

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต
ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

นवलนิตย์ สิมมา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
ปีการศึกษา 2559
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

**THE DEVELOPMENT OF SCIENCE ACHIEVEMENT
TOPIC WATER FOR LIFE WITH THE ADVANCE
ORGANIZER TEACHING MODEL
FOR MATHAYOMSUKSA 2 STUDENTS**

NAULNIT SIMMA

**A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education Program in Curriculum and Instruction**

Academic Year 2016

Copyright of Bansomdejchaopraya Rajabhat University

ชื่อเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต
 ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า

ชื่อผู้วิจัย นवलนิตย์ สิมมา

สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก รองศาสตราจารย์ ดร.บังอร เสรีรัตน์

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร อินทรสมพันธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยาอนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดำเนินหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาวีรธรรม เอี่ยมสะอาด) คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ หลามมาลา) ประธานกรรมการ

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.บังอร เสรีรัตน์) กรรมการ

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร อินทรสมพันธ์) กรรมการ

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมหมาย มหาบรรพต) กรรมการ

.....
(รองศาสตราจารย์สุภรณ์ ลิ้มบริบูรณ์) กรรมการและเลขานุการ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ผู้วิจัย	นवलนิตย์ สิมมา
สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอน
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.บังอร เสรีรัตน์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร อินทรสมพันธ์
ปีการศึกษา	2560

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิตก่อนและหลังจากการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดคลองสวน (พรหมอุทิศวิทยาการ) จำนวนนักเรียน 40 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน และ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก มีค่าความยาก ระหว่าง 0.02-0.79 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัย พบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.70 คะแนน และ 29.98

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยพบว่าหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน น้ำเพื่อชีวิต แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า

Title	The Development of Science Learning Achievement on “Water for Life” through Advanced Organizer Model for Matthayomsuksa 2 Students
Author	Naulnit Simma
Program	Curriculum and Instruction
Major Advisor	Associate Professor Dr.Bung-orn Sereerat
Co-advisor	Assistant Professor Dr.Wichian Intarasompan
Academic Year	2016

ABSTRACT

The purposes of this quasi-experimental research were 1) to study science learning achievement on “Water for Life” of Matthayomsuksa 2 students through advanced organizer model and 2) to compare students’ learning achievement between pretest and posttest results. The sample included 40 Matthayomsuksa 2 students from Wat Klongsuan (Promuthitwittayakarn) School obtained through simple random sampling. The research instruments involved 1) 6 lesson plans and 2) 4 multiple choice achievement test with $p = 0.02-0.79$, $r = > 0.20$ and $\alpha = 0.85$. Data were collected in the 1st semester of academic year 2015 and were statistically analyzed by percentage, mean, standard deviation and t-test.

The findings revealed as follows.

1. Mean of science learning achievement on “Water for Life” of Matthayomsuksa 2 students before the experiment measured 15.70 whereas that after the experiment measured 29.98.
2. Science learning achievement on “Water for Life” of Matthayomsuksa 2 students after the experiment was generally higher than that before the experiment at significance level at 0.01.

Keywords: Learning Achievement, Water for Life, Advanced Organizer Model

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาให้คำแนะนำ คำปรึกษาให้โอกาสและให้กำลังใจอย่างต่อเนื่องของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.บังอร เสรีรัตน์ และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร อินทรสมพันธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและเป็นที่ปรึกษาแก่ผู้วิจัยเกี่ยวกับเนื้อหาทฤษฎี แนวคิดการวิจัย ตลอดจนการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำวิทยานิพนธ์ พร้อมทั้งตรวจแก้ไขข้อบกพร่องตั้งแต่ต้นจนจบ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดีแบบกัลยาณมิตร ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณคณะผู้เชี่ยวชาญ นางวัฒนา รวยสำราญ นางฉวี สังข์เนตร และนายสมศักดิ์ ผดุงจิตร ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและแก้ไข อันส่งผลให้เครื่องมือมีคุณภาพและสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขอขอบคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.บังอร เสรีรัตน์ ที่ให้ความกรุณาดำเนินการสอบประกันคุณภาพวิทยานิพนธ์ จนบังเกิดผลให้วิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์ครบองค์ประกอบและเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้อง

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนวัดคลองสวน (พรหมอุทิศวิทยาการ) นายวรพจน์ สิงหาราช และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดคลองสวน (พรหมอุทิศวิทยาการ) ที่ให้ความอนุเคราะห์ อนุญาตและให้ความร่วมมืออย่างดียิ่ง ส่งผลให้การดำเนินการของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอเป็นเครื่องบูชาแด่พระคุณบิดา มารดา ครูบาอาจารย์ทุกท่าน ที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ความคิดให้แก่ผู้วิจัย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้

นवलนิตย์ สิมมา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	7
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	10
รูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า.....	15
ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้.....	17
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	20
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	23
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	23
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	23
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	28
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	29

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	33
ตอนที่ 1 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิตด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	34
ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test).....	36
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	38
สรุปผลการวิจัย.....	38
อภิปรายผล.....	39
ข้อเสนอแนะ.....	41
บรรณานุกรม.....	43
ภาคผนวก.....	46
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	47
ภาคผนวก ข หนังสือราชการ.....	49
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์เครื่องมือ.....	53
ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	65
ภาคผนวก จ แบบตอบรับและบทความวิจัย.....	96
ประวัติผู้วิจัย.....	117

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ มโนทัศน์กว้างล่วงหน้า และจุดประสงค์การเรียนรู้.....	24
2	ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	33
3	ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียน.....	34
4	ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน.....	35
5	ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน จำแนกเป็นรายด้าน.....	36
6	แสดงคะแนนและร้อยละการวัดผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า.....	53
7	แสดงคะแนนและร้อยละการวัดผลการเรียนรู้ก่อนการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า.....	55
8	แสดงคะแนนและร้อยละการวัดผลการเรียนรู้หลังการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า.....	57
9	แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า.....	59
10	ผลการวิเคราะห์ข้อสอบหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า.....	62

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันนี้แนวทางในการจัดการเรียนรู้ได้มีการปรับปรุงและพัฒนาเพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกในทุกๆ ด้านโดยมุ่งส่งเสริมสนับสนุนให้นักเรียนศึกษาและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยครูจะเป็นเพียงผู้สนับสนุนแหล่งเรียนรู้หรือจัดกิจกรรมต่างๆ ที่เหมาะสม การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่านักเรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่านักเรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพทั้งการพัฒนาพฤติกรรมการเรียนรู้ในทุกๆ ด้านทุกๆ วิชา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544, น.5) ครูผู้สอนจะต้องดำเนินการให้สอดคล้องในหลักการดังกล่าวโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาเพื่อป้องกันและแก้ปัญหาจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น รักการอ่าน และเกิดการเรียนให้รู้อย่างต่อเนื่อง การเรียนๆ การจัดการเรียนรู้โดยการรวบรวมความรู้ต่างๆ เข้าด้วยกันอย่างเหมาะสมอีกทั้งยังต้องปลูกฝังคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ค่านิยม และคุณธรรม ที่ดีงามไว้ในทุกวิชา การสนับสนุน ส่งเสริมให้ครูผู้สอนมีสื่อการเรียนการสอนที่พร้อม มีสถานที่ที่เหมาะสมมีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ มีความรอบรู้ในเรื่องนั้นๆ อีกทั้งยังใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งการเรียนรู้ ครูผู้สอนและนักเรียนสามารถเรียนรู้ไปพร้อมๆ กันได้จากสื่อการจัดการเรียนรู้ที่ได้เตรียมไว้ และแหล่งความรู้ประเภทต่างๆ และการจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ที่มีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครองและบุคลากรในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนานักเรียนตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544, น.3)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรแกนกลางที่มุ่งพัฒนานักเรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นคนไทย และเป็นส่วนหนึ่งของประชากรโลก ที่ยึดมั่นการปกครองในระบอบประชาธิปไตย ที่มีพระมหากษัตริย์เป็นประมุขของประเทศ มีทักษะ และความรู้พื้นฐาน มีเจตคติที่ดีต่อการศึกษาและต่อการประกอบอาชีพ โดยมุ่งเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางบนความเชื่อว่า คนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ตามศักยภาพของตน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น.4)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ ความสามารถ ซึ่งหมายถึงภาวะของมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งทางร่างกาย ทางจิตใจ ทางสังคม และทางปัญญา จึงเป็นเรื่องสำคัญเพราะเกี่ยวข้องกับทุกๆ เรื่องของชีวิต ซึ่งทุกคนควรจะได้เรียนรู้เรื่องของวิทยาศาสตร์ เพื่อจะได้มีความเข้าใจที่ถูกต้อง มีความคิด มีคุณธรรมและมีค่านิยมที่เหมาะสม รวมทั้งมีทักษะด้านวิทยาศาสตร์ที่จะส่งผลให้สังคมโดยรวมมีคุณภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น.1)

จากหลักการดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าการศึกษามีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาคนและการพัฒนาประเทศไปสู่ความเจริญก้าวหน้า ครูผู้สอนในฐานะเป็นผู้ให้ความรู้จึงต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ มีคุณธรรมจริยธรรมและมีความประพฤติเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ศิษย์ พัฒนาตนเองให้มีความก้าวหน้าอยู่เสมอ เป็นผู้ใฝ่หาความรู้ ค้นคว้า พัฒนางานสอน โดยคำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นกับนักเรียนเป็นสำคัญ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้แสดงออกซึ่งศักยภาพ หรือความรู้ความสามารถของตนเองด้วยการเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเอง เน้นให้นักเรียนคิดมากกว่าการจำและการทำมากกว่าการท่องจำ ให้นักเรียนกลายเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ และในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ครูผู้สอนต้องจัดการเรียนรู้ที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง คำนึงถึงความเหมาะสมของนักเรียนแต่ละคน และประโยชน์สูงสุดที่นักเรียนแต่ละคนจะได้รับ มีการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนมีบทบาทในการเรียนรู้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างสนุกสนาน และได้ใช้กระบวนการเรียนรู้ต่างๆ ที่จะนำนักเรียนแต่ละคนสู่การเรียนรู้อย่างแท้จริง ซึ่งครูในยุคปัจจุบันต้องเปลี่ยนบทบาทจากครูผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำในการเรียนรู้ที่หลากหลายและเหมาะสมให้กับนักเรียนได้ ร่วมกันเรียนรู้อย่างมีปฏิสัมพันธ์กัน เพื่อนำไปสู่การพัฒนานักเรียนในทุกด้าน ดังนั้น ครูจะต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนการจัดการเรียนรู้ใหม่จากเดิมที่ครูใช้การอธิบายแต่เพียงผู้เดียว นักเรียนมีหน้าที่นั่งฟังและคอยรับวิชาความรู้จากครูเท่านั้นมาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องเรียนรู้ด้วยตนเองนักเรียนต้องคิดเองทำเอง ครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทาง เป็นผู้ให้แนวคิดและนำนักเรียนเข้าสู่ข้อสรุป นักเรียนจะต้องช่วยกันเรียนรู้อันจะทำให้ความรู้เกิดขึ้นนั้น มีคุณค่ามากกว่าการท่องจำจากที่ครูบอกเพียงอย่างเดียว (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2543, น.6)

การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาพื้นฐานได้กำหนดแนวการจัดการศึกษาไว้ว่าควรเน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิดลงมือปฏิบัติศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย มีการสังเกต การสำรวจ การตรวจสอบ การทดลองในห้องปฏิบัติการการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลโดยตรงและโดยอ้อม การทำโครงการวิทยาศาสตร์ การหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นโดยคำนึงถึงความรู้และประสบการณ์ที่ผ่านมา วัฒนธรรมที่ต่างกัน สิ่งแวดล้อมที่ต่างกันที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วการเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้น ในขณะที่ได้ร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ จึงจะมีความสามารถในการค้นหาความรู้ต่างๆ ที่เป็นประโยชน์และมีความสามารถ

ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, น.216)

สำหรับการจัดการศึกษาในโรงเรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 นั้นกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นกลุ่มสาระที่ 2 มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการมีทักษะสำคัญในการค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, น.14-16)

ผลจากการจัดการศึกษาของไทย พบว่า ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) วิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประเทศ พบว่าปีการศึกษา 2556 มีค่าเฉลี่ยของคะแนน O-NET ร้อยละ 29.17 ซึ่งเมื่อพิจารณาร้อยละนักเรียนตามเกณฑ์การประเมินกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีร้อยละจำนวนนักเรียนที่ต้องปรับปรุง ร้อยละ 52.14 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติองค์การมหาชน, 2556) มีค่าเฉลี่ยของคะแนน O-NET ระดับโรงเรียน ร้อยละ 37.78 และปีการศึกษา 2557 มีค่าเฉลี่ยของคะแนน O-NET ในระดับประเทศ ร้อยละ 40.82 ซึ่งจังหวัดสมุทรปราการ มีค่าเฉลี่ยของคะแนน O-NET ร้อยละ 39.61และมีค่าเฉลี่ยของคะแนน O-NET ระดับโรงเรียน ร้อยละ 30.00 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติองค์การมหาชน, 2557) ซึ่งพบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนน O-NET วิทยาศาสตร์ลดลง

จากเหตุผลและข้อมูลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยมุ่งเน้นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ในสาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลก และภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ สำรวจและอธิบายลักษณะแหล่งน้ำธรรมชาติ การใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์แหล่งน้ำในท้องถิ่น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดและทฤษฎีของ จอยส์และวีล (Joyce and Weil, 1996, p.265-278) กล่าวไว้ว่า รูปแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า โดยใช้แนวคิดของออสซูเบล (Ausubel) เป็นการนำเสนอภาพรวมกว้างล่วงหน้า (Advanced Organizer) เพื่อการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Verbal Learning) ออสซูเบลเชื่อว่าการเรียนรู้เรื่องใหม่จะเข้าใจได้เมื่อสิ่งที่เรียนรู้สามารถเชื่อมโยงกับความรู้เดิมของผู้เรียน ดังนั้นในการสอนสิ่งใหม่สาระความรู้ใหม่ ครูผู้สอนควรแยกแยะหามโนทัศน์ย่อยๆ ของสาระที่จะนำเสนอ จัดทำผังโครงสร้างของมโนทัศน์เหล่านั้น แล้ววิเคราะห์หามโนทัศน์หรือความคิดรวบยอดที่กว้างครอบคลุม

ความคิดรวบยอดย่อยๆ ที่จะสอน หากครูนำเสนอโมเดลที่กว้างดังกล่าวแก่ผู้เรียนก่อนการสอน เนื้อหาสาระใหม่ ขณะที่ผู้เรียนกำลังเรียนรู้สาระใหม่ ผู้เรียนจะสามารถนำสาระใหม่นั้นไปเกาะเกี่ยว เชื่อมโยงกับโมเดลที่กว้างที่ให้ไว้ล่วงหน้าแล้ว ทำให้การเรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียนด้วย ข้อมูลเหตุผลและแนวคิดดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงนำรูปแบบโมเดลที่กว้างล่วงหน้ามาใช้ในการ พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใน วิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (ว22101) ในเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียน การสอน แบบโมเดลที่กว้างล่วงหน้า
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ก่อนและหลังจาก การใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบโมเดลที่กว้างล่วงหน้า

สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบโมเดลที่ กว้างล่วงหน้า จะมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนวัดคลองสวน (พรหมอุทิสวิทยาการ) อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัด สมุทรปราการ จำนวน 2 ห้องเรียน รวมนักเรียน 80 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดคลองสวน(พรหมอุทิสวิทยาการ) อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โดยใช้วิธีการสุ่ม อย่างง่าย (Simple Random Sampling) ประชากรมีโอกาสที่จะถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างเท่ากันทุกห้อง การเลือกกลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการจับฉลากห้องเรียนที่ได้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 40 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ รูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

เริ่มทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ระหว่างเดือนมิถุนายน 2558 ถึงเดือนสิงหาคม 2558 ใช้เวลาในการทดลอง รวม 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง ชั่วโมงละ 50 นาที

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. เป็นแนวทางในการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า เรื่องน้ำเพื่อชีวิต
2. เป็นแนวทางสำหรับผู้วิจัยในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้าไปตัดแปลงใช้กับนักเรียนในระดับชั้นอื่นๆ
3. เป็นข้อมูลสำหรับผู้วิจัยและผู้เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในการแก้ปัญหาและปรับปรุงการเรียนการสอน เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ให้มีประสิทธิภาพ

นิยามศัพท์เฉพาะ

รูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า หมายถึง แบบแผนการเรียนการสอนที่ใช้แนวคิด โดยอ้างอิงทฤษฎีของ ออซูเบล (Ausubel) ประกอบด้วยขั้นตอนทั้ง 4 ขั้น คือ

ขั้นที่ 1 การจัดเตรียมแบบมโนทัศน์กว้าง หมายถึง ผู้สอนนำเสนอภาพรวมของสิ่งที่จะสอน ทบทวนความรู้เดิมพร้อมซักถามถึงประสบการณ์ และความรู้ของผู้เรียนเกี่ยวกับเรื่องที่จะสอนบอกจุดประสงค์ของการเรียนทั้งหมด

ขั้นที่ 2 การนำเสนอแบบมโนทัศน์กว้าง หมายถึง ผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์พร้อมนำเสนอด้วยวิธีบรรยายสั้นๆ ยกตัวอย่าง หรือการเปรียบเทียบ

ขั้นที่ 3 การนำเสนอเนื้อหาสาระใหม่ของบทเรียน หมายถึง ผู้สอนนำเสนอเนื้อหาสาระใหม่ด้วยวิธีตามปกติควรกล่าวเชื่อมโยงกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้การเชื่อมโยงข้าม โททัศน์ที่ผู้สอนให้ไว้ก่อนล่วงหน้า

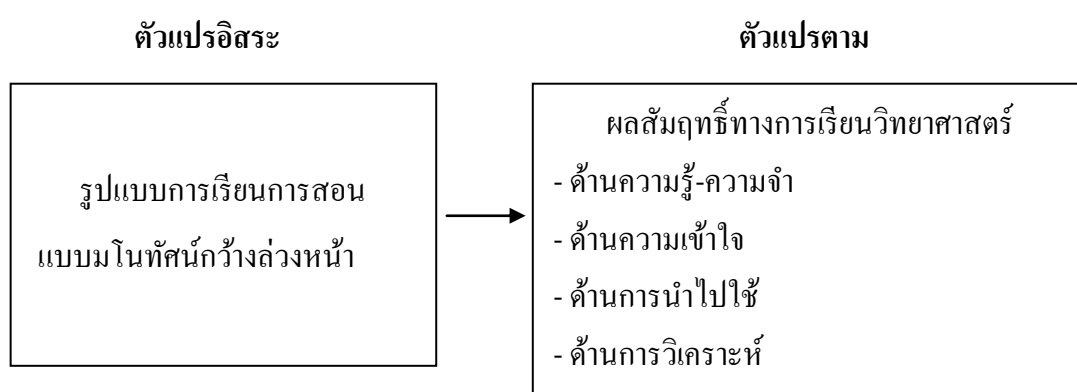
ขั้นที่ 4 การจัดโครงสร้างความรู้ หมายถึง ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้าในการเรียนรู้ รวมถึงทำความเข้าใจในสิ่งที่ได้เรียนรู้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น เป็นคำถามแบบเลือกตอบจำนวน 40 ข้อ ซึ่งใช้เกณฑ์

การวัดจากแบบเรียน โดยวัดจากพฤติกรรมด้านความรู้-ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ และด้านการวิเคราะห์

นักเรียน หมายถึง นักเรียนชายและนักเรียนหญิง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนวัดคลองสวน (พรหมอุทิสวิทยาการ) อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. รูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า
4. ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องกับทุกคนทุกเรื่อง ในชีวิตประจำวัน การงาน การอาชีพ ตลอดจนเครื่องมือเครื่องใช้ และผลผลิตต่างๆ ที่คนเราได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกต่างๆ ในชีวิตล้วนแล้วเป็นผลของความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้คนเราได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดสร้างสรรค์ ความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์หิววิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็น วัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์มีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น.1)

หลักการ

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น. 4) กล่าวว่า เพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นไปตามแนวนโยบายการจัดการศึกษาของประเทศ จึงกำหนดหลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานไว้ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีจุดมุ่งหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เพื่อสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ มีทักษะ มีเจตคติ และมีคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นคนไทย ควบคู่กับความ เป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและเท่าเทียมกัน
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมรับรู้ในการจัดการศึกษา ที่สอดคล้องกับท้องถิ่น และความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ และการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุม ทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดมุ่งหมาย

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น.5) กล่าวว่าหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนา ผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุขมีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็น จุดหมาย เพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันที่พึงประสงค์ เห็นว่าตนเองมีคุณค่า มีวินัยและทำตาม หลักธรรมของพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักคำสอนของในหลวงเรื่องปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ มีความสามารถในการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยี การคิด การแก้ปัญหา และมีความรู้ ในการดำเนินชีวิต
3. มีสุขภาพกายแข็งแรง มีสุขภาพจิตที่ดี และมีนิสัยรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นคนไทยและยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตาม ระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์ และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประ โยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น.6) กล่าวว่าหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนา ผู้เรียนให้มีความรู้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้ไปถึงเป้าหมายได้ตามมาตรฐาน การเรียนรู้ที่กำหนดได้นั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสามารถสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งข้อมูลข่าวสาร มีการใช้ภาษาที่ถ่ายทอดความคิด ความรู้สึก ความรู้ความเข้าใจ ของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข่าวสาร และประสบการณ์ต่างๆ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนา และการเรียนรู้ของตนเอง อีกทั้งการเจรจาต่อรองยังสามารถขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ ได้ การเลือกรับหรือไม่รับข่าวสารข้อมูล ขึ้นอยู่กับเหตุผลของตัวบุคคล

2. ความสามารถในการคิด หมายถึง ความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ คิดอย่างรอบคอบ คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การสร้างความรู้และการตัดสินใจได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาที่กำลังประสบอยู่ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมบนพื้นฐานของเหตุผล คุณธรรม และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการกับความขัดแย้ง และปัญหาอย่างถูกต้อง การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมในปัจจุบัน การรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมที่ไม่ถูกต้องที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ และมีความรู้ในการใช้ เพื่อการพัฒนาตนเอง ในด้านการเรียนรู้ การทำงาน การแก้ปัญหามีคุณธรรม ถูกต้องเหมาะสม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น.7) กล่าวว่า มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

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

มาตรฐานการเรียนรู้

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น.8) กล่าวว่า การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานจึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. ภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนั้น มาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบเพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่าต้องการอะไร ต้องสอนอะไร จะสอนอย่างไรและประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอกซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษาและการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นคุณลักษณะที่เกี่ยวกับความรู้ ความสามารถของบุคคลที่ได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ ที่เป็นผลมาจากการได้รับประสบการณ์จากการเรียนการสอน ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับความหมาย เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบ และแนวทางในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

ความหมาย

อารีย์ คงสวัสดิ์ (2544, น.23) ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึงความสำเร็จสมหวังในด้านการเรียนรู้ รวมทั้งทางด้านความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ และทักษะทางด้านวิชาการ แต่ละบุคคลที่ประเมินได้จากการทำแบบทดสอบหรือการทำงานที่ได้รับมอบหมาย และผลของการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น จะแยกกลุ่มนักเรียนที่ถูกประเมินออกเป็นระดับต่างๆ เช่น สูง กลางและต่ำ เป็นต้น

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2545, น.29) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า คือคุณลักษณะรวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลจากการเรียนการสอนหรือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอนทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ ของสมรรถภาพสมอง

เจษฎ์สุดา หนูทอง (2546, น.24) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้หรือทักษะที่ได้รับจากการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมาเป็นลำดับขั้นในวิชาต่างๆ ที่เรียนมาแล้ว

จินตนา ช่วยด้วง (2547, น.29) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า คือความสามารถในการที่จะพยายามเข้าถึงความเข้าใจความรู้ ซึ่งเกิดจากการกระทำที่ประสานกัน และอาศัยความพยายามอย่างมากทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวกับสติปัญญา และองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาแสดงออกในรูปของความสำเร็จ ซึ่งสามารถวัดผลได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยา หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถที่เกี่ยวกับระดับสติปัญญาของบุคคลที่เกิดจากการเรียนการสอน ทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และถ่ายทอดออกมาโดยการใช้เครื่องมือการวัดผลประเมินผล

ลักษณะของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพศาล หวังพานิช (2541, น.137) ได้แบ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดมุ่งหมาย และลักษณะวิชาที่สอน ซึ่งสามารถวัดได้ 2 แบบ คือ

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการวัดความสามารถในด้านการลงมือกระทำหรือความชำนาญของนักเรียน โดยเน้นให้นักเรียนได้แสดงความสามารถในการลงมือกระทำจริงให้ออกมาเป็นผลงาน เช่น วิชาดนตรี นาฏศิลป์ พลศึกษา และวิชาเกษตรกรรม เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องใช้ “ข้อสอบภาคปฏิบัติ”

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการวัดความสามารถด้านเนื้อหาวิชาอันเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียน รวมถึงพฤติกรรม ความสามารถด้านต่างๆ สามารถวัดได้ โดยใช้ “ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์”

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ซึ่งล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, น.46-147) ได้แบ่งไว้ 2 พวก คือ

1. แบบทดสอบของครู (Teacher Made Test) หมายถึง เอกสารการสอนที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นเป็นคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่ผู้เรียนเรียนในห้องเรียน ว่าผู้เรียนมีความรู้มากน้อยแค่ไหน อ่อนด้อยจุดไหน ควรสอนเสริมตรงไหน หรือเป็นการวัดความพร้อมของผู้เรียน ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา หรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดีพอ จึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น สามารถให้เป็นหลักเปรียบเทียบผล เพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใดๆ ก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบ บอกรูปวิธีการสอน และยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วยนอกจากนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2546, น.50-53) ได้เสนอลักษณะของเครื่องมือที่ใช้วัดผลสำเร็จทางการเรียนไว้ 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้ตอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์ เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบ ในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อน ได้ดีเป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐาน ซึ่งเป็นคะแนนที่ใช้ความสามารถในการให้ความหมาย และแสดงถึงศักยภาพของบุคคลนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

