การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ ร่วมกับผังมโนทัศน์เพื่อพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

THE DEVELOPMENT OF LEARNING INQUIRY ON WEBQUEST WITH CONCEPT MAPPING TO DEVELOP THE SCIENTIFIC PROCESS OF GRADE 5 STUDENTS

วิทยานิพนธ์

ของ

พรพิมล อ่อนอินทร์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สิงหาคม 2559

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ ร่วมกับผังมโนทัศน์เพื่อพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

THE DEVELOPMENT OF LEARNING INQUIRY ON WEBQUEST WITH CONCEPT MAPPING TO DEVELOP THE SCIENTIFIC PROCESS OF GRADE 5 STUDENTS

วิทยานิพนธ์

ของ

พรพิมล อ่อนอินทร์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สิงหาคม 2559

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์
เพื่อพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

The Development of Learning Inquiry on Webquest with Concept Mapping to
Develop the Scientific Process of Grade 5 Students

พรพิมล อ่อนอินทร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานสอบวิทยานิพนธ์
(รองศาสตราจารย์เฉลา ประเสริฐสังข์)

.....ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
(ดร.เยาวเรศ ใจเย็น)

.....กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
(ดร.ประพรรธน์ พละชีวะ)

..... กรรมการสอบวิทยานิพนธ์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวริศา จรดล)

ได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณีให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ดร.ขวัญศิริ เจริญทรัพย์)
วันที่ 2 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2559

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

พรพิมล อ่อนอินทร์. (2559). **การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ เพื่อพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.** วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). จันทบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

เยาวเรศ ใจเย็น ปร.ด. (วิทยาศาสตรศึกษา) ประธานกรรมการ

ประพรรธ์ พละชีวะ ค.ด. (เทคโนโลยีและการสื่อสาร) กรรมการ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์เพื่อพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2) เปรียบเทียบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ และ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ ดำเนินการโดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับสลาก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และการทดสอบค่าที (t- test แบบ Dependent Group)

ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ มีขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน คือ ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน พัฒนารูปแบบจากปัญหาที่พบ ทดลองใช้รูปแบบกับกลุ่มตัวอย่างและประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบ ได้รูปแบบที่มีประสิทธิภาพ 85.09/81.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 2) กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

Pornpimol Orn-in. (2016). **The Development of Learning Inquiry on Webquest with Concept Mapping to Develop the Scientific Process of Grade 5 Students.** Thesis M.Ed. (Curriculum and Instruction). Chanthaburi : Rambhai Barni Rajabhat University.

Thesis Advisors

Yaowares Chaiyen Ph.D. (Science Education) Chairman

Prapat Palacheewa Ph.D. (Educational Technology and Communication) Member

Abstract

The purposes of this research were to 1) develop learning inquiry on webquest with concept mapping for develop scientific process 2) compare students scientific process before and after learning the lessons that used the learning inquiry on webquest with concept mapping and 3) compare the learning achievement between before and after learning using the learning inquiry on webquest with concept mapping. The one-group pretest-posttest design was used for this study. The research sample was obtained by simple random sampling. The employed research instruments were 1) grade - 5 lesson plans about materials and materials' properties; 2) a scientific process test; and 3) a learning achievement test. Statistics used for the data analysis were the percentage, mean and t-test for one dependent group.

The research findings were as follows: 1) The development learning inquiry on webquest with concept mapping had four important processes which were studying the basic data, developing format from the problem, testing the format with the research sample and assessing the efficiency of format. The efficiency format was 85.09/81.50 which was higher than the standard criteria. 2) The scientific process of students after learning inquiry on webquest with concept mapping was higher than before learning at the .01 level of significance. 3) The learning achievement of students after learning inquiry on webquest with concept mapping was higher than before learning at the .01 level of significance.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ เนื่องจากได้รับความกรุณาและเอาใจใส่อย่างดียิ่งจาก ดร.เยาวเรศ ใจเย็น และดร.ประพรรธน์ พละชีวะ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ในการให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ระหว่างการทำวิจัย จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์เฉลา ประเสริฐสังข์ ประธานสอบวิทยานิพนธ์และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวริศา จรดล กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำในการปรับปรุงวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่กรุณาตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะที่เอื้อต่อการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยให้มีประสิทธิภาพ รวมจนถึงผู้อำนวยการโรงเรียนสฤษดิเดชและ คณะครูทุกท่านที่ให้ความร่วมมือระหว่างดำเนินการวิจัยเป็นอย่างดี ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี

พรพิมล อ่อนอินทร์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	**บทนำ**	1
	ความเป็นมา	1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
	ประโยชน์ของการวิจัย	6
	ขอบเขตของการวิจัย	6
	นิยามศัพท์เฉพาะ	6
	กรอบแนวคิดในการวิจัย	10
	สมมติฐานในการวิจัย	10
2	**แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**	11
	หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	12
	ความหมายของวิทยาศาสตร์	12
	สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	13
	แนวทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์	18
	รูปแบบการจัดการเรียนรู้	21
	ความหมายของรูปแบบการจัดการเรียนรู้	21
	องค์ประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้	22
	แนวทางการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้	24
	การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	27
	ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	27
	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	29
	บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	34
	การจัดการเรียนการสอนบนเว็บเควสท์	37
	ความหมายของเว็บเควสท์	37
	องค์ประกอบของเว็บเควสท์	38

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
2	(ต่อ)	
	หลักการออกแบบเว็บเควสท์	42
	การจัดทำผังมโนทัศน์	44
	ความหมายของผังมโนทัศน์	44
	การสร้างผังมโนทัศน์	45
	ประโยชน์ของการนำผังมโนทัศน์ไปใช้	50
	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	54
	ความหมายของกระบวนการวิทยาศาสตร์	54
	ขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	56
	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	60
	ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	60
	องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	61
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	62
	งานวิจัยต่างประเทศ	62
	งานวิจัยในประเทศ	63
3	**วิธีดำเนินการวิจัย**	65
	การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	65
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	65
	การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	66
	ดำเนินการทดลอง	70
	การวิเคราะห์ข้อมูล	72
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	72
4	**การวิเคราะห์ข้อมูล**	76
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	76

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
4	(ต่อ)	
	การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	76
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	77
5	**สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ**	84
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	84
	วิธีดำเนินการวิจัย	84
	สรุปผลการวิจัย	85
	อภิปรายผล	86
	ข้อเสนอแนะ	90
บรรณานุกรม		91
ภาคผนวก		102
ภาคผนวก ก	รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ	103
ภาคผนวก ข	หนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัย	105
ภาคผนวก ค	ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ (E1/E2)	
	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์	
	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยผู้เชี่ยวชาญ	
	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (IOC) เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยผู้เชี่ยวชาญ	113

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ภาคผนวก ง ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนค่า t-test ของแบบทดสอบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
คะแนนค่า t-test ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน…….…….. 122
ภาคผนวก จ ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์
แบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ตัวอย่างบทเรียนเว็บเควสท์……..……...…… 132

ประวัติย่อผู้วิจัย…… 159

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	วิเคราะห์เนื้อหาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ……	66
2	แสดงกำหนดการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์.....……	71
3	ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์โดยการทดลองรายบุคคล (1 : 1)…	80
4	ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ โดยการทดลองแบบกลุ่มเล็ก (1 : 9)……..…	80
5	ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ โดยการทดลองแบบกลุ่มใหญ่ (1 : 40)……..……..……	81
6	แสดงคะแนนสอบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนและหลังเรียนจากการใช้รูปแบบจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์.	82
7	การเปรียบเทียบคะแนนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์กับกลุ่มตัวอย่าง…..…	82
8	การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์กับกลุ่มตัวอย่าง…..…	83
9	ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ โดยการทดลองแบบรายบุคคล (1 : 1)……....	114
10	ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ โดยการทดลองแบบกลุ่มเล็ก (1 : 9)……..…	115
11	ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ โดยการทดลองแบบกลุ่มใหญ่ (1 : 40)…..…	116
12	ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์มีโดยการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (นักเรียน 40 คน)……	116

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง **หน้า**

13 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน……..…… 117

14 ผลการประเมินหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5…….……..……..……..……..……..……..…… 118

15 ผลการประเมินหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5……..… 120

16 แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ (จำนวน 40 คน)……..….. 123

17 แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ (จำนวน 40 คน)……..…..… 125

18 แสดงคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์…… 127

19 แสดงคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน…… 129

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบ		หน้า
1	กรอบแนวคิดในการวิจัย……..……..……	10
2	แสดงวงจรของการสืบเสาะหาความรู้ (5E - Learning Cycle)…..……...……	34
3	ตัวอย่างแสดงแผนผังใยแมงมุม (Web Diagram) ……...…	53
4	แสดงขั้นตอนการพัฒนารูปแบบจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์……..…	77
5	แสดงรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์….....…	79

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมา

ความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการพัฒนาการทางด้านการสื่อสารที่ทันสมัยและทำให้การติดต่อสัมพันธ์กันได้อย่างรวดเร็วขึ้น นำไปสู่การผสมผสานความคิด ค่านิยม ตลอดจนวิถีชีวิตความเป็นอยู่ระหว่างมนุษยชาติ การศึกษาจึงทำหน้าที่ในการพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายจิตใจ สติปัญญา ความรู้ และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ตลอดจนพัฒนาคนให้ดำเนินชีวิตได้อย่างมีคุณภาพบนพื้นฐานของความมีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ทั้งด้านจิตใจและพฤติกรรมที่แสดงออก (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545 : 2 - 6)

ความรู้วิทยาศาสตร์จะไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีแต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์และการดูแลรักษา ตลอดจนการอนุรักษ์พัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืนในประเทศที่พัฒนาแล้วจะให้ความสำคัญกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่องโดยเริ่มต้นจากการเข้าไปพัฒนาทางด้านการศึกษา ซึ่งประเทศไทยเองได้เห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์จึงให้มีการปฏิรูปและการประกันคุณภาพการศึกษา โดยมีเป้าหมายหลักคือปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (กุณฑรี เพชรทวีพรเดช. 2550 : 20)

อย่างไรก็ตามวิทยาศาสตร์ยังมีความสำคัญอย่างยิ่งในสังคมที่ต้องมีการเรียนรู้ตลอดชีวิต ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้คู่กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าสามารถสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน ทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย จึงได้กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ไว้ในแต่ละมาตรฐานการเรียนรู้ รวมถึงการกำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่มีความเฉพาะเจาะจงเหมาะสมในแต่ละระดับชั้นเพื่อใช้เป็นแนวทางให้ครูนำไปกำหนดเนื้อหา การจัดทำหน่วยการเรียนรู้และเป็นเกณฑ์ในการวัดประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551 : 1)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏราไพพรรณี

นอกจากกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จะมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการแล้ว ยังหวังผลให้ผู้เรียนมีทักษะสำคัญในการค้นคว้าอิสระ

จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์ ดังนั้นการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงได้เปลี่ยนแปลงจากหลักสูตรที่เน้นเนื้อหามาเป็นหลักสูตรที่เน้นกระบวนการ โดยมุ่งให้ผู้เรียนได้คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผู้เรียนสามารถนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แสวงหาความรู้ได้อย่างมีคุณภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551 : 1)

จากการศึกษารายงานผลการประเมินคุณภาพผู้เรียนระดับชาติ ปีการศึกษา 2555 - 2556 พบว่า ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้อยู่ระหว่าง 33.83 - 53.38 โดยเฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามหลักสูตรของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ระหว่างสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกับระดับประเทศ พบว่า ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละต่ำกว่าปีการศึกษาที่ผ่านมา (สำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2555 : 62 - 63) ต่อเนื่องมาจนถึงปีการศึกษา 2557 ซึ่งผลการประเมินในภาพรวม คะแนนไม่แตกต่างจากปีที่ผ่านมา บางวิชาเพิ่มขึ้น บางวิชาลดลง สำหรับกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ย 42.13 ซึ่งจัดได้ว่ายังต่ำกว่าเกณฑ์

ผลการประเมินดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ยังคงไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร สาเหตุอาจมาจากวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แต่ยังไม่ให้ความสำคัญกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง ๆ ที่กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองและสามารถนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในการดำรงชีวิตได้ (กรมวิชาการ. 2544 ก : 219) ทั้งนี้มีสาเหตุมาจากทั้งตัวผู้เรียนและกระบวนการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน กล่าวคือปัญหาด้านผู้เรียนส่วนใหญ่ขาดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2551 : 53) ส่วนปัญหาที่เกิดจากผู้สอนพบว่า การจัดการเรียนรู้ยังขาดรูปแบบการสอนและสื่อที่มีประสิทธิภาพสำหรับใช้ฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รวมทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่ได้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง จึงไม่สามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ได้ส่งผลให้การเรียนรู้ของผู้เรียนไม่บรรลุตามเป้าหมาย ดังนั้นการจัดกิจกรรมการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามความมุ่งหวังของหลักสูตรได้ ครูผู้สอนควรเน้นการฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีนวัตกรรมที่ทันสมัยประกอบการสอน เน้นให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการสร้างความรู้ ประกอบกับสังคมปัจจุบัน เป็นสังคมแห่งข้อมูลข่าวสาร มีความรู้ใหม่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องรวดเร็ว ทำให้ผู้เรียนต้องเกิดทักษะการเป็นผู้แสวงหาความรู้และเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา รวมทั้งต้องรู้จักการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารให้เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต ตลอดจนการพัฒนา

ตนเองและสังคมอย่างต่อเนื่อง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540 : 41) การเรียนรู้ควรสอดคล้องกับสภาพจริง และเป็นกระบวนการที่ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาการการเรียนรู้และมีความกระตือรือร้นที่จะขวนขวายหาความรู้ใหม่ ๆ เพื่อพัฒนางานและคุณภาพชีวิตของตน (อมรวิชช์ นาครทรรพ. 2540 : 22) กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นการยึดวิธีการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งในการจัดการเรียนรู้เนื่องจากเป็นวิธีการที่มีขั้นตอนในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและผลสรุปก็เป็นไปอย่างมีเหตุ มีผล ดังนั้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นต้นแบบหรือรากฐานในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่อาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์โดยเน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้ (สิริวรรณ ศรีหพล และพันทิพา อุทัยสุข. 2542 : 122) กระบวนการทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นหลักการพื้นฐานของการตรวจสอบและสืบเสาะหาความรู้ใหม่แบบวิทยาศาสตร์ ที่ใช้หลักฐานทางกายภาพ ผ่านขั้นตอนของการสังเกต การตั้งสมมติฐาน และการอนุมาน ผลการทำนายของทฤษฎีเหล่านี้จะถูกทดสอบด้วยการทดลอง ซึ่งการดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะสัมฤทธิ์ผลมากหรือน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับผู้ดำเนินการจะมีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากน้อยเพียงใด กระบวนการทางวิทยาศาสตร์จึงเปรียบเสมือนเครื่องมือที่จำเป็นในการใช้แสวงหาความรู้และแก้ปัญหา ซึ่งเป็นความชำนาญและความสามารถในการใช้ความคิดเพื่อค้นหาความรู้รวมทั้งการแก้ปัญหา ดังนั้นพัฒนาการของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นส่วนหนึ่งของพัฒนาการของวิทยาศาสตร์ในลักษณะที่ไม่สามารถแยกออกจากกันได้

กิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมในการตอบโจทย์ความมุ่งหวังของการเรียนวิทยาศาสตร์ เนื่องจากเป็นวิธีที่มีขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง หรือสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก เพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย วิธีสืบเสาะหาความรู้จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตลอดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์. 2544 : 56) เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่ช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหา (ภพ เลาหไพบูลย์. 2542 : 123) กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process) เป็นวิธีการเรียนรู้แบบหนึ่งที่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากกระบวนการในการเรียนรู้แบบนี้สอดคล้องกับธรรมชาติของสมองและจิตใจของผู้เรียน ซึ่งวิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะนั้นจะมีขั้นตอนในการสังเกต บันทึกเก็บข้อมูล การคิดเชื่อมโยง การอภิปรายหรือแลกเปลี่ยนเรียนรู้มีการให้ความสำคัญกับการตั้งคำถามที่ต้องการเรียนรู้และเรียนรู้ได้จริง รวมไปจนถึงข้อเท็จจริงที่ได้มาจากการลงมือปฏิบัติการด้วยตนเอง ดังนั้นเมื่อผู้เรียนผ่านกระบวนการต่าง ๆ ดังกล่าวแล้วย่อมส่งผลให้ผู้เรียนสามารถจดจำสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเป็นขั้นตอน เห็นและเข้าใจความเปลี่ยนแปลงรวมถึงสามารถนำไป

ประยุกต์ใช้ได้ (สมชาย ธนสินชยกุล. 2549 : 23) ร่วมกับกิจกรรมการสร้างผังมโนทัศน์ซึ่งเป็นกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างหนึ่งที่ให้โอกาสผู้เรียนได้ใช้กระบวนการในการสร้างความรู้ การสรุปและการนำเสนอแนวคิดหลักได้ด้วยตนเอง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2549 : 41) การใช้ผังมโนทัศน์ (Concept Mapping หรือ Mind Mapping) เป็นเทคนิคหนึ่งที่ช่วยในการเรียนรู้ให้ลึกซึ้งกว้างขวางมากขึ้น ช่วยในการจำ และเข้าใจความสัมพันธ์ ระหว่างแนวคิด โดยสร้างแผนผังเชื่อมโยงและการคิดที่ชัดเจนสามารถใช้ในการเรียนรู้ทุกสาระวิชา ถ้าฝึกการใช้ผังมโนทัศน์อย่างสม่ำเสมอจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาผลการเรียนรู้ ผลการปฏิบัติงานและสามารถเรียนรู้ได้เร็วขึ้น (วัชรา เล่าเรียนดี. 2549 : 53)

แหล่งข้อมูลบนอินเตอร์เน็ตจัดเป็นสื่อการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการสร้างความรู้ นักการศึกษาได้พยายามคิดค้นพัฒนารูปแบบให้สามารถตอบสนองต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพราะระบบอินเตอร์เน็ตมีการเชื่อมโยงเครือข่ายและข้อมูลต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกันทำให้เข้าถึงแหล่งความรู้อย่างหลากหลายได้ตลอดโดยไม่จำกัดทั้งเวลา สถานที่และขอบเขตของเนื้อหา ช่วยให้ผู้เรียนเลือกสืบเสาะหาความรู้ได้ตามความสนใจในลักษณะที่เรียนได้ทุกที่ทุกเวลา ซึ่งเป็นการเปลี่ยนบทบาทของการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ สะดวก รวดเร็วและง่ายต่อการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมในด้านต่าง ๆ มากยิ่งขึ้น (กิดานันท์ มลิทอง. 2543 : 345) เว็บเควสท์คือ กิจกรรมหนึ่งที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้เป็นหลัก ซึ่งข้อมูลที่นักเรียนใช้ในการทำกิจกรรมนั้นมาจากแหล่งข้อมูลบนอินเตอร์เน็ตได้ตามความเหมาะสม โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ความรู้จากการค้นคว้าด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากแหล่งข้อมูลที่ครูกำหนดให้ในบทเรียนเว็บเควสท์เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ บทเรียนเว็บเควสท์จึงเป็นเครื่องมือที่เป็นเว็บเพจในเว็บไซต์เพื่อการศึกษาที่ครูจัดสร้างขึ้นเพื่อรวบรวมแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวกับหัวข้อที่จะสอน (Dodge. 1997. Online) การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือบทเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ได้ตรงกับความต้องการของผู้เรียน และอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง หาแหล่งความรู้ต่าง ๆ ทั้งที่เป็นห้องเรียนชุมชนและที่บ้าน โดยเป็นการรวมกันระหว่างทฤษฎี ความแตกต่างระหว่างบุคคล และเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยอาศัยความสามารถของระบบ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการสร้างความรู้ (Knowledge Constructor) เพื่อช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น มีทักษะในการเลือกรับข้อมูล วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ (ขนิษฐา ศรีชูศิลป์. 2546 : 38) ซึ่งในปัจจุบันการใช้สื่อการสอนและ/หรือบทเรียนออนไลน์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกำลังได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นตามไปกับอัตราการขยายตัวอย่างรวดเร็วของ การเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ทั่วโลก ทั้งนี้เพราะข้อได้เปรียบ ของสื่ออินเทอร์เน็ตในการจัดหาสารสนเทศให้แก่ผู้เรียน ในลักษณะที่สื่อประเภทอื่น ๆ ไม่สามารถทำได้นั่นเอง นอกจากนี้ความสามารถของเทคโนโลยีบนเครือข่ายในการ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

แสดงสื่อประสม เช่น ข้อความ กราฟ เสียง ภาพนิ่ง กราฟฟิก ภาพเคลื่อนไหว และความสะดวกการทำการแก้ไขและเปลี่ยนแปลง ข้อมูลสารสนเทศให้ทันสมัยได้ตลอดเวลาก็เป็นอีกปัจจัยสำคัญในความนิยมของบทเรียนออนไลน์ด้วย (ชวนิดา สุวานิช. 2548 : 27) ร่วมกับการใช้โครงสร้างผังมโนทัศน์ที่เป็นการรวมความรู้ต่าง ๆ มาจัดการอย่างมีระบบ เชื่อมโยงกันอย่างมีความหมาย ผู้เรียนจึงสามารถจัดมโนทัศน์ต่าง ๆ ให้เป็นหมวดหมู่และสร้างความสัมพันธ์ระหว่างกันได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2549 : 41) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนผังมโนทัศน์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด โดยการนำเนื้อหาสาระมาจัดระบบจัดลำดับและเชื่อมโยงความสัมพันธ์เข้าด้วยกัน ข้อดีของการเรียนรู้โดยใช้แผนผังมโนทัศน์ ผู้เรียนจะสามารถพัฒนาทักษะในการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น สามารถช่วยคิด จดจำ บันทึก เข้าใจเนื้อหา และนำเสนอได้อย่างมีระบบทำให้การเรียนรู้เป็นเรื่องที่สนุกสนานมีชีวิตชีวามากขึ้น การใช้แผนผังมโนทัศน์เป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยจัดระบบข้อมูลใหม่ให้เป็นระเบียบ ง่ายต่อการใส่ใจ สามารถเชื่อมโยงและดูดซึมเข้าสู่โครงสร้างความรู้เดิมในความจำระยะยาว และสามารถเรียกคืนเมื่อต้องการใช้ได้ง่ายและถูกต้อง (ทิศนา แขมมณี. 2546 : 51)

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญในการส่งเสริมให้มีการพัฒนาการการจัดการเรียนรู้ของครูวิทยาศาสตร์ที่เน้นเชื่อมโยงความรู้คู่กับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยเชื่อว่ารูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ซึ่งเป็นวิธีที่ให้ผู้เรียนค้นหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้สื่อที่ตรงกับความสนใจของผู้เรียนประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อกระตุ้นความกระตือรือร้นให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่จนสรุปเป็นองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง โดยบูรณาการเข้ากับเนื้อหาเรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ ทั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งหวังที่จะได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้และสื่อประกอบการสอนที่เป็นรูปธรรมและเท่าทันกับยุคสมัย เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์และ ความสามารถด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รวมไปถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพและบรรลุตามเป้าหมายได้มากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ วิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อเปรียบเทียบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์

ประโยชน์ของการวิจัย

ครูผู้สอนได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ วิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสฤษดิเดช สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 1 จำนวน 432 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสฤษดิเดช สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศึกษาจันทบุรี เขต 1 จำนวน 40 คน จาก 13 ห้องเรียน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีการจับฉลาก

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น
   รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์
2. ตัวแปรตาม
   2.1 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
   2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นิยามศัพท์เฉพาะ

รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนรู้ตามขั้นตอนของการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนและบูรณาการขั้นตอนวิธีการของเว็บเควสท์เข้าไปแล้วสรุปเป็นองค์ความรู้โดยใช้ผังมโนทัศน์ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบของบทเรียนเว็บเควสท์ซึ่งเป็นเครื่องมือ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ประกอบการจัดการเรียนการเรียนรู้โดยมีแหล่งข้อมูลที่ผู้เรียนจะสืบค้นได้บนเครือข่ายจากเว็บไซต์ที่ครูผู้สอนคัดเลือกให้ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียน

การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยยึดตามคู่มือครูที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ได้กำหนดแนวทางในการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนในเรื่องที่นักเรียนสนใจ หรือเกิดความสงสัย เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจและนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษาจึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้ชัดเจนและมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว มีการวางแผนกำหนดแนวทาง การสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ และลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้วจึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้รูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองหรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด นำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

เว็บเควสท์ หมายถึง การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเองโดยการใช้แหล่งความรู้บนเครือข่ายอินเตอร์เน็ตที่ผู้สอนได้คัดเลือกแล้วว่ามีความเหมาะสม ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำ (Introduction) เป็นส่วนที่ผู้สอนแจ้งให้ผู้เรียนได้ตระหนักถึงปัญหาที่จะต้องเผชิญบทนำนี้จะดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากที่จะเรียน

2. ขั้นภาระงาน (Task) เป็นส่วนที่ผู้สอนแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงภาระงานที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติในกิจกรรมเว็บเควสท์นั้น ซึ่งภาระงานนั้นจะถูกกำหนดเป็นสถานการณ์ปัญหาที่ให้ผู้เรียนช่วยกันแก้ไข และเสนอแนวทางแก้ปัญหาตามบทบาทต่าง ๆ ที่ได้รับมอบหมาย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

3. ขั้นกระบวนการ (Process) ในส่วนนี้ผู้สอนจะให้คำแนะนำในการทำกิจกรรมในแต่ละขั้นที่ผู้เรียนผ่านไปถึงจุดหมายได้ซึ่งในการทำกิจกรรมนี้จะเป็นการทำงานกลุ่ม กลุ่มละ 5 - 6 คน ผู้สอนแจ้งผู้เรียนเกี่ยวกับบทบาทของผู้เรียนแต่ละคนในการทำงานกลุ่ม นอกจากนี้ผู้สอนแจ้งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการค้นคว้า ทำงานร่วมกับผู้อื่น หรือแบ่งงานที่ได้รับมอบหมาย ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องทำตามวิธีที่ผู้สอนกำหนดในทุกขั้นซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้โดยวิธีที่ตนเองถนัดหรือวิธีที่จะนำพาให้งานสำเร็จได้ด้วยตนเอง ในขั้นนี้ผู้เรียนต้องฝ่าฟันอุปสรรคในการปฏิบัติภารกิจตามแต่ละขั้นตอนที่ผู้สอนได้ออกแบบไว้ ซึ่งผู้สอนต้องประสานงานผู้เรียนแต่ละคนรวมถึงคอยดูแลในกระบวนการทำงานของผู้เรียนในแต่ละกลุ่มด้วย

4. ขั้นชี้แหล่งข้อมูล (Resources) ในส่วนนี้ผู้สอนต้องเตรียมแหล่งข้อมูลให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าเกี่ยวกับปัญหาหรือหัวข้อที่ผู้สอนกำหนดไว้ซึ่งแหล่งข้อมูลนี้ต้องเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน ซึ่งแหล่งข้อมูลเป็นแหล่งข้อมูลทั้งที่อยู่บนระบบอินเตอร์เน็ต และแหล่งข้อมูลในรูปแบบอื่น ๆ เช่น หนังสือ หรือซีดีรอม ที่ผู้เรียนต้องเข้าไปสืบค้นหาความรู้ในเรื่องนั้น ๆ และนำมาใช้ในการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งข้อมูลที่ผู้เรียนจะได้อ่านนั้นเป็นบทความที่เหมาะสมกับบทบาทของผู้เรียนในแต่ละกลุ่มที่ผู้สอนกำหนดไว้

5. ขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นส่วนที่ผู้สอนแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผล โดยทั่วไปมีการกำหนดเกณฑ์การประเมินจากบทอ่าน ชิ้นงานและจากการนำเสนองาน

6. ขั้นสรุป (Conclusion) ในส่วนนี้ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายสรุปกระบวนการทำกิจกรรมเว็บเควสท์ และให้ผู้เรียนให้ข้อมูลย้อนกลับจากการทำกิจกรรมเว็บเควสท์ ดังนั้นในแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมเว็บเควสที่ผู้สอนได้ออกแบบ ผู้เรียนต้องบรรลุในแต่ละขั้นของกิจกรรมเพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ในที่สุด

ผังมโนทัศน์ หมายถึง ผังโครงสร้างที่ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิด การสร้างความรู้ การสรุปและการนำเสนอแนวคิดหลักได้ด้วยตนเอง เป็นการรวมความรู้ต่าง ๆ มาจัดการอย่างมีระบบ โดยแสดงความคิดรวบยอดใหญ่ไว้ตรงกลาง และเส้นที่แยกออกจากความคิดรวบยอดใหญ่จะแสดงรายละเอียดของความคิดนั้น มีขั้นตอนการเขียนผัง คือ 1) เขียนมโนทัศน์หลักหรือหัวข้อเรื่องใหญ่ไว้ตรงกลางหน้ากระดาษ 2) จัดลำดับข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันตั้งแต่องค์ประกอบหลัก องค์ประกอบรอง องค์ประกอบย่อย ตามลำดับ และ3) เชื่อมโยงมโนทัศน์ต่าง ๆ โดยใช้เส้น

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการในการศึกษาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก คือ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยรามคำแหง

ขั้นที่ 1 การตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหา ซึ่งเกิดจากการสังเกตซึ่งเป็นคุณสมบัติของนักวิทยาศาสตร์ การสังเกตจึงเป็นขั้นแรกที่สำคัญนำไปสู่ข้อเท็จจริงและมีส่วนให้เกิดปัญหา ดังนั้นในการตั้งปัญหาที่ดีควรจะอยู่ในลักษณะที่น่าจะเป็นไปได้ สามารถตรวจสอบหาคำตอบได้ง่าย และยึดข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่รวบรวมมาได้

ขั้นที่ 2 การสร้างสมมติฐานหรือการคาดการณ์คำตอบ โดยต้องยึดปัญหาเป็นหลักเสมอ ควรตั้งหลาย ๆ สมมติฐานเพื่อมีแนวทางของคำตอบหลาย ๆ อย่าง แต่ไม่ยึดสมมติฐานใดสมมติฐานหนึ่งเป็นคำตอบ สมมติฐานมีคำตอบที่อาจเป็นไปได้และคำตอบที่ยอมรับว่าถูกต้องเชื่อถือได้ เมื่อมีพิการสูจน์ หรือตรวจสอบหลาย ๆ ครั้ง

ขั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล เมื่อตั้งสมมติฐานหรือคาดเดาคำตอบหลาย ๆ คำตอบไว้แล้ว กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นต่อไป คือ ตรวจสอบสมมติฐาน ในการตรวจสอบสมมติฐานจะต้องยึดข้อกำหนดสมมติฐานไว้เป็นหลักเสมอ ในการตรวจสอบโดยการทดลองนั้นควรจะระบุกระบวนการทดลองที่จะปฏิบัติจริง ควรจะมีการวางแผนลำดับขั้นตอนการทดลองก่อนหลังออกแบบการทดลองให้ได้ผลอย่างดีผู้ทดลองจะต้องควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อการทดลอง เรียกว่า ตัวแปร (Variable) คือ สิ่งที่มีอิทธิพลต่อการทดลองซึ่งควรจะมีตัวแปรน้อยที่สุด ตัวแปรแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม

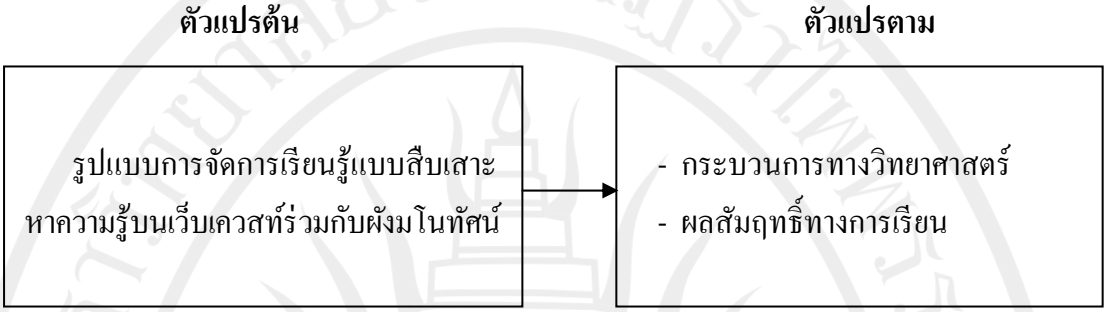
ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล เป็นขั้นที่นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การค้นคว้า การทดลองหรือการรวบรวมข้อมูลหรือข้อเท็จจริงมาทำการวิเคราะห์ผล อธิบายความหมายของข้อเท็จจริงแล้วนำไปเปรียบเทียบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าสอดคล้องกับสมมติฐานข้อใด

ขั้นที่ 5 การลงข้อสรุปและการสื่อสาร เป็นขั้นสรุปผลที่ได้จากการทดลอง การค้นคว้า รวบรวมข้อมูล สรุปข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือการทดลองว่าสมมติฐานข้อใดถูก พร้อมทั้งสร้างทฤษฎีที่จะใช้เป็นแนวทางสำหรับอธิบายปรากฏการณ์อื่น ๆ ที่คล้ายกันและนำไปใช้ปรับปรุงชีวิตความเป็นอยู่มนุษย์ให้ดีขึ้น

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ผู้เรียนได้รับจากการประเมินผลการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบที่ให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ในเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ในการตอบเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่ระบุไว้ ขอบเขตของเนื้อหาที่ผู้เรียนจะใช้จะเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในขอบเขตและลำดับของเนื้อหาของวิชาที่มีการบูรณาการเนื้อหาไว้ ในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานในการวิจัย

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์มีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ เพื่อพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
   - 1.1 ความหมายของวิทยาศาสตร์
   - 1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
   - 1.3 แนวทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์
2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้
   - 2.1 ความหมายของรูปแบบการจัดการเรียนรู้
   - 2.2 องค์ประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้
   - 2.3 แนวทางการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้
3. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
   - 3.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
   - 3.2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
   - 3.3 บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
4. จัดการเรียนการสอนบนเว็บเควสท์
   - 4.1 ความหมายของเว็บเควสท์
   - 4.2 องค์ประกอบของเว็บเควสท์
   - 4.3 หลักการออกแบบเว็บเควสท์
5. การจัดทำผังมโนทัศน์
   - 5.1 ความหมายของผังมโนทัศน์
   - 5.2 การสร้างผังมโนทัศน์
   - 5.3 ประโยชน์ของการนำผังมโนทัศน์ไปใช้
6. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์
   - 6.1 ความหมายของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
   - 6.2 ขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
   7.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
   7.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
   8.1 งานวิจัยต่างประเทศ
   8.2 งานวิจัยในประเทศ

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกและธรรมชาติซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและการประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นเต้น ท้าทายกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการร่วมกันคิด ลงมือปฏิบัติจริง จะเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์กับวิชาอื่นและการดำเนินชีวิต

ความหมายของวิทยาศาสตร์

คำว่า วิทยาศาสตร์ ตรงกับคำภาษาอังกฤษว่า "Science" ซึ่งมาจากศัพท์ภาษาลาตินว่า "Scientia" แปลว่า ความรู้ (Knowledge) ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลากหลาย ดังนี้

ชำนาญ เชาวกีรติพงศ์ (2534 : 5) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึง ความรู้ที่แสดงหรือพิสูจน์ได้ว่าถูกต้องเป็นความจริง จัดไว้เป็นหมวดหมู่มีระเบียบและขั้นตอน สรุปได้เป็นกฎเกณฑ์สากล เป็นความรู้ที่ได้มาโดยวิธีการที่เริ่มต้นด้วยการสังเกต และ/หรือการจัดที่เป็นระเบียบ มีขั้นตอนและปราศจากอคติ ซึ่งสอดคล้องกับการให้ความหมายของ The Columbia Encyclopedia (อ้างถึงใน สมจิตร สวธนไพบูลย์. 2535 : 93) ซึ่งอธิบายว่า วิทยาศาสตร์เป็นการรวบรวมความรู้อย่างมีระบบ ความรู้ที่ได้รวบรวมไว้นี้เป็นความรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นนั้นมิได้หมายถึงเฉพาะการรวบรวมข้อเท็จจริงเพียงสภาพพลวัต หรือมีการเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลาและตามสภาพการกระตุ้นจากภายในหรือจากสภาพภายนอก ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกิดจากการสังเกตธรรมชาติและการวิเคราะห์วิจัย วิทยาศาสตร์จึงเป็นสากลเพราะเป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นด้วยหลักการเดียวกัน วิทยาศาสตร์จึงไม่ถูกจำกัดด้วยเวลา สถานที่และวัฒนธรรม

เพียร ซ้ายขวัญ (2536 : 4) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึง องค์ของความรู้ที่เกี่ยวกับธรรมชาติซึ่งจัดรวบรวมไว้อย่างเป็นระเบียบแบบแผน และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ ซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานของการสังเกต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ภพ เลาหไพบูลย์ (2540 : 2) ได้สรุปความหมายของวิทยาศาสตร์ว่า วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สืบค้นหาความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติ โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

สุนันท์ บุราณรมย์ และคณะ (2542 : 2 - 3) ได้ให้ความหมายไว้ว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ที่แสดงหรือพิสูจน์ได้ว่าถูกต้อง เป็นความจริง ซึ่งความรู้ดังกล่าวได้มาจากการศึกษาปรากฏการณ์ธรรมชาติ หรือจากการทดลอง โดยเริ่มต้นจากการสังเกต การตั้งสมมติฐาน การทดลองอย่างมีแบบแผน แล้วจึงสรุปเป็นทฤษฎีหรือกฎขึ้น แล้วนำทฤษฎีหรือกฎที่ได้ไปใช้ศึกษาหาความรู้ต่อไปเรื่อย ๆ

