

ผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้
ผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำและอากาศ
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัดพัทลุง

นางเทคนิค หนูเสน

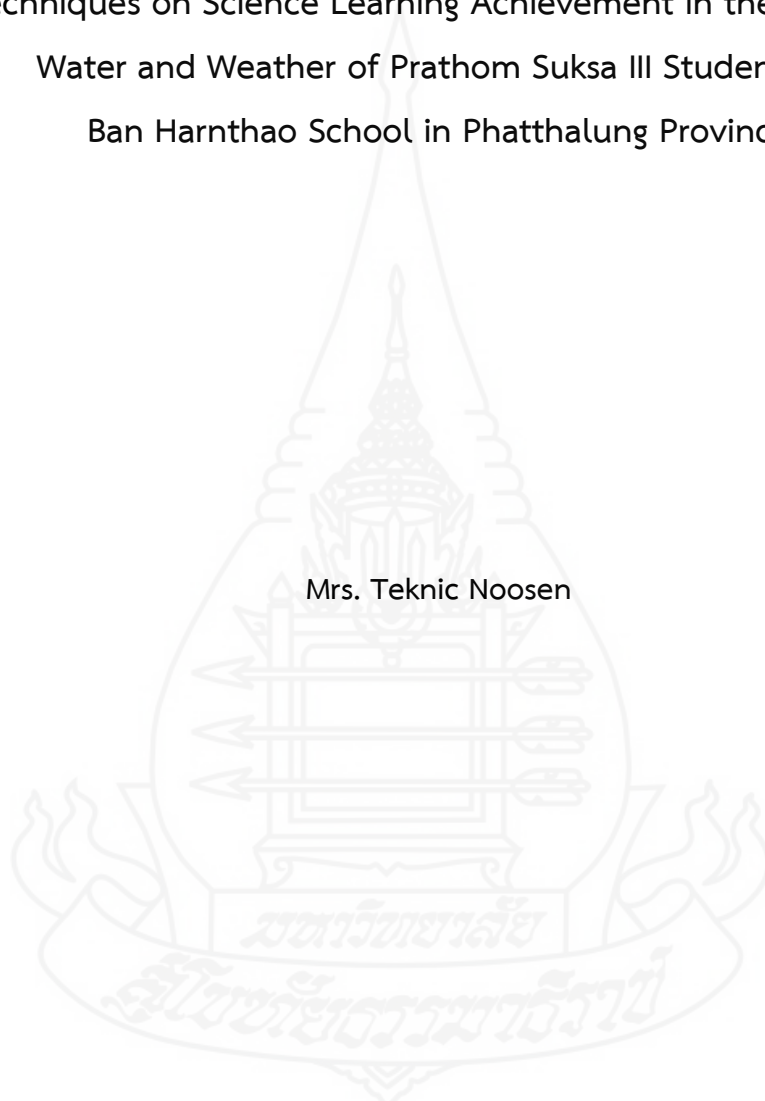


การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2557

The Effects of the 7E Learning Cycle with Graphic Organizers
Techniques on Science Learning Achievement in the Topic of
Water and Weather of Prathom Suksa III Students at
Ban Harnthao School in Phatthalung Province

Mrs. Teknic Noosen



An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Education in Curriculum and Instruction

School of Educational Studies

Sukhothai Thammathirat Open University

2014

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ ผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำและอากาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัดพัทลุง

ชื่อและนามสกุล นางเทคนิค หนูเสน

แขนงวิชา หลักสูตรและการสอน

สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดวงเดือน พินสุวรรณ

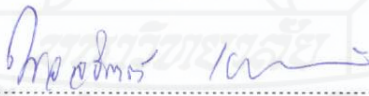
การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 26 ตุลาคม 2558

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ



ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดวงเดือน พินสุวรรณ)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. นวลจิตต์ เขาวีรติพงศ์)



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรณพ จินะวัฒน์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ ผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้
ผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำและอากาศ
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัดพัทลุง
ผู้ศึกษา นางเทคนิค หนูเสน **รหัสนักศึกษา** 2562102216 **ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
(หลักสูตรและการสอน) **อาจารย์ที่ปรึกษา** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดวงเดือน พินสุวรรณ
ปีการศึกษา 2557

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องน้ำและอากาศ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น
ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัด
พัทลุง และ (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำและอากาศ ของนักเรียน
ดังกล่าวที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก
กับเกณฑ์ร้อยละ 75

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้าน-
หารเทา จังหวัดพัทลุง จำนวน 30 คน ใน 1 ห้องเรียน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ใน
การวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับ
เทคนิคการใช้ผังกราฟิก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำและอากาศ
แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความเที่ยงเท่ากับ .85 สถิติที่ใช้ในการ
วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน
เรื่องน้ำและอากาศ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับเทคนิคการใช้ผัง
กราฟิกของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัดพัทลุง หลังเรียนสูงกว่าก่อน
เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำและ
อากาศของนักเรียนดังกล่าวที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับ
เทคนิคการใช้ผังกราฟิกสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เทคนิคการใช้ผังกราฟิก ประถมศึกษา

Independent study title: The Effects of the 7E Learning Cycle with Graphic Organizers Techniques on Science Learning Achievement in the Topic of Water and Weather of Prathom Suksa III Students at Ban Harnthao School in Phatthalung Province

Author: Mrs. Teknic Noosen; ID: 2562102216;

Degree: Master of Education (Curriculum and Instruction);

Independent study advisor: Dr. Duongdearn Pinsuwan, Assistant Professor;

Academic year: 2014

Abstract

The objectives of this research were (1) to compare science learning achievements in the topic of Water and Weather of Prathom Suksa III students at Ban Harnthao School in Phatthalung province before and after being taught by using the 7E learning cycle with graphic organizers techniques; and (2) to compare against the 75 percent criterion the post-learning science learning achievement in the topic of Water and Weather of of the students who were taught by using the 7E learning cycle with graphic organizers.

The research sample consisted of 30 Prathom Suksa III students studying in the first semester of the 2015 academic year at Ban Harnthao School in Phatthalung province, obtained by cluster random sampling. The research instruments consisted of learning management plans for instruction using the 7E learning cycle with graphic organizers techniques, and a science learning achievement test, which was a 30-item multiple-choice (4 choices) test with reliability coefficient of .85. Statistics employed for data analysis were the percentage, mean, standard deviation, and t-test.

The findings of the study revealed that (1) the post-learning science learning achievement in the topic of Water and Weather of Prathom Suksa III students at Ban Harnthao School in Phatthalung province who were taught by using the 7E learning cycle with graphic organizers techniques was significantly higher than their pre-learning counterpart achievement at the .01 level; and (2) the post-learning science learning achievement of the students who were taught by using the 7E learning cycle with graphic organizers techniques was significantly higher than the 75 percent criterion at the .01 level.

Keywords: 7E learning cycle, Graphic organizers techniques, Prathom Suksa

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์และความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดวงเดือน พินสุวรรณ ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ข้อคิด ข้อเสนอแนะ ด้วยดีตลอดมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์ กรรมการสอบปกป้องการศึกษาค้นคว้าอิสระ ที่ถ่ายทอดความรู้ แนวคิด วิธีการ คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ทำให้การศึกษา ค้นคว้าอิสระฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณคณาจารย์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอก วิทยาศาสตร์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ผู้วิจัยจนประสบความสำเร็จในวันนี้

ขอขอบพระคุณ นางพัชรวดี ทองสีด้า ครูโรงเรียนวัดโรจนาราม นางนัยนา เพชรตีบ ครูโรงเรียนอนุบาลปากพะยูน นางสาวอัมพร สุวรรณโร ครูโรงเรียนทหารรังสีประชาสรรค์ ผู้เชี่ยวชาญที่กรุณาตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย กรุณาตรวจสอบ ปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่อง และให้คำแนะนำในการสร้างเครื่องมือให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ นายคณิง ทนงาน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหารเทา ที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย พร้อมให้คำแนะนำ ตลอดจนคณะครูทุกท่าน และนักเรียนทุกคนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ พี่ ๆ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ นิสิตสาขาหลักสูตรและการสอน (วิชาเอก วิทยาศาสตร์) ปีการศึกษา 2556 ทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำและส่งเสริมกำลังใจตลอดมา

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัว ที่ช่วยเหลือสนับสนุนทั้งด้านกำลังใจและ กำลังทรัพย์ตลอดมา ตลอดจนผู้ที่ให้ความร่วมมือช่วยเหลืออีกหลายท่าน ซึ่งผู้วิจัยไม่สามารถกล่าวนามในที่นี้ได้หมด จึงขอขอบพระคุณทุกท่านเหล่านั้นไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย คุณค่าทั้งหลายที่ได้รับจากการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูตเวทีแด่บิดา มารดา และบูรพาจารย์ที่เคยอบรมสั่งสอน ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

เทคนิค หนูเสน

ตุลาคม 2558

สารบัญ

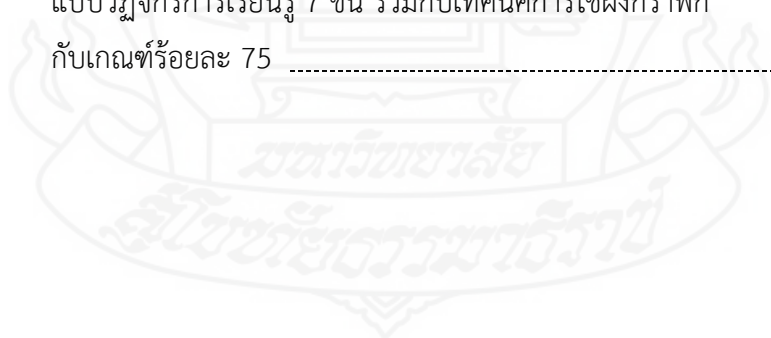
	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	4
สมมติฐานการวิจัย	5
ขอบเขตการวิจัย	5
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	8
การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้	9
ผังกราฟิก	22
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	36
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	47
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	51
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	51
แบบแผนการวิจัย	51
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	52
การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวิจัย	53
การเก็บรวบรวมข้อมูล	58
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย	59

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	62
ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องน้ำและอากาศ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัดพัทลุง	63
ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำและอากาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัดพัทลุงที่เรียนโดยใช้ การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิกกับเกณฑ์ร้อยละ 75	64
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	65
สรุปการวิจัย	65
อภิปรายผล	65
ข้อเสนอแนะ	67
บรรณานุกรม	69
ภาคผนวก	76
ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ และหนังสือขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ พิจารณาเครื่องมือวิจัย	77
ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	82
ค การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ	116
ง คะแนนของกลุ่มทดลอง	133
ประวัติผู้ศึกษา	138

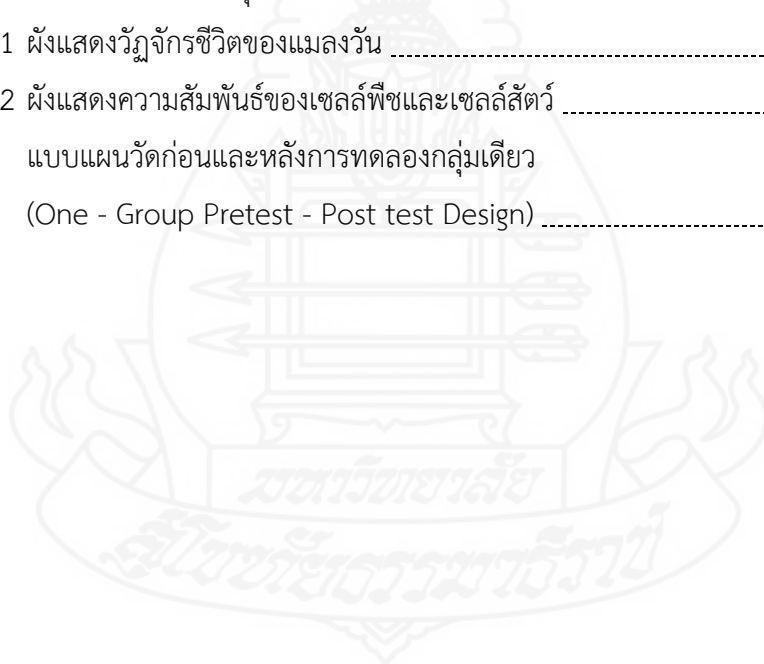
สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1	เปรียบเทียบรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 3E, 4E, 5E, 7E 13
ตารางที่ 2.2	บทบาทของครูนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น 18
ตารางที่ 2.3	สรุปการทำผังกราฟิก 30
ตารางที่ 3.1	จำนวนแผน เรื่อง และเวลา ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ 4 เรื่อง น้ำและอากาศ 53
ตารางที่ 3.2	วิเคราะห์การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิกหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง น้ำและอากาศ 54
ตารางที่ 4.1	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องน้ำและอากาศ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัดพัทลุง 63
ตารางที่ 4.2	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำและอากาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัดพัทลุงที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก กับเกณฑ์ร้อยละ 75 64



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 การปรับขยายรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นตามแนวคิดของ Eisenkraft	12
ภาพที่ 2.2 ผังความคิดเรื่อง แหล่งเรียนรู้	25
ภาพที่ 2.3 รูปทรงเรขาคณิตที่ใช้ในผังความคิด	25
ภาพที่ 2.4 ลักษณะของเส้นที่ใช้ในผังความคิด	26
ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างภาพสัญลักษณ์ที่ใช้แทนความหมาย	26
ภาพที่ 2.6 แสดงรายละเอียดการเขียนผังมโนทัศน์	27
ภาพที่ 2.7 ตัวอย่างผังมโนทัศน์ เรื่อง ฟิช	27
ภาพที่ 2.8 ผังแมงมุม เรื่อง แหล่งน้ำจืด	28
ภาพที่ 2.9 ผังลำดับขั้นตอนการสอนแบบจุลภาค	28
ภาพที่ 2.10 ผังก้างปลาหาสาเหตุของมลภาวะสิ่งแวดล้อม	29
ภาพที่ 2.11 ผังแสดงวัฏจักรชีวิตของแมลงวัน	29
ภาพที่ 2.12 ผังแสดงความสัมพันธ์ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์	30
ภาพที่ 3.1 แบบแผนวัดก่อนและหลังการทดลองกลุ่มเดียว (One - Group Pretest - Post test Design)	52



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การส่งเสริมวิทยาศาสตร์เป็นนโยบายพื้นฐานที่รัฐต้องการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม โดยจัดงบประมาณสนับสนุนการศึกษา ค้นคว้าวิจัยและจัดให้มีการใช้ประโยชน์ จากผลการศึกษาและพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพ เหมาะสมรวมทั้งเผยแพร่ความรู้ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ และสนับสนุนให้ประชาชนใช้หลักวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต (รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย, 2550, น. 81) ลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และ ประกอบอาชีพ มีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต มี จิตสำนึกในการอนุรักษ์พัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์สร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และ อยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2553, น. 2-4)

ปัจจุบันโลกเจริญก้าวหน้าด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ จนกลายเป็นสังคม ข้อมูลข่าวสาร วิธีการสอนที่เน้นให้นักเรียนท่องจำเนื้อหาต่างๆ จึงใช้ไม่ได้ผลอีกต่อไปเพราะความรู้ที่ นักเรียนได้รับมีมากมาย เกิดขึ้นและเปลี่ยนแปลงทุกขณะ นักเรียนไม่สามารถจดจำความรู้ทุกอย่างได้ ดังนั้นการสอนวิทยาศาสตร์ ต้องให้ผู้เรียนใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์ในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (พิมพ์พันธ์ เดชคุปต์, 2545, น. 6) แต่การเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการที่นักเรียนต้องสืบค้นเสาะหาสำรวจ ตรวจสอบค้นคว้าจนทำให้นักเรียน เกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยวิธีการสืบเสาะหาความรู้เป็น รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงและเกิดกระบวนการคิดการ ตัดสินใจแก้ปัญหาด้วยตนเองจะทำให้นักเรียนสามารถค้นหาค้นหาองค์ความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด (กรมวิชาการ, 2545, น. 3)

สภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร จาก ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของสำนักทดสอบมาตรฐานการศึกษา แห่งชาติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประจำปีการศึกษา 2555 ซึ่งมี

นักเรียนเข้าสอบทั้งหมด 773,016 คน ได้คะแนนเฉลี่ย 37.46 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน และในระดับเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพทลุง เขต 2 ซึ่งมีนักเรียนเข้าสอบ 2,431 คน ได้คะแนนเฉลี่ย 37.80 (กลุ่มนิเทศติดตามผลและประเมินผลการจัดการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพทลุง เขต 2, 2555) ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับต่ำ ทั้งนี้อาจเนื่องจากการสอนของครูยังใช้วิธีสอนแบบเดิมที่เน้นการท่องจำซึ่งความรู้ที่ได้จากการท่องจำไม่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ไม่รู้จักการคิดวิเคราะห์แสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหาหรือป้องกันความเสี่ยง หรือนำเสนอผลจากการค้นคว้า และปรับตัวให้เข้ากับสังคมที่เปลี่ยนแปลงที่จะนำไปสู่การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ครูควรปรับบทบาทการเรียนการสอนจากการถ่ายทอดความรู้เป็นผู้อำนวยความสะดวกคือเป็นผู้ชี้แนะ ผู้กระตุ้นจัดสิ่งเร้าให้คำปรึกษาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ จัดกิจกรรมที่หลากหลายให้ผู้เรียนเลือกตามความถนัดและความสนใจเน้นกระบวนการเรียนรู้ที่มีส่วนช่วยในการพัฒนาด้านสติปัญญาและความคิดของนักเรียนเน้นให้นักเรียนได้ฝึกคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง (กรมวิชาการ, 2546, น. 215)

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มีหลากหลายวิธี วิธีการหนึ่งที่ผู้วิจัยเห็นว่าเป็นวิธีที่ใช้ได้ผลดี คือ การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ซึ่งในปัจจุบันการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (Learning Cycle) เป็นยุทธวิธีในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองผู้เรียนได้ร่วมกันและประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตัวของผู้เรียน ซึ่งพัฒนาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียร์เจต ในปี ค.ศ. 1992 โครงการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์สาขาชีววิทยา ของสหรัฐอเมริกา (Biological Science Curriculum Studies หรือ BSCS) ได้ปรับวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 5 ขั้นหรือ 5E เพื่อเป็นแนวทางสำหรับใช้ออกแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น (นันทิยา บุญเคลือบ, 2540, น. 13-14) ได้แก่ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement Phase) 2) ขั้นสำรวจ(Exploration Phase) 3) ขั้นอธิบาย/สร้างแนวความคิด (Explanation Phase) 4) ขั้นขยายแนวความคิดหรือประยุกต์ใช้โมโนทัศน์ (Expansion Phase) และ 5) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)

ในปี ค.ศ. 2003 ไอน์เซนคราฟต์ (Eisenkraft, 2003, pp. 57- 59) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ของโรเจอร์ไบบี (Roger Bybee) และบีเอสซีเอส (BSCS) จาก 5 ขั้นเป็น 7 ขั้นโดยปรับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในขั้นสร้างความสนใจออกเป็น 2 ส่วน คือ ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม(Elicit) และขั้นสร้างความสนใจ (Engage) และในส่วนขั้นขยายความรู้ และขั้นประเมินความรู้ได้ปรับเป็น 3 ส่วน คือ ขั้นขยายความรู้ (Elaborate) ขั้นประเมินผล (Evaluate) และขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extend) ซึ่งสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีดังนี้ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) 2) ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) 3) ขั้นสำรวจและค้นหา (Explore) 4) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explain) 5) ขั้นขยายความรู้ (Elaborate) 6) ขั้นประเมินผล (Evaluate) 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้

(Extend) เป็นการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องกันไปขึ้น ตรวจสอบความรู้เดิมจะช่วยให้นักเรียนนำความรู้ที่มีอยู่แล้วมาใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และช่วยป้องกันไม่ให้เกิดแนวความคิดที่ผิดพลาด

ไอน์เซนคราฟต์ (Eisenkraft, 2003, pp. 57) ระบุว่า รูปแบบการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ไม่ได้คำนึงถึงแนวความรู้เดิมของนักเรียนที่มีมาก่อนในการจัดการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนมีโอกาสสร้างภาพความคิดที่ผิดพลาดได้ง่าย จึงควรใช้แนวความคิดเดิมที่มีมาก่อนของนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสร้างแนวความคิดที่ถูกต้องตามทฤษฎี Constructivist เพื่อสร้างความรู้ ดังนั้นจึงต้องปรับปรุงรูปแบบการเรียนจากรูปแบบการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เป็นรูปแบบการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จะเห็นได้ว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จะเน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูไม่ควรจะละเลยหรือละทิ้งเนื่องจากการตรวจสอบพื้นความรู้เดิมของเด็ก จะทำให้ครูได้ค้นพบว่า นักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานั้น ๆ นักเรียนจะสร้างความรู้จากพื้นความรู้เดิมที่เด็กมีทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายไม่เกิดแนวความคิดที่ผิดพลาดการละเลยหรือเพิกเฉยในขั้นนี้ จะทำให้ยากแก่การพัฒนาแนวความคิดของเด็ก ซึ่งจะไม่เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ครูวางไว้ แบรินด์ฟอร์ด บราวน์และคอกกิง (Bransford, Brown and Cocking, 2000, น. 57) นอกจากนี้ยังเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

เทคนิคการสอนที่ดีอีกวิธีหนึ่งที่จะทำให้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น นั้นมีประสิทธิภาพและบรรลุวัตถุประสงค์ได้ดียิ่งขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนสามารถจัดข้อมูลเหล่านั้นให้เป็นระบบระเบียบในรูปแบบที่อธิบายให้เข้าใจ และจดจำได้ง่าย นั่นคือ เทคนิคการใช้ผังกราฟิก ดังที่ ทิศนา แคมมณี (2553, น. 388) ได้กล่าวว่า เทคนิคการใช้ผังกราฟิก เป็นแผนผังทางความคิด ซึ่งประกอบด้วยความคิดข้อมูลที่สำคัญที่เชื่อมโยงกันอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งทำให้เห็นโครงสร้างของความรู้หรือเนื้อหาสาระนั้น ๆ การใช้ผังกราฟิก เป็นเทคนิคที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ จำนวนมากเพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้น ๆ ได้ง่ายขึ้น เร็วขึ้น และจดจำได้นาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากเนื้อหาสาระหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้เรียนประมวลมานั้นอยู่ในลักษณะกระจัดกระจาย ผังกราฟิกเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนจัดข้อมูลเหล่านั้นให้เป็นระบบ ระเบียบ อยู่ในรูปแบบที่อธิบายให้เข้าใจและจดจำได้ง่าย นอกจากนี้ใช้ในการประมวลความรู้หรือจัดความรู้ดังกล่าวแล้วในหลายกรณีที่ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มหรือสร้างความคิดขึ้นเอง ผังกราฟิกยังเป็นเครื่องมือทางการคิดได้ดี เนื่องจากการสร้างความคิดซึ่งมีลักษณะเป็นนามธรรมอยู่ในสมอง จำเป็นต้องมีการแสดงออกมาให้เห็นเป็นรูปธรรม ผังกราฟิกเป็นรูปแบบของการแสดงออกของความคิดที่สามารถมองเห็นและอธิบายได้อย่างเป็นระบบชัดเจนและประหยัดเวลาด้วย

การใช้ผังกราฟิกในวิชาวิทยาศาสตร์ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ จำนวนมากในวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นได้ง่ายขึ้น เร็วขึ้นและจดจำได้นาน และแสดงออกของความคิดที่สามารถมองเห็นอธิบายได้อย่างเป็นระบบชัดเจนและประหยัดเวลาด้วยผังกราฟิกที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปมีจำนวนมาก เช่น แผนผังความคิด (Mind Mapping) แผนผังใยแมงมุม (Web Map) ผังมโนทัศน์ (A Concept Map) แผนผังก้างปลา (The Fish Bone) (ทิตานา แชมมณี, 2553, น. 388) การใช้ผังกราฟิกในวิชาวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมจะทำให้ได้ประโยชน์ในการเรียนการสอน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในปีการศึกษา 2557 ของโรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัดพัทลุง ปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนเท่ากับร้อยละ 68.30 ซึ่งยังไม่บรรลุตามเป้าหมายของโรงเรียน (โรงเรียนกำหนดเป้าหมายร้อยละ 70) ผู้วิจัยซึ่งเป็นครูผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้วิเคราะห์สาเหตุและผลที่เกิดขึ้นย่อมเกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในโรงเรียนเป็นสำคัญ สาเหตุของปัญหาอาจเป็นเพราะวิธีการจัดการเรียนรู้เน้นการบรรยายตามเนื้อหาในหนังสือเรียนมากกว่าการให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้อันของเด็กและการให้เด็กเรียนรู้จากการค้นพบ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้จะต้องใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ใหม่ให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมและนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จากสภาพปัญหาข้างต้นผู้วิจัย มีความตระหนักถึงความจำเป็นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อได้ส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียน จึงสนใจที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง น้ำและอากาศ เนื่องจาก เป็นหน่วยการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมักจะจัดลำดับความรู้ได้ยากมักสับสน จึงใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับใช้เทคนิคผังกราฟิกร่วมด้วย ทำให้ผู้เรียนเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ใหม่กับความรู้เดิมที่มีอยู่ในสมองผู้เรียน จัดโครงสร้างทางความคิดล่วงหน้า ซึ่งจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้นและเพื่อให้ท้าทายจึงกำหนดเป้าหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่า ร้อยละ 75

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องน้ำและอากาศ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัดพัทลุง

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำและอากาศ ของนักเรียนดังกล่าวที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิกกับเกณฑ์ร้อยละ 75

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำและอากาศ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัดพัทลุง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำและอากาศ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิกหลังเรียนของนักเรียนดังกล่าวสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัดพัทลุง จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 60 คน

4.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัดพัทลุง จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 30 คนได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

4.3 ตัวแปรในการวิจัย

4.3.1 *ตัวแปรอิสระ* คือ การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับเทคนิคการใช้ ผังกราฟิก

4.3.2 *ตัวแปรตาม* คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

5. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาในการวิจัยเป็นเนื้อหาใน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัดพัทลุง ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง น้ำและอากาศ จำนวน 12 ชั่วโมง

6. นิยามศัพท์เฉพาะ

6.1 การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก

หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น ตามขั้นตอนของ ไอน์เซนคราฟต์ (Eisenkraft) ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

6.1.1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม เป็นขั้นที่ครูตั้งคำถามกระตุ้นเพื่อให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมาหรือกระตุ้นความคิด และล้างความรู้ ทำให้เข้าถึงความรู้เดิมที่นักเรียนได้เรียนมาก่อน เพื่อครูจะรู้ว่านักเรียนแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้เดิมอย่างไร ครูได้วางแผนการจัดการเรียนรู้ได้เหมาะสมกับผู้เรียนยิ่งขึ้น โดยครูให้นักเรียนแสดงความรู้เดิมออกมาในรูปการเขียนผังกราฟิก

6.1.2 ขั้นสร้างความสนใจเป็นการนำเข้าสู่บทเรียน หรือเรื่องที่น่าสนใจ ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นเองตามความสนใจ หรือเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้นหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเพิ่งเรียนรู้มาแล้วโดยครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามและกำหนดประเด็นที่จะศึกษา โดยครูให้นักเรียนแสดงออกมาในรูปการเขียนผังกราฟิก

6.1.3 ขั้นสำรวจค้นหา เมื่อนักเรียนทำความเข้าใจในประเด็นปัญหา หรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ต้องมีการวางแผนและกำหนดแนวทางในการสำรวจและตรวจสอบ ตั้งสมมติฐานเพื่อกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลข้อสนเทศหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยครูให้นักเรียนแสดงออกมาในรูปการเขียนผังกราฟิก

6.1.4 ขั้นอธิบาย เมื่อนักเรียนได้ข้อมูลมาอย่างเพียงพอกับการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำ ข้อมูลข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์แปลผลสรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปต่าง ๆ โดยครูให้นักเรียนนำความรู้ใหม่ที่ได้รับแสดงออกมาในรูปของการเขียนผังกราฟิก

6.1.5 ขั้นขยายความรู้ เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนว ความคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลอง หรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้ไปอธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ โดยครูให้นักเรียนนำความรู้ใหม่ที่ได้รับไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมแสดงออกมาในรูปของการเขียนผังกราฟิก

6.1.6 ขั้นประเมินผล เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้อย่างไรบ้างและมากน้อยเพียงใดจากขั้นนี้ จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ และแสดงออกมาในรูปของการเขียนผังกราฟิก

6.1.7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ ในขั้นนี้เป็นขั้นที่ครู จะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนเพื่อให้นักเรียนได้นำสิ่งที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันโดยครูให้นักเรียนแสดงออกมาในรูปการเขียนผังกราฟิก

ทั้งนี้ มีการสอดแทรกผังกราฟิก ได้แก่ แผนผังความคิด (Mind Mapping) ผังมโนทัศน์ (A Concept Map) แผนผังก้างปลา (The Fish Bone) ผังแมงมุม (A Spider Map) ผังลำดับขั้นตอน (A Sequential Map) ผังวัฏจักร (A Circle or Cyclical Map) ผังวงกลมซ้อนหรือเว้นไดอะแกรม (Venn Diagram) เข้าไปในแต่ละขั้นของวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ตามความเหมาะสมของเนื้อหา

6.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียนที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิกในด้านความรู้ ความจำความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การประเมินค่า และสร้างสรรค์ ที่วัดได้จากคะแนนในการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากเนื้อหา และกิจกรรมการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง น้ำและอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 12 ชั่วโมง

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

7.1 ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้จากพื้นฐานความรู้เดิม เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ใหม่

7.2 ครูผู้สอนได้ทราบผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก

7.3 ครูผู้สอนได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิกไปพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ในหน่วยการเรียนรู้อื่นๆ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ

7.4 ได้เพิ่มคะแนนการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ให้สูงขึ้น

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและเสนอรายละเอียดตามลำดับหัวข้อ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้
 - 1.1 ความหมายของวัฏจักรการเรียนรู้
 - 1.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น
 - 1.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น
 - 1.4 บทบาทของครูนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น
2. ผังกราฟิก
 - 2.1 ความหมายของผังกราฟิก
 - 2.2 ประเภทของผังกราฟิกในรูปแบบต่าง ๆ
 - 2.3 ลำดับขั้นตอนในการทำผังกราฟิก
 - 2.4 ประโยชน์ของการให้ผู้เรียนใช้ผังกราฟิก
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 3.2 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.3 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 3.5 การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 4.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ เป็นรูปแบบกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งสามารถเข้าใจได้ ต้องศึกษาถึงความหมายของวัฏจักรการเรียนรู้ ความเป็นมาและแนวคิด ขั้นตอน บทบาทครูและนักเรียนดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 ความหมายของวัฏจักรการเรียนรู้

วัฏจักรการเรียนรู้ มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของวัฏจักรการเรียนรู้ ดังนี้

ลอร์สัน (Lawson, 1995, pp. 424) กล่าวว่า วัฏจักรการเรียนรู้ (Learning Cycle) เป็นรูปแบบของกระบวนการเรียนรู้แบบหนึ่งที่นักวิทยาศาสตร์ได้ศึกษาและคิดค้นขึ้น เพื่อนำมาใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ที่ต้องอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาความรู้ด้วยตนเองมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

กรมวิชาการ (2544, น. 80) ได้ให้ความหมายว่าวัฏจักรการเรียนรู้หมายถึงการนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัด ซึ่งจะก่อให้เกิดเป็นประเด็นหรือคำถามหรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, น. 3) กล่าวว่า วัฏจักรการเรียนรู้เป็นการเรียนการสอน โดยวิธีสืบเสาะหาความรู้และการเรียนรู้จากกลุ่มจัดเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องกันในลักษณะการเรียนรู้แบบวัฏจักร (Learning Cycle) หรือการเรียนรู้แบบค้นพบ (Discovery Learning)