สรุปว่าเครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ซึ่งแบ่งเป็น 2 พวก คือ แบบทดสอบของครูและแบบทดสอบมาตรฐาน และนอกจากนี้ลักษณะการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนยังสามารถทำได้ 2 ทาง คือ การวัดแบบอิงเกณฑ์ และอิงกลุ่ม

แนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545, น.20-21) กล่าวไว้ว่า แนวทางการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีดังนี้

1. ข้อสอบจะวัดจุดประสงค์ที่สำคัญของการสอนและจุดประสงค์ที่ควรวัดในทันที
2. ข้อสอบควรสะท้อนเนื้อหา และกระบวนการ โดยมีสัดส่วนความสัมพันธ์และความสำคัญที่มีจุดมุ่งเน้นในแต่ละรายวิชา
3. ธรรมชาติของข้อสอบควรสะท้อนถึงจุดประสงค์ของการวัด เช่น วัดความจำ วัดความเข้าใจ วัดแตกต่างระหว่างบุคคล
4. ข้อสอบควรมีความยาวที่พอเหมาะไม่สั้นหรือยาวเกินไป มีความยากง่ายของภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้สอบ

ศิริพร ทูเครือ (2544, น.45-46) กล่าวไว้ว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีดังนี้

1. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะวัดตามความมุ่งหมายทุกอย่างของการสอนซึ่งการวางแผนการสอนนั้นจะต้องกำหนดเป้าหมายหลัก และตั้งจุดมุ่งหมายรอง ให้ชัดเจนว่าต้องการให้นักเรียนมีความรู้ด้านใด รวมทั้งตั้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมซึ่งปัจจุบันกระทรวง ศึกษาธิการนิยมเรียกว่า จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จุดประสงค์นั้น ๆ จะสามารถวัดและสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนได้ เมื่อทำการวัดผลการศึกษาแล้ว จะทำการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาในการทำการวัดผล ควรจะวัดหลายๆ วิธี มิใช่วัดแต่ความรู้และทักษะเท่านั้นควรมีการวัดตามจุดประสงค์อื่นๆ อีก เพื่อคือนักเรียนได้บรรลุจุดประสงค์หรือยัง
2. ผลสำเร็จทางการเรียนจะวัดความก้าวหน้าของนักเรียนว่าคืบหน้าไปต่จุดประสงค์ที่ตั้งไว้หมายความว่า ครูควรจะรู้ว่านักเรียนมีความรู้แค่ไหนเมื่อสอนไปแล้ว นักเรียนมีความรู้มีความสามารถต่างไปจากเดิมมากน้อยแค่ไหน
3. การวัดผลสำเร็จทางการเรียน ควรวัดจากความสามารถของการนำความรู้นั้นไปใช้ให้เป็นประโยชน์
4. การวัดผลควรเน้นความรู้ ความเข้าใจ ความจำ ของสิ่งที่เรียนเพื่อที่จะนำไปใช้ในอนาคตและควรเน้นความเข้าใจมากกว่าการจำ
5. การวัดผลสำเร็จทางการเรียน ควรคำนึงเครื่องมือที่ใช้วัด ถ้าครูผู้สอนใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัด ข้อจำกัดของข้อสอบ คือการเลือกเนื้อหาที่เรียนมา ความเชื่อถือได้ของคะแนน การตีความหมายของคะแนน เป็นต้น

6. การวัดผลสำเร็จทางการเรียน ครูผู้สอนจะวัดพฤติกรรมของผู้เรียนได้ยากมาก สิ่งทีวัดเป็นเพียงส่วนหนึ่งของพฤติกรรมเท่านั้น จึงต้องระวางการเลือกตัวแทนให้ดี

สรุปแล้ว ข้อควรคำนึงในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นควรจะคำนึงถึงจุดประสงค์ของการเรียนการสอนที่ตั้งไว้เป็นอันดับแรก แบบทดสอบควรจะวัดให้ตรงกับจุดประสงค์ให้มากที่สุด และการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบนั้นมีขีดจำกัดอยู่หลายทาง เช่น ไม่สามารถวัดพฤติกรรมของผู้เรียนได้ครบ ความบกพร่องของข้อสอบที่ไม่สามารถเป็นตัวแทนของเนื้อหาทั้งหมดได้ เป็นต้น ดังนั้นในการเรียนการสอนจึงควรมุ่งเน้นวัดผลสัมฤทธิ์ด้วยวิธีการที่หลากหลายไม่ควรอาศัยแบบทดสอบอย่างเดียว และนอกจากนั้นแบบทดสอบในปัจจุบันควรมุ่งเน้นวัดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนแบบทดสอบอย่างเดียว และนอกจากนี้แบบทดสอบในปัจจุบันควรมุ่งเน้นวัดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนของผู้เรียนมากกว่าความรู้ความจำเพราะจะช่วยให้ผู้เรียนได้จดจำเนื้อหาที่เรียนได้ดีกว่าการท่องจำ

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สัมภานันท์ ฉัตรบุปผา (2544, น.45-46) กล่าวว่า ีว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่ามีอยู่ 6 ด้าน คือ

1. คุณลักษณะของผู้เรียน ได้แก่ความพร้อมด้านร่างกายและสติปัญญา ความสามารถทางด้านทักษะร่างกาย คุณลักษณะทางจิตใจ เช่น ความสนใจ แรงจูงใจ เจตคติ ค่านิยม ความรู้สึกรักนึกถึงกับตนเอง ความเข้าใจในสถานการณ์ อายุ และเพศ
 2. คุณลักษณะของผู้สอน ได้แก่ สติปัญญา ระดับการศึกษาความรู้ในวิชาที่สอน การพัฒนาความรู้ ทักษะทางร่างกาย คุณลักษณะจิตใจ เช่น เจตคติ ค่านิยม ความรู้สึกรักนึกถึงกับตนเอง สุขภาพร่างกาย ความเข้าใจในสถานการณ์ อายุและเพศ
 3. พฤติกรรมระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ได้แก่ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการสอนทั้งหลาย เช่น วิธีการสอนปฏิสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการสอน เช่น วิธีการสอนปฏิสัมพันธ์ทางด้านความรู้ความคิด
 4. คุณลักษณะของกลุ่ม ได้แก่ โครงสร้าง เจตคติ ความสามัคคีและการเป็นผู้นำ
 5. คุณลักษณะของพฤติกรรมเฉพาะตัว ได้แก่ การตอบสนองเครื่องมือ อุปกรณ์ เป็นต้น
 6. แรงผลักดันจากภายนอก ได้แก่ ครอบครัว สิ่งแวดล้อม อิทธิพลของศิลปะ วัฒนธรรม
- เยาวดี วิบูลย์ศรี (2549, น.45) กล่าวว่า ีว่า องค์ประกอบที่มีผลกระทบต่อผลสำเร็จทางการเรียนต่อตัวผู้เรียน เช่น ความสนใจ สติปัญญา อารมณ์ ความคิดด้านต่างๆต่อการเรียน สภาพเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัวผู้เรียน เป็นต้น แต่ปัจจัยที่มีผลโดยตรงต่อผลสำเร็จทางการเรียนทั้งทางตรง

และทางอ้อม เช่น ความสนใจ สติปัญญา เจตคติต่อการเรียน ตัวครู สังคม สิ่งแวดล้อมของนักเรียนและองค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีโดยตรง คือวิธีการสอนของครู

บลูม และแฮวิงฮัท (Bloom, and Havinghurt, 1976, p.139) กล่าวว่า สิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า มีอยู่ 3 ตัวแปร คือ

1. พฤติกรรมด้านสติปัญญา เป็นพฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด ความเข้าใจ คือการเรียนรู้ที่จำเป็นต่อการเรียนเรื่องนั้นๆ และมีมาก่อนเรียน ความถนัดและพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน

2. ลักษณะทางอารมณ์เป็นตัวกำหนดอารมณ์ หมายถึง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ความกระตือรือร้นที่มีต่อเนื้อหาการเรียน รวมถึงทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อเนื้อหาวิชา ต่อโรงเรียนระบบการเรียน และมโนภาพเกี่ยวกับตนเอง

3. คุณภาพของการสอน เป็นตัวกำหนดประสิทธิภาพในการเรียนของผู้เรียน ประกอบด้วย การชี้แนะ หมายถึง การบอกจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน และงานที่จะต้องทำให้นักเรียนทราบอย่างชัดเจน การให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การให้การเสริมแรงของครู การใช้ข้อมูลย้อนกลับ หรือการให้ผู้เรียนรู้ผลว่าตนเองกระทำให้ออกต้องหรือไม่ และการแก้ไขข้อบกพร่อง

จากข้อมูลข้างต้นสรุปว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ คุณลักษณะของผู้เรียน เช่น ทัศนคติ แรงจูงใจพื้นฐานความรู้เดิม สุขภาพ ความสนใจ ความเอาใจใส่ และการปรับตัวและปัจจัยอีกประการที่จะส่งผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ คุณลักษณะของผู้สอน วิธีการสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้น่าสนใจของตัวครูผู้สอนนั่นเอง

รูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า

ทฤษฎี/ หลักการ/ แนวคิดของรูปแบบ

จอยส์และวีล (Joyce and Weil, 1996, p.265-278) ได้กล่าวว่า ได้พัฒนารูปแบบนี้ขึ้นโดยใช้แนวคิดของ ออซูเบล (Ausubel) เกี่ยวกับการนำเสนอความคิดรวบยอด เพื่อการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Verbal Learning) การเรียนรู้จะมีความหมายเมื่อสิ่งที่เรียนรู้สามารถเชื่อมโยงกับความรู้เดิมของผู้เรียน ดังนั้นในการสอนสิ่งใหม่ๆ สาระความรู้ใหม่ๆ ผู้สอนควรวิเคราะห์แยกแยะเนื้อหาสาระที่จะนำเสนอความคิดเหล่านั้นแล้ววิเคราะห์หาความคิดรวบยอดที่กว้างครอบคลุมความคิดรวบยอดย่อยๆ ที่จะสอนหากครูนำเสนอ มโนทัศน์ที่กว้างดังกล่าวแก่ผู้เรียนก่อนการสอนเนื้อหาสาระใหม่ ขณะที่ผู้เรียนกำลังเรียนรู้สาระใหม่ ผู้เรียนจะสามารถนำสาระใหม่นั้นไปเกาะเกี่ยวเชื่อมโยงกับมโนทัศน์กว้างที่ให้ไว้ล่วงหน้าแล้ว ทำให้การเรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียน

วัตถุประสงค์ของรูปแบบ

ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระข้อมูลต่างๆอย่างมีความหมาย

กระบวนการเรียนการสอน

กระบวนการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้ามี 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การจัดเตรียมมโนทัศน์กว้าง โดยการวิเคราะห์หามโนทัศน์ที่กว้างและครอบคลุมเนื้อหาสาระใหม่ทั้งหมด ภาพรวมที่กว้างนี้ ไม่ใช่สิ่งเดียวกับภาพรวมใหม่ที่จะสอน แต่จะเป็นภาพรวมในระดับที่เหนือขึ้นไปหรือสูงกว่า ซึ่งจะมีลักษณะเป็นนามธรรมมากกว่า ปกติจะเป็นภาพรวมของวิชานั้นๆ ควรนำเสนอภาพรวมกว้างนี้ล่วงหน้าก่อนการสอนจะเป็นเสมือนการดูหนังตัวอย่างหรือการให้เห็นภาพรวมของสิ่งที่จะสอน การนำเสนอภาพรวมของสิ่งที่จะสอน การทบทวนความรู้เดิมการซักถามความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียนเกี่ยวกับเรื่องที่จะสอนการบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน เหล่านี้ ไม่นับว่าเป็น “Advance Organizer” ซึ่งจะต้องมีลักษณะที่กว้างครอบคลุมและมีความเป็นนามธรรมอยู่ในระดับสูงกว่าสิ่งที่จะสอน

ขั้นที่ 2 การนำเสนอ มโนทัศน์กว้าง

1. ผู้สอนชี้แจงวัตถุประสงค์ของบทเรียน
2. ผู้สอนนำเสนอ มโนทัศน์กว้างด้วยวิธีการต่างๆ เช่นการบรรยายสั้นๆ แสดงแผนผังมโนทัศน์ยกตัวอย่าง หรือใช้การเปรียบเทียบ เป็นต้น

ขั้นที่ 3 การนำเสนอเนื้อหาสาระใหม่ของบทเรียน

ผู้สอนนำเสนอเนื้อหาสาระที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยวิธีการต่างๆ ตามปกติแต่ในการนำเสนอผู้สอนควรกล่าวเชื่อมโยงหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงกับมโนทัศน์ที่ให้ไว้ล่วงหน้าเป็นระยะๆ

ขั้นที่ 4 การจัดโครงสร้างความรู้

ผู้สอนส่งเสริมขั้นตอนการจัดโครงสร้างความรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการต่างๆ เช่น ผสมผสานความรู้ต่างๆเข้าด้วยกัน กระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวในการเรียน สนุกกับการเรียน และทำความเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้โดยใช้วิธีการต่างๆ เช่น

1. อธิบายความคิดรวบยอดของเรื่อง
2. สรุปจุดสำคัญของเรื่อง
3. เขียนคำนิยามที่กะทัดรัดชัดเจน
4. บอกความต่างของเนื้อหาในแง่มุมต่างๆ
5. อธิบายเนื้อหาที่เรียนว่าสนับสนุนหรือส่งเสริมภาพรวมที่ให้ไว้อย่างไร
6. อธิบายความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาใหม่กับภาพรวมที่ให้ไว้ล่วงหน้า

7. ยกตัวอย่างเพิ่มเติมจากสิ่งที่เรียน
8. อธิบายแก่นสำคัญของสาระที่เรียนโดยใช้คำพูดของตัวเอง
9. วิเคราะห์สาระในแง่มุมต่างๆ

ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนรู้ตามรูปแบบ

ผล โดยตรงที่ผู้เรียนจะได้รับก็คือ เกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและข้อมูลของบทเรียนอย่างมีความหมาย เกิดความคิดรวบยอดในสิ่งที่เรียน และสามารถจัดโครงสร้างความรู้ของตนเองได้ นอกจากนี้ยังได้พัฒนาทักษะและอุปนิสัยในการคิดและเพิ่มพูนความใฝ่รู้ (ทิสนา แหมมณี, 2550, น.229)

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ (Constructivism)

วิกทอทสกี (Vygotsky) เพียเจต์ (Piaget) และอุลริค ไนส์เซอร์ (Ulrich Neisser) เป็นนักทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธินิยม ซึ่งเป็นกลุ่มที่ให้ความสนใจศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการรู้คิด หรือกระบวนการทางปัญญา ได้ให้คำนิยามของทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ว่า “เป็นขั้นตอนรู้คิดของสมองในการขยาย ลด ปรับ เปลี่ยน ตัด ทอน จัดเก็บ และใช้ข้อมูลต่างๆ ที่รับเข้ามาทางประสาทสัมผัส ซึ่งอาจจะเกิดหรือไม่เกิดจากการกระตุ้นของสิ่งเร้าจากภายนอกก็ได้ ดังนั้น การรู้สึกรับรู้ จินตนาการ การระลึกได้ การจำ การคงอยู่การแก้ปัญหา การคิดและอื่นๆ อีกมาก จึงถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการรู้คิด” (สุรางค์ โคว์ตระกูล, 2541, น.208-209)

เพียเจต์ (Piaget) จำแนกกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทางสติปัญญาและการคิดไว้ 2 กระบวนการ (วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2540, น.4-5) ดังนี้ คือ การปรับตัว และการจัดระบบโครงสร้างรายละเอียดดังนี้

1. การปรับตัว เป็นกระบวนการที่บุคคลหาหนทางที่จะปรับสภาพความสมดุลทางความคิดให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม และเมื่อบุคคลมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบๆตัวได้แล้ว โครงสร้างทางสมองจะถูกจัดระบบให้มีความเหมาะสมกับสิ่งแวดล้อม มีรูปแบบความคิดเกิดขึ้น เรียกรูปแบบของความคิดที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในสมองนี้ว่า “Scheme”

2. ขั้นตอนการปรับขยายโครงสร้าง เป็นขั้นตอนการที่ต่อเนื่องมาจากขั้นตอนการดูดซึม คือ ภายหลังจากที่ซึมซาบของเหตุการณ์ใหม่เข้ามา และปรับเข้าสู่โครงสร้างเดิมแล้วถ้าปรากฏว่าประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับความซึมซาบเข้ามาให้เข้ากับประสบการณ์เดิมได้สมองก็จะสร้างโครงสร้างใหม่ขึ้นมาเพื่อปรับให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่นั้น

ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) เป็นการเรียนรู้ที่ บุคคลแต่ละคนพยายามที่จะนำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่ตนพบเห็นมาสร้างเป็น โครงสร้างทางปัญญา

(Cognitive Structure) หรือที่เรียกว่า Schema โครงสร้างทางปัญญานี้ประกอบด้วยความหมายหรือความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่มีประสบการณ์ อาจเป็นความเชื่อ ความเข้าใจ คำอธิบายความรู้ของบุคคลนั้น พอสรุปเป็นประเด็นสำคัญได้ดังนี้

1. ผู้เรียนสร้างความหมายโดยใช้กระบวนการทางปัญญา (Cognitive Apparatus) ของตน ความหมายสิ่งใดสิ่งหนึ่งมาสามารถถ่ายทอดจากครูไปสู่ผู้เรียนได้แต่จะถูกสร้างขึ้นในสมองของผู้เรียนจากความสัมพันธ์ระหว่างประสาทสัมผัสของผู้เรียนกับโลกภายนอก โครงสร้างทางปัญญาที่ผู้เรียนมีนี้มักไม่สอดคล้องกับความรู้วิทยาศาสตร์ จัดเป็นแนวคิดหรือที่คาดเคลื่อน ผู้เรียนจะใช้ความรู้ที่มีอยู่ คาดคะเนเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
2. โครงสร้างทางปัญญาเป็นผลของความพยายามทางความคิด (Mental Effort) จัดเป็นขั้นตอนทางปัญญา การใช้ความรู้ของตนเองคาดคะเนเหตุการณ์ได้ถูกต้องจะทำให้โครงสร้างทางปัญญาของเขาคงเดิม มั่นคงมากยิ่งขึ้น แต่ถ้าการคาดคะเนไม่ถูกต้อง ผู้เรียนจะสงสัยและข้องใจ
3. โครงสร้างทางปัญญาเปลี่ยนแปลงได้ยาก ถึงแม้จะมีหลักฐานจากการสังเกตที่ขัดแย้งกับโครงสร้างนั้น

ทฤษฎีการเรียนรู้ Constructivism กับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ไคโรเวอร์ และเบล ((Driver and Bell, 1986 quoted in Matthews, 1994) ได้เสนอแนะโดยสรุปว่าการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่ใช่การท่องจำข้อมูลแต่เป็นการแสวงหาความหมายโดยการปรับโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนให้สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์เกี่ยวกับโลกภายนอก เพื่อให้เกิดสภาพดังกล่าว ผู้เรียนต้องได้รับประสบการณ์ทางประสาทสัมผัสจำนวนมากและมีโอกาสที่จะปรับภาวะไม่สมดุลที่เกิดขึ้น ลักษณะของโปรแกรมการสอนวิทยาศาสตร์ควรประกอบด้วย

1. การลงมือปฏิบัติการ (Hands On, Investigation Labs)

เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงลงมือปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง จะได้ผลมากกว่าการสังเกต หรืออ่านเอกสารเกี่ยวกับปรากฏการณ์นั้นๆ แต่มีสิ่งที่น่าสังเกต คือกิจกรรมการปฏิบัติการไม่ใช่จะมีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายเสมอไป การทดลองปฏิบัติการแบบดั้งเดิมเพื่อยืนยันข้อเท็จจริงตามแนวทางที่มีผู้กำหนดให้ ผู้เรียนไม่ได้คิดออกแบบการทดลองด้วยตนเอง ผู้เรียนมักจะไม่ได้รับประสบการณ์ของภาวะไม่สมดุล เพราะผู้เรียนไม่ได้ใช้โครงสร้างทางปัญญาของตนในการคาดคะเนเกี่ยวกับสิ่งที่สังเกตเห็น

ส่วนการทดลองแบบสืบสอบ (Investigative, Inquiry Approach) ผู้เรียนได้ใช้โครงสร้างทางปัญญาในการกำหนดความคาดหวังเกี่ยวกับสิ่งที่สังเกต ผู้เรียนมีโอกาสออกแบบการทดลองเพื่อหาคำตอบ วางแผนการสังเกต ทำให้เกิดภาวะคลุมเครือของสิ่งแวดล้อมภายนอกและเกิดภาวะไม่สมดุลทำให้มีแนวโน้มที่จะปรับเปลี่ยนความคิดได้

2. การมีส่วนร่วมในการใช้ความคิด (Active Cognitive Involvement)

จัดสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดด้วยตนเอง กิจกรรมที่เน้นความคิด ได้แก่ การคิดแบบออกเสียง (Thinking Out Loud) การหาคำอธิบาย การตีความหมายข้อมูล การโต้เถียงเชิงสร้างสรรค์เกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่ศึกษา การกำหนดสมมติฐานที่หลากหลาย การออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานการเลือกสมมติฐานที่เป็นไปได้

3. การทำงานเป็นกลุ่ม (Group Work)

การจัดให้ผู้เรียนทำงานกลุ่มจะช่วยกระตุ้นกิจกรรมทางความคิดระดับสูงในระหว่างสมาชิกในกลุ่มได้มากกว่าการให้ฟังบรรยาย ซึ่งทำให้มีโอกาสเกิดการปรับโครงสร้างทางปัญญาได้

4. การประเมินผลระดับสูง (Higher-Level Assessment)

การประเมินผลที่ใช้ข้อทดสอบที่เน้นกิจกรรมการคิดระดับสูง จัดเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมเกี่ยวข้องกับการเรียนอย่างมีความหมายด้วยตนเองมากขึ้น

การสอนตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ (Constructivism)

การสอนตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ (Constructivism) เน้นความสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนและความสำคัญของความรู้เดิม ได้สรุปการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ (Constructivism) ว่ามีลักษณะดังนี้

1. ผลลัพธ์ (Outcomes) ของการเรียนรู้ไม่เพียงแต่ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เท่านั้น แต่ขึ้นอยู่กับความรู้เดิมของผู้เรียนด้วย

2. การเรียนรู้เกี่ยวข้องกับการสร้างความหมาย (Construction of Meanings) ผู้เรียนตีความสิ่งต่างๆ จากความรู้เดิมที่มีอยู่มากกว่าการรับฟังจากคนอื่น

3. การสร้างความหมายเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง และเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนเป็นผู้กระทำ (Active Process)

4. ความหมายที่สร้างขึ้น เมื่อประเมินแล้วอาจเป็นที่ยอมรับหรือไม่เป็นที่ยอมรับก็ได้

5. ผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบในการเรียนรู้

จากที่กล่าวมาข้างต้น ทฤษฎีการเรียนรู้ Constructivism มีความสำคัญในกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะอย่างเห็นวแน่นอน อีกทั้งสอดคล้องกับรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตนเองมีกระบวนการคิดและทำงานอย่างเป็นระบบ โดยมีผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายในการสร้างความรู้ของตนเอง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

พัฒนา สายรัตน์ (2549) ได้ศึกษาการสร้างชุดการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ความสำคัญและประโยชน์ของดวงอาทิตย์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่ม ตัวอย่างเป็น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 20 คน กลุ่มควบคุม 20 คน โดยให้กลุ่มทดลองสอนโดยใช้ชุดการสอนประกอบ และกลุ่มควบคุมสอนแบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความสำคัญและประโยชน์ของดวงอาทิตย์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าความเชื่อมั่น 0.78 ดำเนินการทดลองโดยให้นักเรียนกลุ่มทดลองสอนโดยใช้ชุดการสอนประกอบ ส่วนกลุ่มควบคุมสอนแบบปกติ เมื่อเรียนจบให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วจึงนำผลทดสอบไปวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ t-test ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอน เรื่องความสำคัญและประโยชน์ของดวงอาทิตย์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.65/80 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนประกอบมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า นักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อนงค์ คำแสงทอง (2550) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการสอนวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบสมอครบส่วน การสอนแบบปกติและการสอนแบบ 7E ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ สูงกว่า 80/80 นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบ การสอนแบบสมอครบส่วน การสอนแบบ 7E มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ความคิดที่มีต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มรูปแบบการสอน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าการจำแนกกลุ่มมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 มีค่าไอเกน (Eigenvalue) เท่ากับ .363 ค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลเท่ากับ .516 ตัวแปรในสมการจำแนกกลุ่มสามารถอธิบายความแปรปรวนของวิธีการเรียนรู้ได้ 36.30 % พยากรณ์ได้ถูกต้องโดยเฉลี่ย 60.70 %

มัสยา แสงสม (2552) ได้ศึกษาการศึกษาผลสำเร็จทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมพัฒนาการคิดอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า

1. ผลสำเร็จทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมพัฒนาการคิดอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมพัฒนากระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุนันทา ยินศิริมย์ (2553) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อประสมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่า

1. สื่อประสมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.03/89.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อประสมสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ไม่ได้เรียนด้วยสื่อประสมและมีพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์เป็นไปในทางที่เพิ่มขึ้นตามลำดับขั้นตอนการทดลอง

3. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยใช้สื่อประสมหลังการเรียนด้วยสื่อประสมในระดับดีมาก

รุจิรา คุ่มทรัพย์ (2554) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถการเรียนรู้โดยใช้แผนมโนทัศน์ของนักศึกษาสาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ รายวิชาการวิเคราะห์น้ำ เรื่องคุณภาพน้ำ ผลการวิจัย พบว่ารูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้แบบแผนมโนทัศน์ในวิชาการวิเคราะห์น้ำ เรื่องคุณภาพน้ำช่วยพัฒนาการเรียนการสอนโดยทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

งานวิจัยต่างประเทศ

โนแวก (Novak, 1990) ได้ศึกษาการเรียนการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์ ผลการวิจัย พบว่าการเรียนการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์ ประกอบการสอนแบบมีเงื่อนไขมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าการสอนแบบปกติ

เบรนนาน (Brennan, 1996, p.165-A) ได้ศึกษาผลของการใช้ผังมโนทัศน์ที่มีต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนอนุบาล โดยสำรวจความคิดเห็น ครูผู้สอนในโรงเรียนอนุบาลที่ได้รับการฝึกสร้างผังมโนทัศน์ ผลการวิจัย พบว่า เด็กในโรงเรียนอนุบาลที่ได้รับการสอนให้สร้างผังมโนทัศน์จากครูสามารถรวบรวมข้อมูล และเชื่อมโยงความคิดบนแผนผังที่สร้างได้จากผลการวิจัยการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์สรุปได้ว่าการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์นำมาใช้สอนได้ไม่จำกัดระดับชั้นและใช้ได้กับทุกวิชา ซึ่งนักเรียนที่ได้รับการสอนให้สร้างผังมโนทัศน์ นอกจากจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นแล้ว ยังมีความคงทนในการเรียนรู้ด้วย

จากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า โดยชี้ให้เห็นว่าการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้าเป็นการเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและข้อมูลของบทเรียนอย่างมีความหมายเกิดความคิดรวบยอดในสิ่งที่เรียน และสามารถจัด โครงสร้างความรู้ของตนเองได้ นอกจากนั้นยังได้พัฒนาทักษะและอุปนิสัยในการคิดและเพิ่มพูนความใฝ่รู้จนทำให้ผลสัมฤทธิ์ สูงขึ้นทั้งเด็กเรียนเก่งและเด็กเรียนอ่อน และการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้าในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นด้วย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนวัดคลองสวน (พรหมอุทิศวิทยาการ) อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 2 ห้องเรียน รวมนักเรียน 80 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดคลองสวน(พรหมอุทิศวิทยาการ) อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) การเลือกกลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการจับฉลาก แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองจับฉลากเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 40 คน และกลุ่มควบคุมจับฉลากเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 40 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. แบบแผนการศึกษาค้นคว้าการจัดการเรียนรู้ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ครั้งนี้ เป็นการวิจัยโดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุม ให้เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามปกติ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 40 คน กลุ่มทดลอง ให้เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้าเป็นการจัดการเรียนรู้ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 40 คน ได้ดำเนินการสร้างเป็นลำดับขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายหลักสูตร สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ คุณภาพผู้เรียน ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และการวัดประเมินผล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ (สสวท.)