เมื่อพิจารณาความหมายของวิทยาศาสตร์ตามความหมายข้างต้นพอสรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ที่เกี่ยวกับธรรมชาติและปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเรา โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป เป็นความรู้ที่บ่งบอกถึงโครงสร้าง ลักษณะ และอิทธิพลของสิ่งเหล่านั้นที่มีต่อตัวมนุษย์หรือมีความสัมพันธ์กับการดำรงชีวิต ลักษณะความรู้ดังกล่าวนี้ได้มาจากการสังเกต ค้นคว้า ทดลอง แล้วรวบรวมข้อมูลมาสรุปเพื่อตั้งขึ้นเป็นความจริง กฎ และทฤษฎีต่อไป

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศที่มีจุดประสงค์เพื่อมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลกยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กรมวิชาการ. 2551 : 1)

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการและเจตคติ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัยเกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการโดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนดสาระสำคัญไว้ 8 สาระ ดังนี้

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

สาระที่ 5 : พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551 : 1)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

มาตรฐานการเรียนรู้เป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียนด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์เมื่อผู้เรียนจบการศึกษา สถานศึกษาจะต้องจัดสาระการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทุกคนได้รับการพัฒนาตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีดังนี้

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่สัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 : เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 : เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้จากจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 : เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้รัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งเรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 : เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 : เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วงและแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

มาตรฐาน ว 4.2 : เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิตการเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 : เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลก และภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 : เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 : เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ และทรัพยากรและการสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ไขปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2551 : 3) นอกจากนี้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ยังได้กำหนดตัวชี้วัดรายปีของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดังนี้

1. การสังเกตและระบุส่วนประกอบของดอกและโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืชดอก

2. การอธิบายการสืบพันธุ์ของพืชดอก การขยายพันธุ์พืช และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ

3. การอธิบายวัฏจักรชีวิตของพืชดอกบางชนิด

4. การอธิบายการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของสัตว์

5. การอภิปรายวัฏจักรชีวิตของสัตว์บางชนิดและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

6. การสำรวจ เปรียบเทียบและระบุลักษณะของตนเองกับคนในครอบครัว

7. การอธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตในแต่ละรุ่น

8. การจำแนกพืชออกเป็นพืชดอก และพืชไม่มีดอก

9. การระบุลักษณะของพืชดอกที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่ โดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์

10. การจำแนกสัตว์ออกเป็นกลุ่มโดยใช้ลักษณะภายในบางลักษณะและลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์

11. การทดลอง และอธิบายสมบัติของวัสดุชนิดต่าง ๆ เกี่ยวกับความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้า และความหนาแน่น

12. การสืบค้นข้อมูลและอภิปรายการนำวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน

13. การทดลองและอธิบายการหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงซึ่งอยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ

14. การทดลองและอธิบายความดันอากาศ

15. การทดลองและอธิบายความดันของของเหลว

16. การทดลองและอธิบายแรงพยุงของของเหลว การลอยตัว และการจมของวัตถุ

17. การทดลองและอธิบายแรงเสียดทานและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

18. การทดลองและอธิบายการเกิดเสียงและการเคลื่อนที่ของเสียง

19. การทดลองและอธิบายการเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ

20. การทดลองและอธิบายเสียงดัง เสียงค่อย

21. การสำรวจและอภิปรายอันตรายที่เกิดขึ้นเมื่อฟังเสียงดังมาก ๆ

22. การสำรวจ ทดลองและอธิบายการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง ฝน และลูกเห็บ

23. การทดลองและอธิบายการเกิดวัฏจักรน้ำ

24. การออกแบบและสร้างเครื่องมืออย่างง่ายในการวัดอุณหภูมิ ความชื้น และความกดอากาศ

25. การทดลองและอธิบายการเกิดลม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

26. การสังเกตและอธิบายการเกิดทิศ และปรากฏการณ์การขึ้นตกของดวงดาวโดยใช้แผนที่ดาว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

27. การตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ

28. การวางแผน การสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ

29. การเลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจ ตรวจสอบให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้

30. การบันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป

31. การสร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจ ตรวจสอบต่อไป

32. การแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

33. การบันทึกและอธิบายผลการสำรวจ ตรวจสอบ ตามความเป็นจริง มีการอ้างอิง

34. การนำเสนอจัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบายแสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2551 : 12 - 17)

จากสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ที่ได้กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าการเรียนวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติโดยใช้กระบวนการสังเกต สำรวจตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบ เป็นการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจ และเห็นความสำคัญของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้หลาย ๆ ด้านเป็นความรู้แบบองค์รวม มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ซึ่งผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติอย่างหลากหลายและเหมาะสมกับระดับชั้น

แนวทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควรเป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาวิชา ควบคู่กับกระบวนการในการแสวงหาความรู้ โดยครูมีบทบาทเพียงเป็นผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เอื้อให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมมากที่สุด เพื่อเปิดโอกาสให้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542 : 123) กล่าวว่าวิธีสอนหรือกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่นิยมใช้มีหลายวิธี แต่ไม่มีข้อมูลยืนยันว่ามีวิธีการจัดการเรียนรู้หรือกิจกรรมใดที่ดีที่สุด ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์จึงต้องใช้ดุลยพินิจในการเลือกใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

ความสามารถของผู้เรียน เนื้อหาวิชา ตลอดจนอุปกรณ์การสอนที่มีอยู่ วิธีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ได้รับการยอมรับว่ามีความเหมาะสมกับธรรมชาติของวิชามีดังนี้

1. วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) วิธีนี้เน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหา โดยใช้คำถาม จัดเป็นวิธีสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบทบาทของครูผู้สอนจะลดลง มีขั้นตอนการสอน แบ่งเป็น 6 ขั้น คือ

1.1 ขั้นนำเสนอสถานการณ์หรือสิ่งที่เป็นปัญหา โดยครูอาจเล่าโดยใช้สื่ออุปกรณ์หรือนำของจริงมาแสดงก็ได้

1.2 ขั้นสังเกต ให้ผู้เรียนสังเกตสิ่งที่นำเสนอ โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งหน้า หรือเครื่องมือบางอย่างช่วยก็ได้

1.3 ขั้นอธิบาย ครูให้ผู้เรียนคิดหาสาเหตุของปัญหาแล้วตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับปัญหานั้นจากความรู้หรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

1.4 ขั้นทดสอบ ครูให้นักเรียนตั้งคำถามเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาให้มากที่สุดเพื่อทดสอบสมมติฐาน

1.5 ขั้นสรุป ครูให้นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้จากนั้นทดสอบเพื่ออธิบายคำตอบของปัญหา

1.6 ขั้นนำความรู้ไปใช้ ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้ใหม่ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

2. วิธีสอนแบบทดลอง (Laboratory Method) การสอนแบบทดลองเป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง จะทำให้ผู้เรียนได้สังเกตจากของจริงและได้รับประสบการณ์ตรง ทำให้เกิดการค้นหาความรู้ด้วยตนเองและในขณะที่ผู้เรียนทำการทดลองควรจะอยู่ภายใต้การแนะนำและช่วยเหลืออย่างใกล้ชิดจากครูผู้สอนซึ่งมีขั้นตอนของการสอน 4 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ขั้นนำ ครูนำเสนอวิธีการทดลองที่จะให้ผู้เรียนได้ทำการทดลอง โดยมีการอธิบายวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการทดลอง และข้อควรระวังต่าง ๆ ในการทดลอง

2.2 ขั้นทดลอง ครูให้ผู้เรียนทดลองตามขั้นตอนในการปฏิบัติการทดลอง โดยครูให้คำแนะนำช่วยเหลือผู้เรียนจะต้องบันทึกผลการทดลองที่ได้ไว้ด้วย

2.3 ขั้นเสนอผลการทดลอง

2.4 ขั้นสรุปผล เป็นขั้นที่ครูให้นักเรียนนำเสนอผลสรุปของการทดลอง อาจเป็นความคิดรวบยอดหรือหลักการที่ค้นพบ

3. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา (Problem Solving Method) วิธีสอนแบบแก้ปัญหาเป็นวิธีสอนที่ฝึกให้ผู้เรียนได้ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา ซึ่งมีการสอน 5 ขั้น ดังนี้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

3.1 ขั้นกำหนดปัญหา ครูจะนำเสนอวัตถุ สิ่งของ เหตุการณ์หรือสถานการณ์บางอย่างที่เป็นปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนชี้บ่งปัญหารวมทั้งกำหนดนิยามของปัญหาให้ชัดเจน

3.2 ขั้นกำหนดสมมติฐาน ครูจะให้ผู้เรียนตั้งสมมุติฐานเพื่อคาดคะเนคำตอบของปัญหาจากความรู้และประสบการณ์เดิม รวมทั้งให้ผู้เรียนวางแผนที่จะหาข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานอันจะนำไปสู่คำตอบ

3.3 ขั้นรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลตามแผนที่ได้วางไว้ อาจเป็นการอ่าน การทดลอง แล้วจดข้อมูลอย่างละเอียดถี่ถ้วน และเที่ยงตรง

3.4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล ครูให้ผู้เรียนวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า

3.5 ขั้นสรุปผล ครูให้นักเรียนสังเคราะห์ผลการศึกษาค้นคว้า แล้วสรุปในรูปของหลักการที่จะนำไปอธิบายคำตอบของปัญหาที่กำหนดไว้

4. วิธีสอนแบบโครงงาน (Project Method) วิธีสอนแบบโครงงานเป็นวิธีสอนที่ครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการกระทำจริง (Learning by Doing) ในการสอนวิธีนี้ครูจะให้นักเรียนได้เลือกเรื่องที่จะศึกษาวางแผนการทำงาน ดำเนินการจนสำเร็จตามแผนที่วางไว้ด้วยตนเอง โครงงานที่ผู้เรียนจะทำนั้น อาจทำเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้ นับว่าเป็นการสอนที่สอดคล้องกับสภาพชีวิตจริง เด็กจะทำงานด้วยการตั้งปัญหาจริง เป็นการแก้ปัญหาด้วยการลงมือทำจริง ขั้นตอนในการสอนแบ่งเป็น 4 ขั้น ดังนี้

4.1 ขั้นกำหนดความมุ่งหมาย เป็นขั้นกำหนดความมุ่งหมายและลักษณะโครงการโดยตัวนักเรียน ครูจะเป็นผู้ชี้แนะให้นักเรียนตั้งความมุ่งหมายของการเรียนว่าเราเรียนเพื่ออะไร

4.2 ขั้นวางแผนหรือวางโครงการ เป็นขั้นที่มีคุณค่าต่อนักเรียนเป็นอย่างมาก คือ นักเรียนจะช่วยกัน วางแผนว่าจะทำอย่างไรจึงจะบรรลุถึงจุดมุ่งหมาย จะใช้กิจกรรมใดในการทำกิจกรรมแล้วจึงทำกิจกรรมที่เหมาะสม

4.3 ขั้นดำเนินการ เป็นขั้นลงมือทำกิจกรรม นักเรียนเริ่มงานตามแผนโดยทำกิจกรรมที่ตกลงใจแล้ว ครูคอยส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำตามความมุ่งหมายที่กำหนดไว้ ให้นักเรียนคิดและตัดสินใจด้วยตนเองให้มากที่สุด และควรชี้แนะให้นักเรียนรู้จักวัดผลการทำงานเป็นระยะ ๆ เพื่อการทำกิจกรรมจะได้ลุล่วงไปด้วยดี

4.4 ขั้นประเมินผล ทำการประเมินผลว่ากิจกรรมหรือโครงการที่ทำนั้นบรรลุตามความมุ่งหมายที่ทำไว้หรือไม่ หรือมีข้อบกพร่องอย่างไร และควรแก้ไขอย่างไรเพื่อให้ดีขึ้น

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรามคำแหง

4.5 วิธีสอนแบบแบ่งกลุ่มทำงาน (Committee Work Method) วิธีสอนแบบแบ่งกลุ่มทำงาน คือ การที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ ช่วยกันค้นคว้าแก้ปัญหาหรือปฏิบัติตามความสามารถตามความถนัด หรือตามความสนใจ เป็นการฝึกให้นักเรียนทำงาน

ร่วมกันตามวิถีชีวิตประชาธิปไตย ทุกคนต้องดำเนินการตามที่ได้มอบหมายให้ เป็นวิธีที่จะช่วยฝึกฝนนักเรียนให้ได้รับประสบการณ์ตรง ได้เรียนรู้เพื่อนร่วมงาน แต่ต้องดำเนินการอย่างมีหลักเกณฑ์ ครูจะต้องวางแผนให้นักเรียนทุกคนในแต่ละกลุ่มปฏิบัติอย่างเคร่งครัดซึ่งมีขั้นตอนในการสอน 3 ขั้น ดังนี้

4.5.1 ขั้นกำหนดความมุ่งหมาย เป็นขั้นที่กำหนดความมุ่งหมายและวิธีการอย่างละเอียด ถ้าเป็นครั้งแรกครูควรดูแลอย่างใกล้ชิด

4.5.2 ขั้นเสนอแนะแหล่งวิทยาการที่จะใช้ค้นคว้าหาความรู้ เป็นขั้นที่ครูผู้สอนบอกรายละเอียดของหนังสือไว้ค้นคว้า

4.5.3 ขั้นวางแผน เป็นขั้นวางแผนการทำงานร่วมกัน ทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย

จากวิธีการสอนที่กล่าวมาสรุปได้ว่า แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์นั้นมีหลายวิธีที่เหมาะสมสามารถเลือกใช้ตามความถนัดของผู้สอนและความสามารถของผู้เรียนตลอดจนความสอดคล้องกับเนื้อหาและควรนำวิธีสอนแบบต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ร่วมกันเพื่อให้บรรลุผลตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงควรมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนและค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือ ให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นและเร้าความสนใจของผู้เรียนนั้น ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ รูปแบบการจัดการเรียนรู้เป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งที่มีความสำคัญที่ผู้สอนจะต้องตัดสินใจเลือกให้เหมาะสมตามสภาพ โดยพิจารณาให้สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์ของบทเรียน และเวลาที่กำหนด เพื่อให้การจัดการเรียนรู้นั้นส่งเสริมผลการเรียนรู้ต่อผู้เรียนอย่างสูงสุด

ความหมายของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ หรือรูปแบบการสอน หรือรูปแบบการเรียนการสอนต่างมีความหมายในลักษณะที่คล้ายกันแต่จะมีความแตกต่างกันในรายละเอียดย่อย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับทฤษฎีที่ผู้ให้ความหมายยึดถือ โดยมีนักการศึกษาให้ความหมายของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

ทิศนา แขมมณี (2553 : 477) ได้ให้ความหมายรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ (Instructional Model) คือ แบบแผนการดำเนินการสอนที่ได้รับการจัดเป็นระบบอย่างสัมพันธ์สอดคล้องกับทฤษฎี หลักการเรียนรู้หรือการสอนที่รูปแบบนั้นยึดถือและได้รับการพิสูจน์ทดสอบว่ามีประสิทธิภาพสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายเฉพาะของรูปแบบนั้น ๆ โดยทั่วไปแบบแผนการดำเนินการสอนดังกล่าวมักประกอบด้วยทฤษฎี หลักการที่รูปแบบนั้นยึดถือและกระบวนการสอนที่มีลักษณะเฉพาะอันจะนำผู้เรียนไปสู่จุดมุ่งหมายเฉพาะ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ที่รูปแบบนั้นกำหนดซึ่งผู้สอนสามารถนำไปใช้เป็นแบบแผนหรือแบบอย่างในการจัดและดำเนินการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ ที่มีจุดมุ่งหมายเฉพาะเช่นเดียวกันได้

คณาพร คมสัน (2540 : 9) ให้ความหมายว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ หมายถึง สภาพหรือลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่จัดขึ้นอย่างเป็นระบบระเบียบมีหลักปรัชญา ทฤษฎีหลักการแนวคิดหรือความเชื่อมโยงต่าง ๆ โดยอาศัยวิธีและเทคนิคการสอนต่าง ๆ เข้ามาช่วยให้สภาพการเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามหลักการที่ยึดถือสามารถนำไปใช้เป็นแนวการสอนของครู ซึ่งแต่ละรูปแบบจะต้องกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับการเตรียมการสอนของครูการดำเนินการสอน และการประเมินผลเพื่อให้ทราบถึงวิธีการที่ผู้เรียนจะบรรลุมุ่งหมายที่กำหนด

เอกเก็น และกัวชัค (Eggen and Kauchak. 1996 : 11) ให้นิยามว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้เป็นการจัดทำรายละเอียดเบื้องต้นสำหรับใช้เป็นกลยุทธในการสอนของครูซึ่งจะถูกออกแบบขึ้นเพื่อเป็นเป้าหมายในการสอนอย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะโดยที่ครูจะพิจารณาว่าจะสอนอะไรและมียุทธวิธีใดที่จะไปสู่เป้าหมายของการสอนได้ กระบวนการที่ถูกออกแบบเป็นแบบเฉพาะเพื่อให้เกิดสัมฤทธิ์ผลเฉพาะในเป้าหมายที่กำหนดไว้และจะถูกกำหนดให้เป็นกิจกรรมส่วนใหญ่ของครูในการสอน ทั้งนี้การจัดทำรายละเอียดดังกล่าวสามารถเปรียบได้กับพิมพ์เขียวสำหรับการสอน โดยมีแนวคิดจากศาสตร์สาขาต่าง ๆ เป็นแนวทาง

กันเทอร์, เอสเตส และชวาบ (Gunter, Esters and Schwab. 1995 : 11) อธิบายว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้เปรียบเสมือนพิมพ์หรือต้นแบบที่ประกอบด้วยขั้นตอนการสอนหลัก ๆ ซึ่งจะทำให้เกิดผลตามที่ต้องการ การจัดการเรียนการสอนต้องเรียงตามลำดับขั้นตอนที่เสนอไว้ และรูปแบบการเรียนการสอนแต่ละรูปแบบจะตอบสนองจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่างที่แตกต่างกัน

จอยส์ และวีล (Joyce and Weil. 2000 : 6) กล่าวไว้ว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ คือ แผนหรือแบบแผนที่สามารถใช้เพื่อการสอนในห้องเรียนหรือการสอนเป็นกลุ่มย่อย รูปแบบการเรียนการสอนแต่ละรูปแบบ จะให้แนวทางในการออกแบบการเรียนการสอนที่มีเป้าหมายให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปได้ว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการดำเนินการสอนซึ่งถูกเตรียมขึ้นในลักษณะโครงสร้างและองค์ประกอบที่หลากหลายที่อยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้และได้รับการทดสอบแล้วว่ามีประสิทธิภาพ โดยผู้สอนสามารถนำไปใช้เป็นแบบแผนหรือแบบอย่างในการจัดและดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อื่นที่มีจุดมุ่งหมายเฉพาะได้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

องค์ประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญที่ก่อให้เกิดประสบการณ์ที่เหมาะสมให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้หรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่ดีขึ้น ซึ่งมีองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง

ทั้งที่เป็นตัวบุคคล ความรู้และกระบวนการ มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงองค์ประกอบสำคัญที่รูปแบบการเรียนการสอน ดังนี้

ทิศนา แขมมณี (2550 : 222) กล่าวถึงองค์ประกอบสำคัญที่รูปแบบการจัดการเรียนรู้จำเป็นต้องมี 4 ข้อ ได้แก่

1. มีปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อที่เป็นพื้นฐานหรือเป็นหลักการของรูปแบบการสอนนั้น

2. มีการบรรยายและอธิบายสภาพหรือลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับหลักการที่ยึดถือ

3. มีการจัดระบบ คือ มีการจัดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบให้สามารถนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายของระบบหรือกระบวนการนั้น ๆ

4. มีการอธิบายหรือให้ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่าง ๆ อันจะช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนนั้น ๆ เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

จอยส์ และวีล (Joyce and Weil. 1972 : 2) กล่าวว่า องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยหัวข้อสำคัญ 5 ข้อ ดังนี้

1. หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ คือการกล่าวถึงความเชื่อและแนวคิดของทฤษฎีที่รองรับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ หลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้จะเป็นตัวชี้นำกำหนดจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมและขั้นตอนการดำเนินการในรูปแบบการเรียนการสอน

2. จุดประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุถึงความคาดหวังที่ต้องการให้เกิดขึ้น จากการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้

3. เนื้อหา เป็นส่วนที่ระบุถึงเนื้อหาและกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

4. กิจกรรมและขั้นตอนการดำเนินการ เป็นส่วนที่ระบุถึงวิธีการปฏิบัติในขั้นตอนหนึ่ง ๆ เมื่อนำรูปแบบไปใช้

5. การวัดและประเมินผล เป็นส่วนหนึ่งของประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

เคมพ์ (Kemp. 1985 : 11) ได้เสนอองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไว้ 10 ประการ ดังนี้

1. พิจารณาความจำเป็นในการเรียนรู้ กำหนดเป้าหมาย อุปสรรคและลำดับความสำคัญ
2. กำหนดหัวข้อเรื่องและความความมุ่งหมายทั่วไป
3. อธิบายลกษณะที่สำคัญของผู้เรียน
4. วิเคราะห์จัดเรียงลำดับเนื้อหาวิชา เพื่อให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

5. ระบุจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน

6. เลือกวิธีสอนและกิจกรรมการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุผลตามจุดมุ่งหมาย

7. เลือกทรัพยากรที่สนับสนุนการเรียนการสอน

8. จัดหาบริการต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการจัดกิจกรรมหรือการผลิตสื่ออุปกรณ์การสอน

9. เตรียมการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

10. พัฒนารูปแบบการวัดผลก่อนเรียน

แอนเดอสัน (Anderson. 1997 : 521) กล่าวว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ประการ ดังนี้

1. หลักการ

2. วัตถุประสงค์

3. หลักฐานที่แสดงการยอมรับประสิทธิภาพของรูปแบบนั้น

เอเรนส์ (Arens. 1997 : 7) กล่าวถึงองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ว่าประกอบด้วย 4 ข้อหลัก คือ

1. หลักการตามทฤษฎีที่ใช้เป็นแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3. วิธีสอนที่จะทำให้การเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์

4. สิ่งแวดล้อมในการจัดการเรียนรู้ที่จะนำไปสู่ผลการเรียนรู้ที่ต้องการ

จากที่ได้กล่าวมาทั้งหมดในตอนต้นสามารถสรุปองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ได้ 3 ข้อ คือ 1) องค์ประกอบที่เป็นหลักการแนวคิด ทฤษฎีในการพัฒนารูปแบบ 2) องค์ประกอบที่เป็นกระบวนการ ได้แก่ การดำเนินการสอน สื่อ การใช้เทคนิคการสอนเพื่อสนับสนุนการจัดกิจกรรมที่ทำให้การเรียนรู้บรรลุตามจุดประสงค์ และ 3) องค์ประกอบที่เป็นผลผลิตที่จะเกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ ผลการเรียนรู้ทั้งด้านความรู้พฤติกรรม และกระบวนการ

แนวทางการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ถือว่าเป็นกระบวนการสำคัญที่ต้องจัดให้สอดคล้องกับความสนใจและพัฒนาการของผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างยั่งยืน โดยมุ่งเน้นส่งเสริมทักษะกระบวนการและการประยุกต์ความรู้เพื่อใช้ในชีวิตประจำวัน ครูผู้สอนจึงควรพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่เสมอเพื่อผลสำเร็จที่จะเกิดกับผู้เรียน มีนักวิชาการได้เสนอเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

คณาพร คมสัน (2540 : 75) กล่าวว่า การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ มีสิ่งที่ควรพิจารณา 5 ประการ คือ

1. เป้าหมายที่ต้องการให้ผู้เรียนบรรลุ

2. โอกาสสูงสุดที่สามารถบรรลุเป้าหมายได้หลายประการ

3. ความสามารถสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียน

4. พิจารณาหลักการพื้นฐานทางทฤษฎี และหลักการเรียนรู้ประกอบ

5. สะดวกใช้ และยืดหยุ่นในการปรับใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

วารินทร์ รัศมีพรหม (2541 : 45) ได้กล่าวถึงหลักการพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียน มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ 4 ประการคือ

1. ปรับปรุงการเรียนการสอนโดยวิธีการแก้ปัญหาและมีข้อมูลย้อนกลับอย่างเป็นระบบ

2. ปรับปรุงการจัดการด้านการออกแบบและพัฒนาคนโดยใช้การตรวจตราคนอย่างเป็นระบบ

3. ปรับปรุงกระบวนการประเมินโดยประเมินการออกแบบ ส่วนประกอบและลำดับขั้นตอนต่าง ๆ รวมทั้งข้อมูลย้อนกลับและทำการปรับปรุงให้เป็นไปตามการออกแบบอย่างเป็นระบบ

4. สร้างหรือทดสอบทฤษฎีการสอนและทฤษฎีการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน

จอยส์ และวีล (Joyce and Weil. 1996 : 11) ได้เสนอแนวทางในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยสรุปได้ 4 ข้อดังนี้

1. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนควรต้องมีหลักการ ทฤษฎีรองรับ เช่น ทฤษฎีด้านจิตวิทยาการเรียนรู้เป็นพื้นฐานแนวคิดในการพัฒนา

2. เมื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแล้ว ก่อนนำไปใช้อย่างแพร่หลายจะต้องมีการวิจัยเพื่อทดสอบทฤษฎีและตรวจสอบคุณภาพในเชิงการนำไปใช้ในสถานการณ์จริง และนำข้อค้นพบมาปรับปรุงแก้ไขรูปแบบที่พัฒนาขึ้น

3. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ตรงกับจุดมุ่งหมายหลักจะทำให้เกิดผลสูงสุดแต่สามารถนำรูปแบบนั้นไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้ถ้าพิจารณาจะเห็นว่าเหมาะสมแต่อาจทำให้ผลสำเร็จลดน้อยลง

4. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแต่ละรูปแบบ จะต้องมีจุดมุ่งหมายหลักเป็นตัวตั้งในการนำรูปแบบการสอนไปใช้ควรเลือกให้ตรงกับจุดประสงค์ของรูปแบบนั้น ๆ จึงจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ทั้งนี้สามารถนำรูปแบบการสอนนั้นไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้ถ้าเหมาะสม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ดิค และคาเรย์ (Dick and Carey. 1996 : 2 - 7) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ว่าแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง (Studying Basic Data and Related Literrature Phase) โดยการวิเคราะห์ปัญหา หรือประเมินความต้องการเพื่อให้ได้รายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา มีปัญหาหรือไม่มีปัญหาอะไรเกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน ปัญหานั้นเป็นปัญหาที่แท้จริงหรือไม่ อะไรคือสาเหตุของปัญหา อะไรคือวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ การประเมินความต้องการเป็นการกำหนดให้เข้าใจว่าการสอนที่จะทำการออกแบบและพัฒนานั้นเป็นสิ่งที่ต้องการแน่แท้หรือไม่ รวมถึงการวิเคราะห์นักเรียน คุณลักษณะของผู้เรียนทั้งด้านเพศ อายุ พื้นฐานสังคมเศรษฐกิจ ความถนัด แรงจูงใจ ความรู้พื้นฐานเดิมที่มีมาก่อนรวมทั้งความแตกต่างระหว่างบุคคลและรูปแบบการเรียน

2. ขั้นการพัฒนา (Development/Production Phase) ในขั้นตอนนี้จำแนกเป็นการพัฒนาเนื้อหาความรู้ กระบวนการเรียนการสอน แบบทดสอบ สื่อและวัสดุการสอน เช่น การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนควรทำเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ว่าจะดำเนินการอย่างไรบ้าง โดยทั่วไปการสอนที่มีประสิทธิภาพจะประกอบด้วยกิจกรรมขั้นจูงใจ ให้วัตถุประสงค์แก่ผู้เรียน คำนึงถึงความรู้พื้นฐานของนักเรียน ให้สาระสนเทศและตัวอย่าง รวมถึงการสร้างข้อทดสอบต้องศึกษาวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ในหน่วยวิชานั้น เพื่อสร้างข้อทดสอบให้สอดคล้องและควรเป็นข้อสอบที่วัดได้ครบตามต้องการ อีกทั้งพัฒนาสื่อและวัสดุการสอนผู้ออกแบบและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้จำเป็นต้องดูแลทุกขั้นตอนการผลิต เพื่อให้แน่ใจว่าการผลิตได้ดำเนินไปตามคำแนะนำที่ให้ตามแนวทางของการออกแบบมีความคงเส้นคงวาต่อเนื่องและมีคุณภาพ

3. ขั้นการนำไปทดลองใช้ (Implementation Phase) การนำไปทดลองใช้ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง 2 ประการ คือ 1) การสอนและการบริหารการสอน ข้อควรตระหนักในขั้นการจัดการเรียนการสอน คือ เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง มีความสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียน คือ ครูเป็นผู้ทำหน้าที่เหมือนผู้จัดการเรียนหรือจัดสภาพแวดล้อมเพื่อให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ มีแรงจูงใจที่อยากจะเรียนรู้ การเรียนการสอนต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ครูผู้สอนต้องเป็นที่ปรึกษาให้แก่นักเรียน และ 2) ต้องพัฒนาวิธีการจัดการเรียนรู้ให้ทันสมัยอยู่เสมอ

4. ขั้นการประเมินผล (Evaluation Phase) เป็นการวัดว่าวงจรการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนนั้นสมบูรณ์แล้ว ข้อมูลย้อนกลับจึงเป็นส่วนสำคัญที่ได้จากการประเมินผลเพื่อนำไปปรับปรุงในส่วนของแต่ละขั้นตอนให้ดีขึ้นและตรงตามวัตถุประสงค์ ถ้าการประเมินผลพบว่าจุดใดควรปรับปรุงเปลี่ยนแปลงก็ต้องดำเนินการปรับปรุงแก้ไข

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

จากแนวทางการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ได้กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่าการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้นั้นจะต้องศึกษาแนวคิดและทฤษฎีต่าง ๆ ตลอดจนการวิเคราะห์ผู้เรียน รวมทั้งความแตกต่างระหว่างบุคคลและรูปแบบการเรียน และต้องผ่านกระบวนการตรวจสอบการทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขตลอดจนการประเมินผลเพื่อให้รูปแบบมีประสิทธิภาพสามารถนำไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Teaching Method) มีผู้เรียกชื่อแตกต่างกันไป เช่น การสืบเสาะ การสืบสอบ การสืบสวนสอบสวน การสืบเสาะหาความรู้ซึ่งทุกชื่อมีความหมายในทำนองเดียวกัน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คำว่า การสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนสร้างหรือได้รับองค์ความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเอง ผ่านกระบวนการสำรวจตรวจสอบหรือทดลอง มีครูทำหน้าที่เป็นผู้ช่วย โดยการใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาอย่างมีระบบระเบียบ ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดอย่างเป็นระบบตามขั้นตอนของการแก้ปัญหา จนเกิดเป็นทักษะการแก้ปัญหา และได้ทำความเข้าใจความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องเกิดเป็นความรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งได้ด้วยตนเอง

ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

ความรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในโลกนี้ เป็นผลที่ได้มาจากการศึกษาค้นคว้า โดยเฉพาะการศึกษาที่เรียกว่า สืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) ซึ่งการสืบเสาะหาความรู้จำเป็นต้องใช้หลักการ เหตุผล ข้อมูล และจินตนาการในการลงความเห็นร่วมกัน ดังนั้นการสืบเสาะหาความรู้จึงมีความหมายที่ลึกซึ้งมากกว่าการสังเกตและจดบันทึก มีนักวิชาการได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

กรมวิชาการ (2544 ข : 80) ได้ให้ความหมายของวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า หมายถึง การนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัด ซึ่งจะก่อให้เป็นประเด็นหรือคำถามหรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 13) กล่าวว่า การเรียนการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องกันไปในลักษณะการเรียนรู้แบบวัฏจักร (Learning Cycle)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภพ เลาหไพบูลย์ (2540 : 119) ให้ความหมายว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่เน้นระบวนการในการแสวงหาความรู้ที่ช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง

รัตนา ภูกาบเพชร (2542 : 16) กล่าวว่าการสืบเสาะ หมายถึง กระบวนการค้นหาคำตอบด้วยปัญหาโดยผ่านกระบวนการทำ (Process of Doing) และกระบวนการคิด (Process of Thinking) คำตอบที่ได้จะเป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544 : 48) ได้ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างแท้จริง โดยวิธีให้นักเรียน เป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยที่ครูทำหน้าที่คล้ายผู้ช่วย คอยสนับสนุน ชี้แนะ ช่วยเหลือ ตลอดจนแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน และนักเรียนทำหน้าที่คล้ายผู้จัดวางแผนการเรียน มีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาหาความรู้โดยวิธีการเช่นเดียวกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์

ไสว ฟักขาว (2544 : 102) กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการสอนที่เน้นการแสวงหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหาโดยคำถาม จัดเป็นวิธีการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน บทบาทของครูผู้สอนจะลดลง ผู้สอนจะเปิดโอกาสและชี้แนะให้ผู้เรียนได้ร่วมคิดร่วมคิด ร่วมแสดงความคิดเห็น ร่วมค้นคว้า และสรุปความรู้ด้วยตนเอง จากการถามตอบหรือครูและผู้เรียนผลัดกันถามก็ได้แต่รูปแบบที่ผู้เรียนเป็นผู้ถามจะสอดคล้องกับแนวการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมากที่สุด

มานะ กลางชมพู (2546 : 20) ให้ความหมายว่า การสืบเสาะ (Inquiry) หมายถึง กระบวนการค้นหาคำตอบจากปัญหาโดยผ่านการกระทำ (Process of Doing) และกระบวนการคิด (Process of Thinking) คำตอบที่ได้จะเป็นคำตอบที่สมเหตุสมผล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 13) กล่าวว่า วัฏจักรการเรียนรู้เป็นการเรียนการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้และการเรียนจากกลุ่มจัดเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องกันไปในลักษณะการเรียนรู้แบบวัฏจักร (Learning Cycle) หรือการเรียนรู้

คาริน (Carin. 1993 : 86) กล่าวว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการที่เมื่อพบปัญหาแล้วมีการตั้งสมมติฐานหรือหาคำตอบที่เป็นไปได้ทดสอบสมมติฐานนั้น ด้วยข้อมูลที่รวบรวมได้แล้วพยายามที่จะประยุกต์ข้อสรุปนั้นมาเป็นความรู้ใหม่โดยมีประเด็นหลักอยู่ที่กระบวนการ (Process) มากกว่าผลผลิต (Product)

ลอว์สัน (Lawson. 1995 : 424) กล่าวว่า วัฏจักรการเรียนรู้ (Learning Cycle) เป็นรูปแบบของกระบวนการเรียนรู้ที่นักวิทยาศาสตร์ศึกษาได้คิดค้นขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Inquiry Approach) ที่ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการค้นพบความรู้หรือประสบการณ์การเรียนรู้อย่างมีความหมายด้วยตนเอง โดยมีพื้นฐานมาจากแนวทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivism) ซึ่งไม่เน้นการสอนแบบบรรยายหรือบอกเล่า หรือให้ผู้เรียนเป็นผู้รับเนื้อหาวิชาต่าง ๆ จากครู หากแต่ครูจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม โดยมีความเชื่อมั่นว่านักเรียนมีวัฏจักรการเรียนรู้อยู่แล้ว

จากที่กล่าวมาทั้งหมดสรุปได้ว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง วิธีการที่ให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นพบความรู้หรือประสบการณ์การเรียนรู้อย่างมีความหมายด้วยตนเอง ซึ่งไม่เน้นการสอนแบบบรรยายหรือบอกเล่า หรือให้ผู้เรียนเป็นผู้รับเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ครูจะมีหน้าที่เป็นผู้จัดสภาพการเรียนการสอนให้เอื้อต่อกระบวนการคิดแก้ปัญหาโดยใช้คำถามและการทดลองเป็นสื่อการสอน ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ ในชีวิตประจำได้

ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ครูจะต้องส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ความคิดของตนเองได้มากที่สุด ทั้งนี้กิจกรรมที่จะให้นักเรียนสำรวจตรวจสอบจะต้องมีลำดับขั้นตอนที่เชื่อมโยงกับความคิดเดิมและนำไปสู่การแสวงหาความรู้ใหม่ได้อย่างเป็นระบบ มีนักวิชาการได้กล่าวถึงขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2547 : 14 - 16) กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. สร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม หรืออาจเริ่มจากความสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้นหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจและนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับ

ให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษาจึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อาจรวมทั้งการรวบรวมความรู้ประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ที่จะช่วยนำไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้นและมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบ แล้วจึงนำข้อมูลข้อสนเทศ ที่ได้มาวิเคราะห์แปลผล สรุปผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้โต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่กำหนดไว้แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อยซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องราวต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไรและมากน้อยเพียงใดซึ่งจะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542 : 154 - 155) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ได้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การสำรวจสถานการณ์ต่าง ๆ ได้แก่ วัสดุปรากฏการณ์หาคำอธิบายทั่วไปและตั้งสมมติฐาน เสนอแนะการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน

ขั้นที่ 2 เป็นการสร้างรูปแบบแนวคิด หลักการต่าง ๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ขั้นที่ 3 เป็นการสืบค้นหาความรู้เมื่อได้มโนมติหลักการต่าง ๆ แล้วก็ทำการขยายแนวคิดหรือหลักการไปใช้ในสถานการณ์ใหม่โดยเริ่มทำการสำรวจใหม่อีกเป็นวงจรของการเรียนรู้ (Learning Cycle) ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ธีที่จะเรียน (Learning How to Learn)