กิตติชัย สุธาสิโนบล (2541, น. 33) ได้ให้ความหมายของวัฏจักรการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้แบบหนึ่งที่สามารถตอบสนองความต้องการและพัฒนาการทางสมองของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความรู้สึกรับรู้ ประสบการณ์ ทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้ ความคิด และการกระทำเพื่อสร้างงานแห่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย

สุวคนธ์ ผ่านสำแดง (2552, น. 15) กระบวนการเรียนรู้แบบหนึ่งที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน โดยผู้เรียนค้นหาความรู้ด้วยตัวเอง โดยใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องไปเรื่อยๆ

จากความหมายของวัฏจักรการเรียนรู้ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าวัฏจักรการเรียนรู้หมายถึงกระบวนการเรียนรู้ที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน โดยใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อค้นหาความรู้ด้วยตนเองซึ่งเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

1.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น

1.2.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น

แนวคิดเริ่มที่วัฏจักรการเรียนรู้ถูกพัฒนาโดยคาร์พลัสและเทียร์ (Karplus and Their, 1967, pp. 35) ในโครงการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ (Science Curriculum Improvement Study Program หรือ SCIS) ได้แบ่งขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นการสำรวจ (Exploration)
2. ขั้นสร้าง (Invention)
3. ขั้นการค้นพบ (Discovery)

บาร์แมนและโกตาร์ (Barman and Kotar, 1989, pp. 29-32) ได้ปรับเปลี่ยนขั้นสร้างและขั้นค้นพบเป็นขั้นสำรวจขั้นแนะนำโน้ตส์และขั้นประยุกต์โน้ตส์ต่อมานักวิทยาศาสตร์ได้ปรับปรุงขั้นตอนต่างๆ อีก เช่น

อะบรูสคาโต (Abruscato, 1996, pp. 169) ได้ปรับเปลี่ยนเป็นขั้นได้มาซึ่งมีโน้ตส์ซึ่งก็ยังคงมีความหมายใกล้เคียงกันแต่ละขั้นตอนมีสาระสำคัญดังนี้ (สุวัฒน์ นิยมคำ, 2531, น. 514-523)

1. ขั้นสำรวจเป็นขั้นที่นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมโดยการวิเคราะห์ สำรวจ ทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง
2. ขั้นสร้างมีโน้ตส์เป็นขั้นที่ครูเป็นผู้กระตุ้นและชี้แนะให้นักเรียนคิด เชื่อมโยงสิ่งที่ได้จากขั้นสำรวจให้นักเรียนจัดเรียงเรียงความคิดใหม่ในการค้นพบ
3. ขั้นประยุกต์ใช้มีโน้ตส์เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนนำข้อที่ค้นพบมาประยุกต์ ใช้ในสถานการณ์ใหม่

ในปี ค.ศ.1990 บาร์แมนได้พัฒนาปรับปรุงวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 4 ชั้น ได้แก่ ขั้นสำรวจ ขั้นแนะนำโน้ตส์ ขั้นประยุกต์ใช้มีโน้ตส์ และขั้นประเมินผล และอธิบายต่อมาได้ดัดแปลงชื่อเป็นชั้น 4E ได้แก่ ขั้นสำรวจ ขั้นอธิบาย ขั้นขยายมีโน้ตส์ และขั้นประเมินผล

ต่อมาในปี ค.ศ.1992กลุ่มนักการศึกษาในโครงการ Biological Science Curriculum Study หรือ BSCS ได้ปรับวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 5 ชั้นหรือเรียกชื่อว่า 5E ได้แก่ (นันทิยา บุญเคลือบ, 2540, น. 13-14)

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจจากตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มเรื่องที่นำเสนอ อาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้นหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะ

ศึกษาในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ หรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็น เรื่องที่จะใช้ศึกษาเมื่อมีคำถามที่น่าสนใจ และนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษา จึงร่วม กันกำหนดขอบเขต และแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อาจ รวมทั้งการรวบรวมความรู้ประสบการณ์เดิมหรือความรู้จากแหล่งต่างๆ ที่จะช่วยให้นำไปสู่ความเข้าใจ ของเรื่องมากขึ้นและมีแนวทางที่จะใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

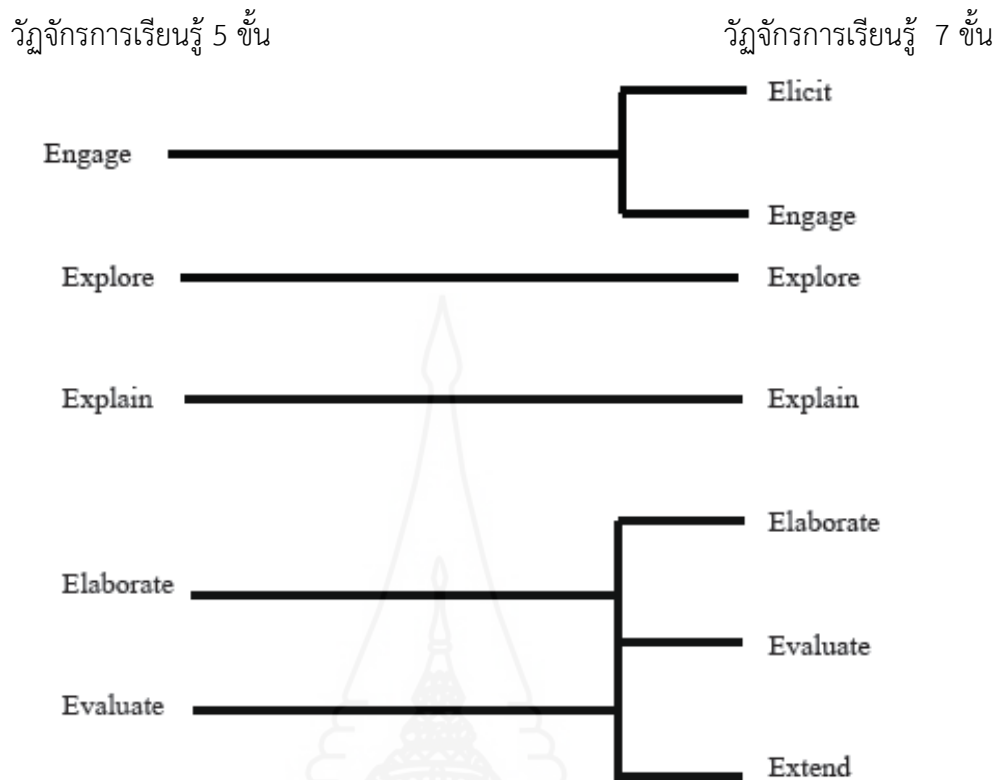
2. ขั้นสำรวจ (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจ จะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบตั้งสมมติฐานกำหนด ทางเลือกที่เป็นไปได้ลงมือปฏิบัติ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลข้อสนเทศหรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการ ตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลองทำกิจกรรมภาคสนามการใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยสร้าง สถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้มา ซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจาก การสำรวจตรวจสอบแล้วจึงนำข้อมูลข้อสนเทศจากการวิเคราะห์แปลผลสรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ใน รูปแบบต่างๆ เช่น บรรยายสรุปสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์หรือรูปวาดสร้างตารางการค้นพบใน ขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ได้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับ ประเด็นที่ได้กำหนดไว้แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับ ความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้จากการค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลอง หรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบาย สถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อยซึ่งก็จะช่วย เชื่อมโยงกับเรื่องต่างๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. ขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ ต่างๆว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้างอย่างไรและมากน้อยเพียงใดจากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไป ประยุกต์ ในเรื่องอื่นๆ

ต่อมาไอเซนคราฟต์ (Eisenkraft ,2003, pp. 56-59) ได้เสนอรูปแบบวัฏจักร การเรียนรู้วิทยาศาสตร์จาก5 ชั้นเป็น 7 ชั้น โดยมีเป้าหมายเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้มีความสนใจและสนุก กับการเรียนและยังสามารถปรับประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้ไปสู่การสร้างประสบการณ์ของตนเอง ดังนี้



ภาพที่ 2.1 การปรับขยายรูปแบบวิถัจกรการเรียนรู้ 7 ชั้นตามแนวคิดของ Eisenkraft

ที่มา: Eisenkraft. (2003). Expanding the 5E Model: A proposed 7E emphasizes “Tranfering of Learning” and The importance of eliciting prior understanding. *The Science Teacher*. 70(6), 56-59.

จากรูปแบบการสอนแบบวิถัจกรการเรียนรู้ทั้ง 4 แบบ สามารถเปรียบเทียบกันได้ดังนี้

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 3E, 4E, 5E, 7E

แบบที่ 1 (3E)	แบบที่ 2 (4E)	แบบที่ 3 (5E)	แบบที่ 4 (7E)
1. ขั้นสำรวจ	1. ขั้นสำรวจ	1. ขั้นนำเข้าสู่ บทเรียน 2. ขั้นสำรวจ	1. ขั้นตรวจสอบ ความรู้เดิม 2. ขั้นสร้างความสนใจ 3. ขั้นสำรวจและ ค้นหา
2. ขั้นแนะนำ มโนทัศน์ ขั้นแนะนำคำ สำคัญ ขั้นสร้างมโนทัศน์ ขั้นได้มาซึ่ง มโนทัศน์	2. ขั้นอธิบาย	3. ขั้นอธิบาย	4. ขั้นอธิบาย
3. ขั้นประยุกต์ใช้ มโนทัศน์	3. ขั้นประยุกต์ใช้ มโนทัศน์ ขั้นขยายมโนทัศน์ 4. ขั้นประเมินผล	4. ขั้นขยายหรือ ประยุกต์ใช้ มโนทัศน์ 5. ขั้นประเมินผล	5. ขั้นขยายความรู้ 6. ขั้นประเมินผล 7. ขั้นนำความรู้ไปใช้

ที่มา : Bransford, B. and Cocking. (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. Washington, DC: National Academy Press. p. 57

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เน้นขั้นตอนการทบทวนความรู้เดิมแล้วกระตุ้นให้นักเรียนนั้นเกิดความสงสัยหรือปัญหาใหม่ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องเชื่อมโยงความรู้เดิมกับประสบการณ์ใหม่ อีกทั้งนำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงและแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้องทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนมีความคงทน และสามารถจดจำได้ยาวนาน เนื่องจากผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ไอเซนคราฟต์ (Eisenkraft, 2003, p. 59)

การจัดการเรียนรู้ที่ต้องคำนึงถึงความรู้เดิมของผู้เรียน มีรากฐานจากทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของออสซูเบล ที่เห็นว่า โครงสร้างความรู้เดิมเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของ

การศึกษาที่ผู้สอนจะต้องรู้เป็นจุดแรก เพื่อจะได้วางแผนการสอนโดยใช้ความรู้เดิมและกลวิธีการเรียนรู้เดิมเป็นจุดเริ่มต้นของกิจกรรมการเรียนรู้ อันจะทำให้เกิดความคงทนของความรู้ใหม่ ความรู้เดิมจึงจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ใหม่ในทุกวิชา (จารุวรรณ พุพะเนียด, 2544, น. 55)

1.2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น

ซึ่งทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ดังนี้

ทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ของ ออซูเบล กล่าวว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ ถ้าในการเรียนรู้สิ่งใหม่นั้น ผู้เรียนเคยมีพื้นฐานซึ่งเชื่อมโยงเข้ากับความรู้ใหม่ ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้สิ่งใหม่นั้นมีความหมาย แต่ถ้าผู้เรียนจะต้องเรียนสิ่งใหม่โดยที่ไม่เคยมีพื้นฐานมาก่อน ผู้เรียนพยายามรับรู้สิ่งที่เรียนและพยายามจดจำให้ได้ เรียกการเรียนรู้ชนิดนี้ว่าเป็นการเรียนรู้แบบท่องจำ เพราะผู้เรียนสามารถเรียนได้ แต่ไม่รู้ความหมาย นอกจากนี้ ออซูเบล ยังได้เสนอ ในการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมายนั้น มีหลักการอยู่ 2 ประการ คือ ประการแรก ก่อนสอนสิ่งใหม่ต้องสำรวจความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนเสียก่อนว่า มีพอที่จะทำความเข้าใจในเรื่องที่เรียนใหม่หรือไม่ ถ้ายังไม่มีครูต้องจัดให้ ประการที่สอง ครูช่วยให้ผู้เรียนจำสิ่งที่เรียนไปแล้วได้ โดยทำให้ผู้เรียนมองเห็นความเหมือนและความแตกต่างของความรู้ใหม่และความรู้เดิม ในการสอนจึงต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างสิ่งที่ได้เรียนรู้ใหม่กับความรู้เดิม และต้องให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมได้ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ (ภพ เลหาไพบูลย์, 2542, น. 78-81)

นอกจากนี้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ยังสอดคล้องกับทฤษฎี Constructivism ที่เชื่อว่านักเรียนทุกคนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบางสิ่งมาแล้วไม่มากนัก ก่อน ที่ครูจะจัดการเรียนรู้ให้เน้นว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเองและการเรียนรู้เรื่องใหม่จะมีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ดังนั้น ประสบการณ์เดิมของผู้เรียน จึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง กระบวนการเรียนรู้ ที่แท้จริงของผู้เรียนไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครู หรือนักเรียนเพียงแต่จดจำความรู้ต่าง ๆ ที่มีผู้บอกให้เท่านั้น แต่การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สืบค้น ตรวจสอบและค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้เกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของตนเองและเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า ดังนั้น การที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546, น. 219)

จากความเป็นมาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ทำให้เห็นพัฒนาการของการจัดการเรียนรู้ที่ต้องอาศัยแนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้ และการเรียนรู้มีการเชื่อมโยงความรู้เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และสามารถนำความรู้ที่ได้ไป

เชื่อมโยงและแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ หรือในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนคงทนจดจำได้ยาวนานยิ่งขึ้น

1.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

การจัดการเรียนรู้ตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ และให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูละเลยไม่ได้ และการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของเด็ก จะทำให้ครูค้นพบว่านักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อน ก่อนที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาบทเรียนนั้น ๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพขั้นของการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Eisenkraft มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ และสาระสำคัญในแต่ละขั้น สรุปได้ ดังนี้

ไอน์เซนคราฟต์ (Eisenkraft, 2003, pp. 57-59)

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ครูจะต้องทำหน้าที่ในการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้แสดงความรู้เดิม คำถามอาจจะเป็นประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นตามสภาพสังคม ท้องถิ่น หรือประเด็นข้อค้นพบทางวิทยาศาสตร์ การนำวิทยาศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวันและเด็กสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ไปยังประสบการณ์ที่ตนมี ทำให้ครูได้ทราบว่าเด็กแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานเป็นอย่างไร ครูควรเติมเต็มส่วนใดให้กับนักเรียน และครูยังสามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน

2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) ขั้นนี้เป็นการนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจซึ่งอาจเกิดจากความสนใจของนักเรียนหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มเรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้นหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเพิ่งเรียนรู้มาแล้ว ครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามยั่วให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและกำหนดประเด็นที่จะศึกษาแก่นักเรียนในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ เช่น หนังสือพิมพ์วารสารอินเทอร์เน็ต เป็นต้น ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความคิดขัดแย้งจากสิ่งที่นักเรียนเคยเรียนรู้มาก่อนครูเป็นผู้ทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนคิด โดยเสนอประเด็นที่สำคัญขึ้นมาก่อนแต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่ให้นักเรียนศึกษาเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในขั้นตอนต่อไป

3. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration Phase) เมื่อนักเรียนทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบตั้งสมมุติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ลงมือปฏิบัติ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลข้อสนเทศหรือประสบการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น สืบค้นข้อมูลสำรวจทดลองกิจกรรมภาคสนาม เป็นต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างเพียงพอ ครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนตรวจสอบปัญหาและดำเนินการสำรวจตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

4. **ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)** เมื่อนักเรียนได้ข้อมูลมาแล้วนักเรียนก็จะนำข้อมูลเหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์แปลผลสรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น บรรยายสรุปสร้างสถานการณ์จำลองรูปวาดตารางกราฟ ฯลฯ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเห็นแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ของข้อมูลสรุปและอภิปรายผลการทดลองโดยอ้างอิงประจักษ์พยานอย่างชัดเจน เพื่อนำเสนอแนวคิดต่อไปขั้นนี้จะทำให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทางเช่น สนับสนุนสมมติฐานแต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปแบบใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยนักเรียนได้เกิดการเรียนรู้

5. **ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)** ขั้นนี้เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้น เชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดเดิมที่ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าอธิบายเรื่องราวต่างๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงเกี่ยวกับเรื่องราวต่างๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น ครูควรจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนมีความรู้มากขึ้น และขยายกรอบแนวคิดของตนเองและต่อเติมให้สอดคล้องกับประสบการณ์เดิมครูควรส่งเสริมให้นักเรียนตั้งประเด็นเพื่ออภิปรายและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

6. **ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)** ขั้นนี้เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนรู้อะไรบ้างอย่างไรและมากน้อยเพียงใดขั้นนี้จะช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มาประมวลและปรับประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ ได้ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ใหม่ที่ได้เชื่อมโยงกับความรู้เดิมและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ นอกจากนี้ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบซึ่งกันและกัน

7. **ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)** ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันครูเป็นผู้ทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปสร้างความรู้ใหม่ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดของ Einsenkraft เป็นรูปแบบที่ครูสามารถนำไปปรับประยุกต์ให้เหมาะสมตามธรรมชาติวิชาโดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้อื่นที่จะทำให้ให้นักเรียนเข้าถึงความรู้ความจริงได้ด้วยตนเองสามารถนำความรู้ที่ได้ไปสร้างเป็นความรู้ใหม่ ที่เรียกว่า “การถ่ายโอนการเรียนรู้” และนักเรียนได้รับการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข

จากการศึกษาขั้นตอนต่าง ๆ ในรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จะเน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน ซึ่งครูไม่ควรจะละเลย เนื่องจากการตรวจสอบพื้นความรู้เดิมของนักเรียนจะทำให้ครูได้ค้นพบว่านักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานั้น ๆ นักเรียนจะสร้างความรู้จากพื้นความรู้เดิมที่นักเรียนมีทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและไม่

เกิดแนวความคิดที่ผิดพลาดการละเลยหรือเพิกเฉยในขั้นนี้จะทำให้ยากแก่การพัฒนาแนวความคิดของนักเรียนซึ่งจะไม่เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ครูวางไว้ (นัฏฐกานต์ ดวงพร, 2549, น. 6) นอกจากนี้ยังเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

จะเห็นได้ว่าในการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จะเน้นการตรวจสอบพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียนทำให้ครูได้ค้นพบว่านักเรียนมีพื้นฐานความรู้เดิม จะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานั้น ๆ นักเรียนสร้างความรู้จากพื้นฐานความรู้เดิมที่นักเรียนมี ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและไม่เกิดแนวความคิดที่ผิดพลาด และการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นยังเน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูไม่ควรจะละเลยหรือละทิ้ง เนื่องจากการละเลยหรือเพิกเฉยในขั้นนี้จะทำให้ยากแก่การพัฒนาแนวความคิดของนักเรียนซึ่งจะไม่เป็นไป ทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

1.4 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

บทบาทของครูและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น นับว่ามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จะเน้นให้นักเรียนเรียนรู้และค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมจริง ซึ่งนักการศึกษาได้สรุปบทบาทหน้าที่สำคัญของครูและนักเรียนไว้ ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, น. 221) ได้กล่าวถึงบทบาทครูและนักเรียนในการจัดการเรียนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ บทบาทครูจะต้องทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยเหลือหรือให้คำแนะนำเท่านั้นแต่ไม่ใช่ผู้ให้คำตอบโดยสิ้นเชิงเมื่อนักเรียนมีข้อขัดข้องตอนใดครูจะหาวิธีตอบคำถามนักเรียนในแนวที่จะกระตุ้นให้คิดและจะพยายามแนะนำนักเรียนไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้อง

บทบาทนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้นี้กำหนดไว้ชัดเจนว่า ในบทเรียนต้องการให้นักเรียนค้นพบคำตอบและสรุปได้ด้วยตนเองนั้น หมายความว่านักเรียนมีส่วนร่วมในการค้นหาความรู้อย่างมากความรู้ มิใช่มาจากครูทั้งหมดที่มาจากครูมีเพียงส่วนน้อยเป็นแต่เพียงส่วนประกอบเท่านั้นนักเรียนเป็นผู้ทดลองสังเกตบันทึกข้อมูลและในที่สุดก็เป็นผู้สรุปความรู้นักเรียนได้พบความรู้โดยผ่านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประสาธ เมืองเฉลิม (2550, น. 26) ได้นำเสนอบทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ไปใช้ครูควรจัดเตรียมกิจกรรมให้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน จึงจำเป็นอย่างยิ่ง ที่ครูต้องมีความรู้เกี่ยวกับบทบาทครูและบทบาทของนักเรียน เพื่อช่วยให้การจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

ตารางที่ 2.2 บทบาทของครูนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

ขั้นการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทนักเรียน
1. ตรวจสอบ ความรู้เดิม (Elicit)	<ul style="list-style-type: none"> - ตั้งคำถาม/กำหนดประเด็นปัญหา - กระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิม - ตรวจสอบความรู้/ประสบการณ์เดิม ของนักเรียน - เติมเต็มประสบการณ์เดิม - วางแผนการจัดการเรียนรู้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตอบคำถามตามความเข้าใจ ของตนเอง - แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ - อภิปรายร่วมกันระหว่างครูกับ นักเรียนและนักเรียนกับนักเรียน
2. ได้รับความสนใจ (Engage)	<ul style="list-style-type: none"> - สร้างความสนใจ - กระตุ้นให้ร่วมกันคิด - ตั้งคำถามกระตุ้นให้คิด - สร้างความกระหายใคร่รู้ - ยกตัวอย่างประเด็นที่น่าสนใจ 	<ul style="list-style-type: none"> - ถามคำถามตามประเด็น - แสดงความสนใจในเหตุการณ์ - กระจายอายุคร่ำคอตอบ - แสดงความคิดเห็นและนำเสนอ ความคิด
3. สำรวจค้นหา (Explore)	<ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกัน ในการสำรวจตรวจสอบ - ชักถามนักเรียนเพื่อนำไปสู่ การสำรวจค้นหา - สังเกตและรับฟังความคิดเห็นของ นักเรียน - ให้ข้อเสนอแนะคำปรึกษาแก่ นักเรียน - ให้กำลังใจและเสนอประเด็นที่ ชี้แนะแนวทางนำไปสู่การสำรวจ ตรวจสอบโดยใช้กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ 	<ul style="list-style-type: none"> - คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขต ของกิจกรรมสำรวจตรวจสอบ - ทดสอบการคาดคะเนและ สมมติฐาน - คาดคะเนและตั้งสมมติฐานใหม่ - พยายามหาทางเลือกในการแก้ ปัญหาและอภิปรายทางเลือกกับ คนอื่น ๆ - บันทึกการสังเกตและให้ ข้อคิดเห็น

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ชั้นการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทนักเรียน
	<ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ - ส่งเสริมและพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> - ลงข้อสรุปบนพื้นฐานของข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือได้ - ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสำรวจตรวจสอบ - เสริมสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์มีจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์
4. อธิบาย (Explain)	<ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดและ แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ - ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายความ คิดรวบยอดตามความเข้าใจของตัวเอง - ให้นักเรียนแสดงหลักฐานให้เหตุผล อย่างเหมาะสม - ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายสิ่งที่ตนเอง สังเกต - ให้นักเรียนอธิบายให้คำจำกัดความ และบ่งชี้ประเด็นที่สำคัญจากปรากฏการณ์ได้ - ให้นักเรียนใช้ประสบการณ์เดิมของตนเป็นพื้นฐานในการอธิบายความคิดรวบยอด 	<ul style="list-style-type: none"> - อธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่เป็นไปได้ - รับฟังคำอธิบายของคนอื่นอย่างสร้างสรรค์ - คิดวิเคราะห์ห้วิจารณ์ในประเด็นที่เพื่อนำเสนอ - ถามคำถามอย่างสร้างสรรค์เกี่ยวกับสิ่งที่คนอื่นได้อธิบาย - รับฟังและพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ครูอธิบาย - อ้างอิงกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว - ใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึก การสังเกตประกอบคำอธิบาย

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ชั้นการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทนักเรียน
5. ขยายความรู้ (Elaborate)	<ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ที่เรียนมาไปปรับประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสร้างสรรค์ - ส่งเสริมให้นักเรียนนำสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้ในสถานการณ์ใหม่ - ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ทักษะและกระบวนการที่เรียนรู้มาไปปรับใช้ตามบริบท - เปิดโอกาสให้นักเรียนได้อธิบายความรู้ความเข้าใจอย่างหลากหลาย - ให้นักเรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่พร้อมทั้งแสดงหลักฐานและถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ 	<ul style="list-style-type: none"> - นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบไปปรับประยุกต์ใช้สถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกับสถานการณ์เดิม - ใช้ข้อมูลเพิ่มเติมในการถามตามความมุ่งหมายของการทดลอง - บันทึกการสังเกตและข้ออธิบาย - ตรวจสอบความเข้าใจตนเองด้วยการอภิปรายข้อค้นพบกับเพื่อนๆ
6. ประเมินผล (Evaluate)	<ul style="list-style-type: none"> - สังเกตนักเรียนในการนำความคิดรวบยอดและทักษะใหม่ไปปรับใช้ - ประเมินความรู้และทักษะของนักเรียน - หาหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนได้เปลี่ยนความคิดหรือพฤติกรรม - ให้นักเรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับการเรียนรู้และทักษะกระบวนการกลุ่ม - ถามคำถามปลายเปิดในประเด็นต่างๆ หรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ตอบคำถามโดยอาศัยประจักษ์พยานหลักฐานและคำอธิบายที่ยอมรับได้ - แสดงความรู้ความเข้าใจของตนเองจากกิจกรรมสำรวจตรวจสอบ - ประเมินผลตนเองว่าได้เรียนรู้อะไรบ้าง - เสนอแนะข้อคำถามหรือประเด็นที่เกี่ยวข้องเพื่อส่งเสริมให้มีการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการสำรวจตรวจสอบต่อไป

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ชั้นการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทนักเรียน
7. นำความรู้ ไปใช้ (Extend)	<ul style="list-style-type: none"> - กระตุ้นให้นักเรียนตั้งข้อคำถามตามประเด็นที่สอดคล้องกับบริบท - กระตุ้นให้นักเรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปปรับใช้ - แนะนำแนวทางในการนำความรู้เดิมไปสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ - ปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนการสอน 	<ul style="list-style-type: none"> - นำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้อย่างเหมาะสม - ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระไปสู่การแก้ปัญหา - มีคุณธรรมจริยธรรมในการนำความรู้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน

ที่มา: ประสาท เนืองเฉลิม. (2550). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ 7 ชั้น. *วารสารวิชาการ*, 10(4), 26.