มาตรฐาน ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องน้ำเพื่อชีวิต มีดังนี้

ว 6.1 ม 2/7 สืบหาและอธิบายลักษณะแหล่งน้ำธรรมชาติ การใช้ประโยชน์ และการอนุรักษ์แหล่งน้ำในท้องถิ่น

ว 6.1 ม 2/8 ทดลองเลียนแบบ และอธิบาย การเกิดแหล่งน้ำบนดิน แหล่งน้ำใต้ดิน

ว 6.1 ม 2/9 ทดลองเลียนแบบและอธิบาย กระบวนการการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพาการทับถม การตกผลึกและผลของกระบวนการดังกล่าว

1.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีหลักการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า เพื่อเป็นแนวทางในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เอกสารประกอบการเรียนรู้และแบบทดสอบ

1.3 วิเคราะห์การจัดการเรียนรู้ ความสอดคล้องสาระการเรียนรู้ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิตด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า จุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องน้ำเพื่อชีวิตกับตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อไปจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

1.4 จัดทำแผนจัดการเรียนรู้ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้าโดยเน้นการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระ และข้อมูลของบทเรียนอย่างมีความหมาย เกิดการคิดรวบยอดในสิ่งที่เรียน และสามารถจัดโครงสร้างความรู้ของ

ตนเองได้และยังพัฒนาทักษะและอุปนิสัยในการคิดและเพิ่มพูนความรู้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

ตารางที่ 1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ มโนทัศน์กว้างล่วงหน้าและกิจกรรมการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้	มโนทัศน์กว้างล่วงหน้า	กิจกรรมการเรียนรู้
1. ความสำคัญของน้ำ	การใช้ประโยชน์ของแหล่งน้ำ ต้องมีการวางแผนการใช้การอนุรักษ์ การป้องกัน การแก้ไข และผลกระทบด้วยวิธีการที่เหมาะสม	สำรวจและอธิบายลักษณะแหล่งน้ำธรรมชาติ การใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์แหล่งน้ำในท้องถิ่น
2. วัฏจักรของน้ำ	น้ำบนดินบางส่วนจะไหลซึมสู่ใต้ผิวดิน ถูกกักเก็บไว้ในชั้นดิน และหิน เกิดเป็นน้ำใต้ดินซึ่งส่วนหนึ่งจะซึมอยู่ตามช่องว่างระหว่างเม็ดตะกอน เรียกว่าน้ำในดิน อีกส่วนหนึ่งจะไหลซึมลึกลงไป จนถูกกักเก็บไว้ตามช่องว่างระหว่างเม็ดตะกอนตามรูพรุน หรือตามรอยแตกของหิน หรือชั้นหินเรียกว่า น้ำบาดาล แหล่งน้ำบนโลกมีทั้งน้ำจืด น้ำเค็ม โดยแหล่งน้ำจืดมีอยู่ทั้งบนดิน ใต้ดินและในบรรยากาศ	ทดลองเลียนแบบ และอธิบาย การเกิดแหล่งน้ำบนดินแหล่งน้ำใต้ดิน
3. แหล่งน้ำธรรมชาติ	แหล่งน้ำบนโลกมีทั้งน้ำจืด น้ำเค็ม โดยแหล่งน้ำจืดมีอยู่ทั้งบนดิน ใต้ดินและในบรรยากาศ	ทดลองเลียนแบบ และอธิบาย การเกิดแหล่งน้ำบนดินแหล่งน้ำใต้ดิน

ตารางที่ 1 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	มโนทัศน์กว้างล่วงหน้า	กิจกรรมการเรียนรู้
4. แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นน้ำบาดาล	<p>1. น้ำบาดินบางส่วนจะไหลซึมสู่ใต้ผิวดิน ถูกกักเก็บไว้ในชั้นดินและหิน เกิดเป็นน้ำใต้ดินซึ่งส่วนหนึ่งจะซึมอยู่ตามช่องว่างระหว่างเม็ดตะกอน เรียกว่าน้ำในดิน อีกส่วนหนึ่งจะไหลซึมตกลงไป จนถูกกักเก็บไว้ตามช่องว่างระหว่างเม็ดตะกอน ตามรูพรุน หรือตามรอยแตกของหิน หรือชั้นหิน เรียกว่าน้ำบาดาล</p> <p>2. สมบัติของน้ำบาดาลขึ้นอยู่กับชนิดของดินแหล่งแร่และหิน ที่เป็นแหล่งกักเก็บน้ำบาดาลและชั้นหินอุ้มน้ำ</p>	ทดลองเลียนแบบ และอธิบาย การเกิดแหล่งน้ำบาดิน แหล่งน้ำใต้ดิน
5. สมบัติบางประการของน้ำ	<p>การผูกพันอยู่กับที่การกร่อน การพัดพา การทับถมและการตกผลึกเป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้พื้นผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณะต่างๆ โดยมีลม น้ำธารน้ำแข็ง คลื่นและแรงโน้มถ่วงของโลกเป็นตัวการสำคัญ</p>	<p>ทดลองเลียนแบบและอธิบายกระบวนการผูกพันอยู่กับที่การกร่อน การพัดพา การทับถม การตกผลึก และผลของ กระบวนการดังกล่าว</p>
6. การกระทำของน้ำและประโยชน์	<p>การผูกพันอยู่กับที่การกร่อน การพัดพา การทับถมและการตกผลึกเป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้พื้นผิวโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นภูมิลักษณะต่างๆ โดยมีลม น้ำธารน้ำแข็ง คลื่นและแรงโน้มถ่วงของโลกเป็นตัวการสำคัญ</p>	<p>ทดลองเลียนแบบและอธิบายกระบวนการผูกพันอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม การตกผลึก และผลของกระบวนการดังกล่าว</p>

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุง ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.8 นำแผนที่ปรับปรุงแล้ว เสนอผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์พิจารณาความถูกต้องและเหมาะสม

1.9 จัดพิมพ์แล้วจึงนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องน้ำเพื่อชีวิตมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องน้ำเพื่อชีวิตมาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ความรู้ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยแบบพฤติกรรมที่ต้องการวัดเป็น 4 ด้าน คือ 1. ด้านความรู้-ความจำ 2. ด้านความเข้าใจ 3. ด้านการนำไปใช้ และ 4. ด้านการวิเคราะห์ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ ตรวจสอบให้คะแนนจากกระดาษคำตอบโดยข้อที่ถูกให้คะแนนเป็น 1 คะแนน ข้อที่ผิดไม่ได้ตอบ หรือตอบเกิน 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกโดยใช้ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ จำนวน 40 ข้อ

4. หากคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต

4.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิตที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจแผนการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิตเพื่อตรวจสอบลักษณะการใช้คำ ความถูกต้องทางด้านภาษาของแบบพุทธิพิสัย โดยพิจารณาจากดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับพฤติกรรมพุทธิพิสัย (IOC) (Index of Item Objective Congruency) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, น.192-220) ของผู้เชี่ยวชาญที่พิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบ โดยให้คะแนน ดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบข้อนั้นวัดพฤติกรรมพุทธิพิสัยที่ต้องการศึกษา
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบข้อนั้นวัดพฤติกรรมพุทธิพิสัยที่ต้องการศึกษาหรือไม่
- 1 เมื่อแน่ใจว่า ข้อสอบนั้นไม่ได้วัดพฤติกรรมพุทธิพิสัยที่ต้องการศึกษา

4.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิตที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญมีค่า IOC 0.67-1.00 แล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เคยเรียน เรื่องน้ำมาแล้ว จำนวน 100 คน เพื่อหาค่าคุณภาพของแบบทดสอบ

4.3 นำกระดาษคำตอบที่ผู้เรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนนโดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือตอบเกิน 1 คำตอบ หรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน เมื่อรวมคะแนนเรียบร้อยแล้วนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27% เป็นรายข้อ คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และค่าความยากง่ายมีค่าอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 คัดเลือกไว้จำนวน 40 ข้อ จากจำนวน 60 ข้อ ซึ่งได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.79 ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85

4.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ที่คัดเลือกไว้ 40 ข้อ ไปทดสอบกับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 100 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นแบบคูเดอร์-ริชาร์ดสัน โดยใช้สูตร K-R 20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, น.192-220)

4.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิตที่มีประสิทธิภาพไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดคลองสวน (พรหมอุทิศวิทยาการ) อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขั้นเตรียมการ

1.1 ติดต่อรับหนังสือจากมหาวิทยาลัย เพื่อขอความอนุเคราะห์จากผู้อำนวยการ โรงเรียนวัดคลองสวน (พรหมอุทิศวิทยาการ) อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ เพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูลกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

1.2 นำหนังสือราชการ ไปติดต่อขออนุญาตและขอความร่วมมือจากผู้บริหาร โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขออนุญาตดำเนินเก็บรวบรวมข้อมูล

1.3 คัดเลือกห้องเรียนห้องที่ 1 ใช้การจัดการเรียนรู้ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิตด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า

2. การดำเนินการ

ดำเนินการจัดการเรียนรู้ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิตด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้าโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง ใช้เวลาสอน จำนวน 16 คาบ คาบละ 50 นาที จำนวน 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 วันในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ก่อนการจัดการเรียนรู้ ทดสอบกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องน้ำเพื่อชีวิต

3.2 ชี้แจงการจัดการเรียนรู้ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้าเพื่อที่นักเรียนจะได้ปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้อง

3.3 จัดการเรียนรู้ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิตด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง โดยใช้การจัดการเรียนรู้ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ใช้เวลาสอน จำนวน 16 คาบ

3.4 เมื่อสิ้นสุดการสอนทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้าแล้วทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับนักเรียน กลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

3.5 ตรวจสอบผลการสอบ แล้วนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนการทดลอง และหลังการทดลองมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิตเปรียบเทียบผลความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ t-test for Dependent Sample (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, น.165-167)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1.1 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้าโดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาใช้สูตร (สมนึก ภัททิยธนี, 2541, น.221)

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

เมื่อ IOC หมายถึง คำนวณความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์เนื้อหา
ที่วัดความสอดคล้องเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
 $\sum R$ หมายถึง คะแนนรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2. การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติ ที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาใช้สูตร (สมนึก ภัททิยธนี, 2541, น. 221)

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

เมื่อ IOC หมายถึง คำนวณความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
เนื้อหาที่วัด/นิยามของพฤติกรรม
 $\sum R$ หมายถึง คะแนนรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 หาความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบ ใช้สูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543, น.210)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบรายข้อ
	R	แทน	จำนวนผู้ที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูก
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมด

2.3 หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ โดยการคำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเคอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, น. 192-220)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ	n	แทน	จำนวนข้อสอบ
	p	แทน	สัดส่วนผู้ทำถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนผู้ทำผิดในแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้สูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543, น.192-220)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนนักเรียน

3.2 หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้สูตร
 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, น.192-220)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนคนทั้งหมด

3.3 การทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของตัวแปร 2 กลุ่ม ใช้การทดสอบ
 ค่าที่ t-test มีสูตร ดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2544, น.170)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

เมื่อ D คือ ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
 N คือ จำนวนคู่
 $\sum D$ คือ ผลรวมของค่า D
 $\sum D^2$ คือ ผลรวมของค่า D^2

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังต่อไปนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
ΣD	แทน	ผลรวมของคะแนนผลต่างแต่ละตัว
ΣD^2	แทน	ผลรวมของคะแนนผลต่างแต่ละตัวยกกำลังสอง
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาความแตกต่างแบบที่

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำเสนอตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test)

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบ
การเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน
แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	N	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
ด้านความรู้-ความจำ	40	4.00	0.60	7.60	0.87
ด้านความเข้าใจ	40	3.95	0.60	7.58	0.71
ด้านการนำไปใช้	40	3.93	0.62	7.38	0.84
ด้านการวิเคราะห์	40	3.83	0.55	7.43	0.68
รวมเฉลี่ย	40	3.93	0.21	7.49	0.66

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิตด้วย
รูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียน
ภาพรวมมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านความรู้-ความจำมีค่า
คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ด้านความเข้าใจ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.95 ด้านการนำไปใช้มีค่าคะแนน
เฉลี่ยเท่ากับ 3.93 และด้านการวิเคราะห์ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.83 และค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียน ภาพรวมมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.50 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า
ด้านความรู้-ความจำ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.60 ด้านความเข้าใจ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.58
ด้านการนำไปใช้ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.38 และด้านการวิเคราะห์ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.43
ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	N	หลังเรียน		จำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70			
		\bar{X}	S.D.	ผ่าน	ร้อยละ	ไม่ผ่าน	ร้อยละ
ด้านความรู้-ความจำ	40	7.60	0.87	36	90.00	4	10.00
ด้านความเข้าใจ	40	7.58	0.71	38	95.00	2	5.00
ด้านการนำไปใช้	40	7.38	0.84	35	87.50	5	12.50
ด้านการวิเคราะห์	40	7.43	0.68	38	95.00	2	5.00
รวมเฉลี่ย	40	7.49	0.66	36.75	91.88	3.25	8.13

จากตารางที่ 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องน้ำเพื่อชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ภาพรวมมีค่าคะแนนเฉลี่ย 7.50 เมื่อพิจารณาการผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทางด้าน พบว่า ด้านความรู้-ความจำ ผ่านเกณฑ์ จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 90.00 ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 4 คน คิดเป็น ร้อยละ 10.00 ด้านความเข้าใจ ผ่านเกณฑ์ จำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 95.00 ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5.00 ด้านการนำไปใช้ ผ่านเกณฑ์ จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 87.50 ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 5 คน คิดเป็น ร้อยละ 12.50 และด้านการวิเคราะห์ ผ่านเกณฑ์ จำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 95.00 ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5.00

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิตด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	N	\bar{X}	S.D	ΣD	ΣD^2	t
ก่อนเรียน	40	15.70	1.74	571	8537	28.70**
หลังเรียน	40	29.98	2.66	571	8537	28.70**

$$df = 39 \quad t_{0.01} = 1.684$$

** = มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า มีค่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 15.70 และมีค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 29.98 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยพบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนจำแนกเป็นรายด้าน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	การทดสอบ	N	\bar{X}	S.D	ΣD	ΣD^2	t
ด้านความรู้- ความจำ	ก่อนเรียน	40	4.00	0.60	-2	30	-0.361
	หลังเรียน	40	7.60	0.87	138	524	19.689**
ด้านความเข้าใจ	ก่อนเรียน	40	3.95	0.60	-10	26	-2.037
	หลังเรียน	40	7.58	0.71	142	532	26.545**
ด้านการนำไปใช้	ก่อนเรียน	40	3.93	0.62	16	34	3.007
	หลังเรียน	40	7.38	0.84	133	483	20.566**
ด้านการวิเคราะห์	ก่อนเรียน	40	3.83	0.55	15	23	3.553
	หลังเรียน	40	7.43	0.68	137	499	24.791**

df = 39 t 0.01 = 1.684

** = มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำแนกเป็นรายด้าน พบว่าด้านความรู้-ความจำ มีค่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เท่ากับ 4.00 และมีค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 7.60 ด้านความเข้าใจ มีค่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เท่ากับ 3.95 และมีค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 7.58 ด้านการนำไปใช้ มีค่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เท่ากับ 3.93 และมีค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 7.38 และด้านการวิเคราะห์มีค่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เท่ากับ 3.83 และมีค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 7.43 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแต่ละด้าน พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกด้าน

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิตด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ก่อนและหลังจากการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนวัดคลองสวน (พรหมอุทิศวิทยาการ) อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 2 ห้องเรียน รวมนักเรียน 80 คน

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดคลองสวน (พรหมอุทิศวิทยาการ) อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ประชากรมีโอกาที่จะถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างเท่ากันทุกห้อง การเลือกกลุ่มตัวอย่าง ได้มาโดยการจับฉลากห้องเรียนที่ได้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 40 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องน้ำเพื่อชีวิต จำนวน 6 แผนฯ ละ 2 คาบเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต

สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที่ (t-test for Dependent)

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิตด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า สรุปผลการวิจัยดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนภาพรวมมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าด้านความรู้-ความจำมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ด้านความเข้าใจ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.95 ด้านการนำไปใช้ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 และด้านการวิเคราะห์ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.83 และค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

หลังเรียนภาพรวมมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.50 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าด้านความรู้-ความจำ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.60 ด้านความเข้าใจ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.58 ด้านการนำไปใช้มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.38 และด้านการวิเคราะห์ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.43

1. เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เท่ากับ 15.70 และมีค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 29.98 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

อภิปรายผล

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รูปแบบการสอน โดยใช้การสอน ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้าเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ก่อนเรียนภาพรวมมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านความรู้-ความจำ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 ด้านความเข้าใจ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.95 ด้านการนำไปใช้ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 และด้านการวิเคราะห์ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.83 และค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียน ภาพรวมมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.50 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านความรู้-ความจำ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.60 ด้านความเข้าใจ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.58 ด้านการนำไปใช้ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.38 และด้านการวิเคราะห์ มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.43 ตามลำดับ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าเมื่อพิจารณาถึงการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Verbal Learning) การเรียนรู้จะมีความหมาย เมื่อสิ่งที่เรียนรู้สามารถเชื่อมโยงกับความรู้เดิมของผู้เรียน ดังนั้นในการสอนสิ่งใหม่ สาระความรู้ใหม่ ผู้สอนควรวิเคราะห์หาความคิดรวบยอดย่อยๆ ของสาระที่จะนำเสนอจัดทำผังโครงสร้างของความคิดรวบยอดเหล่านั้นแล้ววิเคราะห์หา มโนทัศน์หรือความคิดรวบยอดที่กว้างครอบคลุมความคิดรวบยอดย่อยๆ ที่จะสอนหากครูนำเสนอ มโนทัศน์ที่กว้างดังกล่าวแก่ผู้เรียนก่อน การสอนเนื้อหาสาระใหม่ ขณะที่ผู้เรียนกำลังเรียนรู้สาระใหม่ ผู้เรียนจะสามารถนำสาระใหม่นั้นไป เกาะเกี่ยวเชื่อมโยงกับมโนทัศน์กว้างที่ไว้ล่วงหน้าแล้วทำให้การเรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียน การเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การจัดเตรียม

แบบมโนทัศน์กว้าง ชั้นที่ 2 การนำเสนอแบบมโนทัศน์กว้าง ชั้นที่ 3 การนำเสนอเนื้อหาสาระใหม่
 ของบทเรียน และชั้นที่ 4 การจัดโครงสร้างความรู้ มีลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้น
 บทบาทของนักเรียนเป็นสำคัญ (ทิสนา แจมมณี, 2550, น.291) มีการฝึกให้นักเรียนได้ข้อสรุปจาก
 กิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดขึ้นทำให้นักเรียนต้องนำความรู้ ทักษะ ความสามารถและประสบการณ์
 เดิมต่างๆ ที่มีอยู่มาใช้ในขณะปฏิบัติกิจกรรม ผลจากกิจกรรมดังกล่าวทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้
 เข้าใจแจ่มชัดและหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดและทำให้นักเรียนได้
 ประสบการณ์จริง ส่งผลต่อความรู้ ความสามารถมากขึ้น ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ซึ่งสอดคล้อง
 กับแนวคิดของ จอยส์ และวีล (Joyce and Weil, 1996, p.265-278) ที่ว่าการจัดเตรียมมโนทัศน์กว้าง
 โดยการวิเคราะห์หามโนทัศน์ ที่กว้างและครอบคลุมเนื้อหาสาระใหม่ทั้งหมด มโนทัศน์ที่กว้างนี้ไม่ใช่
 สิ่งเดียวกับมโนทัศน์ใหม่ที่สอน แต่จะเป็นมโนทัศน์ในระดับที่เหนือขึ้นไป หรือสูงกว่าซึ่งจะมี
 ลักษณะ เป็นนามธรรมมากกว่า ผู้สอนนำเสนอ มโนทัศน์กว้างนี้ล่วงหน้าก่อนการสอนจะเป็นการ
 นำเสนอภาพรวมของสิ่งที่สอน การทบทวนความรู้เดิม การซักถามความรู้ ประสบการณ์ของ
 นักเรียนในเรื่องที่จะสอน การบอกจุดประสงค์ของการเรียน ครูผู้สอนควรชี้แจงจุดประสงค์ของ
 บทเรียน ผู้สอนนำเสนอในภาพรวมกว้างๆด้วยวิธีการต่างๆ โดยการบรรยายแสดงแผนผังความคิด
 ยกตัวอย่างการเปรียบเทียบ ครูผู้สอนนำเสนอเนื้อหาที่ต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยวิธีการต่างๆ
 ในการนำเสนอผู้สอนควรกล่าวเชื่อมโยงและกระตุ้นให้นักเรียนเชื่อมโยงกับภาพรวมให้ไว้ล่วงหน้า
 เป็นระยะๆ ในการจัดโครงสร้างความรู้ครูผู้สอนควรสนับสนุนกระบวนการจัดโครงสร้าง ความรู้
 ของผู้เรียนด้วยวิธีการต่างๆ ที่มีการบูรณาการความรู้ มีการกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนานไปการ
 เรียนรู้โดยใช้วิธีการต่างๆ โดยครูผู้สอนจะอธิบาย เรื่องที่เรียนสรุปลักษณะสำคัญของเนื้อหา บอก
 ความแตกต่างของเนื้อหาในแง่มุมต่างๆ อธิบายว่าเนื้อเรื่องที่เรียนสนับสนุนความคิดรวบยอดอย่าง
 กว้างที่ให้ไว้ อธิบายความเชื่อมโยงของเนื้อหาสาระใหม่กับความคิดรวบยอดกว้างที่ให้ไว้ล่วงหน้า
 ยกตัวอย่างเพิ่มเติมจากสิ่งที่เรียน อธิบายแก่นสำคัญของสาระที่เรียนโดยใช้คำพูดของตัวเองวิเคราะห์
 สาระในแง่มุมต่างๆ และยังสามารถสอดคล้องกับผลการวิจัยของ มัสยา แสงสม (2552) ได้ศึกษาการศึกษา
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมพัฒนากระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ทาง
 วิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมพัฒนากระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
 หลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 2. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ
 นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมพัฒนากระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ทาง
 วิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

1. ผลจากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิตด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าจะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่า การเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิตด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นมีความก้าวหน้าทาง การเรียน และผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ อนงค์ คำแสงทอง (2550) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ สูงกว่า 80/80 นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบการสอนแบบสมองครบส่วน การสอนแบบปกติและการสอนแบบ 7E มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ความคิดที่มีต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มรูปแบบการสอน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า การจำแนกกลุ่มมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มีค่าไอเกน (Eigen Value) เท่ากับ 0.363 ค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลเท่ากับ 0.516 ตัวแปรในสมการจำแนกกลุ่มสามารถอธิบายความแปรปรวนของวิธีการเรียนรู้ได้ 36.30% พยากรณ์ได้ถูกต้องโดยเฉลี่ย 60.70% และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของสุนันทา ยินศิริมย์ (2553) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อประสมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า 1. สื่อประสมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.03/89.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อประสมสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ไม่ได้เรียนด้วยสื่อประสมและมีพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์เป็นไปในทางที่เพิ่มขึ้นตามลำดับขั้นตอนการทดลอง 3. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยใช้สื่อประสมหลังการเรียนด้วยสื่อประสมในระดับดีมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรพิจารณาความเหมาะสมด้านเวลาเพื่อให้ผู้เรียนและครูผู้สอนได้เตรียมความพร้อมในด้านต่างๆ อย่างเต็มที่เพราะการเรียนวิทยาศาสตร์ ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้าจำเป็นต้องให้ผู้เรียนมีเวลาในการทำกิจกรรมเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ

2. ครูควรเข้าใจธรรมชาติของวิชาและโครงสร้างของวิชาอย่างชัดเจนและต้องรู้กลวิธีที่จะถ่ายทอดโครงสร้างของวิชาการเรียนรู้ ควรเน้นกระบวนการมากกว่าเนื้อหาสาระและเข้าใจผู้เรียนเป็นอย่างดีเพื่อจัดบรรยากาศทางจิตวิทยาที่เอื้ออำนวยต่อสภาพการเรียนการสอนอันเหมาะสมกับผู้เรียน

3. กิจกรรมการเรียนรู้โดยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนโดยแต่ละขั้นครูควรมีบทบาทดังนี้ ขั้นที่ 1 การจัดเตรียมแบบมโนทัศน์กว้าง ครูควรทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนโดยการตอบคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียน ขั้นที่ 2 การนำเสนอแบบมโนทัศน์กว้าง ครูควรใช้เทคนิคต่างๆ โดยการยกตัวอย่างหรือเปรียบเทียบเพื่อให้ นักเรียนได้เข้าใจตรงกัน ขั้นที่ 3 การนำเสนอเนื้อหาสาระใหม่ ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนสรุปความรู้จากการเรียนรู้โดยการเชื่อมโยงข้ามโนทัศน์ที่ครูให้ไว้ก่อนล่วงหน้านี้ ขั้นที่ 4 การจัดโครงสร้างความรู้ ครูควรกระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวในการเรียนรู้ทำความเข้าใจในสิ่งที่ได้เรียนรู้ อธิบายประเด็นที่สำคัญของเนื้อหา ด้วยคำพูดของผู้เรียนเอง และอ้างอิงถึงสิ่งที่มีผู้เรียนมีอยู่แล้วใน โครงสร้างทางสติปัญญา ซึ่งอาจสรุปในรูปแบบแผนภูมิ แผนผังความคิดหรือผังกราฟฟิก เพื่อให้ง่ายต่อการจดจำ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ไปใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นอื่นๆ

2. ควรทำวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้กิจกรรมสร้างแผนภูมิมโนทัศน์

3. ควรทำวิจัยผลการสอน โดยการจัดกิจกรรมด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้ากับตัวแปรอื่นๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการพิจารณาปรับปรุงการเรียนการสอนให้พัฒนาขึ้น

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ.(2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.
- .(2545). **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- .(2544). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช.
- จินตนา ช่วยด้วง.(2547). **การใช้เทคนิคการสอนแบบ 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- เจษฎ์สุดา หนูทอง.(2546). **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครูที่ได้รับการเสริมแรงและไม่ได้รับการเสริมแรง**. การศึกษาค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชูศรี วงศ์รัตน์ะ.(2544). **สถิติการวิจัย**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิสนา แคมมณี.(2550). **ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาการพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด.(2546). **การวิจัยเบื้องต้น**. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์.(2543). **การวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์**. สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- .(2545). **การสร้างและการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์**. สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พัฒนา สายรัตน์.(2549). **การสร้างชุดการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ความสำคัญและประโยชน์ของดวงอาทิตย์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2**. ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พิจิต ฤทธิ์จรูญ.(2545). **หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ : เฮ้าส์ ออฟ เคอร์รี่มีส์ท์.
- ไพศาล หวังพานิช.(2541). **การวัดการประเมินผลในสถานศึกษา**. กรุงเทพฯ : ฝ่ายโสตทัศนศึกษา สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- มีสยา แสงสม. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมพัฒนากระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- เขาวดี วิบูลย์ศรี. (2549). การประเมินโครงการแนวคิดและการปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รุจิรา คุ่มทรัพย์. (2554). การพัฒนาความสามารถการเรียนรู้โดยใช้แบบแผนผังมโนทัศน์ของนักศึกษาสาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี รายวิชาการวิเคราะห์หน้า เรื่องคุณภาพน้ำ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2540). การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.)
- ศิริพร ทูเครือ. (2544). ผลของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้แผนผังมโนทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติองค์การมหาชน. (2556). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ค้นเมื่อวันที่ 10 มีนาคม 2558. จาก <http://www.niets.or.th>.
- (2557). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ค้นเมื่อ 10 มีนาคม 2558. จาก : <http://www.niets.or.th>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). สาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : ครูสภาลาดพร้าว.
- สมนึก ภัททิยชนี. (2541). เทคนิคการสอนและการจัดกิจกรรมกลุ่มวิชาสังคมศึกษาตามหลักสูตรใหม่. วารสารครุศาสตร์, 30 (3), 92-106.

- สัมภาษณ์ ฉัตรบุปผา. (2544). การศึกษาเปรียบเทียบขององค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูงกับนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสระบุรี. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2543). ผลการประเมินคุณภาพการศึกษานักเรียน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- สุนันทา ยินดีรัมย์. (2553). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อประสม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- สุรางค์ ไคว่ตระกูล. (2541). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อนงค์ คำแสงทอง. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการสอนวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบสมองครบส่วน (สตส.) การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ (7E) กับการสอนปกติ. ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อารีย์ คงสวัสดิ์. (2544). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- Bloom, R. F. and Havinghurt, R.J. (1976). **Human Characteristics and School Learning.** (5th ed). New York : Kingsport press.
- Brennan, C. A. (1996). Concept Mapping : an Effective Instructional Strategy in Science With Kindergarten Student. **Dissertation Abstracts**, 57(4), 1965-A.
- Joyce, B and Weil, M. (1996). **Models of Teaching.** (5th ed). Englewood Cliffs : Prentice-Hall.
- Matthews, M.R. (1994). **Science Teaching the Role of History and Philosophy of Science.** London : Routledge.
- Novak, J. D. (1990). Concept mapping : A Useful Fool Science Education. **Journal of Research in Science Teaching.**

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.วิโพธิ์ วัฒนานิมิตกุล
ตำแหน่ง
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรปราการ เขต 1
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เปรมสุรีย์ เชื่อมทอง
ตำแหน่ง
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรปราการ เขต 1
3. นางสิริมากาญจน์ บุญเลี้ยง
ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดคลองสวน (พรหมอุทิศวิทยาการ)
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรปราการ เขต 1

ภาคผนวก ข
หนังสือราชการ

ที่ ศธ ๐๕๖๔.๑๔/๕๓๘



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงศิริบุญชัย
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๑๓ ตุลาคม พ.ศ.๒๕๕๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.วิไพภรณ์ วัฒนานิมิตกุล

ด้วยนางสาวนวนลนิตย์ อุ่นเรือน นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยตามโครงการวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า (Advance Organicer Model)" โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|----------------------|
| ๑. รองศาสตราจารย์ ดร.บังอร เสรีรัตน์ | ประธานกรรมการ |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร อินทรสมพันธ์ | กรรมการที่ปรึกษาร่วม |

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ดังกล่าวข้างต้น ได้พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถ สอดคล้องกับหัวข้อการทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าวเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งคำแนะนำของท่านจะเกิดประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขในการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยของนักศึกษาให้มีคุณภาพและเหมาะสมเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจแก้ไขเครื่องมือวิจัย ดังแนบมาพร้อมนี้และบัณฑิตศึกษา ขอขอบคุณอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.สุภาพร ศรีหาม)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๐, ๑๘๑๓

โทรสาร ๐๒-๘๙๐๑๗๘๖

ที่ ศธ ๐๕๖๔.๑๔/๕๓๙



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงศิริราชูจิ
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๑๓ ตุลาคม พ.ศ.๒๕๕๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เปรมสุรีย์ เชื่อมทอง

ด้วยนางสาววลนิตย์ อุ้นเรือน นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยตามโครงการวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบโมเดลทัศน์กว้างล่วงหน้า (Advance Organicer Model)” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|----------------------|
| ๑. รองศาสตราจารย์ ดร.บังอร เสรีรัตน์ | ประธานกรรมการ |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร อินทรสมพันธ์ | กรรมการที่ปรึกษาร่วม |

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ดังกล่าวข้างต้น ได้พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถ สอดคล้องกับหัวข้อการทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าวเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งคำแนะนำของท่านจะเกิดประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขในการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยของนักศึกษาให้มีคุณภาพและเหมาะสมเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจแก้ไขเครื่องมือวิจัย ดังแนบมาพร้อมนี้และบัณฑิตศึกษา ขอขอบคุณอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.สุภาพร ศรีหาม)
รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๐, ๑๘๑๓

โทรสาร ๐๒-๘๙๐๑๗๘๖

ที่ ศธ ๐๕๖๔.๑๔/๕๔๐



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๑๓ ตุลาคม พ.ศ.๒๕๕๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวภาณุฉัตร บุญเลี้ยง

ด้วยนางสาวนวลนิตย์ อุ่นเรือน นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยตามโครงการวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมนทัศน์กว้างล่วงหน้า (Advance Organicer Model)” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|----------------------|
| ๑. รองศาสตราจารย์ ดร.บังอร เสรีรัตน์ | ประธานกรรมการ |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร อินทรสมพันธ์ | กรรมการที่ปรึกษาร่วม |

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ดังกล่าวข้างต้น ได้พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถ สอดคล้องกับหัวข้อการทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าวเป็นอย่างดี ซึ่งคำแนะนำของท่านจะเกิดประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขในการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยของนักศึกษาให้มีคุณภาพและเหมาะสมเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจแก้ไขเครื่องมือวิจัย ดังแนบมาพร้อมนี้และบัณฑิตศึกษา ขอขอบคุณอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.สุภาพร ศรีหาม)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ ๐-๒๕๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๐, ๑๘๑๓

โทรสาร ๐๒-๘๙๐๑๗๘๖

ภาคผนวก ค
ผลการวิเคราะห์เครื่องมือ

ตารางที่ 6 แสดงคะแนนและร้อยละการวัดผลการเรียนรู้ก่อนและหลังการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า

นักเรียน คนที่	Pretest (40 คะแนน)	ร้อยละ	Posttest (40 คะแนน)	ร้อยละ	ΣD	ΣD^2
1	15	37.50	31	77.50	16	256
2	16	40.00	35	87.50	19	361
3	18	324	32	80.00	14	196
4	19	47.50	30	75.00	11	121
5	14	35.00	28	70.00	14	196
6	17	42.50	29	72.50	12	144
7	15	37.50	31	77.50	16	256
8	15	37.50	25	62.50	10	100
9	16	40.00	34	85.00	18	324
10	17	42.50	28	70.00	11	121
11	18	324	31	77.50	13	169
12	12	30.00	27	67.50	15	225
13	15	37.50	29	72.50	14	196
14	13	32.50	30	75.00	17	289
15	15	37.50	34	85.00	19	361
16	15	37.50	31	77.50	16	256
17	16	40.00	29	72.50	13	169
18	17	42.50	34	85.00	17	289
19	19	47.50	28	70.00	9	81
20	14	35.00	26	65.00	12	144
21	17	42.50	30	75.00	13	169
22	15	37.50	27	67.50	12	144
23	15	37.50	26	65.00	11	121
24	15	37.50	34	85.00	19	361

ตารางที่ 6 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	Pretest (40 คะแนน)	ร้อยละ	Posttest (40 คะแนน)	ร้อยละ	ΣD	ΣD^2
25	15	37.50	32	80.00	17	289
26	17	42.50	30	75.00	13	169
27	17	42.50	28	70.00	11	121
28	19	47.50	29	72.50	10	100
29	12	30.00	31	77.50	19	361
30	15	37.50	25	62.50	10	100
31	13	32.50	34	85.00	21	441
32	15	37.50	28	70.00	13	169
33	15	37.50	31	77.50	16	256
34	16	40.00	27	67.50	11	121
35	16	40.00	29	72.50	13	169
36	18	324	30	75.00	12	144
37	14	35.00	34	85.00	20	400
38	17	42.50	31	77.50	14	196
39	15	37.50	29	72.50	14	196
40	16	40.00	32	80.00	16	256
รวม	628	2407	1199	2997.50	571	8537
เฉลี่ย	15.70	60.18	29.98	74.94	14.28	213.43
S.D.	1.74	76.19	2.66	6.64	3.15	93.88

ตารางที่ 7 แสดงคะแนนและร้อยละการวัดผลการเรียนรู้ก่อนการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า

นักเรียน คนที่	ด้านความรู้-ความจำ	ด้านความเข้าใจ	ด้านการนำไปใช้	ด้านการวิเคราะห์	รวม	เฉลี่ย	S.D.
1	4	4	3	4	15	3.75	0.50
2	4	4	4	4	16	4.00	0.00
3	4	5	5	4	18	4.50	0.58
4	5	5	5	4	19	4.75	0.50
5	3	3	4	4	14	3.50	0.58
6	5	4	4	4	17	4.25	0.50
7	4	3	4	4	15	3.75	0.50
8	4	4	4	3	15	3.75	0.50
9	4	4	4	4	16	4.00	0.00
10	4	5	4	4	17	4.25	0.50
11	5	4	5	4	18	4.50	0.58
12	3	3	3	3	12	3.00	0.00
13	3	4	4	4	15	3.75	0.50
14	4	3	3	3	13	3.25	0.50
15	4	4	3	4	15	3.75	0.50
16	4	3	4	4	15	3.75	0.50
17	4	4	4	4	16	4.00	0.00
18	4	4	5	4	17	4.25	0.50
19	5	5	4	5	19	4.75	0.50
20	4	3	4	3	14	3.50	0.58
21	5	4	4	4	17	4.25	0.50
22	4	4	4	3	15	3.75	0.50

ตารางที่ 7 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	ด้านความรู้-ความจำ	ด้านความเข้าใจ	ด้านการนำไปใช้	ด้านการวิเคราะห์	รวม	เฉลี่ย	S.D.
23	4	4	3	4	15	3.75	0.50
24	3	4	4	4	15	3.75	0.50
25	4	4	4	3	15	3.75	0.50
26	4	5	4	4	17	4.25	0.50
27	4	4	4	5	17	4.25	0.50
28	5	4	5	5	19	4.75	0.50
29	3	3	3	3	12	3.00	0.00
30	4	4	3	4	15	3.75	0.50
31	3	3	4	3	13	3.25	0.50
32	3	4	4	4	15	3.75	0.50
33	4	4	3	4	15	3.75	0.50
34	4	4	4	4	16	4.00	0.00
35	4	4	4	4	16	4.00	0.00
36	5	5	4	4	18	4.50	0.58
37	4	4	3	3	14	3.50	0.58
38	4	4	5	4	17	4.25	0.50
39	4	4	4	3	15	3.75	0.50
40	4	4	4	4	16	4.00	0.00
รวม	160	158	157	1533	628	157	16.48
เฉลี่ย	4.00	3.95	3.93	3.83	15.70	3.93	0.41
S.D.	0.60	0.60	0.62	0.55	1.74	0.44	0.21

ตารางที่ 8 แสดงคะแนนและร้อยละการวัดผลการเรียนรู้หลังการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า

นักเรียน คนที่	ด้านความรู้-ความจำ	ด้านความเข้าใจ	ด้านการนำไปใช้	ด้านการวิเคราะห์	รวม	เฉลี่ย	S.D.
1	8	8	8	7	31	7.75	0.50
2	9	9	9	8	35	8.75	0.50
3	8	8	8	8	32	8.00	0.00
4	8	8	7	7	30	7.50	0.58
5	7	7	7	7	28	7.00	0.00
6	7	8	7	7	29	7.25	0.50
7	8	8	8	7	31	7.75	0.50
8	6	6	6	7	25	6.25	0.50
9	9	8	9	8	34	8.50	0.58
10	7	7	7	7	28	7.00	0.00
11	7	8	8	8	31	7.75	0.50
12	7	6	7	7	27	6.75	0.50
13	8	7	7	7	29	7.25	0.50
14	8	7	8	7	30	7.50	0.58
15	9	8	8	9	34	8.50	0.58
16	8	8	7	8	31	7.75	0.50
17	7	8	7	7	29	7.25	0.50
18	8	8	9	9	34	8.50	0.58
19	7	7	7	7	28	7.00	0.00
20	6	7	6	7	26	6.50	0.58
21	7	8	7	8	30	7.50	0.58
22	7	7	6	7	27	6.75	0.50

ตารางที่ 8 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	ด้านความรู้-ความจำ	ด้านความเข้าใจ	ด้านการนำไปใช้	ด้านการวิเคราะห์	รวม	เฉลี่ย	S.D.
23	6	7	6	7	26	6.50	0.58
24	9	9	8	8	34	8.50	0.58
25	8	8	8	8	32	8.00	0.00
26	8	8	7	7	30	7.50	0.58
27	7	7	7	7	28	7.00	0.00
28	7	7	7	8	29	7.25	0.50
29	8	7	8	8	31	7.75	0.50
30	6	7	6	6	25	6.25	0.50
31	9	9	8	8	34	8.50	0.58
32	7	7	7	7	28	7.00	0.00
33	8	8	8	7	31	7.75	0.50
34	7	7	7	6	27	6.75	0.50
35	8	7	7	7	29	7.25	0.50
36	8	7	7	8	30	7.50	0.58
37	9	8	9	8	34	8.50	0.58
38	8	8	7	8	31	7.75	0.50
39	7	8	7	7	29	7.25	0.50
40	8	8	8	8	32	8.00	0.00
รวม	304	303	295	297	1199	299.75	17.04
เฉลี่ย	7.60	7.58	7.38	7.43	29.98	7.49	0.43
S.D.	0.87	0.71	0.84	0.68	2.66	0.66	0.22

ตารางที่ 9 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า

แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	ผลการประเมิน
	1	2	3			
1	+1	0	+1	2	0.7	คัดเลือกไว้ (ข้อ1)
2	+1	0	+1	2	0.7	คัดเลือกไว้ (ข้อ2)
3	0	+1	+1	2	0.7	คัดเลือกไว้ (ข้อ3)
4	0	0	+1	1	0.3	
5	+1	+1	+1	3	1.0	คัดเลือกไว้ (ข้อ4)
6	+1	+1	+1	3	1.0	คัดเลือกไว้ (ข้อ5)
7	+1	0	0	1	0.3	
8	0	+1	+1	2	0.7	คัดเลือกไว้ (ข้อ6)
9	+1	+1	+1	3	1.0	คัดเลือกไว้ (ข้อ7)
10	+1	+1	0	2	0.7	คัดเลือกไว้ (ข้อ8)
11	+1	+1	+1	3	1.0	คัดเลือกไว้ (ข้อ9)
12	0	+1	+1	2	0.7	คัดเลือกไว้ (ข้อ10)
13	+1	+1	0	2	0.7	คัดเลือกไว้ (ข้อ11)
14	0	0	+1	1	0.3	ปรับปรุงและคัดเลือกไว้ (ข้อ12)
15	0	+1	0	1	0.3	
16	+1	+1	+1	3	1.0	คัดเลือกไว้ (ข้อ13)
17	+1	0	+1	2	0.7	คัดเลือกไว้ (ข้อ14)
18	+1	+1	+1	3	1.0	คัดเลือกไว้ (ข้อ15)
19	+1	0	+1	2	0.7	คัดเลือกไว้ (ข้อ16)
20	+1	0	+1	2	0.7	คัดเลือกไว้ (ข้อ17)
21	+1	-1	+1	3	1.0	คัดเลือกไว้ (ข้อ18)
22	0	0	+1	1	0.3	ปรับปรุงและคัดเลือกไว้ (ข้อ19)
23	+1	0	+1	2	0.7	คัดเลือกไว้ (ข้อ20)

ตารางที่ 9 (ต่อ)

แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	IOC	ผลการประเมิน
	1	2	3			
24	+1	0	+1	2	0.7	กั๊ดเล็อกไว้ (ข้อ21)
25	0	0	+1	1	0.3	
26	+1	0	+1	2	0.7	กั๊ดเล็อกไว้ (ข้อ22)
27	+1	0	0	1	0.3	
28	+1	0	+1	2	0.7	กั๊ดเล็อกไว้ (ข้อ23)
29	+1	+1	+1	3	1.0	กั๊ดเล็อกไว้ (ข้อ24)
30	0	+1	+1	2	0.7	กั๊ดเล็อกไว้ (ข้อ25)
31	0	-1	-1	0	0.0	
32	0	+1	+1	2	0.7	กั๊ดเล็อกไว้ (ข้อ26)
33	+1	+1	+1	3	1.0	กั๊ดเล็อกไว้ (ข้อ27)
34	0	+1	0	1	0.3	
35	0	0	0	0	0.0	
36	+1	+1	+1	3	1.0	กั๊ดเล็อกไว้ (ข้อ28)
37	+1	+1	0	2	0.7	กั๊ดเล็อกไว้ (ข้อ29)
38	+1	+1	+1	3	1.0	กั๊ดเล็อกไว้ (ข้อ30)
39	0	0	+1	1	0.3	
40	0	+1	0	1	0.3	
41	+1	+1	+1	3	1.0	กั๊ดเล็อกไว้ (ข้อ31)
42	+1	+1	+1	3	1.0	กั๊ดเล็อกไว้ (ข้อ32)
43	+1	+1	+1	3	1.0	กั๊ดเล็อกไว้ (ข้อ33)
44	+1	0	0	1	0.3	
45	0	0	+1	1	0.3	
46	+1	+1	0	2	0.7	กั๊ดเล็อกไว้ (ข้อ34)

ตารางที่ 9 (ต่อ)

แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC	ผลการประเมิน
	1	2	3			
47	0	+1	+1	2	0.7	คัดเลือกไว้ (ข้อ35)
48	0	0	+1	1	0.3	
49	0	+1	0	1	0.3	
50	0	+1	+1	2	0.7	คัดเลือกไว้ (ข้อ36)
51	0	0	+1	1	0.3	
52	+1	+1	+1	3	1.0	คัดเลือกไว้ (ข้อ37)
53	0	+1	0	1	0.3	
54	+1	+1	+1	3	1.0	คัดเลือกไว้ (ข้อ38)
55	+1	0	0	1	0.3	
56	+1	0	+1	2	0.7	คัดเลือกไว้ (ข้อ39)
57	+1	0	0	1	0.3	
58	0	+1	0	1	0.3	
59	+1	+1	0	2	0.7	คัดเลือกไว้ (ข้อ40)
60	+1	0	0	1	0.3	

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า

ข้อ	IOC	p	r	ค่าความเชื่อมั่น(r_{tt})
	ด้านความรู้-ความจำ			0.813
1	0.7	0.67	0.27	
2	0.7	0.53	0.27	
3	0.7	0.60	0.23	
4	1.0	0.47	0.67	
5	1.0	0.67	0.80	
6	0.7	0.60	0.67	
7	1.0	0.40	0.27	
8	0.7	0.60	0.67	
9	1.0	0.47	0.67	
10	0.7	0.60	0.23	
	ด้านความเข้าใจ			0.859
11	0.7	0.53	0.33	
12	0.3	0.67	0.27	
13	1.0	0.47	0.67	
14	0.7	0.67	0.27	
15	1.0	0.73	0.40	
16	0.7	0.40	0.27	
17	0.7	0.47	0.67	
18	1.0	0.60	0.67	
19	0.3	0.40	0.53	
20	0.7	0.47	0.67	

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ข้อ	IOC	p	r	ค่าความเชื่อมั่น(r_{tt})
	ด้านการนำไปใช้			0.877
21	0.7	0.60	0.67	
22	0.7	0.40	0.73	
23	0.7	0.67	0.27	
24	1.0	0.33	0.33	
25	0.7	0.60	0.67	
26	0.7	0.60	0.67	
27	1.0	0.33	0.67	
28	1.0	0.60	0.67	
29	0.7	0.73	0.40	
30	1.0	0.67	0.53	
	ด้านการวิเคราะห์			0.831
31	1.0	0.33	0.67	
32	1.0	0.60	0.67	
33	1.0	0.60	0.67	
34	0.7	0.60	0.67	
35	0.7	0.40	0.73	
36	0.7	0.67	0.27	
37	1.0	0.67	0.53	
38	1.0	0.33	0.67	
39	0.7	0.40	0.27	
40	0.7	0.47	0.67	
เฉลี่ย	0.80	0.54	0.52	0.85

ภาคผนวก ง
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต จำนวน 40 ข้อ
คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✕ บนข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดเป็นอุณหภูมิที่ไอน้ำในอากาศกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ (ด้านความรู้-ความจำ)
 - ก. จุดกลั่นตัว
 - ข. จุดน้ำค้าง
 - ค. จุดหลอมเหลว
 - ง. จุดเยือกแข็ง
2. สิ่งใดมีส่วนช่วยให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำมากที่สุด (ด้านวิเคราะห์ความสำคัญ)
 - ก. ป่าไม้
 - ข. ภูเขา
 - ค. สัตว์ป่า
 - ง. มนุษย์
3. ป่าไม้มีผลต่อวัฏจักรน้ำอย่างไร (ด้านวิเคราะห์ความสำคัญ)
 - ก. ช่วยดูดซับน้ำฝน
 - ข. เป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร
 - ค. ทำให้อากาศชุ่มชื้น
 - ง. ป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน
4. เมื่อมองเห็นเมฆก่อตัวอยู่ในท้องฟ้า ไอน้ำที่กลายเป็นเมฆอยู่ในขั้นตอนใดของวัฏจักรน้ำ (ด้านความรู้- ความจำ)
 - ก. การระเหย
 - ข. การควบแน่น
 - ค. การเกิดฝน
 - ง. การระเหย
5. น้ำที่เกิดจากน้ำผิวดินซึมผ่านดินชั้นต่างๆ ลงไปสะสมอยู่ระหว่างช่องว่างของเนื้อดิน หรือหิน เรียกว่าอะไร (ด้านความจำ)
 - ก. น้ำบาดาล
 - ข. น้ำใต้ดิน
 - ค. น้ำป่อ
 - ง. อ่างเก็บน้ำ