ไสว ฟักขาว (2544 : 102 - 104) กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 นำเสนอสถานการณ์หรือสิ่งที่เป็นปัญหา โดยครูอาจเล่าเรื่องโดยใช้สื่ออุปกรณ์ภาพประกอบหรือนำของจริงมาแสดงก็ได้

ขั้นที่ 2 สังเกต ครูให้นักเรียนสังเกตสิ่งที่ครูนำเสนอโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 หรืออาจใช้เครื่องมือบางอย่างช่วยก็ได้

ขั้นที่ 3 อธิบาย ครูให้นักเรียนคิดสาเหตุของปัญหาแล้วตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับปัญหานั้นจากความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียน

ขั้นที่ 4 ทดสอบ ครูให้นักเรียนช่วยกันตั้งคำถามเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาให้มากที่สุด เพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยครูจะไม่พยายามตอบคำถามในลักษณะที่จะอธิบายคำตอบของปัญหา แต่อาจตอบเพียง "ใช่" หรือ "ไม่ใช่" เท่านั้น นอกจากการถามแล้ว ครูอาจให้นักเรียนศึกษาหรือทำการทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐานด้วยก็ได้ในกรณีที่เรื่องไม่ยุ่งยากและใช้เวลาไม่มาก

ขั้นที่ 5 สรุป ครูให้นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้จากขั้นทดสอบอธิบายคำตอบของปัญหา

ขั้นที่ 6 นำความรู้ไปใช้ครูกระตุ้นให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545 : 41 - 43) กล่าวถึงขั้นตอนการสืบเสาะหาความรู้ไว้ 5 ขั้น ดังนี้

1. สร้างความสนใจ

1.1 จัดสถานการณ์หรือเรื่องราวน่าสนใจเพื่อกระตุ้นใหผู้เรียนสังเกต สงสัย

1.2 กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา

2. สำรวจและค้นหา

2.1 ผู้เรียนวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบตั้งสมมติฐานและกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้

2.2 ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อรวบรวมข้อมูลข้อสนเทศหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการสำรวจตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธีเช่น การทดลองการทำกิจกรรมภาคสนาม การศึกษาข้อมูลจากแหล่งเอกสารอ้างอิงหรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลมาอย่างเพียงพอสรุปสิ่งที่คาดว่าจะเป็น

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

คำตอบของปัญหา

3. อธิบายและลงข้อสรุป

3.1 ผู้เรียนนำเสนอข้อมูลข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์แปลผล สรุปผลและนำเสนอผลในรูปแบบต่าง ๆ

3.2 การค้นพบในข้อนี้อาจสนับสนุนหรือโต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ตั้งไว้แต่ไม่ว่าจะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. ขยายความรู้ นักเรียนนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำข้อสรุปที่ได้ไปอธิบายเหตุการณ์อื่น ๆ

5. ประเมิน เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่าผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้างอย่างไรและมากน้อยเพียงใดจากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

ลอว์สัน (Lawson. 1995 : 164 - 164) ได้เสนอรูปแบบของวงจรการเรียนรู้แบบ 5E ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความเข้าใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจอยากเรียนและสนใจกิจกรรม ควรอยู่บนพื้นฐานประสบการณ์ที่ได้เรียนมาแล้วในอดีตและนำมาเชื่อมโยงกับประสบการณ์การเรียนรู้ ปัจจุบันบทบาทของครูทำหน้าที่ในการตั้งคำถามนักเรียนกำหนดปัญหาชี้ให้เห็นประเด็นที่เป็นข้อโต้แย้งกัน นักเรียนควรมีความอยากรู้อยากเห็นในปัญหา กระบวนการและทักษะต่าง ๆ ครูมีหน้าที่จัดกิจกรรมเพื่อสร้างความสนใจ กระตุ้น ยั่วยุให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ อยากเห็นกิจกรรมอาจเป็นการทดลอง การนำเสนอข้อมูล การสาธิต ข่าว หรือสถานการณ์ ฯลฯ ซึ่งก่อให้เกิดความคิดขัดแย้งจากสิ่งที่นักเรียนเคยรู้ กระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถาม กำหนดประเด็นปัญหาที่ต้องศึกษาซึ่งนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ในการสำรวจและค้นหาเนื้อหาและสร้างแนวความคิดที่ได้จากประสบการณ์ของนักเรียนเองและกำหนดปรากฏการณ์ที่ได้จากการสำรวจ โดยการสร้างคำพูดเป็นของตนเอง นักเรียนมีเวลาที่จะพูดคุยกับเพื่อนคนอื่น ๆ จากนั้นนักเรียนก็สร้างองค์ความรู้และสร้างความเข้าใจด้วยตนเองและในขณะเดียวกันก็ทำความเข้าใจกับเรื่องอื่น ๆ ด้วยเมื่อนักเรียนกำหนดปัญหาสำรวจตรวจสอบแล้วครูมีหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนตรวจสอบปัญหาและให้นักเรียนดำเนินการตรวจสอบ สืบค้นและรวบรวมข้อมูล โดยการวางแผนการสำรวจตรวจสอบ ลงมือปฏิบัติ เช่น การสังเกต การวัด ทดลอง รวบรวมข้อมูลสารสนเทศ

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นนี้เป็นขั้นที่ได้มาจากการสำรวจค้นคว้า ซึ่งผู้เรียนได้ดำเนินการมาแล้ว นักเรียนควรจะสามารถกำหนดแนวคิดรวบยอดตามความเข้าใจ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏราไพพรรณี

ของนักเรียนเอง โดยผ่านประสบการณ์และความรู้เดิมของนักเรียนที่มีอยู่และสามารถประมวลเป็นความรู้เพื่อถ่ายทอดสื่อสารไปยังผู้อื่นได้ เมื่อได้ข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว ขั้นนี้ครูมีหน้าที่ส่งเสริมให้นักเรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์จัดกระทำข้อมูลในรูปตาราง กราฟ แผนภาพ ฯลฯ ให้เห็นแนวโน้มความสัมพันธ์ของข้อมูล สรุปผล และอธิบายผลการทดลอง โดยอ้างอิงหลักการและวิชาการประกอบอย่างมีเหตุผล มีการอ้างอิง หลักฐานชัดเจนแล้วนำเสนอผลงาน ขั้นตอนนี้เป็นขั้นที่นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ ครูมีหน้าที่จัดกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายความคิดด้วยตัวของนักเรียนเอง ให้นักเรียนแสดงหลักฐาน เหตุผลประกอบการอธิบายและให้นักเรียนตรวจสอบผลการทดลองว่าสอดคล้องกับสมมติฐานหรือไม่

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ขั้นนี้นักเรียนมีโอกาสในการประยุกต์ใช้แนวคิดรวบยอด นำไปสู่การค้นหาสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่ละเอียดและระดับลึกลงไป นักเรียนสามารถค้นคว้ารายละเอียดในสิ่งที่ต้องการศึกษาและสำรวจตรวจสอบได้มากขึ้น ตลอดจนมีการใช้ทักษะต่าง ๆ และมีการอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกบผู้อื่น ขั้นนี้นักเรียนควรได้รับความรู้เชื่อมโยงความรู้ความเข้าใจและแนวคิดรวบยอดที่ลึกลงไป เพื่อให้ความรู้ที่นักเรียนสร้างขึ้นจากการสำรวจตรวจสอบด้วยตนเองมีความสมบูรณ์ชัดเจนและลึกซึ้งยิงขึ้น ครูควรจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนมีความรู้ลึกซึ้งมากขึ้น ขยายกรอบความคิดให้กว้างขึ้น เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่นำไปสู่การค้นคว้าทดลองเพิ่มขึ้นอาจทำได้โดยการส่งเสริมให้นักเรียนตั้งประเด็นอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมชัดเจนยิงขึ้นซักถามนักเรียนให้นักเรียนเกิดความชัดเจนหรือกระจ่างในความรู้ที่ได้รับกับความรู้เดิมหรือให้ค้นคว้าเพิ่มเติมในประเด็นที่นักเรียนสนใจ

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation) ขั้นนี้เป็นขั้นที่สำคัญเนื่องจากนักเรียนจะได้รับผลสะท้อนย้อนกลับจากประสบการณ์และความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเอง นักเรียนยังคงพัฒนาแนวคิดรวบยอดและความเข้าใจอย่างต่อเนื่อง นักเรียนจะประเมินความเข้าใจของนักเรียนจากแนวคิดที่เป็นกุญแจสำคัญและพัฒนาทักษะพื้นฐานที่จำเป็น ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ใหม่ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่หรือนำไปประยุกต์ใช้ นอกจากนี้ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนประเมินจุดเด่นจุดด้อยในกระบวนการเสาะแสวงหาความรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนตรวจสอบซึ่งกันและกัน โดยการอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นที่ได้จากการวิเคราะห์ผลหรือการสำรวจตรวจสอบ

วินซิติ และบัทเทเมอร์ (Windschiti and Buttermer. 2000 : 346 - 350) ได้กล่าวถึงกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เบื้องต้นโดยอาศัยความรู้เดิมของผู้เรียนเป็นหลักแบ่งเป็น 3 ขั้น คือ

1. การตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่สงสัยใคร่รู้หรือการระบุปัญหา

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Copyright© by Chiang Mai University All rights reserved

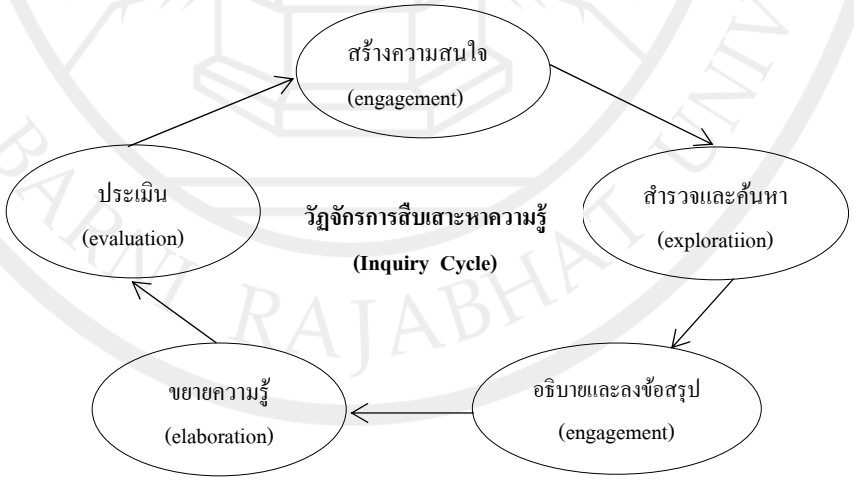
2. การสืบเสาะหาความรู้เพื่อตอบคำถาม

3. การวิเคราะห์และอธิบายสิ่งที่ค้นพบอย่างสมเหตุสมผล

แต่ละขั้นตอนมีความสำคัญ แต่ขั้นตอนที่สำคัญที่สุดน่าจะเป็นการวิเคราะห์และอธิบายสิ่งที่ค้นพบ เพราะขั้นนี้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้หรือแนวคิดขึ้นใหม่โดยอ้างอิงถึงหลักฐานข้อมูลที่รวบรวมได้จากการสังเกตหรือทดลองและเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่มีอยู่เดิมกับการสรุปที่ได้จากการค้นพบอย่างสมเหตุสมผล

จากขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ที่ได้กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีลำดับขั้นตอนต่อเนื่อง โดยครูผู้สอนสามารถนำมาบูรณาการหรือเลือกใช้ให้เหมาะสมกับนักเรียนตามสภาพแวดล้อม และจุดประสงค์การเรียนรู้จนสามารถพัฒนาให้ผู้เรียนได้รับทั้งความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้หรือแนวคิดขึ้นใหม่ด้วยตนเอง โดยอ้างอิงถึงหลักฐานข้อมูลที่รวบรวมได้จากการสังเกตหรือทดลองและเชื่อมโยงองค์ความรู้เดิมกับการสรุปที่ได้จากการค้นพบอย่างสมเหตุสมผล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้ และขั้นประเมิน เนื่องจากเป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการพัฒนามาแล้วและเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน ดังแผนภาพประกอบ 2



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาพประกอบ 2 แสดงวงจรของการสืบเสาะหาความรู้ (5E - Learning Cycle)
ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545 : 7)

บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

การจัดการเรียนรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้สอนจะต้องใช้ความสามารถและมีเทคนิคในการจัดกิจกรรมแต่ละขั้นตอนของรูปแบบ เพื่อให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงทั้งบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ไว้ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 36) กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ 4 ข้อ ดังนี้

1. ครูจะต้องจัดสภาพแวดล้อม สถานการณ์หรือสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่เป็นปัญหาให้นักเรียนได้ฝึกสังเกตเปรียบเทียบ จนเห็นปัญหาและเกิดความสงสัยใคร่รู้
2. ครูกระตุ้นให้นักเรียนหาสาเหตุของปัญหานั้นด้วยการตั้งคำถาม
3. ให้นักเรียนตั้งสมมติฐานเชิงทำนายแล้วพิสูจน์แล้วให้นักเรียนช่วยกันสรุป
4. ครูส่งเสริมให้นักเรียนนำหลักการและกฎเกณฑ์ที่ค้นพบไปใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อให้เกิดการควบคุมและสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมในสภาพการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง

สุวัฒน์ นิยมค้า (2531 : 102) กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ 2 ข้อ ดังนี้

1. ป้อนคำถามเด็กเพื่อนำไปสู่การค้นคว้า ครูจะต้องเป็นผู้จัดการป้อนคำถาม จะต้องป้อนคำถามเก่งจะต้องรู้ว่าจะถามอะไร ถามอย่างไรเด็กจึงจะเกิดความคิด ถามอย่างไรเด็กจึงจะเกิดความจำ และถามอย่างไรเด็กจึงจะเกิดความเข้าใจ เวลาเด็กถามก็อย่าทำตัวเป็นห้องสมุดเคลื่อนที่บอกคำตอบเด็กไปทันที เพราะการทำเช่นนั้นจะไม่ทำให้เด็กรู้จักใช้ความคิดนาน ๆ ครั้ง ครูจึงควรตอบคำถามโดยตรงซักครั้งหนึ่ง พึงระลึกว่าหน้าที่ของครูแบบสืบเสาะหาความรู้ต้องเป็นนักถามแต่ไม่ใช่นักตอบ
2. เมื่อได้ตัวปัญหาแล้วให้นักเรียนทั้งชั้นอภิปรายวางแผนแก้ปัญหา กำหนดวิธีการเองเมื่อตกลงกันได้แล้วก็ให้แต่ละคนหรือแต่ละกลุ่มลงมือปฏิบัติการต่อไป และถ้านักเรียนยังแก้ปัญหาไม่ได้ ครูอาจเล่าตัวอย่างจริงที่นักวิทยาศาสตร์ได้ค้นพบเรื่องนี้พอเป็นแนวทางก็ได้

สุวิมล เขี้ยวแก้ว (2540 : 65) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ได้ 10 ข้อ ดังต่อไปนี้

1. เป็นผู้วางแผนเลือกและจัดหาอุปกรณ์ สร้างสถานการณ์ในชั้นเรียน กำหนดเวลา และขั้นตอนการสอน
2. เริ่มบทเรียนโดยการสังเกตความพร้อมของนักเรียน ก่อนที่จะให้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

3. สร้างปัญหาเพื่อนำไปสู่การค้นคว้า โดยพยายามให้นักเรียนนิยามปัญหาอย่างชัดเจน

4. มอบหมายให้นักเรียนกำหนดวิธีการแก้ปัญหา และการวางแผนที่จะแก้ปัญหาให้ลุล่วงด้วยตนเอง

5. ครูแนะนำอุปกรณ์ วิธีใช้และข้อควรระวังต่าง ๆ

6. ครูใช้คำถามอย่างเหมาะสม เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกความคิดอย่างเป็นระบบ โดยใช้ความสามารถขั้นสูงของสมองอย่างเหมาะสม และในขณะเดียวกันครูก็ฝึกให้นักเรียนตั้งคำถามถามครูในสิ่งที่ยังสงสัย โดยครูไม่จำเป็นต้องรีบตอบคำถามของนักเรียน แต่ควรจะชี้แนวทางให้นักเรียนสามารถค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเอง

7. ครูควรสังเกตลำดับขั้นตอนในการคิดหาเหตุผลของนักเรียน และให้คำแนะนำเกี่ยวกับขั้นตอนต่าง ๆ เมื่อจำเป็น ด้วยการกระตุ้นให้นักเรียนพยายามหาคำตอบได้ด้วยตนเองมากกว่าที่ครูจะแนะนำให้ทั้งหมด

8. ถ้าปัญหาใดยากเกินไป นักเรียนไม่สามารถวางแผนแก้ปัญหาได้ครูก็ควรจะช่วยเหลือโดยการเป็นสมาชิกคนหนึ่งในกลุ่มการทดลองนั้น

9. ครูควรให้กำลังใจนักเรียนมากกว่าวิพากวิจารณ์หรือการทำโทษ

10. ครูควรพยายามชี้ให้นักเรียนตระหนักถึงข้อดี ของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อนักเรียนจะได้มีเจตคติที่ดีต่อการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

คาลลาฮาน (Callahan. 1991 : 261 - 262) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ซึ่งสรุปได้ 6 ข้อ ดังนี้

1. ครูมีหน้าที่ให้คำแนะนำกับนักเรียนเรียนมากกว่าบอกให้นักเรียนทำตาม

2. ครูตั้งคำถาม เลือกประเด็นที่น่าสนใจ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเรียนคิดและพยายามค้นหาคำตอบ

3. ในขณะที่นักเรียนค้นหาคำตอบ ครูควรแนะนำในการค้นพบโดยหาความชัดเจนกับปัญหา

4. ครูพยายามสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนที่เป็นการส่งเสริมการสร้างข้อคาดเดา การตั้งข้อสงสัยและการคิดแก้ปัญหา

5. สนับสนุนให้นักเรียนตั้งสมมติฐานและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบสมมติฐานด้วยตนเอง

6. ช่วยนักเรียนในการวิเคราะห์และประเมินความคิดของตนเอง โดยเปิดโอกาสให้มีการอภิปรายเปิดในชั้นเรียน และพยายามกระตุ้นให้นักเรียนพยายามคิดโดยไม่มีการข่มขู่เมื่อคำตอบไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

จากที่กล่าวมาทั้งหมดในข้างต้นสามารถสรุปบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ได้ว่า ครูเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อม สถานการณ์หรือสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่เป็นปัญหาให้นักเรียนได้ฝึกสังเกตเปรียบเทียบจนเห็นปัญหาและเกิดความสงสัยใคร่รู้ เพื่อนำไปสู่การค้นคว้าโดยพยายามให้นักเรียนนิยามปัญหาอย่างชัดเจน จัดกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการเพื่อเรียนรู้และพัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ คอยให้คำแนะนำมากกว่าบอกให้นักเรียนทำตาม พยายามชี้ให้นักเรียนตระหนักถึงข้อดี ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สนับสนุนให้ผู้เรียนตั้งสมมติฐานและเปิดโอกาสให้ตรวจสอบสมมติฐานจนสามารถรู้วิธีค้นหาความรู้เพื่อแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและจดจำได้ดี สามารถถ่ายโยงความรู้ได้ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์และสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้เหมาะสมกับสถานการณ์

การจัดการเรียนการสอนบนเว็บเควสท์

การจัดการเรียนการสอนบนเว็บเควสท์ถือเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะขั้นสูงในการสืบค้นข้อมูล ที่มีอยู่บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยอาศัยกิจกรรมในบทเรียนเป็นตัวเร้าความสนใจให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้และต้องการสืบค้นหาข้อมูล ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาโดยการเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาให้สามารถค้นคว้าต่อเนื่องไปได้ตามความสนใจของผู้เรียนแต่ละคน

ความหมายของเว็บเควสท์

เว็บเควสท์เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการแสวงรู้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นฐานลักษณะของเว็บเควสท์ที่สำคัญ คือ แสดงเพียงโครงร่างเนื้อหาเป็นกรอบของความรู้ที่ผู้เรียนควรที่จะศึกษา วิธีการของเว็บเควสท์ในการเข้าสู่เนื้อหาความรู้ต่าง ๆ ได้โดยใช้ตัวเชื่อมโยงบนหน้าเว็บเพจหลักของกรอบโครงสร้าง มีนักการศึกษาและนักวิชาการได้ให้ความหมายของเว็บเควสท์ ไว้ดังนี้

นวลนดา สงวนวงษ์ทอง (2547 : 40 - 43) ให้นิยามว่า เว็บเควสท์เป็นเว็บที่มีการออกแบบให้มีกิจกรรมการสอนในลักษณะ Inquiry-oriented เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ความรู้จากการค้นคว้าด้วยตนเอง โดยผู้เรียนสามารถหาข่าวสารที่เกี่ยวข้องทั้งหมดจากทรัพยากรที่กำหนดให้ หรือจากข่าวสารบนอินเตอร์เน็ต

วสันต์ อติศัพท์ (2547 : 53 - 54) ได้ให้นิยามของ เว็บเควสท์ว่า คือกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการแสวงหาความรู้ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นฐานในการปฏิสัมพันธ์ กับผู้เรียนบนแหล่งต่าง ๆ ในเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เว็บเควสท์เน้นการใช้สารสนเทศ มากกว่าการแสวงหา

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สารสนเทศ สนับสนุนผู้เรียนในขั้นการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่า ทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้จินตนาการและทักษะการแก้ปัญหา โดยผู้เรียนจะต้องค้นพบคำตอบและสร้างสรรค์ด้วยตนเอง ผ่านทางเว็บไซต์ ที่ครูผู้สอนเสนอแนะอย่างมีความหมาย

ลาสเล, แมสเชนสกี และลอว์เล (Lasley, Matczynski and Rowley. 2002. Online) กล่าวว่า เว็บเควสท์ คือวิถีทางในการแสวงหาความรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน กิจกรรมกลุ่มนี้จะให้ผู้เรียนร่วมกันเข้าใจถึงเนื้อหาต่าง ๆ พัฒนากระบวนการในการปฏิสัมพันธ์ของกลุ่ม อีกทั้งยังนำข้อมูลพื้นฐานครูผู้สอนแนะนำจากแหล่งข้อมูลทางอินเตอร์เน็ตต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้ได้

ปีเตอร์สัน, คาเวอรี และแมคโดนัลด์ (Peterson, Caverly and McDonald. 2003 : 9 - 38) ให้ความหมายของเว็บเควสท์ว่าเป็นกลุ่มของข้อปัญหาและงานต่าง ๆ ให้ผู้เรียนไดพยายามเข้าศึกษาข้อมูลเนื้อหาต่าง ๆ และยังเป็นการชี้แนะให้ผู้เรียนเข้าถึงข้อมูลตามที่ครูผู้สอนได้เจาะจงแหล่งข้อมูลเว็บต่าง ๆ ซึ่งสนับสนุนการเรยนีที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หรือการเรียนร่วมกัน (Teams in a Class)

มาร์ช (March. 2004 : 7 - 42) กล่าวถึง เว็บเควสท์ ว่าเว็บเควสท์ เป็นการจัดโครงสร้างในการเรียนรู้ที่มีลักษณะเป็นโครงร่าง (Scaffolded Learning Structure) โดยใช้ตัวเชื่อมโยง (Link) ไปยังแหล่งต่าง ๆ บนเครือข่ายเว็บทั่วโลก (World Wide Web) และมีงานต่าง ๆ ชักชวนให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบจากข้อคำถามนั้น ๆ พัฒนาทักษะเฉพาะ และโต้ตอบกับกระบวนการของกลุ่ม ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำข้อมูลใหม่ ๆ ไปใช้แก้ปัญหาได้ด้วยความเข้าใจ

คริสตี้ (Christie. 2008. Online) ให้ความหมายว่า เว็บเควสท์ คือ หลักสูตรหรือบทเรียนที่พัฒนาด้านกิจกรรมในการก้าวหน้า ของผู้เรียนมาแล้วอย่างดี เมื่อผู้สอนสร้างเว็บเควสท์ จะสร้างโครงสร้างที่เป็นสิ่งแวดล้อมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญไปยังหัวข้อเฉพาะด้านที่ทำให้ผู้เรียนสนใจ และงานที่หลากหลายจัดเตรียมอินเทอร์เน็ตและการพิมพ์จากแหล่งข้อมูลที่เตรียมไว้ เตรียมคำแนะนำเพื่อให้งานที่สมบูรณ์ จัดเตรียมการประเมินเชิงมิติ และการจัดการให้ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนความรู้กับผู้อื่น

สรุปได้ว่าเว็บเควสท์ หมายถึง กิจกรรมการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนใช้เครือข่ายอินเตอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ นักเรียนมีการติดต่อสื่อสารใช้งานกับแหล่งที่มาของข้อมูลบนเครือข่ายทำให้มีโอกาสทำความเข้าใจ วิเคราะห์สังเคราะห์ สามารถสร้างให้ผู้เรียนกลายเป็นนักคิดค้นคว้าวิจัยมากกว่าที่จะเป็นนผู้ท่องเว็บไซต์ธรรมดา ๆ ทั่วไป ครูผู้สอนไม่ได้ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียนแต่ฝ่ายเดียว แต่เป็นผู้ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนตามลำดับความรู้ต่าง ๆ คอยอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้เข้าถึงความรู้อย่างเป็นระบบเป็นขั้นตอน โดยมุ่งการแก้ปัญหาเป็นสำคัญ การของเข้าสู่เนื้อหาความรู้ต่าง ๆ จะใช้ตัวเชื่อมโยงบนหน้า

เว็บเพจหลักของกรอบโครงสร้างเนื้อหาหลักที่ผู้สอนออกแบบโดยจัดลำดับ เรียบเรียงไว้อย่างเป็นระบบ ซึ่งผู้เรียนจะต้องค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเองอย่างสร้างสรรค์

องค์ประกอบของเว็บเควสท์

เว็บเควสท์กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการแสวงหาความรู้ โดยใช้เทคโนโลยีเข้าถึงความรู้นั้น ๆ อย่างเป็นระบบ เป็นขั้นเป็นตอน ผู้เรียนจะเริ่มเรียนรู้ ทำความเข้าใจกับเว็บเควสท์ว่ามีลักษณะเป็นอย่างไรด้วยตนเอง จากนั้นจะมีการวิเคราะห์เนื้อหา สาระความรู้ต่างๆ อย่างลึกซึ้ง มีการตีความหมายใหม่ และสรุปความเข้าใจนั้นตามองค์ประกอบของเว็บเควสท์ นักวิชาการได้กล่าวถึงองค์ประกอบของเว็บเควสท์ ดังนี้

วสันต์ อติศัพท์ (2546 : 52 - 61) กล่าวว่า เว็บเควสท์ มีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ 6 ส่วน คือ

1. ขั้นนำ (Introduction) เป็นขั้นเตรียมตัวผู้เรียนที่จะสู่กิจกรรมการเรียนการสอน โดยทั่วไปมักเป็นการให้สถานการณ์ ที่จะให้ผู้เรียนร่วมแก้ปัญหา หรือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ที่ออกแบบไว้

2. ขั้นภารกิจ (Task) เป็นปัญหาหรือประเด็นที่สำคัญที่ผู้เรียนจะต้องดำเนินการเพื่อหาคำตอบ

3. ขั้นกระบวนการ (Process) เป็นการชี้แจงว่าผู้เรียนจะต้องประกอบกิจกรรมใดบ้าง เพื่อให้บรรลุภารกิจที่วางไว้โดยมีความยืดหยุ่นให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ด้วย จะต้องมีกิจกรรมที่นำไปสู่ขั้นวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า กิจกรรมนั้นควรจะเน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) และกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

4. ขั้นชี้แหล่งความรู้ (Resources) เป็นการให้แหล่งสารสนเทศที่มีบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เพื่อว่าผู้เรียนสามารถนำสาระความรู้เหล่านั้นมาแก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมาย โดยเน้นแหล่งความรู้หลายแหล่งและมีความหลากหลาย

5. ขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นติดตามว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เพียงใดจะเน้นการวัดผลในสภาพที่เป็นจริง (Authentic Assessment) ซึ่งอาจออกมาในรูปประเมินเชิงมิติ (Rubrics) การจัดทำแฟ้มข้อมูล (Portfolio)

6. ขั้นสรุป (Conclusion) เพื่อให้ผู้เรียนได้ความคิดรวบยอดที่เขาแสวงหาและสร้างขึ้นมาเอง ส่วนประกอบของการเรียนด้วยเว็บเควสท์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

อรุณ ทุ่ยอ้น (2553. ออนไลน์) กล่าวว่า การออกแบบเว็บเควสท์ที่ดีจะต้องทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะและผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนการสอน

เป็นกิจกรรมที่สร้างสรรค์ มีทางเลือกและแนวทางยืดหยุ่นสำหรับผู้เรียนที่จะหาคำตอบและแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่างๆ และเอื้อต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือระหว่างผู้เรียน โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ 7 ส่วน ดังต่อไปนี้

1. ขั้นบทนำ (Introduction) ในขั้นนี้เป็นขั้นเตรียมผู้เรียนให้พร้อมและให้ข้อมูลพื้นฐานเพื่อเข้าสู่กิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อแสวงหาคำตอบ โดยทั่วไปจะเป็นการให้สถานการณ์และให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นต่อ ๆ ไป ตามที่ออกแบบไว้

2. ขั้นภารกิจ (Task) ขั้นนี้เป็นขั้นการให้งานหรือภารกิจหรือสิ่งที่มุ่งหวังให้ผู้เรียนเรียนรู้ให้สำเร็จ ส่วนนี้เป็นส่วนสำคัญที่สุดของเว็บเควสท์ ซึ่งเป็นภารกิจที่ผู้เรียนจะต้องดำเนินการตามกิจกรรมขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อให้ได้คำตอบ ส่วนนี้เป็นส่วนที่ให้เป้าหมายและจุดเน้นสำหรับผู้เรียน หากสนใจรายละเอียดเกี่ยวกับขั้นภารกิจ สามารถศึกษาเพิ่มเติมจากเว็บไซต์

3. ขั้นแหล่งข้อมูล (Information Resources) ขั้นนี้เป็นการให้แหล่งข้อมูลที่จำเป็นสำหรับทำภารกิจในขั้นที่สองให้สำเร็จ เป็นแหล่งข้อมูลที่มีบนเว็บไซต์ และที่ครูผู้ชี้แนะจัดเตรียมประกอบไว้เพิ่มเติม เพื่อว่าผู้เรียนจะสามารถนำความรู้นั้นมาแก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมายให้หาคำตอบได้

4. ขั้นกระบวนการ (Process) ขั้นนี้เป็นขั้นการชี้แนะว่าผู้เรียนจะต้องมีกระบวนการและกิจกรรมใดบ้างเพื่อให้บรรลุภารกิจที่วางไว้ โดยให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ด้วย มีกิจกรรมที่นำไปสู่ความคิดขั้นวิเคราะห์ ขั้นสังเคราะห์ และขั้นประเมินผล กิจกรรมนั้นควรที่จะเน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) และกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ (Collaborative Learning) กระบวนการเหล่านี้จะต้องแตกย่อยให้เป็นขั้นตอนที่แน่นอนชัดเจน

5. ขั้นให้คำแนะนำ (Guidance) ขั้นนี้เป็นขั้นให้คำแนะนำเกี่ยวกับการจัดการข้อมูลว่าเป็นอย่างไร ในขั้นนี้อาจนำเสนอในรูปแบบของคำถามที่ต้องการให้หาคำตอบ หรือใบงานที่ต้องการให้ทำให้สมบูรณ์ นอกจากนี้อาจเป็นตารางเวลา หรือแผนที่

6. ขั้นประเมินผล (Evaluation) ในขั้นนี้ ควรกำหนดวิธีการประเมินไว้ เทคนิควิธีของเว็บเควสท์นั้น ผู้เรียนแต่ละคนอาจได้เรียนรู้เนื้อหาไม่เหมือนกันหมดทุกอย่าง ดังนั้นจะต้องมีการกำหนดเกณฑ์การประเมิน (Evaluation Rublics) โดยพัฒนาตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรและง่ายต่อความเข้าใจของผู้เรียน เป็นขั้นการประเมินว่าผู้เรียนสามารถหาคำตอบและบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เพียงใด จะเน้นการวัดผลอย่างแท้จริง ซึ่งอาจเป็นในรูปของการประเมินเชิงมิติ (Rubrics) ที่มีการวางเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ชัดเจน ตัวอย่างการประเมินอย่างแท้จริง เช่น การจัดทำแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) ซึ่งสะสมงานทั้งหมดที่ได้จากกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

การสร้างแผนที่มโนมติ (Concept-map) ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงความคิดที่หลากหลาย การเรียนรู้โดยการแก้ปัญหา การเรียนรู้โดยอาศัยโครงงาน ฯลฯ สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยที่สำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้บน เว็บเควสท์ การประเมินผลอย่างแท้จริงในสภาพจริง เป็นสิ่งที่สำคัญของการเรียนรู้ เป็นการประเมินกระบวนการ การประเมินผลการปฏิบัติงาน มากกว่าการวัดเพียงความรู้ ความจำ

7. ขั้นสรุป (Conclusion) ขั้นนี้เป็นขั้นให้ผู้เรียนทำการสรุปความคิดรวบยอดที่ผู้เรียนหรือกลุ่มผู้เรียนได้ช่วยกันแสวงหาความรู้ หาคำตอบ และสร้างองค์ความรู้ขึ้นมา ทั้งนี้ขั้นสรุปนี้ควรเป็นขั้นที่ทำให้ผู้เรียนตระหนักว่าเขาควรจะเรียนรู้อะไรและแม้แต่กระตุ้นให้ผู้เรียนหาความรู้และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องในด้านนั้น ๆ ต่อไปอีก

ด็อจน์ (Dodge. 1997. Online) กล่าวว่า เว็บเควสท์ ควรมีองค์ประกอบขั้นต่ำ 6 องค์ประกอบ ได้แก่

1. ขั้นนำ (Introduction) เป็นส่วนที่ผู้สอนแจ้งให้ผู้เรียนได้ตระหนักถึงปัญหาที่จะต้องเผชิญ บทนำนี้จะดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากที่จะเรียน

2. ขั้นภาระงาน (Task) เป็นส่วนที่ผู้สอนแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงภาระงานที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติในกิจกรรมเว็บเควสท์นั้น ซึ่งภาระงานนั้นจะถูกกำหนดเป็นสถานการณ์ปัญหาที่ให้ผู้เรียนช่วยกันแก้ไข และเสนอแนวทางแก้ปัญหาตามบทบาทต่าง ๆ ที่ได้รับมอบหมาย

3. ขั้นกระบวนการ (Process) ในส่วนนี้ผู้สอนจะให้คำแนะนำในการทำกิจกรรมในแต่ละขั้นที่ผู้เรียนผ่านไปถึงจุดหมายได้ซึ่งในการทำกิจกรรมนี้จะเป็นการทำงานกลุ่ม กลุ่มละ 5 - 6 คน ผู้สอนแจ้งผู้เรียนเกี่ยวกับบทบาทของผู้เรียนแต่ละคนในการทำงานกลุ่ม นอกจากนี้ผู้สอนแจ้งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการค้นคว้า ทำงานร่วมกับผู้อื่น หรือแบ่งงานที่ได้รับมอบหมาย ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องทำตามวิธีที่ผู้สอนกำหนดในทุกขั้นซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้โดยวิธีที่ตนเองถนัดหรือวิธีที่จะ นำพาให้งานสำเร็จได้ด้วยตนเอง ในขั้นนี้ผู้เรียนต้องฝ่าฟันอุปสรรคในการปฏิบัติภารกิจตามแต่ละขั้นตอนที่ผู้สอนได้ออกแบบไว้ ซึ่งผู้สอนต้องประสานงานผู้เรียนแต่ละคนรวมถึงคอยดูแลในกระบวนการทำงานของผู้เรียนในแต่ละกลุ่มด้วย

4. ขั้นชี้แหล่งข้อมูล (Resources) ในส่วนนี้ผู้สอนต้องเตรียมแหล่งข้อมูลให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าเกี่ยวกับปัญหาหรือหัวข้อที่ผู้สอนกำหนดไว้ซึ่งแหล่งข้อมูลนี้ต้องเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน ซึ่งแหล่งข้อมูลเป็นแหล่งข้อมูลทั้งที่อยู่บนระบบอินเตอร์เน็ต และแหล่งข้อมูลในรูปแบบอื่น ๆ เช่น หนังสือ หรือซีดีรอม ที่ผู้เรียนต้องเข้าไปสืบค้นหาความรู้ในเรื่องนั้น ๆ และนำมาใช้ในการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งข้อมูลที่ผู้เรียนจะได้อ่านนั้นเป็นบทความที่เหมาะสมกับบทบาทของผู้เรียนในแต่ละกลุ่มที่ผู้สอนกำหนดไว้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

5. ขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นส่วนที่ผู้สอนแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผล โดยทั่วไปมีการกำหนดเกณฑ์การประเมินจากบทอ่าน ชิ้นงานและจากการนำเสนอ

6. ขั้นสรุป (Conclusion) ในส่วนนี้ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายสรุปกระบวนการทำกิจกรรมเว็บเควสท์ และให้ผู้เรียนให้ข้อมูลย้อนกลับจากการทำกิจกรรมเว็บเควสท์ ดังนั้นในแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมเว็บเควสที่ผู้สอนได้ออกแบบ ผู้เรียนต้องบรรลุในแต่ละขั้นของกิจกรรมเพื่อสร้างองค์วามรู้ด้วยตนเองได้ในที่สุด