สรุปได้ว่า บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่มีเป้าหมายเพื่อให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมและการนำความรู้ไปใช้ ซึ่งมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในการเรียนรู้ของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย และควรระลึกอยู่เสมอว่า ครูเป็นเพียงผู้ทำหน้าที่คอยช่วยเหลือเอื้อเฟื้อและแบ่งปันประสบการณ์จัดสถานการณ์เร้าให้นักเรียนได้คิดตั้งคำถามและลงมือตรวจสอบ นอกจากนี้ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถบนพื้นฐานของความสนใจความถนัดและความแตกต่างระหว่างบุคคลอื่นที่จะทำให้การจัดการเรียนรู้บรรลุสู่จุดหมายของการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ตามแนวคิดของไอแซนกราฟต์ มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 7 ชั้น ที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผังกราฟิก

ผังกราฟิก พัฒนาต่อเนื่องมาจากการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าตามทฤษฎีการเรียนรู้ อย่างมีความหมายของออสซูเบล โดยเริ่มตั้งแต่ปี 1968 ออสซูเบล ได้เสนอการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้า เพื่อใช้สำหรับการอ่านและทำความเข้าใจตำรา หลังจากนั้นก็มีภาพประกอบแบบต่าง ๆ ปรากฏขึ้นมา มากกว่า 20 ชนิด รวมทั้งโครงสร้างภาพรวม โดยนำมาใช้ทำความเข้าใจกับบทความที่ยาวมาก ๆ แล้ว เสนอข้อมูลในรูปของไดอะแกรม รูปภาพต่าง ๆ ต่อมา มีนักการศึกษาได้เปลี่ยนชื่อจาก โครงสร้าง ภาพรวมมาเป็นผังกราฟิก

2.1 ความหมายของผังกราฟิก

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผังกราฟิก ดังนี้

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544, น. 52) ได้ให้ความหมายของแผนภูมิกราฟิกไว้ว่า แผนภูมิกราฟิกคือแบบของการสื่อสารเพื่อใช้นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมอย่างเป็นระบบ มีความเข้าใจง่าย กระชับ กะทัดรัด ชัดเจน แผนภูมิกราฟิกได้มาจากการนำข้อมูลดิบหรือความรู้จากแหล่ง ต่างๆ มาจัดกระทำข้อมูลต้องใช้ทักษะการคิด เช่น การสังเกต การเปรียบเทียบ การแยกแยะ การจัด ประเภท การเรียงลำดับ การใช้ตัวเลข เช่น ค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย และการสรุป เป็นต้น จากนั้นจึงมีการเลือก แบบแผนภูมิกราฟิกเพื่อนำเสนอข้อมูลที่จัดกระทำแล้วตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ผู้นำเสนอ ต้องการ

สมศักดิ์ ภูวิภาดาธรรม (2544, น. 144) ได้ให้ความหมายกราฟิก ที่ใช้ประกอบ ความเข้าใจมีหลายชนิด เช่น การใช้คำสำคัญ แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ แผนที่ ภาพร่าง ภาพวาด และโครงสร้างจำลอง ซึ่งมีจุดประสงค์ของการใช้ 2 ประการ คือ ประการที่ 1 ช่วยให้ตนเองทำความเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น เช่น ในเนื้อหาที่ยากนักเรียนอาจจะเขียนแผนภูมิประกอบเพื่อให้เกิดความ กระจำในการตีความเนื้อหาที่ยากนั้น ประการที่ 2 เพื่อช่วยให้ผู้อื่นเข้าใจความคิดของตนได้มากขึ้น ดังนั้นในการสอนครูจึงควรช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้นโดยการฝึกใช้กราฟิกในการบันทึกและ นำเสนอข้อมูลของนักเรียนเองอีกด้วย

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545, น. 96) ได้อธิบายความหมายของผังกราฟิกว่า เป็น แบบของการสื่อสารที่ใช้เพื่อนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมอย่างเป็นระบบ เพื่อให้เข้าใจง่าย กะทัดรัด ชัดเจน ซึ่งได้จากการรวบรวมข้อมูลหรือสาระจากแหล่งความรู้ต่างๆ มาทำการจัดกระทำ ข้อมูล ซึ่งการจัดกระทำข้อมูลนั้นต้องใช้ทักษะการคิด เช่น การสังเกต การเปรียบเทียบ การแยกแยะ การเรียงลำดับ การใช้ตัวเลข หรือการสรุปแล้วจึงเลือกแผนผังกราฟิกเพื่อนำเสนอข้อมูลที่จัดกระทำ แล้วตามลักษณะเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ผู้นำเสนอต้องการ

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข (2548, น. 67 – 71) กล่าวถึงการใช้ผังกราฟิก (Graphic Organizers) ในการจัดการเรียนรู้ไว้ว่าผังกราฟิก คือ แบบของการสื่อสารเพื่อให้นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมอย่างเป็นระบบ มีความเข้าใจง่าย กระชับ กะทัดรัด ชัดเจน ผังกราฟิก ได้มาจากการนำข้อมูลดิบ หรือความรู้จากแหล่งต่างๆ มาทำการจัดกระทำข้อมูลในการจัดกระทำข้อมูลต้องใช้ทักษะการคิด เช่น การสังเกต การเปรียบเทียบ การแยกแยะ การจัดประเภท การเรียงลำดับ การใช้ตัวเลข เช่น ค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย และการสรุป เป็นต้น จากนั้นจึงมีการเลือกแบบผังกราฟิกเพื่อนำเสนอข้อมูลที่จัดกระทำแล้วตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ผู้นำเสนอต้องการ

ทิศนา แคมณี (2553, น. 388) กล่าวว่า ผังกราฟิก เป็นแผนผังทางความคิด ซึ่งประกอบไปด้วยความคิดหรือข้อมูลสำคัญ ๆ ที่เชื่อมโยงกันอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งทำให้เห็นโครงสร้างของความรู้หรือเนื้อหาสาระนั้น ๆ การใช้ผังกราฟิกเป็นเทคนิคที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ จำนวนมาก เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจเนื้อหาสาระนั้นได้ง่ายขึ้น เร็วขึ้นและจดจำได้นาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากเนื้อหาสาระหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้เรียนประมวลมานั้นอยู่ในลักษณะกระจัดกระจาย ผังกราฟิก เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนจัดข้อมูลเหล่านั้นให้เป็นระบบระเบียบอยู่ในรูปแบบที่อธิบายให้เข้าใจและจดจำได้ง่าย

จากความหมายของผังกราฟิก สรุปได้ว่า ผังกราฟิก หมายถึง การนำเสนอข้อมูลต่างๆที่จัดอย่างเป็นระบบมีความสัมพันธ์กันเป็นรูปแบบมิติสัมพันธ์ที่เหมาะสม ใช้ประมวลความรู้ ความคิดและนำเสนอเป็นแผนภาพในรูปแบบต่างๆที่เหมาะสมกับเนื้อหา เพื่อให้เกิดการสื่อสารที่เข้าใจง่าย กะทัดรัดอธิบายได้อย่างเป็นระบบชัดเจนและยังประหยัดเวลาด้วย

2.2 ประเภทของผังกราฟิกในรูปแบบต่าง ๆ

การนำแผนผังกราฟิกไปใช้ในการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ได้สะดวกและเกิดประโยชน์ เนื่องจากผังกราฟิกมีหลากหลายรูปแบบที่น่าสนใจและสามารถนำไปใช้ในลักษณะต่างๆ กัน จึงมีนักการศึกษาหลายท่านได้จัดประเภทของผังกราฟิกในรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2548, น. 97-110) ผังกราฟิกมีหลายรูปแบบ เช่น

1. ผังมโนทัศน์ (Concept Map) เป็นแผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ (Concept) ต่างๆที่เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างมีลำดับขั้นเพื่อแสดงให้เห็นการจัดมโนทัศน์ของเรื่องใดเรื่องหนึ่งหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของเรื่องนั้นซึ่งอาจมีทิศทางเดียวกันหรือมากกว่า

2. ผังความคิด (Mind Map หรือ Mind Mapping) ผังความคิดรูปแบบนี้ใช้แสดงการเชื่อมโยงข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งระหว่างความคิดหลักความคิดรองและความคิดย่อยที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

3. ผังแบบขั้นบันได (Time Ladder Map) ผังรูปแบบนี้ใช้ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีลักษณะแสดงลำดับเวลากระบวนการหรือขั้นตอนลำดับอย่างง่าย ๆ หรืออาจเรียกว่า ผังลำดับขั้นตอน (A Sequential Map)

4. ผังวงจรหรือผังวัฏจักร (Cycle Map) ผังรูปแบบนี้ใช้แสดงข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันระหว่างเหตุการณ์กับระยะเวลาที่มีการเรียงลำดับการเคลื่อนไหวของข้อมูลลักษณะเป็นวงจรที่ไม่แสดงจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดที่แน่นอน

5. ผังแสดงความสัมพันธ์ (Matrix Diagram) ผังรูปแบบนี้ใช้แสดงข้อมูลที่เน้นถึงชนิดและความสัมพันธ์ที่สำคัญซึ่งกำหนดไว้เป็นแนวตั้งและแนวนอนได้แก่การเปรียบเทียบความคล้ายคลึงหรือความแตกต่างหรือให้เห็นแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ต่างๆอาจมีผลกระทบต่อกันและกันโดยทั่วไปข้อมูลที่จำเป็นทั้งหมดจะถูกบรรจุอยู่ในตารางช่องสี่เหลี่ยมทำให้มองเห็นความสัมพันธ์กันอย่างชัดเจน

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข (2548, น. 67 – 71) กล่าวว่าผังกราฟิกมีหลายประเภท หลายแบบ ดังเช่น

1. ผังกราฟิกเสนอเป็นขั้นตอน หรือเรียงลำดับเหตุการณ์ (Sequence Organizers)
2. ผังกราฟิกเสนอเป็นเส้นตรง (Line Graphic)
3. ผังกราฟิกเสนอเป็นภาพการ์ตูน หรือแผ่นรูปภาพ (Cartoon & Picture Strip)
4. ผังกราฟิกเสนอลำดับขั้น (Step Chart)
5. ผังกราฟิกเสนอโมโนทัศน์ประมวลความรู้ที่ได้จากการพัฒนา (Concept Development Organizers)
6. ผังกราฟิกเสนอการเปรียบเทียบสิ่งเหมือนและสิ่งแตกต่าง (Compare/Contrast Organizers)
7. ผังกราฟิกเสนอการประเมิน (Evaluation Organizers)
8. ผังกราฟิกเสนอการจัดประเภทและจำแนกประเภท (Categorize/Classify Organizers)

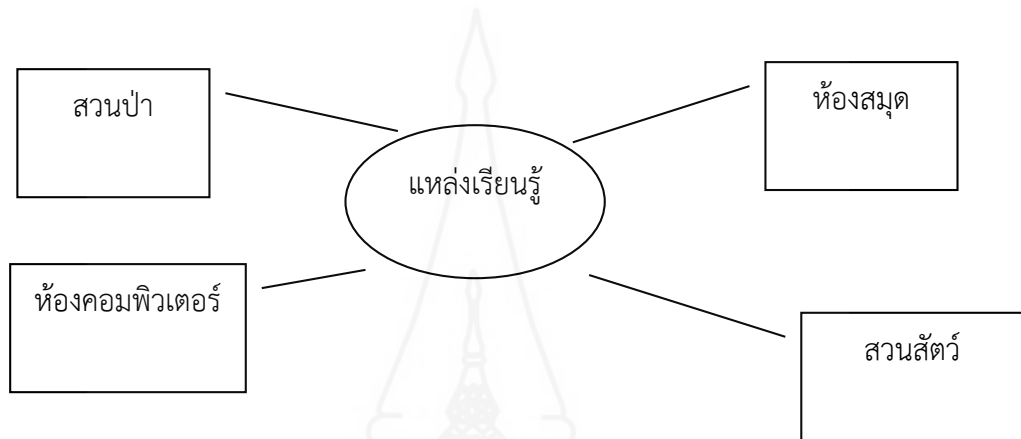
9. ผังกราฟิกเสนอความสัมพันธ์ (Relational Organizers)

ทิตินา แคมณี (2553, น. 389-400) กล่าวว่า ผังกราฟิกที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปมีจำนวนมาก และจะมีจำนวนมากเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากมีการค้นพบกราฟิกแบบใหม่ๆ จากการปฏิบัติงานอยู่เสมอในที่นี้จะขอเสนอตัวอย่างผังกราฟิกที่น่าสนใจซึ่งสามารถนำไปใช้งานในลักษณะต่าง ๆ กันได้ ดังนี้

1. ผังความคิด (A Mind Map)

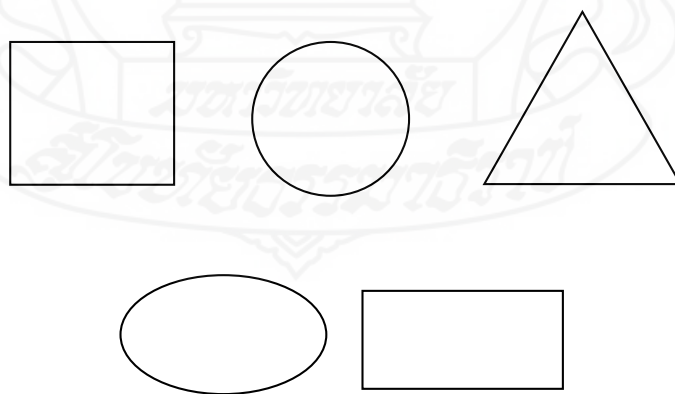
ผังความคิดเป็นผังที่แสดงความสัมพันธ์ของสาระ หรือความคิดต่าง ๆ ให้เห็นเป็นโครงสร้างในภาพรวม โดยใช้เส้น ระยะห่างจากจุดศูนย์กลาง เครื่องหมาย และภาพ แสดงความหมายและความเชื่อมโยงของความคิดหรือสาระนั้น ๆ โดยมีขั้นตอนหลัก ๆ ในการทำดังนี้

1.1 เขียนความคิดยอดหลักไว้ตรงกลาง แล้วแตกสาขาออกไปเป็นความคิดรวบยอดย่อย ๆ ตัวอย่าง เช่น



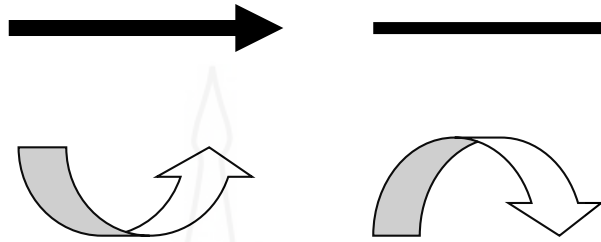
ภาพที่ 2.2 ผังความคิดเรื่อง แหล่งเรียนรู้

1.2 เขียนคำที่เป็นตัวแทนความหมายของความคิดนั้น ๆ ลงไปและใช้รูปทรงเรขาคณิตแสดงระดับของคำ ในขอบเขตหรือระดับเดียวกัน ใช้รูปทรงเรขาคณิตเดียวกันล้อมรอบคำนั้น รูปทรงเรขาคณิตที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปมีดังนี้



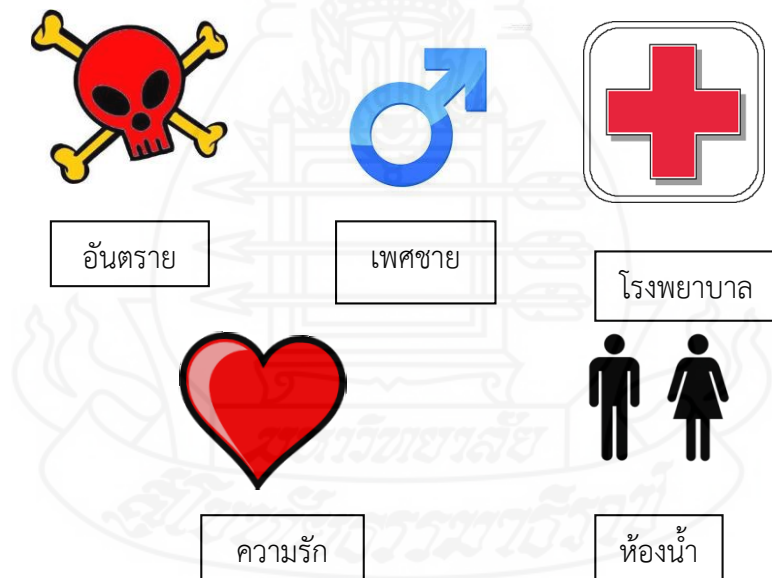
ภาพที่ 2.3 รูปทรงเรขาคณิตที่ใช้ในผังความคิด

1.3 ลากเส้นเชื่อมโยงความคิด เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของความคิดต่าง ๆ เส้นที่ใช้ อาจเป็นเส้นตรง เส้นโค้ง หรืออาจใช้ลูกศร แสดงความเชื่อมโยงของความคิดต่าง ๆ ตัวอย่างการใช้เส้น มีดังนี้



ภาพที่ 2.4 ลักษณะของเส้นที่ใช้ในผังความคิด

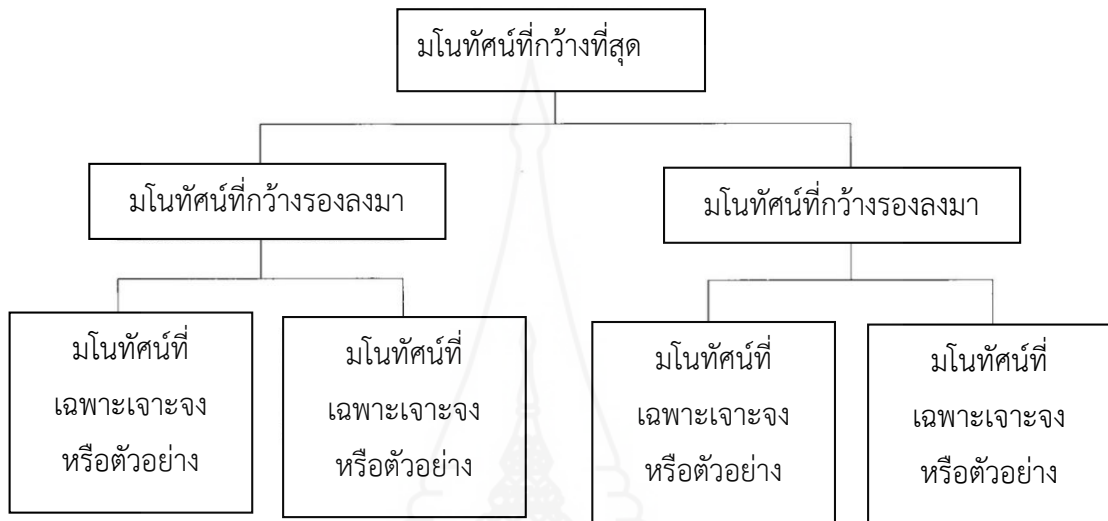
1.4 ใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นตัวแทนความหมายของความคิดและความรู้สึกต่าง ๆ เช่น



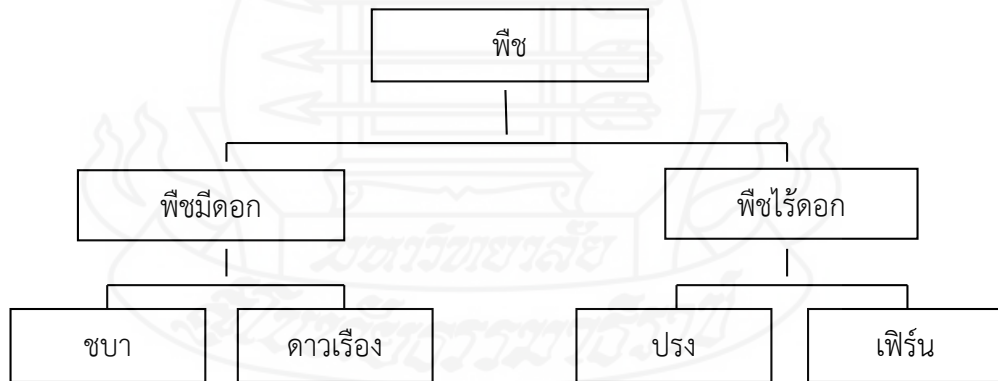
ภาพที่ 2.5 ตัวอย่างภาพสัญลักษณ์ที่ใช้แทนความหมาย

2. ผังมโนทัศน์ (A Concept Map)

ผังมโนทัศน์ เป็นผังที่แสดงมโนทัศน์หรือความคิดรวบยอดใหญ่ไว้ตรงกลางและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ใหญ่และมโนทัศน์ย่อย ๆ เป็นลำดับชั้น ด้วยเส้นเชื่อมโยง ดังนี้

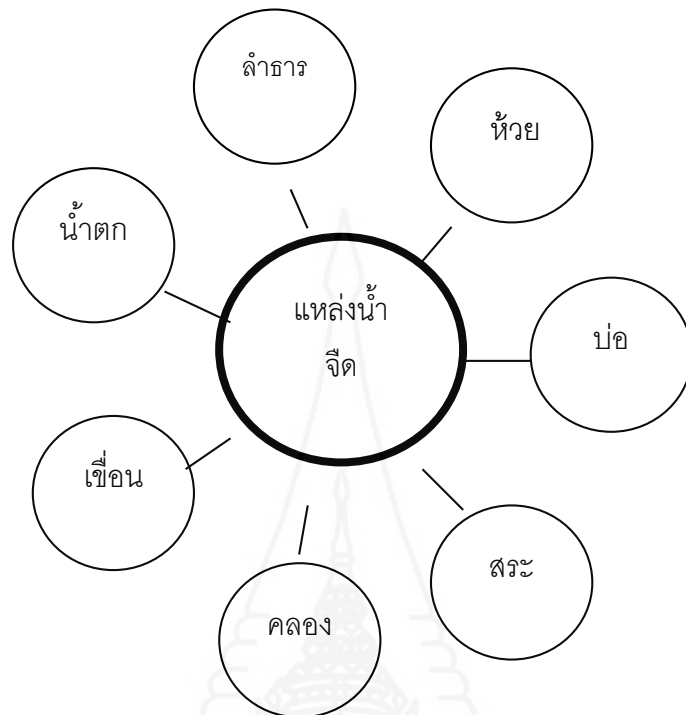


ภาพที่ 2.6 แสดงรายละเอียดการเขียนผังมโนทัศน์



ภาพที่ 2.7 ตัวอย่างผังมโนทัศน์ เรื่อง ปลา

3. ผังแมงมุม เป็นผังแสดงมโนทัศน์อีกแบบหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะคล้ายใยแมงมุมดังนี้

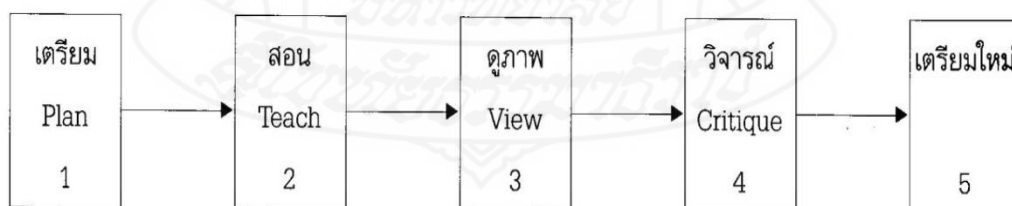


ภาพที่ 2.8 ผังแมงมุม เรื่อง แหล่งน้ำจืด

4. ผังลำดับขั้นตอน (A Sequential Map)

ผังลำดับขั้นตอนเป็นผังที่แสดงลำดับขั้นตอนของสิ่งต่าง ๆ หรือกระบวนการต่าง ๆ

ดังนี้

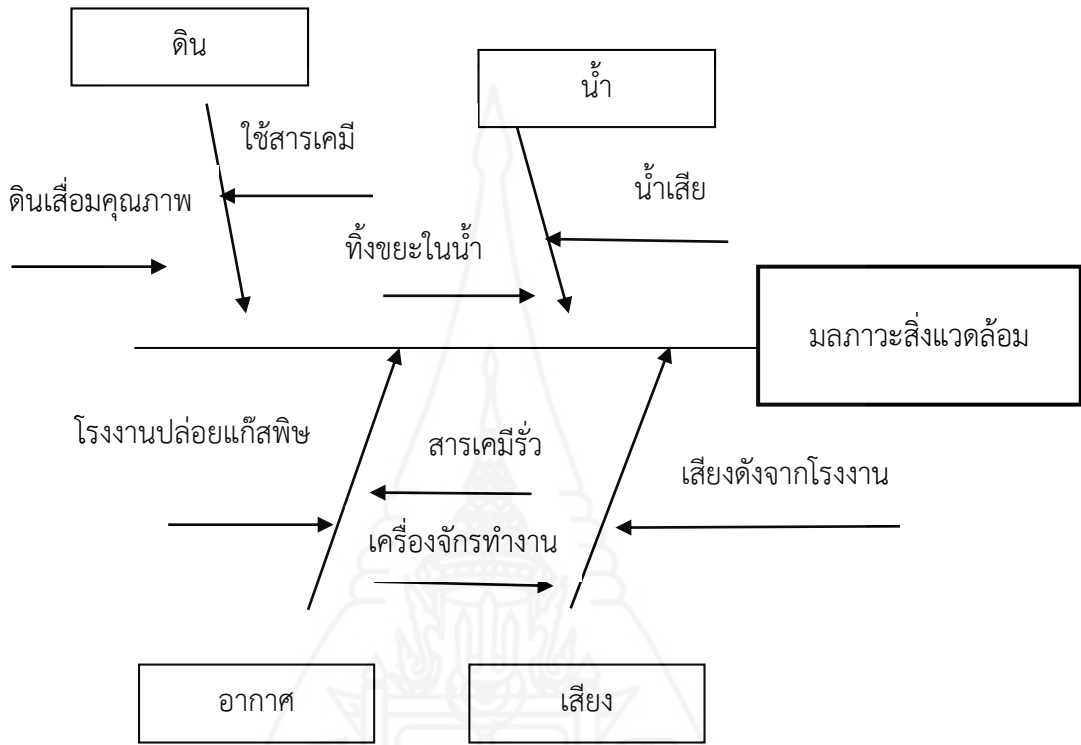


ภาพที่ 2.9 ผังลำดับขั้นตอนการสอนแบบจุลภาค

ที่มา: ทิศนา แคมมณี. (2553). *ศาสตร์การสอน*. (พิมพ์ครั้งที่ 13). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า 394

5. ผังก้างปลา (A Fishbone Map)

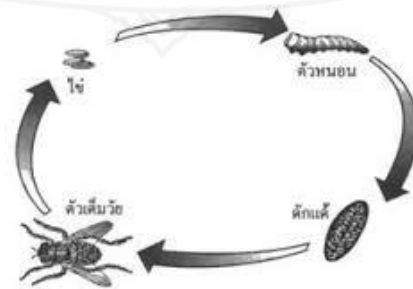
ผังก้างปลา เป็นผังที่แสดงสาเหตุของปัญหาซึ่งมีความซับซ้อน ผังก้างปลาจะช่วยให้ให้เห็นสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยที่ชัดเจน ดังนี้



ภาพที่ 2.10 ผังก้างปลาหาสาเหตุของมลภาวะสิ่งแวดล้อม

6. ผังวัฏจักร (A Circle or Cyclical Map)

ผังวัฏจักร เป็นผังที่แสดงลำดับขั้นตอนที่ต่อเนื่องกันเป็นวงกลม หรือเป็นวัฏจักรที่ไม่แสดงจุดสิ้นสุด หรือจุดเริ่มต้น ที่แน่นอน ดังนี้



ภาพที่ 2.11 ผังแสดงวัฏจักรชีวิตของแมลงวัน

7. ผังวงกลมซ้อน หรือเวนไดอะแกรม (Venn Diagram)

ผังเวนไดอะแกรม เป็นผังวงกลม 2 วง หรือมากกว่าที่มีส่วนหนึ่งซ้อนกันอยู่ เป็นผังที่เหมาะสมสำหรับการนำเสนอสิ่ง 2 สิ่งหรือมากกว่า ซึ่งมีทั้งความเหมือนและความแตกต่าง ดังนี้



ภาพที่ 2.12 ผังแสดงความสัมพันธ์ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

จากผังกราฟิกดังกล่าวข้างต้น เป็นตัวอย่างที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นผังที่มีลักษณะสอดคล้องกับความต้องการในการใช้ โดยทั่วไป (ทิตานา แคมมณี, 2553, น. 400) กล่าวว่า ผู้สอนพึงตระหนักว่าผังดังกล่าว เหมาะกับจุดประสงค์เฉพาะบางประการ และควรใช้ให้ตรงกับจุดประสงค์อย่างไรก็ตามผู้สอนไม่ควรยึดรูปแบบ เพราะวัตถุประสงค์ของการใช้ผังกราฟิกนั้น มิใช่อยู่ที่รูปแบบของผัง แต่อยู่ที่การใช้ผังให้สามารถถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ ที่มีความหมายต่อผู้เรียน ดังนั้นผังกราฟิกที่ดีที่ตีที่สุด จึงควรมาจากตัวผู้เรียน ผู้สอนควรช่วยผู้เรียนให้เรียนรู้เกี่ยวกับการทำผังกราฟิก ฝึกให้ผู้เรียนทำผัง สามารถสรุปได้ตามตาราง

ตารางที่ 2.3 สรุปการทำผังกราฟิก

ชื่อผังกราฟิก	ความหมาย	เนื้อหาที่เหมาะสมใช้สอน
ผังความคิด (A Mind Map)	ผังความคิด เป็นผังที่แสดง ความสัมพันธ์ของสาระ หรือ ความคิดต่าง ๆ ให้เห็นเป็น โครงสร้างในภาพรวม โดยใช้เส้น คำ และภาพ แสดงความหมาย และความเชื่อมโยงของความคิด หรือสาระนั้น ๆ	น้ำ สมบัติทางกายภาพของน้ำ คุณภาพของน้ำ ประโยชน์ของน้ำ

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

ชื่อผังกราฟิก	ความหมาย	เนื้อหาที่เหมาะสมใช้สอน
ผังมโนทัศน์ (A Concept Map)	ผังมโนทัศน์ เป็นผังที่แสดงมโนทัศน์หรือความคิดรวบยอดใหญ่ไว้ตรงกลางและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ใหญ่และมโนทัศน์ย่อย ๆ เป็นลำดับชั้น ด้วยเส้นเชื่อมโยง ตารางที่ 2.3	อากาศ สมบัติของอากาศ ส่วนประกอบของอากาศ ความสำคัญของอากาศ
ผังแมงมุม (A Spider Map)	ผังแมงมุม เป็นผังแสดงมโนทัศน์อีกแบบหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะคล้ายใยแมงมุม เช่น ส่วนประกอบของอากาศ	ส่วนประกอบของอากาศ แก๊สไนโตรเจน แก๊สออกซิเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และอื่นๆ
ผังลำดับขั้นตอน (A Sequential Map)	ผังลำดับขั้นตอนเป็นผังที่แสดงลำดับขั้นตอนของสิ่งต่าง ๆ หรือกระบวนการต่าง ๆ	การทำน้ำให้มีคุณภาพ การกรอง การต้ม การกลั่น การแกว่งสารส้ม
ผังก้างปลา (A Fishbone Map)	ผังก้างปลา เป็นผังที่แสดงสาเหตุของปัญหา ซึ่งมีความซับซ้อน ผังก้างปลาจะช่วยให้เห็นสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยที่ชัดเจน	มลภาวะทางอากาศ มลภาวะทางน้ำ
ผังวัฏจักร (A Circle or Cyclical Map)	ผังวัฏจักร เป็นผังที่แสดงลำดับขั้นตอนที่ต่อเนื่องกันเป็นวงกลม หรือ เป็นวัฏจักรที่ไม่แสดงจุดสิ้นสุด หรือจุดเริ่มต้น ที่แน่นอน	วัฏจักรของน้ำ
ผังวงกลมซ้อนหรือเวนไดอะแกรม (Venn Diagram)	ผังเวนไดอะแกรม เป็นผังวงกลม 2 วง หรือมากกว่าที่มีส่วนหนึ่งซ้อนกันอยู่ เป็นผังที่เหมาะสมสำหรับการนำเสนอสิ่ง 2 สิ่งหรือมากกว่า ซึ่งมีทั้งความเหมือนและความแตกต่าง	ประโยชน์ของน้ำ น้ำบริโภคน้ำอุปโภค

2.3 ลำดับขั้นตอนในการทำผังกราฟิก

มีนักการศึกษาได้อธิบายลำดับขั้นตอนในการทำผังกราฟิกไว้ดังนี้

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2542, น. 128) ลำดับขั้นตอนในการเขียนผังความคิด (A Mind Map) ดังนี้

1. กำหนดคำถามให้ผู้เรียนคิด
2. ให้ผู้เรียนระดมสมองเพื่อหาสิ่งที่ผู้เรียนคิดถึง
3. เขียนความคิดรวบยอดหลักไว้ตรงกลาง แล้วแตกสาขาออกมาเป็นความคิดรวบยอดย่อยตามลักษณะของความคิด
4. ลากเส้นเชื่อมโยงในแต่ละความคิดรวบยอด ความคิดรวบยอดที่สำคัญ จะอยู่ใกล้จุดศูนย์กลางมากกว่า ความคิดรวบยอดที่สำคัญน้อยลงไปจะอยู่ห่างจุดศูนย์กลางออกไปเรื่อย ๆ
5. ลากเส้นเชื่อมโยงให้เหมาะสม แต่ละเส้นต้องเชื่อมต่อกับเส้นอื่น ๆ
6. คำต่าง ๆ ควรมีลักษณะเป็นหน่วย เช่น หนึ่งคำต่อหนึ่งเส้น จะช่วยให้แต่ละคำสามารถเชื่อมโยงกับคำอื่น ๆ ได้ง่ายขึ้น
7. ใช้สีช่วยให้การจดจำ และจุดประกายความคิดสร้างสรรค์ ใช้ลูกศรช่วยแสดงให้เห็นว่าแนวคิดต่าง ๆ เชื่อมโยงกันอย่างไร ใช้เครื่องหมายแสงการเชื่อมโยงหรือมิติอื่น ๆ ใช้รูปทรงเรขาคณิต แสดงขอบเขตของคำที่มีลักษณะของคำใกล้เคียงกัน ใช้ภาพรูป 3 มิติเพื่อให้โดดเด่น

กลุ่มนิเทศติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 3 ได้สรุปการเขียนผังกราฟิก ดังนี้

1. ผังความคิด (A Mind Map) มีขั้นตอนการเขียน ดังนี้
 - 1.1 เขียนความคิดหลักหรือหัวข้อเรื่องตรงกึ่งกลางหน้ากระดาษ
 - 1.2 เขียนความคิดรองที่สัมพันธ์กับความคิดหลักหรือหัวข้อเรื่องกระจายออกไปรอบ ๆ ความคิดหลัก
 - 1.3 เขียนความคิดย่อยที่สัมพันธ์กับความคิดรองแตกออกไปเรื่อย ๆ โดยเขียนข้อความไว้บนเส้นแต่ละเส้น เส้นที่ใช้อาจเป็นเส้นตรงหรือเส้นโค้งก็ได้แต่เส้นที่ใช้กับความคิดรองจะเป็นเส้นที่ใหญ่กว่าความคิดย่อย
2. ผังมโนทัศน์ (A Concept Map) ขั้นตอนการเขียน ดังนี้
 - 2.1 เขียนมโนทัศน์ใหญ่ไว้ตรงกลาง
 - 2.2 เขียนมโนทัศน์ที่มีความสำคัญรองลงมาเป็นลำดับชั้นจากใหญ่ไปย่อยโดยใช้เส้นเชื่อมโยงให้เห็นถึงความสัมพันธ์
 - 2.3 เขียนคำเชื่อมที่แสดงถึงลักษณะของความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์

3. ผังวงกลมซ้อนหรือเวนไดอะแกรม (Venn Diagram)

ขั้นตอนการเขียน ดังนี้

- 3.1 วาดวงกลม 2 ซ้อนทับกันเพียงบางส่วน
- 3.2 เขียนชื่อกลุ่มของลักษณะที่แตกต่างกันไว้ส่วนบนของวงกลมแต่ละวง
- 3.3 เขียนรายละเอียดของลักษณะที่แตกต่างกันไว้ในวงกลมแต่ละวง
- 3.4 เขียนรายละเอียดส่วนที่เหมือนกันไว้ในวงกลมส่วนที่ซ้อนกัน