6. ปริมาณน้ำจืดของโลกคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำโดยรวม (ด้านความรู้- ความจำ)
- ก. 100 %
- ข. 90 %
- ค. 70 %
- ง. 3 %
7. ถ้าขึ้นไปต้มน้ำบนภูเขาสูง น้ำจะเดือดที่ 97 องศาเซลเซียส เพราะเหตุใด (ด้านวิเคราะห์หลักการ)
- ก. อุณหภูมิต่ำกว่าพื้นดิน
- ข. ลมพัดแรงและความชื้นมาก
- ค. อุณหภูมิสูงและความชื้นน้อย
- ง. ความกดอากาศต่ำกว่าพื้นดิน
8. จงพิจารณาข้อมูลต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม

สาร	จุด หล อ ม เ หล ว (องศาเซลเซียส)	จุดเดือด (องศาเซลเซียส)
A	110	450
B	0	100
C	-100	-35

- สาร A , B , C ควรมีสถานะอย่างไรที่อุณหภูมิห้องตามลำดับ (ด้านความเข้าใจ)
- ก. ของแข็ง ของเหลว แก๊ส
- ข. แก๊ส แก๊ส ของแข็ง
- ค. แก๊ส ของแข็ง ของเหลว
- ง. ของแข็ง ของแข็ง ของเหลว
9. ต้มน้ำในห้องเรียนจนเดือดวัดอุณหภูมิได้ 100 องศาเซลเซียส จากนั้นต้มต่อไปอีก 15 นาที ผลจะเป็นอย่างไร (ด้านความเข้าใจ)
- ก. อุณหภูมิเท่ากับ 100 องศาเซลเซียส เพราะน้ำไม่ได้รับความร้อนเพิ่ม
- ข. อุณหภูมิเท่ากับ 100 องศาเซลเซียส เพราะน้ำใช้ความร้อนในการเปลี่ยนสถานะ
- ค. อุณหภูมิสูงกว่า 100 องศาเซลเซียส เพราะน้ำได้รับความร้อนเพิ่มขึ้น
- ง. อุณหภูมิต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส เพราะสูญเสียความร้อนไปกับไอน้ำเดือด

10. นายรัชวิทย์นำน้ำจากบ่อ 4 แห่ง มาใส่หลอดทดลอง หลอดที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ หลอดละ 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วหยดน้ำสบู่ลงไปในแต่ละหลอดพบว่า (ด้านความเข้าใจ)
- น้ำจากบ่อที่ 1 เมื่อหยดน้ำสบู่ 10 หยด แล้วไม่มีโคลจากสบู่เพิ่มขึ้น
 - น้ำจากบ่อที่ 2 เมื่อหยดน้ำสบู่ 15 หยด แล้วไม่มีโคลจากสบู่เพิ่มขึ้น
 - น้ำจากบ่อที่ 3 เมื่อหยดน้ำสบู่ 20 หยด แล้วไม่มีโคลจากสบู่เพิ่มขึ้น
 - น้ำจากบ่อที่ 4 เมื่อหยดน้ำสบู่ 30 หยด แล้วไม่มีโคลจากสบู่เพิ่มขึ้น
- จากการทดลองข้อใดถูกต้อง
- น้ำจากบ่อที่ 4 เป็นน้ำอ่อนที่สุด
 - น้ำจากบ่อที่ 3 มีความกระด้างมากกว่าน้ำจากบ่อที่ 2
 - น้ำจากบ่อที่ 2 มีความเป็นน้ำอ่อนมากกว่าน้ำจากบ่อที่ 1
 - น้ำจากบ่อที่ 1 มีความกระด้างมากกว่าน้ำจากบ่อที่ 2, 3 และ 4
11. A , B , C และ D เป็นขวดบรรจุสารละลายของสบู่ ผงซักฟอก เกลือแคลเซียม และน้ำมันพืช แต่ไม่ทราบว่าขวดไหนเป็นสารอะไร จึงนำมาผสมกัน แล้วสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นดังนี้

สารผสม	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตเห็น
A + B	-
B + C	มีผงสีขาวลอยอยู่ผิวหน้าสารละลาย
C + D	แยกเป็นสองชั้นแล้วรวมเป็นเนื้อเดียวกันเมื่อเขย่า

ขวดไหนบรรจุสารละลาย เกลือแคลเซียม (ด้านความเข้าใจ)

- A
 - B
 - C
 - D
12. วิชัชอยากทราบว่าน้ำในบ่อหลังบ้านเป็นน้ำกระด้างหรือไม่ วิชัชควรทดสอบอย่างไร (ด้านการนำไปใช้)
- ชิมดู ถ้ามีรสฝาดเป็นน้ำกระด้าง
 - ใช้สารส้มแกว่ง ถ้าเกิดตะกอนเป็นน้ำกระด้าง
 - กรองโดยใช้ผ้าขาวบาง ถ้ามีตะกอนเป็นน้ำกระด้าง
 - เขย่ากับน้ำสบู่ ถ้าไม่เกิดฟองเป็นน้ำกระด้าง

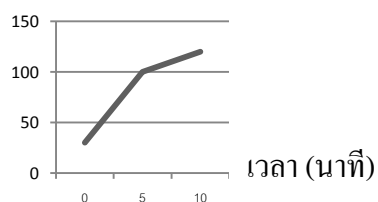
13. ด.ช.นนทนันท์ ต้องการทดสอบน้ำจากแหล่งน้ำแห่งหนึ่งว่าเป็นน้ำอ่อนหรือน้ำกระด้าง ควรทำการทดสอบอย่างไร (ด้านความเข้าใจ)
- นำน้ำมาเติมน้ำสบู่แล้วเขย่า สังเกตการเกิดฟอง
 - นำน้ำมาต้ม เติมน้ำสบู่แล้วเขย่า สังเกตการเกิดฟอง
 - นำน้ำมากลั่น เติมน้ำสบู่แล้วเขย่า สังเกตการเกิดฟอง
 - นำน้ำมาเติมโซเดียมคาร์บอเนต เติมน้ำสบู่แล้วเขย่า สังเกตการเกิดฟอง
14. น้ำมีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตในเรื่องใดมากที่สุด (ด้านการวิเคราะห์)
- การทำที่อยู่อาศัย
 - การทำมาหากิน
 - การดำรงชีวิต
 - การคมนาคม
15. หินงอกและหินย้อยตามถ้ำในภูเขาหินปูนเกิดขึ้นเพราะ (ด้านความเข้าใจ)
- น้ำฝนละลายหินปูนระหว่างไหลซึมลงไปตามถ้ำ แล้วเกิดการตกตะกอน
 - น้ำบาดาลตามถ้ำมีหินปูนละลายอยู่แล้ว และถูกพัดมาตกตะกอน
 - น้ำฝนชะล้างเกลือแร่ต่างๆ ในดินให้ไหลลงมาสะสมตัวภายในถ้ำ
 - สารละลายกรดอย่างอ่อนซึ่งมีหินปูนละลายอยู่ ขึ้นมาจากใต้พื้นโลกแล้วเกิดการตกตะกอน
16. การขาดแคลนน้ำจะกระทบต่อกิจการใดมากที่สุด (ด้านวิเคราะห์ความสำคัญ)
- การเกษตร
 - การคมนาคม
 - อุตสาหกรรม
 - ธุรกิจขนาดย่อม
17. ข้อใดไม่ใช่การทดลองที่แสดงว่ามีไอน้ำอยู่ในอากาศ (ด้านความเข้าใจ)
- เอาน้ำแข็งใส่แก้วตั้งทิ้งไว้สักครู่จะมีหยดน้ำมาเกาะรอบๆ แก้ว
 - เอากรอบแก้วครอบต้นไม้แล้วมีไอน้ำเกาะที่ผิวแก้วด้านใน
 - นำเกลือใส่ถ้วยทิ้งไว้ 1 คืน เกลือจะขึ้น
 - นำจุนสีสะตุตั้งทิ้งไว้ในอากาศสีขาวจะเปลี่ยนเป็นสีฟ้า

18. เมื่อนำน้ำมาต้ม ได้ผลการทดลองตามตารางต่อไปนี้

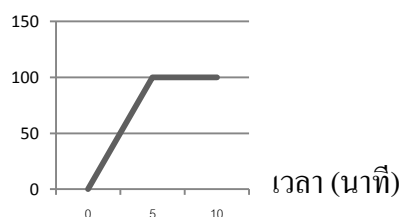
เวลา (นาที)	1	2	3	4	5	6	7
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	30	45	65	80	100	100	100

ถ้านำข้อมูลจากตารางมานำเสนอเป็นกราฟจะได้ข้อใด (ด้านความเข้าใจ)

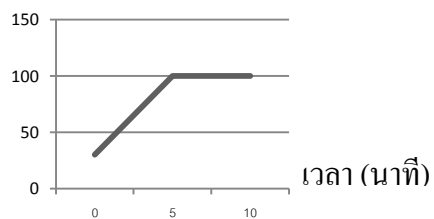
ก. อุณหภูมิ (องศา)



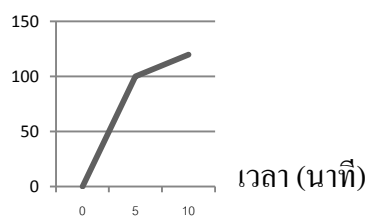
ข. อุณหภูมิ (องศา)



ค. อุณหภูมิ (องศา)

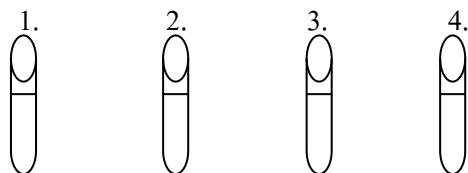


ง. อุณหภูมิ (องศา)



19. ถ้าพื้นป่าลดลงจะส่งผลกระทบต่อด้านใดของน้ำ (ด้านวิเคราะห์ความสำคัญ)

- ก. ปริมาณ
- ข. คุณภาพ
- ค. โครงสร้าง
- ง. อุณหภูมิ



น้ำฝน น้ำคลอง น้ำบ่อ น้ำดื่มแมกนีเซียมซัลเฟต

20. เมื่อเติมน้ำสบู่ปริมาณเท่ากันในหลอดทั้ง 4 แล้วเขย่า หลอดใดเกิดฟองสบู่ที่สุด (ด้านความเข้าใจ)

- ก. หลอดที่ 1
- ข. หลอดที่ 2
- ค. หลอดที่ 3
- ง. หลอดที่ 4

21. หลักการที่สำคัญที่สุดของการสร้างเขื่อน คือข้อใด (ด้านวิเคราะห์หลักการ)

- ก. กักและทดน้ำให้ที่ระดับสูงขึ้น
- ข. มีช่องระบายน้ำเพื่อการชลประทานได้
- ค. มีเครื่องจักรในการผลิตกระแสไฟฟ้า
- ง. เพื่อเก็บกักน้ำไว้ใช้ในฤดูแล้ง

22. ในปัจจุบันแหล่งน้ำได้เสื่อมสภาพลงมากเพราะสาเหตุใด (ด้านวิเคราะห์หลักการ)

- ก. การทิ้งสิ่งปฏิกูลจากบ้านเรือนลงในแหล่งน้ำ
- ข. การทิ้งสิ่งปฏิกูลจากโรงงานอุตสาหกรรมลงในแหล่งน้ำ
- ค. การทิ้งตะกอนจากการทำเหมืองแร่ลงในแม่น้ำและทะเล
- ง. ทั้ง ก, ข และ ค

23. ปริมาณน้ำจืดที่โลกมีอยู่น้อยมาก (ประมาณ 3% เท่านั้น) เมื่อเทียบกับน้ำเค็ม ปัญหาการขาดแคลนน้ำจากสาเหตุต่อไปนี้ ข้อใดที่นักเรียนคิดว่าแก้ไขยากที่สุด (ด้านเข้าใจขยายความ)
- น้ำกลายเป็นน้ำเสีย
 - อยู่ห่างไกลจากแหล่งน้ำ
 - ฝนแล้งจัดติดต่อกันนาน
 - น้ำทะเลรุกเข้ามาในแหล่งน้ำจืด
24. พืชน้ำหลายชนิดช่วยบำบัดน้ำเสียได้ เช่น หญ้าแฝก ฐปฤยาธิ นักเรียนทราบหรือไม่ว่ามันบำบัดได้อย่างไร (ด้านความรู้ - ความจำ)
- ให้ออกซิเจนแก่น้ำ
 - ดูดธาตุอาหารที่เป็นมลพิษจากน้ำ
 - ใช้คาร์บอนในน้ำสังเคราะห์ด้วยแสง
 - ถูกทั้ง ก , ข และ ค
25. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับน้ำบาดาลหรือน้ำใต้ดิน (ด้านความรู้ - ความจำ)
- ชั้นดินและหินช่วยกรองน้ำให้ใส
 - สูบน้ำใต้ดินไปใช้มากๆทำให้ดินทรุด
 - ธาตุอาหารบางชนิดในปุ๋ยที่ให้แก่พืชอาจปนเปื้อนน้ำใต้ดิน
 - ถูกทั้ง ก , ข และ ค
26. เหตุการณ์ใดต่อไปนี้ที่แสดงถึงการกักตัวในวัฏจักรของน้ำ (ด้านเข้าใจ แปลความ)
- หยดน้ำที่ตกลงมาจากอากาศ
 - การสร้างกลุ่มเมฆในบรรยากาศ
 - การไหลของน้ำลำธารสู่แม่น้ำ
 - แอ่งน้ำเกิดการแห้งในวันอากาศร้อนจัด
27. เด็กชายกิริติสำรวจระบบนิเวศสระน้ำในท้องถิ่นที่ตนเองอาศัยอยู่ พบว่ามีลักษณะใส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นและไม่มีขยะ แต่ปรากฏว่ามีปลาตายเป็นจำนวนมาก บ้างจับในข้อใดไม่ใช่ สาเหตุที่ทำให้ปลาตาย (ด้านวิเคราะห์หลักการ)
- อุณหภูมิของน้ำ
 - ความขุ่นของน้ำ
 - ความเป็น กรด –เบส ของน้ำ
 - ปริมาณแก๊สออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

28. เด็กหญิงวรรษชา นำน้ำในบ่อแห่งหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะใสมาต้มในถ้วยกระเบื้องจนแห้ง พบว่าไม่มีสารใดเหลืออยู่ที่ก้นภาชนะ เด็กหญิงวรรษชา จะสรุปว่า น้ำในบ่อเป็นน้ำบริสุทธิ์ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (ด้านเข้าใจดีความ)
- ไม่ได้ เพราะอาจมีสารที่มีลักษณะใสเหมือนน้ำปนอยู่
 - ไม่ได้ เพราะสิ่งเจือปนที่อยู่ในน้ำอาจจะแยกกลายเป็นไอ
 - ได้ เพราะความร้อนไม่สามารถทำให้สิ่งเจือปนที่อยู่ในน้ำระเหยได้
 - ได้ เพราะการระเหยทุกครั้ง ถ้ามีสิ่งเจือปนอยู่จะเหลือสารตกค้างทิ้งไว้
29. ถ้าน้ำไม่ระเหยกลายเป็นไอจะเกิดอะไรขึ้น (ด้านความเข้าใจ)
- การไหลของน้ำลดลง
 - น้ำในแม่น้ำลดลง
 - ฝนไม่ตก
 - ไม่มีเมฆ
30. น้ำในข้อใดถ้าใช้มากแล้วจะมีผลต่อการทรุดตัว หรือยุบตัวของแผ่นดิน (ด้านการนำไปใช้)
- น้ำในดิน
 - น้ำผิวดิน
 - น้ำบาดาล
 - น้ำในอ่างเก็บน้ำ
31. แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นมีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร (ด้านความจำ)
- การเกษตรกรรม
 - การผลิตไฟฟ้า
 - การอุปโภคบริโภค
 - ถูกทุกข้อ
32. การไหลของกระแสน้ำไปตามแม่น้ำลำคลองที่คดเคี้ยว เมื่อเวลาผ่านไปนานๆ จะทำให้ภูมิประเทศเปลี่ยนแปลงไปในลักษณะต่างๆ ยกเว้นข้อใด (ด้านการประเมินค่า)
- แม่น้ำเปลี่ยนทิศทางการไหล
 - เกิดเกาะกลางน้ำ
 - เกิดแอ่งน้ำรูปเกือกม้า
 - เกิดแผ่นดินรูปร่างแปลกประหลาดริมแม่น้ำ

33. การที่น้ำไหลรวมกันสู่แหล่งน้ำ เช่น แม่น้ำ ทะเล หรือมหาสมุทร เป็นแหล่งอุปโภค และบริโภคของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ต่อไป คือวัฏจักรของน้ำตามธรรมชาติขั้นตอนใด (ด้านความเข้าใจ)
- การระเหย (evaporation)
 - การควบแน่น (condensation)
 - การเกิดฝนตก (precipitation)
 - การรวมตัวของน้ำ (collection)
34. การที่น้ำไหลรวมกันสู่แหล่งน้ำ เช่น แม่น้ำ ทะเล หรือมหาสมุทร เป็นแหล่งอุปโภค และการสะสมอยู่เป็นน้ำใต้ดินจนกลายเป็นแหล่งน้ำใต้ดินขนาดใหญ่เกิดขึ้นจาก (ด้านการประเมินค่า)
- การซึมตื้น
 - การซึมลึก
 - การไหลบ่าผิวดิน
 - ถูกทุกข้อ
35. จังหวัดที่อยู่ใกล้ปากน้ำมีโอกาสเกิดปรากฏการณ์ต่อไปนี้สูง
1. สันดอนปากน้ำตื้นเขินเร็วเพราะน้ำจืดพบกับน้ำทะเล
 2. ตลิ่งแม่น้ำพังทลาย
 3. น้ำทะเลรุกล้ำเข้ามาในแหล่งน้ำจืด
 4. พืชท้องถิ่นเจริญเติบโตรวดเร็วเพราะได้รับสารอาหารเหลือเพื่อ
- ข้อใดถูกต้องที่สุด (ด้านเข้าใจแปลความ)**
- ข้อ 1 และ ข้อ 2
 - ข้อ 1 และ ข้อ 3
 - ข้อ 2 และ ข้อ 3
 - ข้อ 2 และ ข้อ 4
36. เมื่อหยดน้ำสปูจำนวนเล็กน้อยลงในหลอดทดลองที่มีเกลือแคลเซียมและแมกนีเซียมละลายอยู่ จากนั้นดูดด้วยจุกคอร์ก แล้วเขย่า จะสังเกตเห็นอะไรบ้าง (ด้านเข้าใจตีความ)
- ฟองสปู
 - ฟองแก๊ส
 - ฝ้าบริเวณผิวของสารละลาย
 - สารละลายกลายเป็นเนื้อเดียวกัน

37. จงพิจารณาว่าข้อความใดต่อไปนี้เป็นกล่าว ถูกต้องที่สุด (ด้านวิเคราะห์ความสำคัญ)
- สบู่ถูตัวเตรียมได้จากน้ำมันพืชนำมาทำปฏิกิริยากับแอลกอฮอล์
 - ผงซักฟอกมีสารประกอบเกลือฟอสเฟตอยู่ด้วยจึงสามารถแก้้ น้ำกระด้างได้
 - เมื่อนำน้ำกระด้าง ไปต้มจะเกิดแคลเซียม ไบคาร์บอเนตในรูปของตะกอนติดอยู่ที่ผิวด้านในของภาชนะ
 - ข้อ ก และ ค ถูกต้องที่สุด
38. โครงการพระราชดำริแก้มลิงแก้ปัญหาอะไร (ด้านเข้าใจตีความ)
- ปัญหาน้ำท่วม
 - ปัญหาน้ำเซาะตลิ่งพัง
 - ปัญหาการขาดแคลนน้ำ
 - ปัญหาน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม
39. เมื่อมีมลพิษทางความร้อนทำให้แม่น้ำมีความร้อนเพิ่มขึ้นจะเกิดอะไรขึ้น (ด้านเข้าใจขยายความ)
- ทำให้จุลินทรีย์ในน้ำลดลง
 - ทำให้การละลายของออกซิเจนในน้ำลดลง
 - ปลายังอาศัยอยู่ได้เพราะเป็นสัตว์เลือดเย็น
 - ถูกต้องทุกข้อที่กล่าวมา
40. เด็กชายรัชวิษฐ์ ตวงน้ำจากแหล่งน้ำแหล่งหนึ่ง แล้วแบ่งออกเป็นสองส่วนเท่ากัน น้ำส่วนแรกกรองด้วยทรายละเอียด น้ำส่วนที่สองกรองด้วยทรายหยาบ นำน้ำที่กรองได้ทั้งสองส่วนไปทดสอบ ความสามารถในการส่องผ่านของแสงมากกว่าน้ำที่ได้จากการกรองด้วยทรายหยาบ เด็กชายรัชวิษฐ์ทำการทดลองนี้เพื่อ ตรวจสอบสมมติฐานในข้อใด (ด้านเข้าใจตีความ)
- น้ำจากแหล่งน้ำต่างกันมีความขุ่นไม่เท่ากัน
 - ชนิดของทรายต่างกันกรองน้ำได้ใสไม่เท่ากัน
 - ปริมาณน้ำต่างกันทำให้น้ำมีความขุ่นไม่เท่ากัน
 - ปริมาณของทรายต่างกันกรองน้ำได้เร็วไม่เท่ากัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่องความสำคัญของน้ำ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

ร่างกายของคนและสัตว์ ต้องใช้น้ำในกระบวนการต่างๆ เช่น การย่อยอาหาร การลำเลียงอาหารไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย การลำเลียงของเสียออกจากร่างกาย การปรับอุณหภูมิของร่างกาย

ในร่างกายของคนมีน้ำเป็นองค์ประกอบร้อยละ 65 หรือประมาณ 2 ใน 3 ของน้ำหนักร่างกาย โดยน้ำจะมีอยู่ทั้งในและนอกเซลล์ของอวัยวะต่าง ๆ เช่น เลือด น้ำเหลือง ดับ ไต หัวใจ ปอด เป็นต้น

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถบอกความสำคัญของน้ำต่อการดำรงชีวิตในด้านต่าง ๆ ได้
2. นักเรียนสามารถแปลความหมายข้อมูลจากตารางเกี่ยวกับปริมาณน้ำในอาหารและนำข้อมูลมาจัดกระทำในรูปแบบต่างๆ ได้
3. นักเรียนสามารถเสนอวิธีการการสูญเสียน้ำจากร่างกายตลอดจนการรับน้ำชดเชยเข้าไปได้
4. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบประโยชน์ของน้ำด้านการอุปโภคกับด้านการบริโภคได้

เนื้อหา

1. ความสำคัญของน้ำ
2. วัฏจักรของน้ำ
3. ความสำคัญของน้ำต่อมนุษย์
4. ความสำคัญของน้ำต่อพืช
5. ประโยชน์ของน้ำ

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 การจัดเตรียมแบบมโนทัศน์กว้าง

- 1.1 ผู้สอนนำเสนอแผนผังความคิดเกี่ยวกับความสำคัญของน้ำ
- 1.2 ผู้สอนทบทวนความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับความสำคัญของน้ำโดยให้นักเรียนสังเกตภาพ แล้วให้นักเรียนช่วยกันจำแนกประโยชน์ของน้ำออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านการอุปโภคและด้านการบริโภค และใช้คำถาม ดังนี้

1. จากภาพ นักเรียนสามารถจำแนกประโยชน์ของน้ำที่มีต่อการดำรงชีวิตของเรา เป็นกี่ด้าน อะไรบ้าง

2. คนใช้น้ำเพื่อประโยชน์ในด้านใดบ้าง

3. นักเรียนเคยเห็นหรือเคยได้ร่วมประเพณีต่างๆที่เกี่ยวกับน้ำหรือไม่ อย่างไร

1.3 ผู้สอนบอกวัตถุประสงค์ในการเรียนครั้งนี้

ขั้นที่ 2 การนำเสนอแบบมโนทัศน์กว้าง

2.1 ผู้สอนนำเสนอแผนผังความคิดเกี่ยวกับ ความสำคัญของน้ำ โดยใช้ภาพโลกของเรา เพื่อแสดงให้เห็นว่าพื้นผิวโลกของเรา ประกอบด้วยส่วนที่เป็นพื้นดินและพื้นน้ำ ซึ่งทั้งน้ำและดินมีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์

2.2 ครูและนักเรียน ร่วมกันอภิปรายและเล่าเหตุการณ์ หรือแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ในชีวิตประจำวัน เพื่อแสดงให้เห็นถึงความเกี่ยวพันระหว่างคนไทยกับน้ำ เช่น การเล่าเหตุการณ์ การเล่นสงกรานต์ในอดีตที่มีความเหมือนหรือแตกต่างกับปัจจุบันอย่างไร จากนั้นใช้คำถามดังนี้

1. นักเรียนคิดว่าประเพณีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับน้ำ ควรดำรงรักษาไว้ให้สืบทอดต่อไปหรือไม่ เพราะเหตุใด

2. ในท้องถิ่นของนักเรียนมีความเชื่อหรือประเพณีใดที่เกี่ยวกับน้ำหรือไม่ อะไรบ้าง

ขั้นที่ 3 การนำเสนอเนื้อหาสาระใหม่

3.1 ครูฉายวีดิทัศน์ให้นักเรียนดูเกี่ยวกับความสำคัญของน้ำ

3.2 ครูนำนักเรียนอภิปรายถึงกระบวนการต่างๆที่ทำให้ได้รับน้ำเข้าสู่ร่างกาย

3.3 ครูยกตัวอย่างวิธีการคิดปริมาณน้ำที่มีอยู่ในร่างกาย แล้วให้นักเรียนแต่ละคนลองคิดปริมาณน้ำที่มีอยู่ในร่างกายของตนเอง