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าองค์ประกอบของเว็บเควสท์ของแต่ละแนวคิดนั้นจะมีขั้นตอนหลักคือ ผู้เรียนจะต้องตระหนักถึงปัญหาหรือประเด็นและภาระงานในการเรียนก่อน จากนั้นจะเข้าสู่กระบวนการการสืบค้นจากแหล่งข้อมูล จนถึงการสรุปผลและประเมินผล ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะและผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนการสอน

ในที่นี้ผู้วิจัยได้เลือกองค์ประกอบของเว็บเควสท์ตามขั้นตอนของด็อจน์ ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ ขั้นนำ ขั้นภาระงาน ขั้นกระบวนการ ขั้นชี้แหล่งข้อมูล ขั้นประเมินผล และขั้นสรุป ทั้งนี้เนื่องจากมีองค์ประกอบที่พอเหมาะและสอดคล้องกับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เมื่อผู้เรียนเรียนตามขั้นตอนหรือตามกระบวนการที่ได้ออกแบบมาแล้วเป็นอย่างดีจะส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาข้อมูลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจแก้ไขปัญหาที่ได้รับมอบหมายได้อย่างเป็นระบบ

หลักการออกแบบเว็บเควสท์

การออกแบบเว็บเควสท์ที่ดีจะต้องทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะและผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนการสอน เป็นกิจกรรมที่สร้างสรรค์ มีทางเลือกและแนวทางยืดหยุ่นสำหรับผู้เรียนที่จะหาคำตอบและแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ และเอื้อต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือระหว่างผู้เรียน ได้มีนักการศึกษากล่าวถึงหลักการออกแบบเว็บเควสท์ ดังนี้

วสันต์ อติศัพท์ (2546 : 52 - 56) ได้กล่าวถึง หลักการสำคัญในการออกแบบกิจกรรมเว็บเควสท์เพื่อส่งเสริมประสบการณ์การเรียนรู้แก่ผู้เรียนระดับต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. จัดหาหัวเรื่องที่เหมาะสมกับการสร้างบทเรียนการแสวงรู้บนเว็บไซต์ การพัฒนาบทเรียนการแสวงรู้บนเว็บไซต์เป็นงานสร้างสรรค์ที่ให้ผู้เรียนเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมใหม่ด้วยการประกอบกิจกรรมเองเป็นหลัก นักพัฒนาบทเรียนจึงต้องเลือกหัวข้อให้เหมาะสม จูงใจผู้เรียน

2. จัดหาแหล่งสนับสนุนการเรียนรู้เว็บไซต์ต่าง ๆ เป็นแหล่งการเรียนรู้ที่สำคัญที่จะต้องได้รับการจัดหา คัดสรรและจัดหมวดหมู่เป็นอย่างดี ฝ่ายการกลั่นกรองว่ามีเนื้อหาที่สอดคล้องต่อหลักสูตรและวัตถุประสงค์ของบทเรียน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

3. ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน การสร้างสรรค์กิจกรรมในบทเรียนการแสวงรู้บนเว็บไซต์นั้นมีสิ่งที่ควรคำนึงถึงต่อไปนี้

3.1 เน้นการใช้กิจกรรมกลุ่ม ที่ให้ผู้เรียนร่วมกันประกอบกิจกรรมร่วมกันคิด ร่วมประสบการณ์และร่วมกันสร้างสรรค์ผลงานออกมา ทั้งในชั้นเรียน ห้องสมุด ห้องคอมพิวเตอร์ หรือแม้แต่ที่บ้าน

3.2 การจูงใจผู้เรียน ด้วยการให้นักศึกษาเข้าไปมีบทบาทในบทเรียนในรูปของบทบาทสมมุติให้มากที่สุด ไม่ว่าในฐานะนักวิทยาศาสตร์ นักสืบ ผู้สื่อข่าว หมอ ฯลฯ และสร้างสถานการณ์ให้น่าสนใจ เร้าใจให้พวกเขาติดตาม ร่วมกิจกรรมอย่างประฉับกระเฉง

3.3 การพัฒนาในรูปแบบรายวิชาเดี่ยวหรือแบบสหวิทยาการ ในรูปแบบแรกอาจจะดูง่ายในการพัฒนาแต่อาจจะจำกัดการเรียนรู้ สร้างประสบการณ์ชีวิตในบริบทจริงในขณะที่รูปแบบหลังส่งเสริมประเด็นนี้ดีกว่าและสร้างประสบการณ์ในเชิงลึกแก่ผู้เรียน

4. พัฒนาโปรแกรม สามารถทำได้ทั้งด้วยการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างเว็บเพจด้วยตนเอง ด้วยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป หรือการจัดหาต้นแบบ (Template) ที่มีอยู่แล้ว ซึ่งทำได้ง่าย เพราะเพียงแต่ออกแบบกิจกรรมและเอาเนื้อหาใส่เข้าไป ซึ่งจะลดปัญหาด้านความจำกัดเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ลงไปผู้ที่ต้องการต้นแบบนี้สามารถหาได้จากเว็บไซต์ต่าง ๆ ได้ไม่ยากนัก

5. ทดลองใช้และปรับปรุง ด้วยการหากลุ่มเป้าหมายมาทดลองใช้บทเรียนดูจุดดีจุดด้อยของบทเรียนและปรับปรุงให้ประสิทธิภาพสูงขึ้น

ด็อจน์ (Dodge. 2001 : 6 - 9) ได้กล่าวว่า หลักการออกแบบบทเรียนเว็บเควสท์ แบ่งตามช่วงระยะเวลา ได้ 2 ระยะ คือ

1. การออกแบบเว็บเควสท์ในระยะแรก (Short Term Webquests) มีช่วงระยะเวลาระหว่าง 1 - 3 คาบเรียน ผู้ออกแบบต้องคำนึงว่าผู้เรียน จะเริ่มเรียนรู้ทำความเข้าใจกับเว็บเควสท์ว่ามีลักษณะเป็นอย่างไรด้วยตนเอง (Knowledge Acquisition) และเริ่มจับกลุ่ม ทำความรู้จักกับสังคมใหม่ช่วงนี้เป็นช่วงที่สำคัญเนื่องจากช่องว่างดังกล่าว จะมีผลต่อการเข้าถึงเนื้อหาความรู้ใหม่ ๆ รวมทั้งการทำความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ

2. การออกแบบเว็บเควสท์ในระยะยาว (Long Term Webquest) นับตั้งแต่มีการเรียนการสอนเป็นระยะเวลาหลาย ๆ สัปดาห์หรือหลาย ๆ เดือนขึ้นไป สิ่งที่ชี้ชัดได้ว่าได้เข้าสู่เว็บเควสท์ระยะนี้แล้ว คือ ผู้เรียนจะมีการวิเคราะห์เนื้อหา สาระความรู้ต่าง ๆ อย่างลึกซึ้ง มีการตีความหมาย (Transformed) ใหม่และสรุป/ย่อยความเข้าใจนั้น โดยสร้างบางสิ่งบางอย่างขึ้นมา (อาจอยู่ในรูปแบบพฤติกรรม หรือรูปแบบกิจกรรมการปฏิสัมพันธ์ต่าง ๆ เป็นต้น) จากนั้นจึงตอบสนองออกไปไม่ว่าจะออนไลน์หรือออฟไลน์ก็ตาม

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรามเพียร

มาร์ช (March. 2004 : 47) ได้สรุปหลักในการออกแบบเว็บเควสท์ไว้ 7 ข้อ ดังนี้

1. เป็นวิธีการสอนที่เชื่อถือได้
2. เป็นการรวมเอางานวิจัยและทฤษฎีมาใช้สนับสนุน
3. เป็นผลของการใช้แหล่งข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต
4. สร้างคำถามปลายเปิด
5. เสนองานตามสภาพจริง
6. จูงใจผู้เรียน
7. ผู้เรียนเข้าใจอย่างลึกซึ้งในเนื้อหาที่เรียนจากสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม

สรุปได้ว่าการออกแบบเว็บเควสท์ที่ดีจะต้องออกแบบอย่างสร้างสรรค์ มีทางเลือกและแนวทางยืดหยุ่นสำหรับผู้เรียนในการใช้หาคำตอบและแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ และเอื้อต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือระหว่างผู้เรียน มีการทดลองใช้และปรับปรุงบทเรียนอยู่เสมอ ครูผู้สอนจำเป็นต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของระดับผู้เรียนและกำหนดงานที่สร้างสรรค์ พัฒนาการคิดรวบรวมแหล่งสาระสนเทศที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ รวมไปจนถึงการประเมินผู้เรียนทั้งในด้านของเนื้อหา แหล่งข้อมูลจากเว็บไซต์และกระบวนการกลุ่ม

การจัดทำผังมโนทัศน์

มโนทัศน์มาจากคำว่า Concept ในภาษาอังกฤษ นักการศึกษาของไทยให้คำแปลไว้แตกต่างกัน เช่น มโนทัศน์ มโนมติ มโนมติสัมพันธ์ สังกัป และความคิดรวบยอด ซึ่งทุกคำมีความหมายไม่แตกต่างกัน

ความหมายของผังมโนทัศน์

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์เป็นการสร้างผังขึ้นเพื่อสื่อความหมายแสดงให้เห็นถึงสิ่งที่เป็นตัวอย่างของความหมายนั้นโดยเรียงตามลำดับชั้น จากสิ่งที่กินความกว้างกว่าไปสู่สิ่งที่กินความแคบกว่า หรือจากสิ่งที่กินความแคบกว่าไปสู่สิ่งที่กินความกว้างกว่า มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของมโนทัศน์ ดังนี้

วิไลวรรณ ตรีศณีชะนะมา (2537 : 49) ให้ความหมายว่า มโนทัศน์ หมายถึง แนวความคิดสำคัญที่ได้จากการสรุปหรือกลั่นกรองจากข้อมูลหรือข้อเท็จจริง การสรุปอาจได้มาเป็นถ้อยคำหรือประโยคที่กะทัดรัดและสื่อความหมายได้หรืออาจสรุปออกมาเป็นกลุ่ม ประเภทในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของมโนทัศน์ของแต่ละวิชา

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2543 : 21) กล่าวว่า ผังมโนทัศน์เป็นแผนผังความคิดรวบยอด (A Concept Map) ทำได้โดยเขียนความคิดรวบยอดไว้ข้างบนหรือตรงกลางแล้วลากเส้นให้สัมพันธ์กับความคิดรวบยอดอื่น ๆ ที่สำคัญรองลงไปหรือความคิดที่ละเอียดซับซ้อนยิ่งขึ้น

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ทิศนา แขมมณี (2545 : 391) อธิบายเกี่ยวกับผังมโนทัศน์ สรุปได้ว่า ผังมโนทัศน์เป็นผังที่แสดงมโนทัศน์หรือความคิดรวบยอดใหญ่ไว้ตรงกลางและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ใหญ่และมโนทัศน์ย่อย ๆ เป็นลำดับขั้นด้วยเส้นเชื่อมโยง

กาเย่ (Gagne. 1977 : 32) ให้ความหมายว่า มโนทัศน์หมายถึงการจัดประเภทของวัตถุ สิ่งของ เหตุการณ์หรือความคิด ซึ่งมโนทัศน์จัดเป็นส่วนประกอบของกฎเกณฑ์และเป็นพื้นฐานองการคิดในระดับสูง

มอราไร (Moreira. 1979 : 283) ให้ความหมายว่าผังมโนทัศน์ หมายถึง แผนภาพที่มีการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์อย่างมีลำดับขั้นตอน เพื่อแสดงให้เห็นถึงการจัดมโนทัศน์ในส่วนของเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่ง หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของของแต่ละวิชานั้นๆ อาจจะเป็นในทิศทางเดียว สองทาง หรือมากกว่า

โนแวค และโกวิน (Novak and Gowin. 1984 : 15) กล่าวว่าผังมโนทัศน์ หมายถึง สิ่งที่ใช้แทนความสัมพันธ์อย่างมีความหมายระหว่างมโนทัศน์ต่าง ๆ ในรูปของประพจน์ (Proposition) คือ ต้องมีมโนทัศน์อย่างน้อย 2 มโนทัศน์ที่มีการแสดงออกด้วยภาษา จะมีความสัมพันธ์กันโดยใช้คำเชื่อมให้เป็นหน่วยความหมายขึ้นมาหน่วยหนึ่ง

จากแนวคิดของนักการศึกษาดังที่กล่าวมา สรุปได้ว่าผังมโนทัศน์คือ ผังโครงสร้างที่ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิด การสร้างความรู้ การสรุปและการนำเสนอแนวคิดหลักได้ด้วยตนเอง เป็นการรวมความรู้ต่าง ๆ มาจัดการอย่างมีระบบ โดยนำความรู้มากำหนดเป็นมโนทัศน์ย่อย ๆ และนำมโนทัศน์เหล่านั้นมาเชื่อมโยงกันอย่างมีความหมาย เมื่อต้องการสร้างผังมโนทัศน์เกี่ยวกับเรื่องใดก็ใช้ประเด็นสำคัญที่สุดของเรื่องนั้นมาใช้เป็นมโนทัศน์หลักแล้วจึงขยายความส่วนที่เป็นรายละเอียด

การสร้างผังมโนทัศน์

ผังมโนทัศน์ที่ดีจะช่วยทำให้นักเรียนและผู้สอนเกิดความชัดเจนขึ้นทำให้เห็นวิธีเชื่อมโยงความหมายของมโนทัศน์และทำให้นักเรียนสามารถสรุปสิ่งที่เรียนได้ โดยเป็นการเรียงลำดับความซับซ้อนของมโนทัศน์ที่มีความหมายกว้างและมีความหมายเฉพาะเจาะจงมาก นักวิชาการได้ให้แนวทางในการสร้างผังมโนทัศน์ ดังนี้

อัญชลี ตนานนท์ (2536 : 51) ได้แสดงลำดับขั้นในการสร้างผังมโนทัศน์ไว้ 7 ขั้น ดังนี้

1. เลือกและเขียนรายการของคำมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้อง

2. เรียงลำดับความสำคัญของคำมโนทัศน์ในข้อ 1 จากมโนทัศน์ในข้อ 1 จากมโนทัศน์หลักไปยังมโนทัศน์รองและลดหลั่นไปเรื่อย ๆ

3. สร้างหรือวาดผังมโนทัศน์โดยเริ่มจากมโนทัศน์หลักก่อน และใช้คำเชื่อมความสัมพันธ์ของมโนทัศน์หลักไปยังมโนทัศน์รองและลดหลั่นกันไปถึงมโนทัศน์ย่อย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏราไพพรรณี

และมโนทัศน์เฉพาะในระหว่าง การสร้างเนื้อความหรือการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ต่าง ๆ นั้น ผู้สร้างอาจจะเพิ่มเติมคำมโนทัศน์เข้าไปได้เสมอถ้าหากคำมโนทัศน์นั้นช่วยให้มองเห็นความสัมพันธ์ได้ชัดเจนขึ้น

4. สร้างความสัมพันธ์ระหว่างชุด นอกจากความสัมพันธ์ที่เริ่มจากมโนทัศน์หลักไปยังมโนทัศน์รองและลดหลั่นกันไปเรื่อย ๆ จนถึงมโนทัศน์ย่อยหรือมโนทัศน์เฉพาะแล้ว ความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์สามารถมีได้ในลักษณะหรือทิศทางที่ย้อนกลับขึ้นไป หรือเป็นความสัมพันธ์ในแนวนอน ระหว่างมโนทัศน์ในส่วนต่าง ๆ ของผังมโนทัศน์ความสัมพันธ์ระหว่างชุดนี้จะสังเกตได้ด้วยเส้นโยง ความสัมพันธ์ซึ่งมีลูกศรกำกับอยู่

5. ประเมินผังมโนทัศน์ด้วยตนเอง โดยทั่ว ๆ ไปผังมโนทัศน์ที่สร้างขึ้นเป็นครั้งแรกจะมีข้อบกพร่องอยู่มากในเรื่องของตำแหน่งหรือลำดับชั้น คำเชื่อม ตลอดจนความสับสนของเส้นโยงความสัมพันธ์ดังนั้นผู้สร้างจะต้องประเมินและปรับปรุงผังมโนทัศน์อย่างน้อย 1 ครั้ง

6. ส่งผังมโนทัศน์ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน การประเมินนั้นจะต้องประเมินทั้งลักษณะที่ดีของผังมโนทัศน์และความถูกต้องของความสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่เขียนไว้

7. ปรับปรุงผังมโนทัศน์โดยอาศัยข้อมูลที่ได้รับในข้อ 6

มนัส บุญประกอบ (2542 : 51) แนะนำขั้นตอนการเขียนผังมโนทัศน์ไว้ 6 ข้อ ดังนี้

1. เลือกหรือคิดหาคำมโนทัศน์ (คำสามานยนาม หรือวลี) ที่ต้องการใช้

2. จัดลำดับความสำคัญของคำในข้อที่ 1 ได้แก่ คำมโนทัศน์หลัก คำมโนทัศน์รอง คำมโนทัศน์ย่อย คำมโนทัศน์เจาะจง และตัวอย่าง ตามลำดับ

3. จัดวางคำมโนทัศน์แล้วเขียนเส้นเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างคำมโนทัศน์เหล่านั้นได้เป็นร่างผังมโนทัศน์รูปแบบใดรูปแบบหนึ่งที่ต้องการ

4. อาจจัดเป็นกลุ่มคำมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องกันตามลำดับเหตุผลและความถูกต้องเชิงเนื้อหาสาระหรือความรู้นั้น ๆ

5. อาจเขียนคำเชื่อมโยง (คำกริยา หรือวลี) กำกับไว้ที่เส้นเชื่อมโยงตามความจำเป็นและเหมาะสมเพื่อการเข้าใจที่ตรงกัน

6. ตรวจแก้ไขความถูกต้องของร่างผังมโนทัศน์อีกครั้งหนึ่งก่อนที่จะเขียนจริง

โนแวค และโกวิน (Novax and Gowin. 1984 : 37 - 40) เสนอขั้นตอนในการสร้างผังมโนทัศน์ไว้ 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กิจกรรมการเตรียมตัวเพื่อสร้างผังมโนทัศน์

1. ให้ชุดของคำที่นักเรียนคุ้นเคย 2 ชุด โดยเขียนบนกระดานหรือเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะคำชุดหนึ่งเป็นวัตถุ เช่น รถยนต์ สุนัข เก้าอี้ ต้นไม้ เมฆ หนังสือ ฯลฯ คำอีกชุดหนึ่ง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

เป็นเหตุการณ์ เช่น ฝนตก การเล่น การคิด ฟ้าร้อง งานวันเกิด ฯลฯ แล้วให้นักเรียนบอกความแตกต่างของคำทั้ง 2 ชุด ครูพยายามช่วยให้นักเรียนบอกได้ว่าคำชุดแรกเป็นวัตถุ คำชุดที่ 2 เป็นเหตุการณ์

2. ให้นักเรียนอธิบายถึงสิ่งที่คิดเมื่อได้ยินคำต่าง ๆ เช่น รถยนต์ สุนัข ครูอธิบายให้เห็นว่าแม้จะใช้คำเดียวกันแต่แต่ละคนก็คิดสิ่งที่แตกต่างกันบ้าง ภาพที่เกิดขึ้นในสมองสำหรับคำเหล่านี้เรียกว่า มโนทัศน์ แล้วอธิบายความหมายของมโนทัศน์

3. ทำกิจกรรมโดยใช้ชุดของคำที่เป็นเหตุการณ์ และชี้ให้เห็นความแตกต่างที่เกิดขึ้นในสมอง ครูเพิ่มเติมว่า การที่คนเราเข้าใจไม่ตรงกันเป็นเพราะว่าแต่ละคนมีมโนทัศน์ที่ไม่เหมือนกัน แม้ว่าจะเป็นมโนทัศน์ของสิ่งเดียวกัน คำเป็นสิ่งที่บอกมโนทัศน์ แต่คนเราได้รับความหมายของคำแต่ละคำแตกต่างกัน จึงทำให้เกิดมโนทัศน์แตกต่างกัน

4. ครูเขียนคำว่า เป็นที่ไหน คือ นั่น แล้ว ด้วย ไว้บนกระดานแล้วถามนักเรียนว่าเกิดภาพอะไรขึ้นในใจ เมื่อได้ยินคำเหล่านี้ คำเหล่านี้ไม่ใช่คำที่ทำให้เกิดมโนทัศน์ เราเรียกว่า คำเชื่อม จะใช้เชื่อมระหว่างมโนทัศน์ เพื่อสร้างประโยคที่มีความหมาย

5. ครูอธิบายว่าวิสามานยนาม ไม่ใช่คำที่ทำให้เกิดมโนทัศน์ แต่เป็นเพียงชื่อเฉพาะของคนเหตุการณ์ สถานที่ หรือวัตถุ ยกตัวอย่างเพื่อให้นักเรียนเห็นความแตกต่างระหว่างคำสามัญที่แสดงเหตุการณ์หรือวัตถุ กับคำวิสามานยนามซึ่งเป็นคำเฉพาะ เช่น ชื่อคน

6. ครูยกตัวอย่างมโนทัศน์ 2 มโนทัศน์และคำเชื่อม แล้วสร้างเป็นประโยคสั้น ๆ บนกระดานเพื่ออธิบายให้เห็นว่าคำแสดงมโนทัศน์รวมกับคำเชื่อมตามที่เราใช้กันอยู่นั้นสามารถสื่อความหมายได้อย่างไร เช่น สุนัขกำลังวิ่งอยู่ มีเมฆและฟ้าร้อง

7. ให้นักเรียนแต่งประโยคสั้น ๆ แล้วบอกว่าคำใดเป็นคำมโนทัศน์ และคำใดเป็นคำเชื่อม

8. ถ้ามีนักเรียนต่างภาษาอยู่ในชั้น ก็ให้นักเรียนคนนั้นบอกคำที่เป็นวัตถุ หรือเหตุการณ์เป็นภาษาของเขา แล้วบอกให้นักเรียนในชั้นทราบว่าภาษาไม่ใช่สิ่งที่จะใช้บอกมโนทัศน์ แต่เป็นเครื่องหมายที่ใช้สำหรับมโนภาพนั้น ๆ

9. ให้คำใหม่ที่นักเรียนยังไม่คุ้นเคย เช่น ห่าม โหม คร่า คำเหล่านี้ใช้แทนมโนทัศน์ที่นักเรียนรู้อยู่แล้ว แต่มีความหมายพิเศษ ช่วยให้นักเรียนมองเห็นว่าความหมายของมโนทัศน์ไม่เคร่งครัดและไม่ตายตัวแต่สามารถขยายตัวและเปลี่ยนแปลงได้เมื่อเราเรียนมากขึ้น

10. เลือกเนื้อหาตอนที่มีสาระชัดเจนตอนใดตอนหนึ่ง ทำสำเนาแจกให้นักเรียนอ่านแล้วบอกมโนทัศน์ที่สำคัญ

ขั้นที่ 2 กิจกรรมสร้างผังมโนทัศน์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

1. เลือกข้อความจากตำราเรียนหรือสิ่งพิมพ์อื่น 1 - 2 ย่อหน้า ให้นักเรียนอ่านแล้วเลือกมโนทัศน์สำคัญที่ทำให้เกิดความเข้าใจความหมายของบทอ่าน แล้วนำมโนทัศน์เหล่านี้เขียนบนกระดานจากนั้นให้นักเรียนอภิปรายว่ามโนทัศน์ใดสำคัญที่สุด มโนทัศน์ใดมีความหมายกว้างที่สุด

2. เขียนมโนทัศน์ที่มีความหมายกว้างสุดไว้ด้านบน แล้วเรียงลำดับมโนทัศน์จากมโนทัศน์กว้างไปสู่มโนทัศน์แคบ ซึ่งนักเรียนอาจเรียงลำดับไม่ตรงกัน แสดงให้เห็นว่าความหมายจากบทอ่านอาจเป็นได้ต่าง ๆ กันไป

3. ให้นักเรียนเริ่มสร้างผังมโนทัศน์ โดยใช้ชุดของคำที่เรียงลำดับไว้ก่อนและเลือกคำที่เหมาะสมที่จะทำให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ วิธีที่จะช่วยฝึกนักเรียนให้สร้างผังมโนทัศน์ได้ดีคือ เขียนคำเชื่อมและมโนทัศน์ลงในกระดาษแล้วนำมาทดลองจัดผังมโนทัศน์จนกระทั่งได้ผังที่เหมาะสม

4. พิจารณาคำเชื่อมระหว่างมโนทัศน์ตอนใดตอนหนึ่งของผัง ให้นักเรียนช่วยกันเลือกคำเชื่อมสำหรับเส้นโยง

5. ผังมโนทัศน์ที่เขียนขึ้นครั้งแรกอาจไม่เหมาะสมนัก ควรสร้างใหม่ และชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจว่า บางครั้งต้องสร้างใหม่ 2 - 3 ครั้งจึงจะได้ผังมโนทัศน์ที่ดี

6. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงเกณฑ์การให้คะแนนผังมโนทัศน์ แล้วให้คะแนนผังมโนทัศน์ที่สร้างขึ้น ชี้ให้เห็นโครงสร้างที่ควรเปลี่ยนแปลงซึ่งอาจช่วยให้ความหมายดีขึ้น

7. ให้นักเรียนเลือกเนื้อหาตอนใดตอนหนึ่งของหนังสือเรียน แล้วดำเนินการตามขั้นตอนอีกครั้งหนึ่งด้วยตนเอง หรือเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2 - 3 คน

8. เสนอผังมโนทัศน์ที่สร้างขึ้นต่อชั้นเรียนโดยเขียนบนกระดาน หรือใช้เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ ให้ผู้สร้างผังอ่านให้นักเรียนในชั้นเข้าใจให้ชัดเจน

9. ให้นักเรียนสร้างผังมโนทัศน์สำหรับแนวคิดที่สำคัญ ๆ ในเรื่องที่นักเรียนสนใจนำมาติดไว้ในห้องและสนับสนุนให้มีการอภิปรายกันอย่างไม่เป็นทางการ

10. รวบรวมคำถามเกี่ยวกับการสร้างผังมโนทัศน์ ในบททดสอบต่อไปเพื่อแสดงให้ชัดเจนว่าการสร้างผังมโนทัศน์เป็นวิธีการประเมินที่เที่ยงตรง ซึ่งต้องใช้ความคิดอย่างหนักและใช้เป็นเครื่องแสดงถึงความเข้าใจเนื้อหาวิชาได้

โนแวค และจอห์นสัน (Novak and Johnson. 1983 : 625 - 645) ได้แนะนำขั้นตอนในการทำแผนผังมโนทัศน์ที่เป็นประโยชน์ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. เริ่มจากการให้นักเรียนเข้าใจธรรมชาติบทบาทของมโนทัศน์และความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ที่นักเรียนรับรู้ในโครงสร้างทางสติปัญญากับมโนทัศน์ที่เป็นสัญลักษณ์ เช่น ภาษาพูดเขียน หรือที่สังเกตได้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

2. วิเคราะห์มโนทัศน์เฉพาะออกมาจากข้อความรู้ หรือคำอธิบาย และจำแนกความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ แยกมโนทัศน์และข้อความออกจากกัน เพราะทั้งมโนทัศน์และข้อความเชื่อมมีบทบาทต่างกันในการทำให้เกิดความหมายนั้นแม้ว่าทั้งมโนทัศน์และข้อความเชื่อมจะเป็นสิ่งสำคัญ

3. แสดงลำดับความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ โดยมีข้อความเชื่อมเพื่อให้มองเห็นความหมายดีขึ้น ข้อความเชื่อมไม่จำเป็นว่าจะมีเพียงคำเดียว บางครั้งเราสามารถใช้คำเชื่อมได้หลายคำในการเชื่อมคำมโนทัศน์ แต่ว่าข้อความเชื่อมที่แตกต่างกันอาจทำให้ความหมายเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อย ดังนั้นการใช้ข้อความเชื่อมต้องระวังให้เหมาะสมกับรายละเอียดของเนื้อหา การสร้างมโนทัศน์จะมีเส้นโยงระหว่างมโนทัศน์แสดงความสัมพันธ์ โดยปกติแล้วไม่นิยมใช้ลูกศรแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์อาจทำให้สับสนได้ เพราะแผนผังมโนทัศน์ได้แสดงลำดับขั้นก่อนหลังแล้ว การสร้างแผนผังมโนทัศน์ควรเขียนซ้ำอย่างน้อย 2 ครั้ง เพื่อปรับปรุงแผนผังให้ประณีต ชัดเจน กะทัดรัด มีการปรับปรุงฝึกฝนตนเองโดยการทำหลาย ๆ ครั้ง เพื่อได้หาข้อบกพร่องในการทำแผนผังมโนทัศน์

อัลท์ (Ault. 1985 : 38 - 44) ได้เสนอแนะวิธีการสร้างผังมโนทัศน์โดยแบ่งเป็น 5 ขั้น คือ

ขั้นที่ 1 เลือก การเลือกเรื่องที่จะสร้างผังมโนทัศน์อาจนำมาจากตำรา สมุดจดคำบรรยาย คำอธิบายก่อนการปฏิบัติการ เริ่มจากการอ่านข้อความอย่างน้อย 1 ครั้งแล้วระบุมโนทัศน์ที่สำคัญ โดยขีดเส้นใต้คำหรือประโยคที่สำคัญ ซึ่งอาจจะเป็นวัตถุหรือเหตุการณ์ แล้วลอกมโนทัศน์เหล่านั้นลงในแผ่นกระดาษเล็ก ๆ เพื่อสะดวกในการจัดความสัมพันธ์

ขั้นที่ 2 จัดลำดับ นำมโนทัศน์ที่สำคัญซึ่งได้เขียนลงในแผ่นกระดาษเล็ก ๆ แล้วมาจัดลำดับจากมโนทัศน์ที่มีความกว้างไปสู่มโนทัศน์ที่มีความเฉพาะเจาะจง

ขั้นที่ 3 จัดกลุ่ม นำมโนทัศน์มาจัดกลุ่มเข้าด้วยกันโดยมีเกณฑ์ 2 ข้อ คือ1) จัดกลุ่มมโนทัศน์ที่อยู่ในระดับเดียวกัน 2) จัดกลุ่มมโนทัศน์ที่มีความเกี่ยวข้องกันอย่างใกล้ชิด

ขั้นที่ 4 จัดระบบ เมื่อจัดกลุ่มมโนทัศน์แล้วนำมโนทัศน์ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันมาจัดระบบตามลำดับความเกี่ยวข้อง ซึ่งในขั้นนี้ยังสามารถเปลี่ยนแปลงได้หรืออาจหามโนทัศน์อื่น ๆ มาเพิ่มเติมได้อีก

ขั้นที่ 5 เชื่อมโยงมโนทัศน์ที่มีความสัมพันธ์กัน เมื่อจัดระบบมโนทัศน์ที่สำคัญแล้วนำมโนทัศน์ที่มีความสัมพันธ์กันมาเชื่อมโยงกัน โดยการลากเส้นเชื่อมโยงกัน และมีคำเชื่อมระบุความสัมพันธ์ไว้ทุกเส้น และหลังจากใส่คำเชื่อมแล้วจะสามารถอ่านได้เป็นประโยค เส้นที่เชื่อมโยงนี้อาจเชื่อมระหว่างมโนทัศน์ชุดเดียวกันหรือเชื่อมโยงระหว่างชุดของมโนทัศน์ที่ต่างกันก็ได้

ชิอา (Chia. 2002 : 1 - 8) ได้เสนอแนะขั้นตอนในการทำแผนผังมโนทัศน์ที่เป็นประโยชน์ไว้ 6 ข้อ ดังต่อไปนี้

1. จัดประเภทคำศัพท์ จำแนก แยกแยะ
2. สร้างแผนผังมโนทัศน์
3. ทบทวนปรับปรุงแผนผังมโนทัศน์
4. นำเสนอแผนผังมโนทัศน์
5. อภิปรายเกี่ยวกับแผนผังมโนทัศน์ที่จัดทำ
6. ปรับปรุงแผนผังมโนทัศน์ให้เกิดความชัดเจนยิ่งขึ้น

สรุปได้ว่า การสร้างผังมโนทัศน์ควรเริ่มจากการเลือกเรื่องที่จะสร้างผังมโนทัศน์ และหาประเด็นสำคัญในการเลือกหัวข้อหลักไปหาหัวข้อย่อยเพื่อจัดลำดับหัวข้อ แล้วลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างมโนทัศน์ที่มีความสัมพันธ์กัน อาจมีคำหรือข้อความเชื่อมระหว่างมโนทัศน์ มีการฝึกฝนโดยการทำหลาย ๆ ครั้ง เพื่อหาข้อบกพร่องมาปรับปรุง สิ่งที่สำคัญประการหนึ่งคือครูต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของเนื้อหากับความรู้เฉพาะในระดับชั้นของผู้เรียนจึงจะทำให้การนำผังมโนทัศน์มาใช้ในการเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์

ประโยชน์ของการนำผังมโนทัศน์ไปใช้

ผังมโนทัศน์หรือผังมโนมติ เป็นผังทางความคิดหรือข้อมูลที่สำคัญ ๆ ที่เชื่อมกันอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งทำให้เห็นโครงสร้างของความรู้หรือเนื้อหาสาระนั้น ๆ เมื่อนำมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน จะช่วยเสริมความเข้าใจ และสรุปความสัมพันธ์ระหว่างความคิดเหล่านั้นสามารถใช้ในการประเมินความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนได้

วรรณทิพา รอดแรงค้า (2540 : 33 - 36) ได้กล่าวถึงประโยชน์ในการใช้ผังมโนทัศน์กับกิจกรรมการต่าง ๆ ไว้ 10 ข้อ ดังต่อไปนี้

1. ใช้แผนผังมโนมติในการสำรวจความรู้เดิมของนักเรียน โดยใช้สำรวจความรู้ที่มีมาก่อน เพื่อนำไปใช้ในการเตรียมการสอนให้เหมาะสมกบนักเรียน
2. ใช้แผนผังมโนมติแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนมติต่าง ๆ ที่อยู่ในความคิดของนักเรียนซึ่งทำให้ทราบว่านักเรียนกำลังคิดอะไร และกำลังคิดจะทำอะไรเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้คล้ายกับการเดินทางโดยใช้แผนที่
3. ใช้แผนผังมโนมติในการสรุปความหมายจากตำรา ซึ่งจะทำให้ประหยัดเวลาในการอ่านครั้งต่อไป และไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการอ่าน
4. ใช้แผนผังมโนมติในการสรุปความหมายจากการปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการ หรือในห้องปฏิบัติการภาคสนาม แผนผังมโนมติจะเป็นแนวทางให้แก่นักเรียนว่าควรจะทำอะไรบ้าง สังเกตสิ่งใดบ้าง เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้
5. ใช้แผนผังมโนมติในการวางแผนการประเมินหลักสตรู

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปางพระราชทาน

6. ใช้แผนผังมโนมติในการเตรียมการสอน เช่น การจดพัฒนาหลักสูตรหน่วยการเรียน บทเรียน การเขียนเค้าโครงของเรื่อง เพื่อเขียนตำราทางวิชาการ ซึ่งจะช่วยบูรณาการเนื้อหาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

7. ใช้แผนผังมโนมติเป็นเครื่องมือในการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

8. แผนผังมโนมติของนักเรียนจะส่งผลให้ทราบถึงข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับผลการเรียนจากการสอนของครู

9. การเขียนแผนผังมโนมติทำให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความคิด และความรู้ที่เรียนในกิจกรรมหนึ่งกับสิ่งที่เขาได้เรียนมาแล้วในกิจกรรมอื่น ๆ

10. แผนผังมโนมติอาจใช้เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับแสดงให้เห็นถึงการรับรู้มโนมติที่ถูกหรือผิด

มาสัน (Mason. 1992 : 54) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแผนผังมโนมติไว้ 4 ข้อ ดังนี้

1. มโนมติทางวิทยาศาสตร์จะถูกนำเสนออย่างมีความสัมพันธ์กันและกัน และเป็นการลดหลั่นกันลงมาตามความหมายอย่างกว้างไปสู่ความหมายเฉพาะเจาะจง

2. สามารถใช้บ่งชี้ความรู้แรกเริ่มและมโนมติที่คลาดเคลื่อนทั้งในครูและนักเรียน

3. ลักษณะเฉพาะในการนำเสนอผลการเรียนรู้มีความแตกต่างกันและน่าสนใจ

4. การเรียนรู้อย่างมีความหมายสามารถได้รับโดยการทำงานร่วมกันของกลุ่ม

อัลท์ (Ault. 1985 : 45) กล่าวถึงประโยชน์ของแผนผังมโนมติไว้ 6 ข้อ ดังนี้คือ

1. ใช้แผนผังมโนมติในการเตรียมการสอนจะช่วยบูรณาการเนื้อหาวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

2. ใช้แผนผังมโนมติในการวางแผนประเมินหลักสูตร

3. ใช้แผนผังมโนมติเป็นแนวทางในการกำหนดประเด็นที่จะอภิปรายจะทำให้ครอบคลุมประเด็นทั้งหมด

4. ใช้แผนผังมโนมติเป็นแนวทางในการทำปฏิบัติการทดลองจะทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและปฏิบัติการทดลองได้ตามวัตถุประสงค์

5. ใช้แผนผังมโนมติในการจับใจความสำคัญจากตำราเรียนทำให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น

6. ใช้แผนผังมโนมติในการตอบข้อสอบแทนการเขียนตอบ

จากประโยชน์ของแผนผังมโนทัศน์ที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น สรุปได้ว่าแผนผังมโนทัศน์สามารถนำ ไปใช้เป็นเครื่องมือเพื่อนำไปวางแผนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยการเชื่อมโยงมโนทัศน์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ทำให้สามารถเห็นภาพความคิดรวบยอดในรูปแบบที่จับต้องได้ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การจัดระบบความคิดและจัดลำดับเนื้อหาในเรื่องที่เรียนแล้วเพื่อนำมาวิเคราะห์ และสรุปออกมา จึงทำให้การเรียนรู้กลายเป็นกระบวนการที่มีปฏิสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรามาธิบดี

มนัส บุญประกอบ (2542 : 48 - 50) ได้กล่าวถึงประเภทของผังมโนทัศน์ว่า มีการจัดประเภทของผังมโนทัศน์โดยใช้เกณฑ์ต่างกันไปหลายแนวคิด แต่มีแนวคิดที่สำคัญ 2 แนวคิด ดังนี้

1. มินท์เซส วอนเดอร์ซี และโนแวค ได้แบ่งผังมโนทัศน์ออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ แผนภูมิหลัก (Macro Map) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ที่สำคัญ ๆ เท่านั้น และแผนภูมิย่อย (Micro Map) แสดงรายละเอียดเพิ่มเติมเฉพาะมโนทัศน์องค์ประกอบ ของแผนภูมิหลัก ดุจแผนที่โลกและแผนที่เฉพาะประเทศ

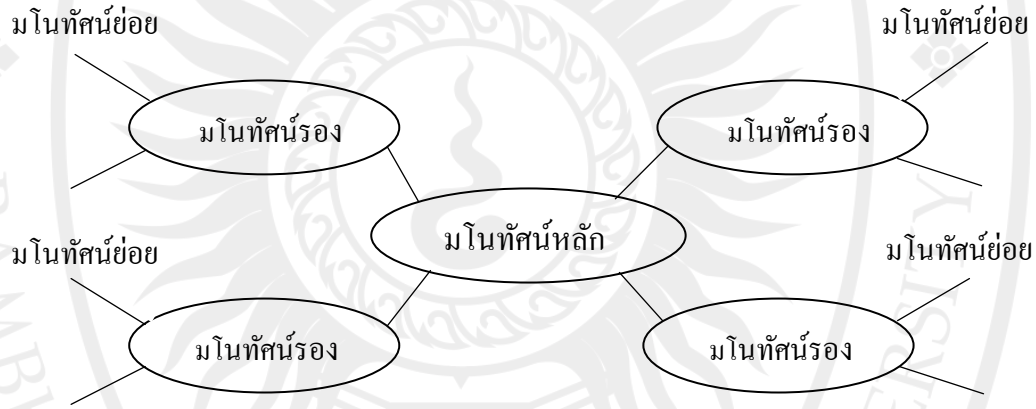
2. ดร. เมิร์ล ตัน แห่งมหาวิทยาลัยฟิลิปปินส์ได้แบ่งผังมโนทัศน์ออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ชนิดปลายเปิด มีการแตกกิ่งก้านสาขาลงไปเรื่อย ๆ จากบนลงล่าง ชนิดปลายปิด หรือเป็นวงปิด ชนิดเชื่อมโยงข้ามชุดมีการเขียนเส้นเชื่อมโยง และชนิดกระจายออกจากมโนทัศน์หลัก โดยเขียนแตกออกไปทุกทิศทาง ซึ่งบางแห่งเรียกว่า Spider Gram หรือ Spider Map หรือ Mind Mapping

มโนทัศน์จึงเป็นผังทางความคิดหรือข้อมูลที่สำคัญ ๆ ที่เชื่อมกันอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ จะทำให้เห็นโครงสร้างของความรู้หรือเนื้อหาสาระนั้นๆ สำหรับการนำรูปแบบแผนผังมโนทัศน์แต่ละรูปแบบมาใช้นั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล องค์ประกอบต่าง ๆ ของข้อมูลที่มีความเหมาะสมกับโครงสร้างของมโนทัศน์ตลอดจนความต้องการของผู้ใช้ซึ่งรูปแบบของมโนทัศน์ที่สามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้อย่างสะดวกและเกิดประโยชน์มีลักษณะหลากหลาย ดังต่อไปนี้

1. ผังมโนทัศน์ หรือผังมโนภาพ (Concept Map)
2. ผังความคิด (Mind Map หรือ Mind Mapping)
3. ผังใยแมงมุม (Web Diagram หรือ Spider Map)
4. ผังโครงสร้างต้นไม้ (Tree Structure)
5. แผนภูมิเวนน์ (Venn Diagram)
6. ผังแบบขั้นบันได (Descending Ladder หรือ Time Ladder Map)
7. ผังวงจร ผังวัฏจักร (Cycle Map)
8. ผังแสดงลำดับขั้นการดำเนินงาน (Flowchart Diagram)
9. ผังแสดงความสัมพันธ์ (Matrix Diagram)
10. ผังก้างปลา (Fishbone Map)
11. ผังแสดงความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ต่าง ๆ (Interval Graph หรือ Time Line)
12. ผังแสดงลำดับเหตุการณ์ (Order Graph, Events Chain)
13. ผังแสดงความสัมพันธ์แบบจำแนกประเภท (Classification Map)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

จากการศึกษาเกี่ยวกับผังมโนทัศน์ผู้วิจัยได้เลือกใช้แบบแผนผังใยแมงมุม (Web Diagram หรือ Spider Map) เนื่องจากมีความเหมาะสมกับเนื้อหามากที่สุดเพราะเป็นผังที่ใช้แสดงมโนทัศน์โดยแสดงความคิดรวบยอดใหญ่ไว้ตรงกลาง และเส้นที่แยกออกจากความคิดรวบยอดใหญ่จะแสดงรายละเอียดของความคิดนั้น มีขั้นตอนการเขียนผัง คือ 1) เขียนมโนทัศน์หลักหรือหัวข้อเรื่องใหญ่ไว้ตรงกลางหน้ากระดาษ 2) จัดลำดับข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันตั้งแต่องค์ประกอบหลัก องค์ประกอบรอง องค์ประกอบย่อย ตามลำดับ และ3) เชื่อมโยงมโนทัศน์ต่าง ๆ โดยใช้เส้น สามารถแสดงตามภาพประกอบ ได้ดังนี้



ภาพประกอบ 3 ตัวอย่างแสดงแผนผังใยแมงมุม (Web Diagram)

จากแนวคิดของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ และการเขียนผังมโนทัศน์ดังกล่าวมาทั้งหมดตั้งแต่ต้น ผู้วิจัยได้สังเคราะห์รูปแบบการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการระหว่างการเรียนรู้แบบแบบสืบเสาะหาความรู้ และขั้นตอนของเว็บเควสท์ โดยนำผังมโนทัศน์มาร่วมในขั้นตอนการสรุปเป็นองค์ความรู้จากการเรียนรู้ทั้งหมด สามารถแสดงรูปแบบตามลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. ครูแจ้งจุดประสงค์ และสาระการเรียนรู้ตามหัวข้อที่กำหนด อธิบายเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนเว็บเควสท์

2. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ตามขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยรามคำแหง

ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการสาธิต ให้ดูรูปภาพ ตัวอย่างจากของจริง หรือยกตัวอย่างสถานการณ์ตามความเหมาะสมของบทเรียนแต่ละเรื่อง เพื่อสร้างความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

นักเรียนเข้าสู่บทเรียนเว็บเควสท์ในขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 4 ดังนี้

1. บทนำ (Introduction) : ครูแนะนำบทเรียนตามที่ได้กำหนดไว้ และบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน
2. ภาระงาน (Task) : ชี้แจงเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรมและภาระงานที่ต้องทำ ดังนี้
   2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน
   2.2 สืบค้นข้อมูล พร้อมทั้งทำแบบบันทึกกิจกรรม
   2.3 จัดทำผังมโนทัศน์
3. กระบวนการ (Process) : ชี้แจงรายละเอียดของขั้นตอนในการปฏิบัติ กิจกรรมโดยนักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเว็บไซต์ที่ครูกำหนดให้ พร้อมทั้งปฏิบัติกิจกรรมและตอบคำถามในแบบบันทึกกิจกรรมประกอบการสืบค้น
4. แหล่งข้อมูล (Resources) : เรียนรู้จากแหล่งข้อมูล (เว็บไซต์) ที่กำหนดให้

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

นักเรียนแต่ละกลุ่มนำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมและการสืบค้นข้อมูลมาอภิปรายและสรุปร่วมกัน โดยครูเป็นที่ปรึกษาและคอยให้คำแนะนำเพิ่มเติม

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

ครูนำอภิปรายเสริมข้อมูลจากการทำกิจกรรม แล้วให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมและความรู้ใหม่ จากนั้นเข้าสู่บทเรียนเว็บเควสท์ในขั้นตอนที่ 5 และขั้นตอนที่ 6 คือ

5. เกณฑ์ประเมิน (Evatuation) : แจ้งเกณฑ์การประเมินการจัดทำผังมโนทัศน์เพื่อให้ผู้เรียนทราบเกณฑ์การให้คะแนน และสามารถสร้างชิ้นงานให้บรรลุตามเกณฑ์การประเมิน
6. สรุป (Conclusion) : สรุปเนื้อหาความรู้ที่ได้จากเรียนรู้และสืบค้นจากแหล่งอ้างอิงทั้งหมด โดยให้นักเรียนรวบรวมข้อมูลและความรู้ที่ได้ทั้งจากการทำกิจกรรมและการสืบค้นแล้วสรุปเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยการจัดทำเป็นผังมโนทัศน์ และจัดส่งภาระงาน

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ครูประเมินโดยใช้คำถาม เช่น สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร นักเรียนเข้าใจเรื่องใดมากที่สุด นักเรียนมีปัญหาหรือข้อสงสัยในเรื่องใดบ้าง นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่และการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้พัฒนามาจากการอธิบายความเป็นเหตุเป็นผลกันของปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ โดยวิธีการอนุมาน และอุปมาน ประกอบไปด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ตั้งแต่การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน การพิสูจน์สมมติฐาน และการสรุปผล

ความหมายของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Process) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) เป็นกระบวนการในการศึกษาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลัก คือ การตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหา การสร้างสมมติฐานหรือการคาดการณ์คำตอบ การออกแบบวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล การลงข้อสรุป และการสื่อสาร มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

ปรีชา วงศ์ชูศิริ (2532 : 8) กล่าวว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ คือ ยุทธวิธีที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างครบวงจร วิธีการทางวิทยาศาสตร์ไม่ขึ้นอยู่กับเนื้อหาสาระของเรื่องที่กำลังศึกษาค้นคว้า แต่ในทางตรงกันข้าม การดำเนินการทุกขั้นตอนตามวิธีการดังกล่าวจะขึ้นกับเนื้อหาสาระของเรื่องและขั้นของพัฒนาการของความรู้ในเนื้อหาสาระนั้น วิธีการทางวิทยาศาสตร์สามารถให้ข้อเสนอแนะบางอย่างต่อผู้ที่ใช้วิธีการนี้ในการแสวงหาความรู้ ทั้งยังให้วิถีทางในการหาจุดที่จะปรับปรุงแก้ไขในกรณีที่เกิดความผิดพลาดขึ้น แต่วิธีการทางวิทยาศาสตร์ไม่อาจแทนที่ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้ และไม่อาจป้องกันความผิดพลาดต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในขณะดำเนินการแสวงหาความรู้ได้

ภพ เลาหไพบูลย์ (2534 : 10 - 11) กล่าวว่า ขั้นตอนที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรียกว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) เมื่อนักวิทยาศาสตร์มีความสนใจหรือมีปัญหาที่จะค้นคว้าหาคำตอบ หรือคำอธิบาย นักวิทยาศาสตร์มักจะเริ่มต้นด้วยการตั้งสมมติฐานขึ้นก่อนแล้วหาวิธีการรวบรวมสืบเสาะหาข้อมูลโดยการใช้สังเกต หรือวิธีการทดลองเกี่ยวกับปัญหานั้น ๆ นักวิทยาศาสตร์เชื่อถือในผลของการสังเกตและการทดลอง การสังเกตเป็นการพิจารณาปัญหาที่ศึกษาอย่างใกล้ชิดโดยการวัดและการรวบรวมข้อมูล การทดลองเป็นการสืบเสาะหาความรู้และพิสูจน์ว่า อะไรเป็นสาเหตุเป็นผลของปัญหาหรือปรากฏการณ์ที่ศึกษานั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ทั้งนี้ปัญหาหรือปรากฏการณ์ในธรรมชาตินั้นจะต้องดำเนินไปตามแบบแผนตามธรรมชาติของมัน เมื่อนักวิทยาศาสตร์ได้รวบรวมผลการสังเกตและผลการทดลองแล้วมาประกอบกับประสบการณ์เดิม ทำให้เกิดมโนมติซึ่งเป็นความรู้ความเข้าใจของปัญหานั้น ๆ และเมื่อนักวิทยาศาสตร์ใช้ความคิดสืบค้นต่อไปเพื่อจะอธิบายความเป็นไปของปัญหาของปรากฏการณ์นั้นจะทำให้ได้ทฤษฎี กฎ หรือหลักการ และในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น นักวิทยาศาสตร์อาจไม่จำเป็นต้องดำเนินการตามขั้นตอนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ทั้งหมด นักวิทยาศาสตร์จะหาทางแก้ปัญหาในแนวทางที่มีระเบียบแบบแผนอย่างมีทิศทางและมีข้ออ้างอิงและวิธีการแก้ปัญหาหลาย ๆ ทาง สรุปได้ว่ากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ขั้นตอนที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีระเบียบแบบแผน เป็นวิธีการที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาหรือค้นคว้าสิ่งที่ยังไม่รู้ให้ได้มาซึ่งข้อเท็จจริง หลักการและกฎ ก่อให้เกิดความรู้ใหม่เพิ่มขึ้น เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติฝึกฝนความนึกคิดอย่างเป็นระบบของคนและความสามารถในการเลือกใช้

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2542 : 50) ให้ความหมายไว้ว่า หมายถึง กระบวนการต่าง ๆ ที่นักวิทยาศาสตร์นำมาใช้ในการเสาะแสวงหาความรู้ เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติฝึกฝนความนึกคิดอย่างเป็นระบบของคนและความสามารถในการเลือกใช้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่แสดงออกเพื่อแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์หรือใช้ในการแก้ปัญหา อีกทั้งเป็นกระบวนการทางปัญญา ที่ต้องอาศัยความคิดในระดับต่าง ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหาหรือค้นคว้าสิ่งที่ยังไม่รู้ให้ได้มาซึ่งข้อเท็จจริง หลักการและกฎ ก่อให้เกิดความรู้ใหม่เพิ่มขึ้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545 : 24) ให้ความหมายของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึง ความสามารถในการสังเกต การเลือกเครื่องมือในการวัด การประมาณการวัด การบันทึกข้อมูล การสร้างแบบทดสอบสมมติฐาน การจัดกระทำข้อมูล การตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการทดลองและการสรุป

กู๊ด (Good. 1973 : 518) ได้กล่าวว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์ก็คือ การแก้ปัญหาเป็นแบบแผนหรือวิธีการดำเนินการ ซึ่งอยู่ในสภาวะที่มีความยากลำบากยุ่งยากหรืออยู่ในสภาวะที่พยายามตรวจข้อมูลที่หามาได้ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับปัญหา มีการตั้งสมมติฐานและมีการตรวจสอบสมมติฐานภายใต้การควบคุม มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลอง เพื่อหาความสัมพันธ์และทดสอบสมมติฐานนั้นว่าเป็นจริงหรือไม่

สรุปได้ว่ากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการในการศึกษาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนที่ใช้ค้นหาคำตอบในการแก้ปัญหาหรือการปฏิบัติงานเป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยการฝึกฝนเพื่อการแก้ปัญหาหรือค้นคว้าสิ่งที่ยังไม่รู้ให้ได้มาซึ่งข้อเท็จจริง

ก่อให้เกิดความรู้ใหม่เพิ่มขึ้น เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติอย่างเป็นระบบและสามารถนำเอาคำตอบหรือความรู้นั้นไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ได้มีผู้กล่าวถึงขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

ภพ เลาหไพบูลย์ (2539 : 10) กล่าวถึง ขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ว่ามี 4 ขั้น คือ

1. ขั้นระบุปัญหา
2. ขั้นตั้งสมมติฐาน
3. ขั้นรวบรวมข้อมูล โดยการสังเกต และ/หรือการทดลอง
4. ขั้นสรุปผลการสังเกต และ/หรือการทดลอง

ฉวีวรรณ ธัญญะศิริกุล (2549 : 38 - 40) กล่าวว่า กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการทำงาน จึงสามารถกำหนดเป็นขั้นตอนในการปฏิบัติได้ ในที่นี้จะแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดปัญหา เป็นจุดเริ่มต้นของการปฏิบัติงาน กำหนดวัตถุประสงค์ของการทำงาน จะทำอะไรหรืออยากจะรู้อะไร ในสภาพการทำงานปัจจุบันนี้การกำหนดปัญหาก็คือการตั้งชื่อเรื่องของสิ่งที่จะทำซึ่งจำเป็นต้องสร้างความชัดเจนของงานที่ทำให้ได้ จะได้เดินถูกทางมาสะเปะสะปะและสับสน

2. การศึกษาปัญหา เป็นการหาคำตอบของปัญหา โดยเริ่มจากการเสาะแสวงหาจากพื้นฐานความคิดว่า ปัญหานี้ได้มีบุคคลอื่นหาคำตอบไว้แล้วหรือยัง ดังนั้นการศึกษาปัญหาจึงต้องอาศัยเอกสารและบันทึกต่าง ๆ หรือผู้รู้การศึกษาปัญหาอาจจะได้คำตอบของปัญหาโดยตรงหรืออาจจะได้ข้อมูลเกี่ยวข้องที่เป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหา การศึกษาปัญหาอย่างดี รอบคอบและทั่วถึงทำให้ได้รับข้อมูลสนับสนุนการทำงานต่อไปอย่างดี จึงจัดว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญอย่างยิ่งในกระบวนการนี้

3. การตั้งสมมติฐาน เป็นการคาดคะเนคำตอบของปัญหาไว้ล่วงหน้า โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในกรณีที่ไม่ได้คำตอบจากการศึกษาปัญหา การตั้งสมมติฐานจะเป็นประโยชน์ในการศึกษาทำให้ขอบเขตการศึกษาชัดเจนเห็นแนวทางการศึกษาชัดเจนขึ้น

4. การทดสอบสมมติฐานและเก็บข้อมูล การตั้งสมมติฐานเป็นเพียงการคาดคะเนคำตอบ การหาคำตอบที่แท้จริงจะต้องทำการทดสอบหรือปฏิบัติการ ในกระบวนการทดสอบจะมีข้อมูล

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

ต่าง ๆ เกิดขึ้น จึงต้องกำหนดวิธีการที่จะจัดเก็บข้อมูลเหล่านั้น ในทางวิทยาศาสตร์ข้อมูลส่วนใหญ่จะเป็นตัวเลขที่เกิดจากการใช้เครื่องมือวัด

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบ มาจัดกระทำด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์ เรียกว่า การวิเคราะห์ข้อมูล นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์มาสรุปเป็นคำตอบ ในกระบวนการของวิธีการทางวิทยาศาสตร์จะต้องมีการบันทึกผล เพื่อรายงานผลการศึกษาให้กับบุคคลทั่วไปได้ทราบ เพื่อเป็นแนวทางให้นำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2553 : 78) ได้ระบุขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Process) ว่ามี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหา ซึ่งเกิดจากการสังเกตซึ่งเป็นคุณสมบัติของนักวิทยาศาสตร์ การสังเกตจึงเป็นขั้นแรกที่สำคัญนำไปสู่ข้อเท็จจริงและมีส่วนให้เกิดปัญหา ดังนั้นในการตั้งปัญหาที่ดีควรจะอยู่ในลักษณะที่น่าจะเป็นไปได้ สามารถตรวจสอบหาคำตอบได้ง่ายและยึดข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่รวบรวมมาได้

ขั้นที่ 2 การสร้างสมมติฐานหรือการคาดการณ์คำตอบ โดยต้องยึดปัญหาเป็นหลักเสมอควรตั้งหลาย ๆ สมมติฐานเพื่อมีแนวทางของคำตอบหลาย ๆ อย่าง แต่ไม่ยึดสมมติฐานใดสมมติฐานหนึ่งเป็นคำตอบ สมมติฐานมีคำตอบที่อาจเป็นไปได้และคำตอบที่ยอมรับว่าถูกต้องเชื่อถือได้เมื่อมีพิการสูจน์ หรือตรวจสอบหลาย ๆ ครั้ง

ขั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล เมื่อตั้งสมมติฐานหรือคาดเดาคำตอบหลาย ๆ คำตอบไว้แล้ว กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นต่อไป คือ ตรวจสอบสมมติฐาน ในการตรวจสอบสมมติฐานจะต้องยึดข้อกำหนดสมมติฐานไว้เป็นหลักเสมอ ในการตรวจสอบโดยการทดลองนั้น ควรจะระบุกระบวนการทดลองที่จะปฏิบัติจริง ควรจะมีการวางแผนลำดับขั้นตอนการทดลองก่อนหลังออกแบบ การทดลองให้ได้ผลอย่างดีผู้ทดลองจะต้องควบคุมปัจจัยที่มีผลต่อการทดลอง เรียกว่า ตัวแปร (Variable) คือ สิ่งที่มีอิทธิพลต่อการทดลองซึ่งควรจะมีตัวแปรน้อยที่สุด ตัวแปรแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม ตัวแปรควบคุม

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล เป็นขั้นที่นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการค้นคว้า การทดลองหรือการรวบรวมข้อมูลหรือข้อเท็จจริงมาทำการวิเคราะห์ผล อธิบายความหมายของข้อเท็จจริงแล้วนำไปเปรียบเทียบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าสอดคล้องกับสมมติฐานข้อใด

ขั้นที่ 5 การลงข้อสรุปและการสื่อสาร เป็นขั้นสรุปผลที่ได้จากการทดลอง การค้นคว้า รวบรวมข้อมูล สรุปข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือการทดลองว่าสมมติฐานข้อใดถูก พร้อมทั้งสร้างทฤษฎีที่จะใช้เป็นแนวทางสำหรับอธิบายปรากฏการณ์อื่น ๆ ที่คล้ายกันและนำไปใช้ปรับปรุงชีวิตความเป็นอยู่มนุษย์ให้ดีขึ้น

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

สุวิทย์ มูลคำ (2553 : 44 - 45) ได้สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนนำเสนอปัญหาให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบ เพราะปัญหาจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ อยากรู้อยากเรียน เกิดความกระตือรือร้นที่จะแก้ไข สำหรับปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้นั้น ควรจะเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน ซึ่งผู้สอนอาจนำเสนอได้หลายวิธี เช่น การนำเสนอวัตถุสิ่งของ เหตุการณ์หรือสถานการณ์บางอย่างที่เป็นปัญหาแก่ผู้เรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นกำหนดสมมติฐาน เป็นขั้นที่ครูผู้สอนให้ผู้เรียนตั้งสมมติฐาน เพื่อคาดคะเนคำตอบของปัญหาหรือสาเหตุของปัญหาจากความรู้และประสบการณ์เดิม รวมทั้งให้ผู้เรียนวางแผนหาวิธีการที่จะค้นคว้าหาข้อมูลมาจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อทดสอบสมมติฐานอันจะนำไปสู่คำตอบของปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นรวบรวมข้อมูล ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้า เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลตามแผนที่วางไว้ ซึ่งอาจจะเป็นการศึกษาจากตำรา การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ หรือทำการทดลองแล้วจดบันทึกและรวบรวมข้อมูล ซึ่งในขั้นนี้จะเป็นขั้นของการทดลองและลงมือแก้ปัญหาด้วย จึงเป็นขั้นการเรียนรู้ของเรียนเองโดยการปฏิบัติจริงเป็นส่วนใหญ่

ขั้นที่ 4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาทำการวิเคราะห์วินิจฉัยว่ามีความถูกต้อง เที่ยงตรง และเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใดและวิเคราะห์เพื่อให้ได้ข้อมูล

ขั้นที่ 5 ขั้นตอนสรุปและประเมินผล เป็นขั้นสรุปและการนำไปใช้ดำเนินการ 2 ข้อ ดังนี้ 1) ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันสรุปข้อค้นพบ เรียบเรียงให้เป็นหลักการแนวทาง หรือระเบียบ โดยอาจเรียบเรียงเป็นเรื่องหรือบทความเพื่อการนำไปใช้ 2) ตรวจสอบและพิจารณาว่าผลการศึกษา ทดลองนั้นได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ล่วงหน้าหรือไม่ ถ้าไม่สอดคล้องต้องแก้ไขใหม่ให้ถูกต้องต่อไป

คุสแลน และสโตน (Kuslan and Stone. 1969 : 15 - 16) กล่าวถึงกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า มี 6 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นระบุข้อความของปัญหา
2. ขั้นตั้งสมมติฐาน
3. ขั้นการสืบเสาะหาข้อมูลหลักฐานเพื่อทดสอบสมมติฐาน
4. ขั้นประเมินความเที่ยงตรงของสมมติฐาน
5. ขั้นทบทวนสมมติฐาน ถ้าจำเป็น
6. ขั้นนำข้อสรุปไปใช้กับปัญหาอื่นที่คล้ายกัน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

คาริน และซันด์ (Carin and Sund. 1980 : 9) กล่าวว่ากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) เป็นการดำเนินการของนักวิทยาศาสตร์เพื่อใช้แก้ปัญหารวมทั้งค้นคว้าหาความรู้ มี 7 ขั้นตอนดังนี้

1. ระบุปัญหา
2. ตั้งสมมติฐาน
3. ทำการทดลอง
4. สังเกตขณะทดลอง
5. รวบรวมและวิคราะห์ข้อมูล
6. ตรวจสอบข้อมูล
7. สรุปผลการทดลอง

การดำเนินการแก้ปัญหาโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์จะมฤทธิผลมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับผู้ดำเนินการจะมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากน้อยเพียงใด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เปรียบเสมือนเครื่องมือที่จำเป็นในการใช้แสวงหาความรู้และแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะทางปัญญาหรือทักษะการคิดที่ต้องพัฒนาให้กับผู้เรียน

จากที่กล่าวมาทั้งหมดสามารถสรุปได้ว่ากระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการทางความคิดทางปัญญา ที่ใช้เป็นกระบวนการในการแก้ปัญหาด้วยความชำนาญเพื่อค้นหาคำตอบในการแก้ปัญหาอย่างมีระบบขั้นตอน เป็นกระบวนการในการศึกษาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ยึดตามแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังรายละเอียดที่กล่าวมาแล้วในตอนต้น

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถของนักเรียนในด้านต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากผู้เรียนได้รับประสบการณ์จากกระบวนการจัดการเรียนการสอนของครู โดยครูต้องศึกษาแนวทางในการวัดและประเมินผลเพื่อการสร้างเครื่องมือวัดให้มีคุณภาพ

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนของผู้สอนเพื่อประเมินว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถมากน้อยเพียงใด ได้มีผู้กล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2540 : 20) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความสามารถของผู้เรียน เป็นผลมาจากการเรียนการสอน วัดโดยใช้เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทั่วไป

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 150) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเรียนที่ได้จากการทดสอบที่มุ่งให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542 : 295) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิทางการเรียนว่า คือ พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้ จากที่ ไม่เคยกระทำได้ หรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนรู้ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

ศุภพงค์ คล้ายคลึง (2548 : 27) ได้กล่าวไว้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลสำเร็จที่เกิดจากพฤติกรรมการกระทำกิจกรรมของแต่ละบุคคล ที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ทั้งองค์ประกอบ ที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญาและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านต่าง ๆ

กู๊ด (Good. 1972 : 7) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ว่า หมายถึง การประสบความสำเร็จ (Accomplish) หรือสมรรถภาพ (Performance) ในการใช้ทักษะหรือใช้ความรู้ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การได้รับความรู้ (Knowledge Attained) การพัฒนาทักษะทางการเรียนในโรงเรียน ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้โดยใช้แบบทดสอบมาตรฐาน หรือใช้แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นหรืออาจใช้แบบทดสอบทั้งสองชนิด

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปว่าได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ของผู้เรียนแต่ละบุคคลว่า มีความรู้ความสามารถและทักษะที่ได้รับจากการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือการเรียนรู้ในชั้นเรียน ซึ่งสามารถวัดเป็นคะแนนที่ผู้เรียนได้จากการประเมินผลการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ ซึ่งเป็นแบบที่ให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ในเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ในการตอบเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่ระบุไว้ ขอบเขตของเนื้อหาที่ผู้เรียนจะใช้จะเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในขอบเขตและลำดับเนื้อหาของวิชาที่มีการบูรณาการไว้ในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

องค์ประกอบที่มีส่วนสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจะเป็นปัจจัยที่เป็นแนวทางในการส่งเสริมการใช้ความสามารถและศักยภาพที่มีอยู่ในตัวผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุด มีผู้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ต่างกัน ดังนี้

ฮาวิกเฮิร์ส และนูกาเทน (Harvighurst and Neugarten. 1969 : 157) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ในการเรียนว่า ประกอบด้วย ความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิดชีวิต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏราไพพรรณี

และการอบรมในครอบครัว ประสิทธิภาพของโรงเรียน และความแข้าใจเกี่ยวกับตนเอง และการมุ่งหวังในอนาคต

บลูม (Bloom. 1976 : 139) กล่าวถึงสิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธ์ทางการเรียนว่ามีอยู่ 3 ตัวแปร คือ

1. พฤติกรรมด้านปัญญา (Cognitive Entry Behavior) เป็นพฤติกรรมด้าน ความรู้ความคิดความเข้าใจ หมายถึง การเรียนรู้ที่จำเป็นต่อองค์การเรียนเรื่องนั้น และมีมาก่อนเรียน ได้แก่ ความถนัดและพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนซึ่ งเหมาะสมกับการเรียนรู้ใหม่

2. ลักษณะทางอารมณ์ (Affective Entry Characteristic) เป็นตัวกำหนดด้านอารมณ์ หมายถึง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ความกระตือรือร้นที่มีต่อเนื้อหาที่เรียน รวมทั้งทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อเนื้อหาวิชาต่อโรงเรียน และระบบการเรียนและมโนภาพเกี่ยวกับตนเอง

3. คุณภาพของการสอน (Quality of Instruction) เป็นตัวกำหนดประสิทธิภาพ ในการเรียนของผู้เรียนซึ่งประกอบดวยการชี้แนะ หมายถึง การบอกจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนและงานที่จะต้องทำให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน การให้ผู้เรียนมส่วนร่วมในการเรียนการสอน การให้การเสริมแรงของครูการใช้ข้อมูลย้อนกลับ หรือการให้ผู้เรียนรู้ผลว่าตนเองกระทำได้ถูกต้องหรือไม่และการแก้ไขข้อบกพร่อง

จากองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่าองค์ประกอบสำคัญที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ สติปัญญาของผู้เรียน ความถนัดและพื้นฐานความรู้เดิม ทัศนคติของผู้เรียน คุณภาพของการสอน สิ่งแวดล้อมทางครอบครัว ตลอดจนกระบวนจัดการเรียนการสอนในโรงเรียน และความเข้าใจเกี่ยวกับตนเองของผู้เรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยต่างประเทศ

ซอนเดอร์ และเชพพาร์ดสัน (Saunders and Shepardson. 1987 : 39 - 51) ได้ศึกษาการปรียบเทียบความเข้าใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้กับการสอนตามแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติและยังพบว่านักเรียนชายมีพัฒนาการที่ดีกว่านักเรียนหญิง

มูชิโน และลอว์สัน (Musheno and Lawson. 1999 : 23 - 37) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้และการสอนตามแบบปกติในการเข้าใจมโนมติทางวิทยาศาสตร์กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 9 - 10 จำนวน 123 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้มีความเข้าใจในมโนมติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

โอดม และเคลลี่ (Odom and Kelly. 2001 : 615 - 635) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้แผนผังมโนมติในวิชาชีววิทยา เรื่อง การแพร่และออสโมซิส ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 10 - 11 โรงเรียนเตรียมชีววิทยา Kansas City ประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 108 คน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้แผนผังมโนมติและนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติประกอบการใช้แผนผังมโนมติมีความเข้าใจในมโนมติเรื่อง การแพร่และการออสโมซิส แตกต่างจากนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 ตามลำดับ

คันดู และเบรน (Kundu and Bain. 2006 : 15) ได้ศึกษาผลของการจัดเว็บเควสท์เป็นสื่อทางเทคโนโลยีที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้อย่างมีความหมายให้นักศึกษาฝึกสอนสร้างเว็บเควสท์ร่วมกับการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivist Learning) จะทำให้นักศึกษาฝึกสอนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายผ่านการสะท้อน และการตัดสินจากการขัดแย้งทางความคิด เพื่อมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาหลังจากสร้างเว็บเควสท์ ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาฝึกสอนสามารถเชื่อมโยงสิ่งใหม่ ๆ เพื่อสร้างผลผลิตและความเข้าใจในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ส่งผลให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะการแก้ปัญหา

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การใช้กิจกรรมเว็บเควสท์ และการใช้ผังมโนทัศน์ ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สนับสนุนให้ผู้เรียนได้เข้าถึงเนื้อหาข้อมูล ความรู้อย่างกว้างขวาง ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือก ซึมซับ เนื้อหาข้อมูลนั้น ๆ ให้เหมาะกับตน จนสามารถพัฒนามโนทัศน์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้ พร้อมทั้งทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ กระตือรือร้นเสาะแสวงหาความรู้ เพื่อพยายามค้นหาคำตอบ ทำให้เกิดการการเรียนรู้ตลอดเวลา จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

งานวิจัยในประเทศ

จุลลดา จุลเสวก (2549 : 73) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการเรียนแบบสืบสอบร่วมกับการใช้เว็บเควสท์ต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อความสามารถในการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนทุ่งมหาเมฆ กรุงเทพมหานคร ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 90 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการเรียนแบบสืบสอบด้วยเว็บเควสท์ที่จัดกลุ่มการเรียนแตกต่างกัน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการเรียนแบบสืบสอบด้วยเว็บเควสท์ที่จัดกลุ่มการเรียนแตกต่างกัน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) กลุ่มที่มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความร่วมมือในการปฏิบัติงานกลุ่มสูงสุด คือ กลุ่มการเรียนสูง สูง ต่ำ ส่วนกลุ่มที่มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความร่วมมือในการปฏิบัติงานกลุ่มต่ำสุด คือ กลุ่มการเรียนสูง กลาง กลาง และกลุ่มการเรียนสูง กลาง ต่ำ

ระเบียบ อนันตพงศ์ (2550 : 71) ได้ศึกษาผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สนามของแรง และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัยสมบูรณ์กุลกันยา จังหวัดสงขลา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2549 ภาคเรียนที่ 2 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัยสมบูรณ์กุลกันยา จังหวัดสงขลา รวม 47 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สนามของแรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้วิธี สอนแบบสืบเสาะหาความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปิยนาถ ศรบุญลา (2551 : 150 - 152) ได้ศึกษาผลการเรียนโดยใช้บทเรียนแบบเว็บเควสท์และการสอนแบบโครงงาน เรื่อง การจัดการฐานข้อมูลเบื้องต้น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดวิเคราะห์ และทักษะการสืบเสาะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 จำนวน 86 คน ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ 1) บทเรียนแบบเว็บเควสท์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.55/80.63 เป็นไปตามเกณฑ์ที่คาดหวังไว้ คือ 80/80 2) บทเรียนแบบเว็บเควสท์ มีค่าดัชนีประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 0.5931 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนแบบเว็บเควสท์ เรื่อง การจัดการฐานข้อมูลเบื้องต้น ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 59.31 3) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบเว็บเควสท์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และทักษะการสืบเสาะสูงกว่าการเรียนแบบโครงงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บุญสวน ศรีเชียงสา (2552 : 44 - 62) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการสร้างผังมโนทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานความร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการสร้างผังมโนทัศน์กับกลุ่มที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ตามปกติ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัญจาศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่จัด

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการสร้างผังมโนทัศน์สูงกว่ากลุ่มที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

อมรรัตน์ อยู่แบน (2555. ออนไลน์) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ผังมโนทัศน์ช่วยในการสรุปบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของการใช้ผังมโนทัศน์ช่วยในการสรุปบทเรียนเรื่องสารและสมบัติของสารวิชาวิทยาศาสตร์และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ผังมโนทัศน์ช่วยสรุปบทเรียน เรื่องสารและสมบัติของสาร วิชาวิทยาศาสตร์ ผลวิจัยพบว่า ผังมโนทัศน์ช่วยสรุปบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และนักเรียนที่ใช้ผังมโนทัศน์ช่วยสรุปบทเรียน มีผลสมัฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะเห็นได้ว่ากิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้และเว็บเควสท์ร่วมกับการสรุปโดยการใช้ผังมโนทัศน์ ทำให้ผู้เรียนใช้กระบวนการในการแก้ปัญหาด้วยความชำนาญเพื่อค้นหาคำตอบในการแก้ปัญหาอย่างมีระบบขั้นตอน จึงเข้าใจเนื้อหาได้ลึกซึ้งกว่าเดิม ตลอดจนการได้ใช้แหล่งเรียนรู้ที่น่าสนใจ และเรียนรู้ได้บ่อยเท่าที่ต้องการทำให้มีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น สามารถใช้กระบวนการได้อย่างชำนาญซึ่งช่วยให้ผู้เรียนรับรู้และเรียนรู้ได้ดี ช่วยเพิ่มพูนความจำและสามารถตีกรอบองค์ความรู้ได้ดีขึ้น ผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ก่อให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทั้งยังส่งผลให้เกิดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์เพื่อพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. ดำเนินการทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