4. ผังก้างปลา (A Fishbone Map) ขั้นตอนการเขียน ดังนี้

- 4.1 ระบุปัญหาที่ตำแหน่งหัวปลา
- 4.2 เขียนสาเหตุหลักหรือสาเหตุย่อยเป็นก้างปลาใหญ่
- 4.3 เขียนสาเหตุย่อยจากแต่ละสาเหตุหลักเป็นก้างปลาเล็ก ๆ

5. ผังแมงมุม (A Spider Map) ขั้นตอนการเขียน ดังนี้

- 5.1 เขียนมโนทัศน์หลักหรือหัวข้อเรื่องใหญ่ไว้ตรงกลางหน้ากระดาษ
- 5.2 จัดลำดับข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันตั้งแต่องค์ประกอบหลัก องค์ประกอบรอง องค์ประกอบย่อย ตามลำดับ

- 5.3 เชื่อมโยงมโนทัศน์ต่าง ๆ โดยใช้เส้น

6. ผังลำดับขั้นตอน (A Sequential Map) ใช้แสดงลำดับขั้นตอนของสิ่งต่างๆ หรือกระบวนการต่างๆ ขั้นตอนการเขียน ดังนี้

- 6.1 เขียนคำสำคัญและเรียบเรียงขั้นตอน
- 6.2 นำคำสำคัญของขั้นตอนเป็นจุดตั้งต้น
- 6.3 นำคำสำคัญของขั้นตอนต่อไปมาเขียนต่อจากขั้นตอนแรก จนถึงขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการ

สุดท้ายของกระบวนการ

7. ผังวัฏจักร (A Circle or Cyclical Map) ขั้นตอนการเขียน ดังนี้

- 7.1 ระบุหัวเรื่อง
- 7.2 เขียนขั้นตอนของปรากฏการณ์ตั้งแต่ขั้นแรกจนถึงสุดท้าย
- 7.3 นำข้อมูลมาเรียงลำดับเป็นวงจรหรือวัฏจักร
- 7.4 ลากเส้นและหัวลูกศรตามลำดับของเหตุการณ์

จากขั้นตอนการเขียนผังกราฟิก ทำให้สามารถเขียนผังกราฟิกประเภทต่างๆได้ง่ายและเหมาะสม ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเทคนิคการใช้ผังกราฟิกจะทำให้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น นั้นมีประสิทธิภาพและบรรลุวัตถุประสงค์ได้ดียิ่งขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนสามารถจัดข้อมูลเหล่านั้นให้เป็นระบบ ระเบียบ อยู่ในรูปแบบที่อธิบายให้เข้าใจ และจดจำได้ง่าย นั่นคือ เทคนิคการใช้ผังกราฟิก ดังที่ ทิศนา แคมมณี (2553, น. 388) ได้กล่าวว่า เทคนิคการใช้ผังกราฟิก เป็นแผนผังทาง

ความคิด ซึ่งประกอบไปด้วยความคิดหรือข้อมูลที่สำคัญ ๆ ที่เชื่อมโยงกันอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งทำให้เห็นโครงสร้างของความรู้ หรือเนื้อหาสาระนั้น ๆ การใช้ผังกราฟิก เป็นเทคนิคที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ จำนวนมากเพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นได้ง่ายขึ้น เร็วขึ้น และจดจำได้นาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากเนื้อหาสาระหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้เรียนประมวลมานั้นอยู่ในลักษณะกระจัดกระจาย ผังกราฟิก เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนจัดข้อมูลเหล่านั้นให้เป็นระบบระเบียบ อยู่ในรูปแบบที่อธิบายให้เข้าใจ และจดจำได้ง่าย นอกจากนี้ใช้ในการประมวลความรู้หรือจัดความรู้ดังกล่าวแล้ว ในหลายกรณีที่ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มหรือสร้างความคิดขึ้นเอง ผังกราฟิกยังเป็นเครื่องมือทางการคิดได้ดี เนื่องจากการสร้างความคิดซึ่งมีลักษณะเป็นนามธรรมอยู่ในสมอง จำเป็นต้องมีการแสดงออกมาให้เห็นเป็นรูปธรรม ผังกราฟิกเป็นรูปแบบของการแสดงออกของความคิดที่สามารถมองเห็นและอธิบายได้ อย่างเป็นระบบชัดเจนและอย่างประหยัดเวลาด้วย การใช้ผังกราฟิกในวิชาวิทยาศาสตร์ก็มุ่งให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ จำนวนมากในวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นได้ง่ายขึ้น เร็วขึ้น และจดจำได้นาน และแสดงออกของความคิดที่สามารถมองเห็นและอธิบายได้ อย่างเป็นระบบชัดเจนและอย่างประหยัดเวลาด้วย ซึ่งผังกราฟิกที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปมีจำนวนมาก ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ความสอดคล้อง เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นได้ง่ายขึ้น เร็วขึ้น และจดจำได้นาน และแสดงออกของความคิดที่สามารถมองเห็นและอธิบายได้อย่างเป็นระบบชัดเจนและอย่างประหยัดเวลาด้วย ซึ่งผังกราฟิกที่นำมาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น คือ แผนผังความคิด (Mind Mapping) ผังมโนทัศน์ (A Concept Map) แผนผังก้างปลา (The Fish Bone) ผังแมงมุม (A Spider Map) ผังลำดับขั้นตอน (A Sequential Map) ผังวัฏจักร (A Circle or Cyclical Map) ผังวงกลมซ้อนหรือเวเนอแกรม (Venn Diagram) ซึ่งผู้วิจัยได้ยกตัวอย่างผังกราฟิกที่เกี่ยวข้องและเหมาะสมของเนื้อหา

2.4 ประโยชน์ของการให้ผู้เรียนใช้ผังกราฟิก

ประโยชน์ของการให้ผู้เรียนใช้ผังกราฟิก ซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวไว้ ดังนี้
 สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2542, น. 125-128) กล่าวว่า เทคนิคของแผนที่ความคิด บางที่เรียกว่า Webbing, Semantic, Net Working, Cognitive Mapping หรือ Memory Mapping เป็นการนำทฤษฎีทางสมองไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่ แผนที่ความคิดเป็นการทำงานร่วมกันของสมองด้านซ้ายและด้านขวา สมองด้านซ้ายจะทำหน้าที่ในการวิเคราะห์คำ สัญลักษณ์ ตรรกวิทยา สมองด้านขวากจะทำหน้าที่ในการสังเคราะห์ รูปแบบ สี รูปร่างแผนที่ความคิดช่วยให้ประหยัดเวลาในการเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดกลุ่มเนื้อหา การปรับปรุง การระลึก การสร้างสมมติความคิด สร้างสรรค์ มีคุณค่าอย่างยิ่งสำหรับการคิดไตร่ตรอง และการเรียนรู้ แผนที่ความคิดใช้ได้กับผู้เรียนทุกระดับอายุ และทุกวิชาครูสามารถใช้แผนที่ความคิดควบคู่กับการระดมสมองในเรื่องใหม่ ๆ การวางแผน การสรุป การทบทวน การจด บันทึก

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ และเพยาวี ยินดีสุข (2548, น. 67 – 71) กล่าวถึง ประโยชน์ของการให้ผู้เรียนใช้ผังกราฟิก

1. เป็นการพัฒนาการคิดในระดับสูง
2. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจสิ่งที่เรียน
3. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถจำได้เป็นความจำแบบถาวร
4. ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาปัญญาอย่างหลากหลาย (Multiple Intelligences) เช่น
 - 4.1 ปัญญาด้านภาษา (Verbal Intelligence)
 - 4.2 ปัญญาด้านความคิดและคณิตศาสตร์ (Logical/Mathematical Intelligence)
 - 4.3 ปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ (Visual/Spatial Intelligence)

วัฒนาพร รัชจับทุกซ์ (2545, น. 96) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของการให้ผู้เรียนใช้แผนผังกราฟิกนำเสนอข้อมูล ดังนี้

1. เป็นการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง
2. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในสิ่งที่เรียนยิ่งขึ้น
3. ช่วยให้ผู้เรียนจำข้อมูลได้ และเป็นความจำเป็นแบบถาวร
4. ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาสติปัญญาหลายด้าน เช่น ด้านภาษา ด้านความคิด และการคำนวณ ด้านมิติสัมพันธ์

วิทวัส อินทมานนท์ (2554, น. 35) บอกถึงประโยชน์การใช้ผังกราฟิกในด้านต่างๆดังนี้

1. เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียน ประมวลข้อความที่อยู่ในลักษณะกระจัดกระจายให้เป็นระเบียบ อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย ช่วยให้เกิดข้อเข้าใจในข้อความรู้นั้นได้เร็วขึ้นและจำจำได้นานเป็นการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย
2. เป็นเครื่องมือที่ช่วยในด้านความคิด เนื่องจากเป็นแบบของการแสดงออกของความคิดที่เป็นนามธรรมที่อยู่ในสมองให้ออกมาเป็นรูปธรรมที่สามารถมองเห็นและอธิบายได้อย่างเป็นระบบชัดเจน
3. ช่วยสะท้อนผู้เรียนเห็นถึงกระบวนการคิดหาตัวเองและทราบถึงความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนของตนเองว่าเป็นอย่างไร
4. ช่วยกำหนดแนวทางในการสอนและการเรียนได้อย่างเป็นระบบ
5. ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาปัญญาอย่างหลากหลายเนื่องจากต้องใช้ทักษะทางปัญญาหลายๆ ด้านในการจะสร้างผังกราฟิกแบบหนึ่งๆ ได้
6. ช่วยพัฒนาสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวาเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนประมวลข้อความที่อยู่ในลักษณะกระจัดกระจายให้เป็นระเบียบอยู่ในรูปแบบที่อธิบายเข้าใจง่ายได้เร็วขึ้นและ

จดจำได้นานเป็นการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและสามารถพัฒนาทั้งสมองซีกซ้ายและซีกขวา

จากการศึกษาประโยชน์ของการให้ผู้เรียนใช้ผังกราฟิก จะเห็นได้ว่าผังกราฟิกช่วยให้นักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพที่จะช่วยให้นักเรียนมองเห็นว่าความคิดย่อยของแต่ละส่วนมีความเชื่อมโยงกันเป็นเรื่องใหญ่ นอกจากนี้ยังช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความคิดอย่างมีเหตุผลอีกด้วย

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

กรมวิชาการ (2544, น. 21) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่ได้รับจากการได้เรียนรู้ ได้รับการฝึกฝน และได้รับการอบรมสั่งสอน

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2548, น. 5) ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ และทักษะที่ได้รับก่อให้เกิดการพัฒนาจากการเรียนการสอน การฝึกฝน และได้รับการอบรมสั่งสอน โดยครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการศึกษาว่านักเรียนมีความรู้และทักษะมากน้อยเพียงใด

ชูศรี ต้นพงศ์ (2546, น. 6) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลรวมของคะแนนที่แทนความสามารถทางการเรียนของนักเรียนแต่ละรายวิชา

สุมิตร สำแดงสาร (2546, น. 34) ให้ความหมาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนวิชาใดวิชาหนึ่ง ซึ่งวัดและตรวจสอบได้จากความสามารถในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชานั้นๆ ในด้านต่างๆ ว่าบรรลุจุดมุ่งหมายมากน้อยเพียงใด

ศิริชัย กาญจนวาสี (2548, น. 62) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็น ผลการเรียนรู้ตามแผนที่กำหนดไว้ล่วงหน้า อันเกิดจากกระบวนการเรียนการสอนในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งผ่านมาซึ่งอาจเป็นความรู้หรือทักษะ บางอย่าง

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2549, น. 17) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้ ที่ผ่านในด้านเนื้อหาวิชาและทักษะต่างๆ ของแต่ละสาขาวิชาว่าผู้เรียนเรียนรู้อะไรไปบ้างแล้ว

ปราณี กองจินดา (2549, น. 42) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและ ประสิทธิภาพการเรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัยจิตพิสัย และทักษะพิสัยและยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2545, น. 109) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์หมายถึงความสามารถของบุคคล ที่ได้รับการเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ซึ่งหลังจากการได้ เรียนรู้สามารถวัดได้จากคะแนนที่นักเรียน สอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังจากเรียนรู้ เสร็จสิ้น

3.2 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีการเรียกชื่อแตกต่างกันไปเช่น แบบทดสอบความสัมฤทธิ์ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หรือแบบสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน มีผู้ให้ความหมายต่างๆ ดังนี้

ภัทรา นิคมานนท์ (2543, น. 88 - 89) กล่าวว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ (Achievement test) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดปริมาณความรู้ ความสามารถ ทักษะเกี่ยวกับด้าน วิชาการที่ได้เรียนรู้มาในอดีตว่ารับรู้ไว้ได้มากน้อยเพียงไร โดยทั่วไปแล้วมักใช้วัดหลังจากทำกิจกรรม เรียบร้อยแล้ว เพื่อประเมินการเรียนการสอนว่าได้ผลเพียงไร

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545, น. 96) ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการ ที่ผู้เรียนเรียนรู้ มาแล้ว ว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2549, น. 28) ให้ความหมายว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนหมายถึง แบบทดสอบวัดความรู้เชิงวิชาการมักใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เน้นการวัดความรู้ ความสามารถจากการเรียนรู้ในอดีต หรือในสภาพปัจจุบันของแต่ละบุคคล

สมนึก ภัททิยธนี (2544, น.73) ได้ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพทางสมองด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ ผ่านมาแล้ว

สรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง เครื่องมือที่ใช้สำหรับความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่ กำหนดไว้เพียงใด

3.3 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถจำแนกออกเป็นประเภทต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการจัดจำแนกซึ่งนักการศึกษาได้จำแนกประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538, น. 171 – 172) ได้จัดแบ่งประเภทของแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ (Paper and pencil test) กับข้อคำถามที่ให้นักเรียนปฏิบัติจริง (Performance test) แบบทดสอบประเภทนี้ แบ่งได้เป็น 2 พวก คือแบบทดสอบของครูสร้างขึ้นกับแบบทดสอบมาตรฐาน

1. แบบทดสอบของครู หมายถึงชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งจะเป็นข้อคำถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน ว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหนบอกพร้อมที่ตรงไหนจะได้สอนซ่อมเสริมหรือวัดดูความพร้อมที่จะขึ้นบทเรียนใหม่ ฯลฯ ตามแต่ที่ครูปรารถนา

2. แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญ ในแต่ละสาขาวิชาหรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) ของแบบสอบนั้นสามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใด ๆ ก็ได้ จะใช้วัดอัตราความงอกงามของเด็กแต่ละวัยในแต่ละกลุ่มแต่ละภาคก็ได้ จะใช้สำหรับให้ครูวินิจฉัยผลสัมฤทธิ์ระหว่างวิชาต่าง ๆ ในเด็กแต่ละคนก็ได้ ข้อสอบมาตรฐานนอกจากจะมีคุณภาพของแบบทดสอบสูงแล้วยังมีมาตรฐานในด้านวิธีการดำเนินการสอบคือ ไม่ว่าโรงเรียนใด หรือส่วนราชการใดจะนำไปใช้ต้องดำเนินการสอบเป็นแบบเดียวกัน แบบสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบบอกถึงวิธีการสอบว่าทำอย่างไร และยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วย

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2549, น. 20 – 23) กล่าวว่า เราสามารถจำแนกประเภทของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ตามมิติต่างๆ ได้หลายมิติดังต่อไปนี้

1. มิติที่หนึ่ง จำแนกตามขอบข่ายของเนื้อหาวิชาที่วัด ขอบข่ายของเนื้อหาวิชาของแบบสอบผลสัมฤทธิ์นั้น อาจกำหนดให้กว้างได้ เช่น กำหนดเนื้อหาของวิชาเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ไทย โดยทั่วไปหรือจำกัดให้แคบลง เช่น กำหนดเนื้อหาของวิชาเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับศึกเก้าทัพของประวัติศาสตร์ไทย เป็นต้น ตามปกติแล้ว ยังไม่มีมาตรฐานอ้างอิงสากลที่จะนำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหาวิชาขึ้นเอง โดยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการสอบ ผู้สร้างแบบสอบสามารถที่จะพัฒนาแบบสอบให้มีเนื้อหาได้ตามขอบข่ายที่ต้องการ

2. มิติที่สองจำแนกตามลักษณะหน้าที่ทั่วไปของแบบสอบโดยแบ่งแบบสอบตามผลสัมฤทธิ์ออกได้ 3 ลักษณะ คือ

2.1 แบบสอบถามเพื่อการสำรวจผลสัมฤทธิ์ (Survey Test) เป็นแบบสอบผลสัมฤทธิ์ที่ทำหน้าที่ในการสำรวจความสามารถทั่วไป ของนักเรียน โดยประเมินความรู้ในเนื้อหาวิชาหรือทักษะต่าง ๆ เพื่อแสดงระดับความสามารถของนักเรียน ดังนั้น แบบสอบเพื่อการสำรวจผลสัมฤทธิ์จึงมักจะครอบคลุมเนื้อหาทั้งในระดับกว้างและระดับทั่วไป และถือคะแนนรวมที่ได้จากแบบสอบเป็นตัวชี้ถึงระดับความสามารถที่วัดได้

2.2 แบบสอบถามเพื่อวินิจฉัยผลสัมฤทธิ์ (Diagnosis Test) เป็นแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ทำหน้าที่ในการวินิจฉัยเกี่ยวกับจุดเด่นและจุดด้อยขององค์ประกอบสำคัญด้านทักษะต่างๆ ของนักเรียน

2.3 แบบสอบถามเพื่อวัดความพร้อม (Readiness Test) เป็นแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ซึ่งจำเป็นสำหรับการเรียนในชั้นที่สูงขึ้น แบบสอบถามเพื่อวัดความพร้อม ใช้สำหรับทำนายการกระทำในอนาคต จึงเป็นเครื่องมือในการวัดความถนัดไปในตัวด้วย ตัวอย่างทั่วไปของแบบสอบเพื่อวัดความพร้อม เช่น แบบสอบความพร้อมในการอ่าน ซึ่งจะใช้สอบเมื่อเด็กจบชั้นอนุบาลหรือชั้นเตรียมประถมปีที่ 1 เพื่อจะตัดสินว่าเด็กเหล่านั้นได้เรียนรู้ทักษะที่จำเป็นสำหรับการอ่านเพื่อเตรียมพร้อมจะเข้าเรียนต่อชั้นเรียนปกติของการศึกษาในระบบได้เหมาะสมหรือไม่เพียงใด

3. มิติที่สาม จำแนกตามคำตอบที่ใช้ โดยทั่วไป แบบสอบผลสัมฤทธิ์ส่วนใหญ่ที่ใช้กันมักจะเป็นแบบสอบประเภทข้อเขียนและที่ใช้ค่อนข้างมาก ได้แก่ แบบสอบภาคปฏิบัติ (Performance Test) ซึ่งเป็นแบบสอบที่ต้องการให้นักเรียนหรือผู้เข้าสอบได้สาธิตทักษะของเขาเอง เป็นต้นว่า ให้แสดงทักษะในการแก้ไขเครื่องยนต์กลที่ไม่ทำงาน หรือให้แสดงทักษะในการเล่นดนตรี ฯลฯ

ศิริชัย กาญจนวาสี (2548, น. 163 – 165) ได้เสนอการจำแนกประเภทของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ไว้ ดังนี้

1. จำแนกตามผู้สร้าง

1.1 แบบสอบมาตรฐาน (Standardized Tests) เป็นแบบสอบที่สร้างขึ้นด้วยกระบวนการมาตรฐานโดยสำนักทดสอบ หรือบริษัทสร้างแบบสอบซึ่งมักออกแบบให้ครอบคลุมเนื้อหาสาระอย่างกว้างๆ ที่สอนในหลักสูตรต่างๆ เพื่อให้สามารถใช้กับสถาบันการศึกษาทั่วไป โดยทั่วไปมีรูปแบบที่เป็นมาตรฐานสำหรับการให้บริการ การดำเนินการสอบ การตรวจให้คะแนนการแปลผลเปรียบเทียบกับบรรทัดฐานระดับชาติ การรายงานผล และรายงานคุณภาพของแบบสอบ

1.2 แบบสอบที่ผู้สอบสร้างขึ้น (Teacher - made Tests) เป็นแบบสอบที่ผู้สอบเป็นคนสร้างขึ้นมาใช้เอง จึงมักเป็นแบบสอบที่ครอบคลุมเนื้อหาเฉพาะตามหลักสูตรของสถาบัน

ใดสถาบันหนึ่งการตรวจให้คะแนนและการแปลผลมักทำการเปรียบเทียบผลเฉพาะกลุ่มที่สอบด้วยกัน หรือเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ผู้สอนกำหนดไว้

2. จำแนกตามเนื้อหาวิชา

แบบสอบผลสัมฤทธิ์สามารถใช้กับวิชาต่างๆ ได้ จึงอาจจำแนกแบบสอบตามชื่อเนื้อหาวิชา เช่น แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ประวัติศาสตร์ แคลคูลัส วิจัยทางสังคมศาสตร์ คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

3. จำแนกตามการใช้

3.1 แบบสอบความพร้อม (Readiness Test) เป็นแบบสอบที่มุ่งวัด ทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้วิชา/บทเรียน/หน่วยการเรียนรู้

3.2 แบบสอบวินิจฉัย (Diagnosis Test) เป็นแบบสอบที่มุ่งวัดจุดเด่นจุดด้อยของทักษะการเรียนรู้สำคัญ อันเป็นปัญหาของผู้เรียน

3.3 แบบสอบสมรรถภาพ (Proficiency Test) เป็นแบบสอบที่ใช้วัดว่าผู้สอบมีสมรรถนะถึงระดับที่เหมาะสมหรือยัง เพื่อใช้เป็นเครื่องบ่งชี้ถึงระดับความสามารถสำหรับการคัดเลือกหรือให้ประสิทธิบางประการ เช่น การสอบใบขับขี่รถยนต์ การสอบความสามารถทางภาษา

3.4 แบบสอบเชิงสำรวจ (Survey Test) เป็นแบบสอบที่ใช้สำรวจวัดระดับความรู้เชิงสรุปทั่วไปของนักเรียนหรือนิสิตนักศึกษาในสาขาวิชาเฉพาะ

4. จำแนกตามการแปลผล

4.1 แบบสอบถ่วงอิงกลุ่ม (Norm-Referenced Test) เป็นแบบสอบที่มุ่งเน้นวัดผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความรู้ ความสามารถของผู้สอบ

4.2 แบบสอบอิงเกณฑ์ (Criterion-Referenced) เป็นแบบสอบที่มุ่งวัดระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนว่ามีความรู้ ความสามารถอะไรบ้าง

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำแนกได้หลายประเภท ครูในฐานะที่เป็นผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนก็ควรเลือกและพิจารณาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัดและควรคำนึงถึงระดับความรู้ ความสามารถของนักเรียนก็สามารถทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้

3.4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนได้รับทั้งเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะต้องวัดทั้งสองส่วน และเพื่อความสะดวกในการประเมิน ผู้วิจัยได้นำการจำแนกพฤติกรรมในการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับเป็นเกณฑ์วัดผลว่านักเรียนได้

เรียนรู้มากขึ้นหรือลึกซึ้งเพียงใด 4 พฤติกรรม ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 ข, น. 11- 12)

1. ความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถของสมองที่เก็บสะสมเรื่องราวต่างๆ หรือ ประสบการณ์ทั้งปวงที่ตนเองได้รับมา และสามารถระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้ไปแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎ และทฤษฎี

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้ได้ เมื่อปรากฏอยู่ในรูปแบบใหม่ และความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปยังอีกสัญลักษณ์หนึ่ง

3. การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือจากที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้วโดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

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

คลอเพอร์ (Klopfer อ้างถึงใน ภพ เลหาไพบูลย์ ,2537, น. 95-100) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการมุ่งวัดพฤติกรรมที่เกิดจากความสามารถทางสมองหรือด้านสติปัญญาของนักเรียน ซึ่งวัดพฤติกรรม 4 ด้าน คือ

1. พฤติกรรมด้านความรู้ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนมีความจำเรื่องต่างๆ ที่ได้รับการค้นคว้าด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากการอ่านหนังสือและฟังคำบรรยาย เป็นต้น

2. พฤติกรรมด้านความเข้าใจ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนใช้ความคิดที่สูงกว่าความรู้ความจำ คือ สามารถบรรยายในรูปแบบใหม่ที่แตกต่างจากรูปแบบที่เคยเรียนมา และสามารถแปลความหมายของความรู้ในรูปของสัญลักษณ์หนึ่งไปเป็นรูปของอีกสัญลักษณ์หนึ่ง มีความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลความหมายของข้อเท็จจริง คำศัพท์ มโนคติ หลักการ และทฤษฎี ที่อยู่ในรูปของสัญลักษณ์หนึ่งไปเป็นรูปของสัญลักษณ์อื่นได้

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

4. พฤติกรรมด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ หมายถึง พฤติกรรมที่นักเรียนนำความรู้ มโนคติ หลักการ กฎ ทฤษฎี ตลอดจนวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้

ประทุม อัตชู (2547, น. 3) กล่าวว่า การวัดผลการเรียนรู้ด้านความรู้ให้ครอบคลุมทั้งความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์หรือพฤติกรรมที่ต้องการวัดออกเป็น 4 ด้าน คือ

1. ด้านความรู้ – ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกสิ่งที่เคยเรียนมาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรอบยอด หลักการและทฤษฎี
2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย จำแนกความรู้ได้เมื่อปรากฏในรูปแบบใหม่ โดยการแปลความหมายแล้วเปรียบเทียบหรือผสมผสานสิ่งใหม่ที่พบเห็นกับประสบการณ์เดิม
3. ด้านการนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างออกไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตรประจำวัน
4. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความชำนาญในการคิดและการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดทางสมอง

ชุตินา ทองสุข (2547, น. 24) ได้จำแนกพฤติกรรมในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 4 ด้านคือ ความรู้ – ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

บลูม (Bloom, 1971 อ้างถึงใน มาฆะ ทิพย์ศิริ, 2547, น. 45) ได้แบ่งวัตถุประสงค์ทางการศึกษาออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านเจตพิสัย และด้านทักษะพิสัย สำหรับด้านพุทธิพิสัยนั้นเป็นวัตถุประสงค์ทางการศึกษาที่เกี่ยวกับความรู้ความคิด พฤติกรรมที่แสดงออกทางด้านนี้จะบ่งบอกถึงความสามารถทางสติปัญญา ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 6 ชั้น เรียงลำดับจากขั้นต่ำไปชั้นสูง ได้แก่ ความรู้ความจำ (Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) การนำไปใช้ (Application) การวิเคราะห์ (Analysis) การสังเคราะห์ (Synthesis) และการประเมินค่า (Evaluation) แต่ละชั้นมีรายละเอียดดังนี้

1. ความรู้ความจำ หมายถึง การระลึกหรือท่องจำความรู้ต่างๆ ที่ได้เรียนมาแล้วโดยตรง ในขั้นนี้จะรวมถึงการระลึกถึงข้อมูล ข้อเท็จจริงต่างๆ ไปจนถึงกฎเกณฑ์ ทฤษฎีจากตำราตั้งนั้นขั้นความรู้ความจำจึงจัดได้ว่าเป็นขั้นต่ำสุด
2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถที่จะจับใจความสำคัญของเนื้อหาที่ได้เรียนหรืออาจแปลความจากตัวเลขการสรุป การย่อความต่างๆ การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าเป็นขั้นที่สูงกว่าการท่องจำตามปกติอีกชั้นหนึ่ง
3. การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถที่จะนำความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมาแล้วไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ดังนั้น ในขั้นนี้จึงรวมถึงความสามารถในการนำเอากฎ มโนทัศน์ หลักสำคัญ

วิธีการนำไปใช้ การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่า นักเรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเป็นอย่างดีเสียก่อน จึงนำความรู้ไปใช้ได้ ดังนั้นจึงจัดอันดับให้สูงกว่าความเข้าใจ

4. การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะแยกแยะเนื้อหาวิชาลงไปเป็นองค์ประกอบย่อยๆ เพื่อที่จะได้มองเห็นหรือเข้าใจความเกี่ยวข้องต่างๆ ในขั้นนี้จึงรวมถึงการแยกแยะหาส่วนประกอบย่อยๆ หากความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยๆ เหล่านี้ ตลอดจนหลักสำคัญต่างๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้อง การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าสูงกว่าขั้นนำเอาไปใช้ เพราะต้องเข้าใจทั้งเนื้อหาและโครงสร้างของบทเรียน

5. การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะนำเอาส่วนย่อยๆ มาประกอบกันเป็นสิ่งใหม่ การสังเคราะห์จึงเกี่ยวกับการวางแผน การออกแบบการทดลอง การตั้งสมมติฐาน การแก้ปัญหาที่ยากๆ การเรียนรู้ในระดับนี้ เป็นการเน้นพฤติกรรมที่สร้างสรรค์ในอันที่จะสร้างแนวคิดหรือแบบแผนใหม่ๆ ขึ้นมา ดังนั้น การสังเคราะห์จึงเป็นขั้นที่สูงกว่าการวิเคราะห์อีกขั้นหนึ่ง

6. การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถที่จะตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นคำพูด นวนิยาย บทกวีหรือรายงานการวิจัย การตัดสินใจดังกล่าวจะต้องวางแผนอยู่บนกฎเกณฑ์ที่แน่นอน เกณฑ์ดังกล่าวอาจจะเป็นเกณฑ์ที่นักเรียนคิดขึ้นมาเอง หรือนำมาจากที่อื่นก็ได้ การเรียนในขั้นนี้ถือว่าเป็นขั้นเรียนรู้ขั้นสูงสุดของความรู้ความจำ

แนวคิดของบลูมได้มีการปรับปรุงใหม่ในปี ค.ศ.1990 โดยแอนเดอร์สันและแครทวอล์ท (Anderson and Krathwohl, 2001) โดยแบ่งออกเป็น 6 ชั้น (กัญจนา ลินทรตันศิริกุล และคณะ, 2555, น. 9-55-9-56)

1. ความจำ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการจำเรื่องราวต่างๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว ซึ่งเป็นความรู้จากการจำในความจำระยะยาว (Long - term thinking) คำกริยาที่นำมาใช้วัดความจำ เช่น คำว่า ระบุ ให้นิยาม จับคู่ ยกตัวอย่าง บอกรายละเอียด ทำรายการ บอกชื่อ ฯลฯ ตัวอย่างของความจำ เช่น ยกตัวอย่างพืชใบเลี้ยงเดี่ยว บอกชื่อสารอาหาร ให้ความหมายของยา เป็นต้น

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียน ในการเข้าใจความหมาย ของเรื่องราวต่างๆ โดยการตีความ และแปลความจากเรื่องที่ได้เรียนรู้มาแล้ว คำกริยาที่นำมาใช้ในการวัดความเข้าใจ เช่น สรุป อ้างอิง แยกประเภท เปรียบเทียบ อธิบาย แสดงตัวอย่าง แปรความหมาย ฯลฯ ตัวอย่างของความเข้าใจ เช่น แยกประเภทชนิดของหิน เปรียบเทียบลักษณะของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมกับสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง แปรความหมายของกราฟที่กำหนดให้ เป็นต้น

3. การประยุกต์ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปแล้วไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือสถานการณ์ที่แตกต่างจากสถานการณ์เดิม คำกริยาที่นำมาใช้การวัดการประยุกต์ เช่น แสดง คำนวณ ประยุกต์ แก้ปัญหา สาธิต สร้าง รวบรวม ใช้ ดำเนินการ สัมภาษณ์

