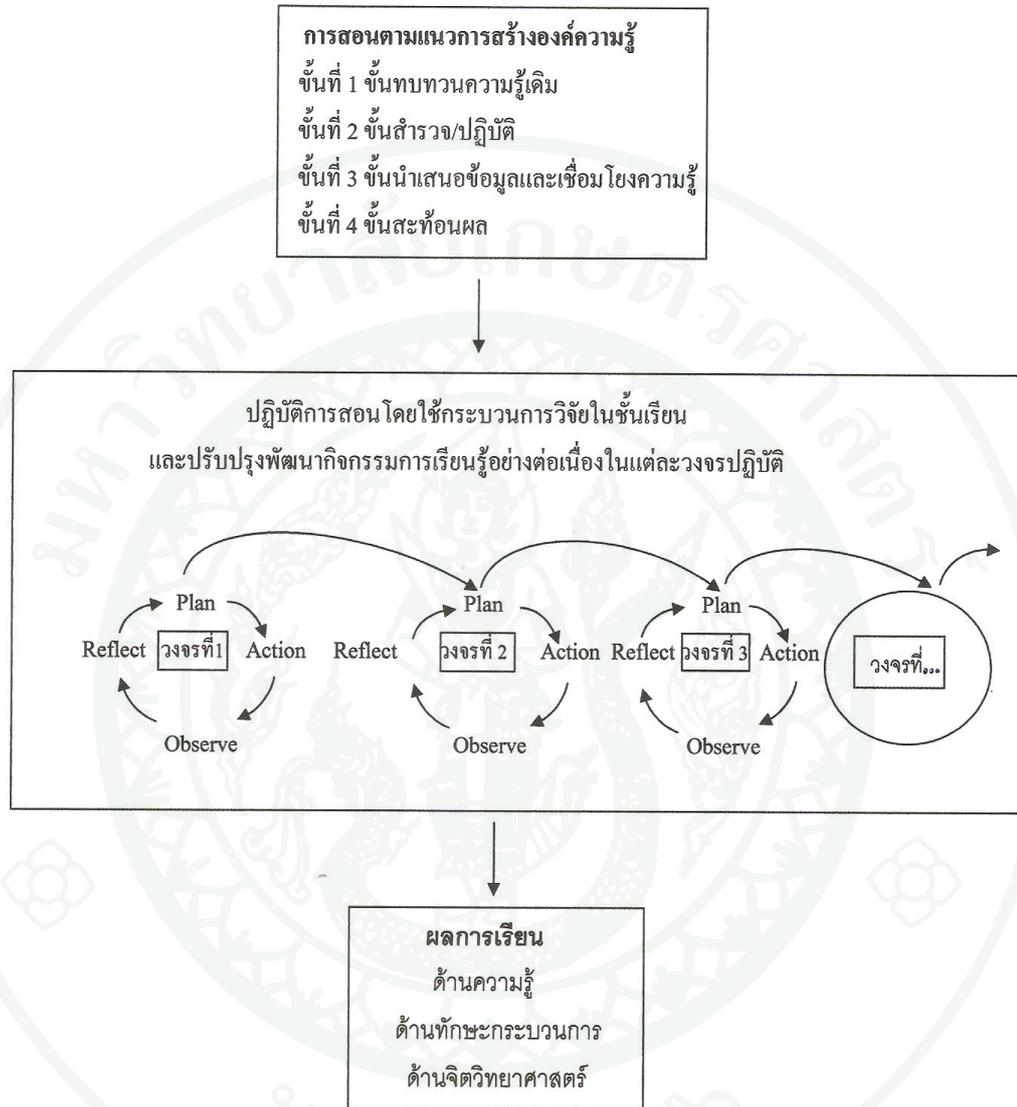
งานวิจัยต่างประเทศ

Hand *et al.* (1997: 562) ศึกษาการรับรู้ของนักเรียนในชั้นเรียนที่สอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึม (Student Perceptions of the Social Constructivist Classroom) ใช้เวลาในการศึกษา 4 ปี รวบรวมข้อมูลจากการสังเกต สัมภาษณ์ และแบบสอบถามนักเรียนที่เรียนกับครูที่ผ่านการอบรมแบบเข้มเรื่องการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม ผลการศึกษาพบว่านักเรียนพอใจที่มีโอกาสใช้แนวคิดและความรู้ของตนเอง ตระหนักในบทบาทและความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง เต็มใจและเชื่อมั่นกับการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และการพัฒนาปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนเพื่อส่งเสริมการสร้างความรู้เป็นวิธีเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

Lord *et al.* (2002) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนระหว่างการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางกับผู้สอนเป็นศูนย์กลางในวิชาปฏิบัติการทางชีววิทยาระดับวิทยาลัย ซึ่งการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางจะสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึมกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่ไม่ใช่สาขาชีววิทยา จำนวน 23 คน โดยใช้แบบทดสอบและการบันทึกภาพจากกล้องวิดีโอ พบว่า กลุ่มที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสามารถทำคะแนนสอบ มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการตัดสินใจสูงกว่ากลุ่มที่เน้นผู้สอนเป็นสำคัญ

จากผลการวิจัยดังกล่าว สรุปได้ว่าการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ทำ ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยกระบวนการ การได้มาซึ่งความรู้ เน้นการปฏิบัติ และการมีส่วนร่วมในกิจกรรม นักเรียนสามารถแก้ปัญหากับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ มีความเข้าใจในความรู้เดิมละเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ เพื่อให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างแท้จริง ผู้เรียนมีการพัฒนาผลการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการและจิตวิทยาศาสตร์ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ จึงนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้มาใช้ในการวิจัยครั้งนี้

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research) มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาและศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ เรื่อง พลังงานความร้อน ให้มีความเหมาะสมกับ เนื้อหา ครูผู้สอน โรงเรียน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร มีรายละเอียดของการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

ประชากรเป้าหมายในการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 25 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 เป็นนักเรียนชาย 12 คน เป็นนักเรียนหญิง 13 คน ที่ส่วนใหญ่มีผลการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำและมีพฤติกรรมการเรียนที่ไม่สนใจเรียน

ขั้นตอนของกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ เรื่องพลังงานความร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร ในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยในชั้นเรียนตามแบบจำลองการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่นำเสนอโดย Kemmis and Mc Taggart (1988) ซึ่งกล่าวว่า การวิจัยปฏิบัติการ เป็นแนวทางการปฏิบัติทางการศึกษา วิธีการของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ คือ การทำงานที่เป็นการสะท้อนผลการปฏิบัติงานของตนเองที่เป็นขดลวด (Spiral of self - reflection) โดยเริ่มต้นที่ ขั้นตอนการวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติการ (Action) ขั้นสังเกต (Observe) และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect)

1. **ขั้นเตรียมการ** เขียนแผนการสอนมีการเตรียมความพร้อมเพื่อดำเนินการวิจัย มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1.1 วิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้และปัญหาที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนร่วมกับครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นปัญหาของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมกรเรียนรู้ของนักเรียน พบว่าในการจัดกิจกรรมการสอนของครูยังใช้การบรรยายและการบอกความรู้กับผู้เรียน ไม่เน้นการปฏิบัติทำให้ผู้เรียนไม่สามารถออกแบบการทดลอง ปฏิบัติการทดลองเพื่อค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเองและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนเป็นผลให้พฤติกรรมของผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่ให้ความสำคัญและไม่สนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ยังขาดความสนใจใฝ่รู้ ความมีเหตุผล ความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบและการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ทำให้ผลการเรียนที่ผ่านมาของผู้เรียนส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ต่ำ

1.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือครูจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ เพื่อศึกษาแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตรแกนกลาง พุทธศักราช 2551 และแนวทางจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยนำการจัดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้มาใช้เพื่อนำไปสู่การพัฒนาผลการเรียนรู้ของผู้เรียน พบว่า เป้าหมายและแนวทางจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือครูจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ มีเป้าหมายและแนวทางที่สอดคล้องกัน

1.3 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เพื่อกำหนดเนื้อหาสาระการเรียนรู้ในแต่ละระดับชั้นคือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1, 2 และ 3 เพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาตามหลักสูตรกำหนดไว้ และเมื่อวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้แล้วผู้วิจัยสามารถกำหนดและสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 2 ได้ในสาระที่ 5 พลังงาน เรื่องพลังงานความร้อน ซึ่งมีหน่วยย่อย ๆ ประกอบด้วย อุณหภูมิและการวัด การถ่ายโอนพลังงาน การดูดกลืนและคายความร้อน สมดุลความร้อน และการเปลี่ยนแปลงของวัตถุเนื่องจากความร้อน และนำหน่วยย่อยมาวางแผนในการจัดทำแผนการเรียนรู้รายแผนและกำหนดระยะเวลาที่เหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละแผนซึ่งมีทั้งหมด 5 แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อุณหภูมิและการวัด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	2 เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานความร้อน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่	3 เรื่อง การดูดกลืนและคายความร้อน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่	4 เรื่อง สมดุลความร้อน
แผนการจัดการเรียนรู้ที่	5 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของวัตถุเนื่องจากความร้อน

โดยใน แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ คือ 1 วงจรปฏิบัติการ มีระยะเวลา 5 สัปดาห์ ๆ ละ 3 ชั่วโมง รวม 15 ชั่วโมง โดยทำการสอนในเวลาปกติตามโครงสร้างของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น คือ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง

1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้

1.4.1 ออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องตามจุดประสงค์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่กำหนดไว้ในด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านจิตวิทยาศาสตร์ ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ในการออกแบบแนวทางและกำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบบันทึกพฤติกรรม แบบประเมินใบงาน แบบประเมินผลงาน แบบประเมินทักษะกระบวนการ และอนุทินสะท้อนความคิดของผู้เรียน

1.4.2 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อน ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ โดยยึดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้และเนื้อหา จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นำมาใช้ในการเรียนการสอนของโรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ มาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ อุปกรณ์ แหล่งการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล และบันทึกผลหลังสอน

1.4.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง พลังงานความร้อนที่สร้างเสร็จแล้วตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดและประเมินผล ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา และด้านเนื้อหาในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม และความถูกต้อง มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ อุปกรณ์ แหล่งการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล และระยะเวลาที่ใช้ตลอดจนภาษาที่ถูกต้อง พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งได้ค่าเฉลี่ย 0.67–1.00 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ มีมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ อุปกรณ์ แหล่งการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล เวลาและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีความเหมาะสมและสอดคล้องกัน แต่ยังมีข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้ดีขึ้น จึงนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ผลการพิจารณาปรากฏว่า

อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำเพิ่มเติมในการใช้ภาษาให้กระชับ เข้าใจง่าย จุดประสงค์ควรเขียนให้ชัดเจนและสอดคล้องกับตัวชี้วัด กิจกรรมการทดลองในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ควรมีวัสดุ อุปกรณ์การทดลองให้ผู้เรียนเลือกใช้มากกว่านี้

1.4.4 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ก่อนนำไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลซึ่งนำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงในประเด็นต่อไปนี้

- เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้ชัดเจนสอดคล้องกับตัวชี้วัด
- ปรับปรุงภาษาและเขียนกรอบการประเมินให้ชัดเจนตามคำแนะนำผู้เชี่ยวชาญ
- เพิ่ม วัสดุ อุปกรณ์ในกิจกรรมการทดลอง

2. ขั้นปฏิบัติ นำแผนการจัดการเรียนรู้มาใช้ มีขั้นตอนการดำเนิน ดังนี้

นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งขั้นการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ เรื่อง พลังงานความร้อนใช้วงจรการปฏิบัติการในชั้นเรียนประกอบด้วย ขั้นวางแผน (Plan) การปฏิบัติ (Action) การสังเกต (Observation) และการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) จำนวน 5 วงจร ประกอบด้วย

วงจรที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง คุณสมบัติและการวัด

วงจรที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานความร้อน

วงจรที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การดูดกลืนและคายความร้อน

วงจรที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมดุลความร้อน

วงจรที่ 5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของวัตถุเนื่องจากความร้อน

ขั้นตอนการปฏิบัติการในชั้นเรียนเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยตามรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการชั้นเรียนมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นวางแผน (Plan) ผู้วิจัยวางแผนการนำแผนจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วที่มีการกำหนดเนื้อหาการสอนในแต่ละชั่วโมงมาใช้ และวางแผนการใช้เครื่องมือวัดให้เหมาะสมกับเนื้อหา

ขั้นตอนที่ 2 การปฏิบัติ (Action) ดำเนินการสอนตามแผนจัดการเรียนรู้ที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 3 การสังเกต (Observation) ดำเนินการสังเกตพฤติกรรม ประเมินทักษะกระบวนการ และการทำใบงานหรือผลงานของนักเรียน

ขั้นตอนที่ 4 การสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) ผลจากการตรวจผลงาน ใบบางหรือผลจากการทำกิจกรรมการทดลองในแต่ละกิจกรรมหรือแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วปรับปรุงแก้ไข พัฒนาให้ดีขึ้นในแผนการจัดการเรียนการสอนต่อไป

3. ขั้นสังเกต มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พลังงานความร้อน ตามแนวการสร้างความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมที่ผู้วิจัยต้องการวัดผลประเมินผลออกมา คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านจิตวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งบันทึกผลการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน การทำใบงาน การนำเสนอผลงาน การทำกิจกรรมการทดลอง การออกแบบการทดลอง การแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวการสร้างความรู้ ในแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไปโดยความสามารถของผู้เรียน ในการตอบคำถาม การทำใบงานให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ แบบบันทึกพฤติกรรมการทำงาน แบบประเมินผลงาน แบบประเมินทักษะกระบวนการ และอนุทินสะท้อนความคิด เป็นสิ่งสะท้อนการเรียนรู้ของผู้เรียน เมื่อผู้เรียนได้เรียนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้วทำการวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง พลังงานความร้อน (Summative evaluation) จากค่าเฉลี่ยคะแนนที่ได้จากการประเมินผลงาน การประเมินทักษะกระบวนการ ทั้ง 5 แผนการจัดการเรียนรู้ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์

4. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทบทวน และประเมินผลพร้อมทั้งตรวจสอบปัญหา อุปสรรคที่ได้จากข้อมูลในการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ในด้านพฤติกรรม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนทั้งบรรยากาศในการจัดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างความรู้ จากการบันทึกอนุทินบันทึกหลังการสอน และบันทึกการตรวจงาน เพื่อนำข้อมูลมาปรับแผนจัดการเรียนรู้ตามแนวการสร้างความรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนต่อไป

เครื่องมือและวิธีการสร้างเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการดำเนินการครั้งนี้ประกอบด้วย แบบบันทึกพฤติกรรม แบบประเมินทักษะกระบวนการ แบบประเมินใบงาน แบบประเมินผลงาน แบบประเมินอุทิสสะท้อนความคิดของผู้เรียน

1. แบบประเมินใบงานผู้เรียน โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการประเมินใบงานผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัด การตอบคำถาม เพื่อการประเมินความรู้ที่ได้จากการจัดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ เรื่อง พลังงานความร้อน

1.2 กำหนดกรอบเนื้อหา การประเมินใบงานผู้เรียน จากการทำใบงาน การปฏิบัติในการเรียนการสอนแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ เรื่อง พลังงานความร้อน ในการประเมินใบงานผู้เรียน ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบเนื้อหา ดังนี้

ความสมบูรณ์ของใบงาน ประเมินในด้านความสมบูรณ์ ความชัดเจนของการตอบคำถาม ทำใบงานได้อย่างครบถ้วนของจำนวนทั้งหมดและตรงประเด็น

ความรู้พื้นฐานหรือหรือความรู้เดิม ประเมินในด้านความถูกต้องของการทำใบงาน การยกตัวอย่างเพิ่มเติม แสดงถึงการมีพื้นฐานความรู้เดิม อธิบายเข้าใจง่าย

การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ประเมินในด้านการคำตอบจากใบงาน การอธิบายและแสดงแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมอย่างมีหลักการและเหตุผล มีข้อมูลสนับสนุน จากการค้นคว้าจากแหล่งการเรียนรู้หรือสื่อต่าง ๆ

การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ประเมินในด้านการที่เพื่อนติชมใบงานของตนเอง การนำใบงานมาตรวจสอบ มาพัฒนางานของตนเอง

เมื่อปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยนำแบบประเมินไปงานไปเก็บรวบรวมข้อมูลและนำไปประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้านความรู้

2. แบบประเมินผลงานผู้เรียน โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการประเมินผลงานผู้เรียนเพื่อการประเมินความรู้ที่ได้จากการจัดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ เรื่อง พลังงานความร้อน

2.2 กำหนดกรอบเนื้อหา การประเมินผลงานผู้เรียน จากการศึกษาปฏิบัติในการเรียนการสอนแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ เรื่อง พลังงานความร้อน ในการประเมินผลงานผู้เรียน ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบเนื้อหา ดังนี้

ความสมบูรณ์ของผลงาน ผลงานมีความสมบูรณ์ ชัดเจน สรุปลงเนื้อหาได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น

การสร้างสรรคผลงานด้วยตนเอง ผลงานที่มีความแปลกใหม่ไม่ซ้ำใคร มีรูปแบบน่าสนใจ ชัดเจนในเนื้อหา เข้าใจง่าย และถูกต้อง

การนำเสนอผลงาน การเตรียมพร้อมในการนำเสนอ การถ่ายทอดเนื้อหาเข้าใจ ชัดเจน การนำเสนอที่น่าสนใจ ตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง และอธิบายเพิ่มเติมได้เมื่อมีผู้ซักถาม

การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ประเมินในด้านการที่เพื่อนติชมผลงานของตนเอง การนำไปงานมาตรวจสอบ มาพัฒนางานของตนเอง

2.3 เกณฑ์การให้คะแนนรูปแบบ แบบรูบริก (Scoring Rubrics) โดยใช้เกณฑ์การให้ แบ่งเป็น 4 ระดับเกณฑ์การให้คะแนนเมื่อพิจารณาในแต่ละตัวบ่งชี้ 4 ระดับ ดังนี้

3 = ดีเยี่ยม 2 = ดี 1 = พอใช้ และ 0 = ปรับปรุง

เมื่อพิจารณาการให้คะแนนในแต่ละตัวบ่งชี้แล้ว สรุป เกณฑ์การให้คะแนนในภาพรวม ดังนี้

10-12 คะแนน หมายถึง ทำผลงานได้ในระดับดีเยี่ยม

7-9 คะแนน หมายถึง ทำผลงานได้ในระดับดี

4-6 คะแนน หมายถึง ทำผลงานในระดับพอใช้

ต่ำกว่า 4 หมายถึง ทำผลงานในระดับต้องปรับปรุง

2.4 นำแบบประเมินผลงาน ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจพิจารณาว่าเกณฑ์ในการประเมินและพฤติกรรมที่มุ่งวัดความรู้ของผู้เรียนที่สร้างขึ้นนั้นมีความเหมาะสมและสามารถวัดความรู้ได้หรือไม่เพื่อทำการปรับปรุงให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น ผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่า

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันว่า ควรภาษาที่ใช้ชัดเจน เข้าใจง่าย เขียนกรอบการประเมินสามารถวัดความรู้ของผู้เรียนได้

2.5 ปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินผลงาน โดย ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแบบประเมินผลงานในประเด็นต่อไปนี้

- เพิ่มคำอธิบายและใช้ภาษาที่ชัดเจน
- เขียนกรอบการประเมินให้ชัดเจนและสามารถวัดความรู้ได้

เมื่อผู้วิจัยได้ปรับปรุงแบบประเมินผลงานแล้ว จึงนำไปใช้ในการเก็บรวบรวม ข้อมูลประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้านความรู้

3. แบบประเมินทักษะกระบวนการ การสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการของนักเรียน ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนจนถึงสิ้นสุดกิจกรรม มีขั้นตอนในการสร้างและพัฒนาแบบ ประเมินทักษะกระบวนการ พร้อมเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

3.1 ศึกษาเป้าหมายการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ และ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 เพื่อนำไปสู่การกำหนดขอบเขตและ นิยามทักษะกระบวนการ สิ่งที่จะทำการวัด โดยได้กำหนดขอบเขตการประเมินด้านทักษะ กระบวนการ พบว่า ขอบเขตการประเมินมีเป้าหมายที่สอดคล้องกันในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีรายละเอียดดังนี้

การออกแบบการทดลอง การเลือก เครื่องมือในการทดลองเพื่อนำไปสู่การค้นหาคำตอบ การค้นหาวิธีการทดลองด้วยตนเองอย่างเป็นขั้นตอน และชัดเจน การวางแผนในการ ปฏิบัติการทดลองโดยขณะทำการทดลองไม่มีปัญหาหรืออุปสรรคขณะทดลอง

การปฏิบัติการทดลอง การตรวจสอบสมมติฐานได้ การใช้เครื่องมือในการทดลอง ได้ถูกต้องและเหมาะสมในการนำไปสู่การหาคำตอบและจัดเก็บเครื่องมือที่ใช้แล้วมีการบันทึกผล การทดลองอย่างชัดเจนและอธิบายลงข้อสรุปผลการทดลองได้ อย่างสมเหตุสมผล มีข้อมูล หลักฐานจากการทดลอง

นำเสนอข้อมูลด้วยวิธีการที่สร้างสรรค์ วิธีการนำเสนอข้อมูลน่าสนใจ เข้าใจ ชัดเจน วิธีการแปลกใหม่ ไม่ซ้ำใคร ตอบคำถามและโต้แย้งอย่างมีเหตุผล

จัดแสดงผลงาน โดยสร้างสรรค์ชิ้นงานที่น่าสนใจ ผลงานมีความแปลกใหม่ น่าสนใจ อ่านแล้วเข้าใจชัดเจนเต็มใจให้เพื่อนติชมผลงานของตน นำข้อติชมมาตรวจสอบพัฒนา ผลงานของตนเอง

การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม การปรึกษาหารือกันภายในกลุ่ม และวางแผนการทำงานอย่างชัดเจน

3.2 กำหนดวิธีการและเกณฑ์ในการประเมิน โดยผู้วิจัยประเมินทักษะกระบวนการ นำเสนอและผลงานของผู้เรียนในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ตามสภาพจริง โดยแบบประเมินทักษะกระบวนการใช้ประเมินทักษะกระบวนการนักเรียนที่เกิดขึ้นในระหว่างดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยเป็นผู้บันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นของนักเรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนรูปแบบแบบรูบริก (Scoring rubrics) แบ่งเป็น 4 ระดับ ดังนี้

3 = ดีเยี่ยม 2 = ดี 1 = พอใช้ และ 0 = ปรับปรุง

เมื่อพิจารณาการให้คะแนนในแต่ละตัวบ่งชี้แล้ว สรุป เกณฑ์การให้คะแนนในภาพรวม ดังนี้

13-15 คะแนน หมายถึง ทักษะกระบวนการอยู่ในระดับดีเยี่ยม

10-12 คะแนน หมายถึง ทักษะกระบวนการอยู่ในระดับดี

7-9 คะแนน หมายถึง ทักษะกระบวนการอยู่ในระดับปานกลาง

ต่ำกว่า 6 หมายถึง ทักษะกระบวนการอยู่ในระดับต้องปรับปรุง

3.3 สร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการและเกณฑ์การประเมินให้ครอบคลุมและสอดคล้องกับความสามารถที่แสดงออกตามพฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการ ของผู้เรียนที่เกิดขึ้นในขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้

3.4 นำแบบประเมินทักษะกระบวนการและเกณฑ์การประเมินเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจพิจารณาในด้านความครอบคลุมและสอดคล้องกับความสามารถที่แสดงทักษะกระบวนการของผู้เรียนในขณะจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่า

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันว่า มีความเหมาะสม แต่ให้ข้อเสนอแนะว่า ควรแยกการประเมินการออกแบบการทดลองและการปฏิบัติการทดลองให้ชัดเจน

3.5 ปรับปรุงแก้ไข แบบประเมินทักษะกระบวนการ โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงแบบประเมินทักษะกระบวนการ ในประเด็นต่อไปนี้

- แยกประเมินทักษะกระบวนการด้านการออกแบบการทดลองและการปฏิบัติการทดลอง เขียนอธิบายเกณฑ์การประเมินอย่างชัดเจน

นำแบบประเมินทักษะกระบวนการที่ปรับปรุงแล้วไปเก็บรวบรวมข้อมูลและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้านทักษะกระบวนการ

4. แบบบันทึกพฤติกรรม มีขั้นตอนดำเนินการสร้าง ดังต่อไปนี้

4.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อวิเคราะห์ความหมายและคุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ความมีเหตุผล ความซื่อสัตย์ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เพื่อสร้างกรอบแนวคิดในการประเมิน

4.2 กำหนดพฤติกรรมที่แสดงออกและตัวบ่งชี้คุณลักษณะ จำนวน 5 ด้าน ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมีเหตุผล ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ และการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีรายละเอียดดังนี้

ความสนใจใฝ่รู้ หมายถึง มีสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ อยู่เสมอซักถามในสิ่งที่สงสัย ตั้งใจทำกิจกรรมและค้นหาคำตอบ

ความมีเหตุผล หมายถึง การยอมรับคำติชมของเพื่อน นำมาพัฒนางานของตนเอง แสดงหลักฐาน ความสามารถในการอธิบายเชื่อมโยงปรากฏการณ์ที่พบ อย่างมีหลักฐาน และแหล่งอ้างอิงที่น่าเชื่อถือ

ความรับผิดชอบ หมายถึง การทำงานที่ได้รับมอบหมายได้สำเร็จ ครบถ้วน ส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด

ความซื่อสัตย์ หมายถึง การบันทึกข้อมูลตามจริง ไม่ลอกเพื่อน ไม่แอบอ้างผลงานผู้อื่นมาเป็นของตน

การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น หมายถึง การยอมรับฟังความคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่นและยอมรับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

4.3 การบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนมีขั้นตอน ดังนี้

4.3.1 สังเกตพฤติกรรมในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยบันทึกการเกิดและไม่เกิดพฤติกรรม ลงในแบบบันทึกพฤติกรรม โดยกำหนดการสังเกตพฤติกรรมไว้ ด้านละ 2 ข้อ ได้จำนวน 10 ข้อ โดยสังเกตเป็นระยะตามความเหมาะสมของกิจกรรม เมื่อจบการสังเกตแต่ละครั้งให้บันทึกพฤติกรรม โดยแบบบันทึกพฤติกรรมเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) บันทึกสิ่งที่ต้องการสังเกต โดยผู้วิจัยเป็นผู้บันทึกว่ามีหรือไม่มี การแสดงออกพฤติกรรมของผู้เรียน โดยมีวิธีการบันทึก ดังนี้

ผู้วิจัยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องท้ายข้อความแต่ละข้อ ถ้าตรวจสอบแล้วว่า มี พฤติกรรมตามตัวบ่งชี้ที่กำหนดไว้ และ ผู้วิจัยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องท้ายข้อความแต่ละข้อ ถ้าตรวจสอบแล้วว่า ไม่มี พฤติกรรมตามตัวบ่งชี้ที่กำหนดไว้

4.3.2 นำแบบบันทึกพฤติกรรม ที่สร้างขึ้นเสนอต่อกรรมการวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจพิจารณาว่าเกณฑ์ในการประเมินและพฤติกรรมที่มุ่งวัดในแต่ละคุณลักษณะที่สร้างขึ้นนั้นมีความเหมาะสมและสามารถทำการบันทึกพฤติกรรมได้หรือไม่เพื่อทำการปรับปรุงให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น ผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่า

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำเพิ่มเติมในการในการปรับตัวบ่งชี้ในการสังเกตพฤติกรรม ด้านความมีเหตุผลและความสนใจใฝ่รู้

4.3.3 ปรับปรุงแก้ไขแบบบันทึกพฤติกรรม โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขแบบบันทึกพฤติกรรม ในประเด็นต่อไปนี้

- เพิ่มเติมพฤติกรรมบ่งชี้ด้านความมีเหตุผล คือ การยอมรับคำติชมของเพื่อน และนำมาพัฒนางานของตน
- เพิ่มเติมพฤติกรรมบ่งชี้ด้านความสนใจใฝ่รู้ คือ การสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆอยู่เสมอ

นำแบบบันทึกพฤติกรรมเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้านจิตวิทยาศาสตร์

5. แบบบันทึกอนุทินสะท้อนความคิด เป็นแบบบันทึกให้ผู้เรียนรายงาน ความคิด ความรู้สึก และการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

5.1 ศึกษาแนวคิดในการทำบันทึกการเรียนรู้ กำหนดประเด็นในการเขียนบันทึกการเรียนรู้เพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนและความสามารถในการเขียนอนุทินในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีประเด็นในการเขียน ดังนี้

สิ่งที่ได้เรียนรู้ในวันนี้ มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้บรรยายหรือแสดงความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่เรียน รวมทั้งปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียน ทำให้ครูผู้สอน ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านความรู้จากการเขียนในประเด็นนี้ได้

บรรยากาศในการเรียน มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนเขียนได้บรรยายสิ่งแวดล้อมรอบตัวขณะเรียน สภาพอากาศ สื่อวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รวมทั้งการทำงานร่วมกับเพื่อน และความรู้สึกอื่นๆที่ผู้เรียนต้องการเขียนสะท้อนความรู้สึกทำให้ครูผู้สอนได้รับทราบและดำเนินการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ประโยชน์ที่ได้รับ มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้นำความรู้จากการเรียนไปใช้
ประโยชน์ เห็นความสำคัญของการเรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนสามารถ
ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านความรู้