การกำหนดประชากร

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสฤษดิเดช สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 1จำนวน 432 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสฤษดิเดช สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศึกษาจันทบุรี เขต 1 จำนวน 40 คน จาก 13 ห้องเรียน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีการจับฉลาก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 8 แผนรวม 18 ชั่วโมง
2. แบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างและหาคุณภาพรูปแบบ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ การเรียนโดยใช้บทเรียนเว็บเควสท์ และโครงสร้างการจัดการเรียนรู้ตามโครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา เพื่อใช้วิเคราะห์สังเคราะห์และสรุปสาระสำคัญของข้อมูลแล้วนำมากำหนดเป็นองค์ประกอบและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร วิเคราะห์เนื้อหา และเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อทำความเข้าใจกับมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร ขอบข่ายเนื้อหา ตัวชี้วัดรายปี วิธีการสอนและการวัดผลประเมินผลเพื่อนำมาสร้างบทเรียนเว็บเควสท์เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ ซึ่งมีเนื้อหาทั้งหมด 8 เรื่อง ได้แก่ เรื่องการจำแนกวัสดุ ความแข็งของวัสดุ ความเหนียวของวัสดุ ความยืดหยุ่นของวัสดุ การนำความร้อนของวัสดุการนำไฟฟ้าของวัสดุความหนาแน่น และการนำวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 1 วิเคราะห์เนื้อหาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ

หน่วยที่ 2	เนื้อหา	จำนวนชั่วโมง	จุดประสงค์
เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ	1. การจำแนกวัสดุ 2. ความแข็งของวัสดุ 3. ความเหนียวของวัสดุ 4. ความยืดหยุ่นของวัสดุ 5. การนำความร้อนของวัสดุ 6. การนำไฟฟ้าของวัสดุ 7. ความหนาแน่น 8. การนำวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน	2 2 2 2 2 2 2 2	1. ทดลองและอธิบายสมบัติของวัสดุชนิดต่าง ๆ เกี่ยวกับความแข็ง ความเหนียว ความยืดหยุ่น การนำความร้อน การนำไฟฟ้าและความหนาแน่น 2. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายการนำวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

2. ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้หลักการในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้การเรียนรู้แบบร่วมมือการใช้บทเรียนเว็บเควสท์และผังมโนทัศน์

3. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการระหว่างการสืบเสาะหาความรู้กับขั้นตอนของเว็บเควสท์เข้าด้วยกันร่วมกับใช้ผังมโนทัศน์แบบใยแมงมุมสรุปเนื้อหาที่ได้จากการเรียนรู้ในขั้นตอนการสรุป

4. ออกแบบแผนโครงเรื่อง (Storyboard) บทเรียนเว็บเควสท์ตามกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อออกแบบหน้าเว็บเพจ แล้วนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอน ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม แล้วนำข้อบกพร่องที่ได้มาปรับปรุงและแก้ไข

5. นำบทเรียนเว็บเควสท์ที่สร้างและแก้ไขเสร็จแล้วไปทำการส่งข้อมูลขึ้นสู่เครื่องแม่ข่าย (Up Load to Server) แล้วไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน เพื่อประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนเว็บ

ขั้นตอนที่ 2 พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยดำเนินการสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาและวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 เป็นฐานในการสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ จากนั้นนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้และหลักสูตรพิจารณาความเหมาะสมของรูปแบบ

ขั้นตอนที่ 3 ทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์กับกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 จำนวน 40 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสฤษดิเดช สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 1 ขั้นตอนในการดำเนินการทดลองมีดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pre - test) ด้วยแบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียน

2. ดำเนินกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ อธิบายชี้แจงการเรียนตามลำดับการจัดการเรียนรู้จนครบทุกขั้นตอนโดยมีครูเป็นผู้ให้คำปรึกษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยบูรพา

3. ทดสอบหลังเรียน (Post - test) โดยนำแบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ฉบับเดิม) ทดสอบหลังจากที่ทำการสอนจนครบทุกชั่วโมง เพื่อนำผลข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

ขั้นตอนที่ 4 ประเมินความเหมาะสมรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ โดยนำผลการทำแบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน-หลังเรียน มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีทางสถิติ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เนื้อหา เกี่ยวกับการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ดังนี้

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ

1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ตัวชี้วัดและสาระเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และหลักสูตรสถานศึกษา

1.2 วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาและตัวชี้วัดรายปี วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรสถานศึกษา ซึ่งจัดทำขึ้นโดยยึดตามตัวชี้วัดสาระเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้เนื้อหาจากหน่วยที่ 2 นำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย

1.3 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและหลักการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ จากเอกสารประกอบการสอนต่าง ๆ

1.4 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ตามตัวชี้วัด โดยให้สัมพันธ์กับเนื้อหาและสาระรายปี จำนวน 8 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง พิจารณาความเหมาะสม ความสอดคล้องของสาระการเรียนรู้กับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องระหว่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้กับสาระการเรียนรู้ ความเหมาะสมด้านเนื้อหาภาษาและขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงและแก้ไขกิจกรรมการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้นและนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อทดลองหาประสิทธิภาพพบว่าค่าดัชนีมีความสอดคล้อง (IOC) มีค่า 0.84

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

2. การสร้างแบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามลำดับขั้นดังนี้

2.1 ศึกษาแนวคิด หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งศึกษาการสร้างแบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากแหล่งข่อมูลและเอกสารต่าง ๆ

2.2 สร้างแบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามเนื้อหา เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยสร้างให้ครอบคลุมตามขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเนื้อหา เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ

2.3 นำแบบวัดวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกับขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความถูกต้องชัดเจนด้านภาษา ความเหมาะสมของคำถามและตัวเลือกตอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข

2.4 หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัดโดยพิจารณาค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป พบว่า ค่าค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าระหว่าง 0.60 - 1.00

2.5 นำแบบวัดวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นและนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

2.6 นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนนเพื่อวิเคราะห์หาความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (r) และคัดเลือกข้อทดสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ พบว่า ค่าความยากง่าย (P) มีค่าระหว่าง 0.43 - 0.78 และค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าระหว่าง 0.30 - 0.80

2.7 คัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยนำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่องนี้มาแล้ว พบว่า แบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81

2.8 นำแบบวัดวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อวิจัยต่อไป

3. การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สร้างตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 และศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา สาระการเรียนรู้รายปีวิชาวิทยาศาสตร์แบบเรียนและคู่มือครู ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยศึกษาเนื้อหาเรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุรวมถึงศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ

3.2 สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามสาระการเรียนรู้ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยสร้างให้ครอบคลุมตามตัวชี้วัด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง RAMKHAMHAENG UNIVERSITY

3.3 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้สร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกับตัวชี้วัดความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความถูกต้องเหมาะสมของคำถามและตัวเลือกตอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข

3.4 หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด (IOC) โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าระหว่าง 0.60 - 1.00

3.5 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น นำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.6 นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนนเพื่อวิเคราะห์หาความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (r) และคัดเลือกข้อทดสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ พบว่า ค่าความยากง่าย (P) มีค่าระหว่าง 0.43 - 0.65 และค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าระหว่าง 0.30 - 0.70

3.7 คัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยนำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่องนี้มาแล้ว พบว่า แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87

3.8 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อวิจัยต่อไป

ดำเนินการทดลอง

1. เตรียมความพร้อมของสถานที่ ห้องปฏิบัติการ และความพร้อมของบทเรียน
2. ดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโมทัศน์

การทดลองครั้งนี้ ใช้รูปแบบการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังการใช้รูปแบบ (One Group Pretest - posttest Design) ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สินสกุล. 2520 : 136 - 137)

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T_1	X	T_2

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

เมื่อ E แทน กลุ่มทดลอง

T_1 แทน การทดสอบก่อนเรียน

X แทน การเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโมทัศน์

T_2 แทน การทดสอบหลังเรียน

3. นำแบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง แล้วบันทึกคะแนนเพื่อใช้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

4. จัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโมทัศน์กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยมีกำหนดการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ตาราง 2 แสดงกำหนดการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์

วันที่	แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
4 สิงหาคม 2558	-	ทดสอบก่อนเรียน	1
11 สิงหาคม 2558	1	การจำแนกวัสดุ	2
18 สิงหาคม 2558	2	ความแข็งของวัสดุ	2
25 สิงหาคม 2558	3	ความเหนียวของวัสดุ	2
1 กันยายน 2558	4	ความยืดหยุ่นของวัสดุ	2
8 กันยายน 2558	5	การนำความร้อนของวัสดุ	2
15 กันยายน 2558	6	การนำไฟฟ้าของวัสดุ	2
22 กันยายน 2558	7	ความหนาแน่น	2
29 กันยายน 2558	8	การนำวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน	2
6 ตุลาคม 2558	-	ทดสอบหลังเรียน	1

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

5. เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครบทุกหน่วย ให้นักเรียนทำแบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยเป็นแบบทดสอบที่มีข้อคำถามเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียนแต่มีการสลับข้อสลับตัวเลือก เสร็จแล้วบันทึกคะแนนไว้เพื่อใช้เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียน (Posttest)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์โดยใช้เกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้ระหว่างเรียนด้วยรูปแบบกับคะแนนที่ได้จากการวัดผลหลังการเรียนด้วยรูปแบบโดยคิดเป็นร้อยละ ซึ่งก็คือค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 (โดยใช้เกณฑ์ 80/80)

2. เปรียบเทียบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุระหว่างหลังการเรียนด้วยรูปแบบกับก่อนการเรียนด้วยรูปแบบโดยใช้ค่า t- test แบบ Dependent Group

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุระหว่างหลังการเรียนด้วยรูปแบบกับก่อนการเรียนด้วยรูปแบบ โดยใช้ค่า t- test แบบ Dependent Group

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติพื้นฐาน

1. การหาค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

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

เมื่อ s แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง

$(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

สถิติสำหรับหาประสิทธิภาพ

1. หาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คำนวณจากสูตร (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สินสกุล. 2518 : 131 - 132)

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบท้ายบทเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายบทเรียน

N แทน จำนวนนักเรียน

2. หาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คำนวณจากสูตร (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สินสกุล. 2520 : 136 - 137)

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบ

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบ

N แทน จำนวนนักเรียน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item - objective Congruence) ซึ่งจะแทนค่าในสูตร ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. หาค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ p แทน ค่าความยากของแต่ละข้อ

R แทน จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

3. ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยใช้สูตรดังนี้

$$r = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ

R_U แทน จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง

R_L แทน จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

4. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยใช้สูตร KR-20 (Kuder-Richardson-20) ดังนี้

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

เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของข้อสอบ

k แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูก

q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิด

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

สถิติที่ใช้เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 และข้อที่ 3 เปรียบเทียบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้สูตร t- test แบบ Dependent Group (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2540 : 248)

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

เมื่อ $\sum D$ แทน ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบหลังการใช้รูปแบบการสอนกับก่อนการใช้รูปแบบการสอน

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบหลังการใช้รูปแบบการสอน กับก่อนการใช้รูปแบบการสอน

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บทที่ 4
การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\overline{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
E1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
t	แทน	สถิติทดสอบความแตกต่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
$\sum D$	แทน	ผลบวกของผลต่างก่อนเรียนและหลังเรียน
$\sum D^2$	แทน	ผลบวกกำลังสองของผลต่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
**	แทน	การมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. พัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละ 80 ของคะแนน ที่นักเรียนทำได้จากการสอบท้ายบทเรียนแต่ละเรื่อง

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละ 80 ของคะแนนที่นักเรียนทำได้จากการทำแบบทดสอบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. เปรียบเทียบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ จำแนกเป็น 2 ประเด็น ได้แก่

1. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ เพื่อพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน คือ 1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน 2) พัฒนารูปแบบจากปัญหาที่พบ 3) ทดลองใช้รูปแบบกับกลุ่มตัวอย่าง และ 4) ประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบได้ผลดังภาพประกอบ

ภาพประกอบ 4 แสดงขั้นตอนการพัฒนารูปแบบจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

การสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้ดังนี้

มี.ค. - พ.ค. 2558

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของการสืบเสาะหาความรู้ การทำบทเรียนเว็บเควสท์และประเภทของผังมโนทัศน์
   - ศึกษาหลักสูตรแกนกลางกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และหลักศสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และวิเคราะห์เนื้อหาหน่วยที่ 2 เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ
   - ศึกษาทฤษฎี หลักการ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บทเรียนเว็บเควสท์ และผังมโนทัศน์แบบใยแมงมุม

มิ.ย. 2558

   - กำหนดขอบข่ายเนื้อหาและขั้นตอนของรูปแบบ
   - สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์
   - นำเสนอผู้เชี่ยวชาญ แก้ไข ปรับปรุงตามคำแนะนำ
   - ทดลองใช้รูปแบบ (Try Out) แบบหนึ่งต่อหนึ่ง แบบกลุ่มเล็กและแบบกลุ่มใหญ่

ก.ค. 2558

2. พัฒนารูปแบบจากปัญหาที่พบหลังการทดลองใช้รูปแบบ และจากการแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
   - แก้ไขปรับปรุงขนาด และสีของตัวอักษร
   - ปรับปรุงขั้นตอนการเข้าถึงเครือข่ายให้ง่ายและรวดเร็วขึ้น

ส.ค. - ต.ค. 2558

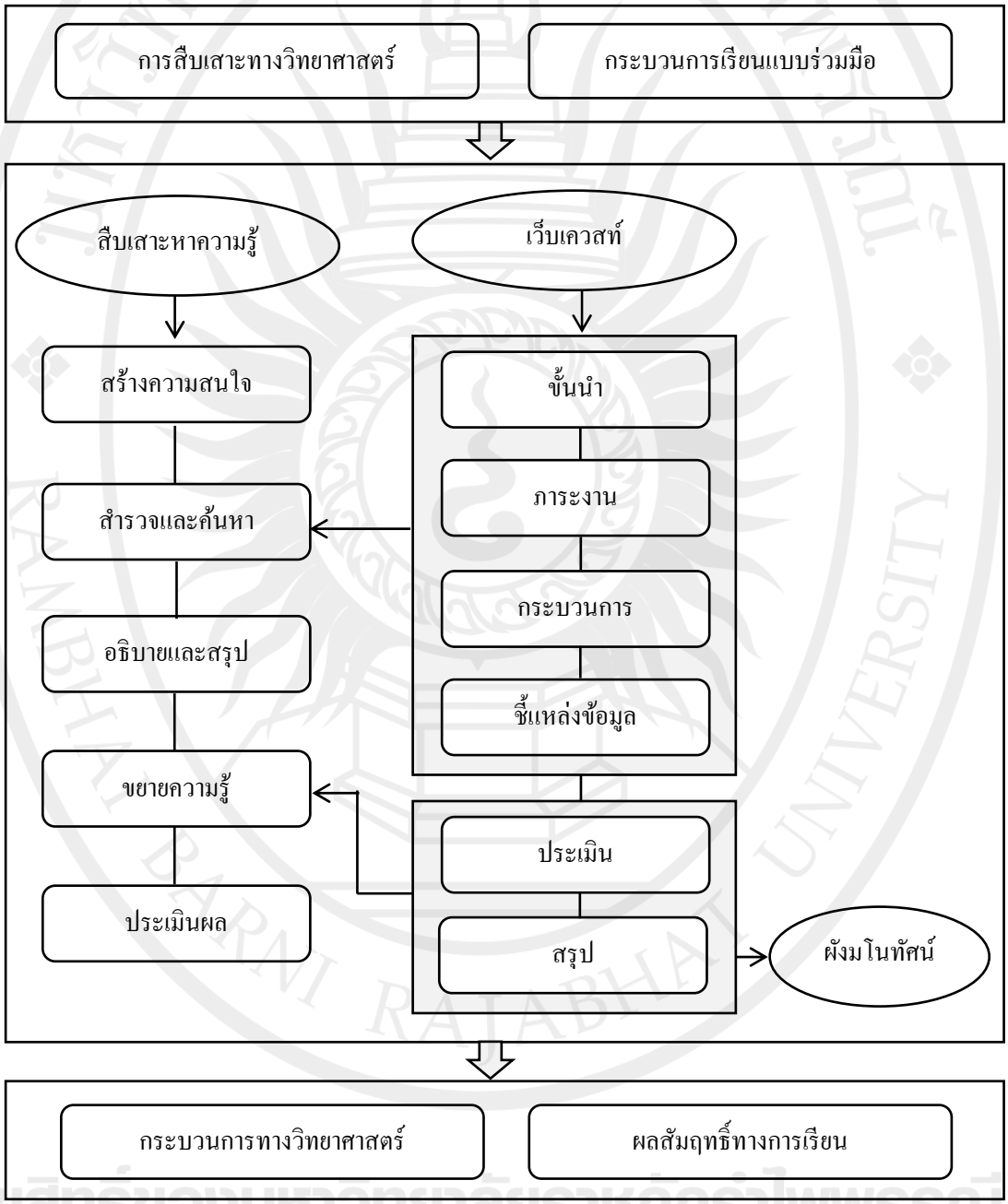
3. ทดลองใช้รูปแบบกับกลุ่มตัวอย่าง
   - ทดสอบก่อนเรียน โดยทำแบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
   - จัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์
   - ทดสอบหลังเรียนโดยทำแบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ต.ค. 2558

4. ประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบ
   - หาประสิทธิภาพ(E1/ E2) โดยใช้เกณฑ์ 80/80
   - เปรียบเทียบผลกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน-หลังเรียน
   - เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน-หลังเรียน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

เมื่อดำเนินการตามขั้นตอนดังกล่าวทั้ง 4 ขั้น รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลำดับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนตามวิธีการของการสืบเสาะหาความรู้และบูรณาการขั้นตอนของวิธีการของเว็บเควสท์เข้าไปแล้วสรุปองค์ความรู้โดยใช้ผังมโนทัศน์ ดังแสดงในภาพประกอบ



ภาพประกอบ 5 แสดงรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

2. ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ ได้ผลการวิจัย 3 ข้อ ดังนี้

2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80 แสดงผลดังนี้

2.1.1 การทดสอบหาประสิทธิภาพรายบุคคล โดยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ไปใช้กับนักเรียน 3 คน ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์โดยการทดลองรายบุคคล (1 : 1)

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์มาตรฐาน
ระหว่างเรียน (E_1)	80	164	54.67	68.33	80
หลังเรียน (E_2)	30	55	18.33	62.22	80

จากตาราง 3 แสดงว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ จากการทดลองแบบรายบุคคล (1 : 1) มีคะแนนสอบระหว่างเรียนเฉลี่ย 54.67 คิดเป็นร้อยละ 68.33 และมีคะแนนสอบหลังเรียนเฉลี่ย 18.33 คิดเป็นร้อยละ 62.22

2.1.2 การทดสอบหาประสิทธิภาพกับกลุ่มเล็ก โดยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ไปใช้กับนักเรียน 9 คน ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ โดยการทดลองแบบกลุ่มเล็ก (1 : 9)

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์มาตรฐาน
ระหว่างเรียน (E_1)	80	567	63.00	78.75	80
หลังเรียน (E_2)	30	196	21.77	72.59	80

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

จากตาราง 4 แสดงว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ จากการทดลองแบบกลุ่มเล็ก (1 : 9) มีคะแนนสอบระหว่างเรียนเฉลี่ย 63.00 คิดเป็นร้อยละ 78.75 และมีคะแนนสอบหลังเรียนเฉลี่ย 21.77 คิดเป็นร้อยละ 72.59

2.1.3 การทดสอบหาประสิทธิภาพกับกลุ่มใหญ่ โดยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ ที่ผ่านการปรับปรุงแล้วไปทดสอบหาประสิทธิภาพกับกลุ่มใหญ่ จำนวน 40 คน ที่ยังไม่เคยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ โดยการทดลองแบบกลุ่มใหญ่ (1 : 40)

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์มาตรฐาน
ระหว่างเรียน (E_1)	80	2645	66.13	82.66	80
หลังเรียน (E_2)	30	962	24.05	80.17	80

จากตาราง 5 แสดงว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ จากการทดลองแบบกลุ่มเล็ก (1 : 40) มีคะแนนสอบระหว่างเรียนเฉลี่ย 66.13 คิดเป็นร้อยละ 82.66 และมีคะแนนสอบหลังเรียนเฉลี่ย 24.05 คิดเป็นร้อยละ 80.17

2.1.4 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของรูปแบบจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์เพื่อพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนสฤษดิเดช ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ตามเกณฑ์ 80/80 ดังแสดงในตาราง 6

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 6 แสดงคะแนนสอบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนและหลังเรียนจากการใช้รูปแบบจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์มาตรฐาน
ระหว่างเรียน (E_1)	80	2723	68.08	85.09	80
หลังเรียน (E_2)	30	978	24.45	81.50	80

จากตาราง 6 แสดงว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง มีคะแนนสอบระหว่างเรียนเฉลี่ย 68.08 คิดเป็นร้อยละ 85.09 และมีคะแนนสอบหลังเรียนเฉลี่ย 24.45 คิดเป็นร้อยละ 81.50

2.2 เปรียบเทียบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์

จากการวิเคราะห์คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ ด้วยแบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และนำมาทดสอบนัยสำคัญโดยอาศัยการแจกแจงของค่าที (t-test) ดังแสดงในตารางที่ 7

ตาราง 7 การเปรียบเทียบคะแนนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์กับกลุ่มตัวอย่าง

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t
ทดสอบก่อนเรียน	40	30	17.13	1.45	21.28**
ทดสอบหลังเรียน	40	30	24.45	1.69	

**มีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

จากตาราง 7 แสดงว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์มีคะแนนสอบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ก่อนเรียนเฉลี่ย 17.13 มีค่า S.D. เท่ากับ 1.45 และมีคะแนนสอบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนเฉลี่ย 24.45 มีค่า S.D. เท่ากับ 1.69

2.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์

จากการวิเคราะห์คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และนำมาทดสอบนัยสำคัญโดยอาศัยการแจกแจงของค่าที (t-test) มีผลดังนี้

ตาราง 8 การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์กับกลุ่มตัวอย่าง

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	S.D.	t
ทดสอบก่อนเรียน	40	30	17.58	1.77	25.75**
ทดสอบหลังเรียน	40	30	24.03	1.29	

**มีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01

จากตาราง 8 แสดงว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์มีคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเฉลี่ย 17.58 มีค่า S.D. เท่ากับ 1.77 และมีคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ย 24.03 มีค่า S.D. เท่ากับ 1.29

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์เพื่อพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งสรุปผลการวิจัยตามลำดับขั้นตอนมีดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ในวิชาวิทยาศาสตร์

2. เพื่อเปรียบเทียบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสฤษดิเดช สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต 1 จำนวน 432 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสฤษดิเดช สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศึกษาจันทบุรี เขต 1 จำนวน 40 คน จาก 13 ห้องเรียน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีการจับฉลาก

สมมติฐานในการศึกษา

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์มีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 8 แผนรวม 18 ชั่วโมง

2. แบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์มีขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. หาค่าประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2

2. เปรียบเทียบผลการพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์โดยใช้สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน (t-test Dependent)

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ โดยใช้สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน (t-test Dependent)

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนหลักสำคัญ 4 ขั้นตอน คือ

1.1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

1.2 พัฒนารูปแบบจากปัญหาที่พบ

1.3 ทดลองใช้รูปแบบกับกลุ่มตัวอย่าง

1.4 ประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

เมื่อออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบดังกล่าวมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา

- บทนำ
- ภาระงาน
- กระบวนการ
- แหล่งข้อมูล

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

- เกณฑ์ประเมิน
- สรุป (โดยใช้ผังมโนทัศน์)

ขั้นที่ 5 ประเมิน

และรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ที่ได้มีประสิทธิภาพ 85.09/81.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

2. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

จากผลการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ที่มีผลต่อกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยอภิปรายผลจากข้อค้นพบในการวิจัยได้ดังนี้

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.09/81.50 หมายความว่านักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนในแต่ละเรื่องรวมกันคิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 85.09 และคะแนนจากการทำแบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 81.50 แสดงว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานและมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้เป็นรูปแบบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง การที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ดำเนินการพัฒนาตามขั้นตอนโดยผ่านกระบวนการสร้างและพัฒนาอย่างเป็นระบบ ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้น คือ ขั้นศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ทั้งหลักสูตร ทฤษฎีและข้อมูลของการสืบเสาะหาความรู้ รวมไปถึงข้อมูลการทำบทเรียนเว็บเควสท์และประเภทของผังมโนทัศน์ ขั้นพัฒนารูปแบบจากปัญหาที่พบหลังการทดลองใช้รูปแบบและจากการแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ขั้นทดลองใช้รูปแบบกับกลุ่มตัวอย่างและขั้นประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบซึ่งสอดคล้องกับดิคและคาเรย์ (Dick and Carey. 1996 : 2 - 7) ที่กล่าวว่าขั้นตอนของการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นการศึกษาข้อมูล พื้นฐาน ขั้นการพัฒนา ขั้นการนำไปทดลองใช้ และขั้นการประเมินผลอีกทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ตามแผนการจัดการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมที่ให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลและได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ผู้เรียนจึงมีบทบาทเป็นผู้ปฏิบัติได้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนร่วมงานในกลุ่มทั้งในด้านการปฏิบัติและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อขยายความรู้ของตนให้กว้างขึ้นเป็นการส่งเสริมคุณลักษณะของผู้เรียนให้ทำงานอย่างเป็นระบบเกิดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถคิดวิเคราะห์ วางแผนและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ ประกอบกับการได้เรียนรู้จากบทเรียนเว็บเควสท์ซึ่งเป็นเป็นสื่อที่น่าสนใจเน้นกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลและเว็บไซต์ที่ครูผู้สอนกำหนดไว้ให้อย่างครอบคลุมสนับสนุนให้ผู้เรียนได้ฝึกใช้กระบวนการหาความรู้อย่างเป็นขั้นตอนมากขึ้นสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่ตนเองค้นคว้าหามาได้และการนำข้อมูลที่ได้มาตอบคำถามหรือปัญหาที่ครูผู้สอนมอบหมายให้ในแต่ละกิจกรรมในบทเรียน นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจากประสบการณ์ ในการเรียนรู้ซึ่งกันและกันด้วยเหตุนี้จึงส่งผลให้รูปแบบมีประสิทธิภาพและเป็นสื่อที่ใช้พัฒนาศักยภาพของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของภัทร์ธีนันท์ รัตนพงศ์ภัค (2550 : 78 - 83) ที่พบว่าการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารและการดำรงชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนทำให้แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 82.79/82.38 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับผลการวิจัยของไพรัช หลงมีวงศ์ (2550 : 73) ที่พบว่าแผนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยบูรพา

82.93/86.67 เช่นเดียวกับกูอันนูวาร์ ศรีระเด่น (2549 : 88) ที่วิจัยพบว่าการพัฒนาบทเรียนแสวงรู้บนเว็บเควสท์ หน่วยการจัดสภาพแวดล้อมใหม่เพื่อการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ 80.53/81.86 ซึ่งสอดคล้องกับสุทิพย์ เป้งทอง (2555 : บทคัดย่อ) จากผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนภายใต้ ตัวแบบการเรียนการสอนแบบพินส์-เว็บเควสท์ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ E1/E2 เท่ากับ 81.10/81.03

2. การเปรียบเทียบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ มีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ การที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองตามขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่จากการเชื่อมโยงกับความรู้เดิมของแต่ละคนที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมการแก้ปัญหาที่มีการระบุปัญหา ตั้งสมมติฐานทดลอง และการสรุปผลการทดลองภายในกลุ่มรวมจนถึงมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้เป็นแบบแผน มีขั้นตอนโดยผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติ ผู้เรียนจึงแสวงหาความรู้ได้อย่างเป็นแบบแผน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือเกิดการสะท้อนความคิดที่ให้ผู้เรียนได้มีการเสนอความคิดแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน อีกทั้งบทเรียนเว็บเควสท์ที่ใช้เป็นสื่อที่ทันสมัย ใช้แหล่งข้อมูลที่น่าสนใจมีภาพเคลื่อนไหวและมีตัวอย่างการปฏิบัติกิจกรรมที่เป็นรูปธรรมสามารถทบทวนบทเรียนได้บ่อยจนเข้าใจ จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ มีฉัตร ศรีเที่ยง (2552 : 88) พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นโดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสื่อ มีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับสมใจ แสนนาม (2554 : 69) ที่พบว่าผู้เรียนที่เรียนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้นมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 เช่นเดียวกับงานวิจัยของสุธารี แสงกล้า (2549 : 74) ที่วิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักร 5 ขั้น มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับไรเลย์ (Riley. 1975 : 5152-A) ที่ได้ศึกษาผลการฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่า กลุ่มทดลองที่ได้ฝึกปฏิบัติจริงจะมีคะแนนด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์มีขั้นตอนที่เน้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการปฏิบัติกิจกรรม มีการปรึกษาหารือกันภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่มร่วมกับการใช้บทเรียนเว็บเคสท์ซึ่งเป็นการนำสื่อการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสนใจมาเป็นเครื่องมือในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งสามารถทบทวนเนื้อหาในส่วนที่ไม่เข้าใจได้ทุกที่ทุกเวลาทำให้ช่วยเพิ่มเจตคติที่ดีต่อการเรียนและกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี ประกอบกับกิจกรรมการนำเสนอความรู้ในรูปแบบของผังมโนทัศน์ซึ่งเป็นการรวมความรู้ต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาจัดการอย่างมีระบบ โดยนำความรู้มากำหนดเป็นมโนทัศน์ย่อย ๆ และนำมโนทัศน์เหล่านั้นมาเชื่อมโยงกันอย่างมีความหมายทำให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิด การสร้างความรู้ และการสรุปเป็นองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองจึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของมุกดาภรณ์ พนาสวรรค์ (2553 : 128) ที่พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานกับผังมโนทัศน์และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้กับผังมโนทัศน์มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน โดยนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทั้งสองวิธีเช่นเดียวกับอนุสรา เสนไชย (2550 : 74) ที่พบว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนฟิสิกส์โดยการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบร่วมกับการใช้บทเรียนเว็บเควสท์มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับฉัฏภิมณฑ์ เพชรศักดิ์วงศ์ (2552 : 155) จากผลการวิจัยปรากฏว่าผลการเรียนรู้เรื่องหินและแร่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนทัศน์มีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ มีคุณภาพและประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้ มีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ สามารถนำไปใช้เป็นสื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ เพื่อพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรมีการประยุกต์หรือปรับปรุงรูปแบบให้สอดคล้องกับเนื้อหาในวิชาที่ใช้สอนหรือสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการยึดผู้เรียนเป็นสาคัญ

2. ในขั้นตอนต่าง ๆ ของรูปแบบสามารถยืดหยุ่นได้ โดยปรับเปลี่ยนให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและระยะเวลาที่ใช้สอน

3. ครูผู้สอนต้องเข้าใจลักษณะเฉพาะของวิชาวิทยาศาสตร์ที่มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ

4. ครูผู้สอนควรศึกษารายละเอียดของเว็บเควสท์และผังมโนทัศน์

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรจะมีการเปรียบเทียบระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์กับวิธีการสอนอื่น ๆ ในเนื้อหาเดียวกัน

2. ควรจะมีการวิจัยเกี่ยวกับการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ไปพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในเนื้อหาอื่น ๆ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บรรณานุกรม

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บรรณานุกรม

กรมวิชาการ. (2544 ก). **การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

_____. (2544 ข). **การวิเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

_____. (2551). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

กิดานันท์ มลิทอง. (2543). **เทคโนโลยการศึกษาและนวัตกรรม**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กุณฑรี เพ็ชรทวีพรเดช. (2550). **สุดยอดวิธีสอนวิทยาศาสตร์นำไปสู่การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่**. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

กูอันนูวาร์ ศรีระเด่น. (2549). **การพัฒนาบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ หน่วยการจัดสภาพแวดล้อมใหม่เพื่อการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี**. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา). สงขลา : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ขนิษฐา ศรีชูศิลป์. (2546). **ผลการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาสื่อโฆษณาของนักศึกษาระดับ ปวส. 2 ที่มีระบบการเรียนการสอนต่างกัน**. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

คณาพร คมสัน. (2540). **การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองในการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย**. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย.

จุลลดา จุลเสวก. (2549). **ผลของการเรียนแบบสืบสอบร่วมกับการใช้เว็บเควสท์ต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถในการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน**. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (โสตทัศนศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ฉวีวรรณ ธัญญะศิริกุล. (2549). **คู่มือครูวิทยาศาสตร์**. ยะลา : คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ฉัฏภิมณฑ์ เพชรศักดิ์วงศ์. (2552). **การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องหินและแร่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนทัศน์และการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท**. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (หลักสูตรและการนิเทศ). นครปฐม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สินสกุล. (2518). **ระบบการสอนแบบโปรแกรม**. ในเอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สินสกุล. (2520). **ระบบสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชวนิดา สุวานิช. (2548). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาเทคโนโลยีการศึกษา ชุดเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษาโดยใช้บทเรียน ออนไลน์ 3 รูปแบบสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาการศึกษา ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน**. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ชำนาญ เชาวกีรติพงศ์. (2534). **แนวคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทย**. ในเอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทย. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ทิศนา แขมมณี. (2545). **ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ด่านสุทธาการพิมพ์.

_____. (2546). **รูปแบบการสอน : ทางเลือกที่หลากหลาย**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. (2550). **ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. (2553). **ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 13. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นวลนดา สงวนวงษ์ทอง. (มีนาคม - เมษายน 2547). **"WebQuest," วารสารการศึกษาวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์**. 32 (129) : 40 - 43.

บัญญัติ ชำนาญกิจ. (2542). **กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์**. นครสวรรค์ : คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏนครสวรรค์.

บุญชม ศรีสะอาด. (2541). **การพัฒนาการสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เวิลด์มีเดีย.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยรามคำแหง

บุญสวน ศรีเชียงสา. (2552). **ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการสร้างผังมโนทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานความร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัญจาศึกษาจังหวัดขอนแก่น**. การศึกษาค้นคว้าอิสระ ศษ.ม. (หลักสูตรและการสอน). นนทบุรี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). **การพัฒนาการคิด**. กรุงเทพฯ : 9119 เทคนิคพริ้นติ้ง.

ปรีชา วงศ์ชูศิริ. (2532). **ปรัชญาวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ปิยนาถ ศรบุญลา. (2551). **ผลการเรียนโดยใช้บทเรียนแบบเว็บเควสท์และการสอนแบบโครงงานเรื่องการจัดการฐานข้อมูลเบื้องต้น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดวิเคราะห์และทักษะการสืบเสาะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.** วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

พิมพันธ์ เดชะคุปต์. (2544). **การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน 1**. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.

เพียร ซ้ายขวัญ. (2536). **วิทยาศาสตร์กับสังคม**. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู.

ไพรัช หลงมีวงศ์. (2550). **ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการดำรงชีวิตของสัตว์โดยใช้การเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 E ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ภพ เลาหไพบูลย์. (2534). **การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

_____. (2539). **การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา**. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

_____. (2540). **แนวการสอนวิทยาศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

_____. (2542). **แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง)**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

ภัทร์ธีนันท์ รัตนพงศ์ภัค. (2550). **การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิตสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

มนัส บุญประกอบ. (กันยายน 2542) . **“แผนภูมิมโนทัศน์กับการสร้างเสริม สุจิปุลิ”** วารสารบัณฑิตศึกษา. (3) : 46 - 55.

มานะ กลางชมพู. (2546). **ความเข้าใจในการสืบเสาะของครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรมสามัญศึกษาและสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

มีฉัตร ศรีเที่ยง. (2552). **การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นโดยใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสื่อเรื่องอาหารและสารเสพติด ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.** การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

มุกดาภรณ์ พนาสรรค์. (2553). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ แบบโครงงานกับผังมโนทัศน์และแบบสืบเสาะหาความรู้กับผังมโนทัศน์**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ระเบียบ อนันตพงศ์. (2550). **ผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สนามของแรง และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัยสมบูรณ์กุลกันยา จังหวัดสงขลา**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). สงขลา : มหาวิทยาลัยทักษิณ.

รัตนา ภูกาบเพชร. (2542). **ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นบูรณาการของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์การศึกษา). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2540). **สถิติวิทยาทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

วรรณทิพา รอดแรงค้า. (2540). **การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ**. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).

วัชรา เล่าเรียนดี. (2549). **เทคนิคและยุทธวิธีพัฒนาทักษะการคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. นครปฐม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2543). **แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.

วสันต์ อติศัพท์. (2546). “WebQuest : การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางบน World Wide Web,” **วารสารวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี**. 14 (2) : 52 - 61.

_____. (2547). “WebQuest : การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางบน World Wide Web,” **วิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี**. 4 (2) : 53 - 54.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2543). **แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.

_____. (2545). **เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544**. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค.

วารินทร์ รัศมีพรหม. (2541). **การออกแบบและพัฒนาระบบการสอน**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

วิไลวรรณ ตรีศรีชะนะมา. (เมษายน - มิถุนายน 2537). “แนวคิดบางประการเกี่ยวกับความคิดรวบยอด,” **สารพัฒนาหลักสูตร**. 14 (2) : 49 - 51.

ศุภพงศ์ คล้ายคลึง. (2548). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะการทดลองโดยใช้ชุดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์**. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : สถาบันฯ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). **การจัดการการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ : สถาบันฯ.