เปลี่ยนแปลง ค้นหา อภิปราย ตรวจสอบ ฯลฯ ตัวอย่างของการประยุกต์ เช่น แก้ปัญหาเด็กไทยโดยใช้หลักการสังคมวิทยา คำนวณภาษีเงินได้จากข้อมูลที่กำหนดให้ เป็นต้น

4. การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการแยกแยะเรื่องราว เหตุการณ์ หรือ ปรากฏการณ์ต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ คำกริยาที่นำมาใช้ในการวัดการวิเคราะห์ เช่น วิเคราะห์ ทดลอง คำนวณ วิพากษ์ เปรียบเทียบ สืบค้น จัดกลุ่ม เรียงลำดับ จำแนก อภิปราย เขียน ไดอะแกรม จัดประเภทแยกความแตกต่าง แก้ปัญหา ฯลฯ ตัวอย่างของการวิเคราะห์ เช่น จำแนก ข้อความที่เป็นจริงและเท็จจากการฟังหรืออภิปรายทางการเมือง วิเคราะห์การสำคัญของระบอบ ประชาธิปไตย เป็นต้น

5. การประเมิน หมายถึง ความสามารถของผู้เรียน ในการตัดสินเรื่องราวต่างๆ โดย อาศัยเกณฑ์ และมาตรฐานที่กำหนด คำกริยาที่มักจะใช้ในการวัดการประเมิน เช่น ตรวจสอบ กำหนด สมมติฐาน วิพากษ์ ทดลอง ตัดสิน ทดสอบ ทำนาย อ้างอิง ประเมิน เลือก วัด จัดลำดับแยกความ ต่างต่าง สรุป ฯลฯ ตัวอย่างการประเมิน เช่น ประเมินพฤติกรรมของตัวละครจากเรื่องทีอ่าน วิพากษ์ งานวิจัยที่กำหนดให้ เป็นต้น

6. การสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการสร้างแนวคิดและ สารสนเทศใหม่ จากการใช้ความรู้ที่ได้เรียนรู้มาก่อน คำกริยาที่มักใช้วัดการสร้างสรรค์ เช่น พัฒนา เสนอ ออกแบบ สร้างวางแผน ประดิษฐ์ ผลิต เขียน ฯลฯ ตัวอย่างการสร้างสรรค เช่น เขียนบทความให้ เห็นโทษของยาเสพติด ออกแบบการวิจัย ให้สอดคล้องกับปัญหาวิจัย

กล่าวโดยสรุป การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มุ่งวัดพฤติกรรมที่เกิดจาก ความสามารถทางสมองหรือด้านสติปัญญาของนักเรียน ทั้งด้านของเนื้อหา และกระบวนการแสวงหา ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากคะแนนหรือผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่ง ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับพฤติกรรม ความจำ ความเข้าใจ การวิเคราะห์และ การประยุกต์

3.5 การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับขั้นตอนการพัฒนาและตรวจสอบ คุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้มีนักการศึกษาได้เสนอขั้นตอนการพัฒนาและ ตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545, น. 97) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร การสร้างแบบทดสอบ ควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระ และพฤติกรรมที่ต้องการที่จะวัด ตารางวิเคราะห์หลักสูตรจะใช้เป็นกรอบในการออกข้อสอบ

โดยระบุจำนวนข้อสอบในแต่ละเรื่อง และพฤติกรรมที่จะต้องการวัด

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งจะเป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางจัดการเรียนการสอน และการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. กำหนดชนิดของข้อสอบและวิธีการสร้างโดยการศึกษาดารางวิเคราะห์หลักสูตร และจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าจะเป็นรูปแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ ผู้สอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

5. ตรวจสอบข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้ มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วน ตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจสอบข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจสอบข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมดจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง โดยชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7. ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ การทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ เป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลอง กับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มที่ต้องการสอบจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ โดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียน มักไม่ค่อยมีการทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ ส่วนใหญ่นำแบบทดสอบไปใช้ทดลองแล้วจึงวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อปรับปรุงข้อสอบและนำไปใช้ในครั้งต่อไป

8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจึงจัดเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

สมบูรณ์ สุริยวงศ์ (2545, น. 111- 113) ได้เสนอขั้นตอนในการออกแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ไว้ดังนี้

1. ช้้นวางแผน จะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1.1 ข้อดีและข้อจำกัดของแบบทดสอบชนิดต่าง ๆ

1.2 ชนิดและธรรมชาติของคำถาม อันได้แก่ คำถามแบบเลือกตอบ คำถามแบบจับคู่

1.3 เวลาในการสอบ ความยาวของแบบทดสอบ ค่าใช้จ่าย การให้คะแนนและการแปลผล

2. ขั้นตอนกำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องวัด

ผู้สร้างจะต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าจะวัดอะไรบ้าง โดยดูจากจุดประสงค์การเรียนรู้ในการสร้างแบบทดสอบ แล้วสร้างให้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

3. ขั้นตอนรูปแบบของแบบทดสอบซึ่งแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ โดยทั่วไปจะมี 2 แบบ คือ แบบทดสอบความเรียงหรือแบบทดสอบอัตนัย (Essay Test) และแบบทดสอบปรนัย (Objective Test) ลักษณะของแบบทดสอบอัตนัย จะมีเฉพาะตัวคำถามเท่านั้น ส่วนคำตอบจะกำหนดกระดาษคำตอบไว้ให้ส่วนแบบทดสอบปรนัยจะมีหลายแบบ เช่น แบบให้ตอบสั้นแบบเติมคำแบบจับคู่ แบบถูก ผิดและแบบเลือกตอบ ผู้สร้างจะต้องพิจารณาเลือกให้เหมาะสมว่าจะใช้รูปแบบใด

4. ขั้นตอนเขียนคำถามในการเขียนข้อคำถามนั้น จะต้องยึดเนื้อหาที่กำหนดไว้ในข้อ 2 เป็นหลัก รวมทั้งศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ เพื่อวัดพฤติกรรมแต่ละชนิด โดยเฉพาะข้อสอบแบบเลือกตอบ จะเป็นแบบที่นิยมกันมากที่สุด นอกจากนี้ผู้สร้างจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่างที่จะตอบเป็นอย่างดี เพื่อจะเลือกใช้ภาษา หรือความยากง่ายที่เหมาะสมกับผู้ตอบ เมื่อสร้างเสร็จแล้วควรจะให้ผู้ทรงคุณวุฒิช่วยตรวจสอบ โดยเฉพาะความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาก่อนที่จะจัดพิมพ์และทดลองใช้

5. ขั้นตอนทดลองใช้และวิเคราะห์ข้อความ (Item Analysis) เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยหาคุณภาพทั้งฉบับจะได้ค่าความเชื่อมั่นความเที่ยงตรง และหาคุณภาพรายข้อจะได้ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

ศิริชัย กาญจนวาสี (2548, น. 170 – 187) เสนอขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ สรุปได้ดังนี้

1. กำหนดจุดหมายของการสอบ (Specification of Purpose) ให้สัมพันธ์และสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรซึ่งจะเป็นแนวทางสู่การออกแบบการสร้างแบบทดสอบในขั้นต่อไป

2. ออกแบบการสร้างแบบทดสอบ (Testing Design) เพื่อกำหนดรูปแบบของเขตและแนวการสร้างเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสอบและแบบทดสอบที่มีคุณภาพการออกแบบการสร้างแบบทดสอบจะประกอบด้วยกิจกรรมดำเนินงาน ดังนี้

2.1 วางแผนการทดสอบ (Testing Plans)

2.2 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบ (Test Formats)

2.3 การสร้างแผนผังการสอบ (Testing Map)

3. สร้างผังข้อสอบ (Test Blueprint)

การสร้างผังข้อสอบเป็นทักษะที่จำเป็นต้องมีความรู้ในเนื้อหาวิชาเป็นอย่างดี และยังต้องมีความรู้ในเทคนิคการสร้าง

4. ทดลองใช้ข้อสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ (Item Tryout and Analysis) เมื่อสร้างและทบทวนข้อสอบแล้วต้องการความมั่นใจ ก่อนนำไปใช้ ควรนำข้อสอบไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะ ใกล้เคียงกับกลุ่มผู้สอบที่ตั้งใจจะนำไปใช้จริง เพื่อทำการคัดเลือกข้อสอบที่เหมาะสม

5. การนำไปใช้ (Test Administration) การนำแบบทดสอบไปใช้วัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนนั้น ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงหลักว่าผู้สอบทุกคนจะต้องได้รับความยุติธรรมเท่าเทียมกัน ในการแสดงความสามารถจากการเรียนรู้ ตามที่แบบทดสอบต้องการวัด นั่นคือผู้คุมสอบจะต้องจัดสิ่งแวดล้อมต่างๆ ให้ส่งเสริมการแสดงความสามารถที่มีอยู่ ตั้งแต่คำสั่ง ระยะเวลาในการสอบเงื่อนไขการสอบ เป็นต้น

6. วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ (Test Analysis) เพื่อทราบคุณภาพของแบบทดสอบทางด้านความเที่ยง (Reliability) และความตรง (Validity)

7. ปรับปรุงแบบทดสอบ (Test Revision) ตามข้อบกพร่องที่พบเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มอื่น

จากขั้นตอนการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ได้ว่าครูผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องศึกษาหลักสูตร จุดประสงค์การเรียนรู้เนื้อหาเพื่อนำมาวางแผนและสร้างแบบทดสอบตามขั้นตอน แล้วนำไปทดลองใช้เพื่อวิเคราะห์ความยาก อำนาจจำแนก ความตรง และความเที่ยง ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของแบบทดสอบ ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีคุณภาพนำไปวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต่อไป

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยในประเทศ

ในการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำและอากาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัดพัทลุง ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

เสาวรส พลโคตร (2550, น. 121) วิจัยเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ที่เรียนด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นและรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้นที่กำหนดและ
 มนุษย์หน้าหน้าที่ของสมาชิกผลการวิจัยพบว่าการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นโดยกำหนดและ
 มนุษย์หน้าหน้าที่ของสมาชิกสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผลสัมฤทธิ์ทางการ
 เรียนและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ลภัสกร ชัยเลิศ (2551, น, 84 - 85) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏ
 จักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรื่อง อาหารกับสารเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของแผนการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นเรื่องอาหารกับสารเคมีกลุ่ม
 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เมื่อวิเคราะห์จากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 มีค่าเท่ากับ 0.6309 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 63.09 และวิเคราะห์จาก
 คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีค่าเท่ากับ 0.6038 แสดงว่านักเรียนมีทักษะกระบวนการ
 ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นร้อยละ 60.38

สัมฤทธิ์ สายสอน (2551, น. 68-109) วิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนระหว่างการ
 จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
 ทางการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น
 ประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นและแผนการ
 จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้
 แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นและแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเท่ากับ 0.6488 และ 0.6319
 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 64.88 และ 63.19 ตามลำดับนักเรียนที่
 เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นและแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะมี
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนไม่แตกต่างกันแต่นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร
 การเรียนรู้ 7 ชั้นมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ด้านความ
 มีเหตุผลสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ณัฐธัมม สอโส (2553, น. 78) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าดัชนี
 ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรื่องสารใน
 ชีวิตประจำวันชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.6390 หรือคิดเป็นร้อยละ 63.90 และนักเรียนที่
 เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นมีผลสัมฤทธิ์
 ทางเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศิริลักษณ์ แก้วสมบูรณ์ (2543, น. 68 -69) ศึกษาผลการใช้เทคนิค ผังกราฟิกใน
 การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อการนำเสนอข้อความรู้ด้วยผังกราฟิกและผลสัมฤทธิ์ทาง
 การเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนนวมินทราชูทิศ กรุงเทพมหานคร สังกัด กรมสามัญ กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้เทคนิคผังกราฟิกและกลุ่มควบคุมดำเนินการสอนโดยใช้ การสอบแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนสูง กว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และการนำเสนอข้อความรู้ด้วยผังกราฟิกแต่ ละแบบนักเรียนได้คะแนนไม่สูงมากนัก

สุพรรณณี ยศวิไล (2545, น. 72) ศึกษาการใช้เทคนิคผังกราฟิกในการพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องพันธุศาสตร์ พบว่า การใช้ผังกราฟิกในการสรุปผลการ เรียนรู้มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 73.65 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 60 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติแบบไม่ใช้ผังกราฟิกในการสรุปผลการเรียนรู้อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดลฤดี รัตนประสาธ (2547, น. 64) ศึกษาผลของการใช้ผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ดินและหินในท้องถิ่น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ผังกราฟิกมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วรรณพร ยิ้มงาม (2551, น. 86) ศึกษาการพัฒนาารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ ผังกราฟิกในวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิกมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์คะแนนหลังเรียนสูง กว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่า เกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อดิพร สื่อสุทธิญา (2553, น. 93) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค ผังกราฟิกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระแก้วเขต 1 พบว่าผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ กิจกรรมเทคนิคผังกราฟิกสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเทคนิคผัง กราฟิกมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

บิลลิงส์ (Billings, 2002, p. 840) ศึกษาการประเมินการเรียนโดยรูปแบบวัฏจักร การเรียนรู้และการสืบเสาะพื้นฐานในวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 28 คนจุดประสงค์ของ

การวิจัยเพื่อประเมินความสำเร็จทั่วไปของการเรียนการสอนต่อการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ และความสำเร็จในการทำงานจากการทดสอบในบทเรียนพบว่ามากกว่า 75 % สามารถทำได้มากกว่า 56% มีความสนใจในการเรียนในการเขียนตอบ 75% นักเรียนมีความชอบสนุกกับการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 10%มีความพึงพอใจในการเรียนและ 32 % ไม่พึงพอใจกับการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้จากการสำรวจพบว่า 66% เห็นด้วยและตอบสนองต่อการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้จากการทดสอบวัดนักเรียนในห้องแล้วหาค่าเฉลี่ยพบว่านักเรียนทำคะแนนได้ในระดับเท่ากันถึง 85% จากการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้เป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจและทำให้ง่ายต่อการเรียนรู้

คานลิ (Kanli, 2007, p. 95) ได้ทำการศึกษาผลของการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการเรียนปกติที่มีต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแรงและการเคลื่อนที่สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ซอมเมอร์ (Sommer, 2005, p. 30) ได้ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ในการจัดการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่อง พืชชายฝั่งของรัฐหลุยส์เซียน่า สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิกเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้น วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญผู้เรียน เป็นวิธีการเรียนรู้ที่สามารถเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ตามความเหมาะสมของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สามารถเรียนรู้และเชื่อมโยงความรู้ได้ดียิ่งขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำและอากาศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัดพัทลุง” ผู้วิจัยดำเนินการวิจัย ตามวิธีดำเนินการวิจัยต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือในการวิจัย
4. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัดพัทลุง จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 60 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัดพัทลุง จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 30 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Design) โดยดำเนินการวิจัยแบบแผนวัดก่อนและหลังการทดลองกลุ่มเดียว (One - Group Pretest - Post test Design)

(กัญจนนา ลินทรัตนศิริกุล และคณะ, 2555, น. 4-33 – 4-34) ซึ่งมีแบบแผน ดังนี้

ภาพที่ 3.1 แบบแผนวัดก่อนและหลังการทดลองกลุ่มเดียว (One - Group Pretest - Post test Design)



ที่มา: กัญญา ลินทร์ตันศิริกุลและคณะ (2555). *ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยหลักสูตรและการเรียนการสอน*. หน่วยที่ 8 -11. (พิมพ์ครั้งที่ 4). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. หน้า 4-33 – 4-34.

สัญลักษณ์ที่ใช้

- O_1 แทน การสอบก่อนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก (Pretest)
- × แทน การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก (Treatment)
- O_2 แทน การสอบหลังการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก (Posttest)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก จำนวน 6 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง น้ำและอากาศเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ

4. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวิจัย

4.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

4.1.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านหารเทา พุทธศักราช 2553 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้ทราบหลักการเป้าหมายเจตนารมณ์ของหลักสูตรสาระสำคัญ เป้าหมาย ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ ที่จะนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

4.1.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4.1.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง มาตรฐาน และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง น้ำและอากาศ

4.1.4 กำหนด โครงสร้าง แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เวลา ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิกหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง น้ำและอากาศจำนวน 6 แผน เวลา 12 ชั่วโมง

ตารางที่ 3.1 จำนวนแผน เรื่อง และเวลา ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ 4 เรื่อง น้ำและอากาศ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
1	สมบัติทางกายภาพของน้ำ (1)	2
2	สมบัติทางกายภาพของน้ำ (2)	2
3	คุณภาพของน้ำและการใช้ประโยชน์	2
4	ส่วนประกอบของอากาศ และความสำคัญของ	2
5	อากาศ	2
6	อุณหภูมิของอากาศ การเคลื่อนที่ของอากาศ	2
รวม		12

4.1.5 วิเคราะห์การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิกหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง น้ำและอากาศ ดังนี้

ตารางที่ 3.2 วิเคราะห์การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิกหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง น้ำและอากาศ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เรื่อง	ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
1	สมบัติทางกายภาพของน้ำ (1)	1.ตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) + ผังความคิด 2.เร้าความสนใจ (Engage) 3.สำรวจค้นหา (Explore) 4.อธิบาย (Explain) 5.ขยายความรู้ (Elaborate) + ผังวัฏจักร 6.ประเมินผล (Evaluate) 7.นำความรู้ไปใช้ (Extend) + ผังแมงมุม
2.	สมบัติทางกายภาพของน้ำ (2)	ตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) 2.เร้าความสนใจ (Engage) 3.สำรวจค้นหา (Explore) 4.อธิบาย (Explain) + ผังมโนทัศน์ 5.ขยายความรู้ (Elaborate) 6.ประเมินผล (Evaluate) + ผังมโนทัศน์ 7.นำความรู้ไปใช้ (Extend) + ผังความคิด
3.	คุณภาพของน้ำและการใช้ประโยชน์	1.ตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) 2.เร้าความสนใจ (Engage) 3.สำรวจค้นหา (Explore) 4.อธิบาย (Explain) + ผังความคิด 5.ขยายความรู้ (Elaborate) + ผังลำดับขั้นตอน 6.ประเมินผล (Evaluate) 7.นำความรู้ไปใช้ (Extend) + ผังกางปลา

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เรื่อง	ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
4.	ส่วนประกอบของอากาศ และ ความสำคัญของอากาศ	1. ตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) 2. ได้รับความสนใจ (Engage) 3. สำรวจค้นหา (Explore) + ผังแมงมุม 4. อธิบาย (Explain) 5. ขยายความรู้ (Elaborate) + ผังก้างปลา 6. ประเมินผล (Evaluate) 7. นำความรู้ไปใช้ (Extend)
5.	อุณหภูมิของอากาศ	1. ตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) 2. ได้รับความสนใจ (Engage) + ผังแมงมุม 3. สำรวจค้นหา (Explore) 4. อธิบาย (Explain) 5. ขยายความรู้ (Elaborate) + ผังแมงมุม 6. ประเมินผล (Evaluate) 7. นำความรู้ไปใช้ (Extend) + ผังแมงมุม
6.	การเคลื่อนที่ของอากาศ	1. ตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) 2. ได้รับความสนใจ (Engage) + ผังกวาง 3. สำรวจค้นหา (Explore) 4. อธิบาย (Explain) + ผังลำดับขั้นตอน 5. ขยายความรู้ (Elaborate) + ผังเวเนซุเอลา 6. ประเมินผล (Evaluate) 7. นำความรู้ไปใช้ (Extend) + ผังมโนทัศน์

4.1.6 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก จำนวน 6 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นประกอบด้วย หัวข้อที่สำคัญคือ

- 1) สารสำคัญ
- 2) ตัวชี้วัดชั้นปี
- 3) จุดประสงค์การเรียนรู้

4) สารระการเรียนรู้

5) กระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิกซึ่งจัดกิจกรรมเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้

- (1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)
 - (2) ขั้นเร้าความสนใจ (Engagement Phase)
 - (3) ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration Phase)
 - (4) ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)
 - (5) ขั้นขยายความคิด (Expansion Phase/Elaboration Phase)
 - (6) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)
 - (7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)
- 6) สื่อ/แหล่งเรียนรู้
- 7) การวัดและประเมินผล
- 8) กิจกรรมเสนอแนะ

4.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้นไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระตรวจสอบ ความถูกต้องเหมาะสมแล้วนำมาแก้ไขปรับปรุง

4.1.8 นำแผนจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความความสอดคล้อง (IOC) ของสาระสำคัญ ตัวชี้วัดรายปี จุดประสงค์การเรียนรู้ สารระการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

4.1.9 นำผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าระหว่าง 0.67 -1.00 จึงเป็นที่ยอมรับ ดังภาคผนวก ค ตารางที่ 3.3

4.1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านหารเทาจังหวัดพัทลุง เพื่อหาข้อบกพร่อง ความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา เวลา กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขณะที่สอน สภาพปัญหาที่เกิดขึ้น ในด้านความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา เวลา บางครั้งการใช้ภาษานักเรียนไม่เข้าใจ ต้องปรับทางด้านภาษา เวลา ในการจัดการเรียนรู้ ในแต่ละขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่าขั้นสำรวจค้นหา นักเรียนจะใช้เวลามากปรับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเวลา การวัดและประเมินผลที่ประเมินได้ และสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขณะที่สอน

4.1.11 ปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่องของผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้อีกครั้ง หนึ่ง จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์และนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง น้ำและอากาศ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ตามขั้นตอน ดังนี้

4.2.1 ศึกษาหลักการและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จากเอกสาร หนังสือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลและประเมินผล และการสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.2.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านหารเทา พ.ศ. 2553 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้กับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการวัด

4.2.3 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบกำหนดสัดส่วนตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด สัมพันธ์กับพฤติกรรมการวัด คือ ความจำ ความเข้าใจ การวิเคราะห์ การประยุกต์ใช้ จำนวน 30 ข้อ ดังภาคผนวก ค ตารางที่ 3.4

4.2.4 ออกข้อสอบตามโครงสร้างที่วิเคราะห์ไว้ ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรให้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้และสอดคล้องกับเนื้อหาและตัวชี้วัด เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือกมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน

4.2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระเพื่อพิจารณาตรวจสอบแก้ไข เบื้องต้น

4.2.6 นำแบบทดสอบที่ได้แก้ไข ปรับปรุงตามคำแนะนำของที่ปรึกษาการศึกษา ค้นคว้าอิสระไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) พิจารณาความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ โดยใช้เกณฑ์การกำหนดคะแนนความคิดเห็นไว้ ดังนี้

คะแนน 1 สำหรับข้อความที่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์

คะแนน 0 สำหรับข้อความที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์

คะแนน -1 สำหรับข้อความที่แน่ใจว่าไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

4.2.7 นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละคนแต่ละข้อไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item Objective Congruence) (กัญจนา ลินทร์ตันศิริกุลและคณะ, 2555, น.9-53) ระหว่างข้อความกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยผู้วิจัยจะคัดเลือกแบบทดสอบ มีค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าระหว่าง 0.67 -1.00 ไว้ ดังภาคผนวก ค ตารางที่ 3.5 ซึ่งถือว่าแบบทดสอบนั้นมีความตรงเชิงเนื้อหา

4.2.8 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จำนวน 30 ข้อ ไปทดลองใช้ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหารเทา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

4.2.9 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 50 % กลุ่มสูงกลุ่มต่ำ แล้วคัดเลือกแบบทดสอบไว้ ซึ่งมีค่าความยากระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 - 1.00 ดังภาคผนวก ค ตารางที่ 3.6 จากนั้นมาหาความเที่ยง (Reliability) โดยใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (กัญญา ลินทร์ตันศิริกุล และคณะ, 2555, น. 9-74) ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์จำนวน 30 ข้อ ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.85 ดังภาคผนวก ค ตารางที่ 3.7

4.2.10 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์และนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ได้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

5.1 ผู้วิจัยได้ให้ความรู้แก่นักเรียนเกี่ยวกับประเภทของผังกราฟิก ผังกราฟิกแต่ละประเภทมีลักษณะอย่างไร ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้สอดแทรกผังกราฟิก ได้แก่ แผนผังความคิด (Mind Mapping) ผังมโนทัศน์ (A Concept Map) แผนผังก้างปลา (The Fish Bone) ผังแมงมุม (A Spider Map) ผังลำดับขั้นตอน (A Sequential Map) ผังวัฏจักร (A Circle or Cyclical Map) ผังวงกลมซ้อนหรือเวเนโตอะแกรม (Venn Diagram) เข้าไปในแต่ละชั้นของวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ตามความเหมาะสมของเนื้อหา และเน้นย้ำประโยชน์ของผังกราฟิกและความเหมาะสมในการใช้ให้นักเรียน

5.2 ทดสอบนักเรียนก่อนการทดลองผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที

5.3 การดำเนินการทดลองผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลาจัดการเรียนรู้ทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง

5.4 ทดสอบหลังเรียนเมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ทำการตรวจให้คะแนนเพื่อนำคะแนนไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้สถิติในการวิจัยและสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน ดังนี้

6.1 สถิติพื้นฐาน

6.1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) (กัญจนา ลินทร์ตันศิริกุลและคณะ, 2555, น. 10-30)

6.1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

(กัญจนา ลินทร์ตันศิริกุลและคณะ, 2555, น. 10-38 – 10-39)

6.1.3 ร้อยละ

6.2 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบเครื่องมือ

6.2.1 หาคูณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หาค่าดัชนีความสอดคล้อง

(Index of Consistency : IOC)

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

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของแผน

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นในแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

(กัญจนา ลินทร์ตันศิริกุล และคณะ, 2555, น. 9-53)

6.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

1) หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้และระหว่างจุดประสงค์กับระดับพฤติกรรม คำนวณจากสูตร IOC (กัญจนา ลินทร์ตันศิริกุล และคณะ, 2555, น. 9-53)

2) หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบโดยวิเคราะห์แบบทดสอบเป็นรายข้อ ใช้เทคนิค 50 % (กัญจนา ลินทร์ตันศิริกุล และคณะ, 2555, น. 9-58 -9-59)

$$p = \frac{H + L}{N_H + N_L}$$

- เมื่อ p คือ ค่าความยาก
 H คือ จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงที่เลือกตัวเลือกนั้น
 L คือ จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำที่เลือกตัวเลือกนั้น
 N_H คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงทั้งหมด
 N_L คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มต่ำทั้งหมด

$$r = \frac{H - L}{N_H}$$

หรือ
$$r = \frac{H - L}{N_L}$$

- r คือ ค่าอำนาจจำแนก
 H คือ จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงที่เลือกตัวเลือกนั้น
 L คือ จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำที่เลือกตัวเลือกนั้น
 N_H คือ จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงทั้งหมด
 N_L คือ จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำทั้งหมด

3) หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตร KR – 20 (กัญจนา ลินทรัตนศิริกุลและคณะ, 2555, น. 9-74)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

- เมื่อ r_{tt} คือ ความเที่ยงของเครื่องมือวิจัย
 S คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนในเครื่องมือวิจัย
 P คือ สัดส่วนของผู้ตอบในแต่ละข้อคำถามถูก
 Q คือ สัดส่วนของผู้ตอบในแต่ละข้อคำถามผิด
 ซึ่งมีค่าเท่ากับ $1 - p$

6.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

6.3.1 เปรียบเทียบค่าความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้การทดสอบค่าที่ (t - test) แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระแก่กัน (Dependent Samples) (กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล และคณะ, 2555, น.10-94 – 10-95)

6.3.2 เปรียบเทียบค่าความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
หลังเรียนกับเกณฑ์ ร้อยละ 70 (21 คะแนน) โดยใช้การทดสอบค่าที (one sample t - test) (กัญญา
สินทร์ตันศิริกุล และคณะ, 2555, น. 10-94 – 10-95)



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำและอากาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัดพัทลุง

ในการนำเสนอและแปลความหมายการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- n แทน จำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง
- \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง
- S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
- t แทน การทดสอบค่าที (t-test)
- ** $p < .01$ แทน ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยเสนอเป็น 2 ตอน ตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องน้ำและอากาศ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัดพัทลุง

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำและอากาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัดพัทลุงที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิกกับเกณฑ์ร้อยละ 75

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องน้ำและอากาศ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัดพัทลุง

ดังปรากฏผลในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องน้ำและอากาศ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัดพัทลุง

ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	df	t
ก่อนเรียน	30	16.86	2.57	29	15.01**
หลังเรียน	30	23.96	2.92		

** p < .01

จากตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำและอากาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิก มีคะแนนคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.96 ($\bar{X} = 23.96$, S.D. = 2.92) สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิก ($\bar{X} = 16.86$, S.D. = 2.57) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำและอากาศ
 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัดพัทลุงที่
 เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิค
 การใช้ผังกราฟิกกับเกณฑ์ร้อยละ 75

ดังปรากฏผลในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำและอากาศ ของนักเรียน
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัดพัทลุงที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร
 การเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิกกับเกณฑ์ร้อยละ 75

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร การเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับเทคนิค การใช้ผังกราฟิก	คะแนน เต็ม	คะแนนเกณฑ์ ร้อยละ 75	\bar{X}	S.D.	t
หลังเรียน	30	22.5	23.96	2.92	5.57**

** $p < .01$

จากตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่อง น้ำกับ
 อากาศ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก กับ
 เกณฑ์ร้อยละ 75 (22.5 คะแนน) พบว่า หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 23.96 ($\bar{X} = 23.96$, S.D. = 2.92)
 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำและอากาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัดพัทลุง ผู้วิจัยสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะตามลำดับ ดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องน้ำและอากาศ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิกของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัดพัทลุง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำและอากาศของนักเรียนดังกล่าวที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิกสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. อภิปรายผล

จากการวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำและอากาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัดพัทลุง ผู้วิจัยได้อภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำและอากาศ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิก สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำและอากาศ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิกหลังเรียนของนักเรียนดังกล่าวสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เน้นขั้นตอนการ

ทบทวนความรู้เดิม แล้วกระตุ้นให้นักเรียนนั้นเกิดความสงสัยหรือปัญหาใหม่ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องเชื่อมโยงความรู้เดิมกับประสบการณ์ใหม่ อีกทั้งนำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงและแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ที่เกี่ยวข้องทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนมีความคงทนและสามารถจดจำได้ยาวนาน เนื่องจากผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง (Eisenkraft, 2003, p. 59) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ซอมเมอร์ (Sommer, 2005, p. 30) ได้ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ในการจัดการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่อง พืชชายฝั่งของรัฐหลุยส์เซียน่า สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ผล การวิจัย พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ณัฐธมล สอโส (2553, น. 78) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.64 หรือคิดเป็นร้อยละ 64.00 และนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากการใช้เทคนิคผังกราฟิก ซึ่งเป็นเทคนิคการสอนที่ทำให้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น นั้นมีประสิทธิภาพและบรรลุวัตถุประสงค์ได้ดียิ่งขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนสามารถจัดข้อมูลเหล่านั้นให้เป็นระบบ ระเบียบ อยู่ในรูปแบบที่อธิบายให้เข้าใจ และจดจำได้ง่าย เทคนิคการใช้ผังกราฟิก เป็นแผนผังทางความคิด ซึ่งประกอบไปด้วยความคิดหรือข้อมูลที่สำคัญ ๆ ที่เชื่อมโยงกันอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งทำให้เห็นโครงสร้างของความรู้หรือเนื้อหาสาระนั้น ๆ การใช้ผังกราฟิก เป็นเทคนิคที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ จำนวนมากเพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นได้ง่ายขึ้น เร็วขึ้น และจดจำได้นาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากเนื้อหาสาระหรือข้อมูลต่าง ๆ การใช้ผังกราฟิกในวิชาวิทยาศาสตร์ก็มุ่งให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ จำนวนมากซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนทุกคนได้เรียนรู้ ตามความเหมาะสมของตนเองจนส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น นอกจากนี้การใช้ผังกราฟิกยังช่วยสร้างความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ ช่วยให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นได้ง่ายขึ้น เร็วขึ้น และจดจำได้นาน และแสดงออกของความคิดที่สามารถมองเห็นและอธิบายได้ อย่างเป็นระบบชัดเจนและอย่างประหยัดเวลาด้วย (ทศนา แคมมณี, 2553, น. 388) ซึ่งเทคนิคการใช้ผังกราฟิกสามารถเชื่อมโยงกับการเรียนรู้ของนักเรียนทำให้นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดลฤดี รัตนประสาธ (2547, น. 64) ศึกษาผลของการใช้ผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ดินและหินในท้องถิ่น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้

ผังกราฟิกมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อติพร สื่อสุทธิญา (2553, น. 93) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระแก้วเขต 1 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเทคนิคผังกราฟิกสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของสุพรรณณี ยศวิไล (2545, น. 72) ศึกษาการใช้เทคนิคผังกราฟิกในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องพันธุศาสตร์ พบว่า การใช้ผังกราฟิกในการสรุปผลการเรียนรู้มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 73.65 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติแบบไม่ใช้ผังกราฟิกในการสรุปผลการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำและอากาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัดพัทลุง ผู้วิจัยขอเสนอแนะแนวทางในการนำผลการวิจัยไปใช้และเพื่อการศึกษาวิจัยต่อไปรายละเอียด ดังนี้

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 จากผลการวิจัย พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ดังนั้น ครูผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควรนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในแต่ละระดับชั้น

3.1.2 ครูผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก ให้มีเวลาเพียงพอในการจัดกิจกรรมในแต่ละชั้นการเรียนรู้

3.1.3 การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงมีการศึกษาค้นคว้า

รวบรวมข้อมูล สรุป จัดระบบความคิด และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นครูควรคอยให้คำปรึกษา และชี้แนะแนวทาง และกระตุ้นการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ

3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

3.1.1 การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนได้ทั้งยังเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นควรมีการวิจัยในเนื้อหาและในระดับชั้นประถมศึกษาอื่นๆ

3.1.2 ควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิกกับตัวแปรอื่น ๆ เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการคิดสังเคราะห์ ฯลฯ

3.1.3 ควรปรับแบบแผนการวิจัยให้มีกลุ่มการทดลองและกลุ่มควบคุม





บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2544). *คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- _____. (2545). *เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- _____. (2546). *ผังมโนทัศน์และสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์(ร.ส.พ.).
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). *แนวทางการประเมินผลด้วยทางเลือกใหม่ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี*. กรุงเทพฯ: ศุภสภาลาดพร้าว.
- _____. (2553). *หลักสูตรแกนการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กัญจนา ลินทร์ตันศิริกุลและคณะ (2555). *ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยหลักสูตรและการเรียนการสอน*. หน่วยที่ 8 -11. (พิมพ์ครั้งที่ 4). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- กิตติชัย สุธาสีโนบล. (2541). *ผลการใช้เทคนิคการตั้งคำถามของครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, กรุงเทพฯ.
- จารุวรรณ พุฒะเนียด. (2544). *เทคนิคการทบทวนความรู้เดิม: ขั้นตอนของการสร้างองค์ความรู้*. ใน พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (บรรณาธิการ), *แนวคิด วิธีการ และเทคนิคการสอน 2*. (52 - 64). กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์.
- ชุตินา ทองสุข. (2547). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้แบบฝึกทักษะการทดลอง (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ชูศรี ตันพงศ์. (2546). *ประเมินพัฒนาการ มิติใหม่แห่งการพัฒนาศักยภาพผู้เรียน*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ณัฐธมล สอโส. (2553). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม .
- คลฤดี รัตนประสารท. (2547). ผลการใช้ผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนใน การเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ดินและหินในท้องถิ่น ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- ทศนา แคมมณี. (2553). ศาสตร์การสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 13). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นัฐกานต์ ดวงพร. (2549). การเปรียบเทียบผลการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นกับการเรียน สืบเสาะ แบบสวท. ที่มีต่อแนวความคิดเลือกเกี่ยวกับโมเมนต์ฟิลิกส์ : งานและพลังงาน และทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่4 (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- นันทิยา บุญเคลือบ. (2540). การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด Constructivism. วารสาร สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 25(96), 13-14.
- ประทุม อัดชู. (2547). ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประสาธ เนืองเฉลิม. (2550). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ 7 ชั้น. วารสารวิชาการ, 10(4), 25-30.
- ปราณี กองจินดา. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการคิด เลขในใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบซิปปาโดยใช้แบบฝึกหัดที่เน้นทักษะ การคิดเลขในใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คู่มือครู (วิทยานิพนธ์ปริญญา ครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา, อยุธยา.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). วิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิชิต ฤทธิ์จำรูญ. (2545). หลักการวัดและประเมินผล. กรุงเทพฯ: เฮาส์ ออฟ เดอร์มีส.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข. (2548). วิธีวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิด วิธีและเทคนิค การสอน 1. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- _____. (2545). พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

- ภัทรา นิคคมานนท์. (2543). *การประเมินผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: สถาบันราชภัฏจันเกษม.
- มาฆะ ทิพย์ศิรี. (2547). *รายงานการวิจัยเกี่ยวกับโครงการระดับมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2549). *การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัฐธรรมนุญแห่งราชอาณาจักรไทย. (2550). *ราชกิจจานุเบกษา*, เล่ม 128, ตอนที่ 13ก, 81.
- โรงเรียนบ้านหารเทา. (2553). *หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. พิมพ์: โรงเรียนบ้านหารเทา.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วรรณพร ยิ้มงาม. (2551). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิกในวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)*. มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม, กรุงเทพฯ.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2545). *เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟิก.
- วิทวัส อินทมานนท์. (2554). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสังคมศึกษาและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิกกับการจัดการเรียนรู้แบบซินติเคท (ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- วิไลวรรณ แก้วอำไพ. (2551). *การพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมเรียนรู้ เรื่อง ไฟฟ้าความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน (การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)*. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2548). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริลักษณ์ แก้วสมบูรณ์. (2543). *ผลของการใช้เทคนิคผังกราฟิกในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อการนำเสนอข้อความรู้ด้วยผังกราฟิก และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว.
- _____. (2546ข). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สำนักงานส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

- สมนึก ภัททิยธนี. (2544). *การวัดผลการศึกษา*. กทม. สนิม: ประสานการพิมพ์.
- สมบูรณ์ สุริยวงศ์. (2545). *ระเบียบวิธีวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ. (2544). *การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). เชียงใหม่: ม.ป.พ.
- สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. (2542). *มุ่งสู่คุณภาพการศึกษา*. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- สัมฤทธิ์ สายสอน. (2551). *การเปรียบเทียบผลการเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)*. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 3 กลุ่มนิเทศติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา (ม.ป.ป.) สืบค้นจาก <https://sites.google.com/site/thinkcon3unit1/title-unit-3/unit-3-3content>.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพัทลุง เขต 2. (2555). *รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติปีการศึกษา 2555*. พัทลุง: กลุ่มงานวัดและประเมินผลการศึกษา กลุ่มนิเทศ ติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพัทลุง เขต 2.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ชุมชนสมรรถนะการเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2548). *การจัดการเรียนรู้ของครูนักปฏิรูป*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- สำนักงานวิชาการมาตรฐานการศึกษา. (2548). *การจัดการเรียนรู้ของครูนักปฏิรูป*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุ (ร.ส.พ).
- สมิตร สำแดงสาร. (2546). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสิชลคุณาธารวิทยา จังหวัด นครศรีธรรมราช (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)*. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.

- สุวคนธ์ ผ่านสำแดง. (2552). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง อาหารและสารอาหารกลุ่มสาระการเรีนรู้อุทยาาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์) มหาวิทยาลัย มหาสารคาม, มหาสารคาม.*
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). *ทฤษฎีและทางปฏิบัติ : ในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่มที่ 1. กรุงเทพฯ: เจเนเนอรัลบุ๊คส์เซนเตอร์.*
- เสาวรสร์ พลโคตร. (2550). *การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรีนและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรีนรู้อแบบวัฏ จักรการเรียนรู้ 7 ชั้นและรูปแบบการเรียนรู้ 5 ชั้นที่กำหนดและหมุนเวียนหน้าที่ของ สมาชิก (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.*
- อดิพร สือสุทธิญา. (2553). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิกต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้และความคงทนในการเรีนรู้อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระแก้ว เขต 1 (วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม, กรุงเทพฯ.*
- Billings, R. L. (2002). Assessment of Learning Cycle and Inquiry-based Learning in High School Physics Education. *Masters Abstracts International*, 40(4), 840.
- Bransford, B. and Cocking. (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. Washington, DC: National Academy Press.
- Eisenkraft. (2003). Expanding the 5E Model: A proposed 7E emphasizes “Tranfering of Learning ” and The importance of eliciting prior understanding. *The Science Teacher*. 70(6), 56-59.
- Kanlı, U. (2007). *The effects of a laboratory based on the 7E learning cycle model and verification laboratory approach on the development of students' science process skills and conceptual achievement*. Unpublished master's thesis. Ankara: Gazi University Turkey.
- Lawson. (1995). *Teaching and the Development of Thinking*. Belmont California: Wadsworth.

Somer, R.L. (2005). *Putting down roots in environmental literacy : A study of middle school Student' participatiom in Louisiana sea grant's coastal roots project*. Retrieved from [http://etd.lsu.edu/docs/available/etd04142005-104733/unrestricted/Somers thesis.pdf](http://etd.lsu.edu/docs/available/etd04142005-104733/unrestricted/Somers%20thesis.pdf).

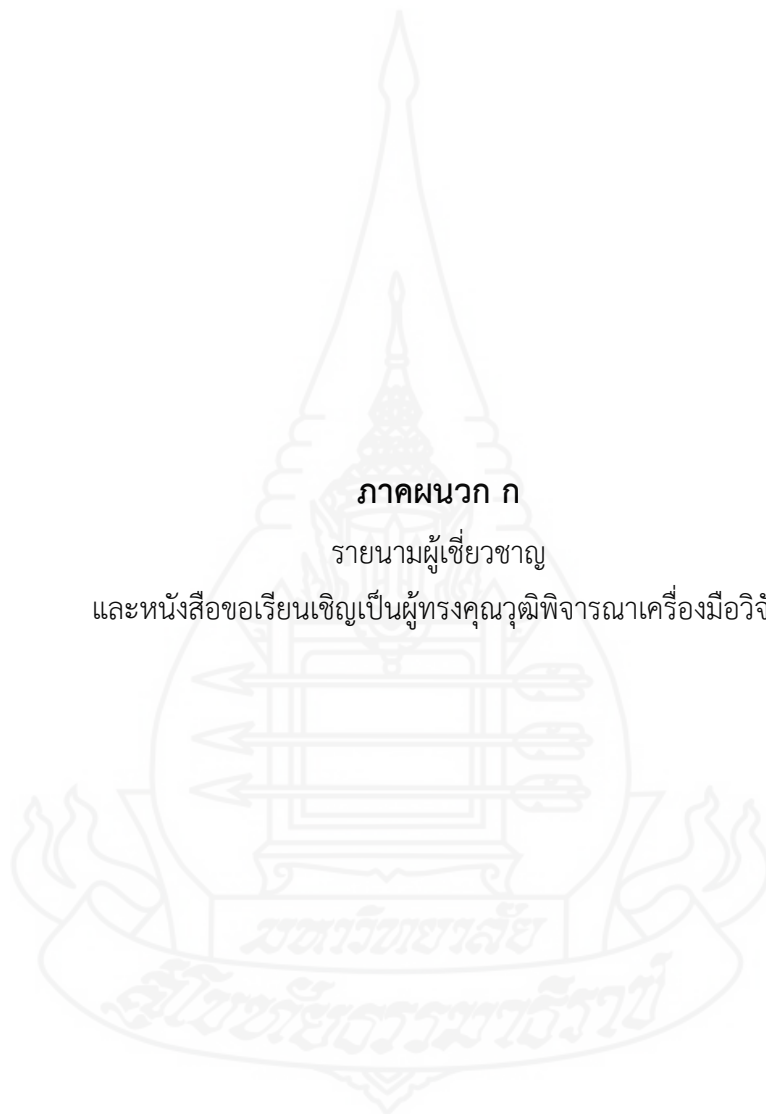




ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

สืบช่วยธรรมมาภิบาล



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

และหนังสือขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย



ที่ ศธ ๐๕๒๒.๑๖ (บ)/๒๙๗

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี ๑๑๑๒๐

๗ กันยายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวพัชรวดี ทองสีดา

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการการศึกษาค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางเทคนิค หนูเสน นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ได้รับอนุมัติให้ทำการศึกษา ค้นคว้าอิสระ เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิกที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำและอากาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ โรงเรียนบ้าน ทหารเทา จังหวัดพัทลุง ตามโครงการการศึกษาค้นคว้าอิสระที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำการศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูล และได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้ เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านแผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือ การศึกษาค้นคว้าอิสระของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เก็จนก เอื้อวงศ์)

รองประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

รักษาราชการแทน

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐-๒๕๐๔-๘๕๐๕

โทรสาร. ๐-๒๕๐๓-๓๕๖๖-๗

เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา ๐๙๓ - ๖๐๙๘๒๗๘



ที่ ศธ ๐๕๒๒.๑๖ (บ)/๒๙๗

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี ๑๑๑๒๐

๗ กันยายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน นางนัยนา เพชรตีบ

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการการศึกษาค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางเทคนิค หนูเสน นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช ได้รับอนุมัติให้ทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ชั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำและอากาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ โรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัดพัทลุง ตามโครงการการศึกษาค้นคว้าอิสระที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำการศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูล และได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัยทางสาขาวิชาจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านแผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการศึกษาค้นคว้าอิสระของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เก็จนก เอื้อวงศ์)

รองประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

รักษาราชการแทน

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐-๒๕๐๔-๘๕๐๕

โทรสาร. ๐-๒๕๐๓-๓๕๖๖-๗

เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา ๐๙๓ - ๖๐๙๘๒๗๘



ที่ ศธ ๐๕๒๒.๑๖ (บ)/๒๙๗

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี ๑๑๑๒๐

๗ กันยายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวอำพร สุวรรณโล

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการการศึกษาค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางเทคนิค หนูเสน นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน วิชาเอกวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ได้รับอนุมัติให้ทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำและอากาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ โรงเรียนบ้านหารเทา จังหวัดพัทลุง ตามโครงการการศึกษาค้นคว้าอิสระที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำการศึกษาค้นคว้าอิสระเรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูล และได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัยทางสาขาวิชาจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านแผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการศึกษาค้นคว้าอิสระของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เก็จนก เอื้อวงศ์)

รองประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

รักษาราชการแทน

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐-๒๕๐๔-๘๕๐๕

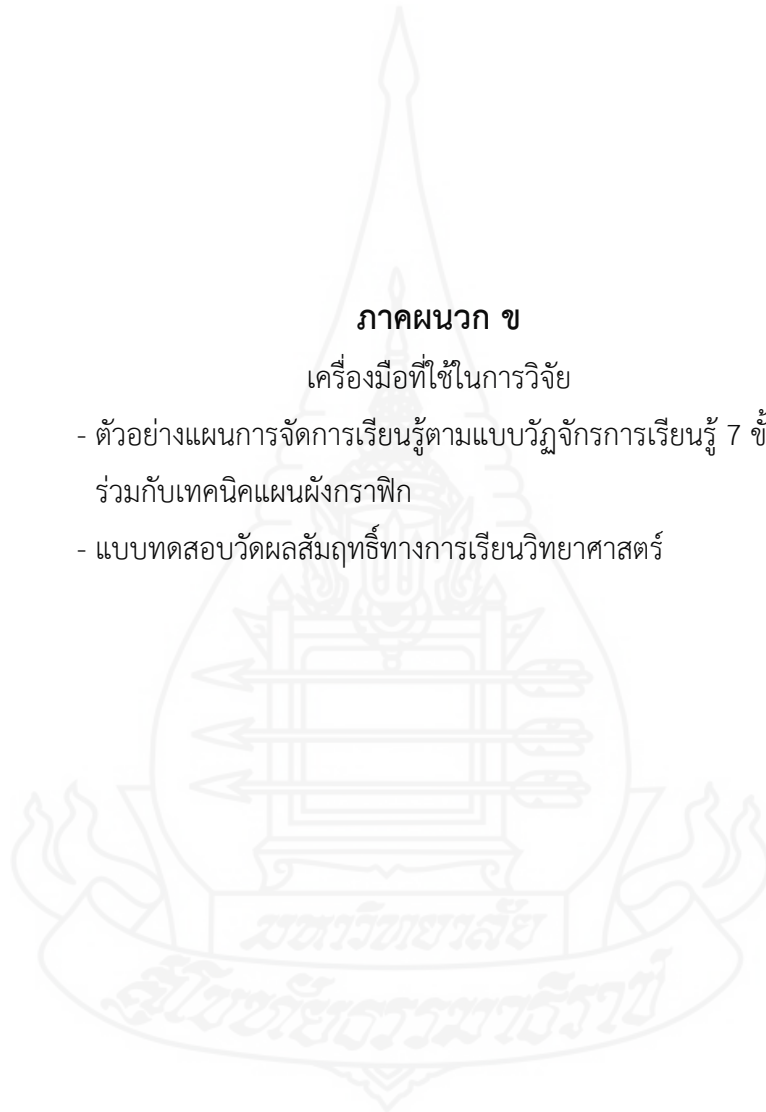
โทรสาร. ๐-๒๕๐๓-๓๕๖๖-๗

เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา ๐๙๓ - ๖๐๙๘๒๗๘

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น
ร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิก
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 น้ำและอากาศ

เวลา 12 ชั่วโมง

เรื่อง สมบัติทางกายภาพของน้ำ (1)

เวลา 2 ชั่วโมง

ครูผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้

นางเทคนิค หนูเสน

สาระสำคัญ

สมบัติทางกายภาพของน้ำ ซึ่งน้ำมี 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส น้ำสามารถเปลี่ยนสถานะกลับไปมาได้

ตัวชี้วัดชั้นปี

1. สำรวจและอธิบายสมบัติทางกายภาพของน้ำจากแหล่งน้ำในท้องถิ่นและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 6.1 ป. 3/1)

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายสมบัติทางกายภาพของน้ำ และการเปลี่ยนสถานะของน้ำได้
2. มีความสนใจใฝ่รู้
3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. สมบัติทางกายภาพของน้ำ และการเปลี่ยนสถานะของน้ำ

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม

1. ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด เกี่ยวกับ สถานะของน้ำ โดยครูถามนักเรียนว่า
 - ในชีวิตประจำวันของนักเรียน นักเรียนพบเห็นน้ำที่ไหนบ้าง (ทะเล ห้วย บ่อ ในห้องน้ำ ในตู้เย็น คลอง ฯลฯ)
 - น้ำที่นักเรียนเห็นมีลักษณะใดบ้าง (เป็นของเหลว ของ แข็ง แก๊ส)
2. ครูตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนโดยให้นักเรียนเขียนลักษณะของน้ำจากแหล่งที่พบเห็นในรูปของผังความคิด ลงในแผ่นกระดาษที่ครูแจกให้

ขั้นเร้าความสนใจ

1. ครูหยิบจานที่มีน้ำแข็ง และแก้วที่มีน้ำ ให้นักเรียนดู แล้วตั้งคำถาม
 - ในจานและในแก้วมีน้ำหรือไม่ (มี)
 - น้ำในจานและน้ำในแก้วมีลักษณะเหมือนกันหรือไม่อย่างไร (ไม่เหมือนกัน น้ำในจานมีลักษณะแข็ง น้ำในแก้ว มีลักษณะเหลว)
 - ทำไมน้ำในบางครั้งมีลักษณะแข็งและในบางครั้งมีลักษณะเหลว
 - นักเรียนอยากทราบคำตอบหรือไม่ (อยากทราบ) ไปทำกิจกรรมกันค่ะ

ขั้นสำรวจค้นหา

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกลุ่มละ 5 - 6 คน โดยคละนักเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน
2. ครูแนะนำการใช้อุปกรณ์ และความปลอดภัยในการใช้
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา กิจกรรม การเปลี่ยนสถานะของน้ำ
4. สมาชิกในกลุ่มร่วมกัน สังเกต ทดลอง จดบันทึกผลการทำกิจกรรมและตอบคำถามตามความคิดเห็นของกลุ่ม
 - น้ำมีกี่สถานะ อะไรบ้าง (น้ำ มี 3 สถานะ ของแข็ง ของเหลว แก๊ส)
 - น้ำในสถานะของแข็งแตกต่างจากน้ำในสถานะของเหลวในลักษณะใดบ้าง (รูปร่าง)
 - การเปลี่ยนสถานะของน้ำจะเกิดขึ้นเมื่อใด (เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง)

ขั้นอธิบาย

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอธิบายการเปลี่ยนสถานะของน้ำและส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน
2. นักเรียนและครูร่วมกันอธิบาย การเปลี่ยนสถานะของน้ำ โดยใช้แนวคำถามต่อไปนี้
 - น้ำมีการเปลี่ยนสถานะอย่างไรบ้าง (ของแข็งเป็นของเหลว ของเหลวเป็นของแข็ง ของเหลวเป็นแก๊ส) และสามารถเปลี่ยนสถานะกลับไปมาได้หรือไม่อย่างไร

ขั้นขยายความรู้

นักเรียนค้นคว้ารายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับ การเปลี่ยนสถานะของน้ำ การเปลี่ยนสถานะของน้ำขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง จาก อินเทอร์เน็ต และร่วมกันเขียนผังวัฏจักรของน้ำ

ขั้นประเมินผล

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันประเมินผังวัฏจักรของน้ำ
2. ครูและนักเรียนร่วมกันประเมินผลการทำกิจกรรม การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ
3. ครูตรวจบันทึกผลการทำกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่มและประเมินพฤติกรรมการสนใจใฝ่รู้ และการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

ชั้นนำความรู้ไปใช้

ให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่าง การนำเอาความรู้ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ ไปใช้ ประโยชน์ในชีวิตประจำวันอย่างไร (เช่น การทำน้ำแข็ง การเกิดฝน การตากผ้าให้แห้ง) โดยให้นักเรียนเขียนมาในรูปผังแมงมุม

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. น้ำ
2. แก้วน้ำ
3. น้ำแข็ง
4. ปีกเกอร์
5. ตะเกียงแอลกอฮอล์และที่บังลม
6. จาน
7. ตู้เย็น (ในโรงเรียน)
9. อินเทอร์เน็ต

การวัดผลและประเมินผล

1. วิธีการวัดผล
 - 1.1 สังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
 - 1.2 สังเกตพฤติกรรมสนใจใฝ่รู้
 - 1.3 ประเมินการบันทึกกิจกรรม การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ
 - 1.4 ประเมินผังวัฏจักรของน้ำ
 - 1.5 ประเมินผังแมงมุม ประโยชน์ของการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ
2. เครื่องมือวัดผล
 - 2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
 - 2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมสนใจใฝ่รู้
 - 2.3 แบบประเมินกิจกรรม การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ
 - 2.4 แบบประเมินผังวัฏจักรของน้ำ
 - 2.5 แบบประเมินผังแมงมุม ประโยชน์ของการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ
3. เกณฑ์การประเมิน
 - 3.1 ตรวจสอบบันทึกกิจกรรม

ร้อยละ 80 – 100 ระดับคุณภาพ 3 หมายถึง ดี

ร้อยละ 50 – 79 ระดับคุณภาพ 2 หมายถึง พอใช้

ร้อยละ 0 – 49 ระดับคุณภาพ 1 หมายถึง ปรับปรุง

3.2 การสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

ระดับคุณภาพ 3 หมายถึง ดี

ระดับคุณภาพ 2 หมายถึง พอใช้

ระดับคุณภาพ 1 หมายถึง ปรับปรุง

3.3 การสังเกตพฤติกรรมสนใจใฝ่รู้

ระดับคุณภาพ 3 หมายถึง ดี

ระดับคุณภาพ 2 หมายถึง พอใช้

ระดับคุณภาพ 1 หมายถึง ปรับปรุง

3.4 การประเมิน ฝังวัฏจักรของน้ำ ฝังแมงมุม ประโยชน์ของการเปลี่ยนสถานะของน้ำ

ระดับคุณภาพ 3 หมายถึง ดี

ระดับคุณภาพ 2 หมายถึง พอใช้

ระดับคุณภาพ 1 หมายถึง ปรับปรุง

กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นายคณิง ทนงาน)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหารเทา



จุดประสงค์ อธิบายสมบัติทางกายภาพของน้ำ และการเปลี่ยนสถานะของน้ำได้

วัสดุ - อุปกรณ์

1. น้ำ 1 ขวด
2. แก้วน้ำ 2 ใบ
3. น้ำแข็ง 5 ก้อน
4. บิกเกอร์ 1 ใบ
5. ตะเกียงแอลกอฮอล์และที่บังลม 1 ชุด
6. ตู้อุ่น (ในโรงเรียน)

วิธีการทดลอง

1. นำน้ำแข็ง ใส่ลงในแก้วน้ำ ใบที่ 1 และเทน้ำลงในแก้วน้ำ ใบที่ 2 สังเกตลักษณะของน้ำแข็งและน้ำ
2. นำแก้วใบที่ 1 วางกลางแดด 10 นาที สังเกตการเปลี่ยนแปลงของน้ำแข็งในแก้ว
3. นำแก้วใบที่ 2 แะในช่องแช่แข็งในตู้เย็น 10 นาที สังเกตการเปลี่ยนแปลงของน้ำในแก้ว
4. เทน้ำใส่บิกเกอร์ปริมาณ 1 ใน 2 ของบิกเกอร์ นำบิกเกอร์ตั้งบนตะแกรงของที่กั้นลม จุดตะเกียง ต้มน้ำ 5 นาที สังเกตการเปลี่ยนแปลงของน้ำ
5. บันทึกผลการสังเกตในตาราง

ตารางบันทึกผลการทดลอง

การทดลอง	ผลการสังเกต
1. น้ำแข็ง ใส่ลงในแก้วน้ำ ใบที่ 1

การทดลอง	ผลการสังเกต
2. นำใส่ลงในแก้วน้ำ ใบที่ 2
3. นำแก้วใบที่ 1 วางกลางแดด 10 นาที
4. นำแก้วใบที่ 2 แฉในช่องแช่แข็งในตู้เย็น 10 นาที
5. นำน้ำในบีกเกอร์ประมาณ 1 ใน 2 ของบีกเกอร์ ต้มนาน 5 นาที

คำถาม

1. น้ำมีที่สถานะอะไรบ้าง

ตอบ.....

2. น้ำในสถานะของแข็งแตกต่างจากน้ำในสถานะของเหลวในลักษณะใดบ้าง

ตอบ.....

3. การเปลี่ยนสถานะของน้ำจะเกิดขึ้นเมื่อใด

ตอบ.....