ขั้นที่ 4 การจัดโครงสร้างความรู้

4.1 ครูให้นักเรียน นำความรู้ที่ได้ เติมในแผนผังความคิดและอธิบาย

4.2 ครูให้นักเรียนศึกษาตารางปริมาณน้ำที่ได้รับและขับออกจากร่างกายของผู้ใหญ่ในแต่ละวันโดยเฉลี่ย เพื่อให้เห็นว่ากระบวนการต่างๆที่ทำให้ได้รับน้ำเข้าและขับออกจากร่างกาย จากนั้นใช้คำถามดังนี้

1. ในส่วนใดของร่างกายคนมีน้ำเป็นองค์ประกอบบ้าง

2. ในแต่ละวันร่างกายเก็บน้ำไปทางใดบ้าง

3. โดยเฉลี่ยแล้วในแต่ละวันน้ำที่ร่างกายได้รับและขับออกมีปริมาณเท่ากันหรือไม่ อย่างไร

4. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการให้น้ำเกลือแก่ผู้ป่วยที่ท้องเสีย

4.3 ให้นักเรียน นำความรู้ที่ได้ มาเขียนแผนผังความคิดเกี่ยวกับความสำคัญของน้ำ

สื่อการเรียนรู้

1. แผนภาพความสำคัญของน้ำ
2. แผนภาพโลกของเรา
3. วีดิทัศน์เรื่องน้ำ
4. เว็บไซต์ต่างๆ ในอินเทอร์เน็ต

การประเมินผลการเรียนรู้

1. แบบทดสอบ (มี 10 ข้อ 4 ตัวเลือก)
2. สังเกตจากการร่วมมือในการทำกิจกรรม/อภิปรายของนักเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่องน้ำเพื่อชีวิต (วัฏจักรของน้ำ)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

น้ำจากแหล่งต่างๆ เมื่อได้รับความร้อนจะระเหยกลายเป็นไอน้ำอยู่ในอากาศ เมื่อไอน้ำกระทบกับอากาศที่เย็นกว่า จะควบแน่นเป็นละอองน้ำเล็กๆ โดยมีฝุ่นเป็นแกนกลาง แล้วละอองน้ำจำนวนมากมาจับตัวกันเมฆ เมฆบนท้องฟ้า จะมีลักษณะแตกต่างกันตามสภาพอากาศที่เกิดขึ้นในขณะนั้น หรือกำลังจะเกิดขึ้น เมื่อละอองน้ำในเมฆมีขนาดใหญ่ขึ้น จะตกลงมาเป็นฝนสู่พื้นโลก ทำให้เกิดเป็นวัฏจักรของน้ำ

การหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงของน้ำในสถานะต่างๆ จากพื้นดิน พื้นน้ำเข้าสู่บรรยากาศแล้วกลับสู่พื้นดิน พื้นน้ำ เรียกว่า วัฏจักรของน้ำ ความร้อน ลม พืช และสัตว์ เป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดการหมุนเวียนและเปลี่ยนแปลง

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของคำว่าวัฏจักรของน้ำได้
2. นักเรียนสามารถ ยกตัวอย่างเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อวัฏจักรของน้ำได้
3. นักเรียนสามารถสร้างชุดการทดลองการเกิดวัฏจักรน้ำได้
4. นักเรียนสามารถประเมินการเปลี่ยนแปลง เคลื่อนที่ และหมุนเวียนของน้ำโดยตัวการ

ต่างๆ ได้

เนื้อหา

1. ความหมายของวัฏจักรของน้ำ
2. ปัจจัยที่มีผลต่อวัฏจักรของน้ำ
3. การหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงของน้ำ

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 การจัดเตรียมแบบมโนทัศน์กว้าง

- 1.1 ผู้สอนนำเสนอแผนผังวัฏจักรของน้ำ
- 1.2 ผู้สอนให้นักเรียนอภิปรายเพื่อทบทวนความรู้เดิม ในประเด็นต่อไปนี้
 1. โดยทั่วไปเราพบน้ำที่ใดบ้างและน้ำสามารถอยู่ในสภาพใดได้บ้าง
 2. น้ำที่เราพบโดยทั่วไปมีการเปลี่ยนแปลงสถานะได้หรือไม่ อย่างไร
- 1.3 ผู้สอนสนทนาซักถามประสบการณ์ และความรู้ของผู้เรียน ในประเด็นต่อไปนี้

1. นักเรียนคิดว่าเมื่อน้ำระเหยกลายเป็นไอแล้ว จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอีกหรือไม่ อย่างไร
2. นักเรียนคิดว่าเหตุใดน้ำในโลกจึงไม่ระเหยกลายเป็นไอทั้งหมด และน้ำจะมีวันระเหยเป็นไอจนหมดได้หรือไม่ เพราะอะไร

ขั้นที่ 2 การนำเสนอแบบมโนทัศน์กว้าง

- 2.1 ผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์ของการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
- 2.2 ผู้สอนอภิปรายเกี่ยวกับ วัฏจักรของน้ำ โดยให้ผู้เรียนแต่ละคนเขียนแผนผังแนวคิดตามความเข้าใจของตนเอง เพื่ออธิบายว่าวัฏจักรของน้ำเป็นอย่างไร โดยครูกำหนดคำสำคัญ เช่น น้ำ ไอ น้ำ ฝน เมฆ การควบแน่น ระเหย ลูกเห็บ น้ำแข็ง ให้นักเรียนเชื่อมโยงคำสำคัญจนเป็นแผนผัง

ขั้นที่ 3 การนำเสนอเนื้อหาสาระใหม่

3.1 ให้นักเรียนอภิปรายว่าเราจะทำอย่างไร จึงจะสามารถเห็นการหมุนเวียนของน้ำที่เปลี่ยนจากของเหลวเป็น ไอ น้ำ และกลับเป็นของเหลวอีกครั้งได้ ให้นักเรียน ศึกษาใบกิจกรรม เรื่อง การหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงของน้ำ

3.2 ผู้สอนสาธิตการจัดชุดทดลองการหมุนเวียนของน้ำ โดยนำภาชนะใสขนาดเล็ก ซ้อนลงในกล่องพลาสติกใสใบใหญ่ ซึ่งใส่น้ำไว้เล็กน้อย ใช้พลาสติกหุ้มปากภาชนะใบใหญ่ให้มิด วางเหรียญหรือวัตถุหนัก ๆ ลงตรงกลางพลาสติกเพื่อไม่ให้ผิวพลาสติกลาดลงตรงปากภาชนะใบเล็กพอดีให้นักเรียนสังเกต ชุดทดลอง แล้วนำนักเรียนอภิปรายดังนี้

หากนำชุดทดลองนี้ไปวางทิ้งไว้กลางแดดจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (เกิดฝ้าที่บนแผ่นพลาสติกหรือตามข้างภาชนะ และเกิดหยดน้ำหยดลงมา)

ขั้นที่ 4 การจัดโครงสร้างความรู้

4.1 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม จัดชุดทดลองตามตัวอย่างแล้วนำไปวางกลางแดดประมาณ 10-15 นาที สังเกตการเปลี่ยนแปลงภายในภาชนะ บันทึกผล

4.2 หลังการทดลองผู้สอนนำนักเรียนอภิปรายสรุปกิจกรรมและให้ความรู้เพิ่มเติม ดังนี้

1. สิ่งที่เกิดขึ้นภายในกล่องพลาสติกใส เกิดเนื่องจากน้ำในกล่องระเหยกลายเป็นไออยู่ในอากาศภายในกล่อง เมื่อกระทบผิวกล่องและพลาสติกซึ่งเย็นกว่า ไอน้ำจะควบแน่นเป็นละอองน้ำเกาะอยู่ที่ผิวพลาสติกภายในกล่อง
2. ในธรรมชาติน้ำระเหยสู่อากาศจากแหล่งต่างๆ เช่น ทะเล มหาสมุทร การคายน้ำของพืช ดินที่ชุ่มชื้น ลมหายใจออกของคนและสัตว์ น้ำที่ตกลงสู่พื้นผิวโลกจะไหลซึมลงไป ในดินหากมีปริมาณมากจนดินรับไม่ไหวก็จะเอ่อล้น ไหลลงสู่แหล่งน้ำในธรรมชาติ

3. ผู้สอนย้ำให้นักเรียนตระหนักว่า น้ำในสถานะแก๊ส เรียกว่าไอน้ำ ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า แต่ที่เห็นเป็นฝ้าขาวที่ลอยอยู่คือละอองน้ำขนาดเล็ก และให้ความรู้เพิ่มเติมว่าการเปลี่ยนสถานะจากน้ำในสภาพของเหลวเป็นไอน้ำในสภาพแก๊ส เรียกว่าการระเหย และการเปลี่ยนสถานะจากแก๊สเป็นของเหลว เรียกว่าการควบแน่น การเปลี่ยนสถานะเกี่ยวข้องกับการรับและถ่ายโอนความร้อน

สื่อการเรียนรู้

1. แผนผังวัฏจักรของน้ำ
2. ชุดทดลองการหมุนเวียนของน้ำ
3. ใบกิจกรรมเรื่อง การหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงของน้ำ
4. เว็บไซต์ต่างๆ ในอินเทอร์เน็ต

การประเมินผลการเรียนรู้

1. แบบทดสอบ (มี 10 ข้อ 4 ตัวเลือก)
2. สังเกตจากการร่วมมือในการทำกิจกรรม/ อภิปรายของนักเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่องน้ำเพื่อชีวิต (แหล่งน้ำธรรมชาติ)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

แหล่งน้ำธรรมชาติ ประกอบด้วย แหล่งน้ำผิวดิน และแหล่งน้ำใต้ดิน น้ำใต้ดินเป็นน้ำที่เกิดอยู่ใต้ผิวดิน แบ่งออกเป็นน้ำในดินและน้ำบาดาล น้ำในดิน เป็นน้ำที่ซึมอยู่ในดินเหนือชั้นหิน เกิดจากเมื่อเวลาฝนตกดินจะดูดซึมน้ำฝนไว้เมื่ออิ่มตัวแล้วจะซึมลงไปดินจนถึงชั้นของหินซึ่งจะกั้นน้ำส่วนใหญ่ไม่ให้ซึมผ่านไปได้อีก ระดับตอนบนสุดของน้ำดังกล่าวเรียกว่า ระดับน้ำในดิน น้ำบาดาลเป็นน้ำที่ไหลซึมต่อไปอีกในระดับลึกกว่าน้ำในดิน โดยผ่านชั้นหินแล้วขังอยู่ในช่องว่างในชั้นหิน ระดับตอนบนสุดของน้ำดังกล่าว เรียกว่าระดับน้ำบาดาล ระดับน้ำในดินเปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลาขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนหรือสภาพภูมิประเทศในบริเวณนั้น ระดับน้ำบาดาลเปลี่ยนแปลงได้ตามฤดูกาล หรือตามปริมาณการเพิ่มหรือการสูญเสีย แต่การเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นช้า

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถบอกลักษณะ น้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน น้ำในดิน ระดับน้ำในดิน น้ำบาดาล ระดับน้ำบาดาล ได้
2. นักเรียนสามารถบอกความแตกต่างการเกิดของแหล่งน้ำบนดินและน้ำใต้ดินได้
3. นักเรียนสามารถสาธิต การไหล การกักต่อน และการพัดพาของน้ำ การสะสมตัวของตะกอนด้วยวิธีการของนักเรียนได้
4. นักเรียนสามารถวิพากษ์วิจารณ์ ลักษณะภูมิประเทศที่แตกต่างกันในท้องถิ่นและในประเทศได้

เนื้อหา

1. น้ำบนดินหรือน้ำผิวดิน การเกิดแหล่งน้ำบนดิน การไหล การกักต่อน และการพัดพาของน้ำ การสะสมตัวของตะกอน และประโยชน์ของแหล่งน้ำบนดิน
2. น้ำใต้ดิน การเกิดน้ำบาดาลที่เกิดจากน้ำบนดิน รวมทั้งน้ำฝนบางส่วนไหลซึมลงใต้ดินเป็นน้ำบาดาล และลักษณะการเก็บกักน้ำไว้ของน้ำบาดาล

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 การจัดเตรียมแบบมโนทัศน์กว้าง

1.1 ผู้สอนนำแผนที่โลกให้นักเรียนศึกษาแหล่งน้ำบนพื้นโลกที่เป็นมหาสมุทร ผู้สอนทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อนำไปสู่ความเข้าใจเกี่ยวกับน้ำที่เป็นของเหลวที่ปกคลุมผิวโลกมีอยู่ 3 ใน 4 ส่วน และสิ่งมีชีวิตทุกชนิดบนโลก โดยเฉพาะมนุษย์ใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค น้ำเหล่านี้มีแหล่งอยู่ที่ใดบ้าง เพื่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับแหล่งน้ำธรรมชาติ ประกอบด้วย แหล่งน้ำผิวดินและแหล่งน้ำใต้ดินนำไปสู่ความเข้าใจเรื่อง การเกิดน้ำใต้ดินและการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำใต้ดิน

1.2 ผู้สอนซักถามประสบการณ์และความรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับ แหล่งน้ำบนดินและน้ำใต้ดินเกิดขึ้นได้อย่างไร มีลักษณะและพัฒนาการอย่างไร

ขั้นที่ 2 การนำเสนอแบบมโนทัศน์กว้าง

2.1 ผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์ของการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบน้ำบนดิน ในหัวข้อนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับการเกิดน้ำบนดิน นักเรียนจะได้ศึกษาประโยชน์ของน้ำบนดิน และได้ทดลอง สืบค้น และสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งน้ำบนดิน การไหล การกักกัก และ การพัดพาของน้ำ การสะสมตัวของตะกอน น้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาล ในหัวข้อนี้มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนศึกษาโดยการทดลองสังเกต และร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการเกิดของน้ำบาดาลที่เกิดจากน้ำบนดิน รวมทั้งน้ำฝนบางส่วนไหลซึมลงใต้ดินเป็นน้ำบาดาล

2.2 ผู้สอนอธิบายกิจกรรมการทดลอง

ขั้นที่ 3 การนำเสนอเนื้อหาสาระใหม่

3.1 ผู้สอนอภิปรายเนื้อหาสาระที่ได้จากการศึกษา น้ำบนดิน โดยใช้ผลการทำกิจกรรมของนักเรียน กิจกรรมตอนที่ 1 น้ำที่ไหลลงมาจากบีกเกอร์ไหลแรงและเร็ว สามารถกัดเซาะและพัดพาเศษดิน ทราย กรวด ให้หลุดออกจากภูเขาจำลอง โดยนักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรม และอภิปรายโดยใช้ผลการทำกิจกรรม และแนวคำถามของในบทเรียน ได้ข้อสรุปว่า น้ำที่ไหลจากต้นน้ำตามร่องน้ำบนภูเขา จะไหลแรงและเร็ว สามารถกัดเซาะและพัดพา ดิน ทราย กรวดไปกิจกรรมตอนที่ 2 เมื่อเทน้ำและตะกอนบนภูมิประเทศจำลอง น้ำจะพัดพาตะกอน เรียงลำดับจากจุดที่เทน้ำหรือจุดที่ใกล้ที่สุดและพัดพาไปไกลที่สุด ดังนี้ กรวดหยาบ กรวดละเอียด ทรายหยาบ ทรายละเอียด ดิน ให้นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมและอภิปรายโดยใช้ผลจากการทำกิจกรรม และแนวคำถามในบทเรียน ได้ข้อสรุปว่า น้ำพัดพาตะกอนจากต้นน้ำมาตามทางน้ำ และสะสมทับถมกันในพื้นที่เป็นแอ่ง จนเกิดเป็นภูมิประเทศรูปร่างต่างๆ กัน เช่น ตะกอนน้ำพารูปพัด ตะกอนน้ำพารูปกรวย

3.2 ผู้สอนอภิปรายเนื้อหาสาระที่ได้จากการศึกษา น้ำใต้ดิน (น้ำบาดาล) จากการสังเกต ชุดแบบจำลองชั้นหน้าตัดของชั้นหินอุ้มน้ำบาดาล ว่าที่มาของแหล่งน้ำจืดคือจากฝนตกลงมายังพื้นดิน น้ำจะไหลจากที่สูงสู่ที่ต่ำตามความลาดชันของพื้นที่ส่วนหนึ่งของน้ำจะไหลลงสู่พื้นดิน บริเวณที่เป็นแอ่งน้ำ ส่วนหนึ่งจะไหลซึมลงใต้ดินและถูกกักเก็บอยู่ในชั้นหินใต้ดิน มีน้ำกักเก็บเป็นปริมาณมาก เรียกว่าน้ำบาดาล

ขั้นที่ 4 การจัดโครงสร้างความรู้

4.1 ผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนค้นตัวในการเรียนรู้โดยให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามเกี่ยวกับน้ำบาดาลดังนี้

1. การไหลของน้ำมีผลต่อกรวดทรายที่กองไว้อย่างไร
2. ถ้ามีน้ำไหลอย่างต่อเนื่องบนกรวด ทรายในธรรมชาติ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
3. การพัดพาของน้ำและการสะสมตะกอน มีผลต่อการเกิดและลักษณะของภูมิประเทศอย่างไร
4. จงบอกแหล่งน้ำบาดาลที่มนุษย์ใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่างๆ

4.2 ผู้สอนให้นักเรียนเสนอผลการสังเกต ร่วมกันอภิปรายโดยใช้ผลการสังเกตชุดแบบจำลอง เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า แหล่งน้ำใต้ดินเป็นแหล่งน้ำที่เกิดจากการสะสมตัวของน้ำฝนและน้ำบาดาลในส่วนที่ซึมลงมาได้ผิวดินเป็นน้ำบาดาล จะกักเก็บอยู่ในชั้นหินที่อึดตัวด้วยน้ำ

4.3 ผู้สอนให้นักเรียนตอบคำถามน้ำใต้ดิน (น้ำบาดาล) ดังนี้

1. เพราะเหตุใดจึงมีการไหลซึมลงไปใต้ดินและถูกกักเก็บไว้เฉพาะบางบริเวณเท่านั้น

2. เหตุใดน้ำบาดาลที่อยู่ในชั้นกรวดทรายหรือชั้นตะกอน จึงจัดเป็นน้ำที่มีคุณภาพดี

4.4 ผู้สอนให้นักเรียนอภิปรายต่อไปเกี่ยวกับน้ำและการเปลี่ยนแปลงของผิวโลก

นักเรียนควรจะสรุปได้ว่า น้ำไม่ว่าจะเป็นน้ำบาดาลหรือน้ำบาดาล ล้วนเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้พื้นผิวโลกหรือใต้พื้นโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง

สื่อการเรียนรู้

1. วัสดุอุปกรณ์การทดลอง สำหรับสร้างเป็นภูเขาจำลอง
2. ชุดแบบจำลองชั้นหน้าตัดของชั้นหินอุ้มน้ำบาดาล
3. เว็บไซต์ต่างๆ ในอินเทอร์เน็ต

การประเมินผลการเรียนรู้

1. แบบทดสอบ (มี 10 ข้อ 4 ตัวเลือก)
2. สังเกตจากการร่วมมือในการทำกิจกรรม / อภิปรายของนักเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่องน้ำเพื่อชีวิต (แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

แหล่งน้ำต่างๆที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่ บ่อน้ำ อ่างเก็บน้ำ เขื่อน ฝาย มีวัตถุประสงค์ในการสร้างแตกต่างกันแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นมีประโยชน์การใช้ที่แตกต่างกัน ถ้ามีการนำน้ำมาใช้มากเกินไปอาจเกิดผลเสียได้ เช่นน้ำบาดาล

แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นจำแนกได้ดังนี้ 1. น้ำบ่อ เป็นแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นด้วยการขุดบ่อลงไปในพื้นที่ที่เป็นบริเวณแหล่งน้ำใต้ดิน น้ำบ่อมีความลึกแตกต่างกันตามที่อยู่ของบริเวณแหล่งน้ำโดยบ่อน้ำมีความลึกอยู่ 2 แบบ คือ 1.1 บ่อน้ำใต้ดิน คือ บ่อที่ขุดเจาะลึกลงไปในพื้นที่ดิน เป็นบ่อกว้างประมาณ 1 - 2 เมตร ลึกประมาณ 3 - 4 เมตร ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศ 1.2 บ่อน้ำบาดาล คือ บ่อที่ขุดเจาะลงไปใต้ชั้นหินจนถึงระดับน้ำบาดาล ถ้าน้ำอยู่ลึกจะใช้วิธีฝังท่อลงไปแทนการขุดบ่อโดยใช้เครื่องสูบน้ำขึ้นมา ขนาดกว้างประมาณ 15 เซนติเมตร ลึกไม่เกิน 7 เมตร

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถชี้บ่งความแตกต่างระหว่างบ่อน้ำในดินและบ่อน้ำบาดาลได้
2. นักเรียนสามารถอธิบายถึงผลกระทบของการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้จำนวนมากๆ ได้
3. นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองเขื่อน บ่อน้ำ อ่างเก็บน้ำด้วยวิธีการตามลักษณะการใช้งานได้
4. นักเรียนสามารถประเมิน ผลกระทบของการสร้างเขื่อนหรือแหล่งน้ำอื่นๆ โดยใช้เหตุผลประกอบได้

เนื้อหา

1. บ่อน้ำอ่างเก็บน้ำ เขื่อน ฝาย
2. ปัญหา และสาเหตุ การทรุดตัวของพื้นดิน
3. ผลกระทบของการสร้างเขื่อนหรือแหล่งน้ำอื่นๆ ที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 การจัดเตรียมแบบมโนทัศน์กว้าง

1.1 ผู้สอนนำเสนอแหล่งน้ำต่างๆที่มนุษย์สร้างขึ้น อภิปรายเกี่ยวกับบ่อน้ำ โดยผู้สอน ทบทวนความรู้เดิมเรื่องน้ำในดินและน้ำบาดาล

1.2 ผู้สอนอภิปรายโดยใช้รูปแบบ แนวคำถาม เพื่อให้เข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์ของ การสร้างอ่างเก็บน้ำและเขื่อนกั้นน้ำ ผลกระทบของการสร้างเขื่อนหรือแหล่งน้ำอื่นๆ ที่อาจเกิดขึ้น ต่อสิ่งแวดล้อม

ขั้นที่ 2 การนำเสนอแบบมโนทัศน์กว้าง

2.1 ผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์ของการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

2.2 ผู้สอนอธิบายเพื่อให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับแหล่งน้ำต่างๆ ที่มนุษย์สร้างขึ้นและ วัตถุประสงค์ของการสร้างแหล่งน้ำนั้นๆ นักเรียนศึกษา ใบความรู้ เรื่องอ่างเก็บน้ำและเขื่อนกั้นน้ำ

2.3 ผู้สอนนำอภิปรายถึงวิธีการที่จะนำน้ำในดินและน้ำบาดาลมาใช้ว่าจะต้องทำ อย่างไรบ้าง หลังจากนั้นจึงอภิปรายต่อไปถึงผลกระทบจากการสูบน้ำบาดาลจำนวนมากๆ มาใช้

2.4 ผู้สอนอธิบายเน้นให้นักเรียนตระหนักถึงผลกระทบของการสร้างเขื่อนหรือแหล่ง น้ำอื่นๆ ที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเสาะแสวงหาและรวบรวมข้อมูลในเรื่องต่างๆ มาประกอบการพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนที่จะตัดสินใจสร้าง

ขั้นที่ 3 การนำเสนอเนื้อหาสาระใหม่

3.1 ผู้สอนอภิปราย ปัญหาเรื่องการทรุดตัวของพื้นดินในเขตกรุงเทพมหานคร ในปี 2512 นักวิชาการทางด้านปฐพีกลศาสตร์ และวิศวกรรมแหล่งน้ำ ได้ศึกษาสภาพดินและตรวจสอบ ระดับน้ำบาดาล สรุปว่า เป็นไปได้อย่างยิ่งที่พื้นดินในเขตกรุงเทพมหานครมีการทรุดตัว รัฐบาล สนับสนุนให้มีการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับการป้องกันและแก้ไขวิกฤตการณ์เรื่องแผ่นดินทรุดตัวที่มี สามเหตุมาจากการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้มาก สรุปผลได้ว่าพื้นดินกรุงเทพมหานครนั้นทรุดจริงๆ และสาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้เกิดภาวะ การทรุดตัวของพื้นดินสืบเนื่องมาจากการสูบน้ำ บาดาลขึ้นมาใช้จำนวนมาก

3.2 ผู้สอนให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง สาเหตุการทรุดตัวของพื้นดิน และแนวทาง ในการแก้ปัญหาพื้นดินทรุดเนื่องจากการสูบน้ำบาดาล

3.3 ผู้สอนให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เกี่ยวกับ เขื่อน ฝาย และผลกระทบในด้าน ต่างๆ ที่เกิดจากการสร้างเขื่อน

ขั้นที่ 4 การจัดโครงสร้างความรู้

4.1 ผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัวในการเรียนรู้โดยให้นักเรียน รายงานผลจาก
การศึกษา

4.2 ผู้สอนให้นักเรียนทำแบบฝึก ชนิดของเขื่อนตามลักษณะการใช้งาน
สื่อการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง อ่างเก็บน้ำและเขื่อนกั้นน้ำ
2. ใบความรู้ที่ 2 เรื่องสาเหตุการทรุดตัวของพื้นดิน และแนวทางในการแก้ปัญหาพื้นดิน
ทรุดเนื่องจากการสูบน้ำบาดาล
3. แบบฝึก
4. เว็บไซต์ต่างๆ ในอินเทอร์เน็ต

การประเมินผลการเรียนรู้

1. แบบทดสอบ (มี 10 ข้อ 4 ตัวเลือก)
2. สังเกตจากการร่วมมือในการทำกิจกรรม / อภิปรายของนักเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่องน้ำเพื่อชีวิต (สมบัติบางประการของน้ำ)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

โดยทั่วไปน้ำจากแหล่งน้ำต่างๆจะมีสมบัติเหมือนกันในเรื่องการรักษาระดับ มีรูปร่างเหมือนภาชนะที่บรรจุและไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำเสมอ จุดหลอมเหลวและจุดเยือกแข็งของน้ำเป็นอุณหภูมิเดียวกัน สถานะของน้ำมีสมบัติต่างกัน น้ำมี 3 สถานะคือสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ความร้อนเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้น้ำเปลี่ยนสถานะ ขณะที่น้ำแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำ และน้ำเดือดเปลี่ยนสถานะเป็นไอน้ำ อุณหภูมิจะไม่เปลี่ยนแปลง การเพิ่มหรือลดอุณหภูมิทำให้น้ำเปลี่ยนสถานะได้แต่ยังคงเป็นน้ำเหมือนเดิม

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถบอกลำดับขั้นตอนการทดลองเพื่อหาจุดเดือดของน้ำและจุดหลอมเหลวของน้ำแข็งได้
2. นักเรียนสามารถตีความหมายการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในขณะที่น้ำเปลี่ยนสถานะได้
3. นักเรียนสามารถเสนอกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับเวลาที่เปลี่ยนไป เมื่อน้ำแข็งและน้ำได้รับความร้อนและแปลความหมายจากกราฟได้
4. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพ น้ำอ่อน น้ำกระด้างชั่วคราว และน้ำกระด้างถาวรได้

เนื้อหา

1. จุดเดือดของน้ำและจุดหลอมเหลวของน้ำแข็ง
2. สมบัติของน้ำในสถานะต่างๆ
3. การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ
4. น้ำอ่อน - น้ำกระด้าง

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 การจัดเตรียมแบบมโนทัศน์กว้าง

1.1 ผู้สอนนำเสนอหัวข้อที่นักเรียนจะได้ศึกษา เกี่ยวกับสมบัติบางประการของน้ำ โดยใช้รูป แนวนวคำถาม การทดลอง

1.2 ผู้สอนซักถามประสบการณ์และความรู้ของนักเรียน โดยตั้งคำถามเกี่ยวกับสถานะของน้ำที่มีสมบัติต่างกัน ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงสถานะ เพื่อนำไปสู่การทดลอง 2 ตอน ให้นักเรียนทำการทดลองติดต่อกัน แล้วอภิปรายร่วมกัน

ขั้นที่ 2 การนำเสนอแบบมโนทัศน์กว้าง

2.1 ผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์ของการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบกิจกรรมที่ 1 การหาจุดเดือดของน้ำ นักเรียนควรสามารถอธิบายเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิขณะที่น้ำกำลังเดือดและในขณะที่น้ำแข็งกำลังหลอมเหลวได้ หาจุดเดือดของน้ำ และจุดหลอมเหลวของน้ำแข็งได้ กิจกรรมที่ 2 น้ำอ่อนน้ำกระด้าง นักเรียนสามารถทดสอบน้ำกระด้างอย่างง่ายได้ อธิบายเปรียบเทียบน้ำอ่อนและน้ำกระด้างได้

2.2 ผู้สอนอภิปรายก่อนการทดลอง แนะนำวิธีการทดลอง

ขั้นที่ 3 การนำเสนอเนื้อหาสาระใหม่

3.1 ผู้สอนให้นักเรียนทำการทดลอง และรายงานผลการทดลอง

3.2 ผู้สอนอภิปราย โดยใช้ผลการทดลอง แนวคำถาม กิจกรรมที่ 1 การหาจุดเดือดของน้ำ การทดลอง ตอนที่ 1 เพื่อนำสู่ข้อสรุป

1. เมื่อให้ความร้อนแก่น้ำไปเรื่อยๆ ถ้าน้ำยังไม่เดือด อุณหภูมิของน้ำจะสูงขึ้นๆ เส้นกราฟที่ได้มีลักษณะชันขึ้นเป็นเส้นตรง

2. เมื่อน้ำเดือดแล้ว จะสังเกตเห็นไอน้ำออกมาทางหลอดนำก๊าซ นั่นคือน้ำกำลังเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นก๊าซ ขณะนั้นอุณหภูมิกคงที่ และกราฟจะเป็นเส้นขนานกับแกนนอน อุณหภูมิที่อ่านได้นั้น คือจุดเดือดของน้ำ

3.3 ผู้สอนอภิปรายตามแนวคำถาม เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจเรื่อง การควบแน่นของน้ำ

3.4 ผู้สอนนำผลการทดลอง ตอนที่ 2 ของนักเรียนมาอภิปรายตามแนวคำถาม เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่า

1. ขณะที่น้ำแข็งเปลี่ยนสถานะ อุณหภูมิจะคงที่เสมอ กราฟจึงเป็นเส้นขนานกับแกนนอน อุณหภูมิที่อ่านได้คือ จุดหลอมเหลวของน้ำแข็ง

2. เมื่อน้ำแข็งหลอมเหลวหมด อุณหภูมิจะสูงขึ้นเรื่อยๆ เส้นกราฟจะชันขึ้นเป็นเส้นตรง

กิจกรรมที่ 3 น้ำอ่อนน้ำกระด้าง

1. ผู้สอนให้นักเรียนทำการทดลอง และรายงานผลการทดลอง

2. ผู้สอนอภิปราย โดยใช้ผลการทดลอง แนวคำถาม นำอภิปราย เพื่อให้นักเรียนสรุปได้ว่า

1. นี้ทำให้สบู่เป็นฟองมากเรียกว่าน้ำอ่อน และน้ำที่ทำให้สบู่เป็นฟองน้อยเรียกว่าน้ำกระด้าง

2. น้ำกระด้างเป็นน้ำที่มีแคลเซียมคลอไรด์ แคลเซียมซัลเฟต แคลเวียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต แมกนีเซียมคลอไรด์ แมกนีเซียมซัลเฟต แมกนีเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต

ขั้นที่ 4 การจัดโครงสร้างความรู้

4.1 ผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัวในการเรียนรู้

4.2 ผู้สอนให้นักเรียนทำความเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ โดยครูเสนอแนะเพิ่มเติม

1. ถ้าใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพและวัดได้ละเอียด จะวัดจุดเดือดของน้ำได้ 100 องศาเซลเซียส นักเรียนอาจหาจุดเดือดได้ค่าต่างๆ กัน ซึ่งไม่เท่ากับ 100 องศาเซลเซียส ผู้สอนอภิปรายร่วมกับนักเรียนเพื่อหาสาเหตุต่างๆ เช่น การอ่านเทอร์มอมิเตอร์ คุณภาพของเทอร์มอมิเตอร์

2. ในการหาจุดหลอมเหลวของน้ำแข็งของนักเรียนแต่ละกลุ่มอาจได้ค่าอุณหภูมิต่างกัน ครูอภิปรายร่วมกับนักเรียนเกี่ยวกับสาเหตุต่างๆ ที่อาจมีผลต่อการทดลอง เช่น น้ำแข็งไม่สะอาด การอ่านเทอร์มอมิเตอร์ไม่ถูกวิธี การคนน้ำแข็งไม่สม่ำเสมอ

4.3 ผู้สอนนำความรู้เกี่ยวกับน้ำอ่อนและน้ำกระด้างอภิปรายร่วมกับนักเรียน เพื่อนำไปสู่เรื่องน้ำที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

4.4 ผู้สอนนำผลการทดลองมาอภิปรายกับนักเรียน โดยใช้แนวคำถาม กระตุ้นให้นักเรียนเข้าใจ เกี่ยวกับน้ำกระด้าง น้ำกระด้างมี 2 ชนิด คือ น้ำกระด้างชั่วคราว ซึ่งเป็นน้ำที่มีแคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนตละลายอยู่ กับน้ำกระด้างถาวรซึ่งเป็นน้ำที่มีแคลเซียมคลอไรด์ละลายอยู่

สื่อการเรียนรู้

1. วัสดุอุปกรณ์การทดลอง การหาจุดเดือดของน้ำ
2. แบบบันทึกกิจกรรมการทดลอง
3. เว็บไซต์ต่างๆ ในอินเทอร์เน็ต

การประเมินผลการเรียนรู้

1. แบบทดสอบ (มี 10 ข้อ 4 ตัวเลือก)
2. สังเกตจากการร่วมมือในการทำกิจกรรม / อภิปรายของนักเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่องน้ำเพื่อชีวิต (การกระทำของน้ำและประโยชน์ของน้ำ)

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

กระบวนการเกิดหินงอก หินย้อย เป็นการเกิดกรดในธรรมชาติ เนื่องจากการละลายและรวมตัวของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำฝน ทำให้น้ำฝนที่ตกลงมามีสภาพเป็นกรดคาร์บอนิก ซึ่งสามารถละลายแร่แคลเซียมในหินปูน ทำให้เกิดหินงอก หินย้อย หลุมยุบ และถ้ำได้

ในแต่ละท้องถิ่นการใช้น้ำ 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือใช้ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ได้แก่การอุปโภค บริโภค การขนส่ง และใช้ในการเกษตรประโยชน์ของแหล่งน้ำ

1. การใช้น้ำในการดำรงชีวิตและใช้ในการเกษตร
2. แหล่งทรัพยากรได้แก่ เป็นแหล่งอาหาร แหล่งวัตถุดิบในอุตสาหกรรม

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถบอกลักษณะการกระทำของน้ำทำให้เกิดหินงอก หินย้อย และการกร่อนหินทำให้ภูมิประเทศต่างๆ เปลี่ยนรูปร่างได้
2. นักเรียนสามารถ ทำนายเหตุการณ์ การใช้ประโยชน์ และบอกผลกระทบที่เกิดจากการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำในชุมชนของนักเรียนได้
3. นักเรียนสามารถเสนอการใช้น้ำอย่างฉลาดและเหมาะสมได้
4. นักเรียนสามารถพิจารณากระบวนการเกิดหินงอก หินย้อย ที่มีสาเหตุมาจากน้ำ ปฏิบัติภาคเคมี และแรงโน้มถ่วงได้

เนื้อหา

1. กระบวนการเกิดหินงอกหินย้อย
2. น้ำและการใช้ประโยชน์

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 การจัดเตรียมแบบมโนทัศน์กว้าง

1.1 ผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนศึกษาทดลองเกี่ยวกับกระบวนการเกิดหินงอก หินย้อย ทั้งที่มีสาเหตุมาจากน้ำ ปฏิบัติภาคเคมี และแรงโน้มถ่วง เพื่อให้เข้าใจถึงประโยชน์ของน้ำ และปรากฏการณ์ธรรมชาติ ที่เป็นผลสืบเนื่องมาจากกระบวนการนี้

1.2 ผู้สอนตั้งคำถามนักเรียนว่า ถ้านักเรียนเป็นมัคคุเทศก์ นักเรียนจะแนะนำนักท่องเที่ยวเกี่ยวกับการเกิดหินงอก หินย้อย อย่างไร

1.3 ผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์ของการเรียน

ขั้นที่ 2 การนำเสนอแบบมโนทัศน์กว้าง

2.1 ผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์ของการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

2.2 ผู้สอนนำภาพถ้ำที่มีหินงอก หินย้อย มาให้นักเรียนดู และอภิปรายเกี่ยวกับการเกิดหินงอกหินย้อย

2.3 ผู้สอนให้นักเรียนมารับอุปกรณ์ และเตรียมสารละลายอิ่มตัวของสารส้ม 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วทำกิจกรรมการทดลอง

ขั้นที่ 3 การนำเสนอเนื้อหาสาระใหม่

3.1 ผู้สอนให้นักเรียนทำการทดลอง และรายงานผลการทดลอง

3.2 ผู้สอนอภิปรายผลการทำกิจกรรม ได้ว่าสารละลายสารส้มที่ซึ่มลงมาจาด้ายแล้ว น้ำระเหยไปหมดจะเหลือผลึกสารส้มเกาะสะสมอยู่ เมื่อเวลาผ่านไปนานๆ ผลึกจะรวมตัวเกิดลักษณะคล้ายหินย้อยส่วนสารละลายสารส้มที่หยดบนพื้นแล้วน้ำระเหยไปหมดเหลือแต่ผลึกของสารส้มเกาะสะสมอยู่เมื่อเวลาผ่านไปนานๆก็จะรวมตัวคล้ายเป็นหินงอก

3.3 ผู้สอนนำอภิปราย โดยใช้ผลการทดลอง และแนวคำถาม เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า น้ำสามารถละลายสารส้มได้ ซึ่งสังเกตจากผลึกสารส้มที่เหลืออยู่ภายหลังกน้ำระเหยไปจากเส้นด้าย

3.4 ผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม

1. เพราะเหตุใดจึงเกิดผลึกบนเส้นเชือกและแผ่นกระดาษ

3.5 ผู้สอนกล่าวกระตุ้นนักเรียนเชื่อมโยงข้ามโนทัศน์ที่เรียนรู้เกี่ยวกับน้ำ นอกจากจะมีประโยชน์อย่างมากต่อการอุปโภคบริโภคแล้ว ยังมีพลังงานที่จะกัดกร่อนหินในภูมิภาคต่างๆ ให้เปลี่ยนรูปร่างไปจากเดิมได้ เช่น ในพื้นที่ลาดเขาที่น้ำไหลเชี่ยวและแรงมาก จะกัดเซาะภูเขาที่ขวางหน้าเป็นช่องเขา ขาดออกจากกัน ทำให้น้ำไหลผ่านออกไปได้ เกิดเป็นโกรกธารหรือออบ เช่น ออบหลวง ที่จังหวัดเชียงใหม่

ขั้นที่ 4 การจัดโครงสร้างความรู้

4.1 ผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนต้นตัวในการเรียนรู้โดยใช้แนวคำถาม และรายละเอียดในบทเรียน เพื่ออธิบายการเกิดกรดในธรรมชาติ เนื่องจากการละลายและรวมตัวของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำฝน ทำให้น้ำฝนตกลงมา มีสภาพเป็นกรดคาร์บอนิก ซึ่งสามารถละลายแร่แคลไซต์ในหินปูน ทำให้เกิดหินงอก หินย้อย หลุมยุบและถ้ำได้

4.2 ผู้สอนให้นักเรียนทำความเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ นักเรียนควรสรุปได้ว่า ถ้ำและหลุมยุบเกิดจากกระบวนการผุพังทางเคมีเหมือนกัน แต่หลุมยุบเกิดจากการพังทลายลงไปของหินปูนจาก

ด้านบนลงไปสู่โพรงด้านล่าง ส่วนถ้าเป็นโพรงอยู่ใต้ดิน หรือเป็นโพรงที่อยู่ในชั้นหินปูนที่มีกระบวนการผุพังทางกายภาพจากการกัดเซาะของน้ำเข้าร่วมด้วย

4.3 ผู้สอนอภิปรายเพิ่มเติมนอกจากนี้ น้ำที่ซึมผ่านเพดานถ้ำ เมื่อระเหยไปจะทำให้แร่แคลไซต์ตกผลึกในลักษณะยอดพุ่งลงเพดาน เรียกว่า หินย้อย ในขณะที่เดียวกันถ้ำน้ำแร่หยดลงพื้น และเมื่อน้ำระเหยไป ผลึกแร่แคลไซต์จะพอกตัวขึ้นจากพื้น เรียกว่า หินงอก

4.4 ผู้สอนสำรวจแหล่งน้ำ บริเวณโรงเรียนหรือท้องถิ่นใกล้โรงเรียน สร้างความสนใจ โดยเสนอแหล่งน้ำและพื้นที่ริมน้ำ 2-3 แห่ง แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเหตุผล นำข้อมูลที่ได้มารวมกันแล้วอภิปรายเกี่ยวกับแหล่งน้ำและดิน เพื่อนำไปสู่การสรุป ดังนี้

1. น้ำผิวดินในโลกนี้พบหลายแหล่ง เช่น ในบ่อดิน ทะเลสาบ แม่น้ำ
2. ลักษณะของน้ำจะมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับลักษณะของดินที่อยู่รอบๆ
3. น้ำผิวดินมีลักษณะที่สามารถสังเกตเห็น ได้หลายประการ เช่น กลิ่น สี การไหล และรูปร่าง ของแหล่งน้ำ
4. ความหลากหลายในชนิดของสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ สัมพันธ์กับเคมีของน้ำ
5. สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดต้องการที่อยู่อาศัยแตกต่างกัน
6. การเก็บตัวอย่างแบบสุ่ม สามารถนำมาใช้ในการตรวจหาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตได้
7. ในแต่ละท้องถิ่นการใช้น้ำ 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือ ใช้ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ได้แก่ การอุปโภค บริโภค การขนส่ง และใช้ในการเกษตร
8. ประโยชน์ของแหล่งน้ำ 1.การใช้น้ำในการดำรงชีวิตและใช้ในการเกษตร 2. แหล่งทรัพยากร ได้แก่ เป็นแหล่งอาหาร แหล่งวัตถุดิบในอุตสาหกรรม
9. มีการใช้ที่ดิน แหล่งน้ำเป็นประโยชน์ต่างๆ กัน เช่น ใช้พื้นที่ริมน้ำสร้างเป็นเมืองขนาดใหญ่ ทางหลวง แหล่งเพาะปลูก ทุ่งเลี้ยงปศุสัตว์ เขตอุตสาหกรรม ทำป่า ป่าธรรมชาติ หนองน้ำ ฯลฯ ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้มีอิทธิพลต่อเคมีของน้ำและคุณภาพของน้ำ
10. การนำน้ำจากแหล่งธรรมชาติมาใช้ต้องระมัดระวังคุณภาพของน้ำและมีการตรวจสอบคุณภาพอยู่เสมอ

สื่อการเรียนรู้

1. ภาพหินงอกหินย้อย
2. วัสดุอุปกรณ์การทดลอง การเกิดหินงอก หินย้อย
3. แหล่งน้ำของจริง
4. เว็บไซต์ต่างๆ ในอินเทอร์เน็ต

การประเมินผลการเรียนรู้

1. แบบทดสอบ (มี 10 ข้อ)
2. สังเกตจากการร่วมมือในการทำกิจกรรม / อภิปรายของนักเรียน

ภาคผนวก จ
แบบตอบรับและบทความวิจัย



ที่ บว.0701/0065

11 มิถุนายน 2559

เรื่อง ตอบรับการเข้าร่วมนำเสนอผลงานวิชาการ การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 3 เรื่อง คุณภาพของการบริหารจัดการและนวัตกรรม (The Third National and International Conference on Quality in Management and Innovation)

เรียน นวณิตย์ สิมมา

ตามที่วิทยาลัยเทคโนโลยีสยามจัดการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 3 เรื่อง คุณภาพของการบริหารจัดการและนวัตกรรม (The Third National and International Conference on Quality in Management and Innovation) ในวันอาทิตย์ที่ 24 กรกฎาคม 2559 ณ หอประชุมใหญ่ อาคารเฉลิมพระเกียรติฯ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม ประจำปีการศึกษา 2558

บัดนี้ คณะกรรมการดำเนินงานประชุมฯ ได้พิจารณาบทความ เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิตด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้าที่ท่านจะนำเสนอในการประชุมวิชาการ ตามวัน เวลา และสถานที่ดังกล่าวข้างต้นแล้ว ขอแจ้งให้ทราบว่า บทความของท่านผ่านการประเมินและเข้าร่วมการนำเสนอได้ และเผยแพร่บทความดังกล่าว ในเว็บไซต์ของวิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม (www.siamtechu.net)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมาพร้อมนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผศ.ดร.ชรรักษ์ เรืองจรัส)

ประธานกรรมการ

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 3

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-878-5006, 02-878-5090, 02-878-5095, 02-878-5097

The Third National and International Conference on Quality in Management and Innovation

Sunday, 24th July 2016



PROCEEDINGS OF PAPERS

THE THIRD NATIONAL AND INTERNATIONAL CONFERENCE
ON QUALITY IN MANAGEMENT AND INNOVATION

SIAM TECHNOLOGY COLLEGE
BANGKOK, THAILAND
SUNDAY, 24th JULY 2016

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 3
เรื่อง "คุณภาพของการบริหารจัดการและนวัตกรรม"

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต
ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า

The development of science achievement, topic water for life in mathayomsuksa 2
with the advance organizer teaching mode.

นวลนิศย์ สิมมา¹

บังอร เสรีรัตน์²

วิเชียร อินทรสมพันธ์³

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์ 1) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ก่อนและหลังจากการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดคลองสวน อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการที่กำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวนนักเรียน 40 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในกาวิจัยคั้งนี้ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต จำนวน 6 แผน ๆ ละ 2 คาบเรียน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต สถิติพรรณนา ที่ใช้ในการวิเคราะห์หรือผลคือ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า t-test for Dependent Sample

ผลการศึกษาวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.70 คะแนน และ 29.98 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

คำสำคัญ : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า

¹ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

² รองศาสตราจารย์ ดร. หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 3
เรื่อง "คุณภาพของการบริหารจัดการและนวัตกรรม"

Abstract

The objectives of this research were 1) to study the academic achievement of science on water for life with the advance organizer teaching mode. 2) to compare the science learning achievement topic water for life with the advance organizer teaching mode. The sample used in this study were studying 40 grade & Students at two schools in Wat Klongsuan school, Phra Samut Chedi Samut Prakarn Province, the first semester of the academic year 2015 they were selected by simple random Sampling method The research instruments were 1) to learning management nears to Plan on water for life 2 periods for each plan 2) achievement, topic water for life Statistics used in data analysis were mean, standard deviation and percentage, and for t-test Dependent Sample.

The results showed that the academic achievement of science on water for life with advance organizer teaching mode yielded average scores of pretest and posttest at 15.70 and 29.98 respectively. The comparison of achievement scores before and after learning indicated that the result after learning was higher than to yore the learning was statistically significant at 0.01 level which agreed with the research hypotheses.

Keywords: academic achievement, advance organizer teaching mode.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการเรียนรู้ได้มีการปรับปรุงและพัฒนาเพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกในทุกๆ ด้าน มุ่งส่งเสริมสนับสนุนให้นักเรียนศึกษาและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยครูจะเป็นเพียงผู้สนับสนุนแหล่งเรียนรู้ หรือจัดกิจกรรมต่างๆ ที่เหมาะสม การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่านักเรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่านักเรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ การพัฒนาพฤติกรรมกรรมการเรียน ในทุกๆ ด้าน ทุกๆ วิชา (กรมวิชาการ. 2544 : 5) ครูผู้สอนจะต้องดำเนินการให้สอดคล้องในหลักการดังกล่าว โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาเพื่อป้องกันและแก้ปัญหาจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ได้ คิดเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่องจัดการเรียนการจัดการเรียนรู้ โดยผสมผสานสาระความรู้

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 3
เรื่อง “คุณภาพของการบริหารจัดการและนวัตกรรม”

ต่างๆ อย่างสมดุล รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ทุกวิชา ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวก เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความรอบรู้รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ผู้สอนและนักเรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการจัดการเรียนรู้และแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ และการจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ ทุกเวลาทุกสถานที่ที่มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครองและบุคลากรในชุมชนทุกฝ่ายเพื่อร่วมกันพัฒนานักเรียนตามศักยภาพ (กรมสามัญศึกษา. 2544 : 3)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรแกนกลางที่มุ่งพัฒนานักเรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรมมีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลกยึดมั่นการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาค้นคว้าและการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าคนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพของตน (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 4)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถ ซึ่งหมายถึง ภาวะของมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งทางกาย ทางจิต ทางสังคม และทางปัญญาหรือจิตวิญญาณ จึงเป็นเรื่องสำคัญ เพราะเกี่ยวข้องกับทุกมิติของชีวิต ซึ่งทุกคนควรจะได้เรียนรู้เรื่องของวิทยาศาสตร์ เพื่อจะได้มีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้อง มีเจตคติ คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม รวมทั้งมีทักษะปฏิบัติด้านวิทยาศาสตร์ อันจะส่งผลให้สังคมโดยรวมมีคุณภาพ (สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551 : 1)

จากหลักการดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การศึกษามีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาคน และการพัฒนาประเทศไปสู่ความเจริญก้าวหน้า ครูผู้สอนในฐานะที่เป็นผู้ให้ความรู้ จึงต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ มีคุณธรรมจริยธรรม และมีความประพฤติเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ศิษย์ พัฒนาศอนเองให้มีความก้าวหน้าอยู่เสมอ เป็นผู้ใฝ่หาความรู้ ค้นคว้า พัฒนางานสอนโดยคำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นกับนักเรียนเป็นสำคัญ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้แสดงออก ซึ่งศักยภาพหรือความรู้ความสามารถของตนเองด้วยการเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเอง เน้นให้นักเรียนคิดมากกว่าการจำทำมากกว่าท่องจำให้นักเรียนกลายเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ และในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ครูผู้สอนต้องจัดการเรียนรู้ที่ยึดนักเรียนเป็นตัวตั้ง โดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับนักเรียน และประโยชน์สูงสุด ที่นักเรียนจะได้รับ และมีการจัดกิจกรรมการเรียน

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 3
เรื่อง "คุณภาพของการบริหารจัดการและนวัตกรรม"

ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างตื่นตัว และได้ใช้กระบวนการเรียนรู้ต่างๆ อันจะนำนักเรียนไปสู่การเกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง ซึ่งครูในยุคปฏิรูปต้องปรับเปลี่ยนบทบาทจากผู้สอนเป็นผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลายและเหมาะสมให้กับนักเรียนได้ร่วมกันเรียนรู้อย่างมีปฏิสัมพันธ์กัน เพื่อนำไปสู่การพัฒนานักเรียนในทุกด้าน ดังนั้น ครูจะต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนการจัดการเรียนรู้ใหม่จากเดิมที่ครู ใช้อธิบายแต่เพียงผู้เดียว นักเรียนมีหน้าที่นั่งฟังและคอยรับวิชาความรู้จากครูเท่านั้นมาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องเรียนรู้ ด้วยตนเองนักเรียนต้องคิดเอง ทำเอง ครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทางเป็นผู้ให้แนวคิดและนำนักเรียนเข้าสู่ข้อสรุป นักเรียนจะต้องช่วยกันเรียนรู้อันจะทำให้ความรู้เกิดขึ้นนั้นมีคุณค่ามากกว่าการท่องจำจากที่ครูบอกเพียงอย่างเดียว (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2543 : 6)

การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาพื้นฐานได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาไว้ว่า ควรเน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิดลงมือปฏิบัติศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบ ด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย มีการสังเกต การสำรวจ การตรวจสอบ การทดลองในห้องปฏิบัติการ การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูล ปฐมภูมิและทุติยภูมิ การทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ ในท้องถิ่น โดยคำนึงถึงคุณวุฒิ ประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมที่ต่างกัน ที่นักเรียนได้รับรู้มาแล้วก่อน เข้าสู่ห้องเรียนการเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นระหว่างที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้เหล่านั้นจึงจะมีความสามารถในการสืบเสาะ หากความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546 : 216)

สำหรับการจัดการศึกษาในโรงเรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 นั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นกลุ่มสาระที่ 2 มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการมีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545 : 14-16)

ผลจากการจัดการศึกษาของไทย พบว่า ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3) วิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประเทศ พบว่าปีการศึกษา 2553 มีค่าเฉลี่ยของคะแนน O-NET ร้อยละ 29.17 ซึ่งเมื่อพิจารณาร้อยละนักเรียนตามเกณฑ์การประเมิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีร้อยละจำนวนนักเรียนที่ต้องปรับปรุง

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 3
เรื่อง "คุณภาพของการบริหารจัดการและนวัตกรรม"

ร้อยละ 52.14 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). 2553:5) มีค่าเฉลี่ยของคะแนน O-NET ระดับโรงเรียน ร้อยละ 37.78 และปีการศึกษา 2554 มีค่าเฉลี่ยของคะแนน O-NET ในระดับประเทศ ร้อยละ 40.82 ซึ่งจังหวัดสมุทรปราการ มีค่าเฉลี่ยของคะแนน O-NET ร้อยละ 39.61 และมีค่าเฉลี่ยของคะแนน O-NET ระดับ โรงเรียน ร้อยละ 30.00 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). 2554:7) ซึ่งพบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนน O-NET วิทยาศาสตร์ ลดลง

จากเหตุผลและข้อมูลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงดำเนินการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ในสาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลก และภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ โดยดำเนินการพัฒนานวัตกรรมในรูปแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ สำนวญและอธิบายลักษณะแหล่งน้ำธรรมชาติ การใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์แหล่งน้ำในท้องถิ่น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดและทฤษฎีของ จอยส์และวิล (Joyce and Weil, 1996:265-278) กล่าวไว้ว่า การพัฒนารูปแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า โดยใช้แนวคิดของออสซูเบล (Ausubel) เกี่ยวกับการนำเสนอโมทัศน์กว้างล่วงหน้า (Advanced Organizer) เพื่อการเรียนรู้ที่มีความหมาย (meaningful verbal learning) ออสซูเบลเชื่อว่า การเรียนรู้จะมีความหมายเมื่อสิ่งที่เรียนรู้สามารถเชื่อมโยงกับความรู้เดิมของผู้เรียน ดังนั้นในการสอนสิ่งใหม่ สาระความรู้ใหม่ ผู้สอนควรวิเคราะห์หาความคิดรวบยอดย่อย ๆ ของสาระที่จะนำเสนอจัดทำผังโครงสร้างของความคิดรวบยอดเหล่านั้น แล้ววิเคราะห์หาโมทัศน์หรือความคิดรวบยอดที่กว้างครอบคลุมความคิดรวบยอดย่อย ๆ ที่จะสอน หากครูนำเสนอโมทัศน์ที่กว้างดังกล่าวแก่ผู้เรียนก่อนการสอนเนื้อหาสาระใหม่ ขณะที่ผู้เรียนกำลังเรียนรู้สาระใหม่ ผู้เรียนจะสามารถนำสาระใหม่นั้นไปเกาะเกี่ยวเชื่อมโยงกับมโนทัศน์กว้างที่ให้ไว้ล่วงหน้าแล้ว ทำให้การเรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียน

ด้วยข้อมูลเหตุผลและแนวคิดดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงดำเนินการพัฒนาการเรียนการสอนในแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้าชุดการเรียนการสอน วิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ (ว 22101) หน่วยการเรียนรู้ เรื่องน้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้ นักเรียนได้เพิ่มพูนความรู้ สำนวญและอธิบายลักษณะแหล่งน้ำธรรมชาติ การใช้ประโยชน์และการ

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 3
เรื่อง "คุณภาพของการบริหารจัดการและนวัตกรรม"

อนุรักษ์แหล่งน้ำในท้องถิ่นตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ยังเป็นการสร้างนิสัยรักการอ่านพัฒนาทักษะการอ่านอันเป็นพื้นฐานทางการศึกษาและแสวงหาความรู้ในด้านต่างๆ ซึ่งเป็นพื้นฐานนิสัยรักการอ่าน เพื่อการค้นคว้าในระดับต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ก่อนและหลังจากการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ที่มีประสิทธิภาพและเป็นต้นแบบที่ดี
2. เป็นแนวทางสำหรับผู้วิจัยในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้าไปดัดแปลงใช้กับนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ
3. เป็นข้อมูลสำหรับผู้วิจัยและผู้เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในการแก้ปัญหาและปรับปรุงการเรียนการสอน เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ให้มีประสิทธิภาพ

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนวัดคลองสวน อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียน 80 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดคลองสวน อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โดยใช้วิธีการเลือกแบบอย่างง่าย

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 3
เรื่อง "คุณภาพของการบริหารจัดการและนวัตกรรม"

(Simple Random Sampling) ประชากรมีโอกาสที่จะถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างเท่ากันทุกห้อง การเลือกกลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการจับสลากห้องเรียนที่ได้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 40 คน

ตัวแปรที่วิจัย

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

เริ่มทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ช่วงเดือน มิถุนายน 2555 ถึงเดือน สิงหาคม 2555 ใช้ระยะเวลาในการทดลอง รวม 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง เรียนชั่วโมงละ 50 นาที

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ชั้นเตรียมการ

- 1.1 ติดต่อขอรับหนังสือจากมหาวิทยาลัย เพื่อขอความอนุเคราะห์จากผู้อำนวยการโรงเรียนวัดคลองสวน อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ เพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูลกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
- 1.2 นำหนังสือราชการไปติดต่อขออนุญาตและขอความร่วมมือจากผู้บริหารโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขออนุญาตดำเนินเก็บรวบรวมข้อมูล
- 1.3 คัดเลือกห้องเรียนห้องที่ 2 ใช้การจัดการเรียนรู้ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 3
เรื่อง "คุณภาพของการบริหารจัดการและนวัตกรรม"

2. การดำเนินการ

ดำเนินการจัดการเรียนรู้ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองใช้เวลาสอน จำนวน 16 ชั่วโมง ๆ ละ 50 นาที จำนวน 8 สัปดาห์ ๆ ละ 2 วันในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ก่อนการจัดการเรียนรู้ทดสอบกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ก่อนการทดลอง 1 ครั้ง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบก่อนและหลังทดลอง เป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน

3.2 ชี้แจงการจัดการเรียนรู้ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า เพื่อที่นักเรียนจะได้ปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้อง

3.3 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง โดยใช้การจัดการเรียนรู้ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ใช้เวลาสอน จำนวน 16 ชั่วโมง

3.4 เมื่อสิ้นสุดการสอนทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า แล้วทำการทดสอบหลังเรียน posttest กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า

3.5 ตรวจสอบผลการสอบแล้วนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนการทดลอง และหลังการทดลองมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 3
เรื่อง "คุณภาพของการบริหารจัดการและนวัตกรรม"

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียน การสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ t-test Dependent Sample or Correlated Sample (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543 : 165-167)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สูตร การหาค่าทางสถิติและประยุกต์ใช้ร่วมกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า (ชูศรี วงศ์วิริยะ, 2544 : 87 - 91)

1. การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1.1 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า แผนการจัดการเรียนรู้ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาใช้สูตร (สมนึก ภัททิยธนี, 2541 : 221)

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

IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับ จุดประสงค์
เนื้อหาที่วัด ความสอดคล้องเหมาะสมของแผนการจัดการ

เรียนรู้

$\sum R$ หมายถึง คะแนนรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2. การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติ ที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ใช้สูตร (สมนึก ภัททิยธนี, 2541 : 221)

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

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 3
เรื่อง "คุณภาพของการบริหารจัดการและนวัตกรรม"

IOC หมายถึง คำนวณความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
เนื้อหาที่วัดนิยามของพฤติกรรม

$\sum R$ หมายถึง คะแนนรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 หาความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบ ใช้สูตร (ล้วน สายยศ และ
อังคณา สายยศ, 2543 : 210)

2.3 หาความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิด
เลือกตอบ โดยการคำนวณจากสูตร KR - 20 ของคูเดอร์วริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สาย
ยศ, 2543 : 192 - 220)

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ล้วน สายยศ และอังคณา
สายยศ, 2543 : 192 - 220)

3.2 หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ล้วน สาย
ยศ และอังคณา สายยศ, 2543 : 192 - 220)

3.4 การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียน ก่อนและหลังเรียน
ใช้สถิติ t - test (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543 : 248)

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต
ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า สรุปผลการวิจัยดังนี้

1. ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียน
การสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ก่อนเรียนและหลังเรียน คือ ก่อนเรียน ค่า \bar{X} = 15.70 และค่า
S.D. = 1.74 หลังเรียน ค่า \bar{X} = 29.98 และค่า S.D. = 2.66 และเมื่อจำแนกเป็นรายสมรรถภาพ
พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านความรู้-ความจำ ก่อนเรียน \bar{X} = 4.00 หลังเรียน \bar{X} = 7.60
ด้านความเข้าใจ ก่อนเรียน \bar{X} = 3.95 หลังเรียน \bar{X} = 7.58 ด้านการนำไปใช้ ก่อนเรียน \bar{X} = 3.93
หลังเรียน \bar{X} = 7.38 และด้านการวิเคราะห์ ก่อนเรียน \bar{X} = 3.83 หลังเรียน \bar{X} = 7.43

2. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน
การทดลองและหลังการทดลอง นักเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 3
เรื่อง "คุณภาพของการบริหารจัดการและนวัตกรรม"

$\bar{X} = 15.70$ (S.D. = 1.74) หลังการทดลองนักเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ $\bar{X} = 29.98$ (S.D. = 2.66) เมื่อนำไปทดสอบความแตกต่างทางสถิติด้วยการทดสอบค่าที (t-test) พบว่า หลังการทดลองนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า มีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยกิจกรรมการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ผลการวิจัยครั้งนี้ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รูปแบบการสอนโดยใช้การสอน ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้าเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง โดยในภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดี ($\bar{X} = 29.98$, S.D. = 2.66) และเมื่อจำแนกเป็นรายสมรรถภาพ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้-ความจำ ($\bar{X} = 7.60$, S.D. = 0.87) ด้านความเข้าใจ ($\bar{X} = 7.58$, S.D. = 0.71) ด้านการนำไปใช้ ($\bar{X} = 7.38$, S.D. = 0.84) และด้าน การวิเคราะห์ ($\bar{X} = 7.43$, S.D. = 0.68) ตามลำดับ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าเมื่อพิจารณาถึงการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย (meaningful verbal learning) การเรียนรู้จะมีความหมายเมื่อสิ่งที่เรียนรู้สามารถเชื่อมโยงกับความรู้เดิมของผู้เรียน ดังนั้นในการสอนสิ่งใหม่ สาระความรู้ใหม่ ผู้สอนควรวิเคราะห์หาความคิด รวบยอดย่อย ๆ ของสาระที่จะนำเสนอ จัดทำผังโครงสร้างของความคิดรวบยอดเหล่านั้นแล้ววิเคราะห์หามโนทัศน์หรือความคิดรวบยอดที่กว้างครอบคลุมความคิดรวบยอดย่อย ๆ ที่จะสอนหากครูนำเสนอ มโนทัศน์ที่กว้างดังกล่าวแก่ผู้เรียนก่อนการสอนเนื้อหาสาระใหม่ ขณะที่ผู้เรียนกำลังเรียนรู้สาระใหม่ ผู้เรียนจะสามารถนำสาระใหม่นั้นไปเกาะเกี่ยวเชื่อมโยงกับมโนทัศน์กว้างที่ให้ไว้ล่วงหน้าแล้ว ทำให้ การเรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียน การเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การจัดเตรียมแบบมโนทัศน์กว้าง ขั้นที่ 2 การนำเสนอแบบมโนทัศน์กว้าง ขั้นที่ 3 การนำเสนอเนื้อหาสาระใหม่ของบทเรียน และขั้นที่ 4 การจัดโครงสร้างความรู้ มีลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นบทบาทของนักเรียนเป็น

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 3
เรื่อง "คุณภาพของการบริหารจัดการและนวัตกรรม"

สำคัญ (ทิสนา แคมมณี, 2550, น.291) มีการฝึกให้นักเรียนได้ข้อสรุปจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดขึ้น ทำให้นักเรียนต้องนำความรู้ ทักษะ ความสามารถและประสบการณ์เดิมต่าง ๆ ที่มีอยู่มาใช้ในขณะปฏิบัติกิจกรรม ผลจากกิจกรรมดังกล่าว ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เข้าใจ แจ่มชัดและหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนได้พัฒนาความคิด และทำให้นักเรียนได้ประสบการณ์จริง ส่งผลต่อความรู้ ความสามารถมากขึ้น ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ จอยส์ และวีล (Joyce and Weil, 1996, น.265-278) เป็นเพราะการจัดเตรียมมโนทัศน์กว้าง โดยการวิเคราะห์หา มโนทัศน์ ที่กว้างและครอบคลุมเนื้อหาสาระใหม่ทั้งหมด มโนทัศน์ที่กว้างนี้ ไม่ใช่สิ่งเดียวกับมโนทัศน์ใหม่ที่สอน แต่จะเป็นมโนทัศน์ในระดับที่เหนือขึ้นไปหรือสูงกว่า ซึ่งจะมีลักษณะเป็นนามธรรมมากกว่า ผู้สอนนำเสนอ มโนทัศน์กว้างนี้ล่วงหน้าก่อนการสอน จะเป็นการนำเสนอภาพรวมของสิ่งที่จะสอน การทบทวนความรู้เดิม การซักถามความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียนเกี่ยวกับเรื่องที่จะสอน การบอกวัตถุประสงค์ของ การเรียนการสอน ครูผู้สอนชี้แจงวัตถุประสงค์ของบทเรียน ผู้สอนนำเสนอ มโนทัศน์กว้างด้วยวิธีการต่าง ๆ โดยการบรรยายสั้น ๆ แสดงแผนผังมโนทัศน์ ยกตัวอย่างใช้การเปรียบเทียบ ครูผู้สอนนำเสนอเนื้อหาสาระที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ ตามปกติแต่ในการนำเสนอผู้สอนควรกล่าวเชื่อมโยงกระตุ้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงกับมโนทัศน์ที่ให้ไว้ล่วงหน้าเป็นระยะๆ ในการจัดโครงสร้างความรู้ผู้สอนส่งเสริมกระบวนการจัดโครงสร้าง ความรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ ได้ส่งเสริมการผสมผสานความรู้ กระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวในการเรียนรู้โดยใช้วิธีการต่าง ๆ โดยครูจะอธิบายภาพรวมของเรื่องที่เรียน สรุปลักษณะสำคัญของเรื่องบอกหรือเขียนคำนิยามที่กะทัดรัดชัดเจน บอกความแตกต่างของสาระในแง่มุมต่าง ๆ อธิบายว่าเนื้อหาสาระที่เรียนสนับสนุนหรือส่งเสริมมโนทัศน์กว้างที่ให้ไว้ล่วงหน้าอย่างไร อธิบายความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาสาระใหม่กับมโนทัศน์กว้างที่ให้ไว้ล่วงหน้า ยกตัวอย่างเพิ่มเติมจากสิ่งที่เรียน อธิบายแก่นสำคัญของสาระที่เรียนโดยใช้คำพูดของตัวเอง วิเคราะห์สาระในแง่มุมต่าง ๆ และยังคงสอดคล้องกับผลการวิจัยของมัสยา แสงสม (2552, บทคัดย่อ). ได้ศึกษาการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมพัฒนากระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมพัฒนากระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมพัฒนา

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 3
เรื่อง "คุณภาพของการบริหารจัดการและนวัตกรรม"

กระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลจากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แสดงว่าการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นไปมีความก้าวหน้าทางการเรียนและผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ อนงค์ คำแสงทอง (2550, บทคัดย่อ) ได้ศึกษา การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการสอนวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบสมองครบส่วน (สคส.) แบบ 7E และ แบบปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ สูงกว่า 80/80นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบการสอนแบบสมองครบส่วน (สคส.) การสอนแบบ 7E และการสอนแบบปกติมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เจตคติต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มรูปแบบการสอน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าการจำแนกกลุ่มมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าไอเกน (Eigenvalue)เท่ากับ .363ค่าสหสัมพันธ์คาโนนิคอลเท่ากับ .516ตัวแปรในสมการจำแนกกลุ่มสามารถอธิบายความแปรปรวนของวิธีการเรียนรู้ได้ 36.30% พยากรณ์ได้ถูกต้องโดยเฉลี่ย 60.70% และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุนันทา ยินดีรัมย์ (2553, บทคัดย่อ). ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อประสม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่า 1) สื่อประสมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.03/89.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อประสมสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ไม่ได้เรียนด้วยสื่อประสมและมีพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์เป็นไปในทางที่เพิ่มขึ้นตามลำดับขั้นตอนการทดลอง3) เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยให้สื่อประสมหลังการเรียนด้วยสื่อประสมในระดับดีมาก

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 3
เรื่อง "คุณภาพของการบริหารจัดการและนวัตกรรม"

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำวิจัยไปใช้

1. ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรพิจารณาความเหมาะสมด้านเวลาเพื่อให้ผู้เรียนและครูผู้สอนได้เตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ อย่างเต็มที่เพราะการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้าจำเป็นต้องให้ผู้เรียนมีเวลาในการทำกิจกรรมเพิ่มเติม เพื่อให้ทันนักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ

2. ครูควรเข้าใจธรรมชาติของวิชาและโครงสร้างของวิชาอย่างชัดเจนและต้องรู้จักวิธีที่จะถ่ายทอดโครงสร้างของวิชาการเรียนรู้ ควรเน้นกระบวนการมากกว่าเนื้อหาสาระและเข้าใจผู้เรียนเป็นอย่างดีเพื่อจัดบรรยากาศทางจิตวิทยาที่เอื้ออำนวยต่อสภาพการเรียนการสอนอันเหมาะสมกับผู้เรียน

3. กิจกรรมการเรียนรู้โดยรูปแบบการเรียนการสอนแบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนโดย ขั้นที่ 1 การจัดเตรียมแบบมโนทัศน์กว้าง ครูควรทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนโดย การตอบคำถาม เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียน ขั้นที่ 2 การนำเสนอแบบมโนทัศน์กว้าง ครูควรใช้เทคนิคต่างๆบรรยายสั้น ๆ โดยการยกตัวอย่างหรือเปรียบเทียบ เพื่อให้ทันนักเรียนได้เข้าใจตรงกัน ขั้นที่ 3 การนำเสนอเนื้อหาสาระใหม่ ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนสรุปความรู้จากการเรียนรู้โดยการเชื่อมโยงเข้ามโนทัศน์ที่ครูให้ไว้ก่อนล่วงหน้านี้ ขั้นที่ 4 การจัดโครงสร้างความรู้ ครูควรกระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวในการเรียนรู้ทำความเข้าใจในสิ่งที่ได้เรียนรู้ อธิบายประเด็นที่สำคัญของเนื้อหา ด้วยคำพูดของผู้เรียนเอง และอ้างอิงถึงสิ่งที่ผู้เรียนมีอยู่แล้วในโครงสร้างทางสติปัญญา ซึ่งอาจสรุปในรูปแบบแผนภูมิ แผนผังความคิดหรือผังกราฟฟิก เพื่อให้ง่ายต่อการจดจำ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า ไปใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ในระดับ ชั้นอื่นๆ

2. ควรทำวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กิจกรรมสร้างแผนภูมิในทัศน์

3. ควรทำวิจัยผลการสอน โดยการจัดกิจกรรมด้วยรูปแบบการเรียนการสอน แบบมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า กับตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการพิจารณาปรับปรุงการเรียนการสอนให้พัฒนาขึ้น

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 3
เรื่อง "คุณภาพของการบริหารจัดการและนวัตกรรม"

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช.
- _____. (2545). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- _____. (2546). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- _____. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : ครูสภาลาดพร้าว. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. (มัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เจริญสุดา นูทอง. (2546). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ แรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครูที่ได้รับการเสริมแรงและไม่ได้รับการเสริมแรง. การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต.มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชูศรี วงศ์รัตน. (2544). สถิติการวิจัย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชวาล แพร์ตกุล. (2518). เทคนิคการเขียนข้อสอบ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ครูสภา.
- ทศนา แหมมณี. (2548). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาการพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2546). การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- จินตนา ช่วยด้วง. (2547). การใช้เทคนิคการสอนแบบ 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติ
- บัวรัตน์ จันทิพย์. (2544). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อตนเอง กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง ตัวเรา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2545). การสร้างและการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : สำนักงานทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 3
เรื่อง "คุณภาพของการบริหารจัดการและนวัตกรรม"

- _____. (2543). การวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พัฒนา สายรัตน์. (2549). การสร้างชุดการทดสอบสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ความสำคัญและประโยชน์ของดวงอาทิตย์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
- พิชิต ฤทธิ์จัญญ. (2545). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : เอ็นส ออฟ เคอร์มิสท์.
- ไพฑูริย์ ลินลารัตน์ และลำลี ทองอิ้ว. (2534). หลักการและวิธีการสำหรับนักวิจัย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์.
- ไพศาล หวังพานิช. (2541). การวัดการประเมินผลในสถานศึกษา. กรุงเทพฯ : ฝ่ายโลหิตศึกษา สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- มัสยา แสงสม. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมพัฒนากระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2549). การประเมินโครงการแนวคิดและการปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รุจิรา คุ้มทรัพย์. (2554). การพัฒนาความสามารถการเรียนรู้โดยใช้แบบแผนผังมโนทัศน์ของนักศึกษาสาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี รายวิชาการวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง คุณภาพน้ำ. วิทยานิพนธ์ สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- ศิริพร ทูเครือ. (2544). ผลของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้แผนผังมโนทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. (การประถมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ องค์การมหาชน. (2554). ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กรุงเทพฯ : ศูนย์กลางคพท้าว.

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 3
เรื่อง "คุณภาพของการบริหารจัดการและนวัตกรรม"

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). สาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กรุงเทพฯ :
คุรุสภาลาดพร้าว.

สมนึก ภัททิยธนี. (2541). เทคนิคการสอนและการจัดกิจกรรมกลุ่มวิชาสังคมศึกษาตาม
หลักสูตรใหม่.วารสารครูศาสตร์.30(3) : 92-106.

สัมภาษณ์ ฉัตรบุปผา. (2544). การศึกษาเปรียบเทียบขององค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูงกับนักเรียนที่มีความสามารถ
ทางการเรียนต่ำระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดสระบุรี. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.
(ประถมศึกษา) กรุงเทพฯ :บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2543). ผลการประเมินคุณภาพการศึกษานักเรียน.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.

สุนันท์ ยินดีรัมย์. (2553). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อประสม กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรม
ราชูปถัมภ์.

สุรางค์ ไคว้ตระกูล. (2541). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย

อนงค์ คำแสงทอง. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการสอนวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบสมองครบส่วน (สตส.)
การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ (7E) กับการสอนปกติ. ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาการวิจัยการศึกษามหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

อารีย์ คงสวัสดิ์. (2544). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อในการเรียนคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต.(การวัดผล
การศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

Bloom, R. F. and Havinghurt, R.J. (1976). Human Characteristics and School Learning.
5thed. New York : Kingsport press.

Brennan. (1996). Carol Ann. Concept Mapping : an Effective Instructional Strategy in
Science With Kindergarten Student. Dissertation Abstracts. 57(4) : 1965-A.

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 3
เรื่อง "คุณภาพของการบริหารจัดการและนวัตกรรม"

Joyce, B and Weil, M. (1996). Models of Teaching. 5th ed. Englewood Cliffs : Prentice-Hall.

Matthews, M.R. (1994). Science Teaching the Role of History and Philosophy of Science. London: Routledge.

Novak, Joseph. D. (1990). Concept mapping : A useful tool science education. Journal of Research in Science

Teaching.

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล	นางนวลนิตย์ สิมมา
วัน เดือน ปีเกิด	11 มกราคม 2519
ที่อยู่ปัจจุบัน	322 ซอยประชาอุทิศ 90 ตำบลบ้านคลองสวน อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ โทรศัพท์ 089-6966874 E-mail: nunununok2519@gmail.com
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2540 ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ทั่วไป สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา พ.ศ. 2546 ประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2556 - 2558 ตำแหน่งครูผู้ช่วย โรงเรียนพลอยจาดูจินดา อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ พ.ศ. 2558 - ปัจจุบัน ตำแหน่งครู โรงเรียนวัดคลองสวน (พรหมอุทิศวิทยาการ) อำเภอพระสมุทรเจดีย์ จังหวัดสมุทรปราการ