_____. (2547). **คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

_____. (2549). **การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : สถาบันฯ.

_____. (2551). **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : สถาบันฯ.

_____. (2553). **วิทยาศาสตร์ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. กรุงเทพ ฯ : โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

สมจิต สวธนไพบูลย์. (2535). **ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพ ฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สมใจ แสนนาม. (2554). **ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สมชาย ธนสินชยกุล. (2549). **แนวทางการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ด้วยงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมก. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพ ฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). **ทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความสุข**. กรุงเทพฯ : ไอเดียสแควร์.

_____. (2545). **แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2545 - 2559**. กรุงเทพฯ : สำนักงานฯ.

สำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2555). **ผลการประเมินคุณภาพผู้เรียนระดับชาติปีการศึกษา 2555: บทสรุปและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย 62 - 63**. กรุงเทพฯ : สำนักฯ

สิริวรรณ ศรีหพล และพันทิพา อุทัยสุข. (2542). **วิทยาการการสอน หน่วยที่ 8 - 15**. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สุทิพย์ เป้งทอง. (มกราคม - มิถุนายน 2555). “การพัฒนาตัวแบบการเรียนการสอนแบบพินส์เว็บเควสท์ เพื่อพัฒนาทักษะทางความคิดและการเรียนรู้ด้วยตนเอง,” **วารสารบรรณศาสตร์ มศว**. 5 (1) : บทคัดย่อ.

สุธารี แสงกล้า. (2549). **ผลของการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาวิทยาลัย : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สุนันท์ บุราณรมย์ และคณะ. (2542). **วิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต**. กรุงเทพฯ : เธร์ดเวฟ เอ็ดดูเคชัน.

สุวัฒน์ นิยมค้า. (2531). **ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่ม 1 - 2**. กรุงเทพฯ : เจเนอรัลบุ๊คส์เซนเตอร์.

สุวิทย์ มูลคำ. (2553). **19 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ**. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยรามคำแหง

สุวิมล เขี้ยวแก้ว. (2540). **การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา**. ปัตตานี : ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.

ไสว ฟักขาว. (2544). **หลักการสอนสำหรับการเป็นครูมืออาชีพ**. กรุงเทพฯ : เอมพันธ์.

อนุสรา เสนไชย. (2550). **ผลของการเรียนการสอนแบบสืบสอบร่วมกับการใช้บทเรียนเว็บเควสท์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย**. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การศึกษาวิทยาศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อัญชลี ตนานนท์. (2536). **ผังมโนมติสัมพันธ์กับการพัฒนาความคิด**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

อมรวิชช์ นาครทรรพ. (2540). **วิถีคุณภาพ : กรณีศึกษารูปแบบการประกันคุณภาพในสถาบันอุดมศึกษา สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย**. งานวิจัยโดยทุนสนับสนุนของทบวงมหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย.

อมรรัตน์ อยู่แบน. (2555). **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ผังมโนทัศน์ช่วยในการสรุปบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารและสมบัติของสารชั้นมัธยมศึกษาปีที่1**. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : http://www.learners.in.th/blogs/posts. 12 มิถุนายน 2558.

อรุณ ทุ่ยอ้น. (2553). **บทเรียนแสวงรู้บนเว็บ (WebQuest) คืออะไร**. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : http://www.sahavicha.com.name=article&file. 6 มิถุนายน 2558.

Anderson. (1997). **Using models of Instruction**. In C. R. Dills and A.J. RomisZowski (eds.), Instructional development paradigms. Englewood Cliffs, NJ : Education Technology Publications.

Arends, R. I. (1997). **Classroom Instruction and Management**. New York : McGraw Hill.

Ault, C.R. (1985). "Concept Mapping as a Study Strategy in Earth Science," **Journalof College Science Teaching**. 15 (1) : 38 - 44.

Bloom, Benjanim. S. (1976). **Human Characteristics and School Learning**. 5th ed. New Yok : Kingsport Press.

Callahan, C. M. (1991). **"The Assessment of Creativity in Calanglo, Nicholas, and Davis, Garry A," In Handbook of Gifted Education**. Boston : Allyn & Bacon.

Carin, Arthur. (1993). **Teaching Science through Discovery**. 7th ed. New York : MacMillan.

Carin, Arthur A. and. Sund, Robert B. (1980). **Teaching Science Through Discovery**. Columbus, OH : Charles E. Merrill.

ลิขสิทธิ์เอกมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

Chia, Hui-lung. (2002). **Reading Activities for Effective Top-down Processing**. (Online). Available : http://exanges.state.hov/foromlvols/vol. nol/p22.html. 21 May 2015.

Christie, P. (2008). **Opening the Doors of Learning : Changing Schools in South Africa.** (Online). Available : http://www.education.uct.ac.za/edu/staff/academic/pchristie#sthash.kSL5TkbA.dpuf. 11 June 2015.

Dick, W. and Carey, L. (1996). **The Systematic Design of Instruction**. 4 th ed. New York : Harper Collins College Publishers.

Dodge, B. (1997). **Some Thoughts About WebQuests**. (Online). Available : http://edweb.sdsu.edu/courses/edtec596/about_webquests.html. 13 June 2015.

_____. (May 2001). "Focus : Five Rules for Writing a Great WebQuests," **Learning and LeadingwithTechnology**. 28 (8) : 6 - 9.

Eggen, P. and D. Kauchak. (1996). **Strategies for Teachers : Teacluing Content and Thinking Skills**. 3rd ed. Boston : Allyn and Bacon.

Gagne, R. M. (1977). **The Conditions of Learning and Theory of Instruction**. New York : Holt, Rinehart and Winston.

Good, C. V. (1972). **Dictionary of Education**. New York : McGraw - Hill.

_____. (1973). **Dictionary of Education.Education**. NewYork : McGraw - Hill.

Gunter, M.A. Estes, T.H. and Schwab, J. (1995). **Instruction a Model Approach**. Boston : Allyn & Bacon.

Havighurst, R. J. and Neugarten, B. L. (1969). **Society and Education**. Boston : Allyn and Becon, Inc.

Joyce, B., and Weil. M. (1972). **Informatiton Processing Model of Teaching**. New Jersey : Prentice-Hall.

_____. (1996). **Models of Teaching**. 5th ed. New York : Allyn& Bacon.

_____. (2000). **Models of Teaching**. 6th ed. Massachusetts : Allyn& Bacon.

Kemp, Jerrold E. (1985). **The lnstructional Design Proess**. New York : Harper & Row.

Kundu, R. and Bain, C. (March 2006). "Webquests : Utilizing Technology in a Constructivist Manner to Facilitate Meaningful Learning," **Art Education**. 59 (2) : 15.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

Kuslan, L.I. and Stone, A.H. (1969). **Teaching Children Science** : **An Inquiry Approach**. Belmont California : Wadsworth Publishing Company.

Lasley, T. J., Matczynski, T. J., and Rowley, J. B. (2002). **Instructional Model : Strategies for Teaching in a Diverse Society**. 2 ed. Michigan : Wadsorth Group.

Lawson, A. E. (1995). **Science Teaching and the Development of Thinking**. Belmont : Wadsworth.

Mason, C. L. (January 1992). "Concept Mapping : A Tool to Develop Reflective Science Instruction," **Science Education**. 76 (1) : 51 - 63.

March, T. (January 2004). "The Learning Power of WebQuest," **Education Leadership**. 61 (4) : 7 - 42.

Moreira, Maroc A. (May 1979). "Concept Maps as Tool for Teaching," **Journal of Collage Science Coaching**. 21 (4) : 283.

Musheno, B. V. and Lawson, A. E. (1999). "Effects of Learning Cycle and Traditional Text on Comprehensionof Science Concepts by Students at Differing Reasoning Levels," **Journal of Research Science Teaching**. 36 (1) : 23 - 37.

Novak, JosephD; Gowing, D. Bob and Johanson, Gerard T. (October 1983). "The Use of Concept Mapping and Knowledge Via Mapping with Junior High School Science Students," **Science Education**. 67 (9) : 625 - 645.

Novak, Joseph D. and Gowin, D. Bob. (1984). **Learning How to Learn**. London : Cambridge University Press.

Odom, A. L. and Kelly, P. V. (2001). "Integrating Concept Mapping and the Learning Cycle to Teach Diffusion and Osmosis Concepts to High School Biology Students," **Science Education**. 85 (6) : 615 - 635.

Peterson, C., Caverly, C.D. and McDonald, L. (2003). "Techtalk : Developing Academic Literacy Though WebQuests," **Journal of Developmental Education**. 26 (3) : 9 - 38.

Riley, Joseph Philip. (February 1975). "The Effect of Science Process Training on Preserve Elementary Teacher Process Skill Abilities, Understanding of Science, and Attitudes Toward Science and Science Teaching," **Dissertation Abstract International**. 35 (8) : 5152-A.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

Saunders, W.L. and Shepardson, D. (January 1987). "A Comparison of Concrete and Formal Science Instruction upon Science Achievement and Reasoning Ability of Sixth Grade Students," **Journal Ofreserch in Science Teaching**. 24 (1) : 39 - 51.

Windschiti , M. and Buttermer, H. (May 2000). "What Should the Inquiry Experience Before the Leaner," **The American Biology Teacher**. 62 (5) : 346 - 350.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี ฝ่ายคำตา	อาจารย์ประจำสาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรรยา ดาสา	รองผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตรศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. อาจารย์ธัญวรัตน์ ปิ่นทอง	อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
4. อาจารย์จุลลดา จุลเสวก	อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
5. ดร.เพลินพิศ กอบตระกูล	ศึกษานิเทศก์วิทยฐานะเชี่ยวชาญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา จันทบุรี เขต 1

RAMBHAI BARNI RAJABHAT UNIVERSITY
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาคผนวก ข

หนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูล

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ที่ ศธ ๐๕๕๒.๑๓/ ว๑๓๖

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อ.เมือง จ.จันทบุรี ๒๒๐๐๐

๑๑ กันยายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี ฝ่ายคำตา

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ จำนวน ๑ ชุด
๒. แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางพรพิมล อ่อนอินทร์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ เพื่อพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕" โดยมี ดร.เยาวเรศ ใจเย็น เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ประพรรธน์ พละชีวะ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณารับเชิญ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์พอพันธ์ สุทธิวัฒนะ)
รักษาการคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย
โทร. ๐-๓๙๓๑ ๙๑๑๑ ต่อ ๑๑๓๘
โทรสาร ๐-๓๙๔๗-๑๐๖๑

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ที่ ศธ ๐๕๕๒.๑๓/ ว๑๓๖

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อ.เมือง จ.จันทบุรี ๒๒๐๐๐

๑๑ กันยายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรรยา ดาสา

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ จำนวน ๑ ชุด
๒. แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางพรพิมล อ่อนอินทร์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ เพื่อพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕” โดยมี ดร.เยาวเรศ ใจเย็น เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ประพรรธน์ พละชีวะ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณารับเชิญ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์พอพันธ์ สุทธิวัฒนะ)
รักษาการคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย
โทร. ๐-๓๙๓๑ ๙๑๑๑ ต่อ ๑๑๓๘
โทรสาร ๐-๓๙๔๗-๑๐๖๑

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาคผนวก ค

- ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ (E1/E2)

- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์

- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยผู้เชี่ยวชาญ

- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (IOC) เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยผู้เชี่ยวชาญ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ โดยการทดลองแบบรายบุคคล (1 : 1)

เลขที่	ชื่อ - สกุล	คะแนนทดสอบท้ายบทเรียน (เรื่องที่) หลังเรียน(E_1)									วัดกระบวนการหลังเรียน (E_2)
		1	2	3	4	5	6	7	8	รวม	รวม
		10	10	10	10	10	10	10	10	80	30
1		6	6	7	6	5	6	7	8	51	19
2		6	7	8	5	6	6	6	7	51	18
3		8	8	8	8	8	7	8	7	62	18
	รวม	20	21	23	19	19	19	21	22	164	55
	ค่าเฉลี่ย	6.67	7.00	7.67	6.33	6.33	6.33	7.00	7.33	54.67	18.33
	ร้อยละ	66.67	70.00	76.67	63.33	63.33	63.33	70.00	73.33	68.33	62.22
	S.D.	1.15	1.00	0.58	1.53	1.53	0.58	1.00	0.58	6.35	0.57

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ โดยการทดลองแบบกลุ่มเล็ก (1 : 9)

เลขที่	ชื่อ - สกุล	คะแนนทดสอบท้ายบทเรียน (เรื่องที่) หลังเรียน (E_1)									วัดกระบวนการหลังเรียน (E_2)
		1	2	3	4	5	6	7	8	รวม	รวม
		10	10	10	10	10	10	10	10	80	30
1		8	7	8	9	8	7	8	8	63	21
2		8	8	8	8	7	8	9	8	64	24
3		9	8	7	8	8	8	8	8	64	18
4		8	7	8	8	7	8	7	9	62	23
5		8	8	8	8	8	8	8	7	63	19
6		8	8	8	7	8	8	7	8	62	22
7		7	8	6	7	8	7	8	7	58	25
8		9	8	7	8	8	8	8	8	64	25
9		8	8	8	8	9	9	8	9	67	19
	รวม	73	70	68	71	71	71	71	72	567	196
	ค่าเฉลี่ย	8.11	7.78	7.56	7.89	7.89	7.89	7.89	8.00	63.00	21.77
	ร้อยละ	81.11	77.78	75.56	78.89	78.89	78.89	78.89	80.00	78.75	72.59
	S.D.	0.61	0.44	0.73	0.60	0.60	0.60	0.60	0.71	2.40	2.68

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ โดยการทดลองแบบกลุ่มใหญ่ (1 : 40)

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์มาตรฐาน
ระหว่างเรียน(E_1)	80	2645	66.13	82.66	80
หลังเรียน(E_2)	30	962	24.05	80.17	80

ตาราง 12 ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์มีโดยการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง (นักเรียน 40 คน)

เรื่องที่	แบบทดสอบท้ายบทเรียน E_1			แบบทดสอบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ E_2		
	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	ร้อยละ	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	ร้อยละ
1	10	8.25	82.50			
2	10	8.13	81.25			
3	10	8.15	81.50			
4	10	8.33	83.25			
5	10	8.48	84.75	30	24.45	81.50
6	10	8.63	86.25			
7	10	9.03	90.25			
8	10	9.10	91.00			
รวม	80	68.08	85.09	30		81.50
(E_1/E_2) = 85.09/81.50						

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 13 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

ข้อ	รายการพิจารณา	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5		
1.	แผนมีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนและสัมพันธ์กัน	+1	0	0	+1	+1	0.60	ใช้ได้
2.	เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	0	+1	0.80	ใช้ได้
3.	กิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์	+1	+1	0	+1	+1	0.80	ใช้ได้
4.	กิจกรรมเหมาะสมและสอดคล้องกับความสามารถและวัยของผู้เรียน	0	+1	-1	+1	0	0.60	ใช้ได้
5.	กิจกรรมการเรียนรู้เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการสร้างความรู้ด้วยตนเอง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7.	กิจกรรมมีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้น	+1	+1	+1	0	+1	0.80	ใช้ได้
8.	สื่อ/แหล่งเรียนรู้สอดคล้องกับกิจกรรมและจุดประสงค์	0	+1	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้
9.	สื่อส่งเสริมให้เกิดกระบวนการและการแสวงหาความรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
10.	วิธีการวัดผลและเครื่องมือสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และกิจกรรม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	สรุปผลการประเมิน				0.84			ใช้ได้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 14 ผลการประเมินหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

แบบทดสอบ ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\sum R$	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	0	+1	+4	0.80	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	0	+1	0	+3	0.60	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	0	0	+3	0.60	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
11	+1	0	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	0	0	+3	0.60	ใช้ได้
19	0	+1	+1	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	0	+4	0.80	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
23	+1	0	+1	+1	0	+3	0.60	ใช้ได้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 14 (ต่อ)

แบบทดสอบ ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					$\sum R$	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
24	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
26	0	+1	+1	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
29	+1	+1	0	0	+1	+3	0.60	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
33	0	+1	+1	0	+1	+3	0.60	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	+1	0	+4	0.80	ใช้ได้
36	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
38	0	0	+1	+1	+1	+3	0.60	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
รวม				36			0.90	ใช้ได้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 15 ผลการประเมินหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

แบบทดสอบ ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ(คนที่)					$\sum R$	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	0	+4	0.80	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	0	+4	0.80	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	0	+1	+4	0.80	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
18	+1	0	+1	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
19	+1	+1	0	0	+1	+3	0.60	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	0	+4	0.80	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1.00	ใช้ได้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 15 (ต่อ)

แบบทดสอบ ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ(คนที่)					$\sum R$	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
24	+1	0	0	+1	+1	+3	0.60	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1	ใช้ได้
28	+1	0	+1	0	+1	+3	0.60	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1	ใช้ได้
33	+1	+1	0	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	+1	+1	+5	1	ใช้ได้
39	0	+1	+1	+1	+1	+4	0.80	ใช้ได้
40	0	+1	+1	+1	0	+3	0.60	ใช้ได้
รวม				37			0.93	ใช้ได้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ที่ ศธ ๐๕๕๒.๑๓/ ว๑๓๖

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อ.เมือง จ.จันทบุรี ๒๒๐๐๐

๑๑ กันยายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน อาจารย์ธัญวรัตน์ ปิ่นทอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ จำนวน ๑ ชุด
๒. แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางพรพิมล อ่อนอินทร์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ เพื่อพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕" โดยมี ดร.เยาวเรศ ใจเย็น เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ประพรรธน์ พละชีวะ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณารับเชิญ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์พอพันธ์ สุทธิวัฒนะ)
รักษาการคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย
โทร. ๐-๓๙๓๑ ๙๑๑๑ ต่อ ๑๑๓๘
โทรสาร ๐-๓๙๔๗-๑๐๖๑

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ที่ ศธ ๐๕๕๒.๑๓/ ว๑๓๖

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อ.เมือง จ.จันทบุรี ๒๒๐๐๐

๑๑ กันยายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน อาจารย์จุลลดา จุลเสวก

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ จำนวน ๑ ชุด
๒. แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางพรพิมล อ่อนอินทร์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ เพื่อพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕" โดยมี ดร.เยาวเรศ ใจเย็น เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ประพรรธน์ พละชีวะ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณารับเชิญ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์พอพันธ์ สุทธิวัฒนะ)
รักษาการคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย
โทร. ๐-๓๙๓๑ ๙๑๑๑ ต่อ ๑๑๓๘
โทรสาร ๐-๓๙๔๗-๑๐๖๑

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ที่ ศธ ๐๕๕๒.๑๓/ ว๑๓๖

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อ.เมือง จ.จันทบุรี ๒๒๐๐๐

๑๑ กันยายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

เรียน ดร.เพลินพิศ กอบตระกูล

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ จำนวน ๑ ชุด
๒. แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน ๑ ชุด
๔. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางพรพิมล อ่อนอินทร์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ เพื่อพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕" โดยมี ดร.เยาวเรศ ใจเย็น เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ประพรรธน์ พละชีวะ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณารับเชิญ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์พอพันธ์ สุทธิวัฒนะ)
รักษาการคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย
โทร. ๐-๓๙๓๑ ๙๑๑๑ ต่อ ๑๑๓๘
โทรสาร ๐-๓๙๔๗-๑๐๖๑

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ที่ ศธ ๐๕๕๒.๑๓/๑๓๗

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อ.เมือง จ.จันทบุรี ๒๒๐๐๐

๑๑ กันยายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความร่วมมือในการทำวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสฤษดิเดช

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน ๔๐ ชุด
๒. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน ๔๐ ชุด

ด้วยนางพรพิมล อ่อนอินทร์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ เพื่อพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕” โดยมี ดร.เยาวเรศ ใจเย็น เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ประพรรธน์ พละชีวะ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ในการนี้นักศึกษาขอนำแบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนในโรงเรียนสฤษดิเดช เพื่อตรวจสอบเครื่องมือที่นักศึกษาสร้างขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์พอพันธ์ สุทธิวัฒนะ)
รักษาการคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย
โทร. ๐-๓๙๓๑ ๙๑๑๑ ต่อ ๑๑๓๘
โทรสาร ๐-๓๙๔๗-๑๐๖๑

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ที่ ศธ ๐๕๕๒.๑๓/๑๓๘

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อ.เมือง จ.จันทบุรี ๒๒๐๐๐

๑๑ กันยายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความร่วมมือในการทำวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสฤษดิเดช

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน ๔๐ ชุด
๒. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน ๔๐ ชุด

ด้วยนางพรพิมล อ่อนอินทร์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ เพื่อพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕” โดยมี ดร.เยาวเรศ ใจเย็น เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.ประพรรธน์ พละชีวะ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จึงจำเป็นต้องเก็บแบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับนักเรียนในโรงเรียนสฤษดิเดช

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์พอพันธ์ สุทธิวัฒนะ)
รักษาการคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย
โทร. ๐-๓๙๓๑ ๙๑๑๑ ต่อ ๑๑๓๘
โทรสาร ๐-๓๙๔๗-๑๐๖๑

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาคผนวก ง

- **ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**
- **ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**
- **คะแนนค่า t-test ของแบบทดสอบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**
- **คะแนนค่า t-test ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 16 แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ (จำนวน 40 คน)

ข้อที่	จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบได้ถูก	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ	ความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)
1	20	8	4	0.50	0.40
2	18	9	4	0.45	0.50
3	23	6	1	0.58	0.50
4	25	8	2	0.63	0.60
5	27	7	2	0.68	0.50
6	17	6	3	0.43	0.30
7	19	8	4	0.48	0.40
8	21	9	1	0.53	0.80
9	29	5	2	0.73	0.30
10	24	8	1	0.60	0.70
11	21	7	4	0.53	0.30
12	24	6	1	0.60	0.50
13	31	8	2	0.78	0.60
14	22	7	2	0.55	0.50
15	18	5	1	0.45	0.40
16	19	8	4	0.48	0.40
17	24	7	1	0.60	0.60
18	24	6	2	0.60	0.40
19	17	5	2	0.43	0.30
20	28	6	2	0.70	0.40
21	23	7	3	0.58	0.40
22	21	8	1	0.53	0.70
23	19	8	1	0.48	0.70
24	19	9	1	0.48	0.80
25	24	9	4	0.60	0.50

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 16 (ต่อ)

ข้อที่	จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบได้ถูก	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ	ความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)
26	25	6	2	0.63	0.40
27	27	8	3	0.68	0.50
28	19	8	4	0.48	0.40
29	18	8	2	0.45	0.60
30	17	8	4	0.43	0.40

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ (Kr-20) 0.81

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 17 แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ (จำนวน 40 คน)

ข้อที่	จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบได้ถูก	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ	ความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)
1	23	8	3	0.58	0.50
2	24	7	2	0.60	0.50
3	24	8	4	0.60	0.40
4	25	7	3	0.63	0.40
5	23	5	0	0.58	0.50
6	25	6	1	0.63	0.50
7	21	9	2	0.53	0.70
8	24	6	2	0.60	0.40
9	19	7	1	0.48	0.60
10	18	8	1	0.45	0.70
11	17	7	3	0.43	0.40
12	18	9	4	0.45	0.50
13	16	6	2	0.40	0.40
14	20	7	1	0.50	0.40
15	21	7	3	0.53	0.60
16	22	8	3	0.55	0.40
17	23	8	2	0.58	0.50
18	21	9	2	0.53	0.60
19	25	6	3	0.63	0.70
20	26	7	1	0.65	0.30
21	19	8	2	0.48	0.60
22	19	6	1	0.48	0.60
23	17	5	1	0.43	0.50
24	18	6	2	0.45	0.40
25	20	7	3	0.50	0.40

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อที่	จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบได้ถูก	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ	ความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)
26	22	7	2	0.55	0.50
27	25	8	1	0.63	0.70
28	24	6	1	0.60	0.50
29	26	7	2	0.65	0.50
30	24	7	3	0.60	0.40

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Kr-20) = 0.87

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 18 แสดงคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เลขที่	คะแนนแบบทดสอบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่างของคะแนนก่อนและหลังเรียน	กำลังสองของผลต่างของก่อนและหลังการทดลอง
	X	X	D	D^2
1	18	26	8	64
2	15	24	9	81
3	19	25	6	36
4	18	28	10	100
5	16	24	8	64
6	18	26	8	64
7	17	25	8	64
8	18	24	6	36
9	15	26	11	121
10	16	22	6	36
11	19	25	6	36
12	17	24	7	49
13	19	23	4	16
14	17	21	4	16
15	20	27	7	49
16	18	23	5	25
17	15	24	9	81
18	16	28	12	144
19	17	22	5	25
20	20	24	4	16
21	16	26	10	100
22	18	23	5	25
23	17	26	9	81

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 18 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนแบบทดสอบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่างของคะแนนก่อนและหลังเรียน	กำลังสองของผลต่างของก่อนและหลังการทดลอง
	X	X	D	D^2
24	20	23	3	9
25	15	24	9	81
26	19	24	5	25
27	17	21	4	16
28	17	25	8	64
29	16	26	10	100
30	18	27	9	81
31	17	25	8	64
32	17	24	7	49
33	15	23	8	64
34	16	22	6	36
35	17	24	7	49
36	16	25	9	81
37	16	24	8	64
38	15	26	11	121
39	18	25	7	49
40	17	24	7	49
รวม	685	978	293	2331
$\overline{X}$	17.13	24.45	7.33	58.28
S.D.	1.45	1.69	2.18	32.35
t			21.28	

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 19 แสดงคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เลขที่	คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน			
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่างของคะแนนก่อนและหลังเรียน	กำลังสองของผลต่างของก่อนและหลังการทดลอง
	X	X	D	D^2
1	17	24	7	49
2	19	26	7	49
3	17	26	9	81
4	14	23	9	81
5	16	25	9	81
6	17	24	7	49
7	15	23	8	64
8	18	24	6	36
9	19	25	6	36
10	16	22	6	36
11	18	24	6	36
12	17	21	4	16
13	15	23	8	64
14	19	25	6	36
15	21	25	4	16
16	18	26	8	64
17	16	24	8	64
18	20	25	5	25
19	17	21	4	16
20	15	23	8	64
21	17	25	8	64
22	18	24	6	36
23	22	26	4	16

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตาราง 19 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน			
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ผลต่างของคะแนนก่อนและหลังเรียน	กำลังสองของผลต่างของก่อนและหลังการทดลอง
	X	X	D	D^2
24	16	22	6	36
25	18	24	6	36
26	18	23	5	25
27	20	24	4	16
28	17	25	8	64
29	19	25	6	36
30	18	24	6	36
31	19	24	5	25
32	17	25	8	64
33	17	23	6	36
34	21	24	3	9
35	16	23	7	49
36	17	26	9	81
37	19	25	6	36
38	18	24	6	36
39	16	23	7	49
40	16	23	7	49
รวม	703	961	258	1762
$\overline{X}$	17.75	24.03	6.45	44.05
S.D.	1.77	1.29	1.58	20.18
t			25.75	

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

การวิเคราะห์เปรียบเทียบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนใช้สถิติ t- test แบบ Dependent Group (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2540 : 248)

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

เมื่อ $\sum D$ แทน ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบหลังการใช้รูปแบบการสอนกับก่อนการใช้รูปแบบการสอน

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบหลังการใช้รูปแบบการสอนกับก่อนการใช้รูปแบบการสอน

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ได้ค่า t เท่ากับ 21.28

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ได้ค่า t เท่ากับ 25.75

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ภาคผนวก จ

- **ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์**
- **แบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**
- **แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**
- **ตัวอย่างบทเรียนเว็บเควสท์**

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วัสดุในชีวิตประจำวัน **ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**

เรื่อง ความยืดหยุ่นของวัสดุ **เวลา 2 ชั่วโมง**

มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

มาตรฐานว 3.1 เข้าใจสมบัติของสารความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

มฐ.ว3.1 ป.5/1 ทดลองและอธิบายสมบัติของวัสดุชนิดต่าง ๆ เกี่ยวกับความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้า และความหนาแน่น

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายสมบัติด้านความยืดหยุ่นของวัสดุได้
2. ทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบความยืดหยุ่นของวัสดุต่างๆได้

สาระการเรียนรู้

ความยืดหยุ่นของวัสดุ หมายถึง ลักษณะของวัสดุเมื่อถูกดึง บีบ หรือกระแทก และสามารถคืนสู่สภาพเดิมได้ หรือใกล้เคียงสภาพเดิมได้ แต่ถ้าวัสดุที่มีความยืดหยุ่น ถูกแรงกระทำให้เกิดความยืดหยุ่นมาก ๆ จะทำให้วัสดุนั้น ๆ สูญเสียสภาพความยืดหยุ่นได้

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ครูแจ้งจุดประสงค์ และสาระการเรียนรู้เรื่องความยืดหยุ่นของวัสดุ อธิบายเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนเว็บเควสท์
2. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บเควสท์ร่วมกับผังมโนทัศน์ ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

ครูนำยางรัด และลูกโป่ง เข้ามาในชั้นเรียน ให้ตัวแทนนักเรียน 2 คน ออกมาสาธิตโดยใช้แรงกระทำต่อสิ่งของที่ครูนำมา เช่น ยืดยางรัดของออก ทำเป็นรูปต่าง ๆ และเป่าลูกโป่งให้พองขึ้น (ระวังอย่าให้ลูกโป่งแตก) ให้นักเรียนสังเกตว่า เกิดอะไรขึ้น เมื่อหยุดแรงกระทำต่อยางรัด และ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ลูกโป่ง จากนั้นครูให้นักเรียนนำวัสดุรอบตัว เช่น ไม้บรรทัด ดินสอ ยางลบ มาดึง ยืด ทุบ ตี แล้วให้นักเรียนสังเกตว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร แล้วลองใช้วัสดุอื่นๆ ทำเช่นเดียวกันนี้ และสังเกตการเปลี่ยนแปลง

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

นักเรียนเข้าสู่บทเรียนเว็บเควสท์ในขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 4 ดังนี้

1. บทนำ (Introduction) : ครูแนะนำบทเรียนเรื่องความยืดหยุ่นของวัสดุและบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน

2. ภาระงาน (Task) : ชี้แจงเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรมและภาระงานที่ต้องทำ ดังนี้

   1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน
   2. สืบค้นข้อมูล พร้อมทั้งทำแบบบันทึกกิจกรรม
   3. จัดทำผังมโนทัศน์

3. กระบวนการ (Process) : ชี้แจงรายละเอียดของขั้นตอนในการปฏิบัติกิจกรรมโดยนักเรียนแต่ละกลุ่ม สืบค้นข้อมูลเรื่องความยืดหยุ่นของวัสดุจากเว็บไซต์ที่ครูกำหนดให้พร้อมทั้งปฏิบัติกิจกรรมและตอบคำถามในแบบบันทึกกิจกรรมประกอบการสืบค้น

4. แหล่งข้อมูล (Resources) : เรียนรู้จากแหล่งข้อมูล (เว็บไซต์) ที่กำหนดให้ ดังนี้

   - www.thaigoodview.com/node/17501
   - https://www.youtube.com/watch?v=ZJRb0FBhpf4
   - https://www.youtube.com/watch?v=hRUchnkfAXQ

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

นักเรียนแต่ละกลุ่มนำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมและการสืบค้นข้อมูลมาอภิปรายและสรุปร่วมกันโดยครูเป็นที่ปรึกษาและคอยให้คำแนะนำเพิ่มเติม

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

ครูนำอภิปรายว่าวัสดุบางชนิดที่มีความยืดหยุ่น เมื่อมีแรงมากระทำมากเกินไปจะหมดสภาพความยืดหยุ่นหรือไม่ เช่น แถบยางยืด สังเกตได้ง่าย ๆ จากขอบเอวของกระโปรงหรือกางเกงที่ใส่ยางยืด เมื่อใช้ไปนาน ๆ จะเป็นอย่างไร จนนักเรียนสามารถระบุวัสดุรอบตัวที่มีสมบัติความยืดหยุ่นได้ แล้วให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับความยืดหยุ่นของวัสดุเพื่อเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมและความรู้ใหม่ จากนั้นเข้าสู่บทเรียนเว็บเควสท์ในขั้นตอนที่ 5 และขั้นตอนที่ 6 คือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยราชภัฏลำภูลำภูเท่านั้น

5. เกณฑ์ประเมิน (Evatuation) : แจ้งเกณฑ์การประเมินการจัดทำผังมโนทัศน์ เพื่อให้ผู้เรียนทราบเกณฑ์การให้คะแนน และสามารถสร้างชิ้นงานให้บรรลุตามเกณฑ์การประเมิน

6. สรุป (Conclusion) : สรุปเนื้อหาความรู้ที่ได้จากเรียนรู้และสืบค้นจากแหล่งอ้างอิงทั้งหมด โดยให้นักเรียนรวบรวมข้อมูลและความรู้ที่ได้ทั้งจากการทำกิจกรรมและการสืบค้นจากแหล่งข้อมูล แล้วสรุปเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยการจัดทำเป็นผังมโนทัศน์ และจัดส่งภาระงานโดยแบบบันทึกกิจกรรมให้นักเรียนส่งเป็นชิ้นงาน ส่วนผังมโนทัศน์สามารถเลือกส่งเป็นชิ้นงานหรือส่งทางอีเมล์มาที่ knoneorn@gmail.com

ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

1. สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร
2. นักเรียนเข้าใจเรื่องใดมากที่สุด
3. นักเรียนมีปัญหาหรือข้อสงสัยในเรื่องใดบ้าง
4. นักเรียนพึงพอใจกับการเรียนในวันนี้หรือไม่

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. www.thaigoodview.com/node/17501
2. https://www.youtube.com/watch?v=ZJRb0FBhpf4
3. https://www.youtube.com/watch?v=hRUchnkfAXQ

การวัดผลและประเมินผล

1. ตรวจแบบบันทึกกิจกรรม
2. ประเมินผังมโนทัศน์

เครื่องมือวัด

1. แบบบันทึกกิจกรรม
2. แบบประเมินผังมโนทัศน์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

เกณฑ์การประเมิน

ระดับคุณภาพ

10 - 8 คะแนน ดีมาก

7 - 5 คะแนน ปานกลาง

4 - 1 คะแนน ปรับปรุง

ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

……

……

……

……

ลงชื่อ……..……

(นายสุรเชษฐ์ พรพานิช)

……/……/……

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บันทึกผลหลังการสอน

ด้านความรู้

……

……

……

ด้านทักษะกระบวนการ

……

……

……

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

……

……

……

ปัญหา/ อุปสรรค

……

……

……

แนวทางแก้ไข

……

……

……

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ลงชื่อ……(ผู้บันทึก)

(……)

……/……/……

แบบบันทึกกิจกรรม

เรื่อง ความยืดหยุ่นของวัสดุ

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามจากการสืบค้นข้อมูล

1. ปัญหาของการทดลองนี้

คือ……

……

2. สมมติฐานของการทดลองนี้

คือ……

……

3. วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1……4……7……

2……5……8……

3……6……9……

4. จากการทดลองมีตัวแปรที่เกี่ยวข้อง อะไรบ้าง

ตัวแปรต้น

ได้แก่……

……

ตัวแปรตาม

ได้แก่……

……

ตัวแปรควบคุม ได้แก่ .....……

……

……

5. วิธีทดลอง

……

……

……

……

……

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

6. ตารางบันทึกผล

การออกแรงกระทำ	การเปลี่ยนแปลง	
	ฟองน้ำ	ดินน้ำมัน
ออกแรงกด		
ออกแรงบีบ		

7. นักเรียนสรุปผลการทดลองได้ว่า
อย่างไร……
……
……
……

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ผังมโนทัศน์ เรื่อง ความยืดหยุ่นของวัสดุ

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์สรุปเนื้อหาที่ได้จากเรียนรู้และการสืบค้นเรื่องความยืดหยุ่นของวัสดุ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แบบประเมินใบกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	พฤติกรรม / ลักษณะบ่งชี้	ระดับคุณภาพ		
		1	2	3
1	กำหนดปัญหาหรือข้อสงสัย			
2	ตั้งสมมติฐานหรือคาดคะเนคำตอบ			
3	ทดลองหรือตรวจสอบสมมติฐาน			
4	รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลการทดลอง			
5	สรุปผลการทดลอง			
	รวมคะแนน			
	ระดับคุณภาพเฉลี่ย			

เกณฑ์การให้คะแนน

1. กำหนดปัญหาหรือข้อสงสัย

1. คะแนนระบุปัญหาไม่สอดคล้องกับสถานการณ์และไม่ครอบคลุมปัญหา
2. คะแนนระบุปัญหาสอดคล้องกับสถานการณ์แต่ไม่ครอบคลุมปัญหา
3. คะแนนระบุปัญหาสอดคล้องกับสถานการณ์และครอบคลุมปัญหา

2. ตั้งสมมติฐานหรือคาดคะเนคำตอบ

1. คะแนนตั้งสมมติฐานไม่สอดคล้องกับปัญหา
2. คะแนนตั้งสมมติฐานสอดคล้องกับปัญหา
3. คะแนนตั้งสมมติฐานสอดคล้องกับปัญหาและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลอย่างชัดเจน

3. ทดลองหรือตรวจสอบสมมติฐาน

1. คะแนนดำเนินการทดลองไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
2. คะแนนดำเนินการทดลองได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
3. คะแนนดำเนินการทดลองได้ถูกต้องสมบูรณ์

4. รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลการทดลอง

1. คะแนนแปลความหมายของข้อมูลถูกต้องบางส่วน
2. คะแนนแปลความหมายของข้อมูลถูกต้องแต่ยังไม่ครอบคลุมข้อมูลบางส่วน
3. คะแนนแปลความหมายของข้อมูลถูกต้องและครอบคลุมข้อมูล