สิ่งที่ประทับใจ มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้เขียนและแสดงความรู้สึกในประเด็น
ที่ประทับใจระหว่างการจัดการเรียนการสอนหรือหลังจากการเรียนการสอนเสร็จสิ้นไปแล้ว ทำให้
ครูได้สะท้อนให้เห็นมุมมองของผู้เรียนที่แตกต่างกันสามารถนำมาพัฒนาและปรับปรุงการจัดการ
เรียนการสอนได้

5.2 กำหนดระยะเวลา ให้นักเรียนเขียนบันทึกการเรียนรู้สิ่งเมื่อสิ้นสุดการเรียน
ในแต่ละสัปดาห์ เนื่องจากการเขียนอนุทินเป็นการเขียนจากความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่เรียน
และเป็นการเขียนแสดงความรู้สึกของผู้เรียน ดังนั้น เพื่อให้ผู้เรียนได้สะท้อนความคิดได้มากที่สุด
ต้องเขียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละสัปดาห์และส่งครูในวันถัดไปเป็นการทบทวน
ความรู้ของผู้เรียนและเกิดความเข้าใจมากขึ้น จะไม่ทิ้งระยะเวลานานเนื่องจากอาจทำให้ผู้เรียน
ลืมได้และครูผู้สอน ต้องอ่านบันทึกการเรียนรู้ และแสดงความคิดเห็นเพื่อเป็นข้อมูลย้อนกลับไป
ให้กับนักเรียน

5.3 นำแบบบันทึกอนุทินสะท้อนความคิด ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจพิจารณาความเหมาะสมของหัวข้อที่ให้ผู้เรียนเขียน ผลการ
พิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่า

อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรงกันว่า ประเด็นในการเขียนอนุทิน
สะท้อนความคิดว่ามีความเหมาะสมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ในครั้งนี้ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยนำหนังสือขอความร่วมมือการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยจากภาควิชาการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ไปติดต่อผู้บริหารโรงเรียนเทศบาล

ศรียุทธยานุสสรณ์ เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล พบว่า ได้รับความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

2. ปฏิบัติการสอนโดยการดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 สัปดาห์ ๆ ละ 3 ชั่วโมง เป็นเวลา 15 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ปฏิบัติการสอนด้วยตัวเอง ทำการสอน เรื่อง พลังงานความร้อน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลศรียุทธยานุสสรณ์ พบว่า ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูผู้สอนศึกษาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ผ่านมาและได้สร้างความคุ้นเคยกับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้สะท้อนให้เห็นถึงความสามารถที่แท้จริง กล้าแสดงออก ในระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูผู้สอนได้ทำการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เก็บรวบรวมข้อมูล สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยบันทึกผลที่ได้ลงในแบบสังเกตพฤติกรรม ประเมินใบงาน ประเมินผลงาน แบบประเมินทักษะกระบวนการ เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนการสอนในแต่ละแผนครูผู้สอนจะทำการบันทึกหลังสอนเกี่ยวกับพฤติกรรมของผู้เรียน ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นขณะสอน ทำการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อสะท้อนผลการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้นำผลไปพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) กับข้อมูลเชิงคุณภาพ และการใช้การหาค่าความถี่ ร้อยละกับข้อมูลเชิงปริมาณ

ตารางที่ 3 สรุปวิธีดำเนินการวิจัย

คำถามการวิจัย	ข้อมูล	เครื่องมือ	วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล	การวิเคราะห์และแปลความหมาย
1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้สู่การศึกษาวินิจฉัย	วิธีการสอนที่เหมาะสม กับ เนื้อหา ครูผู้สอน โรงเรียน และ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	- บันทึกหลังแผนการสอน -แบบประเมินทักษะกระบวนการ -แบบประเมินใบงาน	- บันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละครั้ง -สัมภาษณ์ -สังเกต -สนทนากลุ่ม	- บันทึกหลังสอน วิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนการสอน ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ -ความถี่ ร้อยละ คะแนนจากแบบบันทึกพฤติกรรม การตรวจใบงาน ผลงานและแบบประเมินทักษะกระบวนการ - วิเคราะห์เนื้อหาเชิงคุณภาพจากการเขียนบันทึก สนทนากลุ่ม ความคิด

ตารางที่ 3 (ต่อ)

คำถามการวิจัย	ข้อมูล	เครื่องมือ	วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล	การวิเคราะห์และแปลความหมาย
2.การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ที่สามารถพัฒนาผลการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ อย่างไร	- ผลการเรียนรู้ 3 ด้าน ได้แก่ 1)ด้านความรู้ 2)ด้านทักษะ กระบวนการ 3)ด้านจิต วิทยาาสตร์	- แบบบันทึก พฤติกรรม - แบบประเมิน ใบงาน -แบบประเมิน ผลงาน - แบบประเมิน ทักษะ กระบวนการ - อนุทินสะท้อน ความคิด	-การสังเกต พฤติกรรมของ นักเรียน -บันทึกคะแนน การตอบคำถาม ในใบงานของแต่ละ แผนการ จัดการเรียนรู้แต่ ละแผน -การตรวจผลงาน ผู้เรียน	-วิเคราะห์ปัญหา และอุปสรรคใน แต่ละแผนการ จัดการเรียนรู้ -ความถี่ ร้อยละ คะแนนจากการ ตรวจใบงาน -ความถี่ ร้อยละ จากสังเกต พฤติกรรม - วิเคราะห์เนื้อหา เชิงคุณภาพจาก การเขียนบันทึก อนุทิน

บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ให้มีความเหมาะสมกับ เนื้อหา ครูผู้สอน โรงเรียนและนักเรียน 2) เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน และเก็บรวบรวมข้อมูลจาก ใบงานในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกพฤติกรรม แบบประเมินทักษะกระบวนการ แบบประเมินผลงาน บันทึกอภิปรายสะท้อนความคิด และบันทึกผลหลังการสอนเป็นเครื่องมือ โดยสังเกตจากพฤติกรรมของนักเรียนในช่วงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวิเคราะห์ข้อมูลนั้นใช้การหาค่าความถี่และร้อยละ ส่วนการนำเสนอข้อมูล ผู้วิจัยได้นำเสนอข้อมูลในรูปแบบการบรรยาย ซึ่งนำเสนอผลการวิจัยเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ความเหมาะสมของการนำกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ กับเนื้อหา ครูผู้สอน โรงเรียนและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร

ตอนที่ 2 ผลการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ ด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และจิตวิทยาศาสตร์

จากการใช้วิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนทำให้ได้วงจรปฏิบัติการ 5 วงจร ดังต่อไปนี้

1. การดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ในวงจรการปฏิบัติการที่ 1 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อุณหภูมิและการวัด

2. การดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ในวงจรการปฏิบัติที่ 2 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานความร้อน

3. การดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ในวงจรการปฏิบัติที่ 3 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การดูดกลืนและคายพลังงานความร้อน

4. การดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ในวงจรการปฏิบัติที่ 4 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมดุลความร้อน

5. การดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ในวงจรการปฏิบัติที่ 5 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของวัตถุเนื่องจากความร้อน

และแต่ละวงจรปฏิบัติผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นทบทวนความรู้เดิม
2. ขั้นสำรวจ/ปฏิบัติ
3. ขั้นนำเสนอการอธิบายและเชื่อมโยงความรู้
4. ขั้นสะท้อนผล

ผลการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอรายงานผลการวิจัยตามลำดับขั้นตอนวิธีสอนเพื่อเปรียบเทียบปัญหาและแนวทางแก้ไขที่เกิดขึ้นในแต่ละวงจรปฏิบัติ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 ความเหมาะสมของการนำกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้กับเนื้อหา พลังงานความร้อน ครูผู้สอน โรงเรียนและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร

ตารางที่ 4 ผลการวิจัยในชั้นที่ 1 ชั้นพบทวนความรู้เดิม

วงจรปฏิบัติที่	ปัญหา	การแก้ไข	ผลการแก้ไข
1	เรื่อง อุณหภูมิและการวัด ครูตั้งความรู้จากผู้เรียนโดยใช้แผนผังความคิด ให้ผู้เรียนเขียนเชื่อมโยงความรู้เดิม เรื่อง อุณหภูมิและการวัดจากบันทึกหลังสอน พบว่าผู้เรียนบางคนจะมีปัญหาเรื่องการใช้สัญลักษณ์ของหน่วยวัด อุณหภูมิมักจะเขียนไม่ถูกต้องและใช้เวลานานทำให้ไม่ทันตามเวลาที่กำหนด	ครูให้ผู้เรียนศึกษาใบความรู้ที่ใช้ภาษาเข้าใจง่าย มีรูปภาพเครื่องมือวัด แทนการเขียนบรรยาย และส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมจากแหล่งค้นคว้านอกห้องเรียน ให้ผู้เรียนที่มีปัญหาการเขียนสัญลักษณ์ส่งครูนอกเวลาเรียนและอธิบายเพิ่มเติมรายคน	ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ สามารถเขียนสัญลักษณ์หน่วยวัด อุณหภูมิในผังความคิดเพื่อทบทวนความรู้ได้ ทำให้ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เดิมเรื่องหลักการใช้เทอร์โมมิเตอร์พร้อมที่จะรับความรู้ใหม่ได้
2	เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานความร้อน ครูใช้วิธีการตั้งความรู้เดิมเรื่องการถ่ายโอนพลังงานความร้อนโดยใช้กิจกรรมสืบค้นจากบุคคล แต่พบปัญหา คือ ขณะที่ผู้เรียนแลกเปลี่ยนกัน แต่ยังมีผู้เรียนบางคนคุณนอกประเด็นทำให้ได้ข้อมูลความรู้เดิมในเรื่อง การนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสี จากเพื่อนน้อย	ครูกำหนดขอบเขตและประเด็นในการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน สุ่มตัวอย่างผู้เรียนออกมานำเสนอความรู้ที่ได้จากการสืบค้น ข้อมูลจากเพื่อน ส่งเสริมผู้เรียนค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมนอกชั้นเรียน	ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในประเด็นที่ต้องการศึกษาและทบทวนความรู้เดิม ทำให้ผู้เรียนตั้งความรู้เดิมหรือความรู้พื้นฐานได้

ตารางที่ 4 (ต่อ)

วงจร ปฏิบัติที่	ปัญหา	การแก้ไข	ผลการแก้ไข
3	เรื่อง การดูตกถื่นและคาย พลังงานความร้อน ครูใช้ วิธีการดึงความรู้เดิมเรื่อง การดูตกถื่นและคาย พลังงานความร้อน จาก ผู้เรียนโดยวิธีการทำให้ เห็นภาพครูจะใช้สื่อที่มีอยู่ รอบตัว คือ กระดาษสีดำ กับกระดาษสีขาว จากการ บันทึกหลังสอนมีผู้เรียน เพียง บางคนเท่านั้นที่ถาม นอกประเด็นและไม่ให้ ความสนใจในเรื่องที่เรียน	ครูกระตุ้นและ เชื่อมโยงคำถามของ ผู้เรียนเข้าสู่บทเรียน คนที่ถามนอก ประเด็นครูชี้ให้เห็น ถึงความสำคัญและ การยกตัวอย่างโดย ใช้ชื่อผู้เรียนเป็น ตัวอย่างเพื่อดึงดูด ความสนใจ	ผู้เรียนให้ความสนใจและ ใช้ความรู้เดิมในการตอบ คำถามในสิ่งที่ครูตั้ง ประเด็นไว้เกี่ยวกับการ ดูตกถื่นและคายพลังงาน ความร้อน
4	เรื่อง สมดุลความร้อน ครู จึงใช้วิธีการทบทวน ความรู้โดยการทดลอง ง่าย ๆ โดยการตั้งแก้ว น้ำแข็งไว้หน้าห้อง แล้ว ให้ผู้เรียนตั้งคำถามเพื่อ หาคำตอบ ผู้เรียนได้เห็น ภาพชัดเจน เกิดความ เข้าใจมากขึ้น มีผู้เรียน เพียง 1 คนเท่านั้นที่ไม่ สนใจตอบคำถามและไม่ ตั้งใจเรียน	ครูสอนซ่อมเสริมและ ดูแลผู้เรียนที่มีปัญหา อย่างใกล้ชิด ศึกษา ข้อมูลพื้นฐานของ ผู้เรียนด้านครอบครัว สภาพแวดล้อม พบว่าผู้เรียนมีปัญหา ทางครอบครัวและอยู่ ในสภาพแวดล้อม ที่ไม่เหมาะสม ครูทำ การวิจัยเพื่อแก้ปัญหา รายกรณี	ผู้เรียนมีความรู้ความ เข้าใจในการเรียนมากขึ้น และมีการตอบคำถามดี ขึ้น

ตารางที่ 4 (ต่อ)

วงจรปฏิบัติที่	ปัญหา	การแก้ไข	ผลการแก้ไข
5	เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของวัตถุ เนื่องจากความร้อน ครูใช้วิธีการดึงความรู้เรื่องการเปลี่ยนแปลงของวัตถุจากปัจจัยต่าง ๆ จากผู้เรียนโดยใช้รูปภาพการตีเหล็ก การหลอมเหลวของโลหะ และสีออบตัวเช่น จุดเทียนไข ให้เกิดการหลอมเหลว การวางน้ำแข็งทิ้งไว้ จากบันทึกหลังสอน ผู้เรียนยังมีปัญหาการใช้ภาษาในการตอบคำถามอยู่บ้างและชอบจดบันทึกข้อมูลก่อน ทำให้บางครั้งก็ขาดบางประเด็นของการเรียนรู้จากกิจกรรมการทดลองที่น่าสนใจไป	ครูปรับเนื้อหาให้ กระชับ เน้นใช้สื่อการสอนให้เห็นภาพ ยืดหยุ่นในการส่งงาน การบันทึกความรู้ที่ได้จากการเรียน เน้นผู้เรียนที่ยังไม่สามารถ ทบทวนความรู้เดิม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของวัตถุจากปัจจัยต่าง ๆ ได้หรือมีข้อสงสัยครูให้ผู้เรียนนัดพบนอกเวลาและเน้นการทบทวนบทเรียน ศึกษาความรู้เพิ่มเติม	ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจใน เนื้อหามากขึ้น ไม่กังวลกับการจดมากเกินไป

สรุปได้ว่า การสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ในขั้นที่ 1 ขึ้นทบทวนความรู้ ครูมีวิธีการดึงความรู้เดิมของผู้เรียนเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนขั้นต่อไป คือ ใช้วิธีการให้ผู้เรียนเขียนผังความคิด กิจกรรมสืบค้นจากบุคคล ใช้จิ๊กซอว์รูปภาพในเรื่อง การถ่ายโอนพลังงานความร้อน แล้วให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความรู้จากรูปภาพที่ช่วยกันต่อขึ้นมา การใช้สื่อของจริงประกอบการนำเข้าสู่บทเรียน เช่น แก้วใส่น้ำแข็งเพื่อทบทวนความรู้ เรื่อง สมดุลความร้อน กระจกสีดำและกระจกสีขาว เพื่อให้เห็นความแตกต่างของการดูดกลืนพลังงานความร้อน จุดเทียนไขเพื่อทบทวนความรู้เรื่องการเปลี่ยนแปลงของวัตถุเนื่องจากความร้อน จะเห็นได้ว่าครูมีวิธีการสอนที่ปรับเปลี่ยนในแต่ละวงจรปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้เดิมได้มากขึ้น องค์ความรู้ที่ผู้เรียนได้รับ คือ การเรียนรู้จากกิจกรรมดังกล่าว เกิดทักษะการคิดเพื่อทบทวนความรู้เดิมที่เรียนผ่านมาแล้ว เรียนรู้จาก

การปฏิบัติ การค้นหาคำตอบด้วยตนเอง แต่มีผู้เรียนบางคนที่ไม่สามารถทบทวนความรู้เดิมของตนได้ ครูแก้ไขโดยให้ผู้เรียนกลับไปทบทวนเนื้อหาที่ใหม่และเน้นการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ทำการสอนซ่อมเสริมเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาผลการเรียนรู้ได้มากขึ้น



ภาพที่ 3 ชั้นทบทวนความรู้เดิมโดยการเขียนผังความคิด

ตารางที่ 5 ผลการวิจัย ในขั้นที่ 2 ชั้นสำรวจ/ปฏิบัติ

วงจรปฏิบัติที่	ปัญหา	การแก้ไข	ผลการแก้ไข
1	ครูใช้กิจกรรมการทดลองเรื่อง อุณหภูมิและการวัด ผู้เรียนค้นหา คำตอบจากคำถามการทดลอง คือ น้ำที่มีปริมาณต่างกัน อุณหภูมิที่ วัดได้แตกต่างกันหรือไม่ โดย ผู้เรียนจะช่วยกันคิด วางแผน ออกแบบการทดลองตามด้วย ตนเองเพื่อนำไปสู่คำตอบ แต่ในการทำกิจกรรมกลุ่มผู้เรียน ส่วนใหญ่ยังไม่แบ่งหน้าที่ ความรับผิดชอบภายในกลุ่มทำให้ ทดลองช้ากว่ากลุ่มอื่น	ครูกระตุ้นผู้เรียนโดย เสริมแรงบวก เช่น ชมเชยกลุ่มตัวอย่างที่ สามารถทำงานเป็น กลุ่มได้สำเร็จลุล่วงไป ด้วยดีและทันตาม เวลา	ผู้เรียนให้ความสนใจ ในการทำงานกลุ่ม และช่วยเหลือแบ่งปัน หน้าที่กันมากขึ้น
2	กิจกรรมการทดลอง เรื่อง การนำ ความร้อนของสารต่างชนิดกัน ผู้เรียนค้นหาคำตอบจากคำถาม การทดลอง คือ วัสดุชนิดใดนำ ความร้อนได้ดีกว่ากัน การทดลอง นี้ผู้เรียนจะเป็นผู้คิดค้นเพื่อหาวัสดุ ต่างๆมาทดลองเองเพื่อหาข้อ ค้นพบที่แตกต่างจากกลุ่มอื่น เช่น นำไม้ แท่งแก้ว ช้อนโลหะ	ครูยกตัวอย่างกลุ่มที่ ออกแบบการทดลอง ได้ชัดเจน เพื่อกระตุ้น ให้ผู้เรียนเกิดความ เข้าใจมากขึ้นและสอน ช่อมเสริมโดยทำการ ทดลองง่าย ๆ เพื่อฝึก	ผู้เรียนสามารถ ออกแบบการทดลอง ได้ชัดเจน อ่านแล้ว เข้าใจง่ายมากขึ้น สามารถนำไปสู่การ ค้นหาคำตอบได้

ตารางที่ 5 (ต่อ)

วงจร ปฏิบัติที่	ปัญหา	การแก้ไข	ผลการแก้ไข
	กระดาษแข็ง หรือวัสดุอื่น ๆ ที่ ผู้เรียนอยากนำมาทดลองเพื่อ ค้นหาคำตอบว่า วัสดุใดนำ ความร้อนได้ดีกว่ากัน ทำให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้สร้าง ความรู้ด้วยตนเอง แต่มีบางกลุ่ม ที่ยังไม่สามารถออกแบบการ ทดลองได้เนื่องจากความเคยชิน กับการเรียนที่ครูนำปฏิบัติเมื่อ ปฏิบัติเองจึงไม่สามารถ ออกแบบการทดลองได้	การออกแบบการทดลอง	
3	กิจกรรมการทดลอง เรื่อง การ ดูดกลืนและคายพลังงานความ ร้อน คำถามการทดลอง คือ สีใด ดูดกลืนแสงได้มากที่สุด โดย ปกติแล้วจะใช้สีดำกับสีขาว เปรียบเทียบกัน ผู้เรียนบางกลุ่ม ที่ออกแบบการทดลองโดยใช้สี เขียว แดง ม่วงและสีอื่น ๆ นอกจากสีขาว สีดำ ทำให้ได้ องค์ความรู้ใหม่จากการค้นหา คำตอบด้วยตนเองและทำ ทดลองภาคสนามแต่บางกลุ่มมี ปัญหาในการเตรียมอุปกรณ์ ไม่ มีความพร้อมในการทำกิจกรรม	ครูสอนซ่อมเสริมสำหรับ กลุ่มที่ไม่พร้อมในการ เตรียมวัสดุอุปกรณ์และ ให้กลุ่มที่ได้องค์ความรู้ ใหม่ อภิปรายองค์ความรู้ ที่ผู้เรียนค้นพบให้กับกลุ่ม อื่น ๆ ได้แลกเปลี่ยน เรียนรู้กัน	ผู้เรียนได้ทำ การทดลองและ มีวิธีการค้นหา คำตอบจาก การทดลองได้ ด้วยตนเอง

ตารางที่ 5 (ต่อ)

วงจร ปฏิบัติที่	ปัญหา	การแก้ไข	ผลการแก้ไข
4	กิจกรรมการทดลอง เรื่อง สมดุล ความร้อน คำถามการทดลองคือ ระดับน้ำเพิ่มขึ้นหรือไม่ เพราะ เหตุใด ครูจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ไว้หลากหลาย ผู้เรียนวางแผน การทดลองและเลือกวัสดุ อุปกรณ์เพื่อนำไปสู่การค้นหา คำตอบ ผู้เรียนสามารถ ออกแบบการทดลองได้ชัดเจน ขึ้นแต่มีปัญหาในการจัดเก็บ วัสดุ อุปกรณ์ เมื่อใช้แล้วผู้เรียน บางกลุ่มไม่เก็บให้เรียบร้อย	ครูชี้แจงก่อนการทดลอง และมีข้อตกลงเบื้องต้น เกี่ยวกับการเก็บวัสดุ อุปกรณ์ ตลอดจนการ รักษาความสะอาด	ผู้เรียนเก็บวัสดุ อุปกรณ์เข้าที่ ด้วยความ เรียบร้อย หลังจากทำการ ทดลองเสร็จ แล้ว
5	กิจกรรมการทดลอง เรื่อง การ เปลี่ยนแปลงของวัตถุ คำถาม การทดลองคือ วัตถุขยายตัวได้ หรือไม่เมื่อได้รับความร้อน ผู้เรียนเตรียมวัสดุ ตามที่ได้ ออกแบบไว้ โดยหาวัสดุที่ ขยายตัวได้ คือ ลูกโป่งนำมา ทดลองและหาเส้นรอบวงด้วย เส้นด้ายเมื่อนำไปปิดปากขวดที่ มีน้ำร้อนอยู่ ผู้เรียนสามารถค้นหา ความรู้ได้ด้วยตนเอง แต่ในการ อภิปรายการทดลองผู้เรียนยังมี การศึกษาความรู้เพิ่มเติมน้อย	ครูเน้นการส่งเสริมค้นคว้า หาความรู้เพิ่มเติมจาก แหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียน และนำความรู้มา อภิปรายเพิ่มเติมในชั้น เรียน	ผู้เรียนค้นคว้า หาความรู้ เพิ่มเติมมากขึ้น

สรุปได้ว่า การสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ในขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจ/ปฏิบัติ เป็นขั้นที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง ผู้ออกแบบ ผู้ค้นคว้า ในการสอนขั้นนี้ ครูเน้นกิจกรรมการทดลองโดยเริ่มจาก คำถาม การทดลอง เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้เรียนค้นหาวิธีการทดลองเพื่อหาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้เรียนจะร่วมกันวางแผน ออกแบบการทดลองภายในกลุ่มก่อน ทำโครงร่างการทดลอง จากนั้น ผู้เรียนเลือกวัสดุ อุปกรณ์ในการทดลองเพื่อนำไปสู่การค้นหาคำตอบ ปฏิบัติการทดลอง ออกแบบตารางบันทึกผลการทดลองและสรุปผล อภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน โดยในแต่ละวงจรปฏิบัติ ครูผู้สอนผู้สอนได้ปรับเปลี่ยนวิธีการ ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้สนุกสนานกับการเรียน ทำให้ผู้เรียนได้องค์ความรู้จากการปฏิบัติของตนเอง เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากความเข้าใจ ผู้เรียนจึงมีทักษะกระบวนการที่ดีมากขึ้น แต่มีบางกลุ่มที่ยังต้องปรับปรุง เนื่องจาก เกิดปัญหาในการทำกิจกรรมกลุ่ม และไม่สามารถออกแบบการทดลองได้ ครูผู้สอนต้องเน้นการวางแผน การปรึกษาหารือกันภายในกลุ่ม การศึกษาเพิ่มเติมก่อนเรียน และเน้นการทำกิจกรรมการทดลองง่าย ๆ นอกเวลาเรียน เพื่อฝึกการออกแบบ การเลือกอุปกรณ์ และการค้นหาวิธีการทดลองเพื่อฝึกการคิด พัฒนาตนเองให้เกิดความเคยชิน เมื่อทำการทดลองในบทเรียนจริงผู้เรียนก็สามารถที่จะออกแบบการทดลองเพื่อนำไปสู่การค้นหาคำตอบได้



ภาพที่ 4 ขั้นสำรวจ/ปฏิบัติ โดยการทดลองเพื่อค้นหาคำตอบ

ตารางที่ 6 ผลการวิจัยในชั้นที่ 3 ชั้นนำเสนอและอธิบายเชื่อมโยงความรู้

วงจร ปฏิบัติที่	ปัญหา	การแก้ไข	ผลการแก้ไข
1	ผู้เรียนนำเสนอผลงานจากการสรุป เนื้อหา ทำเป็นสมุดเล่มเล็ก น่าสนใจแต่ในการนำเสนอข้อมูล ของผู้เรียนยังไม่กล้าแสดงออก ใน แต่ละกลุ่มจะเกี่ยงกัน	ครูให้ผู้เรียนฝึกพูด และนำเสนอในกลุ่ม เล็กๆก่อนแล้วค่อย นำเสนอหน้าชั้นเรียน	ผู้เรียนมีความมั่นใจ มากขึ้น กล้าพูด กล้า แสดงออก
2	ผู้เรียนนำเสนอจิ๊กซอว์รูปภาพจาก การสรุปองค์ความรู้จากเนื้อหาที่ เรียน แต่ในการนำเสนอข้อมูล ผู้เรียนใช้เวลาการเตรียมข้อมูลใน การนำเสนอข้อมูล การเตรียม อุปกรณ์ในการนำเสนอมากเกินไป	การนำเสนอข้อมูล แต่ครั้งครูย้ำให้ เตรียมข้อมูลและ อุปกรณ์ก่อนล่วงหน้า	ผู้เรียนนำเสนอได้ ทันเวลาและมีการ เตรียมตัวมาเป็นอย่าง ดี
3	ผู้เรียนมีการนำเสนอที่น่าสนใจแต่ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นยังมี น้อยเนื่องจากผู้เรียนขาดการ ค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม	ครูเน้นกิจกรรมการ แลกเปลี่ยนความรู้ การตอบคำถาม	ผู้เรียนศึกษาค้นคว้า ข้อมูลเพิ่มเติมและ อ้างอิงด้วยหลักฐานที่ น่าเชื่อถือมากขึ้น
4	ในการเสนอผลงาน เรื่องสมดุ ล ความร้อน ผู้เรียนค้นหาข้อมูลเพื่อ เติมมากขึ้นแต่ยังมีบางกลุ่มที่ยังไม่ มีข้อมูลอ้างอิง	ครูชี้แนวทาง แหล่งข้อมูลในการ ค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม	ผู้เรียนศึกษาค้นคว้า ข้อมูลเพิ่มเติมและ อ้างอิงด้วยหลักฐานที่ น่าเชื่อถือมากขึ้น
5	ผู้เรียนมีการนำเสนอและอภิปราย เพิ่มเติมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และอ้างอิงดีขึ้น	เน้นการอ่านหนังสือ นอกเวลา ค้นคว้า ข้อมูลเพิ่มเติม	ผู้เรียนมีทักษะการ นำเสนอข้อมูลที่ดีขึ้น

สรุปได้ว่า การสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ในชั้นที่ 3 ชี้นำเสนอและอธิบาย เชื่อมโยงความรู้ องค์ความรู้ที่เกิดกับผู้เรียน คือ วิธีการนำเสนอที่น่าสนใจ เทคนิคการใช้สื่อ สารสนเทศในการนำเสนอ เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่องฉายข้ามศีรษะ โปรเจคเตอร์ และการถ่ายทอด ความรู้ที่ได้จากชั้นที่ 2 สำรวจ/ปฏิบัติ การได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนเพื่อได้องค์ความรู้ ใหม่ที่เกิดขึ้น ครูมีวิธีการสอนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในการนำเสนอ การอภิปรายผล และปรับเปลี่ยน วิธีการสอนในแต่ละวงจร ทำให้ผู้เรียนมีการนำเสนอและเชื่อมโยงความรู้ได้ดีขึ้น แต่มีบางกลุ่มใน ระยะเวลาแรกผู้เรียนจะไม่กล้านำเสนอ ไม่กล้าพูด และเกี่ยวกับเพื่อนในกลุ่ม ไม่มีความมั่นใจในการ แสดงออก ครูผู้สอนจึงให้ผู้เรียนฝึกพูดในกลุ่มเล็ก ๆ ก่อนเพื่อสร้างความมั่นใจ และให้คะแนนเป็น รายบุคคลในการนำเสนอ ทุกคนในกลุ่มต้องได้นำเสนอเหมือนกัน ดังนั้นในวงจรปฏิบัติต่อไป ผู้เรียนจึงกล้านำเสนอและมีความมั่นใจมากขึ้น



ภาพที่ 5 ชี้นำเสนอและอธิบายเชื่อมโยงความรู้

ตารางที่ 7 ผลการวิจัย ในชั้นที่ 4 ชั้นสะท้อนผล

วงจร ปฏิบัติที่	ปัญหา	การแก้ไข	ผลการแก้ไข
1	การเขียนอนุทินสะท้อน ความคิดของผู้เรียนยังเขียนไม่ ชัดเจน การเขียนจะใช้ เวลานานและเขียนแสดง ความรู้ความเข้าใจได้ไม่มาก นัก	ครูชี้แนะแนวทางและ ยกตัวอย่างการเขียน อนุทินสะท้อนความคิด ของผู้เรียนให้ผู้เรียน ถ่ายทอดความรู้ ความ เข้าใจด้วยการพูดก่อน และให้ผู้เรียนได้ฝึก เขียนอย่างสม่ำเสมอ	ผู้เรียนสามารถเขียน อนุทินสะท้อน ความคิดได้ชัดเจน และเข้าใจมากขึ้น
2	ผู้เรียนเขียนอนุทินสะท้อน ความคิดได้ดีขึ้น เขียนความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาได้ชัดเจน แต่ผลของการทำใบงานส่วน ใหญ่ยังอยู่ในระดับปรับปรุง	ครูสอนซ่อมเสริมและ เน้นส่งเสริมการค้นคว้า หาความรู้เพิ่มเติม ให้กับผู้เรียนผู้เรียนที่ทำ ใบงานอยู่ในระดับ ปรับปรุง	เมื่อครูสอนซ่อมเสริม ผู้เรียนสามารถทำใบ งานได้ดีขึ้น
3	ผู้เรียนทำใบงานได้ดีขึ้น ครูใช้ วิธีการสะท้อนผลการเรียนของ ผู้เรียนโดยการแสดงผลงาน ผู้เรียน การแสดงความคิดเห็นใน อนุทินสะท้อนความคิดของ ผู้เรียน ผู้เรียนบางคนยังไม่ ยอมรับข้อผิดพลาดของตน	ครูชี้แจงข้อบกพร่อง และเสนอแนะในการ ปรับปรุงงานในครั้ง ต่อไปให้กับผู้เรียน	ผู้เรียนยอมรับในความ บกพร่องของผลงาน ของตนมากขึ้นและนำ ข้อบกพร่องมาพัฒนา งานของตนต่อไป

ตารางที่ 7 (ต่อ)

วงจร ปฏิบัติที่	ปัญหา	การแก้ไข	ผลการแก้ไข
3	ผู้เรียนทำใบงานได้ดีขึ้น ครูใช้วิธีการสะท้อนผลการเรียนของผู้เรียนโดยการแสดงผลงานผู้เรียน การแสดงความคิดเห็นในอนุทิน สะท้อนความคิดของผู้เรียน ผู้เรียนบางคนยังไม่ยอมรับข้อผิดพลาดของตน	ครูชี้แจงข้อบกพร่องและเสนอแนะในการปรับปรุงงานในครั้งต่อไปให้กับผู้เรียน	ผู้เรียนยอมรับในความบกพร่องของผลงานของตนมากขึ้นและนำข้อบกพร่องมาพัฒนางานของตนต่อไป
4	ครูสะท้อนผลงานของผู้เรียนโดยการติดบอร์ดหน้าชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนผ่านมา โดยชี้ให้เห็นผู้เรียนที่มีผลงานในระดับดีเยี่ยม ทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตน แต่มีบางคนที่ยังไม่ยอมรับในผลงานของเพื่อน	ครูนำเกณฑ์การให้คะแนนที่แจ่มกับผู้เรียนในการทำงานแต่ละครั้ง และชี้ให้เห็นว่าเหตุผลและเกณฑ์การให้คะแนนที่เพื่อนได้ระดับดีเยี่ยม	ผู้เรียนยอมรับผลงานของเพื่อนมากขึ้นและปรับปรุงผลงานตนเองให้ดีขึ้น
5	ผู้เรียนสามารถเขียนอนุทินสะท้อนความคิดได้ดีขึ้น และทำใบงานได้ถูกต้องมากขึ้นแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน แต่การศึกษาความรู้เพิ่มเติมยังมีไม่มากนัก	ครูเน้นการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งการเรียนรู้ในห้องเรียน	ผู้เรียนค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมและนำมาอภิปรายในชั้นเรียน

สรุปได้ว่า การสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ในขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนผล ผลสะท้อนการทำงานของผู้เรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ พบว่า ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติ และเกิดความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น จากกิจกรรมการทดลอง ผู้เรียนจะสนุกสนานไปกับการทดลอง การค้นหาวิธีการทดลอง เป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้คิด มากกว่าที่จะบอกความรู้ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนลืมนง่าย จึงมีผลทำให้สะท้อนกลับผู้เรียนมีพัฒนาการเรียนรู้ที่ดีขึ้น ได้แนวคิดใหม่และการเรียนรู้ที่เกิดจากการค้นหาคำตอบด้วยตนเอง และในการสะท้อนผลครูก็มีบทบาทสำคัญเนื่องจากชี้ให้เห็นถึงข้อบกพร่องเพื่อนำไปสู่แนวทางการแก้ไขในการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป



ภาพที่ 6 ขั้นสะท้อนผลโดยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

จากผลการวิจัยในตอนต้นที่ 1 ความเหมาะสมของการนำกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้กับ เนื้อหา พลังงานความร้อน ครูผู้สอน โรงเรียนและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร จากการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ ทั้ง 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทบทวนความรู้ ขั้นสำรวจ/ปฏิบัติ ขั้นนำเสนอและเชื่อมโยงความรู้ และขั้นสะท้อนผล สรุปได้ว่า

ความเหมาะสมด้านเนื้อหา เนื่องจากเนื้อหาเรื่อง พลังงานความร้อนมีเนื้อหาค่อนข้างมาก แต่เมื่อครูใช้การสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ สอนโดยไม่เน้นการบรรยายเนื้อหา ส่วนใดที่ยาก ครูก็ใช้ภาษาที่ชัดเจน เข้าใจง่าย และมีวิธีการสอนโดยใช้สื่อของจริง สื่อรูปภาพประกอบ หรือ การทดลองอย่างง่าย มาปรับใช้กับเนื้อหาแทนการบรรยาย เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและครู มีปรับเปลี่ยนวิธีการให้เหมาะสมเพื่อแก้ไขพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดีขึ้นในแต่ละวงจรปฏิบัติ ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้บรรลุตามวัตถุประสงค์

ความเหมาะสมด้านครูผู้สอน ครูผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่จะสอนเนื่องจากมีการวางแผนการสอนและศึกษาเนื้อหาล่วงหน้า มีการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมในเรื่องที่จะสอน และการจัดเตรียมกิจกรรมที่เหมาะสม ขณะทำการสอนมีการยืดหยุ่นในการทำกิจกรรม เนื่องจากในบางครั้ง การสอนไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ อาจเนื่องมาจาก เวลาในการเรียนไม่เพียงพอ ครูก็จะเน้นการเรียนรู้ที่เกิดจากการปฏิบัติแล้วให้ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้ที่ได้ภายหลัง ครูสอนต้องมีเทคนิคในการแนะนำการค้นหาคำตอบของผู้เรียน บทบาทของครูเป็นผู้ให้ความร่วมมือ อำนวยความสะดวกและช่วยเหลือผู้เรียนในการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองให้ได้ เช่น กิจกรรมการทดลอง เรื่อง การดูดกลืนและคายพลังงานความร้อน ครูตั้งคำถามการทดลองไว้ว่า วัสดุสีใดที่ดูดกลืนพลังงานความร้อนได้ดีกว่ากัน ครูก็จะเว้นช่วงเวลาให้ผู้เรียนได้ปรึกษา หรือกัน ได้ช่วยกัน คิด ทำอย่างไร ใช้วัสดุสีอะไรได้บ้าง (ในบทเรียนกิจกรรมการทดลองจะใช้สีขาวกับสีดำ) จากนั้น ผู้เรียนก็จะคิดออกแบบการทดลองโดยใช้สีต่าง ๆ เช่น แดง เขียว ชมพู เหลือง ขาว ดำ แล้วแต่ความต้องการของผู้เรียนที่จะค้นหาคำตอบที่ตนเองอยากรู้ ทำให้ผู้เรียนได้องค์ความรู้ใหม่ จากนั้นก็ให้อภิปรายกลุ่มถึงผลที่เกิดขึ้นและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ผู้เรียนก็สนุกสนาน เพลิดเพลินกับกิจกรรม และทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง

ความเหมาะสมกับโรงเรียน โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ มีการจัดสื่อการเรียนรู้ วัสดุ อุปกรณ์ การทดลองวิทยาศาสตร์ ในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอ ครูผู้สอนจะเน้นการใช้สื่อที่มีอยู่ในโรงเรียนโดยครูจะประยุกต์ใช้เพื่อลดงบประมาณในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการเปลี่ยนบรรยากาศการจัดกิจกรรมการสอนเพื่อให้ผู้เรียน ไม่เบื่อกับการเรียนในสถานที่เดิม ๆ ซึ่งทำให้มีผลต่อการพัฒนาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย เช่น การเปลี่ยนบรรยากาศการเรียนจากห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์บนอาคารเรียน มาเป็นการทดลองภาคสนาม การสัมผัสกับธรรมชาติ สภาพแวดล้อมใหม่ ๆ หรือการใช้สื่อการสอนที่มีอยู่ในท้องถิ่น หรือผู้เรียนเตรียมมาเอง จะทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น สนใจ หรือใจจดใจจ่อกับการอยากร่วมทำกิจกรรมมากกว่าที่ครูจัดวัสดุอุปกรณ์ให้ อุปกรณ์ชิ้นไหนที่ไม่สามารถหาได้ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ครูก็จะใช้วัสดุอย่างง่ายนำมาให้ผู้เรียนได้ทดลอง เช่น ใช้ช้อนโลหะแทนแท่งโลหะ ใช้ขวดน้ำที่นักเรียนดื่มแล้วแทนบีกเกอร์ เป็นต้น ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อวัสดุ อุปกรณ์ บรรยากาศการเรียนที่เหมาะสมมีส่วนสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

ความเหมาะสมกับผู้เรียน ในการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ ผู้เรียนจะเกิดความสนุกสนาน ไม่เครียดในการเรียน เพราะครูให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยที่ผู้เรียนไม่รู้ตัว จากการจัดกิจกรรมการค้นหาคำตอบที่น่าสนใจ แต่ก็มีผู้เรียนบางคนที่ต้องปรับปรุงในการทำกิจกรรมและการทำงาน เนื่องจากในการทำการสอนของครูเป็นเพียงแค่ระยะสั้น ใช้การสอนหน่วยเดียวและในด้านตัวผู้เรียนเองอาจจะเป็นความแตกต่างหรือความสามารถทางการเรียนของผู้เรียนไม่เท่ากัน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ต่างกัน ครูต้องหาวิธีการแก้ไขโดยการสอนซ่อมเสริม การเน้นการหาความรู้เพิ่มเติม การอ่านหนังสือนอกเวลา การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน

ตอนที่ 2 ผลการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้
ด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และจิตวิทยาศาสตร์

1. ผลการเรียนรู้ด้านความรู้
2. ผลการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการ
3. ผลการเรียนรู้ด้านจิตวิทยาศาสตร์

1. ผลการเรียนรู้ด้านความรู้ วัดได้จากการประเมินใบงาน แบบประเมินผลงานของผู้เรียนและแบบบันทึกอนุทินสะท้อนความคิดของผู้เรียน

1.1 ผลการประเมินด้านความรู้จากการทำใบงานของผู้เรียนในวงจรปฏิบัติที่ 1 - วงจรปฏิบัติที่ 5 (จำนวนผู้เรียนทั้งหมด 25 คน) มีรายละเอียดดังตารางที่

ตารางที่ 8 ผลการประเมินด้านความรู้จากการตอบคำถามในใบงานวงจรปฏิบัติการที่ 1 - วงจรปฏิบัติการที่ 5

การประเมินใบงาน	ระดับคุณภาพ	จำนวนผู้เรียนแยกตามระดับคุณภาพในวงจรปฏิบัติที่				
		1	2	3	4	5
		แผน 1	แผน 2	แผน 3	แผน 4	แผน 5
ความสมบูรณ์ของใบงาน	ดีเยี่ยม	3	4	6	7	7
	ดี	8	10	11	13	14
	พอใช้	10	9	7	5	4
	ปรับปรุง	4	2	1	0	0
ความรู้พื้นฐานหรือหรือความรู้เดิม	ดีเยี่ยม	1	3	4	6	8
	ดี	3	5	6	8	10
	พอใช้	14	12	11	9	7
	ปรับปรุง	7	5	4	2	0
การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	ดีเยี่ยม	2	5	6	7	7
	ดี	5	8	11	13	15
	พอใช้	12	8	5	4	3
	ปรับปรุง	2	4	3	1	0
การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน	ดีเยี่ยม	3	6	7	8	9
	ดี	5	7	8	10	12
	พอใช้	11	9	8	6	4
	ปรับปรุง	6	3	2	1	0

ซึ่งในการประเมินใบงานแต่ละครั้งต้องพิจารณาจากตัวบ่งชี้พฤติกรรม คือ ความสมบูรณ์ของใบงาน ความรู้พื้นฐานหรือหรือความรู้เดิม การแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน เมื่อประเมินแต่ละตัวบ่งชี้แล้ว ผลการประเมิน

วงจรรูปที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อุณหภูมิและการวัด พบว่า

ความสมบูรณ์ของใบงาน ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ครูให้ผู้เรียนทำใบงานโดยเขียนผังความคิดและทำใบงาน เรื่อง หน่วยวัดอุณหภูมิ ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 4 คน ระดับพอใช้ 10 คน ระดับดี 8 คน และระดับดีเยี่ยม 3 คน จากผลการประเมิน ในการเขียนผังความคิดของผู้เรียนยังขาดเนื้อหาประเด็นบางส่วนไป ผู้เรียนเขียนไม่ครอบคลุม และในการทำใบงานในหนึ่งข้อจะมี 2 คำถาม ผู้เรียนยังตอบไม่ครบถ้วนทุกคำถาม ครูชี้แนะและส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

ความรู้พื้นฐานหรือหรือความรู้เดิม จากการเขียนผังความคิด ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 7 คน ระดับพอใช้ 14 คน ระดับดี 3 คน และระดับดีเยี่ยม 1 คน จากผลการประเมิน การเขียนผังความคิดของผู้เรียนเพื่อทบทวนความรู้เดิม ผู้เรียนส่วนใหญ่ใช้เวลาค่อนข้างนาน การเขียนหน่วยวัดอุณหภูมิไม่ถูกต้อง ซึ่งผู้เรียนอาจจะลืมความรู้เดิม หรือไม่ได้ทบทวนบทเรียนที่ผ่านมา ครูจึงกระตุ้นโดยการใช้คำถาม และการจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในเรื่องอุณหภูมิและการวัด ใช้สื่อประกอบการสอน ได้แก่ เทอร์มอมิเตอร์แบบต่าง ๆ รวมทั้งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การวัดอุณหภูมิของน้ำ การวัดอุณหภูมิร่างกาย การเลือกใช้เทอร์มอมิเตอร์

การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 2 คน ระดับพอใช้ 12 คน ระดับดี 5 คน และระดับดีเยี่ยม 2 คน จากผลการประเมินจากการทำใบงาน แนวการตอบของผู้เรียน การอธิบายและแสดงความคิดเห็นในการตอบคำถามแต่ละข้อ ผู้เรียนยังขาดหลักการและเหตุผลข้อมูลสนับสนุน หรือแหล่งอ้างอิงยังมีน้อยหรือไม่มีเลย ส่วนใหญ่อยู่ในระดับพอใช้ ครูต้องกระตุ้นการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆนอกชั้นเรียน เช่น อินเทอร์เน็ต ห้องสมุด หนังสือต่าง ๆ หรือการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ๆ

การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 6 คน ระดับพอใช้ 11 คน ระดับดี 5 คน และระดับดีเยี่ยม 3 คน จากผลการประเมิน เมื่อผู้เรียนทำใบงานเสร็จแล้ว ครูก็จะนำไปงานแต่ละคนติดบอร์ดหน้าชั้นเรียน ผู้เรียนส่วนใหญ่เมื่อเพื่อนวิจารณ์งานของตนเองจะแสดงกริยาไม่พอใจ แต่มีบางคนที่รับฟังเมื่อมีข้อสงสัยในส่วนที่ผิดพลาดก็มาถามครู ครูได้ชี้แจงและให้เหตุผลของการทำงานที่ผิดพลาดไปเพื่อผู้เรียนจะได้นำไปปรับปรุงงานของตนในครั้งต่อไป

วงจรรูปที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานความร้อน พบว่า

ความสมบูรณ์ของใบงาน ผลการประเมิน อยู่ในระดับปรับปรุง 2 คน ระดับพอใช้ 9 คน ระดับดี 10 คน และระดับดีเยี่ยม 4 คน จากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ครูทวนความรู้เดิมโดยใช้ผังความคิดผู้เรียนใช้เวลานานและได้เนื้อหาไม่ครอบคลุม ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ครูให้ผู้เรียนทำกิจกรรมสืบค้นจากบุคคล คือ ถามความรู้เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานความร้อนจากเพื่อน โดยการจับคู่ บันทึกลงในใบงานและการทำแบบฝึกหัด พบว่า ผู้เรียนใช้เวลาน้อยลงเนื่องจากเป็นการถามตอบ และบันทึกลงในใบงาน ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานในการถามตอบ ทำให้ผลการประเมินอยู่ในระดับคุณภาพดีขึ้นจากการประเมินในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 แต่มีบางส่วนที่ทำแบบฝึกหัดไม่ทันเวลา ทำให้ขาดบางข้อไป ครูสอนซ่อมเสริมและให้ผู้เรียนทำเพิ่มเติมให้เสร็จเพื่อเตรียมเรียนในเรื่องต่อไป

ความรู้พื้นฐานหรือหรือความรู้เดิม ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 5 คน ระดับพอใช้ 12 คน ระดับดี 5 คน และระดับดีเยี่ยม 3 คน จากผลการประเมิน ครูใช้วิธีการดึงความคิดของผู้เรียนโดยใช้กิจกรรมสืบค้นความรู้โดยจับคู่กันภายในกลุ่ม เพื่อสอบถาม พูดคุยแลกเปลี่ยนความรู้กัน แล้วบันทึกในใบงาน ผู้เรียนสามารถทบทวนความรู้เดิม เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานความร้อนได้เนื้อหาและความรู้เพิ่มขึ้นจากการประเมินในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 แต่มีบางส่วนในระดับปรับปรุงที่ผู้เรียนจะแลกเปลี่ยนกันหรือพูดคุยกันนอกประเด็นมากกว่า ครูต้องกระตุ้นและเชื่อมโยงคำถามของผู้เรียนเข้าสู่บทเรียน บางคนที่ถามนอกประเด็น ครูชี้ให้เห็นถึงความสำคัญและยกตัวอย่างเพิ่มเติม โดยใช้ชื่อผู้เรียนเป็นตัวอย่างเพื่อดึงดูดความสนใจและให้ผู้เรียนตอบคำถาม

การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 4 คน ระดับพอใช้ 8 คน ระดับดี 8 คน และระดับดีเยี่ยม 5 คน จากผลการประเมิน จากกิจกรรมสืบค้นจากบุคคลและการทำใบงาน พบว่า แนวการตอบของผู้เรียน การอธิบายและแสดงความคิดเห็นในการตอบคำถามแต่ละข้อ มีหลักการและเหตุผลข้อมูลสนับสนุน หรือแหล่งอ้างอิงมากขึ้น แต่ก็มีบางส่วน ที่ครูต้องกระตุ้นการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ นอกชั้นเรียน

การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 3 คน ระดับพอใช้ 9 คน ระดับดี 7 คน และระดับดีเยี่ยม 6 คน จากผลการประเมิน เมื่อเพื่อนวิจารณ์งานของตนเองยอมที่รับฟังเมื่อมีข้อสงสัยในส่วนรับฟังมากขึ้น

วงจรรูปที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การดูดกลืนและคายพลังงานความร้อน พบว่า

ความสมบูรณ์ของใบงาน ผลการประเมิน อยู่ในระดับปรับปรุง 1 คน ระดับพอใช้ 7 คน ระดับดี 11 คน และระดับดีเยี่ยม 6 คน ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ครูทบทวนความรู้เดิมโดยใช้สื่อที่มีอยู่รอบตัว เพื่อสร้างความสนใจให้กับผู้เรียนและกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและสงสัยเพื่อหาคำตอบ ทำให้ผู้เรียนสนใจและตอบคำถามในใบงานได้มากขึ้น ทำงานได้ครบทุกข้อ ผลการประเมินจึงอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมมากขึ้นส่วนระดับพอใช้และระดับปรับปรุงลดลงจากผลการประเมินในวงจรรูปที่ 1 และวงจรรูปที่ 2

ความรู้พื้นฐานหรือหรือความรู้เดิม ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 4 คน ระดับพอใช้ 11 คน ระดับดี 6 คน และระดับดีเยี่ยม 4 คน จากผลการประเมิน จากการทำใบงานผู้เรียนสามารถอธิบายเข้าใจชัดเจนมากขึ้นและมีการยกตัวอย่างเพิ่มเติมแสดงถึงความเข้าใจและการมีความรู้พื้นฐาน เรื่อง การดูดกลืนและคายพลังงานความร้อน ทำให้ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมมากขึ้นส่วนระดับพอใช้และระดับปรับปรุงลดลงจากผลการประเมินในวงจรรูปที่ 1 และวงจรรูปที่ 2

การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 3 คน ระดับพอใช้ 5 คน ระดับดี 11 คน และระดับดีเยี่ยม 6 คน จากผลการประเมิน ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น

เพิ่มเติมอย่างมีหลักการและหลักฐานอ้างอิง มีแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ ทำให้ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมมากขึ้นส่วนระดับพอใช้และระดับปรับปรุงลดลงจากผลประเมินในวงจรปฏิบัติที่ 1 และวงจรปฏิบัติที่ 2

การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 2 คน ระดับพอใช้ 8 คน ระดับดี 8 คน และระดับดีเยี่ยม 7 คน จากผลการประเมิน เมื่อเพื่อนวิจารณ์งานของตนเองยอมที่รับฟังเมื่อมีข้อสงสัยในส่วนรับฟังมากขึ้น ทำให้ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมมากขึ้นส่วนระดับพอใช้และระดับปรับปรุงลดลงจากผลประเมินในวงจรปฏิบัติที่ 1 และวงจรปฏิบัติที่ 2

วงจรปฏิบัติที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมดุลความร้อน พบว่า

ความสมบูรณ์ของใบงาน ผลการประเมิน อยู่ในระดับปรับปรุงไม่มี ระดับพอใช้ 5 คน ระดับดี 13 คน และระดับดีเยี่ยม 7 คน ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ครูทบทวนความรู้เดิมโดยใช้สื่อต่างๆ เพื่อสร้างความสนใจให้กับผู้เรียนและกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและสงสัยเพื่อหาคำตอบ ทำให้ผู้เรียนสนใจและตอบคำถามในใบงานได้มากขึ้น ทำงานได้ครบทุกข้อ ผลการประเมินจึงอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมมากขึ้น

ความรู้พื้นฐานหรือหรือความรู้เดิม ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 2 คน ระดับพอใช้ 9 คน ระดับดี 8 คน และระดับดีเยี่ยม 6 คน จากผลการประเมิน จากการทำใบงานผู้เรียนสามารถอธิบายเข้าใจชัดเจนมากขึ้นและมีการยกตัวอย่างเพิ่มเติมแสดงถึงความเข้าใจและการมีความรู้พื้นฐาน เรื่อง สมดุลความร้อน ทำให้ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมมากขึ้น

การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 1 คน ระดับพอใช้ 4 คน ระดับดี 13 คน และระดับดีเยี่ยม 7 คน จากผลการประเมิน ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมอย่างมีหลักการและหลักฐานอ้างอิง มีแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ ทำให้ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมมากขึ้น

การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 1 คน ระดับพอใช้ 6 คน ระดับดี 10 คน และระดับดีเยี่ยม 8 คน จากผลการประเมิน เมื่อเพื่อนวิจารณ์งานของตนเองยอมที่รับฟังเมื่อมีข้อสงสัยในส่วนรับฟังมากขึ้น ทำให้ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมมากขึ้น

วงจรรูปที่ 5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงวัตถุเนื่องจากความร้อนพบว่า

ความสมบูรณ์ของใบงาน ผลการประเมิน อยู่ในระดับปรับปรุงไม่มี ระดับพอใช้ 7 คน ระดับดี 14 คน และระดับดีเยี่ยม 7 คน ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ครูทบทวนความรู้เดิมโดยใช้กิจกรรมสืบค้น ให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบจากเพื่อนและบันทึก ผู้เรียนสามารถทำงานได้ครบทุกข้อ ผลการประเมินจึงไม่มีระดับที่ต้องปรับปรุง อยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมมากขึ้น

ความรู้พื้นฐานหรือหรือความรู้เดิม ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุงไม่มี ระดับพอใช้ 7 คน ระดับดี 10 คน และระดับดีเยี่ยม 8 คน จากผลการประเมิน จากการทำใบงานผู้เรียนสามารถอธิบายเข้าใจชัดเจนมากขึ้นและมีการยกตัวอย่างเพิ่มเติมแสดงถึงความเข้าใจและการมีความรู้พื้นฐานผลการประเมินจึงไม่มีระดับที่ต้องปรับปรุง ทำให้ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมมากขึ้น

การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุงไม่มี ระดับพอใช้ 3 คน ระดับดี 15 คน และระดับดีเยี่ยม 7 คน จากผลการประเมิน ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมอย่างมีหลักการและหลักฐานอ้างอิง มีแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ ผลการประเมินจึงไม่มีระดับที่ต้องปรับปรุง ทำให้ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมมากขึ้น

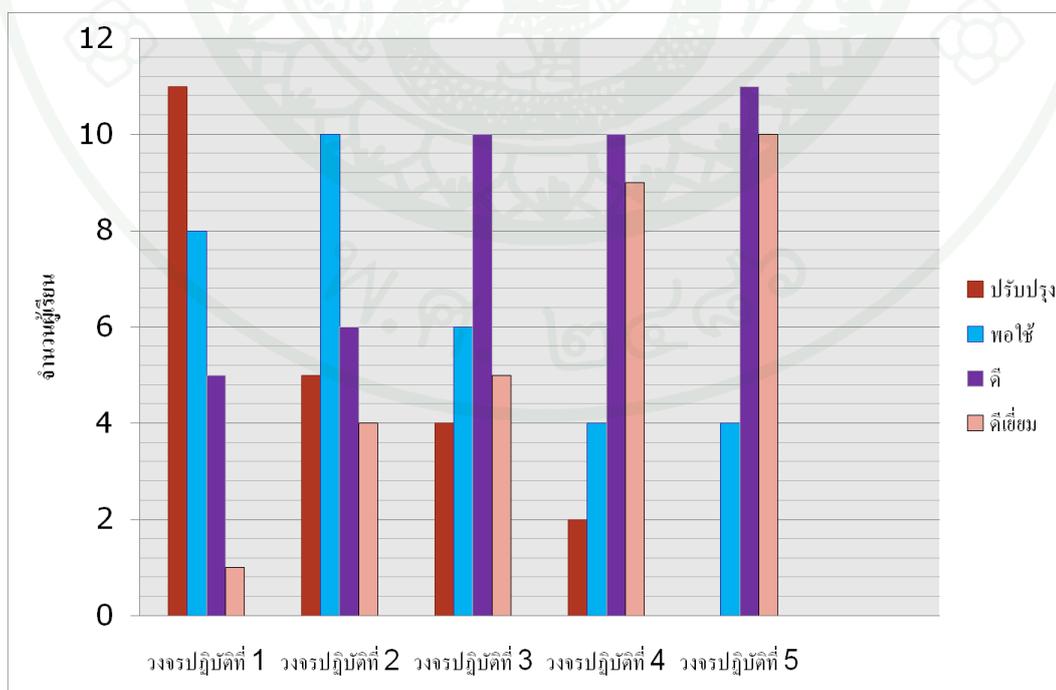
การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุงไม่มี ระดับพอใช้ 4 คน ระดับดี 12 คน และระดับดีเยี่ยม 9 คน จากผลการประเมิน เมื่อเพื่อนวิจารณ์งานของตนเองยอมที่รับฟังเมื่อมีข้อสงสัยในส่วนรับฟังมากขึ้น ผลการประเมินจึงไม่มีระดับที่ต้องปรับปรุง ทำให้ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมมากขึ้น

ตารางที่ 9 สรุปผลการประเมินด้านความรู้จากการตอบคำถามในใบงาน
 วงจรปฏิบัติการที่ 1 - วงจรปฏิบัติการที่ 5

วงจร ปฏิบัติที่	ระดับคุณภาพ							
	ปรับปรุง		พอใช้		ดี		ดีเยี่ยม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1	11	44	8	32	5	20	1	4
2	5	20	10	40	6	24	4	16
3	4	16	6	20	10	40	5	20
4	2	8	4	16	10	40	9	36
5	0	0	4	16	11	44	10	40

จากตารางที่ 9 สรุปผลการประเมินด้านความรู้จากการตอบคำถามในใบงาน แสดงดัง
 ภาพที่ 7

แผนภูมิแท่งแสดงผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการประเมินใบงาน



ภาพที่ 7 แผนภูมิแท่งแสดงผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการประเมินใบงาน

สรุปได้ว่า ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการประเมินใบงาน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด 25 คน จากกราฟจะเห็นว่า ในวงจรปฏิบัติที่ 1 ผู้เรียนที่อยู่ในระดับปรับปรุงมีจำนวน 11 คน วงจรปฏิบัติที่ 2 ระดับปรับปรุง 5 คน วงจรปฏิบัติที่ 3 ระดับปรับปรุง 4 คน วงจรปฏิบัติที่ 4 ระดับปรับปรุง 2 คน และในวงจรปฏิบัติที่ 5 ไม่มีผู้เรียนในระดับปรับปรุงเลย ใบงานของผู้เรียนอยู่ในระดับปรับปรุงน้อยลง ในระยะแรกการทำใบงานผู้เรียนที่อยู่ในระดับปรับปรุง ในการทำกิจกรรมทบทวนความรู้เดิมโดยการเขียนผังความคิด ผู้เรียนจะไม่ทันเวลา เนื่องจากลืมความรู้เดิมไปแล้วไม่สามารถทำใบงานและเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ได้ และวิธีการสอนของครูต้องปรับเปลี่ยนกิจกรรมให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ผู้เรียนจะได้กล้าพูดเพราะบางครั้งก็มักเขียนไม่ค่อยเข้าใจ การแก้ปัญหาผู้เรียนที่ทบทวนความรู้เดิมไม่ได้ โดยการสอนซ่อมเสริม ให้ผู้เรียนทบทวนบทเรียนที่ผ่านมาอีกครั้งและค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม

ตารางที่ 10 ผลการประเมินด้านความรู้จากการประเมินผลงาน
วงจรปฏิบัติการที่ 1 - วงจรปฏิบัติการที่ 5

การประเมิน ผลงาน	ระดับ คุณภาพ	จำนวนผู้เรียนแยกตามระดับคุณภาพในวงจรปฏิบัติที่				
		1	2	3	4	5
		แผน 1	แผน 2	แผน 3	แผน 4	แผน 5
ความสมบูรณ์ของ ชิ้นงาน	ดีเยี่ยม	5	6	7	9	11
	ดี	6	8	9	11	12
	พอใช้	9	8	7	4	2
	ปรับปรุง	5	3	2	1	0
การสร้างสรรค์ ผลงานด้วยตนเอง	ดีเยี่ยม	4	6	8	9	12
	ดี	4	6	7	9	10
	พอใช้	12	9	7	5	3
	ปรับปรุง	5	4	3	2	0
การนำเสนอผลงาน	ดีเยี่ยม	1	3	5	7	10
	ดี	5	9	13	13	12
	พอใช้	11	9	5	4	3
	ปรับปรุง	8	4	2	1	0

ตารางที่ 10 (ต่อ)

การประเมิน ผลงาน	ระดับ คุณภาพ	จำนวนผู้เรียนแยกตามระดับคุณภาพในวงจรปฏิบัติที่				
		1	2	3	4	5
		แผน 1	แผน 2	แผน 3	แผน 4	แผน 5
การแลกเปลี่ยน	ดีเยี่ยม	3	5	6	8	11
เรียนรู้กับเพื่อน	ดี	9	11	13	14	13
	พอใช้	7	6	4	3	1
	ปรับปรุง	6	3	2	0	0

ในการประเมินผลงานแต่ละครั้งต้องพิจารณาจากตัวบ่งชี้พฤติกรรม คือ ความสมบูรณ์ของใบงาน การสร้างสรรค์ผลงานด้วยตนเอง การนำเสนอผลงาน และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน เมื่อประเมินแต่ละตัวบ่งชี้แล้ว ผลการประเมิน

วงจรปฏิบัติที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อุณหภูมิและการวัด พบว่า

ความสมบูรณ์ของผลงาน ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ครูให้ผู้เรียนทำผลงานโดยทำสมุดเล่มเล็ก ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 5 คน ระดับพอใช้ 9 คน ระดับดี 6 คน และระดับดีเยี่ยม 5 คน จากผลการประเมิน ผลงานยังขาดความชัดเจน ไม่ตรงประเด็น ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติม

การสร้างสรรค์ผลงานด้วยตนเอง ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 4 คน ระดับพอใช้ 9 คน ระดับดี 6 คน และระดับดีเยี่ยม 6 คน จากผลการประเมิน ผู้เรียนส่วนใหญ่ ผลงานยังไม่มีรูปแบบน่าสนใจ ไม่มีความแปลกใหม่ ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมและยกตัวอย่าง เพื่อให้ผู้เรียนหาแนวทางในการสร้างสรรค์ผลงานมากขึ้น

การนำเสนอผลงาน ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 8 คน ระดับพอใช้ 11 คน ระดับดี 5 คน และระดับดีเยี่ยม 1 คน จากผลการประเมิน ในการนำเสนอข้อมูลผู้เรียนยังไม่กล้าแสดงออก ในแต่ละกลุ่มจะเกี่ยงกัน และในการสื่อสารไม่ชัดเจน ครูให้ผู้เรียนฝึกพูดและนำเสนอภายในกลุ่มเล็กๆก่อน แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียนใหม่

การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 6 คน ระดับพอใช้ 7 คน ระดับดี 9 คน และระดับดีเยี่ยม 3 คน จากผลการประเมิน เมื่อผู้เรียนทำผลงานเสร็จแล้ว ครูก็จะนำผลงานแต่ละกลุ่มแสดงหน้าชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ ทักษะ ผลงานของเพื่อน แต่มีบางคนที่ยังไม่ยอมรับในความผิดพลาดของตน ครูต้องกระตุ้นและชี้ให้เห็นถึงข้อบกพร่องเพื่อการปรับปรุงผลงานในครั้งต่อไป

วงจรถูกปฏิบัติที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานความร้อน พบว่า

ความสมบูรณ์ของผลงาน ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ครูให้ผู้เรียนทำผลงานโดยทำจิ๊กซอร์รูปภาพ ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 3 คน ระดับพอใช้ 8 คน ระดับดี 8 คน และระดับดีเยี่ยม 6 คน จากผลการประเมิน ชิ้นงานสมบูรณ์ แต่ผลงานยังขาดความชัดเจน ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติม ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมมากขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

การสร้างสรรค์ผลงานด้วยตนเอง ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 4 คน ระดับพอใช้ 9 คน ระดับดี 6 คน และระดับดีเยี่ยม 6 คน จากผลการประเมิน การทำจิ๊กซอร์ ผู้เรียนบางส่วน มีรูปแบบน่าสนใจ มีสีสันสวยงาม แต่ยังไม่มีความแปลกใหม่ ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมและยกตัวอย่างเพื่อให้ผู้เรียนหาแนวทางในการสร้างสรรค์ผลงานมากขึ้น ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมมากขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

การนำเสนอผลงาน ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 4 คน ระดับพอใช้ 9 คน ระดับดี 9 คน และระดับดีเยี่ยม 3 คน จากผลการประเมิน ในการนำเสนอข้อมูลผู้เรียนยังไม่กล้าแสดงออก ในการเตรียมตัวนำเสนอผู้เรียนจะใช้เวลากับการเปิดไฟล์ข้อมูล การเตรียมอุปกรณ์การนำเสนอมากกว่า ทำให้เวลาในการนำเสนอไม่เพียงพอการนำเสนอข้อมูลแต่ละครั้งถ้ากลุ่มใดที่ต้องการใช้คอมพิวเตอร์หรือเครื่องฉายข้ามศีรษะให้กลุ่มนั้นเตรียมข้อมูลหรือทำการเช็คเครื่องล่วงหน้าก่อนที่ครูจะเข้าสอนเพื่อไม่ให้เสียเวลา ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมมากขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 3 คน ระดับพอใช้ 6 คน ระดับดี 11 คน และระดับดีเยี่ยม 5 คน จากผลการประเมิน เมื่อผู้เรียนทำผลงานเสร็จแล้ว ครูก็จะนำผลงานแต่ละกลุ่มแสดงหน้าชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ ติชมผลงานของเพื่อน ผู้เรียนยอมรับข้อผิดพลาดมากขึ้น ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมมากขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

วงจรปฏิบัติที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การดูดกลืนและคายพลังงานความร้อนพบว่า

ความสมบูรณ์ของผลงาน ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ครูให้ผู้เรียนทำผลงานโดยออกแบบอุปกรณ์หรือของใช้ที่นำหลักการดูดกลืนพลังงานความร้อนมาใช้ในการอธิบายหลักการทำงาน ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 2 คน ระดับพอใช้ 7 คน ระดับดี 9 คน และระดับดีเยี่ยม 7 คน จากผลการประเมิน ชิ้นงานสมบูรณ์ แต่ผลงานยังขาดความชัดเจน ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติม ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมมากขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

การสร้างสรรค์ผลงานด้วยตนเอง ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 3 คน ระดับพอใช้ 7 คน ระดับดี 7 คน และระดับดีเยี่ยม 8 คน จากผลการประเมินผลงาน ผู้เรียนบางส่วนมีรูปแบบน่าสนใจ มีสีสันสวยงาม แต่ยังไม่มีความแปลกใหม่ แต่ผลการประเมินดีกว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมและยกตัวอย่างเพื่อให้ผู้เรียนหาแนวทางในการสร้างสรรค์ผลงานมากขึ้น ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมมากขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

การนำเสนอผลงาน ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 2 คน ระดับพอใช้ 5 คน ระดับดี 13 คน และระดับดีเยี่ยม 5 คน จากผลการประเมิน การนำเสนอน่าสนใจมากขึ้นแต่ยังขาดความมั่นใจจะข้อมูลบางส่วนไม่เพียงพอในการนำเสนอ แต่ ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมมากขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 2 คน ระดับพอใช้ 4 คน ระดับดี 13 คน และระดับดีเยี่ยม 6 คน จากผลการประเมิน เมื่อผู้เรียนทำผลงานเสร็จแล้ว ครูก็จะนำผลงานแต่ละกลุ่มแสดงหน้าชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ ตีชมผลงานของเพื่อน ผู้เรียนยอมรับข้อผิดพลาดมากขึ้น ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมมากขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

วงจรรูปที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมดุลความร้อน พบว่า

ความสมบูรณ์ของผลงาน ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ครูให้ผู้เรียนทำผลงานโดยให้ผู้เรียนสร้างรูปแบบขึ้นมาเอง ให้น่าสนใจและสรุปองค์ความรู้ที่เรียนได้ ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 1 คน ระดับพอใช้ 4 คน ระดับดี 11 คน และระดับดีเยี่ยม 9 คน จากผลการประเมิน ชิ้นงานสมบูรณ์ แต่ผลงานยังขาดความชัดเจน ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติม ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมมากขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

การสร้างสรุควางด้วยตนเอง ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 2 คน ระดับพอใช้ 5 คน ระดับดี 9 คน และระดับดีเยี่ยม 9 คน จากผลการประเมินผลงาน ผู้เรียนบางส่วนมีรูปแบบที่น่าสนใจ มีสีสันสวยงาม บางกลุ่มมีความแปลกใหม่ ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติม และยกตัวอย่างเพื่อให้ผู้เรียนหาแนวทางในการสรุควางผลงานมากขึ้น ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมมากขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

การนำเสนอผลงาน ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 1 คน ระดับพอใช้ 4 คน ระดับดี 13 คน และระดับดีเยี่ยม 7 คน จากผลการประเมิน ในการนำเสนอข้อมูลผู้เรียนบางส่วนมีการนำเสนอของผู้เรียนบางอย่างข้อมูลไม่เพียงพอในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม และข้อมูลอ้างอิงยังมีน้อย แต่ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมมากขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุงไม่มี ระดับพอใช้ 3 คน ระดับดี 4 คน และระดับดีเยี่ยม 8 คน จากผลการประเมิน เมื่อผู้เรียนทำผลงานเสร็จแล้ว ครูก็จะนำผลงานแต่ละกลุ่มแสดงหน้าชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ ตีชม

ผลงานของเพื่อน ผู้เรียนยอมรับข้อผิดพลาดมากขึ้น ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมมากขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

วงจรปฏิบัติที่ 5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของวัตถุเมื่อได้รับความร้อน พบว่า

ความสมบูรณ์ของผลงาน ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ครูให้ผู้เรียนทำผลงานโดยให้ผู้เรียนสร้างรูปแบบขึ้นมาเอง ให้นำสนใจและสรุปองค์ความรู้ที่เรียนได้ ผลการประเมินพบว่าอยู่ในระดับปรับปรุงไม่มี ระดับพอใช้ 2 คน ระดับดี 12 คน และระดับดีเยี่ยม 11 คน จากผลการประเมิน ชิ้นงานสมบูรณ์ มีความชัดเจน มากขึ้นครู ผลการประเมิน ไม่มีผู้เรียนอยู่ในระดับปรับปรุงและอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมมากขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

การสร้างสรรค์ผลงานด้วยตนเอง ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุงไม่มี ระดับพอใช้ 3 คน ระดับดี 10 คน และระดับดีเยี่ยม 12 คน จากผลการประเมินผลงาน ผลงานมีรูปแบบ น่าสนใจ มีสีสันสวยงาม บางกลุ่มมีความแปลกใหม่มากขึ้น ผลการประเมินไม่มีผู้เรียนอยู่ในระดับปรับปรุงและอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมมากขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

การนำเสนอผลงาน ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุงไม่มี ระดับพอใช้ 3 คน ระดับดี 12 คน และระดับดีเยี่ยม 10 คน จากผลการประเมิน ในการนำเสนอข้อมูลผู้เรียนส่วนใหญ่กล้าแสดงออก สื่อสารชัดเจน ผลการประเมินไม่มีผู้เรียนอยู่ในระดับปรับปรุงและอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมมากขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

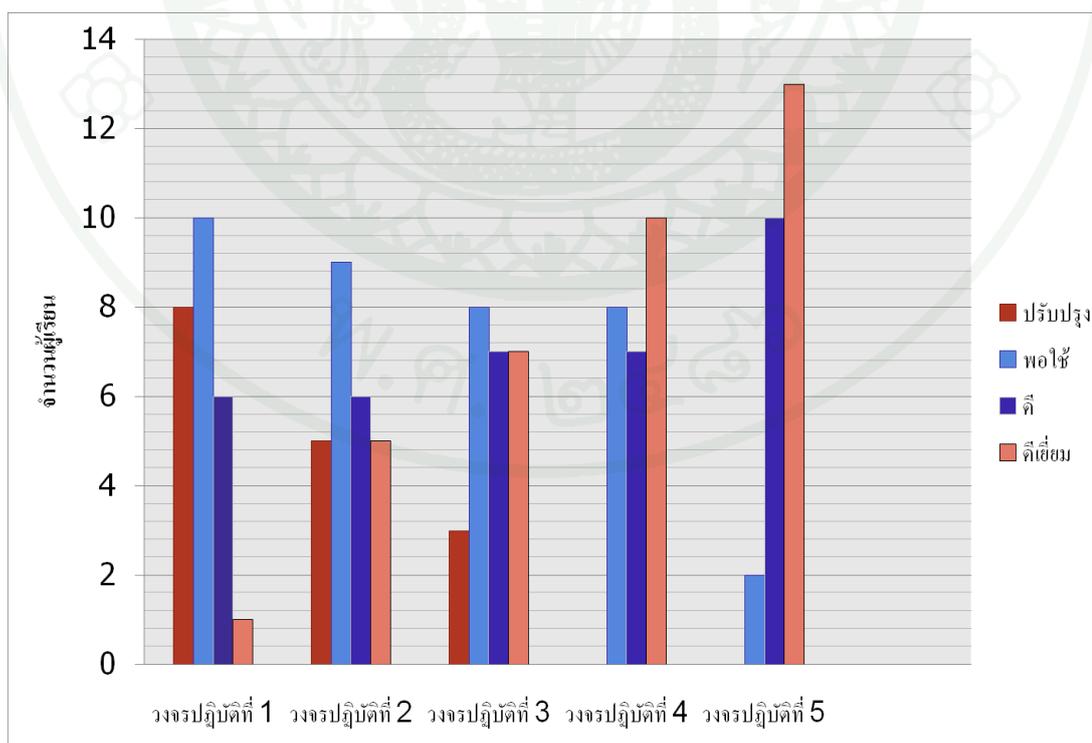
การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุงไม่มี ระดับพอใช้ 1 คน ระดับดี 13 คน และระดับดีเยี่ยม 11 คน จากผลการประเมิน เมื่อผู้เรียนทำผลงานเสร็จแล้ว ครูก็นำผลงานแต่ละกลุ่มแสดงหน้าชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ ดีชมผลงานของเพื่อน ผู้เรียนยอมรับข้อผิดพลาดมากขึ้น ผลการประเมินไม่มีผู้เรียนอยู่ในระดับปรับปรุงและอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมมากขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

ตารางที่ 11 สรุปผลการประเมินด้านความรู้จากการประเมินผลงาน
 วงจรปฏิบัติการที่ 1 - วงจรปฏิบัติการที่ 5

วงจร ปฏิบัติที่	ระดับคุณภาพ							
	ปรับปรุง		พอใช้		ดี		ดีเยี่ยม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1	8	32	10	40	6	24	1	4
2	5	20	9	36	6	24	5	20
3	3	12	8	32	7	28	7	28
4	0	0	8	32	7	28	10	40
5	0	0	2	8	10	40	13	52

จากตารางที่ 11 สรุปผลการประเมินด้านความรู้จากการประเมินผลงาน แสดงดังภาพที่ 8

แผนภูมิแท่งแสดงผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการประเมินผลงาน



ภาพที่ 8 แผนภูมิแท่งแสดงผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการประเมินผลงาน

สรุปได้ว่า ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการประเมินผลงาน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด 25 คน จากกราฟจะเห็นว่า ในวงจรปฏิบัติที่ 1 ผู้เรียนที่อยู่ในระดับปรับปรุงมีจำนวน 8 คน วงจรปฏิบัติที่ 2 ระดับปรับปรุง 5 คน วงจรปฏิบัติที่ 3 ระดับปรับปรุง 3 คน วงจรปฏิบัติที่ 4 และในวงจรปฏิบัติที่ 5 ไม่มีผู้เรียนในระดับปรับปรุงเลย ผลงานของผู้เรียนจากวงจรปฏิบัติที่ 1-5 อยู่ในระดับปรับปรุง น้อยลง ในระยะแรกการทำผลงานผู้เรียนที่อยู่ในระดับปรับปรุง เนื่องจากผู้เรียนยังไม่สามารถที่จะ สรุปองค์ความรู้จากที่เรียนและนำเสนอชิ้นงานที่สร้างสรรค์ได้ ขาดทักษะการคิด เพราะที่ผ่านมามักปฏิบัติตามที่ครูบอกซึ่งเป็นขั้นตอน เมื่อให้ผู้เรียนคิดเองจึงไม่สามารถพัฒนาผลงานออกมาได้ ครูต้องมีวิธีการฝึกฝนผู้เรียนอยู่เสมอ ผู้เรียนที่มีผลงานในระดับปรับปรุง ครูจะให้ผู้เรียนพบนอก เวลาและฝึกทำชิ้นงานอย่างง่ายก่อน เพื่อฝึกการคิดและการสร้างสรรค์ผลงานให้น่าสนใจ และในการสอนของครูก็มีการปรับเปลี่ยนวิธีการที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ทำให้ผลงานของผู้เรียนใน วงจรต่อไป

ตารางที่ 12 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้จากการประเมินใบงานและผลงานของผู้เรียน (จากผู้เรียน ทั้งหมด 25 คน)

วงจรปฏิบัติที่	ระดับ คุณภาพ	ผลการประเมินใบงาน (จำนวนคน)	ผลการประเมินผลงาน (จำนวนคน)
1	ดีเยี่ยม	1	1
	ดี	5	6
	พอใช้	8	10
	ปรับปรุง	11	8
2	ดีเยี่ยม	4	5
	ดี	6	6
	พอใช้	10	9
	ปรับปรุง	5	5
3	ดีเยี่ยม	5	7
	ดี	10	7
	พอใช้	6	8
	ปรับปรุง	4	3

ตารางที่ 12 (ต่อ)

วงจรปฏิบัติที่	ระดับ คุณภาพ	ผลการประเมินใบงาน (จำนวนคน)	ผลการประเมินผลงาน (จำนวนคน)
4	ดีเยี่ยม	9	10
	ดี	10	7
	พอใช้	4	8
	ปรับปรุง	2	0
5	ดีเยี่ยม	10	13
	ดี	11	10
	พอใช้	4	2
	ปรับปรุง	0	0

1.3 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้จากแบบบันทึกอนุทินสะท้อนความคิด

วงจรปฏิบัติที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง คุณหมุมิและการวัด พบว่า

การเขียนอนุทินสะท้อนความคิดของผู้เรียนในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังไม่สามารถเขียนด้วยภาษาที่ชัดเจน แต่อ่านแล้วก็พอเข้าใจ จากการเขียนอนุทินของผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนชอบกิจกรรมการทดลอง อยากหยาบอุปกรณ์เอง แลสนุกสนานกับการทดลอง แต่ในการทำงานกลุ่มยังมีบางคนที่ไม่ช่วยทำงานและรำคาญเพื่อนที่ชอบคุยกัน การทำใบงาน ทำไม่ทันเวลา และไม่มีเวลาในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

วงจรปฏิบัติที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานความร้อน พบว่า

การเขียนอนุทินสะท้อนความคิดของผู้เรียนในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ผู้เรียนส่วนใหญ่เขียนด้วยภาษาที่ชัดเจนมากขึ้น สะกดผิดน้อย จากการเขียนอนุทินของผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนชอบกิจกรรมการทำจิ๊กซอว์ และช่วยกันทำอย่างสนุกสนาน ไม่เครียดในการเรียน สนุกกับการทดลอง และการค้นหาคำตอบด้วยตนเอง

วงจรปฏิบัติที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การดูดกลืนและคายพลังงานความร้อน พบว่า

การเขียนอนุทินสะท้อนความคิดของผู้เรียนในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ผู้เรียนส่วนใหญ่เขียนด้วยภาษาที่ชัดเจนมากขึ้น และเขียนได้มากขึ้น จากการเขียนอนุทินของผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนชอบกิจกรรมการออกแบบอุปกรณ์เครื่องใช้ที่ใช้หลักการของการดูดกลืนและคายพลังงานความร้อน ไม่เครียดในการเรียน สนุกกับการทดลองและการค้นหาคำตอบด้วยตนเอง

วงจรปฏิบัติที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมดุลความร้อน พบว่า

การเขียนอนุทินสะท้อนความคิดของผู้เรียนในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ผู้เรียนส่วนใหญ่เขียนด้วยภาษาที่ชัดเจนมากขึ้น และเขียนได้มากขึ้น จากการเขียนอนุทินของผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนตื่นตัวในการนำเสนอข้อมูล และการตอบคำถามจากเพื่อน ๆ ได้รับความรู้จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ไม่น่าเบื่อ ผู้เรียนมีความสนุกสนานในการทำกิจกรรม

วงจรปฏิบัติที่ 5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของวัตถุเนื่องจากความร้อนพบว่า

การเขียนอนุทินสะท้อนความคิดของผู้เรียนในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ผู้เรียนเขียนด้วยภาษาที่ชัดเจนมากขึ้น และเขียนได้มากขึ้น จากการเขียนอนุทินของผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนตื่นตัวในการนำเสนอข้อมูล และการตอบคำถามจากเพื่อน ๆ ได้รับความรู้จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ไม่น่าเบื่อ ผู้เรียนมีความสนุกสนานในการทำกิจกรรม การทดลองน่าสนใจ ทำให้อยากค้นคว้าหาคำตอบ ได้รับความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาการเรียนมากขึ้น

ตารางที่ 13 ผลการประเมินด้านความรู้จากการประเมินทักษะกระบวนการ
วงจรปฏิบัติการที่ 1 - วงจรปฏิบัติการที่ 5

การประเมิน ผลงาน	ระดับ คุณภาพ	จำนวนผู้เรียนแยกตามระดับคุณภาพในวงจรปฏิบัติที่				
		1	2	3	4	5
		แผน 1	แผน 2	แผน 3	แผน 4	แผน 5
การออกแบบการ ทดลอง	ดีเยี่ยม	0	4	8	12	13
	ดี	8	10	10	10	11
	พอใช้	9	7	4	2	1
	ปรับปรุง	8	4	3	1	0
ปฏิบัติการทดลอง	ดีเยี่ยม	3	7	8	10	12
	ดี	7	8	10	10	11
	พอใช้	10	6	5	3	2
	ปรับปรุง	5	4	2	2	0
นำเสนอข้อมูลด้วย วิธีการที่สร้างสรรค์	ดีเยี่ยม	4	8	10	11	13
	ดี	7	10	10	11	11
	พอใช้	10	5	4	3	1
	ปรับปรุง	4	2	1	0	0
จัดแสดงผลงาน โดยสร้างสรรค์	ดีเยี่ยม	4	7	8	9	11
	ดี	10	11	12	14	13
ชิ้นงานที่น่าสนใจ	พอใช้	7	5	3	2	1
	ปรับปรุง	4	2	2	0	0
การทำงานร่วมกัน เป็นกลุ่ม	ดีเยี่ยม	4	8	9	11	12
	ดี	8	9	11	12	13
	พอใช้	5	4	3	2	0
	ปรับปรุง	8	4	2	0	0

ซึ่งในการประเมินทักษะกระบวนการแต่ละครั้งต้องพิจารณาจากตัวบ่งชี้พฤติกรรม คือ
การออกแบบการทดลอง ปฏิบัติการทดลอง นำเสนอข้อมูลด้วยวิธีการที่สร้างสรรค์ จัดแสดง

ผลงาน โดยสร้างสรรค์ชิ้นงานที่น่าสนใจ และการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เมื่อประเมินแต่ละตัว
บ่งชี้แล้ว ผลการประเมิน

วงจรรูปที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง คุณภูมิและการวัด พบว่า

การออกแบบการทดลอง ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ผู้เรียนออกแบบการทดลอง
เรื่อง คุณภูมิและการวัด ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 8 คน ระดับพอใช้ 9 คน
ระดับดี 8 คน และระดับดีเยี่ยมไม่มี เนื่องจาก ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังไม่สามารถเลือกวัสดุ อุปกรณ์
ที่เหมาะสมในการค้นหาคำตอบได้ และยังขาดการวางแผนที่ดีในการปฏิบัติการทดลอง ครูกระตุ้น
โดยใช้คำถามและให้ผู้เรียนศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมในการเลือกใช้เทอร์มอมิเตอร์แต่ละชนิด

ปฏิบัติการทดลอง ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 5 คน ระดับพอใช้ 10 คน
ระดับดี 7 คน และระดับดีเยี่ยม 3 คน จากผลการประเมิน ผู้เรียนส่วนใหญ่ ยังไม่ใช้เทอร์มอมิเตอร์
ไม่เหมาะสม คือ การอ่านเทอร์มอมิเตอร์ผู้เรียนไม่อ่านในระดับสายตา การใช้จุ่มเทอร์มอมิเตอร์ใน
ของเหลวติดปีกเกอร์มากเกินไป และ ในการบันทึกผลการทดลองยังขาดความชัดเจน ยังเขียนเป็น
ความเรียง ครูชี้แนะให้ทำเป็นตาราง อ่านง่าย ชัดเจน และสอนซ่อมเสริมเกี่ยวกับหลักการใช้เทอร์
มอมิเตอร์เพิ่มเติม

นำเสนอข้อมูลด้วยวิธีการที่สร้างสรรค์ ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 4 คน
ระดับพอใช้ 10 คน ระดับดี 7 คน และระดับดีเยี่ยม 4 คน จากผลการประเมิน ในการนำเสนอ
ข้อมูลผู้เรียนยังไม่กล้าแสดงออก ในแต่ละกลุ่มจะเกี่ยงกัน และในการสื่อสารไม่ชัดเจน ครูให้ผู้เรียน
ฝึกพูดและนำเสนอภายในกลุ่มเล็ก ๆ ก่อน แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียนใหม่

จัดแสดงผลงานโดยสร้างสรรค์ชิ้นงานที่น่าสนใจ ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับ
ปรับปรุง 4 คน ระดับพอใช้ 7 คน ระดับดี 10 คน และระดับดีเยี่ยม 4 คน จากผลการประเมิน
เมื่อผู้เรียนทำผลงานเสร็จแล้ว ครูก็จะนำผลงานแต่ละกลุ่มแสดงหน้าชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้
แลกเปลี่ยนความรู้ ดิชมผลงานของเพื่อน แต่มีบางคนที่ยังไม่ยอมรับในความผิดพลาดของตน
ครูต้องกระตุ้นและชี้ให้เห็นถึงข้อบกพร่องเพื่อการปรับปรุงผลงานในครั้งต่อไป

การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 8 คน ระดับพอใช้ 5 คน ระดับดี 8 คน และระดับดีเยี่ยม 4 คน จากผลการประเมิน กิจกรรมกลุ่มผู้เรียนยังไม่รู้จักแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบภายในกลุ่ม บางคนก็ไม่สนใจและในการออกแบบการทดลองผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถออกแบบการทดลองเพื่อนำไปสู่การหาคำตอบได้ ครูกระตุ้นโดยการเสริมแรงบวก เช่น การชมเชยเป็นกลุ่มตัวอย่าง การเพิ่มคะแนน ให้กับกลุ่มที่ช่วยเหลือกันทำงานและสามัคคีกัน ทำให้งานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีการออกแบบการทดลอง ครูใช้คำถามการทดลองนำผู้เรียนสู่การค้นหาคำตอบ โดยทบทวนความรู้นักเรียนเกี่ยวกับลักษณะการใช้งานของวัสดุ อุปกรณ์ วิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการทดลอง

วงจรรูปที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานความร้อน

การออกแบบการทดลอง ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ผู้เรียนออกแบบการทดลอง เรื่อง การนำความร้อน ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 4 คน ระดับพอใช้ 7 คน ระดับดี 10 คน และระดับดีเยี่ยม 4 คน เนื่องจาก ผู้เรียนบางส่วนสามารถเลือกอุปกรณ์ในการทดลองที่เหมาะสม โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีในท้องถิ่น หาได้ง่าย และมีการวางแผนการทดลองได้ดีขึ้น ผลการประเมินจึงอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมเพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

ปฏิบัติการทดลอง ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 4 คน ระดับพอใช้ 6 คน ระดับดี 8 คน และระดับดีเยี่ยม 7 คน จากผลการประเมิน ในการบันทึกผลการทดลอง บางกลุ่มยังไม่สามารถออกแบบตารางบันทึกผล ที่ชัดเจน อ่านแล้วเข้าใจง่าย และในการบันทึกผลการทดลอง ผู้เรียนให้ความสนใจกับการทดลองมากเกินไป จนบางครั้งลืมจดบันทึกผลที่ได้ลงไป ในตารางบันทึกผลการทดลอง แต่ส่วนใหญ่ผู้เรียนมีพัฒนาการดีขึ้น ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมเพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

นำเสนอข้อมูลด้วยวิธีการที่สร้างสรรค์ ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 2 คน ระดับพอใช้ 5 คน ระดับดี 10 คน และระดับดีเยี่ยม 8 คน จากผลการประเมิน ในการนำเสนอ ผู้เรียนกล้านำเสนอมากขึ้น มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจากเพื่อนและข้อเสนอแนะอื่น ๆ ทำให้ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมเพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

จัดแสดงผลงานโดยสร้างสรรค์ชิ้นงานที่น่าสนใจ ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 2 คน ระดับพอใช้ 5 คน ระดับดี 11 คน และระดับดีเยี่ยม 7 คน จากผลการประเมิน การติดตามผลงานของผู้เรียนในบอร์ดหน้าชั้นเรียนทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และอยากเห็นผลงานของตน แต่บางคนไม่ยอมรับในผลงานของเพื่อน ในการติดตามผลงานผู้เรียนครูจึงต้องชี้แจงข้อดีของผลงานแต่ละชิ้น ในแต่ละส่วน บอกเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูปรีด ให้ผู้เรียนรับทราบเกณฑ์ชัดเจน ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมเพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 4 คน ระดับพอใช้ 4 คน ระดับดี 9 คน และระดับดีเยี่ยม 8 คน จากผลการประเมิน กิจกรรมกลุ่มผู้เรียนมีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบมากขึ้น ประสานกันภายในกลุ่มทำให้การทำงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี แต่มีบางกลุ่มยังเล่นกันบ้าง ทำให้ทำงานล่าช้า ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมเพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

วงจรปฏิบัติที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การดูดกลืนและคายพลังงานความร้อน

การออกแบบการทดลอง ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ผู้เรียนออกแบบการทดลอง เรื่อง การดูดกลืนและคายพลังงานความร้อน ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 3 คน ระดับพอใช้ 4 คน ระดับดี 10 คน และระดับดีเยี่ยม 8 คน เนื่องจาก ผู้เรียนบางส่วนสามารถเลือกอุปกรณ์ในการทดลองที่เหมาะสม สนุกสนานกับการทดลองเนื่องจากการทดลองกลางแจ้ง ผลการประเมินจึงอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมเพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

ปฏิบัติการทดลอง ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 4 คน ระดับพอใช้ 6 คน ระดับดี 8 คน และระดับดีเยี่ยม 7 คน จากผลการประเมิน ในการปฏิบัติการทดลอง บางกลุ่มเตรียมวัสดุอุปกรณ์ยังไม่มีความพร้อมมากนัก ทำให้การทดลองที่ได้ นำไปสู่การสรุปที่ไม่สมบูรณ์ เช่น การทดลองในเรื่องการดูดกลืนและคายความร้อน นอกจากจะใช้กระดาษสีดำ และสีขาวแล้ว ผู้เรียนอาจจะเตรียมกระดาษสีอื่นๆมาทดลองเพื่อค้นหา แต่ผู้เรียนส่วนใหญ่ที่เตรียมวัสดุ อุปกรณ์พร้อมก็สามารถปฏิบัติการทดลองค้นหาคำตอบได้โดยไม่มีปัญหาและอุปสรรคในการทดลอง ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมเพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

นำเสนอข้อมูลด้วยวิธีการที่สร้างสรรค์ ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 2 คน ระดับพอใช้ 5 คน ระดับดี 13 คน และระดับดีเยี่ยม 5 คน จากผลการประเมิน ในการนำเสนอ ผู้เรียนกล้านำเสนอมากขึ้น มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจากเพื่อนและข้อเสนอแนะอื่น ๆ ทำให้ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมเพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

จัดแสดงผลงานโดยสร้างสรรค์ชิ้นงานที่น่าสนใจ ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 2 คน ระดับพอใช้ 3 คน ระดับดี 12 คน และระดับดีเยี่ยม 8 คน จากผลการประเมิน การแสดงผลงานของผู้เรียนในบอร์ดหน้าชั้นเรียนทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และอยากเห็นผลงานของตน ผู้เรียนมีการยอมรับความผิดพลาดมากขึ้น ในการแสดงผลงานผู้เรียนครูจึงต้องชี้แจงข้อดีของผลงานแต่ละชิ้น ในแต่ละส่วน บอกเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค ให้ผู้เรียนรับทราบเกณฑ์ชัดเจนผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมเพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 2 คน ระดับพอใช้ 3 คน ระดับดี 11 คน และระดับดีเยี่ยม 9 คน จากผลการประเมิน กิจกรรมกลุ่มผู้เรียนมีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบมากขึ้น ปรึกษากันภายในกลุ่มทำให้การทำงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมเพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

วงจรรูปที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมดุลความร้อน

การออกแบบการทดลองในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ผู้เรียนออกแบบการทดลอง เรื่อง สมดุลความร้อน ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 1 คน ระดับพอใช้ 2 คน ระดับดี 10 คน และระดับดีเยี่ยม 12 คน เนื่องจาก ผู้เรียนบางส่วนสามารถเลือกอุปกรณ์ในการทดลองที่เหมาะสม และมีการวางแผนในการทดลองมากขึ้น ผลการประเมินจึงอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมเพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

ปฏิบัติการทดลอง ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุง 2 คน ระดับพอใช้ 3 คน ระดับดี 10 คน และระดับดีเยี่ยม 10 คน จากผลการประเมิน ในการทำมีบางกลุ่มเมื่อทดลองเสร็จแล้วไม่เก็บวัสดุ อุปกรณ์เข้าที่ให้เรียบร้อยครูชี้แจงก่อนการทดลองเกี่ยวกับการทำความสะอาด ตลอดจนการเก็บวัสดุอุปกรณ์การทดลองให้เรียบร้อย ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมเพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

นำเสนอข้อมูลด้วยวิธีการที่สร้างสรรค์ ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุงไม่มีระดับพอใช้ 3 คน ระดับดี 11 คน และระดับดีเยี่ยม 11 คน จากผลการประเมิน ในการนำเสนอของ ผู้เรียนบางอย่างข้อมูลไม่เพียงพอ การศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม และข้อมูลอ้างอิงยังมีน้อย ครูชี้แนวทางแหล่งข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าและการเขียนอ้างอิงแหล่งข้อมูลนั้นเพื่อนำเชื่อถือ ให้ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมเพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

จัดแสดงผลงานโดยสร้างสรรค์ชิ้นงานที่น่าสนใจ ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุงไม่มีระดับพอใช้ 2 คน ระดับดี 14 คน และระดับดีเยี่ยม 9 คน จากผลการประเมิน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยนำผลงานผู้เรียนติดบอร์ดและเพื่อน ๆ เสนอแนะ ผู้เรียนบางคนยังมีข้อบกพร่องในการทำงาน แต่ยอมรับข้อผิดพลาดมากขึ้น ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมเพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุงไม่มีระดับพอใช้ 2 คน ระดับดี 12 คน และระดับดีเยี่ยม 11 คน จากผลการประเมิน กิจกรรมกลุ่มผู้เรียนมีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบมากขึ้น ปรึกษากันภายในกลุ่มทำให้การทำงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมเพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

วงจรรูปที่ 5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของวัตถุเนื่องจากความร้อน พบว่า

การออกแบบการทดลอง ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ผู้เรียนออกแบบการทดลอง เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของวัตถุเนื่องจากความร้อน ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุงไม่มีระดับพอใช้ 1 คน ระดับดี 11 คน และระดับดีเยี่ยม 13 คน เนื่องจาก ผู้เรียนส่วนใหญ่สามารถเลือกอุปกรณ์ในการทดลองที่เหมาะสม และมีการวางแผนในการทดลองมากขึ้น ผลการประเมินจึงอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมเพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

ปฏิบัติการทดลอง ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุงไม่มีระดับพอใช้ 2 คน ระดับดี 11 คน และระดับดีเยี่ยม 12 คน จากผลการประเมิน ส่วนใหญ่ผู้เรียนใช้เครื่องมือวัสดุอุปกรณ์ได้เหมาะสม สามารถตรวจสอบสมมติฐานได้ มีการบันทึกการทดลองชัดเจน เข้าใจง่ายมากขึ้น ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมเพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

นำเสนอข้อมูลด้วยวิธีการที่สร้างสรรค์ ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุงไม่มีระดับพอใช้ 1 คน ระดับดี 11 คน และระดับดีเยี่ยม 13 คน จากผลการประเมิน ในการนำเสนอของผู้เรียนข้อมูลเพียงพอ และมีการศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม และข้อมูลอ้างอิงมากขึ้น ทำให้ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมเพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

จัดแสดงผลงานโดยสร้างสรรค์ชิ้นงานที่น่าสนใจ ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุงไม่มีระดับพอใช้ 1 คน ระดับดี 13 คน และระดับดีเยี่ยม 11 คน จากผลการประเมิน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยนำผลงานผู้เรียนติดบอร์ดและเพื่อนๆเสนอแนะ ผู้เรียนบางคนยังมีข้อบกพร่องในการทำงาน แต่ยอมรับข้อผิดพลาดมากขึ้น ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมเพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

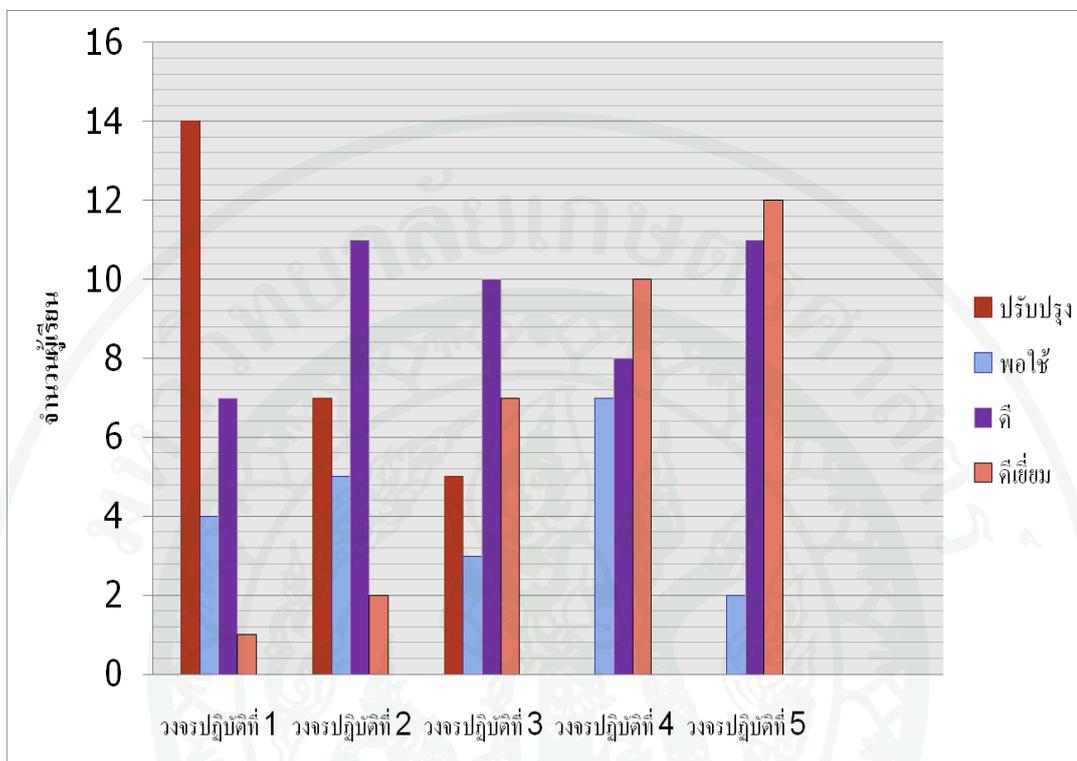
การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ผลการประเมินพบว่า อยู่ในระดับปรับปรุงไม่มีระดับพอใช้ไม่มี ระดับดี 13 คน และระดับดีเยี่ยม 12 คน จากผลการประเมิน กิจกรรมกลุ่มผู้เรียนมีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบมากขึ้น ปรึกษากันภายในกลุ่มทำให้การทำงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผลการประเมินอยู่ในระดับดีและดีเยี่ยมเพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

ตารางที่ 14 สรุปผลการประเมินทักษะกระบวนการวงจรปฏิบัติการที่ 1 - วงจรปฏิบัติการที่ 5

วงจร ปฏิบัติที่	ระดับคุณภาพ							
	ปรับปรุง		พอใช้		ดี		ดีเยี่ยม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1	14	52	4	16	7	28	1	4
2	7	28	5	20	11	44	2	8
3	5	20	3	12	10	40	7	28
4	0	0	7	28	8	32	10	40
5	0	0	2	8	11	44	12	48

จากตารางที่ 14 สรุปผลการประเมินทักษะกระบวนการของผู้เรียน แสดงดังภาพที่ 10

แผนภูมิแท่งแสดงผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการประเมินทักษะกระบวนการ



ภาพที่ 10 แผนภูมิแท่งแสดงผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการประเมินทักษะกระบวนการ

สรุปได้ว่า ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการประเมินทักษะกระบวนการ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด 25 คน จากกราฟจะเห็นว่า ในวงจรปฏิบัติที่ 1 ผู้เรียนที่อยู่ในระดับปรับปรุงมีจำนวน 14 คน วงจรปฏิบัติที่ 2 ระดับปรับปรุง 7 คน วงจรปฏิบัติที่ 3 ระดับปรับปรุง 5 คน วงจรปฏิบัติที่ 4 และในวงจรปฏิบัติที่ 5 ไม่มีผู้เรียนในระดับปรับปรุงเลย ทักษะกระบวนการของผู้เรียนจากวงจรปฏิบัติที่ 1-5 อยู่ในระดับปรับปรุงน้อยลง ในระยะแรกการทำกิจกรรมการทดลองผู้เรียนยังไม่สามารถออกแบบการทดลองเพื่อค้นหาคำตอบได้ ทักษะการทำงานกลุ่มขาดการวางแผน การปรึกษาหารือกันภายในกลุ่มและมีสมาชิกไม่ให้ความร่วมมือ ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ครูต้องใช่วิธีการทดลองที่น่าสนใจ และเกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน เช่น การเป่าลูกโป่งเพื่อทำการทดลองการขยายตัวของวัตถุ ใช้วัสดุ อุปกรณ์ที่หาง่ายวัดความยาวรอบลูกโป่ง เช่น เส้นด้าย เชือกฟาง ทำให้ผู้เรียนทำกิจกรรมอย่างสนุกสนาน และเกิดความรู้ขึ้นมาใหม่ด้วยวิธีการของผู้เรียนเอง โดยครูไม่ต้องบอกหรืออธิบายความรู้ที่เกิดขึ้น ทำให้ทักษะกระบวนการของผู้เรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้น

ตารางที่ 15 ผลการเรียนรู้ด้านจิตวิทยาศาสตร์ประเมินจากแบบบันทึกพฤติกรรม
วงจรปฏิบัติการที่ 1 - วงจรปฏิบัติการที่ 5

พฤติกรรม	ระดับ คุณภาพ	จำนวนผู้เรียนแยกตามระดับคุณภาพในวงจรปฏิบัติที่				
		1	2	3	4	5
		แผน 1	แผน 2	แผน 3	แผน 4	แผน 5
ความสนใจใฝ่รู้	มี	9	12	14	17	20
	ไม่มี	16	13	11	8	5
ความมีเหตุผล	มี	8	10	13	16	21
	ไม่มี	17	15	12	9	4
ความรับผิดชอบ	มี	10	12	15	18	23
	ไม่มี	15	13	10	7	2
ความซื่อสัตย์	มี	9	11	13	17	22
	ไม่มี	16	14	12	8	3
การยอมรับฟัง	มี	10	13	14	19	24
	ไม่มี	15	12	11	6	1
ความเห็น ผู้อื่น	ไม่มี	15	12	11	6	1

การบันทึกพฤติกรรมด้านจิตวิทยาศาสตร์ แต่ละครึ่งต้องพิจารณาจากตัวบ่งชี้พฤติกรรม
คือ ความสนใจใฝ่รู้ ความมีเหตุผล ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ และการยอมรับฟังความเห็น
ของผู้อื่น

วงจรปฏิบัติที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง คุณภูมิและการวัด พบว่า

พฤติกรรมสนใจใฝ่รู้ จากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้และการ
ทำใบงานแบบฝึกหัด พบว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมความสนใจใฝ่เรียนรู้ 9 คน ไม่มีพฤติกรรม 16 คน
ผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่มีการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้นอกชั้นเรียน และไม่กล้า
ซักถามครูเมื่อมีข้อสงสัย

พฤติกรรม ความมีเหตุผล จากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้ และการแสดงผลงานของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมความมีเหตุผล 8 คน ไม่มีพฤติกรรม 17 คน ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังยอมรับข้อผิดพลาดในผลงานของตนเอง และในการนำเสนอข้อมูลยังไม่แสดงหลักฐานหรือแหล่งที่มาของข้อมูลอย่างชัดเจน ทำให้ข้อมูลที่ได้มาไม่เป็นที่น่าเชื่อถือ

พฤติกรรมความรับผิดชอบ จากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้ การทำใบงานแบบฝึกหัด การทำผลงาน พบว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมความรับผิดชอบ 12 คน ไม่มีพฤติกรรม 13 คน ผู้เรียนส่วนใหญ่ทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามเวลาที่กำหนดเพิ่มขึ้น และยังไม่ครบถ้วนตามที่ได้รับมอบหมาย ครูต้องกระตุ้นและต้องสอนซ่อมเสริมเพิ่มเติม

พฤติกรรมความซื่อสัตย์ จากการสังเกตพฤติกรรมขณะผู้เรียนปฏิบัติการทดลองและ การทำใบงาน พบว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมความซื่อสัตย์ 9 คน ไม่มีพฤติกรรม 16 คน ผู้เรียนส่วนใหญ่ขณะทำการทดลองเมื่อได้ข้อมูลไม่ตรงกับกลุ่มอื่น เกิดความไม่มั่นใจกลัวทำแล้วผิด การบันทึกผลการทดลองจึงต้องลอกกลุ่มอื่นเพื่อให้ข้อมูลตรงกัน ครูต้องชี้แจงและอธิบายเพิ่มเติม ขณะทำการทดลองให้บันทึกตามข้อเท็จจริงที่ได้ และต้องมีเหตุผลในการอธิบายผลการทดลอง ดังกล่าว

พฤติกรรมยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น จากการสังเกตพฤติกรรมขณะผู้เรียนแสดงผลงานและการทำงานกลุ่ม พบว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น 10 คน ไม่มีพฤติกรรม 15 คน ผู้เรียนส่วนใหญ่ ในการทำงานกลุ่มยังไม่มี การแบ่งหน้าที่ชัดเจน จึงมีการ เกี่ยงกันทำงานบ้าง ไม่ยอมรับฟังเหตุผลของผู้อื่น ทำให้เกิดปัญหาขณะทำงาน ครูต้องกระตุ้นให้ ผู้เรียนช่วยกันทำงาน โดยมีการวางแผนการทำงานล่วงหน้าและยอมรับฟังเพื่อนเมื่อมีเหตุผล เพียงพอ

วงจรรูปที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานความร้อน พบว่า

พฤติกรรมสนใจใฝ่รู้ จากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้และการ ทำใบงานแบบฝึกหัด พบว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมความสนใจใฝ่เรียนรู้ 12 คน ไม่มีพฤติกรรม 13 คน

ผู้เรียนส่วนใหญ่มีการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้นอกชั้นเรียนเพิ่มขึ้น และมีซักถามครูบ้างเมื่อมีข้อสงสัย ผู้เรียนจึงมีพฤติกรรมสนใจใฝ่รู้เพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

พฤติกรรม ความมีเหตุผล จากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนขณะทำกิจกรรมการเรียน การรู้และการแสดงผลงานของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมความมีเหตุผล 10 คน ไม่มีพฤติกรรม 15 คน ผู้เรียนส่วนใหญ่ยอมรับข้อผิดพลาดในผลงานของตนเองเพิ่มขึ้น และในการนำเสนอข้อมูลมีการแสดงหลักฐานหรือแหล่งที่มาของข้อมูลแต่ยังไม่อย่างชัดเจน ผู้เรียนจึงมีพฤติกรรมความมีเหตุผลเพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

พฤติกรรมความรับผิดชอบ จากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนขณะทำกิจกรรมการเรียน การทำใบงานแบบฝึกหัด การทำผลงาน พบว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมความรับผิดชอบ 10 คน ไม่มีพฤติกรรม 15 คน ผู้เรียนส่วนใหญ่ทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามเวลาที่กำหนด แต่ยังไม่ครบถ้วนตามที่ได้รับมอบหมาย ครูต้องกระตุ้นและต้องสอนเสริมเพิ่มเติม ผู้เรียนจึงมีพฤติกรรมความรับผิดชอบเพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

พฤติกรรมความซื่อสัตย์ จากการสังเกตพฤติกรรมขณะผู้เรียนปฏิบัติการทดลองและการ ทำใบงาน พบว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมความซื่อสัตย์ 13 คน ไม่มีพฤติกรรม 12 คน ผู้เรียน การบันทึกผลการทดลองตรงกับข้อเท็จจริงมากขึ้น ผู้เรียนจึงมีพฤติกรรมความซื่อสัตย์เพิ่มขึ้นจาก แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

พฤติกรรมยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น จากการสังเกตพฤติกรรมขณะผู้เรียนแสดงผลงานและการทำงานกลุ่ม พบว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น 13 คน ไม่มีพฤติกรรม 12 คน ผู้เรียนส่วนใหญ่ในการทำงานกลุ่มยังการแบ่งหน้าที่มากขึ้น จึงมีการเกี่ยงกันทำงานบ้าง ยอมรับฟังเหตุผลของผู้อื่น ผู้เรียนจึงมีพฤติกรรมยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

วงจรรูปที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การดูดกลิ่นและคายพลังงานความร้อน พบว่า

พฤติกรรมสนใจใฝ่รู้ จากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้และการทำใบงานแบบฝึกหัด พบว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมความสนใจใฝ่เรียนรู้ 14 คน ไม่มีพฤติกรรม 11 คน ผู้เรียนส่วนใหญ่มีการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้นอกชั้นเรียนเพิ่มขึ้น และมีซักถามครูเมื่อมีข้อสงสัย ผู้เรียนจึงมีพฤติกรรมสนใจใฝ่รู้เพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

พฤติกรรม ความมีเหตุผล จากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้และการแสดงผลงานของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมความมีเหตุผล 13 คน ไม่มีพฤติกรรม 12 คน ผู้เรียนส่วนใหญ่ยอมรับข้อผิดพลาดในผลงานของตนเองเพิ่มขึ้น และในการนำเสนอข้อมูลมีการแสดงหลักฐานหรือแหล่งที่มาของข้อมูลอย่างชัดเจน ผู้เรียนจึงมีพฤติกรรมความมีเหตุผลเพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

พฤติกรรมความรับผิดชอบ จากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้การทำใบงานแบบฝึกหัด การทำผลงาน พบว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมความรับผิดชอบ 15 คน ไม่มีพฤติกรรม 10 คน ผู้เรียนส่วนใหญ่ทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนดและยังไม่ครบถ้วนตามที่ได้รับมอบหมาย ครูต้องกระตุ้นและต้องสอนซ่อมเสริมเพิ่มเติม ผู้เรียนจึงมีพฤติกรรมความรับผิดชอบเพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

พฤติกรรมความซื่อสัตย์ จากการสังเกตพฤติกรรมขณะผู้เรียนปฏิบัติการทดลองและการทำใบงาน พบว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมความซื่อสัตย์ 11 คน ไม่มีพฤติกรรม 14 คน ผู้เรียน การบันทึกผลการทดลองตรงกับข้อเท็จจริงมากขึ้น แต่มีบางกลุ่มที่ยังลอกกลุ่มอื่น ครูต้องชี้แจงและอธิบายเพิ่มเติมขณะทำการทดลองให้บันทึกตามข้อเท็จจริงที่ได้ และต้องมีเหตุผลในการอธิบายผลการทดลองดังกล่าว ผู้เรียนจึงมีพฤติกรรมความซื่อสัตย์เพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

พฤติกรรมยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น จากการสังเกตพฤติกรรมขณะผู้เรียนแสดงผลงานและการทำงานกลุ่ม พบว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น 14 คน ไม่มีพฤติกรรม 11 คน ผู้เรียนส่วนใหญ่ในการทำงานกลุ่มยังการแบ่งหน้าที่มากขึ้น มีการเกี่ยวกันทำงานบ้าง และยอมรับฟังเหตุผลของผู้อื่นมากขึ้น ผู้เรียนจึงมีพฤติกรรมยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

วงจรรูปที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมดุลความร้อน พบว่า

พฤติกรรมสนใจใฝ่รู้ จากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้และการทำใบงานแบบฝึกหัด พบว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมความสนใจใฝ่เรียนรู้ 17 คน ไม่มีพฤติกรรม 8 คน ผู้เรียนส่วนใหญ่มีการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้นอกชั้นเรียนเพิ่มขึ้น และมีซักถามครูเมื่อมีข้อสงสัย ผู้เรียนจึงมีพฤติกรรมสนใจใฝ่รู้เพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

พฤติกรรม ความมีเหตุผล จากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้และการแสดงผลงานของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมความมีเหตุผล 16 คน ไม่มีพฤติกรรม 9 คน ผู้เรียนส่วนใหญ่ยอมรับข้อผิดพลาดในผลงานของตนเองเพิ่มขึ้น และในการนำเสนอข้อมูลมีการแสดงหลักฐานหรือแหล่งที่มาของข้อมูลอย่างชัดเจน ผู้เรียนจึงมีพฤติกรรมความมีเหตุผลเพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

พฤติกรรมความรับผิดชอบ จากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้ การทำใบงานแบบฝึกหัด การทำผลงาน พบว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมความรับผิดชอบ 18 คน ไม่มีพฤติกรรม 7 คน ผู้เรียนส่วนใหญ่ทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามเวลาที่กำหนดและครบถ้วนตามที่ได้รับมอบหมาย ผู้เรียนจึงมีพฤติกรรมความรับผิดชอบเพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

พฤติกรรมความซื่อสัตย์ จากการสังเกตพฤติกรรมขณะผู้เรียนปฏิบัติการทดลองและการทำใบงาน พบว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมความซื่อสัตย์ 17 คน ไม่มีพฤติกรรม 8 คน ผู้เรียน การบันทึกผลการทดลองตรงกับข้อเท็จจริงมากขึ้น และมีเหตุผลในการอภิปรายผลการทดลองดังกล่าว ผู้เรียนจึงมีพฤติกรรมความซื่อสัตย์เพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

พฤติกรรมยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น จากการสังเกตพฤติกรรมขณะผู้เรียนแสดงผลงานและการทำงานกลุ่ม พบว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น 19 คน ไม่มีพฤติกรรม 6 คน ผู้เรียนส่วนใหญ่ ในการทำงานกลุ่มยังการแบ่งหน้าที่มากขึ้น ยอมรับฟังเหตุผลของผู้อื่น ผู้เรียนจึงมีพฤติกรรมยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

วงจรรูปที่ 5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของวัตถุเมื่อได้รับความร้อน พบว่า

พฤติกรรมสนใจใฝ่รู้ จากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้และการทำใบงานแบบฝึกหัด พบว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมความสนใจใฝ่เรียนรู้ 20 คน ไม่มีพฤติกรรม 5 คน ผู้เรียนส่วนใหญ่มีการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้นอกชั้นเรียนเพิ่มขึ้น และมีซักถามครูเมื่อมีข้อสงสัย ผู้เรียนจึงมีพฤติกรรมสนใจใฝ่รู้เพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

พฤติกรรม ความมีเหตุผล จากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้และการแสดงผลงานของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมความมีเหตุผล 21 คน ไม่มีพฤติกรรม 4 คน ผู้เรียนส่วนใหญ่ยอมรับข้อผิดพลาดในผลงานของตนเองเพิ่มขึ้น และในการนำเสนอข้อมูลมีการแสดงหลักฐานหรือแหล่งที่มาของข้อมูลอย่างชัดเจน ผู้เรียนจึงมีพฤติกรรมความมีเหตุผลเพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

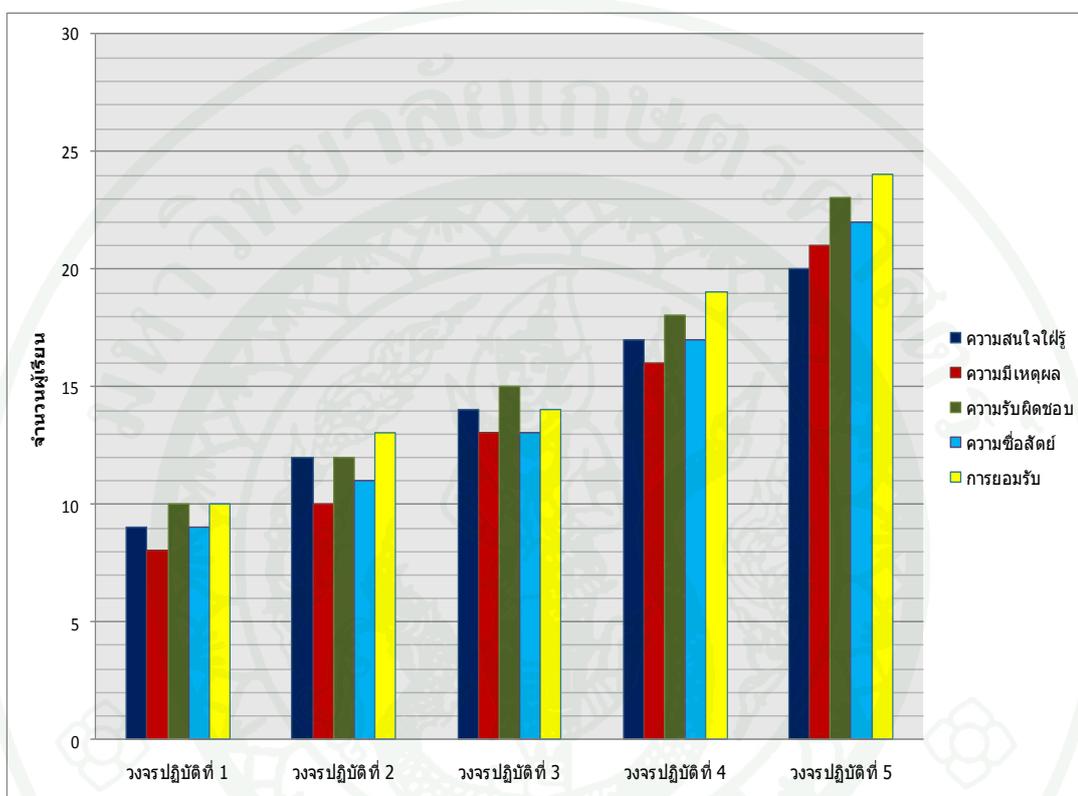
พฤติกรรมความรับผิดชอบ จากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้ การทำใบงานแบบฝึกหัด การทำผลงาน พบว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมความรับผิดชอบ 23 คน ไม่มีพฤติกรรม 2 คน ผู้เรียนส่วนใหญ่ทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามเวลาที่กำหนด และครบถ้วนตามที่ได้รับมอบหมาย ผู้เรียนจึงมีพฤติกรรมความรับผิดชอบเพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

พฤติกรรมความซื่อสัตย์ จากการสังเกตพฤติกรรมขณะผู้เรียนปฏิบัติการทดลองและการทำใบงาน พบว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมความซื่อสัตย์ 22 คน ไม่มีพฤติกรรม 3 คน ผู้เรียน การบันทึกผลการทดลองตรงกับข้อเท็จจริงมากขึ้น และมีเหตุผลในการอภิปรายผลการทดลองดังกล่าว ผู้เรียนจึงมีพฤติกรรมความซื่อสัตย์เพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

พฤติกรรมยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น จากการสังเกตพฤติกรรมขณะผู้เรียนแสดงผลงานและการทำงานกลุ่ม พบว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น 24 คน ไม่มีพฤติกรรม 1 คน ผู้เรียนส่วนใหญ่ ในการทำงานกลุ่มยังการแบ่งหน้าที่มากขึ้น ยอมรับฟังเหตุผลของผู้อื่น ผู้เรียนจึงมีพฤติกรรมยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เพิ่มขึ้นจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

สรุปผลการบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนด้านจิตวิทยาศาสตร์ ดังภาพที่ 11

แผนภูมิแท่งแสดงผลการเรียนรู้ด้านจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน



ภาพที่ 11 แผนภูมิแท่งแสดงผลการเรียนรู้ด้านจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน

สรุปได้ว่า ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้านจิตวิทยาศาสตร์ จำนวนผู้เรียนทั้งหมด 25 คน จากกราฟจะเห็นว่า ในวงจรปฏิบัติที่ 1-5 พฤติกรรมของผู้เรียนด้านความสนใจใฝ่รู้และความมีเหตุผลจะมีจำนวนผู้เรียนแสดงออกน้อยกว่าด้านอื่น ในวงจรปฏิบัติที่ 5 พบว่า ผู้เรียนที่ไม่แสดงออกด้านความสนใจใฝ่รู้มีจำนวน 5 คนและผู้ที่ไม่แสดงออกด้านความมีเหตุผลจำนวน 4 คน ผู้ที่ไม่แสดงพฤติกรรมดังกล่าวก็จะมีผู้เรียนที่ไม่แสดงออกทั้งความสนใจใฝ่เรียนและความมีเหตุผลอยู่ 1 คน ซึ่งโดยปกติแล้วผู้เรียนคนนี้จะเป็นคนค่อนข้างก้าวร้าว เพื่อนพุดไม่ฟังเหตุผลชอบคุยเสียงดัง แต่หลังจากที่ครูได้สอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ ครูให้ทดลองเองเขาจะชอบความเป็นผู้นำ และจะมีความรับผิดชอบมากขึ้น และมีพฤติกรรมที่ดีขึ้น การสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้จึง

เป็นส่วนหนึ่งที่สร้างแรงดึงดูดให้เขาสนใจกิจกรรม และมีพฤติกรรมที่ดีขึ้นในวงจรปฏิบัติต่อไป และในผู้เรียนบางคนที่ยังไม่แสดงพฤติกรรมความสนใจใฝ่รู้และควมมีเหตุผลมากนัก อาจเป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นเพียงระยะสั้น ๆ สอนเพียงหน่วยเดียว อีกทั้งความแตกต่างพื้นฐานทางครอบครัว สังคมที่แตกต่างกัน ทำให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมที่แตกต่างกัน ดังนั้นครูผู้สอนจึงต้องหาวิธีการสอนที่เหมาะสม และต้องใช้ระยะเวลาพอสมควรในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียน

ข้อวิจารณ์

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ผู้วิจัยขอเสนอข้อวิจารณ์ ดังต่อไปนี้

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม ตามการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้เป็นขั้นที่ครูต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดึงความรู้เดิมจากที่ผู้เรียนเคยเรียนผ่านมาเพื่อมาเป็นพื้นฐานและเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ที่จะได้รับ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง ดังนั้น ครูผู้สอนจึงต้องมีวิธีการในการดึงความรู้เดิมของผู้เรียนให้ได้ โดยจัดกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดอิสระนำไปสู่การดึงความรู้ของผู้เรียนออกมา เช่น การเขียนผังความคิด การแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน การกระตุ้นผู้เรียนให้คิดโดยใช้คำถาม การนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้สื่อประกอบการสอนซึ่งเป็นสื่อที่อยู่รอบตัว หาง่าย ปรับใช้ในเนื้อหาที่สอนได้ เช่น ครูมีเพียงแก้วน้ำที่ใส่น้ำแข็งเพียงใบเดียวก็สามารถนำเข้าสู่บทเรียนและตั้งปัญหาให้กับผู้เรียนค้นหาคำตอบได้ การเปรียบเทียบกระดาษสีดำและสีขาวในการดูดกลืนความร้อน การค้นหาวิธีการที่นำไปสู่คำตอบของผู้เรียน ซึ่งการตรวจสอบความเข้าใจและประสบการณ์เดิมของผู้เรียน เป็นการสร้างความเข้าใจกับเรื่องใหม่ที่จะเรียน ซึ่งได้สอดคล้องกับ วัชรนา เล่าเรียนดี (2552: 70-73) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้เป็นการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องจากความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิม ครูจึงต้อง

จัดสถานการณ์จัดสถานการณ์หรือปัญหาที่เร้าความสนใจ ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการคิด เรียนรู้ จากแหล่งเรียนรู้จริง จะทำให้ผู้เรียนตรวจสอบความรู้เดิมของตนเองได้

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจ/ปฏิบัติ เป็นขั้นที่ครูต้องจัดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติจริง ผู้เรียน เป็นผู้สร้าง ผู้ออกแบบ ผู้ค้นคว้า ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้าง องค์ความรู้ โดยครูใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิด ของผู้เรียน ซึ่งจะใช้วิธีไหนก็ได้ตามที่สมาชิกในกลุ่มได้วางแผนกันไว้ ซึ่งเมื่อครูตั้งคำถามการ ทดลองแล้ว ก็จะทำให้ผู้เรียนได้วางแผน ปรึกษาหารือภายในกลุ่มและเขียนโครงร่างการทดลอง ช่วยกันคิดวิธีการทดลอง จากนั้นตัวแทนกลุ่มก็จะทำการหยาบวัสดุ อุปกรณ์ ที่ครูได้เตรียมไว้อย่าง หลากหลาย มีทั้งเกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับการนำไปสู่คำตอบ หรือในบางกิจกรรมครูจะให้คิด และวางแผนกันล่วงหน้าเพื่อจัดเตรียมอุปกรณ์เอง ซึ่งผู้เรียนอาจมีอยู่แล้ว เน้นวัสดุอุปกรณ์ที่หา ง่าย ประหยัด และสามารถนำไปสู่การค้นหาคำตอบได้ ในขั้นนี้ผู้เรียนจะได้องค์ความรู้ใหม่จาก การทดลองของผู้เรียนเอง เช่น การทดลอง เรือง การดูกลิ่นและคายความร้อน ซึ่งมีคำถามการ ทดลอง คือ วัสดุสีใดที่ดูกลิ่นความร้อนได้ดีกว่ากัน ครูจะให้ผู้เรียนคิดอย่างอิสระ ไม่มีข้อจำกัด หรือขอบเขต และครูไม่ได้เตรียมอุปกรณ์ไว้ให้ การทดลองครั้งนี้เป็นการทดลองภาคสนามเพราะ ต้องใช้ความร้อนจากดวงอาทิตย์ ซึ่งจากการสอนที่ผ่านมาตามเนื้อหาบทเรียนครูก็จะใช้เพียงสองสี คือ สีดำและสีขาว มาทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบวัตถุอุณหภูมิความร้อนจากวัตถุที่ถูกหุ้มด้วย สองสีนี้ ในการทดลองครั้งนี้มีผู้เรียน 2 กลุ่ม ที่ได้เตรียมกระดาษสีต่าง ๆ มา เช่น สีเขียว สีแดง สีน้ำเงิน สีเหลือง สีดำ สีขาว แล้วหุ้มกระดาษสีต่างๆลงในขวดที่มีน้ำปริมาณเท่ากันอยู่ ทั้งไว้กลาง แดด ระยะเวลาเท่ากัน แล้วก็ให้เทอร์โมมิเตอร์วัดระดับความร้อนของกระดาษสีต่าง ๆ ทำให้ ผู้เรียนได้องค์ความรู้ใหม่ ที่เขาสามารถค้นพบด้วยตนเอง สามารถนำมาอภิปรายกับเพื่อนได้ เกิด การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน ผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นนี้เป็นหัวใจสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม แนวการสร้างองค์ความรู้ และในขั้นนี้จึงควรต้องคอยชี้แนะ ไม่จำกัดความคิดของผู้เรียน มีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่จะสอน และหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ สามารถแก้ปัญหาหรือแก้ไข สถานการณ์ที่เกิดขึ้นขณะทำการสอนได้ เปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยายมาเป็นผู้จัดประสบการณ์ เรียนรู้ให้ผู้เรียนค้นคว้าสร้างความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข, 2548: 18) ที่ได้กล่าวไว้ว่า ครูไม่ใช่ผู้บรรยายแต่เป็นผู้สาธิต เตรียมประสบการณ์เรียนรู้ กระตุ้นการ ใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนคิดและแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นนำเสนอและอธิบายเชื่อมโยงความรู้ เป็นขั้นที่ครูต้องเน้นวิธีการนำเสนอ จากองค์ความรู้ที่ได้จากชั้นสำรวจ/ปฏิบัติ วิธีการนำเสนอที่สร้างสรรค์ สามารถแลกเปลี่ยนความรู้ และตอบคำถาม อภิปรายโดยใช้เหตุผลและหลักฐานอ้างอิงที่น่าเชื่อถือ การนำเสนอของผู้เรียนใน ขั้นนี้เป็นการแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนได้องค์ความรู้ใหม่จากกิจกรรมและจากการค้นหาความรู้ด้วย ตนเอง เน้นการกล้าแสดงออก การตอบคำถามซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า ความรู้เพิ่มเติม ในขั้นนี้ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝน การแสดงออกหน้าชั้นเรียน กล้าพูดและโต้แย้ง เมื่อมีเหตุผลที่เพียงพอและถูกต้อง ครูผู้สอนควรเน้นการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม เรียนรู้จาก ความเข้าใจไม่ใช่เพียงแค่จดจำเนื้อหาเพียงอย่างเดียว วิธีการนำเสนอของผู้เรียนจะแสดงถึง ความรู้ความเข้าใจและการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจริงของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 13) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การสื่อสารความรู้หรือแนวคิด ผู้เรียนจะ แสดงออกด้วยการพูดหรือเขียนในรูปแบบที่เหมาะสม ชัดเจน มีเหตุผล อธิบายหรือเขียนสรุป เรื่องราวการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ มีการนำเสนอผลงานด้วยการบันทึก จัดแสดงผล งานหรือสาธิต มีการสื่อสารด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนผล เป็นขั้นที่แสดงผลของการปฏิบัติ ผลของทักษะกระบวนการ และผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ เป็นการทบทวนความรู้ความเข้าใจ มองเห็นจุดที่ควรปรับปรุงและพัฒนาตนเอง ครูจึงต้องเป็น ผู้ตรวจผลงานและสะท้อนผล รวมทั้งผู้เรียนต้องประเมินตนเอง และประเมินเพื่อนด้วย เมื่อพบข้อ พบกพร่อง ควรปรับปรุงและพัฒนาการสอนของตนเอง ครูควรฝึกให้ผู้เรียนยอมรับและแลกเปลี่ยน ความรู้กับเพื่อน เน้นการค้นหาความรู้เพิ่มเติม ครูควรมีการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย ประเมินตามจุดมุ่งหมายในลักษณะที่ยืดหยุ่นกันไปในแต่ละบุคคล อาจใช้วิธีการประเมินจาก เพื่อน แฟ้มผลงาน รวมทั้งการประเมินตนเองด้วย (ทิตินา แซมมณี, 2552: 94-96)

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ที่ดำเนินการสอนทั้ง 4 ขั้นตอนดังกล่าว และได้นำวิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนเข้าร่วมในการดำเนินการวิจัย เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมและพัฒนาผลการเรียนรู้ของผู้เรียน พบว่า ในการจัดการเรียนการสอน แต่ละชั้น และในแต่ละวงจรปฏิบัติ ครูผู้สอนจะมีวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดึงดูดความสนใจ ผู้เรียน เน้นการปฏิบัติ การทำงานร่วมกัน ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดเอง ออกแบบการทดลองเอง โดยการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม การสร้างสรรค์ผลงานที่แปลกใหม่ กล้าแสดงออกในการนำเสนอ

และการอภิปรายโต้แย้งด้วยเหตุผล ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎี แชมมณี (2552: 94-95) สรุปไว้ว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนมุ่งเน้นกระบวนการสร้างความรู้และตระหนักรู้ในกระบวนการนั้น เป้าหมายการเรียนรู้จะต้องมาจากการปฏิบัติ ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง เน้นการมีส่วนร่วม และการปฏิบัติจริงเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง และเมื่อจัดการกิจกรรมเสร็จสิ้นในแต่ละวงจรปฏิบัติ ครูผู้สอนได้นำผลมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนและพัฒนาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้นในวงจรปฏิบัติต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับ สุวิมล ว่องวานิช (2552: 21-22) ที่ได้กล่าวเกี่ยวกับลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนสรุปได้ว่า การวิจัยในชั้นเรียนมีการดำเนินงานที่เป็นวงจรต่อเนื่อง มีกระบวนการทำงานแบบมีส่วนร่วม ครูผู้สอนต้องมีการแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างเรียน และทำการปรับปรุงแก้ไขพัฒนาผู้เรียนควบคู่กันไป การวิจัยและการพัฒนาจึงเกิดขึ้นในการปฏิบัติงานพร้อมกันในการทำงานปกติ

2. ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งนี้ ขึ้นอยู่กับครูผู้สอน ผู้เรียน และการจัดการกิจกรรมสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหา บรรยากาศในการเรียน รวมทั้งการบริหารจัดการการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ สภาพแวดล้อมและจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเข้าใจมากขึ้น ครูผู้สอนต้องมีส่วนกระตุ้นให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีและมีคุณลักษณะทางจิตวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมที่หลากหลาย มีสื่อการสอนที่น่าสนใจ และการเน้นการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนคิดว่าตนเองมีความสำคัญและเรียนอย่างมีความสุข บทบาทของครูในการสอนต้องเป็น ผู้แนะนำและคอยช่วยเหลือเมื่อผู้เรียน พบปัญหาจากการทำกิจกรรม มีการยืดหยุ่นในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องให้ความร่วมมือในการเรียนมีบรรยากาศการเรียนที่ดี มีสื่อการสอนที่เหมาะสม ครูมีการบริหารจัดการในเรื่องเวลา การเตรียมการสอนที่ดี มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่จะสอน นำผลสะท้อนจากการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้มาวิเคราะห์ปัญหาแนวทางวิธีการสอนที่เหมาะสมเพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละวงจรปฏิบัติ มีการปรับเปลี่ยนวิธีการสอนที่เหมาะสมในแต่ละวงจรปฏิบัติ โดยมีการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติม มีเทคนิคการจูงใจผู้เรียน และทำการศึกษาข้อมูลพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนล่วงหน้า เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการกิจกรรมการสอน ทำให้ครูจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ได้อย่างเหมาะสม ผู้เรียนจึงมีพัฒนาการเรียนรู้ที่ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิภาพร พรรณศรี (2546), นงลักษณ์ เชื้อดี (2548) และวรารภรณ์ สีดำนิล (2550) ที่สรุปงานวิจัยไว้ว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ที่ดีขึ้นและสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการของ

ผู้เรียนได้ รวมทั้งเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และฝึกทักษะกระบวนการคิดมากขึ้น

3. การทำวิจัยกับการสอน ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนที่ครูผู้สอนเป็นผู้ทำวิจัยเองและนำมาใช้ปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนในชั้นเรียนของตนเอง ใช้วิธีการสอนนำและทำการวิจัยการสอนเพื่อพัฒนาไปพร้อม ๆ กัน ในการวิจัยครั้งนี้พบว่า ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้น ทำให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิด ฝึกผู้เรียนให้กล้าแสดงออก มีทักษะในการค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง เนื่องจากการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้เป็นการสอนที่เน้นกิจกรรม การเรียนรู้เกิดจากการปฏิบัติ ผู้เรียนจะชอบทำกิจกรรมการทดลองเพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเองมากกว่าที่ครูเป็นผู้บอกความรู้ ผู้เรียนมีความสุขกับการเรียนและมีการทำงานกลุ่มที่คอยช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การทำงานโดยมีการวางแผนล่วงหน้า มีการสะท้อนผลเพื่อนำผลงานของตนไปปรับปรุงครั้งต่อไป การวิจัยในชั้นเรียนจึงต้องสามารถแก้ปัญหาการเรียนรู้ด้วยการปรับปรุงที่กระบวนการเรียนการสอนและต้องเป็นกระบวนการที่ครูสามารถปรับปรุงได้ด้วยตัวครูเองเท่านั้น อาจใช้ปรับปรุงที่ครูผู้สอนเอง ตัวผู้เรียน สื่อและวิธีการจัดกิจกรรมรวมถึงสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนจึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาวิชาชีพครู เนื่องจากได้ข้อค้นพบที่ได้มาจากกระบวนการสืบค้นที่เป็นระบบและเชื่อถือได้ ทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาการเรียนรู้ และครูเกิดการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังเป็นการพัฒนาผู้ที่มีส่วนร่วม นำไปสู่พัฒนาชุมชนแห่งการเรียนรู้และด้วยหลักการสำคัญของการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่เน้นการสะท้อนผล ทำให้การวิจัยแบบนี้ส่งเสริมบรรยากาศของการทำงานแบบประชาธิปไตยที่ทุกฝ่ายเกิดการแลกเปลี่ยนประสบการณ์และการยอมรับในข้อค้นพบร่วมกัน (สุวิมล ว่องวานิช, 2552: 25)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

จากการทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล
ศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว
การสร้างองค์ความรู้ ให้ความเหมาะสมกับ เนื้อหา ครูผู้สอน โรงเรียนและนักเรียนและ
2) เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล
ศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร

ประชากรเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล
ศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 25 คน เป็นนักเรียน
ชาย 12 คน เป็นนักเรียนหญิง 13 คน และการวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ผู้วิจัย
เป็นครูผู้สอนและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งมีขั้นตอนการทำวิจัยและสรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 5 แผน ๆ ละ
3 ชั่วโมง จำนวน 15 ชั่วโมง 2) แบบประเมินใบงาน 3) แบบประเมินผลงาน 4) แบบประเมิน
ทักษะกระบวนการ 5) แบบบันทึกพฤติกรรม 6) แบบบันทึกอนุทินสะท้อนความคิดของผู้เรียน

และการวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนและเก็บรวบรวม
ข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งมีขั้นตอนการทำวิจัยและสรุปผลการวิจัย ได้ดังนี้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยเป็นผู้เก็บ
รวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยทำการสอนในโรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ ตั้งแต่

วันที่ 25 มกราคม พ.ศ. 2554 จนถึงวันที่ 26 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2554 สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวมระยะเวลา 15 ชั่วโมง จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ในขณะที่ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ลงในแบบประเมินใบงาน แบบประเมินผลงาน แบบประเมินทักษะกระบวนการ แบบบันทึกพฤติกรรมและบันทึกหลังการสอน ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการและด้านจิตวิทยาศาสตร์เพื่อสะท้อนการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ในแต่ละวงจรปฏิบัติ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องในวงจรปฏิบัติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) กับข้อมูลเชิงคุณภาพ และการใช้การหาค่าความถี่ ร้อยละกับข้อมูลเชิงปริมาณ

ผลการวิจัย

จากการการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร พบว่า

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นทบทวนความรู้เดิม
2. ขั้นสำรวจ/ปฏิบัติ
3. ขั้นนำเสนอการอธิบายและเชื่อมโยงความรู้
4. ขั้นสะท้อนผล

เมื่อนำขั้นตอนการสอนทั้ง 4 ขั้นตอนมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ พบว่า มีความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้กับเนื้อหาพลังงานความร้อน ครูผู้สอน โรงเรียนและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร ดังนี้

1.1 ความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้กับเนื้อหา เรื่องพลังงานความร้อน พบว่า ครูผู้สอนดำเนินการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ในเรื่องพลังงานความร้อนมีเนื้อหาที่มีส่วนที่ต้องคำนวณและใช้สัญลักษณ์ ค่อนข้างยาก แต่ครูผู้สอนต้องมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาและมีวิธีการถ่ายทอดที่น่าสนใจ คือ ใช้สื่อประกอบการสอน การลงมือปฏิบัติจริง การเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมรอบตัว และสามารถนำสื่อการสอน วิธีการสอนมาปรับใช้ในเนื้อหาได้ ทำให้การสอนบรรลุวัตถุประสงค์ โดยไม่เกิดปัญหาหรือไม่มีอุปสรรคในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการตอบคำถาม การทำใบงานให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ เกิดทักษะการปฏิบัติในการทดลอง สร้างองค์ความรู้จากกิจกรรมที่ครูจัดขึ้น

1.2 ความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้กับครูผู้สอน พบว่า ครูผู้สอนมีความยืดหยุ่นในการจัดกิจกรรม และมีการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละครั้งครูมีการวางแผน ใช้เวลาในการเตรียมสื่อ กิจกรรมการทดลองที่น่าสนใจ มีการพัฒนาบุคลิกภาพของตนเพื่อปรับให้เหมาะสมกับผู้เรียน ไม่เครียดจนเกินไป สามารถแก้ไขหาที่เกิเกิดขึ้นระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ครูสร้างบรรยากาศที่น่าเรียนไม่เครียดจนเกินไป มีการยืดหยุ่นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถในการตอบคำถาม การทำใบงานให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ เกิดทักษะการปฏิบัติในการทดลอง และความสามารถของผู้เรียนในเขียนอนุทินสะท้อนความคิด ความรู้ความเข้าใจ ในเนื้อหาเรื่อง พลังงานความร้อน ตามแนวการสร้างองค์ความรู้

1.3 ความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้กับโรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ พบว่า การใช้สื่อการเรียนรู้ วัสดุ อุปกรณ์ ที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนให้เกิดประโยชน์ และ ใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์ที่มีในท้องถิ่นหาง่าย ไม่สิ้นเปลือง นำมาประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการทดลองได้ หรือการเปลี่ยนบรรยากาศการ

เรียนการสอนทดลองภาคสนาม เรียนรู้จากสภาพแวดล้อม ทำให้กระตุ้นผู้เรียนในการเรียนรู้และมีความตื่นเต้นที่จะเรียน ส่งผลให้ผู้เรียนมีความสนใจ กระตือรือร้น และสนุกสนานในการเรียน มีความสามารถ ในการตอบคำถาม การทำใบงานให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ เกิดทักษะการปฏิบัติ ในการทดลอง และผู้เรียนสามารถเขียนอธิบายขั้นตอนความคิด ความรู้ความเข้าใจ ในเนื้อหา เรื่อง พลังงานความร้อนได้

1.4 ความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้กับนักเรียน โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ พบว่าผู้เรียนมีเกิดความสนุกสนานในการเรียน เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นการปฏิบัติจริง การเรียนไม่น่าเบื่อทำให้ผู้เรียนมีความสามารถ ในการตอบคำถาม การทำใบงานให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์เกิดทักษะการปฏิบัติในการทดลอง และผู้เรียนสามารถเขียนอธิบายขั้นตอนความคิดจากความรู้ความเข้าใจได้

2. ผลการเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ และจิตวิทยาศาสตร์

2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้ของผู้เรียนจากการประเมินใบงานและผลงาน สรุปได้ว่าผู้เรียนสามารถตอบคำถามจากใบงานระดับดีเยี่ยมเพิ่มขึ้นจนในวงจรปฏิบัติที่ 5 ความสามารถผู้เรียนในการทำใบงานอยู่ในระดับดีเยี่ยม ร้อยละ 40 ระดับดีร้อยละ 44 ระดับพอใช้ ร้อยละ 16 และไม่มีผู้เรียนที่อยู่ในระดับปรับปรุงเลย ส่วนการทำผลงานของผู้เรียน การทำผลงานอยู่ระดับดีเยี่ยมเพิ่มขึ้นจนในวงจรปฏิบัติที่ 5 ความสามารถในการทำผลงานอยู่ในระดับดีเยี่ยมร้อยละ 52 ระดับดีร้อยละ 40 ระดับพอใช้ 8 และไม่มีผู้เรียนที่อยู่ในระดับปรับปรุงเลยเช่นกัน ซึ่งผลการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติที่ 5 มีผลการเรียนรู้เพิ่มขึ้นมากที่สุดเนื่องจากการปรับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้มาอย่างต่อเนื่องในแต่ละวงจรปฏิบัติทำให้ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเพิ่มขึ้น

2.2 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการของผู้เรียนจากการประเมินทักษะกระบวนการ สรุปได้ว่า นักเรียนส่วนมากมีผลการประเมินในระดับดีเยี่ยมร้อยละ 48 ระดับดีร้อยละ 44 ระดับพอใช้ร้อยละ 8 ไม่มีนักเรียนที่มีผลการประเมินคุณภาพในระดับปรับปรุง โดยมีผลการประเมินในระดับดีเยี่ยม ดี และระดับพอใช้เพิ่มขึ้นในทุกวงจรปฏิบัติการ ส่วนผลการประเมินในระดับปรับปรุงมีแนวโน้มลดลง

2.3 ผลการเรียนรู้ด้านจิตวิทยาศาสตร์ จากการแบบบันทึกพฤติกรรมพบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีคุณลักษณะพฤติกรรมบ่งชี้ครบทั้ง ความสนใจใฝ่รู้ ความมีเหตุผล ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์และการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

ข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน เทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย และข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1. จากการจัดกิจกรรมการสอนของครู ในชั้นทบทวนความรู้ผู้เรียนบางคนไม่สามารถที่จะทบทวนความรู้เดิมได้เนื่องจากไม่ได้ทบทวนมาหรือลืมไปแล้ว ครูจึงจำเป็นต้องเป็นเข้าใจธรรมชาติของผู้เรียนแต่ละคน และหาแนวทางแก้ไขเพื่อพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ เช่น การสอนซ่อมเสริมหรือการเอาใจใส่ดูแลอย่างใกล้ชิดเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้นกว่าเดิมที่เป็นอยู่เพราะความรู้เดิมหรือความรู้พื้นฐานเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้เรียนต้องมีในการจัดการเรียนการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้เพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้การเรียนเกิดความเข้าใจมากขึ้น

2. จากการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนในชั้นสำรวจ/ปฏิบัติ การทำกิจกรรมกลุ่มในการทดลอง ในบางครั้งผู้เรียนอาจมีการหยอกล้อบ้าง หรือมีบางคนที่ชวนเพื่อนคุย ในการปฏิบัติงานกลุ่มครูต้องกระตุ้นและคอยดูแลผู้เรียนอย่างใกล้ชิด และให้คะแนนเป็นรายบุคคล เนื่องจากบางคนไม่ช่วยเพื่อนทำงาน ครูผู้สอนควรให้คำแนะนำให้นักเรียนเข้าใจในกระบวนการกลุ่ม เช่น รู้จักการยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม การช่วยเหลือ แบ่งหน้าที่ ความรับผิดชอบ ผู้เรียนบางคนที่มีพฤติกรรมที่เพื่อนในห้องไม่ยอมรับ เช่น ชอบแกล้งเพื่อน หยอกล้อและพยายามชวนเพื่อนคุยตลอดเวลา ไม่ได้เตรียมอุปกรณ์การเรียนมาต้องยืมเพื่อนบ่อยครั้งซึ่งครูผู้สอนจะต้องทำความเข้าใจและยอมรับว่าเป็นพฤติกรรมที่อาจมีผลมาจากพื้นฐาน

ทางครอบครัว การอบรม หรือสิ่งแวดล้อมรอบตัวที่ผู้เรียนได้รับมาก่อน แต่พฤติกรรมเหล่านี้ก็สามารถลดลงได้ด้วยอิทธิพลของกลุ่มเพื่อนและการดูแลเอาใจใส่อย่างจริงจังจากครู

3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในขั้นนำเสนอและเชื่อมโยงความรู้ วิธีการนำเสนอ ข้อมูลของผู้เรียนในระยะแรก ผู้เรียนอาจจะยังไม่กล้าแสดงออก และไม่สามารถถ่ายทอดความรู้ที่ได้ด้วยวิธีการที่สร้างสรรค์ ครูต้องฝึกฝนผู้เรียนในการพูด การนำเสนอ สร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียนโดยการให้ผู้เรียนฝึกพูดในกลุ่มย่อยๆ ก่อนเพื่อนให้เกิดความเคยชิน เมื่อผู้เรียนกล้าแสดงออกแล้วครูจึงเน้นในเรื่องวิธีการนำเสนอตามลำดับ จะทำให้ผู้เรียนไม่กังวลและสามารถนำเสนอได้ดีขึ้น

4. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในขั้นสะท้อนผล เมื่อทำการสอนและการประเมินผลเสร็จแล้ว ครูต้องสะท้อนผลให้ผู้เรียนได้รับทราบข้อที่ควรแก้ไขและเพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต่อไป โดยในการแสดงผลงานผู้เรียน ครูต้องชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของชิ้นงานหรือผลงานผู้เรียน รวมทั้งเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจตรงกันและยอมรับในข้อผิดพลาดและชื่นชมผลงานของเพื่อด้วยความเต็มใจ

5. ในการทำการวิจัยครั้งนี้ จุดเด่นของงานวิจัยอยู่ที่กระบวนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนได้องค์ความรู้ใหม่ ซึ่งการเรียนรู้ที่เกิดจากตัวผู้เรียนเอง และเน้นการคิดอิสระของผู้เรียน โดยผู้เรียนเป็นผู้สร้าง ผู้ออกแบบ ผู้ค้นคว้า เช่น ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การดูกลืนและคายความร้อน จากการเรียนการสอนที่ผ่านมาตามคู่มือครูจะเป็นการทดลองของวัตถุสีดำและสีขาวเท่านั้น แต่การสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ ครูผู้สอนให้ผู้เรียนเป็นผู้ออกแบบการทดลองเอง การจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ที่มีในท้องถิ่นเพื่อนำไปสู่การค้นหาวิธีการทดลอง องค์ความรู้ใหม่ที่ผู้เรียนได้จากกระบวนการเรียนรู้ คือ นอกจากวัตถุสีดำและสีขาวแล้ว ผู้เรียนยังต้องการทราบว่า วัตถุสีอื่นสามารถดูกลืนความร้อนได้มากน้อยเพียงใด จึงทำให้ผู้เรียนนำวัตถุสีแดง สีเหลือง สีน้ำเงิน และสีอื่นๆ มาทำการเปรียบเทียบในการดูกลืนความร้อนของสีนั้น ๆ ด้วย ซึ่งการคิดอิสระของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ในสิ่งใหม่ ๆ นอกจากการตีกรอบความรู้ที่ครูได้วางไว้ และถ่ายทอดให้กับผู้เรียนเท่านั้น การสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ นอกจากจะพัฒนาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้แล้ว ยังพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ การทำงานกลุ่ม การเรียนรู้จากการปฏิบัติทำให้ผู้เรียนได้องค์ความรู้ใหม่ ๆ เพื่อนำมาอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนได้อีกด้วย

6. คุณภาพของงานวิจัยในครั้งนี้อยู่ด้านความตรงภายใน หมายถึง การวิจัยที่ไม่มีตัวแปรเกินแทรกซ้อน หรือผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดขึ้นจากการวิจัยเป็นผลของความแตกต่างที่เกิดขึ้นเนื่องมาจากตัวแปรจัดกระทำในการวิจัยเท่านั้น ซึ่งในงานวิจัยนี้ ผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเป็นผลของความแตกต่างที่มาจากการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้เท่านั้น เนื่องจากปัจจัยที่มีผลกระทบต่องานวิจัยครั้งนี้ก็มีบ้างแต่ไม่มากนัก เนื่องจากเป็นข้อจำกัดของการวิจัยในชั้นเรียนที่สภาพการณ์ในชั้นเรียนจะปล่อยให้ไปไปตามธรรมชาติ ข้อค้นพบไม่สามารถยืนยันได้หนักแน่นว่ามาจากปัจจัยใด แต่ทราบได้ที่ปัญหาในชั้นเรียนหมดไป หรือผลการเรียนรู้ของผู้เรียนดีขึ้นและครูได้มีการพัฒนากระบวนการสอน ใช้สื่อการสอนที่เหมาะสม ก็ถือว่างานวิจัยในครั้งนี้อย่างประสบความสำเร็จ และในคุณภาพงานวิจัยด้านความตรงภายนอก เนื่องจากการวิจัยในชั้นเรียนเน้นการมีส่วนร่วมของผู้ปฏิบัติ ส่งผลกระทบและขอบเขตงานวิจัย เป็นงานวิจัยขนาดเล็ก ซึ่งทำให้มีผลต่อความเป็นตัวแทนของข้อค้นพบ จึงก่อให้เกิดข้อจำกัดในการสรุปอ้างอิงผลการวิจัย

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ไปใช้กับเนื้อหาวิชาอื่น หรือผู้เรียนในระดับชั้นที่แตกต่างกัน เพื่อศึกษาผลการใช้การสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้กับเนื้อหาวิชานั้น ๆ และสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครั้งต่อไป
2. ควรนำกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาผู้เรียน และวัดในตัวแปรอื่น เช่น ความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานกลุ่ม การคิดอย่างมีวิจารณญาณ
3. กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนไม่ได้แยกครูออกมาจากการวิจัย เนื่องจากผู้วิจัยต้องเกี่ยวข้องในการปฏิบัติงานของตนเองและผู้อื่นตลอดเวลา การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนในช่วงแรกผู้วิจัยคิดว่าเป็นการเพิ่มภาระงานมากขึ้นจากการทำงานปกติ เนื่องจากครูที่เป็นนักวิจัยต้องวิเคราะห์สภาพปัญหาและกำหนดแนวทางแก้ไข ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปเพื่อให้การวิจัยไม่เป็นภาระสำหรับครูมากเกินไป ต้องมีการออกแบบการวิจัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนมากที่สุด

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2546. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 พร้อมกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องและพระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พุทธศักราช 2545.**

กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

_____. 2551. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.**

กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

กิตติพร ปัญญาภิบาล. 2549. **วิจัยเชิงปฏิบัติการ: แนวทางสำหรับครู.**

เชียงใหม่: บริษัทนันทพันธ์พรินติ้ง จำกัด.

ชนิษฐา นันทะนา. 2547. **ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึซึม.** การศึกษาค้นคว้าอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการประถมศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

จรรยา ภูอุดม. 2544. **การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ทวิทย์ สุดชาภา. 2549. **การพัฒนาแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.**

วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

ทิพสุคนธ์ ไชยวาท. 2545. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องกลไกมนุษย์ ระหว่างการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มของ Underhill กับการสอนตามปกติ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ทิตินา แชมมณี. 2548. รูปแบบการเรียนการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. 2552. ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นงลักษณ์ เชื้อดี. 2548. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีสอนแบบการสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเอง. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยบูรพา.

นิภาพร พรรณศรี. 2546. ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง พลังงานและสารเคมี. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น .

บุญเรียง ขจรศิลป์. 2543. วิธีวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด, พี.เอ็นการพิมพ์

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2545. เทคโนโลยีสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์ศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประภาพรรณ เส็งวงศ์. 2552. การพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการวิจัยในชั้นเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.

ปรียาน พคุณ. 2545. การพัฒนารูปแบบกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่5 โรงเรียนสาธิตแห่ง
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ดุสิต สาขาหลักสูตรและ
การสอน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, เพียวร์ ยินดีสุข. 2548. วิธีวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป. กรุงเทพฯ:
พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.

พัฒนาพร ไชยสิทธิ์. 2545. ผลการเรียนรู้กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้รูปแบบการเรียนตามแนวคิดของทฤษฎีการสร้างองค์
ความรู้. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน,
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ภาวิณี ศรีสุขวัฒนานนท์. 2551. ครบเครื่องเรื่องวิจัยในชั้นเรียน. กรุงเทพมหานคร:
โครงการเว็บไซต์ นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้สู่ภาวะในสถานศึกษา.

รัตติยา รัตนอุดม. 2547. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้รับการสอนแบบโครงงานกับการสอนตามแนว
คอนสตรัคติวิซึม. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขามัธยมศึกษา การสอน
วิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546. คู่มือการวัดผลประเมินผล
วิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: องค์การค้ำของคุรุสภา.

สรชัย พิศาลบุตร. 2549. การทำวิจัยในชั้นเรียนเรียนรู้กันได้ ใน 5 ชม. กรุงเทพมหานคร:
วิทย์พัฒนา

สิรินภา กิจเกื้อกูล. 2552. “จากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองสู่ทฤษฎีการเรียนรู้เป็น
วัฒนธรรมทางสังคม.” วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.

11(1): 118-121.

วนิดา ฉัตรวิภาคม. 2546. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

วราภรณ์ สีดำนิด. 2550. พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการนิเทศ, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

วรัญญา จีระวิพุลวรรณ. 2546. การพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นให้จัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วัชรา เล่าเรียนดี. 2552. รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด. พิมพ์ครั้งที่ 4. นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

Bloom, B.S. 1976. *Homan characteristics and school learning*. New York: Mcgraw Hill Book Company

Driver, R and Bell. 1986. *Students' thinking and the learning of science: A constructivism view*. *School Science Review*. 67(240):443-456

Fosnot, C.T. 1996. *Constructivism : Theoy, perspective and practice*. New York: Teacher College Press.

Kemmis, S. and R. McTaggart, 1988. *The Action Research Planner*. (3rd ed). Victoria, Australia: Denken University Press.

Lord, T., H. Travis, B. Magill and L. King. 2002. **Comparing Student-centered instruction in college biology labs.** Availabl Source:<http://k12sPhast.umass.edu/steemtec/pathways/Preceedings/Lord-p.doc>, March 2, 2004.

Martin , R.E. 1994. **Teaching Science for All Childtren** Unit States of Amarica .
Boston: Allynand Bacon.

Von Glasersfeld E. 1989. **Constructivism in education in the International Encyclopaedia of education : Resarch and Studies.**
New York: Pergamen Press.

Yager, R. E. (1991, May). **"The Constructivist Learning Model"** The Science Teacher.
58(6) : 52-57.





รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผลการศึกษา

ดร. สุนทรา โดบัว

อาจารย์ภาควิชาการศึกษา สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สาขาที่เชี่ยวชาญ การพัฒนาหลักสูตร การประเมินการศึกษา การวิจัยทางการศึกษา

ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนากิจกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา

ผศ. อารดา เตชะโกศิยวณิช

อาจารย์โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สาขาที่เชี่ยวชาญ การสอนวิทยาศาสตร์มัธยม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การจัด

กิจกรรมการเรียนการสอน

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา

นางนลินี นันทจินดา

ตำแหน่งครู คศ.3 ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนเทศบาล 5 บ้านห้วยทรายใต้ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี

สาขาที่เชี่ยวชาญ เนื้อหาการสอนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา การจัดกิจกรรมการเรียนการ

สอนวิทยาศาสตร์



ที่ ศธ 0513.10902/ปวจ.



โครงการปริญญาโทสาขาวิชาการวิจัยและ
ประเมินทางการศึกษา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50 พหลโยธิน เขตจตุจักร กท.10900

25 มกราคม 2554

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องวิจัย
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเทศบาล 5 บ้านห้วยทรายใต้
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบพิจารณาคุณภาพเครื่องมือวิจัยด้านความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

ด้วย นางสาววราจิตร์ ศิวส่อง นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการวิจัยและประเมินทางการศึกษา
ภาคพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ ทำงานวิจัย
เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ จังหวัดสมุทรสาคร”
โดยมี ว่าที่ร้อยโท คร.วงษ์สถิตย์ วัฒนเสรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาแล้วบุคลากรของท่านเป็นผู้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ
และมีประสบการณ์ในด้านนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย เพื่อ
เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขให้เครื่องมือวิจัยมีคุณภาพดียิ่งขึ้นก่อนนำไปใช้ในการเก็บรวบรวม
ข้อมูลต่อไป จึงขอใคร่ความอนุเคราะห์จากท่านอนุมัติให้ นางนลินี นันทจินดา เป็นผู้เชี่ยวชาญในการ
ตรวจเครื่องมือและ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผศ.ดร.วสันต์ ทองไทย)

ประธานโครงการปริญญาโท

สาขาวิชาการวิจัยและประเมินทางการศึกษา ภาคพิเศษ

โครงการปริญญาโทฯ ภาคพิเศษ
ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มก.
โทร 02579-3993 ต่อ 157



แบบประเมินใบงาน

คำชี้แจงสำหรับครู : แบบประเมินใบงานนักเรียน ใช้ประเมินใบงานนักเรียนที่เกิดขึ้นในระหว่างดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยเป็นผู้บันทึก เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นของนักเรียน เมื่อสิ้นสุดการเรียนในแต่ละแผนการเรียนรู้อุ้ เกณฑ์การให้คะแนนรูปแบบแบบรูบรีค (Scoring rubrics) แบ่งเป็น 4 ระดับ โดยเกณฑ์การประเมินมีรายละเอียดดังนี้

เกณฑ์การประเมินใบงาน

รายการประเมิน	3 = ดีเยี่ยม	2=ดี	1=พอใช้	0 = ปรับปรุง
1.ความสมบูรณ์ของใบงาน	ใบงานสมบูรณ์ชัดเจน ทำใบงานได้อย่างครบถ้วนของจำนวนทั้งหมดและตรงประเด็น	ใบงานสมบูรณ์แต่ยังมีเนื้อหาบางประเด็นที่ไม่ค่อยชัดเจน	ใบงานยังไม่สมบูรณ์ ขาดความชัดเจน ไม่ตรงประเด็น	ใบงานไม่สมบูรณ์ เสร็จไม่ทันเวลา
2.ความรู้พื้นฐานหรือความรู้เดิม	ทำใบงานได้ถูกต้อง ยกตัวอย่างเพิ่มเติมได้ เป็นอย่างดี แสดงถึงการมีพื้นฐานความรู้เดิม อธิบายเข้าใจง่าย	ทำใบงานได้ถูกต้อง ยกตัวอย่างเพิ่มเติมได้ เล็กน้อย ยังไม่แสดงถึงการมีพื้นฐานความรู้เท่าที่ควร อธิบายบางส่วนให้เข้าใจบ้าง เล็กน้อย	ทำใบงานได้ถูกต้องบางส่วน ไม่สามารถยกตัวอย่างเพิ่มเติมได้ ยังไม่แสดงถึงการมีพื้นฐานความรู้เลยอธิบายไม่ชัดเจนและเข้าใจยาก	ทำใบงานไม่ถูกต้องเลย
3.การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	คำตอบจากใบงาน มีการอธิบายและแสดงแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม	คำตอบจากใบงาน มีการอธิบายและแสดงแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม	คำตอบจากใบงาน ไม่มีการอธิบาย	การตอบคำถามจากใบงาน

เกณฑ์การประเมินใบงาน(ต่อ)

รายการประเมิน	3 = ดีเยี่ยม	2=ดี	1=พอใช้	0 = ปรับปรุง
3.การ แสวงหา ความรู้ด้วย ตนเอง	อย่างมีหลักการและ เหตุผล มีมีข้อมูล สนับสนุนจากการ ค้นคว้าจากแหล่ง การเรียนรู้หรือสื่อ ต่างๆ เมื่อมีการ ซักถามผู้เรียน สามารถตอบ คำถามได้ทุก คำถาม	แต่ยังไม่มีการ และเหตุผลเพียงพอ มีข้อมูลสนับสนุน จากการค้นคว้าจาก แหล่งการเรียนรู้หรือ สื่อต่างๆ เมื่อมีการ ซักถามผู้เรียน สามารถตอบ คำถามได้บ้าง	และไม่แสดงความ คิดเห็นเพิ่มเติม ไม่ มีหลักการและ เหตุผลเพียงพอ มี ข้อมูลสนับสนุน จากการค้นคว้า จากแหล่งการ เรียนรู้หรือสื่อ ต่างๆ เมื่อมีผู้ ซักถามตอบไม่ได้ เลย	ไม่มีการ อธิบาย เพิ่มเติมและ ไม่อ้างอิง แหล่งข้อมูล
4.การ แลกเปลี่ยน เรียนรู้กับ เพื่อน	เต็มใจให้เพื่อนติชม ใบงานของตนเอง นำใบงานมา ตรวจสอบ มา พัฒนางานของ ตนเองทุกครั้ง	เต็มใจให้เพื่อนติชม ใบงานของตนเอง แต่นำใบงานมา ตรวจสอบ มา พัฒนางานของ ตนเองเป็นบางครั้ง	ให้เพื่อนติชมใบ งานของตนเอง เพียงบางส่วน ไม่ได้นำมาพัฒนา งานของตนเอง	แสดงอาการ ไม่พอใจเมื่อ เพื่อนติเบ งาน

การแปลความหมายคะแนน

10-12 คะแนน หมายถึง ทำใบงานได้ในระดับดีเยี่ยม

7-9 คะแนน หมายถึง ทำใบงานได้ในระดับดี

4-6 คะแนน หมายถึง ทำใบงานในระดับพอใช้

ต่ำกว่า 4 หมายถึง ทำใบงานในระดับต้องปรับปรุง

แบบประเมินผลงาน

คำชี้แจงสำหรับครู : แบบประเมินผลงานนักเรียน ใช้ประเมินผลงานนักเรียนที่เกิดขึ้นในระหว่างดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยเป็นผู้บันทึก เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นของนักเรียน เมื่อสิ้นสุดการเรียนในแต่ละแผนการเรียนผู้ เกณฑ์การให้คะแนนรูปแบบแบบรูบรีค(Scoring rubrics)แบ่งเป็น 4 ระดับ โดยเกณฑ์การประเมินมีรายละเอียดดังนี้ดังนี้

เกณฑ์การประเมินผลงาน

รายการประเมิน	3 = ดีเยี่ยม	2=ดี	1=พอใช้	0=ปรับปรุง
1.ความสมบูรณ์ของชิ้นงาน	ผลงานสมบูรณ์ ชัดเจน สรุปเนื้อหาได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น	ผลงานสมบูรณ์ แต่ยังไม่สรุปเนื้อหาบางประเด็นไม่ค่อยชัดเจน	ผลงานยังไม่สมบูรณ์ ขาดความชัดเจน ไม่ค่อยตรงประเด็น	ผลงานไม่สมบูรณ์ เสร็จไม่ทันเวลา
2.การสร้างสรรค์ผลงานด้วยตนเอง	เป็นผลงานที่มีความแปลกใหม่ ไม่ซ้ำใคร มีรูปแบบน่าสนใจ ชัดเจนในเนื้อหา เข้าใจง่าย และถูกต้อง	เป็นผลงานที่มีความแปลกใหม่ไม่ซ้ำใคร มีรูปแบบน่าสนใจ แต่ไม่ ค่อยชัดเจน ในเนื้อหา เข้าใจยาก และยังไม่ถูกต้อง	เป็นผลงานที่ยังไม่มีความแปลกใหม่ มีรูปแบบน่าสนใจ เท่าที่ควร ไม่ชัดเจนในเนื้อหา เข้าใจยาก และยังไม่ถูกต้อง	ผลงานไม่น่าสนใจ และทำไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
3.การนำเสนอผลงาน	มีความเตรียมพร้อมในการนำเสนอเป็นอย่างดีถ่ายทอดเนื้อหาเข้าใจ ชัดเจน การนำเสนอ น่าสนใจ	มีความเตรียมพร้อมในการนำเสนอ ถ่ายทอดเนื้อหายังไม่ชัดเจน การนำเสนอยังไม่ น่าสนใจ ตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง และ	ไม่มีความเตรียมพร้อมในการนำเสนอ พอสสมควร ถ่ายทอดเนื้อหาไม่ ชัดเจน การนำเสนอยังไม่	ไม่มีความพร้อมในการนำเสนอ เกือบทั้งนำเสนอการนำเสนอ ยังไม่น่าสนใจตอบคำถามไม่ได้เลย

เกณฑ์การประเมินผลงาน (ต่อ)

รายการประเมิน	3 = ดีเยี่ยม	2=ดี	1=พอใช้	0=ปรับปรุง
	ตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง และอธิบายเพิ่มเติมได้เมื่อมีผู้ซักถาม	อธิบายเพิ่มเติมไม่ได้เมื่อมีผู้ซักถาม	น่าสนใจ ตอบคำถามได้เล็กน้อย และอธิบายเพิ่มเติมไม่ได้เมื่อมีผู้ซักถาม	
4.การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน	เต็มใจให้เพื่อนติชมผลงานของตนเอง นำผลงานมาตรวจสอบ มาพัฒนางานของตนเองทุกครั้ง	เต็มใจให้เพื่อนติชมผลงานของตนเอง แต่ นำผลงานมาตรวจสอบ มาพัฒนางานของตนเองเป็นบางครั้ง	ให้เพื่อนติชมผลงานของตนเองเพียงบางส่วน ไม่ได้นำมาพัฒนางานของตนเอง	แสดงอาการไม่พอใจเมื่อเพื่อนติผลงาน

การแปลความหมายคะแนน

10-12 คะแนน หมายถึง มีผลงานในระดับดีเยี่ยม

7-9 คะแนน หมายถึง มีผลงานในระดับดี

4-6 คะแนน หมายถึง มีผลงานในระดับพอใช้

ต่ำกว่า 4 หมายถึง มีผลงานในระดับต้องปรับปรุง

แบบประเมินทักษะกระบวนการ

คำชี้แจงสำหรับครู : แบบประเมินทักษะกระบวนการใช้ประเมินทักษะกระบวนการนักเรียนที่เกิดขึ้นในระหว่างดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยเป็นผู้บันทึก เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นของนักเรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนในแต่ละแผนการเรียนรู้

เกณฑ์การให้คะแนนรูปแบบ แบบรูบรีค (Scoring rubrics) แบ่งเป็น 4 ระดับ โดยเกณฑ์การประเมินมีรายละเอียดดังนี้

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการ

รายการประเมิน	3 = ดีเยี่ยม	2=ดี	1=พอใช้	0=ปรับปรุง
1.การ ออกแบบการ ทดลอง	-เลือก เครื่องมือใน การทดลองเพื่อ นำไปสู่การค้นหา คำตอบได้ -ค้นหาวิธีการ ทดลองด้วยตนเอง เพื่อนำไปสู่การหา คำตอบ ได้อย่าง เป็นขั้นตอน และ ชัดเจน -มีการวางแผนใน การปฏิบัติการ ทดลองโดยขณะ ทำการทดลองไม่มี ปัญหาหรือ อุปสรรคขณะ ทดลอง	-เลือก เครื่องมือใน การทดลองเพื่อ นำไปสู่การค้นหา คำตอบได้ -ค้นหาวิธีการ ทดลองด้วยตนเอง เพื่อนำไปสู่การหา คำตอบ ได้อย่าง เป็นขั้นตอน แต่ยังไม่ชัดเจน -มีการวางแผนใน การปฏิบัติการ ทดลองโดยขณะ ทำการทดลองไม่มี ปัญหาหรือ อุปสรรคบ้างขณะ ทดลอง	-เลือก เครื่องมือใน การทดลองเพื่อ นำไปสู่การค้นหา คำตอบได้แต่บางส่วน ยังไม่เหมาะสม -ค้นหาวิธีการทดลอง ด้วยตนเองเพื่อนำ ไปสู่การหาคำตอบ แต่ยังไม่ ชัดเจน -ไม่มีการวางแผนใน การปฏิบัติการทดลอง ขณะทำการทดลอง เกิดปัญหาและ อุปสรรค ไม่สามารถ แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้	-ผู้เรียนไม่สามารถเลือก และใช้ เครื่องมือใน การทดลอง เพื่อค้นหา คำตอบได้ เลย -ไม่มีการ ค้นหาวิธีการ ทดลองด้วย ตนเอง - ไม่วางแผน การทดลอง และไม่ปฏิบัติ กิจกรรมการ ทดลอง

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการ (ต่อ)

รายการประเมิน	3 = ดีเยี่ยม	2=ดี	1=พอใช้	0=ปรับปรุง
2.ปฏิบัติการทดลอง	<p>-ทำการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐานได้</p> <p>-ใช้เครื่องมือในการทดลองได้ถูกต้องและเหมาะสมในการนำไปสู่การหาคำตอบและจัดเก็บเครื่องมือที่ใช้แล้วให้เรียบร้อย</p> <p>-มีการบันทึกผลการทดลองอย่างชัดเจนและอธิบาย</p> <p>-ลงข้อสรุปผลการทดลองได้ อย่างสมเหตุสมผล มีข้อมูลหลักฐานจากการทดลอง</p>	<p>-ทำการทดลองเพื่อตรวจสอบสมมติฐานได้</p> <p>-ใช้เครื่องมือในการทดลองได้ถูกต้องและเหมาะสมในการนำไปสู่การหาคำตอบแต่การจัดเก็บเครื่องมือที่ใช้แล้วยังไม่เรียบร้อย</p> <p>-บันทึกผลการทดลองไม่ชัดเจนและอธิบายลงข้อสรุปผลการทดลองๆได้บ้าง</p>	<p>-ทำการทดลองเพื่อสามารถตรวจสอบสมมติฐานได้แต่ยังไม่ชัดเจน</p> <p>-ใช้เครื่องมือในการทดลองยังไม่ได้ถูกต้องบางส่วนจึงไม่เหมาะสมในการนำไปสู่การหาคำตอบและจัดเก็บเครื่องมือที่ใช้แล้วยังไม่เรียบร้อย</p> <p>-มีการบันทึกผลการทดลองและอธิบายลงข้อสรุปผลการทดลองที่ยังไม่ชัดเจน</p>	<p>-ทำการทดลองแต่ไม่สามารถตรวจสอบสมมติฐานได้</p> <p>-เลือกใช้เครื่องมือไม่ถูกต้องและไม่มีเหมาะสม</p> <p>-ไม่มีการบันทึกผลการทดลอง</p>
3.นำเสนอข้อมูลด้วยวิธีการที่สร้างสรรค์	<p>-วิธีการนำเสนอข้อมูลน่าสนใจ เข้าใจชัดเจน</p> <p>-วิธีการแปลกใหม่ ไม่ซ้ำใคร</p> <p>-ตอบคำถามและโต้แย้งอย่างมีเหตุผลได้ทุกคำถาม</p>	<p>-วิธีการนำเสนอข้อมูลน่าสนใจ เข้าใจชัดเจน -</p> <p>วิธีการยังไม่แปลกใหม่</p> <p>-ตอบคำถามและโต้แย้งอย่างมีเหตุผลได้บ้างแต่ไม่ทั้งหมด</p>	<p>-วิธีการนำเสนอข้อมูลยังไม่มีค่าน่าสนใจ</p> <p>-วิธีการยังไม่แปลกใหม่</p> <p>-ตอบคำถามไม่ชัดเจนและไม่สามารถโต้แย้งอย่างมีเหตุผลได้</p>	<p>-ไม่มีการนำเสนอข้อมูล</p>

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการ (ต่อ)

รายการประเมิน	3 = ดีเยี่ยม	2=ดี	1=พอใช้	0=ปรับปรุง
4.จัดแสดงผลงาน โดยสร้างสรรค์ชิ้นงานที่น่าสนใจ	-ผลงานมีความแปลกใหม่ น่าสนใจ อ่านแล้วเข้าใจชัดเจน -เต็มใจให้เพื่อนติชมผลงานของตนทุกครั้งที่มีการแสดงผลงาน -นำข้อติชมมาตรวจสอบพัฒนาผลงานของตนเองทุกครั้งที่มีการแสดงผลงาน	-ผลงานมีความแปลกใหม่ น่าสนใจ อ่านแล้วเข้าใจชัดเจน -เต็มใจให้เพื่อนติชมผลงานของตน บางครั้งที่มีการแสดงผลงาน -นำข้อติชมมาตรวจสอบพัฒนาผลงานของตนเอง บางครั้งที่มีการแสดงผลงาน	-ผลงานไม่มีความแปลกใหม่ น่าสนใจ อ่านแล้วยังไม่เกิดความเข้าใจชัดเจน -ยังไม่ยอมรับการติชมผลงานของตนในบางครั้งที่มีการแสดงผลงาน -ยังไม่นำข้อติชมมาตรวจสอบพัฒนาผลงานของตนเอง	- ไม่มีการแสดงผลงาน
5.การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม	- มีการปรึกษา และวางแผนการทำงานอย่างชัดเจนทุกทุกครั้งที่มีการทำงานกลุ่ม	-มีการปรึกษา และวางแผนการทำงานบ้างบางครั้งในการทำงานกลุ่ม	-ไม่มีการปรึกษา และวางแผนการทำงานในการทำงานกลุ่ม	- ไม่มีการทำงานเป็นกลุ่ม

การแปลความหมายคะแนน

- 13-15 คะแนน หมายถึง มีทักษะกระบวนการในระดับดีเยี่ยม
 10-12 คะแนน หมายถึง มีทักษะกระบวนการในระดับดี
 7-9 คะแนน หมายถึง มีทักษะกระบวนการในระดับพอใช้
 ต่ำกว่า 6 หมายถึง ทักษะกระบวนการในระดับต้องปรับปรุง

แบบบันทึกพฤติกรรมนักเรียน

คำชี้แจง: เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องท้ายข้อความแต่ละข้อ ถ้าตรวจสอบแล้วว่า **มี** ที่กำหนด
พฤติกรรมตามตัวบ่งชี้ที่กำหนดไว้ และเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องท้ายข้อความแต่ละข้อ
ถ้าตรวจสอบแล้วว่า **ไม่มี** ที่ กำหนด พฤติกรรมตามตัวบ่งชี้ที่กำหนดไว้
ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....ชั้น.....
วันที่บันทึก.....

ข้อ	รายการประเมิน	การแสดงพฤติกรรม	
		มี	ไม่มี
1	ความสนใจใฝ่รู้		
	1.1 สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ อยู่เสมอ		
	1.2 ชักถามในสิ่งที่สงสัย ตั้งใจทำกิจกรรมและ ค้นหาคำตอบ		
2	ความมีเหตุผล		
	2.1 ยอมรับคำติชมของเพื่อน นำมาพัฒนางาน ของตน		
	2.2 แสดงหลักฐาน ความสามารถในการ อธิบายเชื่อมโยงปรากฏการณ์ที่พบ อย่างมี หลักฐาน และแหล่งอ้างอิงที่น่าเชื่อถือ		
3	ความรับผิดชอบ		
	3.1 ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้สำเร็จ ครบถ้วน		
	3.2 ส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด		
4	ความซื่อสัตย์		
	4.1 บันทึกข้อมูลตามจริง ไม่ลอกเพื่อน		
	4.2 ไม่แอบอ้างผลงานผู้อื่นมาเป็นของตน		
5	การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น		
	5.1 ยอมรับฟังความคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น		
	5.2 ยอมรับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น		

แบบบันทึกอนุทินสะท้อนความคิด

ผู้บันทึก.....

วันที่บันทึก.....

สิ่งที่เรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

บรรยากาศในการเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

ประโยชน์ที่ได้รับ

.....

.....

.....

.....

.....

สิ่งที่ประทับใจ

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ พลังงานความร้อน เรื่อง อุณหภูมิและการวัด จำนวน 3 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนแปลงรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการ การสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

5. ทดลองและอธิบายอุณหภูมิและการวัดอุณหภูมิ (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1)
6. สังเกตและอธิบายการถ่ายโอนความร้อน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
7. อธิบายการดูดกลืน การคายความร้อน โดยการแผ่รังสี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
8. อธิบายสมดุลความร้อนและผลของความร้อนต่อการขยายตัวของสาร และนำความรู้ใช้ไปในชีวิตประจำวัน

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

สาระสำคัญ

ความร้อนเป็นพลังงานรูปหนึ่งที่ร่างกายของเราสามารถรับรู้ได้โดยใช้ประสาทสัมผัส ความร้อน เป็นพลังงานที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน แหล่งพลังงานความร้อนที่ใหญ่ที่สุดคือ ดวงอาทิตย์

อุณหภูมิ คือ ระดับความร้อนในเนื้อของวัตถุ อุปกรณ์สำหรับวัดอุณหภูมิ คือ เทอร์มอมิเตอร์ ซึ่งสามารถวัดได้ถูกต้องกว่าการวัดโดยใช้ประสาทสัมผัสทางผิวหนัง เพราะร่างกายของคนเราสามารถรับสัมผัสความร้อนหรือความเย็นได้แต่ความรู้สึกทางผิวหนังเชื่อถือไม่ได้เสมอไป ซึ่งเทอร์

มอมิเตอร์มีหลายชนิด เช่น เทอร์มอมิเตอร์วัดไข้ เทอร์มอมิเตอร์สำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ หน่วยวัดอุณหภูมิอาจจะใช้เป็นองศาเซลเซียส องศาฟาเรนไฮต์ องศาโรเมอร์หรือ องศาเคลวิน

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

- 1) เขียนผังความคิดเกี่ยวกับความรู้พื้นฐาน เรื่อง อุณหภูมิและการวัด ได้
- 2) เปรียบเทียบหน่วยวัดอุณหภูมิและแปลงค่าอุณหภูมิในหน่วยต่างๆได้

ด้านทักษะกระบวนการ(P)

- 1) ออกแบบการทดลองและทำการทดลองเรื่อง อุณหภูมิและการวัด การจัดหาและใช้วัสดุอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสมกับการค้นหาคำตอบด้วยตนเอง
- 2) นำเสนอข้อมูลและจัดแสดงผลงาน ด้วยวิธีการที่สร้างสรรค์
- 3) สามารถเลือก และใช้เทอร์มอมิเตอร์ชนิดต่างๆได้อย่างเหมาะสม
- 4) สามารถทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสามารถทำงานลุล่วงได้ดี

ด้านคุณลักษณะ/จิตวิทยาศาสตร์(A)

- 1) สนใจใฝ่รู้ สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆอยู่เสมอ ชักถามในสิ่งที่สงสัย และค้นหาคำตอบ
- 2) มีเหตุผล ยอมรับคำติชมของเพื่อน นำมาพัฒนางานของตน แสดงหลักฐาน แหล่งที่มาของข้อมูล แหล่งอ้างอิงที่น่าเชื่อถือ
- 3) รับผิดชอบ ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้สำเร็จ ครบถ้วนและส่งงานตรงตามเวลาที่กำหนด
- 4) ซื่อสัตย์ บันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองตามความเป็นจริง ไม่ลอกงานเพื่อน ไม่แอบอ้างผลงานผู้อื่นมาเป็นของตน
- 5) ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การยอมรับฟังความคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น และยอมรับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้

1. ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นการค้นหาความรู้เดิมด้วยวิธีการ ให้นักเรียนเขียนผังความคิด การกระตุ้นด้วยคำถาม และการใช้สื่อจริงในการค้นหาความรู้เดิมของนักเรียน

- ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนด้วยการกระตุ้นด้วยคำถาม เช่น ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนใช้พลังงานใดในชีวิตประจำวันบ้าง, พลังงานความร้อนนักเรียนจะสามารถวัดระดับ ความร้อนได้อย่างไร

- ครูใช้สื่อจริงในการนำเข้าสู่บทเรียน เรื่อง อุณหภูมิและการวัด โดยครูนำเทอร์โมมิเตอร์ แบบต่างๆมาให้นักเรียนศึกษาทบทวนวิธีอ่านเทอร์โมมิเตอร์อย่างถูกต้องและกระตุ้นให้นักเรียนคิดโดยการใช่คำถามเพื่อให้นักเรียนตอบ เช่น นักเรียนทราบหรือไม่ว่า เครื่องมือที่ครูนำมาเรียกว่าอะไร

- นักเรียนเขียนผังความคิดทบทวนความรู้เกี่ยวกับเทอร์โมมิเตอร์และหน่วยวัดอุณหภูมิ

2. ขั้นสำรวจ/ปฏิบัติ ออกแบบการทดลองเรื่องอุณหภูมิและการวัด การจัดหาและเลือกใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสม เพื่อนำไปสู่การค้นหาคำตอบด้วยตนเอง แกไขสถานการณ์จากการทดลองได้

- ครูแจกเทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้ในการนำเข้าสู่บทเรียนให้แต่ละกลุ่มศึกษา นักเรียนแต่ละกลุ่ม ช่วยกันระดมสมอง และสังเกต อภิปรายโต้แย้งในกลุ่ม โดยครูให้หัวข้อเกี่ยวกับ ประเภทของเทอร์โมมิเตอร์ หน่วยที่ใช้วัดความร้อนด้วยเทอร์โมมิเตอร์ ความแตกต่างของเทอร์โมมิเตอร์ในแต่ละแบบ จัดกระทำข้อมูลให้อ่านได้ง่าย บันทึกองค์ความรู้ที่ได้

- กิจกรรมการทดลอง เรื่อง อุณหภูมิและการวัด โดยครูจัดวัสดุอุปกรณ์ในการทดลอง ได้แก่ เทอร์โมมิเตอร์ น้ำกลั่น ปีกเกอร์ ตะเกียงแอลกอฮอล์ ขาดังไม้หนีบ ให้นักเรียนเลือกใช้อย่างเหมาะสม เพื่อตอบคำถามการทดลอง คือ เมื่อปริมาตรน้ำแตกต่างกัน อุณหภูมิที่วัดได้แตกต่างกันหรือไม่ และออกแบบการทดลอง อภิปรายโต้แย้งด้วยเหตุผล ครูสังเกตพฤติกรรม และประเมินทักษะกระบวนการ

- ขณะปฏิบัติกรทดลอง ครูให้สถานการณ์นักเรียนจากการทดลอง เมื่อนักเรียน

วัดอุณภูมิได้หน่วยเป็นองศาเซลเซียส แต่ครูต้องการหน่วยเป็นองศาเคลวิน องศาโรเมอร์และ องศาฟาเรนไฮต์ นักเรียนจะอย่างไร โดยครูให้นักเรียนศึกษาจากใบความรู้เกี่ยวกับการแปลง หน่วยที่ครูแจกให้ ครูสังเกตพฤติกรรม ประเมินจากใบงาน แบบสังเกตพฤติกรรม

- กิจกรรมสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม เกี่ยวกับอุณหภูมิของประเทศต่างๆ แสดงตำแหน่งแผนที่ ภูมิอากาศ และคำนวณหน่วยต่างๆของการวัดอุณหภูมิ ครูประเมินผลงาน

3. ขั้นนำเสนอการอธิบายและเชื่อมโยงความรู้ เป็นขั้นการนำเสนออภิปรายปัญหาที่เกิดจาก ขั้นการทดลอง แนวทางการแก้ไขปัญหาและการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้น การ นำเสนองาน การจัดกระทำข้อมูลที่ดูแล้วเข้าใจง่าย สามารถสรุปองค์ความรู้จากการเรียนได้

- นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอความรู้ ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง องค์ความรู้ที่ได้ การ จัดกระทำข้อมูลเพื่อนำเสนอให้เข้าใจง่าย และเปิดโอกาสให้เพื่อซักถามเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ครูสังเกตพฤติกรรม และการประเมินผลงาน

- ครูเสริมความรู้เกี่ยวกับเทอร์โมมิเตอร์ หน่วยวัดและการเปลี่ยนหน่วยวัด ครูให้ คำแนะนำเพิ่มเติม

- นักเรียนสืบค้นความรู้เพิ่มเติม

4. ขั้นสะท้อนผล เป็นขั้นที่นักเรียนได้ตรวจสอบสะท้อนความคิดของตนเองผลของการปฏิบัติ ความรู้สึก เจตคติ ความรู้ความเข้าใจของตนเองจากการร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน

- แสดงผลงานและการนำเสนอการเขียนผังความคิด

- ผลงานนักเรียนในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิและการแปลงหน่วยวัด

อุณหภูมิของประเทศต่างๆ โดยติดบอร์ดหน้าชั้นเรียน

- ใบงานการแปลงหน่วยอุณหภูมิ

- เขียนอนุทินสะท้อนความคิดของนักเรียน

สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้ ได้แก่ เทอร์โมมิเตอร์ รูปภาพที่น่าสนใจเกี่ยวกับการวัดอุณหภูมิ
2. ห้องสมุด/คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงอินเทอร์เน็ต
3. ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
4. กิจกรรมการทดลอง เรื่อง อุณหภูมิและการวัด
5. อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ 1) น้ำกลั่น 2) เทอร์โมมิเตอร์ 3) ปีกเกอร์ 4) ตะเกียงแอลกอฮอล์ 5) ขาดัง 6) ไม้หนีบ

การวัดและการประเมินผล

กิจกรรม/พฤติกรรม/ผลงานที่ ต้องการประเมิน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือที่ใช้ในการ ประเมิน
ความรู้	<ul style="list-style-type: none"> - การประเมินจากผลงาน - การประเมินจากใบงาน - การเขียนอนุทินสะท้อนความคิด 	<ul style="list-style-type: none"> - แบบประเมินใบงาน - แบบประเมินผลงาน - อนุทินสะท้อนความคิด
ทักษะกระบวนการ	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินจากการออกแบบการทดลองและการปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง 	<ul style="list-style-type: none"> - แบบประเมินทักษะกระบวนการ
จิตวิทยาศาสตร์	<ul style="list-style-type: none"> - การสังเกตพฤติกรรม - อนุทินสะท้อนความคิด 	<ul style="list-style-type: none"> - แบบสังเกตพฤติกรรม - การเขียนอนุทินสะท้อนความคิด

บันทึกหลังสอน

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค /แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

(นางสาวราจิตรา ผิวผ่อง)

ครูผู้สอน



ภาคผนวก ง
ภาพกิจกรรม

รวมภาพสื่อ อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรม



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อุณหภูมิและการวัด



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การถ่ายโอนพลังงานความร้อน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การดูดกลืนและคายพลังงานความร้อน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมดุลความร้อน



แผน 5 การเปลี่ยนแปลงของวัตถุเนื่องจากความร้อน



แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ผู้เรียนเลือกวัสดุอุปกรณ์เอง

รวมภาพกิจกรรมกรรมการเรียนการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้



ผลงานผู้เรียน



การนำเสนอข้อมูลและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้



ตัวอย่างการเขียนผังความคิดของผู้เรียน

~ ด.ญ. ศิวรัตน์ อรุณรัตน์ ม.1/1 เลขที่ 14 ~

มาตราเซลเซียส (Celsius)
มาตราเซลเซียสใช้วัดอุณหภูมิที่นิยมใช้กันมากที่สุด มีจุดเยือกแข็งที่ 0 องศาเซลเซียส และจุดเดือดที่ 100 องศาเซลเซียส

มาตราฟาเรนไฮต์ (Fahrenheit)
มาตราฟาเรนไฮต์ใช้วัดอุณหภูมิที่นิยมใช้กันมากในสหรัฐอเมริกา มีจุดเยือกแข็งที่ 32 องศาฟาเรนไฮต์ และจุดเดือดที่ 212 องศาฟาเรนไฮต์

มาตราเคลวิน (Kelvin)
มาตราเคลวินใช้วัดอุณหภูมิที่นิยมใช้ในทางวิทยาศาสตร์ มีจุดเยือกแข็งที่ 273 องศาเคลวิน และจุดเดือดที่ 373 องศาเคลวิน

วัดไข้
วัดอุณหภูมิร่างกาย
วัดจุดร้อนของไข้

มาตราเคลวิน (K)
C = F - 32 * 5/9
F = C * 9/5 + 32
K = เซลเซียส

มาตราเซลเซียส (C)
มาตราเซลเซียสใช้วัดอุณหภูมิที่นิยมใช้กันมากที่สุด มีจุดเยือกแข็งที่ 0 องศาเซลเซียส และจุดเดือดที่ 100 องศาเซลเซียส

มาตราฟาเรนไฮต์ (F)
มาตราฟาเรนไฮต์ใช้วัดอุณหภูมิที่นิยมใช้กันมากในสหรัฐอเมริกา มีจุดเยือกแข็งที่ 32 องศาฟาเรนไฮต์ และจุดเดือดที่ 212 องศาฟาเรนไฮต์

มาตราเคลวิน (K)
มาตราเคลวินใช้วัดอุณหภูมิที่นิยมใช้ในทางวิทยาศาสตร์ มีจุดเยือกแข็งที่ 273 องศาเคลวิน และจุดเดือดที่ 373 องศาเคลวิน

ด.ญ. ประไพพร อรุณรัตน์ อ.1/1 เลขที่ 20

มาตราเซลเซียส (C)
มาตราเซลเซียสใช้วัดอุณหภูมิที่นิยมใช้กันมากที่สุด มีจุดเยือกแข็งที่ 0 องศาเซลเซียส และจุดเดือดที่ 100 องศาเซลเซียส

มาตราฟาเรนไฮต์ (F)
มาตราฟาเรนไฮต์ใช้วัดอุณหภูมิที่นิยมใช้กันมากในสหรัฐอเมริกา มีจุดเยือกแข็งที่ 32 องศาฟาเรนไฮต์ และจุดเดือดที่ 212 องศาฟาเรนไฮต์

มาตราเคลวิน (K)
มาตราเคลวินใช้วัดอุณหภูมิที่นิยมใช้ในทางวิทยาศาสตร์ มีจุดเยือกแข็งที่ 273 องศาเคลวิน และจุดเดือดที่ 373 องศาเคลวิน

มาตราเซลเซียส (C)
มาตราเซลเซียสใช้วัดอุณหภูมิที่นิยมใช้กันมากที่สุด มีจุดเยือกแข็งที่ 0 องศาเซลเซียส และจุดเดือดที่ 100 องศาเซลเซียส

มาตราฟาเรนไฮต์ (F)
มาตราฟาเรนไฮต์ใช้วัดอุณหภูมิที่นิยมใช้กันมากในสหรัฐอเมริกา มีจุดเยือกแข็งที่ 32 องศาฟาเรนไฮต์ และจุดเดือดที่ 212 องศาฟาเรนไฮต์

มาตราเคลวิน (K)
มาตราเคลวินใช้วัดอุณหภูมิที่นิยมใช้ในทางวิทยาศาสตร์ มีจุดเยือกแข็งที่ 273 องศาเคลวิน และจุดเดือดที่ 373 องศาเคลวิน



คู่มือการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้

คำชี้แจงสำหรับครู

คู่มือฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้ครูได้ศึกษาแนวการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ในการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย หลักการสอน บทบาทครู บทบาทผู้เรียน แหล่งการเรียนรู้ ขั้นตอนการสอนและตัวอย่างกิจกรรมการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้

หลักการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้

การสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการ การเรียนรู้จาก การปฏิบัติ การมีส่วนร่วมของผู้เรียน โดยผู้เรียนเป็นผู้สร้าง ผู้ออกแบบ ผู้ค้นคว้า และเรียนรู้จาก กระบวนการสร้างและออกแบบนั้น การสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้จึงทำให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้และเกิดความเข้าใจอย่างแท้จริง

บทบาทครู

- ครูทำหน้าที่ช่วยสร้างแรงจูงใจภายในให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน จัดเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความสนใจและความต้องการของผู้เรียน
- ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำตนเอง และควบคุมตนเองในการเรียนรู้
- ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเต็มตัว คือ เป็นผู้ที่มีใช้เพียงรับข้อมูลความรู้เท่านั้น แต่จะต้องเป็นผู้จัดกระทำกับ ข้อมูลหรือประสบการณ์ต่างๆ และสร้างความหมายของสิ่งนั้นด้วยตนเอง
- บุคลิกภาพของครู ไม่ควรเป็นคนเคร่งครัดมากเกินไป ในการจัดกิจกรรมควรมีการยืดหยุ่น เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ไม่จำกัดความคิดหรือขอบเขตการเรียนรู้ของผู้เรียน

บทบาทผู้เรียน

- ผู้เรียนทุกคนต้องมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
- มีความรู้เดิมในเรื่องที่จะเรียน และมีการทำงานเป็นกลุ่ม
- ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และมีการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม
- ผู้เรียนจำเป็นต้องรู้วิธีการเรียนรู้ เป็นผู้สร้าง ผู้ออกแบบ ผู้ค้นคว้า เพื่อเกิดการ เรียนรู้อย่างแท้จริง

แหล่งการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ แหล่งการเรียนรู้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาในการเรียนรู้ เช่น สภาพแวดล้อมธรรมชาติ การเรียนรู้จากสื่อของจริง สื่อรูปภาพ ประกอบหรือสื่อที่หาภายในท้องถิ่น นำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนได้ สถานที่ในการเรียน อาจจะเปลี่ยนบรรยากาศจากห้องเรียน เป็นทดลองภาคสนามนอกห้องเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดแนวคิดและเกิดการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ

ขั้นตอนการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม ตามการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้เป็นขั้นที่ครูต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดึงความรู้เดิมจากที่ผู้เรียนเคยเรียนผ่านมาเพื่อมาเป็นพื้นฐานและเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ที่จะได้รับ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง ดังนั้น ครูผู้สอนจึงต้องมีวิธีการในการดึงความรู้เดิมของผู้เรียนให้ได้ โดยจัดกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดอิสระนำไปสู่การดึงความรู้ของผู้เรียนออกมา เช่น การเขียนผังความคิด การแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน การกระตุ้นผู้เรียนให้คิดโดยใช้คำถาม การนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้สื่อประกอบการสอนซึ่งเป็นสื่อที่อยู่รอบตัว หาง่าย ปรับใช้ในเนื้อหาที่สอนได้ เช่น ครูมีเพียงแก้วน้ำที่ใส่น้ำแข็งเพียงใบเดียวก็สามารถนำเข้าสู่บทเรียนและตั้งปัญหาให้กับผู้เรียนค้นหาคำตอบได้ การเปรียบเทียบกระดาษสีดำและสีขาวในการดูดกลืนความร้อน การค้นหาวิธีการที่นำไปสู่คำตอบของผู้เรียน ซึ่งการตรวจสอบความเข้าใจและประสบการณ์เดิมของผู้เรียน เป็นการสร้างความเข้าใจกับเรื่องใหม่ที่จะเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจ/ปฏิบัติ เป็นขั้นที่ครูต้องจัดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติจริง ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง ผู้ออกแบบ ผู้ค้นคว้า ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ โดยครูใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดของผู้เรียน ซึ่งจะใช้วิธีไหนก็ได้ตามที่สมาชิกในกลุ่มได้วางแผนกันไว้ ซึ่งเมื่อครูตั้งคำถามการทดลองแล้ว ก็จะทำให้ผู้เรียนได้วางแผน ปรึกษาหารือภายในกลุ่มและเขียนโครงร่างการทดลองช่วยกันคิดวิธีการทดลอง จากนั้นตัวแทนกลุ่มก็จะทำการหยาบวัสดุ อุปกรณ์ ที่ครูได้เตรียมไว้อย่างหลากหลาย มีทั้งเกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับการนำไปสู่คำตอบ หรือในบางกิจกรรมครูจะให้คิดและวางแผนกันล่วงหน้าเพื่อจัดเตรียมอุปกรณ์เอง ซึ่งผู้เรียนอาจมีอยู่แล้ว เน้นวัสดุอุปกรณ์ที่หาง่าย ประหยัด และสามารถนำไปสู่การค้นหาคำตอบได้ ในขั้นนี้ผู้เรียนจะต้ององค์ความรู้ใหม่จากการทดลองของผู้เรียนเอง เช่น การทดลอง เรื่อง การดูดกลืนและคายความร้อน ซึ่งมีคำถามการ

ทดลอง คือ วัสดุสีใดที่ดูดกลืนความร้อนได้ดีกว่ากัน ครูจะให้ผู้เรียนคิดอย่างอิสระ ไม่มีข้อจำกัดหรือขอบเขต และครูไม่ได้เตรียมอุปกรณ์ไว้ และต้องทดลองภาคสนามเพราะต้องใช้ความร้อนจากดวงอาทิตย์ ซึ่งจากการสอนที่ผ่านมาตามเนื้อหาบทเรียนครูก็จะใช้เพียงสองสีคือ สีดำและสีขาวมาทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบวัตถุนหภูมิความร้อนจากวัตถุที่ถูกหุ้มด้วยสองสีนี้ ในการทดลองครั้งนี้มีผู้เรียน 2 กลุ่ม ที่ได้เตรียมกระดาษสีต่างๆมา เช่น สีเขียว สีแดง สีน้ำเงิน สีเหลือง สีดำ สีขาว แล้วหุ้มกระดาษสีต่างๆลงในขวดที่มีน้ำปริมาณเท่ากันอยู่ ทั้งไว้กลางแดด ระยะเวลาเท่ากัน แล้วก็ให้เทอร์มอมิเตอร์วัดระดับความร้อนของกระดาษสีต่างๆ ทำให้ผู้เรียนได้องค์ความรู้ใหม่ ที่เขาสามารถค้นพบด้วยตนเอง สามารถนำมาอภิปรายกับเพื่อนได้ เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน ผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นนี้เป็นหัวใจสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการสร้างองค์ความรู้ และในขั้นนี้จึงครูต้องคอยชี้แนะ ไม่จำกัดความคิดของผู้เรียน มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะสอน และหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ สามารถแก้ปัญหาหรือแก้ไขสถานการณ์ที่เกิดขึ้นขณะทำการสอนได้ เปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยายมาเป็นผู้จัดประสบการณ์เรียนรู้ให้ผู้เรียนค้นคว้าสร้างความรู้

ขั้นที่ 3 ขั้นนำเสนอและอธิบายเชื่อมโยงความรู้ เป็นขั้นที่ครูต้องเน้นวิธีการนำเสนอจากองค์ความรู้ที่ได้จากขั้นสำรวจ/ปฏิบัติ วิธีการนำเสนอที่สร้างสรรค์ สามารถแลกเปลี่ยนความรู้และตอบคำถาม อภิปรายโดยใช้เหตุผลและหลักฐานอ้างอิงที่น่าเชื่อถือ การนำเสนอของผู้เรียนในขั้นนี้เป็นการแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนได้องค์ความรู้ใหม่จากกิจกรรมและจากการค้นหาความรู้ด้วยตนเอง เน้นการกล้าแสดงออก การตอบคำถามซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม ในขั้นนี้ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝน การแสดงออกหน้าชั้นเรียน กล้าพูดและโต้แย้งเมื่อมีเหตุผลที่เพียงพอและถูกต้อง ครูผู้สอนควรเน้นการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม เรียนรู้จากความเข้าใจไม่ใช่เพียงแค่จดจำเนื้อหาเพียงอย่างเดียว วิธีการนำเสนอของผู้เรียนจะแสดงถึงความรู้ความเข้าใจและการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจริงของผู้เรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนผล เป็นขั้นที่แสดงผลของการปฏิบัติ ผลของทักษะกระบวนการและผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ เป็นการทบทวนความรู้ความเข้าใจ มองเห็นจุดที่ควรปรับปรุงและพัฒนาตนเอง ครูจึงต้องเป็นผู้ตรวจผลงานและสะท้อนผล รวมทั้งผู้เรียนต้องประเมินตนเอง และประเมินเพื่อนด้วย เมื่อพบข้อบกพร่อง ควรปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนของตนเอง ครูควรฝึกให้ผู้เรียนยอมรับและ

แลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน เน้นการค้นหาความรู้เพิ่มเติม ครูควรมีการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย ประเมินตามจุดมุ่งหมายในลักษณะที่ยืดหยุ่นกันไปในแต่ละบุคคล อาจใช้วิธีการประเมินจากเพื่อน แฟ้มผลงาน รวมทั้งการประเมินตนเองด้วย

เครื่องมือที่ใช้วัดผลประเมินผล

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลตามการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้ ควรเน้นการประเมินการปฏิบัติ ทักษะกระบวนการ ประเมินจากวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น แบบประเมินทักษะกระบวนการ แบบประเมินผลงาน แบบประเมินใบงาน แบบบันทึกพฤติกรรม หรือแบบประเมินอื่นๆ เช่น การประเมินจากแฟ้มผลงาน การประเมินจากเพื่อน ประเมินจากครู แต่ไม่ควรเน้นการประเมินจากแบบทดสอบเนื่องจากการเป็นการประเมินจากความจำของผู้เรียนเท่านั้น ผู้เรียนที่ได้คะแนนสูงไม่ได้หมายความว่า ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนเป็นอย่างดี

ข้อควรคำนึงบางประการในการสอนตามแนวการสร้างองค์ความรู้

1. ผู้เรียนต้องมีประสบการณ์หรือความรู้เดิมก่อนหน้านี้เสมอ เพื่อเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่
2. ผู้เรียนอาจจะไม่ตระหนักในสิ่งที่ตนเองเรียนรู้เสมอไป ดังนั้น ครูต้องกระตุ้นและคอยตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนค้นหาวิธีการหาคำตอบด้วยตนเอง
3. ผู้เรียนต้องความคิดเห็น และมีทักษะการอธิบาย การบอกจากครูอย่างเดียวไม่เพียงพอต่อการเรียนรู้
4. ผู้เรียนแต่ละคนเกิดการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ดังนั้นครูต้องมีวิธีการสอนที่เหมาะสม เพราะแก้ปัญหาให้เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละคน

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ - นามสกุล	นางสาววราจิตร ผิวอ่อน
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 9 เดือนมีนาคม พ.ศ.2521
สถานที่เกิด	จังหวัดนครพนม
ประวัติการศึกษา	ครุศาสตรบัณฑิต (เคมี) มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ครู คศ.1
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนเทศบาลศรีบุญยานุสรณ์ สังกัดเทศบาลเมืองกระทุ่มแบน จังหวัดสมุทรสาคร