สรุปผลการทดลอง

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

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 น้ำและอากาศ

เวลา 12 ชั่วโมง

เรื่อง สมบัติทางกายภาพของน้ำ (1)

เวลา 2 ชั่วโมง

ครูผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้

นางเทคนิค หนูเสน

สาระสำคัญ

สมบัติทางกายภาพของน้ำ เป็นลักษณะที่สังเกตเห็น ได้แก่ น้ำละลายสารบางอย่าง น้ำเปลี่ยนรูปร่างตามภาชนะที่บรรจุ และน้ำรักษาระดับในแนวราบได้

ตัวชี้วัดชั้นปี

1. สำรวจและอธิบายสมบัติทางกายภาพของน้ำจากแหล่งน้ำในท้องถิ่น และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (ว 6.1 ป. 3/1)

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายได้ว่าน้ำสามารถละลายสารบางอย่างได้
2. อธิบายได้ว่าน้ำสามารถเปลี่ยนรูปร่างตามภาชนะที่บรรจุได้
3. อธิบายได้ว่าน้ำสามารถรักษาระดับในแนวราบได้
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

สมบัติทางกายภาพของน้ำ

- น้ำละลายสารบางอย่าง
- น้ำเปลี่ยนรูปร่างตามภาชนะที่บรรจุ
- น้ำรักษาระดับในแนวราบ

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม

1. ครูสนทนากับนักเรียนถึงสมบัติทางกายภาพของน้ำ น้ำมี 3 สถานะ ของแข็ง ของเหลว แก๊ส และตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดเพื่อตรวจสอบความรู้ของนักเรียน
 - นักเรียนเคยชงผงเกลือแร่เพื่อดื่มเองหรือไม่และใช้อะไรเป็นส่วนประกอบในการชง (เคยชง โดยใช้ผงเกลือแร่และน้ำ)
 - ถ้าไม่ใส่น้ำผงเกลือแร่จะเป็นอย่างไร (ไม่ละลาย)
 - ถ้าชงเสร็จลองตะแคงแก้วระดับน้ำเกลือเป็นอย่างไรบ้าง (ราบ)

- ถ้าไม่ยกดื่มทั้งแก้วจะใช้ช้อนตักได้ไหมเพราะเหตุใด (ได้ เพราะน้ำเกลือเหลว)

2. ครูคอยฟังคำตอบและเหตุผลจากการตอบคำถามเพื่อไม่ให้นักเรียนเข้าใจคลาดเคลื่อน
ขั้นเร้าความสนใจ

1. ครูหยิบแก้วน้ำทรงกระบอกและแก้วน้ำรูปทรงสี่เหลี่ยมมาวางบนโต๊ะ ครูตั้งคำถาม กระตุ้นการคิด

- แก้วน้ำทั้ง 2 ใบมีรูปร่างเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (แตกต่างกัน ใบที่ 1 ทรงกระบอก ใบที่ 2 ทรงสี่เหลี่ยม)

- ถ้านักเรียนเทน้ำใสในแก้วน้ำทรงกระบอกและเทน้ำใสในแก้วทรงสี่เหลี่ยม นักเรียนสามารถสังเกตสมบัติใดของน้ำได้บ้าง (การเปลี่ยนรูปร่าง, การละลาย, ระดับผิวของน้ำ) และแต่ละสมบัติเป็นอย่างไร ไปหาคำตอบกันค่ะ

ขั้นสำรวจค้นหา

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกลุ่มละ 5 - 6 คน โดยคละนักเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน
2. ครูแนะนำวัสดุ อุปกรณ์ในการทำกิจกรรมและชี้แจงการใช้อุปกรณ์ ต่างๆ
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา กิจกรรม น้ำละลายสารบางอย่าง กิจกรรม น้ำเปลี่ยนรูปร่างตามภาชนะและกิจกรรม น้ำรักษาระดับในแนวราบ
4. สมาชิกในกลุ่มร่วมกัน สังเกต ทดลอง จดบันทึกผลการทำกิจกรรมและร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมของกลุ่ม

ขั้นอธิบาย

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอธิบาย น้ำสามารถละลายสารบางอย่างได้ น้ำสามารถเปลี่ยนรูปร่างตามภาชนะและน้ำสามารถรักษาระดับในแนวราบ ในลักษณะของผังมโนทัศน์
2. ตัวแทนกลุ่มร่วมกันนำเสนอผลการทำกิจกรรมและร่วมกันอธิบายผลการทำกิจกรรม

ขั้นขยายความรู้

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มหาความรู้เพิ่มเติมในประเด็นที่ว่า นอกจากสมบัติทางกายภาพ น้ำสามารถละลายสารบางอย่างได้ น้ำสามารถเปลี่ยนรูปร่างตามภาชนะที่บรรจุและน้ำสามารถรักษาระดับในแนวราบ น้ำมีสมบัติทางกายภาพอื่นๆ อีกอย่างไรบ้าง (น้ำไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ น้ำมีแรงดัน)
2. มอบหมายให้สมาชิกในแต่ละกลุ่มร่วมไปศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมในหัวข้อสมุด

ขั้นประเมินผล

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแสดงผังมโนทัศน์ สมบัติทางกายภาพของน้ำ ในประเด็น น้ำสามารถละลายสารบางอย่างได้ น้ำสามารถเปลี่ยนรูปร่างตามภาชนะและน้ำสามารถรักษาระดับในแนวราบและให้สมาชิกร่วมกันประเมิน

2. ครูและนักเรียนร่วมกันประเมินผลการทำกิจกรรม สมบัติทางกายภาพของน้ำในประเด็น น้ำสามารถละลายสารบางอย่างได้ น้ำสามารถเปลี่ยนรูปร่างตามภาชนะที่บรรจุและน้ำสามารถรักษาระดับในแนวราบและประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่มกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

3. ครูตรวจบันทึกผลการทำกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

ชั้นนำความรู้ไปใช้

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม สืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม นักเรียนสามารถนำความรู้ สมบัติทางกายภาพของน้ำ ในประเด็น น้ำสามารถละลายสารบางอย่างได้ น้ำสามารถเปลี่ยนรูปร่างตามภาชนะที่บรรจุ และน้ำสามารถรักษาระดับในแนวราบ ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง (ชงโอวัลติน ทำน้ำหวาน , การบรรจุน้ำในขวดลักษณะต่างๆเพื่อนำไปบริโภค , การหาระดับน้ำเพื่อสร้างอาคารบ้านเรือน) นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดทำในรูปผังความคิด

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. น้ำ
2. แก้วน้ำทรงกระบอก
3. แก้วน้ำทรงสี่เหลี่ยม
4. น้ำแข็ง
5. ตะเกียงแอลกอฮอล์
6. ตะแกรง
7. ที่กั้นลม
8. อินเทอร์เน็ต
9. ห้องสมุด

การวัดผลและประเมินผล

1. วิธีการวัดผล
 - 1.1 สังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
 - 1.2 ประเมินการบันทึกกิจกรรม น้ำละลายสารบางอย่างได้
 - 1.3 ประเมินการบันทึกกิจกรรม น้ำเปลี่ยนรูปร่างตามภาชนะ
 - 1.4 ประเมิน กิจกรรม น้ำรักษาระดับในแนวราบ
 - 1.5 ประเมินผังมโนทัศน์ น้ำละลายสารบางอย่างได้ กิจกรรม น้ำเปลี่ยนรูปร่างตามภาชนะกิจกรรม น้ำรักษาระดับในแนวราบ

1.6 ประเมินผังความคิด ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เกี่ยวกับน้ำละลายสารบางอย่างได้
น้ำเปลี่ยนรูปร่างตามภาชนะ น้ำรักษาระดับในแนวราบ

2. เครื่องมือวัดผล

2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

2.2 แบบประเมินกิจกรรม น้ำละลายสารบางอย่างได้

2.3 แบบประเมินการบันทึกกิจกรรม น้ำเปลี่ยนรูปร่างตามภาชนะ

2.4 แบบประเมิน กิจกรรม น้ำรักษาระดับในแนวราบ

2.5 แบบประเมินผังมโนทัศน์ น้ำละลายสารบางอย่างได้ กิจกรรม น้ำเปลี่ยนรูปร่างตาม
ภาชนะกิจกรรม น้ำรักษาระดับในแนวราบ

2.6 แบบประเมินผังความคิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เกี่ยวกับน้ำละลายสารบางอย่าง
ได้ น้ำเปลี่ยนรูปร่างตามภาชนะ น้ำรักษาระดับในแนวราบ

3. เกณฑ์การประเมิน

3.1 ตรวจบันทึกกิจกรรม

ร้อยละ 80 – 100 ระดับคุณภาพ 3 หมายถึง ดี

ร้อยละ 50 – 79 ระดับคุณภาพ 2 หมายถึง พอใช้

ร้อยละ 0 – 49 ระดับคุณภาพ 1 หมายถึง ปรับปรุง

3.2 การสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

ระดับคุณภาพ 3 หมายถึง ดี

ระดับคุณภาพ 2 หมายถึง พอใช้

ระดับคุณภาพ 1 หมายถึง ปรับปรุง

3.3 การประเมินผังมโนทัศน์

ระดับคุณภาพ 3 หมายถึง ดี

ระดับคุณภาพ 2 หมายถึง พอใช้

ระดับคุณภาพ 1 หมายถึง ปรับปรุง

3.4 การประเมิน ผังความคิด

ระดับคุณภาพ 3 หมายถึง ดี

ระดับคุณภาพ 2 หมายถึง พอใช้

ระดับคุณภาพ 1 หมายถึง ปรับปรุง

กิจกรรมเสนอแนะ

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

ความคิดเห็นของผู้บริหาร

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

ลงชื่อ

(นายคณิง ทนงาน)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหารเทา



สรุปผลการทดลอง

.....

.....

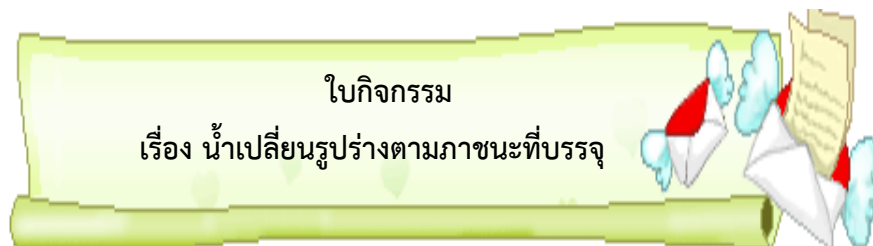
.....

.....

.....

.....





จุดประสงค์ อธิบาย น้ำสามารถเปลี่ยนรูปร่างตามภาชนะที่บรรจุได้

วัสดุ - อุปกรณ์

1. แก้วน้ำรูปทรงต่างๆ 3 ใบ
2. น้ำ 1 ขวดใหญ่

วิธีการทดลอง

1. นำแก้วน้ำรูปทรงต่างๆ จำนวน 3 ใบมาวางบนโต๊ะ
2. นำน้ำในขวดใหญ่มาวางบนโต๊ะ
3. สังเกตวาดภาพน้ำในขวดใหญ่
4. เทน้ำในขวดใหญ่ใส่ในแก้วน้ำรูปทรงต่างๆ ทั้ง 3 ใบ
5. สังเกตรูปร่างน้ำในแก้วแต่ละใบ

บันทึกผล

วาดภาพรูปร่างน้ำ			
น้ำในขวดใหญ่	น้ำในแก้วใบที่ 1	น้ำในแก้วใบที่ 2	น้ำในแก้วใบที่ 3

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....



จุดประสงค์ อธิบายน้ำสามารถรักษาระดับในแนวราบได้

วัสดุ - อุปกรณ์

1. น้ำ 1 ขวดใหญ่
2. ปากกาเคมี 1 ด้าม

วิธีการทดลอง

1. เทน้ำในขวดใหญ่ ให้เหลือ ครึ่งขวด ปิดฝาให้แน่น
2. วางขวดในแนวตั้ง สังเกตแนวระดับของน้ำและใช้ปากกาเคมีวาดระดับผิวน้ำ
3. วางขวดในแนวนอน สังเกตแนวระดับของน้ำและใช้ปากกาเคมีวาดระดับผิวน้ำ
4. วางขวดในแนวเอียงทางขวา สังเกตแนวระดับของน้ำและใช้ปากกาเคมีวาดระดับผิวน้ำ
5. วางขวดในแนวเอียงทางซ้าย สังเกตแนวระดับของน้ำและใช้ปากกาเคมีวาดระดับผิวน้ำ

บันทึกผล

ภาพแนวระดับผิวน้ำ			
แนวตั้ง	แนวนอน	แนวเอียงขวา	แนวเอียงซ้าย

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 น้ำและอากาศ

เวลา 12 ชั่วโมง

เรื่อง ส่วนประกอบ และความสำคัญของอากาศ

เวลา 2 ชั่วโมง

ครูผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้

นางเทคนิค หนูเสน

สาระสำคัญ

ส่วนประกอบของอากาศ ประกอบด้วยแก๊สไนโตรเจน ร้อยละ 78 แก๊สออกซิเจน ร้อยละ 21 แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์อื่น ๆ ร้อยละ 1 ซึ่งอากาศ มีตัวตน มีน้ำหนัก ต้องการที่อยู่ และมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต

ตัวชี้วัดชั้นปี

สืบค้นข้อมูลและอภิปรายส่วนประกอบของอากาศและความสำคัญของอากาศ
(ว 6.1 ป. 3/2)

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกส่วนประกอบของอากาศได้
2. บอกความสำคัญของอากาศได้
3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

1. ส่วนประกอบของอากาศ
2. ความสำคัญของอากาศ

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม

1. ครูร้องเพลง มือขวาอยู่ไหน มือซ้ายอยู่ไหน (นักเรียนตอบ อยู่ที่นี่คะ อยู่ที่นี่ครับ)
2. ให้นักเรียนนำมือขวา มาปิดจมูกและปาก ประมาณ 3 นาที และตั้งคำถามเพื่อตรวจ

ความรู้เดิมของนักเรียน

- นักเรียนรู้สึกอย่างไรเมื่อปิดจมูกและปาก (อึดอัด หายใจไม่ออก)

- เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น (ไม่มีอากาศหายใจ)
- นักเรียนคิดว่าในอากาศมีอะไรบ้าง

ขั้นเร้าความสนใจ

1. เลือกนักเรียนอาสาสมัครออกมายืนที่หน้าชั้นเรียน 3 คน นักเรียนแต่ละคนถือถุงพลาสติกคนละ 1 ใบ ครูให้นักเรียนโบกถุงไปมาเพื่อจับลม แล้วรัดปากถุงให้แน่นด้วยยางรัด โดยครูตั้งคำถามกระตุ้นดังนี้

- อะไรอยู่ในถุง (อากาศ)
- นักเรียนมองเห็นอากาศที่อยู่ในถุงหรือไม่ (ไม่เห็น)

2. นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบของคำถาม เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เรื่อง ส่วนประกอบของอากาศและความสำคัญของอากาศ

- นักเรียนทราบหรือไม่ อากาศมีส่วนประกอบใดและมีความสำคัญอย่างไรบ้าง ไป

ทำกิจกรรมกันค่ะ

ขั้นสำรวจและค้นหา

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกลุ่มละ 5 – 6 คน โดยคละนักเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน
2. ให้แต่ละกลุ่มค้นหาข้อมูล ส่วนประกอบของอากาศทาง อินเทอร์เน็ต แล้วเขียนในรูปผังแมงมุม
3. หลังจากนั้นให้สมาชิกแต่ละกลุ่มศึกษาขั้นตอน และจัดทำอุปกรณ์ตาม กิจกรรม สิ่งเจือปนในอากาศ ร่วมกันทดลอง ตอบคำถามและบันทึกผลการทำกิจกรรม

ขั้นอธิบาย

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน
2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุปจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้แนวคำถามต่อไปนี้

- บริเวณใดพบฝุ่นละอองมากที่สุด
- บริเวณใดพบฝุ่นละอองน้อยที่สุด
- เพราะเหตุใดจึงพบปริมาณฝุ่นละอองแตกต่างกัน

3. นักเรียนและครูร่วมกันอธิบายผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยให้ได้ข้อสรุปว่า ทุกบริเวณที่นำแผ่นกระดาษไปแขวน จะมีฝุ่นละอองอยู่ทั้งสิ้น แต่จะมีปริมาณมาก-น้อยแตกต่างกันไป แสดงว่าในอากาศมีฝุ่นละออง

4. ครูอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่า อากาศที่อยู่รอบตัวเราจะประกอบด้วยแก๊สหลายชนิด ไอน้ำ และฝุ่นละออง ซึ่งแต่ละส่วนประกอบของอากาศนี้จะมีปริมาณมาก-น้อยแตกต่างกันไปในแต่ละบริเวณ

ขั้นขยายความรู้

ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม ถึงปัญหาบริเวณที่มีฝุ่นละอองมากที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดมลภาวะทางอากาศ เกิดจากสิ่งใด ให้นักเรียนร่วมกันคิดและเขียนรูปผังก้างปลา

ขั้นประเมิน

1. นักเรียนร่วมกันประเมิน ผังก้างปลา สาเหตุของปัญหามลภาวะทางอากาศ ของแต่ละกลุ่ม
2. ครูและนักเรียนร่วมกันประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
3. ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถาม เช่น
 - อากาศประกอบด้วย แก๊สชนิดใด
 - แก๊สชนิดใดในอากาศมีความสำคัญต่อมนุษย์มากที่สุด
 - ถ้าขาดอากาศจะเป็นอย่างไร

ขั้นนำความรู้ไปใช้

นักเรียนจะนำความรู้เรื่อง ส่วนประกอบของอากาศและความสำคัญของอากาศ ไปรณรงค์ให้สมาชิกในชุมชน ไม่เผาขยะ ใช้รถจักรยานเป็นพาหนะในการเดินทาง เพื่อลดปัญหาอากาศเป็นพิษได้ อย่างไรโดยจัดทำเป็นโปสเตอร์ประชาสัมพันธ์

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ฤกษ์
2. กระจดาช
3. กรรไกร
4. เชือก
5. ไม้บรรทัด
6. สก็อตเทปใส
7. อินเทอร์เน็ต

การวัดผลและประเมินผล

1. วิธีการวัดผล
 - 1.1 สังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
 - 1.2 ประเมินการบันทึกกิจกรรม สิ่งเจอปนในอากาศ
 - 1.3 ประเมินผังแมงมุม
 - 1.4 ประเมินผังก้างปลา

2. เครื่องมือวัดผล

2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

2.2 แบบประเมินกิจกรรม การเปลี่ยนสถานะของน้ำ

2.3 แบบประเมินผังแมงมุม

2.4 แบบประเมินผังก้างปลา

3. เกณฑ์การประเมิน

3.1 ตรวจสอบทีกกิจกรรม

ร้อยละ 80 – 100 ระดับคุณภาพ 3 หมายถึง ดี

ร้อยละ 50 – 79 ระดับคุณภาพ 2 หมายถึง พอใช้

ร้อยละ 0 – 49 ระดับคุณภาพ 1 หมายถึง ปรับปรุง

3.2 การสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

ระดับคุณภาพ 3 หมายถึง ดี

ระดับคุณภาพ 2 หมายถึง พอใช้

ระดับคุณภาพ 1 หมายถึง ปรับปรุง

3.3 การประเมิน ผังแมงมุม, ผังก้างปลา

ระดับคุณภาพ 3 หมายถึง ดี

ระดับคุณภาพ 2 หมายถึง พอใช้

ระดับคุณภาพ 1 หมายถึง ปรับปรุง

กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....

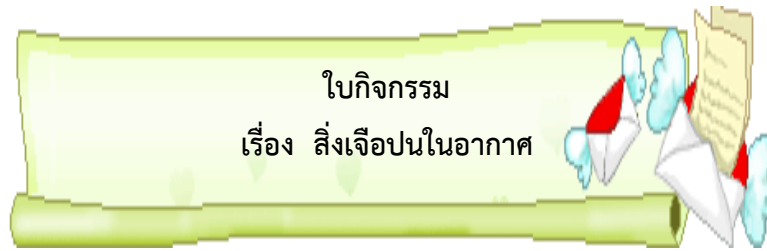
.....

.....

ลงชื่อ

(นายคณิง ทนงาน)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหารเทา



- จุดประสงค์**
1. อธิบายส่วนประกอบของอากาศได้
 2. บอกความสำคัญของอากาศได้

วัสดุ - อุปกรณ์

1. กระดาษแข็ง 20 × 30 ซม.1 แผ่น
2. สกอตเทปใส 1 ม้วน
3. เชือก 1 เส้น

วิธีการทดลอง

1. นำกระดาษแข็ง ขนาด 20 × 30 ซม.1 แผ่น เจาะกระดาษเป็นช่องขนาด 2 × 10 ซม. จำนวน 3 ช่อง
2. นำสกอตเทปใสมาติดในส่วนที่เจาะ
3. เจาะรูด้านบนเพื่อแขวนเชือก
4. นำไปแขวนบริเวณต่างๆ 2 วัน

บริเวณที่แขวน	สิ่งที่พบบนสกอตเทปใส
1. ในโรงเรียน	
2. ช้างถนน	
3. ในทุ่งนา	

คำถาม

1. บริเวณใดอากาศดีที่สุดเพราะเหตุใด

ตอบ.....

2. อากาศมีความสำคัญอย่างไรบ้าง

ตอบ.....

.....

สรุปผลการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

.....



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 น้ำและอากาศ
 เรื่อง อุณหภูมิของอากาศ
 ครูผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
 เวลา 12 ชั่วโมง
 เวลา 2 ชั่วโมง
 นางเทคนิค หนูเสน

สาระสำคัญ

อุณหภูมิของอากาศ เป็นระดับความร้อนของอากาศซึ่งอากาศแต่ละช่วงจะมีอุณหภูมิแตกต่างกัน หน่วยของการวัดอุณหภูมิ คือ องศาเซลเซียส

ตัวชี้วัดชั้นปี

ทดลองอธิบายการเคลื่อนที่ของอากาศ ที่มีผลจากความแตกต่างของอุณหภูมิ (ว 6.1 ป. 3/3)

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกอุณหภูมิของอากาศแต่ละบริเวณได้
2. เปรียบเทียบอุณหภูมิของอากาศแต่ละช่วงเวลาได้
3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้

อุณหภูมิของอากาศ

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม

ครูสนทนากับนักเรียนถึงการเข้าแถวหน้าเสาธงในช่วงเช้า ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดเพื่อตรวจสอบความรู้ของนักเรียน

- ถ้าให้นักเรียนเลือกเข้าแถวหน้าเสาธงในช่วงเช้ากับช่วงสายนักเรียนจะเลือกเข้าแถวในช่วงใดเพราะเหตุใด (ช่วงเช้าเพราะอากาศไม่ร้อน)
- นักเรียนทราบได้อย่างไรว่าอากาศร้อนหรือไม่ร้อน (ความรู้สึกเมื่ออากาศสัมผัสร่างกาย)

ขั้นเร้าความสนใจ

1. ครูนำเทอร์โมมิเตอร์มาให้ให้นักเรียนดู แล้วซักถามว่านักเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับเทอร์โมมิเตอร์บ้างให้นักเรียนออกมาเขียนในรูปแบบผังมโนม
2. ครูสนทนากับนักเรียนและซักถามโดยใช้คำถาม
 - เวลานั้นนักเรียนป่วยเป็นไข้ นักเรียนทราบได้อย่างไรว่าตนเองไข้ (ตัวร้อน)
 - ถ้านักเรียนไข้แล้วไปโรงพยาบาล พยาบาลจะรู้อย่างไรว่านักเรียนไข้ (อุณหภูมิของร่างกาย)
3. ครูเพิ่มเติมว่าเทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้วัดอุณหภูมิทั่วไปกับวัดอุณหภูมิร่างกายแตกต่างกัน และตั้งคำถามเพิ่มเติม
 - ขณะที่นักเรียนนั่งอยู่ในห้อง อยู่ในสนามหญ้า อยู่บนถนน หรือว่าบริเวณอื่นๆ นักเรียนคิดว่าอุณหภูมิแต่ละบริเวณเท่ากันหรือไม่ ถ้าไม่เท่ากัน บริเวณไหนน่าจะจะมีอุณหภูมิสูงกว่ากัน และแต่ละช่วงเวลา บริเวณเดียวกันจะมีอุณหภูมิเป็นอย่างไร ไปทดลองวัดอุณหภูมิแต่ละบริเวณ และแต่ละช่วงเวลากันค่ะ

ขั้นสำรวจค้นหา

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกลุ่มละ 5 - 6 คน โดยคละนักเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน
2. ครูแนะนำการใช้อุปกรณ์ การจับเทอร์โมมิเตอร์ การอ่านค่าและและความปลอดภัยในการใช้
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา กิจกรรม อุณหภูมิของอากาศ และกิจกรรม เปรียบเทียบอุณหภูมิของอากาศ
4. สมาชิกในกลุ่มร่วมกัน สังเกต ทดลอง จดบันทึกผลการทำกิจกรรมและสรุปผลการทำกิจกรรม

ขั้นอธิบาย

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอธิบายอุณหภูมิของอากาศแต่ละบริเวณและเปรียบเทียบอุณหภูมิของอากาศแต่ละช่วงเวลา
2. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน
3. นักเรียนและครูร่วมกันอธิบาย อุณหภูมิของอากาศในบริเวณต่างๆ โดยใช้แนวคำถามต่อไปนี้
 - บริเวณใดมีอุณหภูมิของอากาศสูงที่สุดเพราะเหตุใด (บนถนนเพราะเป็นที่ว่างไม่มีอะไรบดบัง)
 - บริเวณใดมีอุณหภูมิของอากาศต่ำที่สุดเพราะเหตุใด (ในห้องเรียนเพราะอยู่ในอาคาร)

ขั้นขยายความรู้

นักเรียนค้นคว้ารายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับ อุณหภูมิของอากาศ ซึ่งอุณหภูมิของอากาศแต่ละบริเวณไม่เท่ากันอุณหภูมิของอากาศขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง จากอินเทอร์เน็ต และร่วมกันเขียนในรูปผังแมงมุม

ขั้นประเมินผล

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันประเมินผังแมงมุม อุณหภูมิของอากาศแต่ละบริเวณไม่เท่ากัน อุณหภูมิของอากาศขึ้นอยู่กับปัจจัยใด
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับอุณหภูมิของอากาศ ซึ่งอากาศแต่ละบริเวณ อุณหภูมิแตกต่างกัน
3. ครูตรวจบันทึกผลการทำกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่มและประเมินการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

ขั้นนำความรู้ไปใช้

ให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่าง การนำเอาความรู้ เรื่อง อุณหภูมิของอากาศ ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันอย่างไร (เช่น การเลือกบริเวณในการสร้างบ้าน เลือกสถานที่ตากปลาแห้ง บริเวณที่จะตากผ้า) โดยให้นักเรียนเขียนมาในรูปผังแมงมุม

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. เทอร์โมมิเตอร์
2. บริเวณต่างๆ ในห้องเรียน บนถนน พื้นดิน พื้นน้ำ สนามหญ้า
3. อินเทอร์เน็ต

การวัดผลและประเมินผล

1. วิธีการวัดผล
 - 1.1 สังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
 - 1.2 ประเมินการบันทึกกิจกรรม อุณหภูมิของอากาศ
 - 1.3 ประเมินการบันทึกกิจกรรม เปรียบเทียบอุณหภูมิของอากาศ
 - 1.4 ประเมินผังแมงมุม
2. เครื่องมือวัดผล
 - 2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
 - 2.2 แบบประเมินกิจกรรมอุณหภูมิของอากาศ
 - 2.3 แบบประเมินกิจกรรม เปรียบเทียบอุณหภูมิของอากาศ

2.4 แบบประเมินผังแมงมุม

3. เกณฑ์การประเมิน

3.1 ตรวจสอบทีกกิจกรรม

ร้อยละ 80 – 100 ระดับคุณภาพ 3 หมายถึง ดี

ร้อยละ 50 – 79 ระดับคุณภาพ 2 หมายถึง พอใช้

ร้อยละ 0 – 49 ระดับคุณภาพ 1 หมายถึง ปรับปรุง

3.2 การสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

ระดับคุณภาพ 3 หมายถึง ดี

ระดับคุณภาพ 2 หมายถึง พอใช้

ระดับคุณภาพ 1 หมายถึง ปรับปรุง

3.3 การประเมิน ผังแมงมุม

ระดับคุณภาพ 3 หมายถึง ดี

ระดับคุณภาพ 2 หมายถึง พอใช้

ระดับคุณภาพ 1 หมายถึง ปรับปรุง

กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....

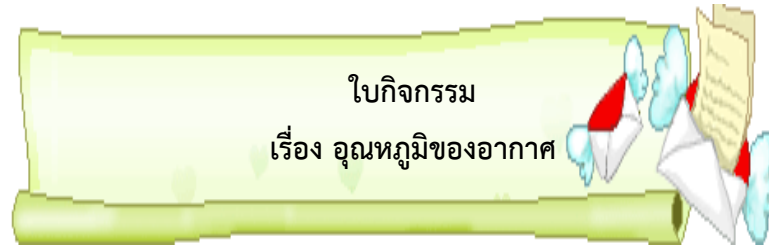
.....

.....

ลงชื่อ

(นายคณิง ทนงาน)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหารเทา



จุดประสงค์ บอกอุณหภูมิของอากาศแต่ละบริเวณได้

วัสดุ อุปกรณ์ เทอร์โมมิเตอร์ 1 อัน

วิธีการ

1. แบ่งกลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มนำเทอร์โมมิเตอร์ไปวัดอุณหภูมิของอากาศ ตามสถานที่ต่าง ๆ ที่กำหนดโดยถือเทอร์โมมิเตอร์สูงจากพื้นดิน ประมาณ 1 เมตร
2. อ่านค่าอุณหภูมิให้ถูกต้อง แล้วบันทึกผล

ตารางบันทึกผล

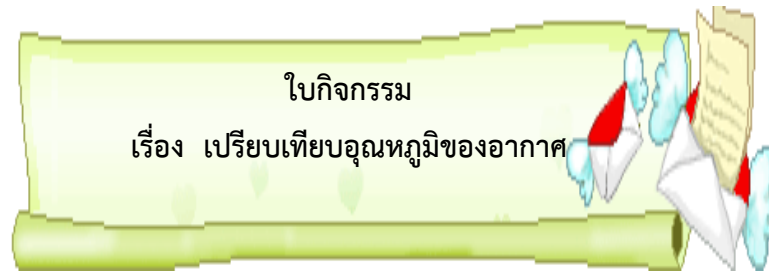
สถานที่	อุณหภูมิของอากาศ (องศาเซลเซียส)
1. ในห้องเรียน
2. บนถนน
3. พื้นดิน
4. พื้นน้ำ
5. สนามหญ้า

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....



จุดประสงค์ เปรียบเทียบอุณหภูมิของอากาศแต่ละช่วงเวลาได้

- วิธีการ**
1. นำเทอร์โมมิเตอร์ไปวัดอุณหภูมิของอากาศตามสถานที่ต่าง ๆ ในเวลาใกล้เคียงกัน ในช่วงเวลาที่กำหนด โดยถือเทอร์โมมิเตอร์สูงจากพื้นดินประมาณ 1 เมตร
 2. อ่านค่าอุณหภูมิให้ถูกต้อง และบันทึกผล

บันทึกผล

สถานที่	อุณหภูมิของอากาศ (องศาเซลเซียส)		
	ช่วงเช้า เวลา.....	ช่วงบ่าย เวลา.....	ช่วงเย็น เวลา.....
ในห้องเรียน
กลางสนาม
ใต้ต้นไม้

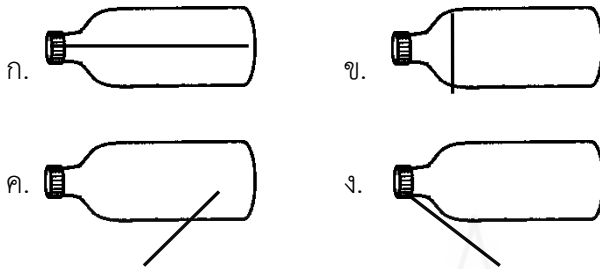
สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

12. ลักษณะผิวระดับของน้ำในขวด ภาพใดอธิบายผิวระดับของน้ำได้ถูกต้อง



13. ข้อใดอธิบายลักษณะผิวของน้ำได้ถูกต้อง

- ก. รักษาระดับในแนวตั้งเสมอ
- ข. รักษาระดับในแนวราบ
- ค. รักษาระดับในแนวเอียง
- ง. รักษาระดับในแนวเอียงรักษาระดับไม่คงที่

14. น้ำในท้องถิ่นของนักเรียนเหมาะสมที่จะนำไปใช้ประโยชน์ด้านใดมากที่สุด

- ก. ท่องเที่ยว
- ข. เดินทาง
- ค. อุปโภค บริโภค
- ง. นันทนาการ

15. การตรวจสอบคุณภาพของน้ำสามารถตรวจได้ตามข้อใด

- ก. สัมผัสสีของน้ำ
- ข. ตมกลิ่นของน้ำ
- ค. สัมผัสความโปร่งใส
- ง. สัมผัสสีกลิ่นและความโปร่งใส

16. น้ำที่ผ่านกระบวนการใดเหมาะสมในการบริโภค มากที่สุด

- ก. ต้ม
- ข. กรอง
- ค. ใส่คลอรีน
- ง. แกว่งด้วยสารส้ม

17. การสร้างจิตสำนึกในการใช้น้ำทำได้ตามข้อใด

- ก. ล้างจานจากก๊อกน้ำ
- ข. อาบน้ำในอ่างใหญ่
- ค. ซักผ้าโดยใช้เครื่องซักผ้า
- ง. ใช้น้ำจากการล้างรถรดน้ำต้นไม้

22. การทดลองนำลูกโป่งที่ไม่ได้เป่ากับลูกโป่งที่เป่าจนพองมาซึ่งน้ำหนักเปรียบเทียบกันเป็นการศึกษาเรื่องใด

- ก. อากาศมีปริมาตร
- ข. อากาศต้องการที่อยู่
- ค. อากาศมีน้ำหนัก
- ง. อากาศไม่มีรูปร่าง

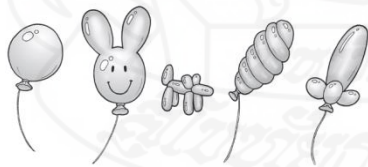
23. ก๊าซชนิดใดที่จำเป็นต้องใช้ในการดำรงชีวิตของพืชมากที่สุด

- ก. ก๊าซออกซิเจนเพราะพืชใช้ในการหายใจ
- ข. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพราะพืชใช้ในการสร้างอาหาร
- ค. ก๊าซไฮโดรเจนเพราะพืชใช้ในการเจริญเติบโต
- ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข

24. สมบัติของอากาศเป็นไปตามข้อใดมากที่สุด

- ก. อากาศต้องการที่อยู่จึงมีอยู่ทุกที่
- ข. อากาศมีน้ำหนักจึงอยู่ได้ทุกที่
- ค. อากาศต้องการที่อยู่จึงเหมาะในการหายใจ
- ง. อากาศมีน้ำหนักจึงเหมาะในการหายใจ

25. ลูกโป่งซึ่งมีปริมาณอากาศเท่ากันแต่อยู่ในลูกโป่งที่มีรูปร่างต่างกันการทดลองนี้แสดงถึงอะไร



- ก. อากาศมองไม่เห็น
- ข. อากาศไม่มีน้ำหนัก
- ค. อากาศอยู่รอบๆตัวเรา
- ง. อากาศมีรูปร่างไม่แน่นอน

26. แก๊สชนิดใดมีความสำคัญต่อกระบวนการหายใจของสิ่งมีชีวิต

- ก. ออกซิเจน
- ข. ไนโตรเจน
- ค. คาร์บอนไดออกไซด์
- ง. คาร์บอนมอนอกไซด์

27. การใช้ยานพาหนะชนิดใดไม่ส่งผลกระทบต่อมลภาวะทางอากาศ

- ก. รถใช้แก๊ส
- ข. รถใช้น้ำมันดีเซลล์
- ค. รถใช้น้ำมันเบนซิน
- ง. รถที่ใช้พลังงานสุริยะ

28. นักเรียนไม่ควรสร้างบ้านอยู่อาศัยบริเวณใด

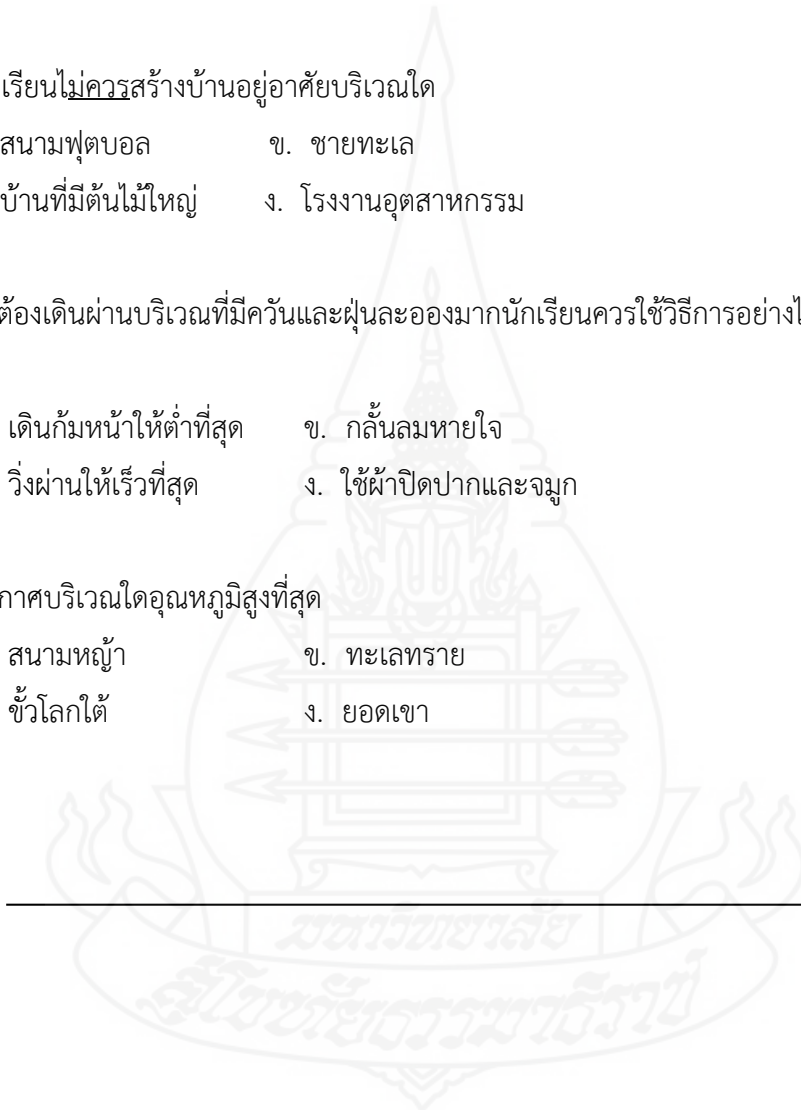
- ก. สนามฟุตบอล
- ข. ชายทะเล
- ค. บ้านที่มีต้นไม้ใหญ่
- ง. โรงงานอุตสาหกรรม

29. ถ้าต้องเดินผ่านบริเวณที่มีควันและฝุ่นละอองมากนักเรียนควรใช้วิธีการอย่างไรที่เหมาะสมมากที่สุด

- ก. เดินก้มหน้าให้ต่ำที่สุด
- ข. กลับลมหายใจ
- ค. วิ่งผ่านไปเร็วที่สุด
- ง. ใช้ผ้าปิดปากและจมูก

30. อากาศบริเวณใดอุณหภูมิสูงที่สุด

- ก. สนามหญ้า
- ข. ทะเลทราย
- ค. ขั้วโลกใต้
- ง. ยอดเขา





ภาคผนวก ค

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ตารางที่ 1 ค่าดัชนีความสอดคล้องขององค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิก จำนวน 6 แผน

แผนการจัดการเรียนรู้ ที่	องค์ประกอบ/ ความสอดคล้อง	คะแนน ผู้เชี่ยวชาญ/คนที่			รวม	เฉลี่ย IOC	สรุปผล
		1	2	3			
1.	สาระสำคัญ						
	1. สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. สัมพันธ์กับสาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	ตัวชี้วัดชั้นปี						
	ตอบสนองมาตรฐานการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	1. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัดรายปี	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. จุดประสงค์บ่งชี้พฤติกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	สาระการเรียนรู้						
	1. สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียนและตัวชี้วัดชั้นปี	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	กระบวนการจัดการเรียนรู้						
	1. การจัดการเรียนรู้เหมาะสมเป็นไปตามขั้นการเรียนรู้ ตรวจสอบความรู้อิติม ได้รับความสนใจ สำรวจค้นหา อธิบาย ขยายความรู้ ประเมิน นำความรู้ไปใช้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้และระดับชั้นของ นักเรียน	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	3. กิจกรรมเหมาะสมตามขั้นการจัดกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แผนการ จัดการเรียนรู้ ที่	องค์ประกอบ/ ความสอดคล้อง	คะแนน			รวม	เฉลี่ย IOC	สรุปผล
		ผู้เชี่ยวชาญ/คนที่					
		1	2	3			
	สื่อ/แหล่งเรียนรู้						
	1. สื่อแหล่งเรียนรู้เหมาะสมกับสาระและ ระดับวัยของนักเรียน	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. สื่อ/แหล่งเรียนรู้ที่น่าสนใจ	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	การวัดและประเมินผล						
	1. มีการวัดประเมินผลหลากหลาย	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการวัดและ ประเมินผล	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	3. มีการกำหนดชิ้นงาน/ภาระงานอย่าง เหมาะสมในการวัดและประเมินผล	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
2.	สาระสำคัญ						
	1. สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. สัมพันธ์กับสาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	ตัวชี้วัดชั้นปี						
	ตอบสนองมาตรฐานการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	1. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัด รายปี	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. จุดประสงค์บ่งชี้พฤติกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	สาระการเรียนรู้						
	1. สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียนและ ตัวชี้วัดชั้นปี	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ ที่	องค์ประกอบ/ ความสอดคล้อง	คะแนน ผู้เชี่ยวชาญ/คนที่			รวม	เฉลี่ย IOC	สรุปผล
		1	2	3			
กระบวนการจัดการเรียนรู้							
	1. การจัดการเรียนรู้เหมาะสมเป็นไปตามขั้น การเรียนรู้ ตรวจสอบความรู้เดิม ได้รับความ สนใจ สืบค้นหา อธิบาย ขยายความรู้ ประเมิน นำความรู้ไปใช้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับสาระการ เรียนรู้และระดับชั้นของ นักเรียน	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	3. กิจกรรมเหมาะสมตามขั้นการจัดกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
สื่อ/แหล่งเรียนรู้							
	1. สื่อแหล่งเรียนรู้เหมาะสมกับสาระและ ระดับวัยของนักเรียน	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. สื่อ/แหล่งเรียนรู้ที่น่าสนใจ	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
การวัดและประเมินผล							
	1. มีการวัดประเมินผลหลากหลาย	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการวัดและ ประเมินผล	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	3. มีการกำหนดชิ้นงาน/ภาระงานอย่าง เหมาะสมในการวัดและประเมินผล	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
สาระสำคัญ							
3	1. สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. สัมพันธ์กับสาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	ตัวชี้วัดชั้นปี						
	ตอบสนองมาตรฐานการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ ที่	องค์ประกอบ/ ความสอดคล้อง	คะแนน ผู้เชี่ยวชาญ/คนที่			รวม	เฉลี่ย IOC	สรุปผล
		1	2	3			
จุดประสงค์การเรียนรู้							
	1. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัด รายปี	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. จุดประสงค์บ่งชี้พฤติกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
สาระการเรียนรู้							
	1. สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียนและ ตัวชี้วัดชั้นปี	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
กระบวนการจัดการเรียนรู้							
	1. การจัดการเรียนรู้เหมาะสมเป็นไปตามขั้น การเรียนรู้ ตรวจสอบความรู้เดิม ได้รับความ สนใจ สำนวจค้นหา อธิบาย ขยายความรู้ ประเมิน นำความรู้ไปใช้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับสาระการ เรียนรู้และระดับชั้นของ นักเรียน	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	3. กิจกรรมเหมาะสมตามขั้นการจัดกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
สื่อ/แหล่งเรียนรู้							
	1. สื่อแหล่งเรียนรู้เหมาะสมกับสาระและ ระดับวัยของนักเรียน	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. สื่อ/แหล่งเรียนรู้น่าสนใจ	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แผนการ จัดการเรียนรู้ ที่	องค์ประกอบ/ ความสอดคล้อง	คะแนน			รวม	เฉลี่ย IOC	สรุปผล
		1	2	3			
4	การวัดและประเมินผล						
	1. มีการวัดประเมินผลหลากหลาย	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการวัดและ ประเมินผล	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	3. มีการกำหนดชิ้นงาน/ภาระงานอย่าง เหมาะสมในการวัดและประเมินผล	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	สาระสำคัญ						
	1. สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. สัมพันธ์กับสาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	ตัวชี้วัดชั้นปี						
	ตอบสนองมาตรฐานการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	1. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัด รายปี	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. จุดประสงค์บ่งชี้พฤติกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	สาระการเรียนรู้						
	1. สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียนและ ตัวชี้วัดชั้นปี	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ ที่	องค์ประกอบ/ ความสอดคล้อง	คะแนน			รวม	เฉลี่ย IOC	สรุปผล
		1	2	3			
กระบวนการจัดการเรียนรู้							
	1. การจัดการเรียนรู้เหมาะสมเป็นไปตามขั้น การเรียนรู้ ตรวจสอบความรู้อื่นๆ ได้รับความ สนใจ สืบค้นหา อธิบาย ขยายความรู้ ประเมิน นำความรู้ไปใช้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับสาระการ เรียนรู้และระดับชั้นของ นักเรียน	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	3. กิจกรรมเหมาะสมตามขั้นการจัดกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
สื่อ/แหล่งเรียนรู้							
	1. สื่อแหล่งเรียนรู้เหมาะสมกับสาระและ ระดับวัยของนักเรียน	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. สื่อ/แหล่งเรียนรู้ที่น่าสนใจ	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
การวัดและประเมินผล							
	1. มีการวัดประเมินผลหลากหลาย	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการวัดและ ประเมินผล	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	3. มีการกำหนดชิ้นงาน/ภาระงานอย่าง เหมาะสมในการวัดและประเมินผล	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
5	สาระสำคัญ						
	1. สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. สัมพันธ์กับสาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	ตัวชี้วัดชั้นปี						
	ตอบสนองมาตรฐานการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ ที่	องค์ประกอบ/ ความสอดคล้อง	คะแนน			รวม	เฉลี่ย IOC	สรุปผล
		1	2	3			
จุดประสงค์การเรียนรู้							
	1. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัดรายปี	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. จุดประสงค์บ่งชี้พฤติกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
สาระการเรียนรู้							
	1. สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียนและตัวชี้วัดชั้นปี	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
กระบวนการจัดการเรียนรู้							
	1. การจัดการเรียนรู้เหมาะสมเป็นไปตามขั้นการเรียนรู้ ตรวจสอบความรู้เดิม ไร่้ความสนใจ ส้ารวจค้นหา อธิบาย ขยายความรู้ ประเมิน นำความรู้ไปใช้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้และระดับชั้นของ นักเรียน	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	3. กิจกรรมเหมาะสมตามขั้นการจัดกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
สื่อ/แหล่งเรียนรู้							
	1. สื่อแหล่งเรียนรู้เหมาะสมกับสาระและระดับวัยของนักเรียน	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. สื่อ/แหล่งเรียนรู้ที่น่าสนใจ	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แผนการ จัดการเรียนรู้ ที่	องค์ประกอบ/ ความสอดคล้อง	คะแนน			รวม	เฉลี่ย IOC	สรุปผล
		1	2	3			
	การวัดและประเมินผล						
	1. มีการวัดประเมินผลหลากหลาย	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการวัดและ ประเมินผล	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	3. มีการกำหนดชิ้นงาน/ภาระงานอย่าง เหมาะสมในการวัดและประเมินผล	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
6	สาระสำคัญ						
	1. สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. สัมพันธ์กับสาระการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	ตัวชี้วัดชั้นปี						
	ตอบสนองมาตรฐานการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	1. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับ ตัวชี้วัดรายปี	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. จุดประสงค์บ่งชี้พฤติกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
	สาระการเรียนรู้						
	1. สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน และตัวชี้วัดชั้นปี	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ ที่	องค์ประกอบ/ ความสอดคล้อง	คะแนน ผู้เชี่ยวชาญ/คนที่			รวม	เฉลี่ย IOC	สรุปผล
		1	2	3			
กระบวนการจัดการเรียนรู้							
	1. การจัดการเรียนรู้เหมาะสมเป็นไปตามขั้น การเรียนรู้ ตรวจสอบความรู้เดิม ได้รับความ สนใจ สืบค้นหา อธิบาย ขยายความรู้ ประเมิน นำความรู้ไปใช้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับสาระการ เรียนรู้และระดับชั้นของ นักเรียน	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	3. กิจกรรมเหมาะสมตามขั้นการจัดกิจกรรม	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
สื่อ/แหล่งเรียนรู้							
	1. สื่อแหล่งเรียนรู้เหมาะสมกับสาระและระดับ วัยของนักเรียน	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. สื่อ/แหล่งเรียนรู้ที่น่าสนใจ	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
การวัดและประเมินผล							
	1. มีการวัดประเมินผลหลากหลาย	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2. นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการวัดและ ประเมินผล	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	3. มีการกำหนดชิ้นงาน/ภาระงานอย่าง เหมาะสมในการวัดและประเมินผล	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 2 วิเคราะห์ จุดประสงค์การเรียนรู้กับจำนวนข้อสอบตามระดับพฤติกรรม

จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบตามระดับพฤติกรรม						รวม
	ความจำ	ความเข้าใจ	ประยุกต์ใช้	การวิเคราะห์	การประเมินค่า	สร้างสรรค์	
ข้อ 1 อธิบายสมบัติทางกายภาพของน้ำและการเปลี่ยนสถานะของน้ำได้	-	6	-	-	-	-	6
ข้อ 2 อธิบายได้ว่าน้ำสามารถละลายสารบางอย่างได้	-	2	-	-	-	-	2
ข้อ 3 อธิบายได้ว่าน้ำสามารถเปลี่ยนรูปร่างตามลักษณะที่บรรจุ	-	1	-	-	-	-	1
ข้อ 4 บอกได้ว่าน้ำเปลี่ยนรูปร่างตามลักษณะที่บรรจุ	2	-	-	-	-	-	2
ข้อ 5 อธิบายได้ว่าน้ำสามารถรักษาระดับในแนวราบ	-	3	-	-	-	-	3
ข้อ 6 นำความรู้คุณภาพน้ำไปใช้ประโยชน์ได้	-	-	5	-	-	-	5
ข้อ 7 วิเคราะห์คุณภาพน้ำที่เหมาะสมในการนำไปใช้ประโยชน์ได้	-	-	-	6	-	-	6
ข้อ 8 บอกส่วนประกอบของอากาศได้	2	-	-	-	-	-	2
ข้อ 9 วิเคราะห์สมบัติของอากาศได้	-	-	-	4	-	-	4
ข้อ 10 บอกความสำคัญของอากาศได้	2	-	-	-	-	-	2
ข้อ 11 นำความรู้เรื่องอากาศไปใช้ประโยชน์ได้	-	-	5	-	-	-	5
ข้อ 12 บอกอุณหภูมิของอากาศแต่ละบริเวณได้	4	-	-	-	-	-	4
ข้อ 13 วิเคราะห์อุณหภูมิของอากาศแต่ละช่วงเวลาได้	-	-	-	3	-	-	3
ข้อ 14 อธิบายการเคลื่อนที่ของอากาศ ที่มีผลจากความแตกต่างของอุณหภูมิได้	-	5	-	-	-	-	5
รวม	10	17	10	13	-	-	50

ตารางที่ 3 (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อ	ระดับ พฤติกรรม	คะแนนจาก			รวม	IOC	สรุปผล
			ผู้เชี่ยวชาญ/คนที่					
			1	2	3			
ข้อ 6 นำความรู้คุณภาพน้ำไปใช้ ประโยชน์ได้	15	ประยุกต์ใช้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	16	ประยุกต์ใช้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	17	ประยุกต์ใช้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	18	ประยุกต์ใช้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	19	ประยุกต์ใช้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 7 วิเคราะห์คุณภาพน้ำที่ เหมาะสมในการนำไปใช้ ประโยชน์ได้	20	วิเคราะห์	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	21	วิเคราะห์	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	22	วิเคราะห์	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	23	วิเคราะห์	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	24	วิเคราะห์	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	25	วิเคราะห์	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 8 บอกส่วนประกอบของ อากาศได้	26	จำ	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	27	จำ	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 9 วิเคราะห์สมบัติของอากาศ ได้	28	วิเคราะห์	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	29	วิเคราะห์	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	30	วิเคราะห์	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	31	วิเคราะห์	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 10 บอกความสำคัญของ อากาศได้	32	จำ	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	33	จำ	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 3 (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อ	ประเภท	ระดับคะแนนจาก			รวม	IOC	สรุปผล
			ผู้เชี่ยวชาญ/คนที่					
			1	2	3			
ข้อ 11.	34	ประยุกต์ใช้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
นำความรู้เรื่องอากาศ	35	ประยุกต์ใช้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
ไปใช้ประโยชน์ได้	36	ประยุกต์ใช้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	37	ประยุกต์ใช้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	38	ประยุกต์ใช้	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 12	39	จำ	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
บอกอุณหภูมิของ	40	จำ	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
อากาศแต่ละบริเวณได้	41	จำ	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	42	จำ	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
ข้อ 13.	43	วิเคราะห์	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
วิเคราะห์อุณหภูมิของ	44	วิเคราะห์	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
อากาศแต่ละช่วงเวลา	45	วิเคราะห์	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
ได้								
ข้อ 14	46	เข้าใจ	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
อธิบายการเคลื่อนที่	47	เข้าใจ	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
ของอากาศ ที่มีผลจาก	48	เข้าใจ	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
ความแตกต่างของ	49	เข้าใจ	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
อุณหภูมิได้	50	เข้าใจ	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 4 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำและอากาศ

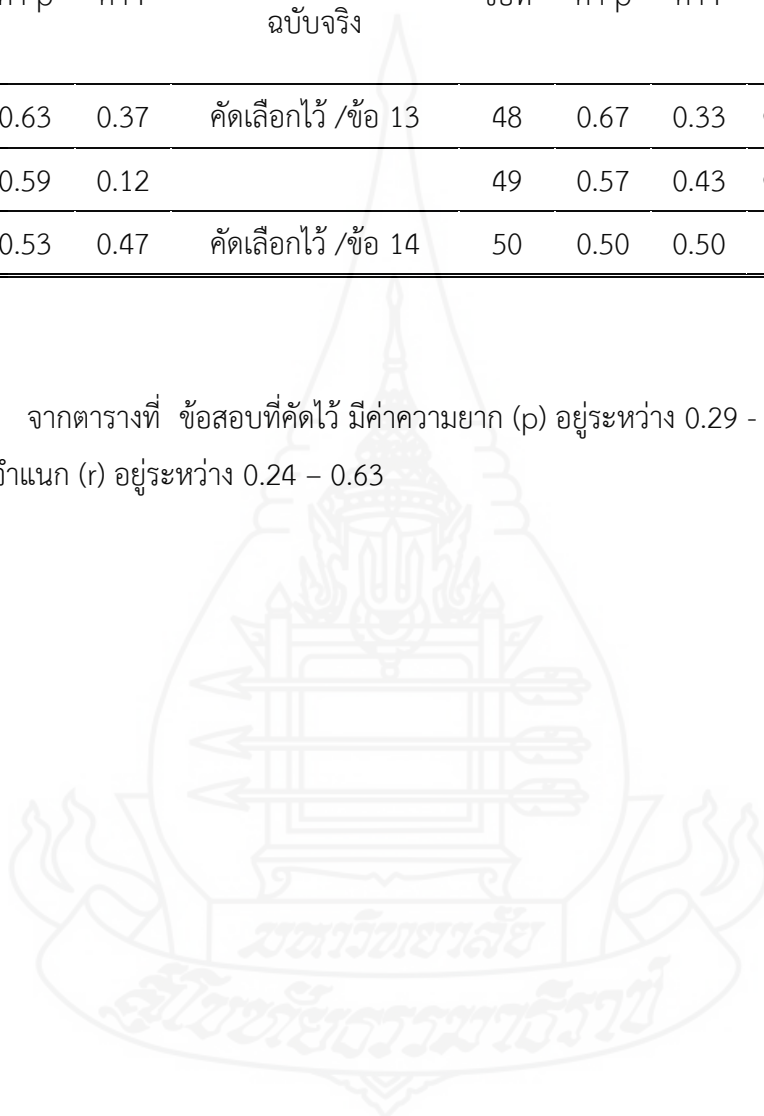
ข้อที่	ค่า p	ค่า r	แบบทดสอบ ฉบับจริง	ข้อที่	ค่า p	ค่า r	แบบทดสอบ ฉบับจริง
1	0.57	0.43	คัดเลือกไว้ /ข้อ 1	26	0.70	0.30	คัดเลือกไว้ /ข้อ15
2	0.41	0.24		27	0.60	0.40	คัดเลือกไว้ /ข้อ 16
3	0.57	0.43	คัดเลือกไว้ /ข้อ 2	28	0.50	0.29	
4	0.59	0.12		29	0.35	0.12	
5	0.29	0.24		30	0.63	0.37	คัดเลือกไว้ /ข้อ 17
6	0.57	0.43	คัดเลือกไว้ /ข้อ 3	31	0.73	0.27	คัดเลือกไว้ /ข้อ 18
7	0.57	0.43	คัดเลือกไว้ /ข้อ 4	32	0.67	0.33	คัดเลือกไว้ /ข้อ 19
8	0.38	0.29		33	0.59	0.12	
9	0.67	0.33	คัดเลือกไว้ /ข้อ 5	34	0.50	0.50	คัดเลือกไว้ /ข้อ 20
10	0.29	0.24		35	0.37	0.63	คัดเลือกไว้ /ข้อ 21
11	0.53	0.24	คัดเลือกไว้ /ข้อ 6	36	0.26	0.18	
12	0.71	0.12		37	0.47	0.53	คัดเลือกไว้ /ข้อ 22
13	0.44	0.29		38	0.44	0.41	
14	0.70	0.30	คัดเลือกไว้ /ข้อ 7	39	0.18	0.12	
15	0.73	0.27	คัดเลือกไว้ /ข้อ 8	40	0.53	0.47	คัดเลือกไว้ /ข้อ 23
16	0.63	0.37	คัดเลือกไว้ /ข้อ 9	41	0.74	0.18	
17	0.63	0.37	คัดเลือกไว้ /ข้อ 10	42	0.47	0.53	คัดเลือกไว้ /ข้อ 24
18	0.53	0.12		43	0.37	0.63	คัดเลือกไว้ /ข้อ 25
19	0.50	0.53		44	0.63	0.37	คัดเลือกไว้ /ข้อ 26
20	0.63	0.37	คัดเลือกไว้ /ข้อ 11	45	0.38	0.29	
21	0.53	0.47	คัดเลือกไว้ /ข้อ 12	46	0.26	0.18	
22	0.56	0.53		47	0.53	0.47	คัดเลือกไว้ /ข้อ27

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ข้อที่	ค่า p	ค่า r	แบบทดสอบ ฉบับจริง	ข้อที่	ค่า p	ค่า r	แบบทดสอบ ฉบับจริง
23	0.63	0.37	คัดเลือกไว้ / ข้อ 13	48	0.67	0.33	คัดเลือกไว้ / ข้อ 28
24	0.59	0.12		49	0.57	0.43	คัดเลือกไว้ / ข้อ 29
25	0.53	0.47	คัดเลือกไว้ / ข้อ 14	50	0.50	0.50	คัดเลือกไว้ / ข้อ 30

หมายเหตุ

จากตารางที่ ข้อสอบที่คัดไว้ มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.29 - 0.73 และ
ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.24 - 0.63



ตารางที่ 5 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
เรื่อง น้ำและอากาศ

ข้อ ที่	ตอบ		p	q	pq	ข้อที่	ตอบ		p	q	pq
	ถูก (คน)	ผิด (คน)					ถูก (คน)	ผิด (คน)			
1	17	13	0.57	0.43	0.25	16	18	12	0.60	0.40	0.24
2	17	13	0.57	0.43	0.25	17	19	11	0.63	0.37	0.23
3	17	13	0.57	0.43	0.25	18	22	8	0.73	0.27	0.20
4	17	13	0.57	0.43	0.25	19	20	10	0.67	0.33	0.22
5	20	10	0.67	0.33	0.22	20	15	15	0.50	0.50	0.25
6	20	10	0.67	0.33	0.21	21	11	19	0.37	0.63	0.23
7	21	9	0.70	0.30	0.21	22	14	16	0.47	0.53	0.25
8	22	8	0.73	0.27	0.20	23	16	14	0.53	0.47	0.25
9	19	11	0.63	0.37	0.23	24	14	16	0.47	0.53	0.25
10	19	11	0.63	0.37	0.23	25	21	9	0.37	0.63	0.23
11	19	11	0.63	0.37	0.23	26	19	11	0.63	0.37	0.23
12	16	14	0.53	0.47	0.25	27	16	14	0.53	0.47	0.25
13	19	11	0.63	0.37	0.23	28	20	10	0.67	0.33	0.22
14	16	14	0.53	0.47	0.25	29	17	13	0.57	0.43	0.25
15	21	9	0.70	0.30	0.21	30	15	15	0.50	0.50	0.25
$\sum pq$											6.9967

ค่าความเที่ยง KR-20

$$r_{tt} = 0.85$$

ดังนั้นค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำและ
อากาศ ทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.85



ภาคผนวก ง

คะแนนของกลุ่มทดลอง

ตารางที่ 6 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังการได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิก

เลขที่	ก่อนเรียน (X1)	หลังเรียน (X2)	D	D ²
1	18	26	8	64
2	16	24	8	64
3	15	21	6	36
4	16	22	6	36
5	17	20	3	9
6	14	21	7	49
7	19	22	3	9
8	12	21	9	81
9	18	23	5	25
10	18	24	6	36
11	20	28	8	64
12	12	19	7	49
13	18	25	7	49
14	19	22	3	9
15	15	21	6	36
16	18	26	8	64
17	17	22	5	25
18	22	25	3	9
19	21	26	5	25
20	12	18	6	36
21	17	27	10	100
22	18	22	4	16
23	20	28	8	64

ตารางที่ 6 (ต่อ)

เลขที่	ก่อนเรียน (X1)	หลังเรียน (X2)	D	D ²
24	16	28	12	144
25	14	26	12	144
26	18	28	10	100
27	16	25	9	81
28	17	26	9	81
29	14	25	11	121
30	19	28	9	81
รวมคะแนน	506	719	D = 213	D ² = 1707
\bar{X}	16.86	23.96		N = 30
S.D.	2.57	2.92		t = 15.01**

** p < .01

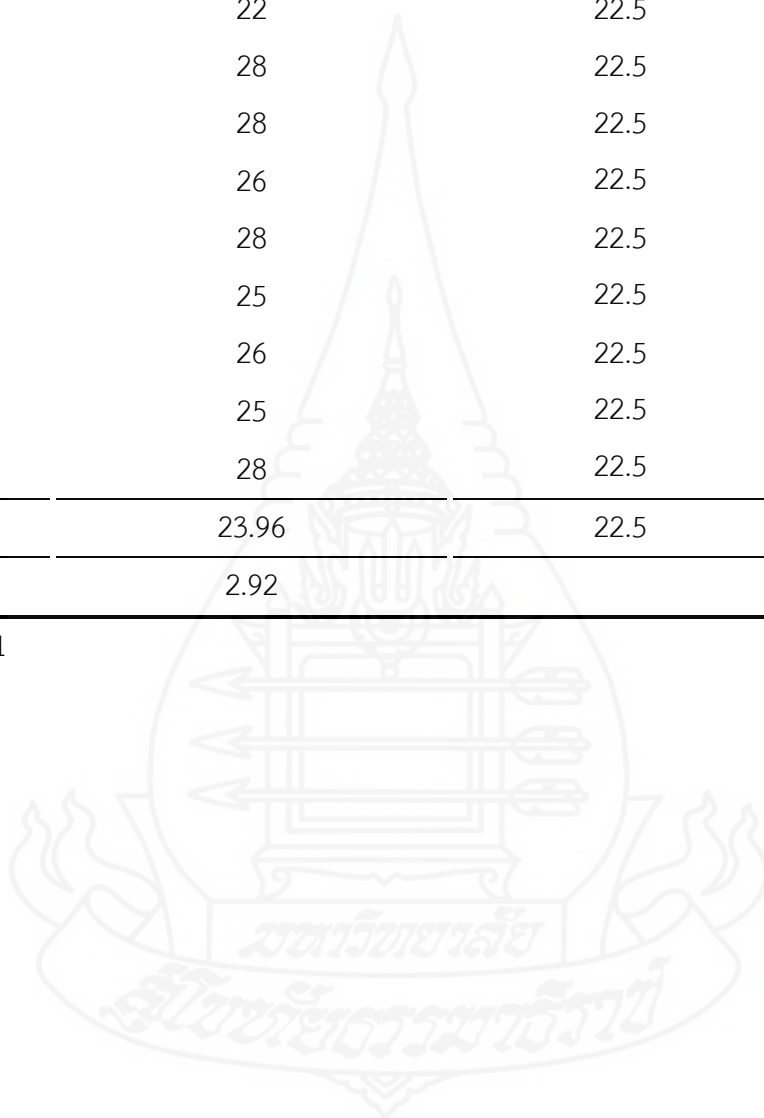
ตารางที่ 7 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้

แบบวัดจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังกราฟิกกับเกณฑ์ร้อยละ 75

เลขที่	คะแนน		เปรียบเทียบ กับ เกณฑ์ ร้อยละ 75
	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	เกณฑ์ร้อยละ 75	
	30 คะแนน	เกณฑ์ร้อยละ 75	
1	26	22.5	✓
2	24	22.5	✓
3	21	22.5	✗
4	22	22.5	✗
5	20	22.5	✗
6	21	22.5	✗
7	22	22.5	✗
8	21	22.5	✗
9	23	22.5	✓
10	24	22.5	✓
11	28	22.5	✓
12	19	22.5	✗
13	25	22.5	✓
14	22	22.5	✓
15	21	22.5	✗
16	26	22.5	✓
17	22	22.5	✗
18	25	22.5	✓
19	26	22.5	✓
20	18	22.5	✗
21	27	22.5	✓

เลขที่	คะแนน		เปรียบเทียบ กับเกณฑ์ ร้อยละ 75
	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	เกณฑ์ร้อยละ 75	
	30 คะแนน	เกณฑ์ร้อยละ 75	
22	22	22.5	✗
23	28	22.5	✓
24	28	22.5	✓
25	26	22.5	✓
26	28	22.5	✓
27	25	22.5	✓
28	26	22.5	✓
29	25	22.5	✓
30	28	22.5	✓
\bar{X}	23.96	22.5	✓
S.D.	2.92		t =5.57 **

** p < .01



ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นางเทคนิค หนูเสน
วัน เดือน ปีเกิด	27 พฤศจิกายน 2517
สถานที่เกิด	อำเภอปากพะยูน จังหวัดพัทลุง
ประวัติการศึกษา	ครุศาสตรบัณฑิต เอกวิทยาศาสตร์ สถาบันราชภัฏภูเก็ต พ.ศ. 2540
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนบ้านหารเทา อำเภอปากพะยูน จังหวัดพัทลุง
ตำแหน่ง	ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