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

5. สรุปผลการทดลอง

1. คะแนนสรุปผลไม่สามารถแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้รับตัวแปรที่ศึกษา
2. คะแนนสรุปผลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลกับตัวแปรที่ศึกษาได้เพียงบางตัวแปร
3. คะแนนสรุปผลให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลกับตัวแปรที่ศึกษาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แบบประเมินผังมโนทัศน์ (Maid Map Rubric)

กิจกรรม	ระดับคุณภาพ		
	ดีมาก (10 - 8)	ปานกลาง (7 - 5)	ปรับปรุง (4 - 1)
เนื้อหา	แสดงความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่ค้นคว้ามาอย่างดีมาก มีขั้นตอน ครบถ้วน มีการสรุปความคิดเห็นโดยใช้เหตุผลได้อย่างสมเหตุสมผล	แสดงความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่ค้นคว้ามาอย่างดี มีขั้นตอน ครบถ้วน มีการสรุปความคิดเห็นโดยใช้เหตุผลได้อย่างสมเหตุสมผล	แสดงความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่ค้นคว้าปานกลาง ขาดขั้นตอนและรายละเอียด ไม่มีการสรุปความคิดเห็น
การนำเสนอผลงาน	จัดทำแผนภาพอย่างเป็นระบบ และนำเสนอด้วยข้อมูลที่ถูกต้อง ครอบคลุมหัวข้อและรายละเอียดที่สำคัญ	จัดทำแผนภาพอย่างเป็นระบบและ นำเสนอด้วยข้อมูลที่ถูกต้องครอบคลุมหัวข้อสำคัญขาดรายละเอียดในบางหัวข้อ	จัดทำแผนภาพ นำเสนอด้วยข้อมูลถูกต้องบางส่วน ขาดบางประเด็นสำคัญและขาดรายละเอียด
การออกแบบ	มีการใช้ รูปภาพ ตัวอักษรและสีสัน เร้าความสนใจ มีมาตราส่วนและสมดุลของภาพ	มีการใช้ ตัวอักษรและสีสันเร้าความสนใจ มีมาตราส่วนและสมดุลของภาพ	ขาดการใช้ ตัวอักษรและสีสัน มาตราส่วนและสมดุลของภาพไม่ได้สัดส่วน

ระดับคุณภาพ 10 - 8 = ดีมาก
7 - 6 = ดี
5 - 1 = ปรับปรุง

ประเมินโดย ครู เพื่อน ผู้ปกครอง/ผู้สนใจ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แบบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ
3. เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ 30 นาที

---

1. การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลองและการบันทึกผลการทดลองใช้ในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ข้อใด **(การออกแบบวิธีการเก็บข้อมูล)**
   ก. การทดลอง ข. การตั้งสมมุติฐาน
   ค. การสรุปการทดลอง ง. การตีความและลงข้อสรุป
2. การจัดสิ่งอื่น ๆ ให้เหมือนกันในการทดลองเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ข้อใด **(การออกแบบวิธีการเก็บข้อมูล)**
   ก. การตั้งสมมติฐาน ข. การควบคุมตัวแปร
   ค. การบันทึกผลและลงข้อสรุป ง. การกำหนดปัญหา
3. ข้อใดที่แสดงให้เห็นว่าผู้สังเกตใช้ประสาทสัมผัสมากชนิดที่สุด **(การสังเกตเพื่อกำหนดปัญหา)**
   ก. อั้มผิวขาวมีขนรุงรัง แต่เสียงทุ้ม
   ข. แอน สวมเสื้อขาว นุ่งผ้าถุงดำ ไม่สวมรองเท้า
   ค. อ๊อฟตาโปน ตัวร้อน กระแอมบ่อย ใส่น้ำหอมกลิ่นกุหลาบ
   ง. อ๋อมเป็นคนหนุ่ม สูง ผมหยักศกตาหวาน สวมเสื้อขาว ผูกเน็คไทสีเทา
4. ควรยึดหลักในข้อใดเป็นแนวทางในการออกแบบการทดลองเพื่อให้ตรงกับประเด็นที่ต้องการศึกษา **(การออกแบบวิธีการเก็บข้อมูล)**
   ก. ทฤษฎี ข. ปัญหา
   ค. ข้อเท็จจริง ง. สมมติฐาน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

5. การคาดคะเนคำตอบโดยอาศัยข้อมูลที่รวบรวมได้จากการสังเกตหรือทดลอง ในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรียกว่าอะไร **(การสร้างสมมติฐาน)**

ก. การระบุปัญหา ข. การสังเกต

ค. การตั้งสมมติฐาน ง. การบันทึกข้อมูล

6. ข้อใดเป็นลำดับขั้นตอนตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ **(กระบวนการทางวิทยาศาสตร์)**

ก. ตั้งสมมติฐาน สังเกต ระบุปัญหา ทดลอง สรุปผล

ข. สังเกต ระบุปัญหา รวบรวมข้อมูล ตั้งสมมติฐาน ทดลอง

ค. ระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน ทดลอง รวบรวมข้อมูล สรุปผล

ง. ระบุปัญหารวบรวมข้อมูลตั้งสมมติฐานทดลองสรุปผล

7. สมมติฐานที่ดีควรมีลักษณะอย่างไร **(การสร้างสมมติฐาน)**

ก. เป็นสมมติฐานที่ถูกต้อง ข. สมมติฐานที่มีผลการทดลองมาก่อนแล้ว

ค. สมมติฐานต้องมีหลายข้อ ง. สมมติฐานเป็นคำตอบที่สามารถตรวจสอบได้

8. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในข้อใดเหมาะสมต่อการใช้ตรวจสอบสมมติฐานมากที่สุด **(การออกแบบวิธีการเก็บข้อมูล)**

ก. การทดลอง ข. การสังเกต

ค. การสรุปผล ง. การสำรวจ

9. ถ้าหากผลการทดลองที่ได้จากการทดสอบสมมติฐานไม่สอดคล้องกับสมมติฐาน ควรทำอย่างไร **(กระบวนการทางวิทยาศาสตร์)**

ก. สังเกตใหม่ ข. ทดลองซ้ำอีกครั้ง

ค. ตั้งปัญหาใหม่ ง. เปลี่ยนสมมติฐาน

10. ข้อใดต่อไปนี้เป็นการอธิบายถึงผลการทดลอง **(การแปลความหมายข้อมูล)**

ก. เตรียมหลอดทดลอง 2 หลอด

ข. สารละลายชนิดนี้คือกรดอินทรีย์

ค. เทสารละลายจากขวดลงในหลอดทดลอง

ง. สารผสมเปลี่ยนไปเป็นสีขุ่นและเกิดฟองแก๊สขึ้น

11. มีนาเฝ้ามองนกที่อยู่บนต้นไม้ มีนำสามารถบอกอะไรได้บ้างจากการสังเกตนกตัวนี้ **(การสังเกตเพื่อกำหนดปัญหา)**

ก. นกมีอายุ 2 ปี ข. นกอาศัยอยู่ในสวน

ค. นกมีสีน้ำเงินและมีหางยาว ง. นกกำลังหาอาหารสำหรับลูก

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

12. ถ้าต้องการทดลองว่าขนาดของวัสดุมีผลต่อการจม-การลอยหรือไม่ จะออกแบบการทดลองนี้อย่างไร **(การออกแบบวิธีการเก็บข้อมูล)**

    ก. นำวัสดุชนิดเดียวกัน ขนาดเท่ากันมาลอยในน้ำ

    ข. นำวัสดุชนิดเดียวกัน ขนาดต่างกันมาลอยในน้ำ

    ค. นำวัสดุรูปทรงเดียวกัน ขนาดเท่ากันมาลอยในน้ำ

    ง. นำวัสดุรูปทรงเดียวกัน ขนาดต่างกันมาลอยในน้ำ

13. "มวลของวัสดุ A และมวลของวัสดุ B มีผลต่อความหนาแน่นหรือไม่" จากปัญหานี้อะไรเป็นตัวแปรต้น **(การออกแบบวิธีการเก็บข้อมูล)**

    ก. มวลของวัสดุ A และ B ข. ขนาดของวัสดุ A และ B

    ค. ปริมาตรของวัสดุ A และ B ง. รูปทรงของวัสดุ A และ B

"ณเดชน์ ทดลองทำสายเบ็ดตกปลาด้วยเส้นเอ็นขนาดเล็กเมื่อนำไปตกปลาปรากฏว่าสายเอ็นขาด จึงเปลี่ยนมาใช้เส้นเอ็นขนาดใหญ่ ปรากฏว่าไม่ขาด"จากสถานการณ์ที่นี้ ใช้ตอบคำถามข้อ14 - 16

14. ก่อนการทดลองณเดชน์ควรตั้งปัญหาในการทดลองนี้ว่าอย่างไร **(การกำหนดปัญหา)**

    ก. ความยาวของเส้นมีผลต่อความเหนียวหรือไม่

    ข. เส้นเอ็นชนิดเดียวกันมีความเหนียวเท่ากันหรือไม่

    ค. ขนาดของเส้นเอ็นมีผลต่อความเหนียวของสายเบ็ดหรือไม่

    ง. เส้นเอ็นขนาดใหญ่มีความเหนียวมากกว่าขนาดเล็กหรือไม่

15. ข้อใดคือตัวแปรต้น **(การออกแบบวิธีการเก็บข้อมูล)**

    ก. ชนิดของเส้นเอ็น ข. ขนาดของเส้นเอ็น

    ค. ความยาวของเส้นเอ็น ง. แรงที่ใช้ดึงเส้นเอ็น

16. ข้อใดคือตัวแปรตาม **(การออกแบบวิธีการเก็บข้อมูล)**

    ก. ความยาวของเส้นเอ็น ข. ชนิดของเส้นเอ็น

    ค. การออกแรงดึงเส้นเอ็น ง. ความเหนียวของเส้นเอ็น

17. มาลีต้องการทราบว่าวัสดุชนิดใดมีประสิทธิภาพในการนำความร้อนได้ดีที่สุด ข้อใดคือตัวแปรควบคุม **(การออกแบบวิธีการเก็บข้อมูล)**

    ก. ชนิดของวัสดุ ข. ความร้อนที่ผ่านแท่งวัสดุ

    ค. การละลายของดินน้ำมัน ง. ประสิทธิภาพในการนำความร้อน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

18. นักเรียนคนหนึ่งต้องการทราบว่า “ดินน้ำมันที่ติดอยู่ปลายแท่งเหล็กและแท่งทองแดงในชุดนำความร้อน ชนิดใดจะละลายได้ก่อนกัน” ข้อใดไม่ใช่การคาดคะเนคำตอบในการทดลอง **(การสร้างสมมติฐาน)**

ก. ยังตั้งไม่ได้ ต้องรอหลังการทดลองก่อน

ข. แท่งทองแดงนำความร้อนได้ดีกว่าแท่งเหล็ก

ค. ขนาดของดินน้ำมันมีผลต่อการนำความร้อน

ง. อุณหภูมิของน้ำทำให้ดินน้ำมันละลายไม่เท่ากัน

19. เจนนี่ต้องการทดสอบสมมติฐานว่า “วัสดุต่างชนิดกันเมื่อออกแรงกระทำจะมีความยืดหยุ่นต่างกัน” ควรออกแบบการทดลองอย่างไรจึงจะถูกต้อง **(การออกแบบวิธีการเก็บข้อมูล)**

ก. ออกแรงกระทำต่างกัน กับวัสดุต่างชนิดกัน

ข. ออกแรงกระทำต่างกัน กับวัสดุชนิดเดียวกัน

ค. ออกแรงกระทำแบบเดียวกัน กับวัสดุเดียวกัน

ง. ออกแรงกระทำแบบเดียวกัน กับวัสดุต่างชนิดกัน

20. ในการใช้ยางยืดความยาวเท่ากันแต่ขนาดต่างกัน รับน้ำหนักถุงทรายจำนวนเท่ากันแล้ววัดความยาวของยางยืดปรากฏว่าความยาวของยางยืดไม่เท่ากัน ผลการทดลองนี้สนับสนุนตัวแปรตามในข้อใด **(การออกแบบวิธีการเก็บข้อมูล)**

ก. ความยาวของยางยืด ข. จำนวนถุงทราย

ค. ความทนทานของยางยืด ง. ขนาดของถุงทราย

21. ถ้าต้องการศึกษาว่า “วัสดุที่มีความแข็งต่างกัน มีผลต่อการเกิดรอยเมื่อนำมาขูดขีดกันหรือไม่” ข้อใดคือตัวแปรที่ต้องควบคุม **(การออกแบบวิธีการเก็บข้อมูล)**

ก. ชนิดของวัสดุ ขนาดของวัสดุ

ข. แรงที่ใช้ขูดขีด ขนาดของวัสดุ

ค. แรงที่ใช้ขูดขีด ความยาวที่ขูดขีด

ง. ชนิดของวัสดุ ความยาวที่ขูดขีด

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

22. เมื่อใส่น้ำร้อนลงในชุดนำความร้อน แล้วตั้งทิ้งไว้สักครู่จะพบว่าดินน้ำมันที่ติดอยู่ปลายแท่งวัสดุเริ่มหลอมเหลวข้อใดเป็นผลจากการสังเกตและบันทึกผล **(การแปลความหมายข้อมูล)**
    ก. ไอน้ำร้อนที่ระเหยออกมาทำให้ดินน้ำมันได้รับความร้อนและหลอมเหลว
    ข. ดินน้ำมันที่ได้รับความร้อนจากแท่งวัสดุที่เป็นตัวนำความร้อนเกิดการหลอมเหลว
    ค. ดินน้ำมันที่ได้รับความร้อนจากแท่งวัสดุทุกชนิดเกิดการหลอมเหลวเมื่อได้รับความร้อน
    ง. ดินน้ำมันที่ได้รับความร้อนจากแท่งวัสดุที่เป็นตัวนำความร้อนเกิดการหลอมเหลวพร้อมกัน
23. ในการทดลองเพื่อทดสอบสมมุติฐานที่ว่า “เมื่อนำแท่งแก้วและแท่งอะลูมิเนียมมาต่อเข้ากับวงจรไฟฟ้าเพื่อดูความสว่างของหลอดไฟฟ้า” ข้อใดคือตัวแปรต้น **(การออกแบบวิธีการเก็บข้อมูล)**
    ก. ความสว่างของหลอดไฟ ข. ขนาดของแท่งแก้วและแท่งอะลูมิเนียม
    ค. แท่งแก้วและแท่งอะลูมิเนียม ง. ความยาวของแท่งแก้วและแท่งอะลูมิเนียม
24. จากการทดลองในข้อ 23 จะสรุปผลการทดลองได้ว่าอย่างไร **(การลงข้อสรุป)**
    ก. แท่งแก้วเป็นตัวนำไฟฟ้า
    ข. แท่งอะลูมิเนียมเป็นตัวนำไฟฟ้า
    ค. แท่งแก้วไม่ทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง
    ง. แท่งอลูมิเนียมทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง
25. จากการทดลอง “นำวัสดุมาต่อเข้ากับวงจรไฟฟ้าเพื่อดูความสว่างของหลอดไฟ” ข้อใดเป็นการระบุปัญหาได้เหมาะสมที่สุด **(การกำหนดปัญหา)**
    ก. วัสดุชนิดใดเป็นตัวนำไฟฟ้า
    ข. หลอดไฟฟ้าจะสว่างหรือไม่
    ค. ความยาวของสายไฟมีผลต่อการนำไฟฟ้าหรือไม่
    ง. ขนาดของหลอดไฟฟ้ามีผลต่อการนำไฟฟ้าหรือไม่
26. ถ้าออกแรงบีบดินน้ำมันและฟองน้ำเพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง นักเรียนจะตั้งสมมติฐานว่าอย่างไร **(การสร้างสมมติฐาน)**
    ก. ฟองน้ำมีความยืดหยุ่นมากกว่าดินน้ำมัน
    ข. เมื่อทิ้งไว้สักครู่ดินน้ำมันจะกลับคืนสู่สภาพเดิม
    ค. การออกแรงบีบจะเพิ่มความยืดหยุ่นให้กับฟองน้ำ
    ง. ฟองน้ำมีความยืดหยุ่นส่วนดินน้ำมันไม่มีความยืดหยุ่น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง

27. “นำโฟมและดินน้ำมันที่มีรูปทรงและขนาดเดียวกันมาลอยน้ำ” ข้อใดบันทึกผลการทดลองได้ชัดเจนที่สุด **(การแปลความหมายข้อมูล)**

ก. โฟมลอยอยู่ที่ผิวน้ำส่วนดินน้ำมันจมลงด้านล่าง

ข. โฟมมีน้ำหนักเบากว่าดินน้ำมัน จึงลอยอยู่ผิวน้ำ

ค. โฟมมีความหนาแน่นมากกว่าน้ำ จึงลอยอยู่ผิวน้ำ

ง. ดินน้ำมันความหนาแน่นมากกว่าน้ำ จึงจมลงด้านล่าง

“เมื่อนำแท่งชอล์กและไม้บรรทัดมาขูดขีดกัน ปรากฏว่าแท่งชอล์กเกิดรอย” ใช้ผลการทดลองนี้ตอบคำถามข้อ 28 - 29

28. จากการทดลองนี้ ควรจะตั้งปัญหาว่าอย่างไรจึงจะเหมาะสม **(การกำหนดปัญหา)**

ก. แท่งชอล์กมีความแข็งหรือไม่

ข. ไม้บรรทัดมีความแข็งมากกว่าแท่งชอล์กหรือไม่

ค. ไม้บรรทัดและแท่งชอล์ก นำมาขูดขีดกันได้หรือไม่

ง. ไม้บรรทัดและแท่งชอล์กวัสดุใดมีความแข็งมากกว่ากัน

29. ข้อใดคือสรุปผลการทดลอง **(การลงข้อสรุป)**

ก. ไม้บรรทัดมีความแข็งมากกว่าแท่งชอล์ก

ข. แท่งชอล์กมีความแข็งมากกว่าไม้บรรทัด

ค. ไม้บรรทัดและแท่งชอล์กมีความแข็งเท่ากัน

ง. แท่งชอล์กและไม้บรรทัดไม่มีสมบัติความแข็ง

30. จากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการจำแนกวัสดุ ข้อใดเป็นการสรุปผลได้ถูกต้องที่สุด **(การลงข้อสรุป)**

ก. วัสดุเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ

ข. วัสดุคือของใช้ในชีวิตประจำวัน

ค. วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติไม่แตกต่างกัน

ง. วัสดุมีทั้งที่ทำมาจากธรรมชาติและจากการสังเคราะห์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ
3. เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ 30นาที

---

1. เพราะเหตุใดจึงต้องใช้ฟองน้ำมาทำเป็นเบาะนั่ง
   - ก. มีความแข็งทำให้สวยงาม
   - ข. มีความยืดหยุ่นทำให้นั่งแล้วนุ่ม
   - ค. มีความเหนียวทำให้ใช้ได้ทนทาน
   - ง. เป็นฉนวนความร้อนทำให้นั่งสบาย
2. เราจะทดสอบความยืดหยุ่นของวัสดุได้โดยวิธีใด
   - ก. การนำไปลนไฟ
   - ข. การนำไปลอยน้ำ
   - ค. การใช้วัสดุอื่นมาขูดขีด
   - ง. การออกแรงกดลงบนวัสดุ
3. ถ้าต้องการใช้คัตเตอร์กรีดกระดาษบนโต๊ะไม้โดยไม่ให้โต๊ะเป็นรอย ควรใช้สิ่งใดรองบนโต๊ะ
   - ก. แผ่นหนัง
   - ข. แผ่นกระจก
   - ค. แผ่นพลาสติก
   - ง. แผ่นกระดาษแข็ง
4. วัสดุในข้อใดมีสมบัติความเหนียว
   - ก. ไม้เทนนิส
   - ข. เส้นเอ็นเบ็ด
   - ค. แก้วพลาสติก
   - ง. กระดาษรายงาน
5. การที่เรานำเพชรมาใช้ในการตัดกระจก เกี่ยวข้องกับสมบัติของวัสดุข้อใด
   - ก. ความเหนียว
   - ข. ความแข็ง
   - ค. ความหนาแน่น
   - ง. ความยืดหยุ่น
6. การผลิตเครื่องใช้ในข้อใดต้องพิจารณาจากสมบัติการนำความร้อนของวัสดุ
   - ก. ของเล่น
   - ข. เครื่องมือช่าง
   - ค. ภาชนะหุงต้ม
   - ง. ของตกแต่งบ้าน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

7. ถ้าเราใช้ทัพพีที่ทำจากโลหะคนแกงที่กำลังเดือด จะรู้สึกร้อนมือเพราะเหตุใด
   ก. มืออยู่ใกล้เตาไฟเกินไป
   ข. ทัพพีนำความร้อนมาสู่มือ
   ค. ไอร้อนจากแกงลอยขึ้นมาถูกมือ
   ง. น้ำแกงที่กำลังเดือดกระเด็นถูกมือ
8. วัสดุในข้อใดสามารถนำไฟฟ้าได้
   ก. เส้นลวด ช้อนโลหะ
   ข. ยางปูพื้นตะปู
   ค. แท่งแก้ว กล่องโฟม
   ง. พื้นกระเบื้องตะเกียบ
9. วัสดุในข้อใดมีความหนาแน่นน้อยที่สุดเมื่อมีขนาดเท่ากัน
   ก. โฟม
   ข. แท่งไม้
   ค. พลาสติก
   ง. ดินน้ำมัน
10. ค่าความหนาแน่นของวัสดุสัมพันธ์กับข้อใด
   ก. ความดัน และมวล
   ข. ปริมาตร และมวล
   ค. ปริมาตร และความดัน
   ง. ความดัน และอุณหภูมิ
11. ยางรถยนต์ควรมีสมบัติของวัสดุในด้านใดบ้าง
   ก. ความเหนียว และความแข็ง
   ข. ความยืดหยุ่น และความแข็ง
   ค. ความเหนียว และความยืดหยุ่น
   ง. ความยืดหยุ่น และความหนาแน่น
12. วัสดุในข้อใดที่ได้มาจากการสังเคราะห์
   ก. โต๊ะไม้มะค่า
   ข. ครกหินแกรนิต
   ค. เครื่องปั้นดินเผา
   ง. กระเบื้องยางปูพื้น
13. สิ่งของในข้อใดทำมาจากวัสดุมากกว่า 1 ชนิด
   ก. กระทะไฟฟ้า
   ข. แปรงสีฟัน
   ค. โซ่ลากเรือสินค้า
   ง. กุญแจบ้าน
14. วัสดุในข้อใดได้มาจากวัสดุธรรมชาติทั้งหมด
   ก. ผ้าห่ม แจกันดินเผา
   ข. กล่องโฟม แก้วน้ำ
   ค. กระทะ ขวดน้ำหอม
   ง. ขันพลาสติก ผ้าม่าน
15. วัสดุที่จะนำมาทำเป็นของเล่นให้เด็กควรมีสมบัติอย่างไร
   ก. มีความยืดหยุ่นสูง
   ข. มีความแข็งทนทาน
   ค. มีความหนาแน่นมาก
   ง. เป็นตัวนำไฟฟ้าได้ดี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

16. วัสดุในข้อใดที่สามารถรับน้ำหนักได้มากที่สุดเมื่อมีขนาดและความยาวเท่ากัน
    ก. เส้นเอ็น ข. เส้นไหม
    ค. เชือกฟาง ง. ยางรัดของ
17. ผ้าไหม เป็นวัสดุที่ได้จากเส้นใยในข้อใด
    ก. ต้นฝ้าย ข. ตัวหม่อน
    ค. ใยนาโน ง. ใยสังเคราะห์
18. วัสดุชนิดใดสามารถเกิดเป็นสนิมได้
    ก. เก้าอี้ไม้ ข. ผ้าเช็ดหน้า
    ค. ฝอยขัดหม้อ ง. แผ่นกระเบื้อง
19. การนำสมบัติความแข็งของไม้มาใช้ประโยชน์ในด้านใดเหมาะสมมากที่สุด
    ก. ทำเรือและกรงสัตว์
    ข. ทำเครื่องประดับและของเล่น
    ค. ทำเครื่องเรือนและของประดับบ้าน
    ง. ทำภาชนะใส่อาหารและทำเป็นเชื้อเพลิง
20. วัสดุในข้อใดสามารถทำเป็นฉนวนความร้อนได้เหมาะสมที่สุด
    ก. ใยสังเคราะห์ ข. พลาสติก
    ค. กระเบื้องเคลือบ ง. อะลูมิเนียม
21. กระจก เป็นวัสดุที่ผลิตได้จากทรัพยากรธรรมชาติในข้อใด
    ก. ทราย ข. ยิปซั่ม
    ค. แร่ธาตุ ง. หินบด
22. โลหะในข้อใดเป็นตัวนำไฟฟ้าได้ทั้งหมด
    ก. เหล็ก อะลูมิเนียม ข. กระเบื้อง สังกะสี
    ค. ทองแดง สังกะสี ง. แก้ว อะลูมิเนียม
23. วัสดุใดเหมาะสำหรับนำมาทำเป็นเสื้อกันฝนมากที่สุด
    ก. ผ้าลินิน ข. ยางพารา
    ค. เส้นไนลอน ง. พลาสติกใส
24. ถ้าต้องการวัสดุเพื่อใช้หิ้วของที่มีน้ำหนัก 5 กิโลกรัม ควรเลือกวัสดุในข้อใด
    ก. ไหมพรม ข. ยางยืด
    ค. เชือกฟาง ง. ไหมญี่ปุ่น

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

25. ผ้าพลาสติก เป็นวัสดุที่พบในสิ่งของชนิดใดบ้าง

ก. ถุงมือช่างไฟ ข. ชุดโซฟารับแขก

ค. ผ้าเช็ดตัวนาโน ง. ตุ๊กตาเด็กผู้หญิง

26. ควรใช้วัสดุในข้อใดในการผลิตลูกฟุตบอล

ก. พลาสติก ใยสังเคราะห์ ข. หนังสัตว์ พลาสติก

ค. ยางพารา ใยสังเคราะห์ ง. พลาสติก ยางพารา

27. ในการต่อวงจรไฟฟ้าถ้าต้องการให้หลอดไฟสว่าง ควรใช้วัสดุใดต่อเชื่อมในวงจร

ก.ยางลบ ข. แท่งแก้ว

ค.แผ่นกระดาษ ง. ลวดทองแดง

28. เมื่อนำวัตถุ A มาชั่งมวลได้ 250 กรัม นำมาหาปริมาตรด้วยการแทนที่น้ำในถ้วยยูรีกาได้ 12 ลูกบาศห์เซนติเมตร วัตถุ A มีความหนาแน่นเท่าใด

ก. 9 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร

ข. 19 กรัม/ต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

ค. 21 กรัม/ต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

ง. 32 กรัม/ต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

29. นำช้อน A และ B ไปลนไฟ พบว่าช้อน A ไม่ร้อน แต่ช้อน B นำความร้อน อยากทราบว่าช้อน A และ B น่าจะเป็นช้อนที่ทำมาจากวัสดุในข้อใดตามลำดับ

ก. พลาสติก ไม้ ข. ไม้ พลาสติก

ค. โลหะ พลาสติก ง. พลาสติก โลหะ

30. วัสดุในข้อใดมีความยืดหยุ่นมากที่สุด

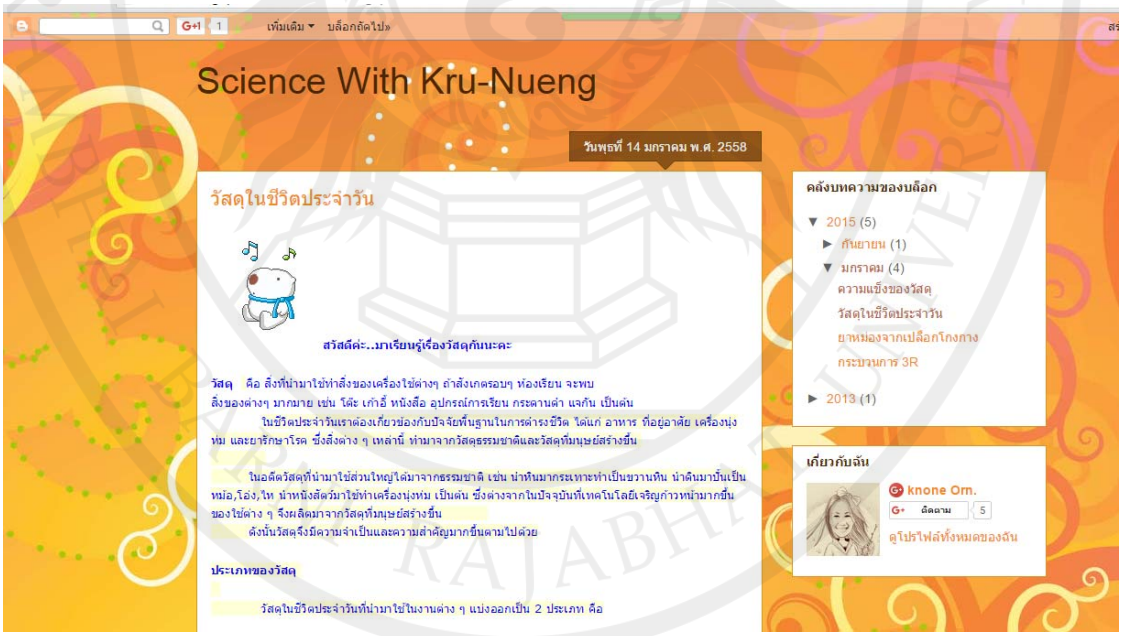
ก. แผ่นพลาสติก ข. แผ่นยาง

ค. แผ่นหญ้าเทียม ง. แผ่นฟองน้ำ

.....

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ตัวอย่างบทเรียนเว็บเควสท์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

Home | Web Blog | Teacher Page | Contact Us

Teacher Page

เว็บเควสท์นี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการจัดทำเว็บเควสท์นี้เพื่อเป็นแหล่งการเรียนรู้โดยใช้ทรัพยากรออนไลน์จากเว็บไซต์เหมาะสำหรับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ครูผู้สอนสามารถประยุกต์ใช้เว็บเควสท์นี้ ในการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งมีการจัดลำดับการเรียนรู้และบอกถึงขั้นตอนการเรียนรู้ในแต่ละส่วน ผู้เรียนจะใช้แหล่งข้อมูลที่จัดเตรียมไว้ให้ ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ทำออกมาเป็นภาระงานที่ได้รับมอบหมาย

วิธีการใช้เว็บเควสท์ ผู้สอนให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมในเว็บเควสท์ โดยเริ่มจาก

1. Introduction : แนะนำบทเรียน บอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนและกลุ่มเป้าหมาย
2. Task : บอกรายระเอียดเกี่ยวกับภาระงานต่างๆ
3. Process : บอกขั้นตอน ในการทำภาระงาน
4. Resource : แหล่งข้อมูลเพิ่มเติมที่ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยมีเนื้อหาที่เอื้อต่อการทำภาระงานแต่ละชิ้น
5. Evaluation : แจ้งเกณฑ์การประเมินภาระงานแบบ Rubric Score ของภาระงานชิ้นต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนทราบเกณฑ์การให้คะแนน ภาระงานและสามารถสร้าง ชิ้นงานให้บรรลุตามเกณฑ์การประเมิน

Home | Web Blog | Teacher Page | Contact Us

Contact Us

คุณครูพรพิมล อ่อนอินทร์

ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนสฤษดิเดช

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต1

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

Mail : knoneorn@gmail.com

www.knone2.blogspot.com

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ความยืดหยุ่นของวัสดุ

Home | Web Blog | Teacher Page | Contact Us

- Introduction
- Task
- Process
- Resources
- Conclusion
- Evaluation

ความยืดหยุ่นของวัสดุ

เมื่อออกแรงกระทำกับวัสดุใดแล้ว มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง หรือขนาด
และเมื่อ หยุดออกแรงกระทำวัสดุกลับคืนสู่สภาพเดิม เรียกว่าวัสดุนั้นมีความยืดหยุ่น
เมื่อวัสดุที่เคยยืดหยุ่นไม่กลับสู่สภาพเดิม เรียกวัสดุนั้นว่า หมดสภาพความยืดหยุ่น
ทราบหรือไม่ ?
- เราสามารถตรวจสอบความยืดหยุ่นของฟองน้ำได้อย่างไร
- ของใช้ชนิดใดบ้างที่ควรมีความยืดหยุ่น

ความยืดหยุ่นของวัสดุ

Home | Web Blog | Teacher Page | Contact Us

Task ภาระงาน

- Introduction
- Task
- Process
- Resources
- Conclusion
- Evaluation

Task

1. ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล เรื่องความยืดหยุ่นของวัสดุ จากเว็บไซต์ที่ครูกำหนดให้
2. ครูแจกแบบบันทึกกิจกรรมให้นักเรียนทำประกอบการสืบค้นข้อมูล
3. นักเรียนจัดทำแผนผังมโนทัศน์ เรื่องความยืดหยุ่นของวัสดุ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ความยืดหยุ่นของวัสดุ

Home | Web Blog | Teacher Page | Contact Us

Process
กระบวนการ

- Introduction
- Task
- Process
- Resources
- Conclusion
- Evaluation

Process

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม 4-5 คน สืบค้นข้อมูล เรื่องความยืดหยุ่นของวัสดุ จากเว็บไซต์ที่ครูกำหนดให้ พร้อมทั้งตอบคำถามในแบบบันทึกกิจกรรมประกอบการสืบค้น
2. สมาชิกในกลุ่มร่วมกันอภิปราย และสรุปข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นและการทำแบบบันทึกกิจกรรม
3. นักเรียนจัดทำแผนผังมโนทัศน์ เรื่องความยืดหยุ่นของวัสดุ
4. ส่งภาระงานโดย
   - แบบบันทึกกิจกรรมส่งเป็นชิ้นงาน
   - แผนผังมโนทัศน์สามารถส่งเป็นชิ้นงานหรือส่งทาง E-mail มาที่ knoneorn@gmail.com

ความยืดหยุ่นของวัสดุ

Home | Web Blog | Teacher Page | Contact Us

Resource
แหล่งข้อมูล

- Introduction
- Task
- Process
- Resources
- Conclusion
- Evaluation

Resources

1. www.thaigoodview.com/node/17501
2. https://www.youtube.com/watch?v=ZJRb0FBhpf4
3. https://www.youtube.com/watch?v=hRUchnkfAXQ

knone2.blogspot.com

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ความยืดหยุ่นของวัสดุ

Home | Web Blog | Teacher Page | Contact Us

- Introduction
- Task
- Process
- Resources
- Conclusion
- Evaluation

Conclusion

วัสดุที่ออกแรงกระทำแล้วเปลี่ยนรูปร่างหรือขนาด และเมื่อหยุดออกแรงก็คืนสู่สภาพเดิม เรียกว่า วัสดุนั้นมีสภาพยืดหยุ่น ถ้าออกแรงกระทำแล้ววัสดุ เปลี่ยนแปลงรูปร่างและขนาด แต่ไม่กลับคืนสู่สภาพเดิม เรียกว่า วัสดุนั้นหมดสภาพยืดหยุ่น

วัสดุบางชนิดเมื่อออกแรงกระทำน้อย ยังมีสภาพยืดหยุ่น แต่เมื่อออกแรงมากๆ จะหมดสภาพยืดหยุ่น เช่น ยางยืด หนังสติ๊ก

คำสั่งจอ www.tr553.com...

ความยืดหยุ่นของวัสดุ

Home | Web Blog | Teacher Page | Contact Us

- Introduction
- Task
- Process
- Resources
- Conclusion
- Evaluation

Evaluation

ชิ้นงาน	เกณฑ์การประเมิน		
	10-8 คะแนน	7-5 คะแนน	4-1 คะแนน
การจัดทำผังมโนทัศน์	แสดงความรู้ความเข้าใจเนื้อหาได้ดี มีขั้นตอนครบถ้วน ถูกต้อง สรุปความคิดเห็นได้สมเหตุสมผล จัดทำแผนภาพระบบ ครอบคลุมหัวข้อและรายละเอียดที่สำคัญ มีการใช้รูปภาพ ตัวอักษรที่มีสีสันเร้าความสนใจและมีสมดุลของภาพ	แสดงความรู้ความเข้าใจเนื้อหาได้ปานกลาง ถูกต้อง มีการสรุปความคิดเห็น จัดทำแผนภาพไม่ครอบคลุมในเนื้อหาสาระที่สำคัญ ขาดรายละเอียด มีการใช้รูปภาพ อักษร ที่มีสีสัน ขาดความสมดุลของภาพ	แสดงความรู้ความเข้าใจเนื้อหาได้ปานกลาง ขาดขั้นตอน ไม่มีการสรุปความคิดเห็น จัดทำแผนภาพและนำเสนอข้อมูลบางส่วน ขาดประเด็นสำคัญ ขาดการใช้ตัวอักษรที่มีสีสันสมดุลของภาพ ไม่ได้สัดส่วน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ประวัติย่อผู้วิจัย

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล	นางพรพิมล อ่อนอินทร์
วัน เดือน ปีเกิด	20 มกราคม 2515
สถานที่เกิด	จังหวัดนครราชสีมา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	2/4 ถนนเทศบาล 1 ตำบลวัดใหม่
	อำเภอเมืองจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนสฤษดิเดช
	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประศึกษาจันทบุรี เขต 1

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2530	มัธยมศึกษาตอนต้น
	โรงเรียนรัตโนภาส 1 จังหวัดนครราชสีมา
พ.ศ. 2533	มัธยมศึกษาตอนปลาย
	โรงเรียนบุญเหลือวิทยานุสรณ์ จังหวัดนครราชสีมา
พ.ศ. 2538	ครุศาสตร์บัณฑิต ค.บ. (ชีววิทยา)
	สถาบันราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี
พ.ศ. 2559	ครุศาสตรมหาบัณฑิต ค.ม. (หลักสูตรและการสอน)
	มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี