

ผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บเควสต์
เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และ
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน
ประถมศึกษาขนาดกลาง จังหวัดตราด

นางจรรยา วรรณ

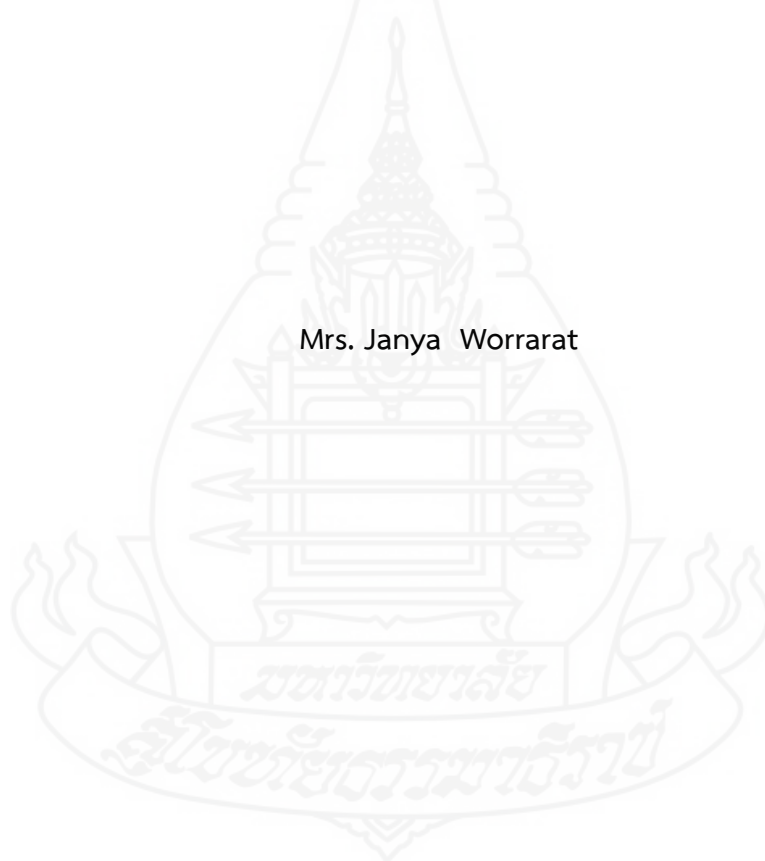


วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2559

The Effects of Using Problem-Based Learning Management Together
with Web Quest in the Topic of Substances in Daily Life on Science
Learning Achievement and Analytical Thinking Ability of Prathom Suksa
VI Students of Middle Size Schools in Trat Province

Mrs. Janya Worrarat



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Education in Science Education
School of Educational Studies
Sukhothai Thammathirat Open University
2016

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บควเอสท์ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประถมศึกษาขนาดกลาง จังหวัดตราด

ชื่อและนามสกุล นางจรรยา วรรณัน

วิชาเอก วิทยาศาสตร์ศึกษา

สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

อาจารย์ที่ปรึกษา 1. รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวงศ์พิงศ์
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน พินสุวรรณ

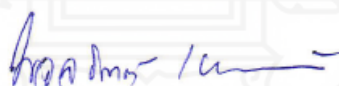
วิทยานิพนธ์นี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 30 สิงหาคม 2560

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



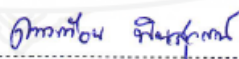
..... ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.ปรีณดา ลิ้มปานนท์ พรหมรัตน์)



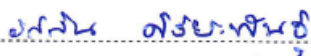
..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวงศ์พิงศ์)



..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน พินสุวรรณ)



..... ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา

(รองศาสตราจารย์รสลิน ศิริยะพันธุ์)

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บแควสท์ เรื่อง
สารในชีวิตประจำวัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และ
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนประถมศึกษาขนาดกลาง จังหวัดตราด

ผู้วิจัย นางจรรยา วรรณรัตน์ **รหัสนักศึกษา** 2582000366 **ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
(วิทยาศาสตร์ศึกษา) **อาจารย์ที่ปรึกษา** (1) รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์
(2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน พินสุวรรณ **ปีการศึกษา** 2559

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้
เว็บแควสท์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวันกับเกณฑ์ร้อยละ 80 และ (2) เปรียบเทียบความสามารถในการคิด
วิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บแควสท์ ระหว่าง
ก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 18 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
2560 โรงเรียนชุมชนวัดแสนตุง จังหวัดตราด ได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่
(1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บแควสท์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน
(2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และ (3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการ
คิดวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการ
ทดสอบค่าที

ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่รับการ
จัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บแควสท์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน มีคะแนนเฉลี่ย
ร้อยละ 83.82 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ.05 และ (2) ความสามารถ
ด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บ
แควสท์ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน สูงกว่าความสามารถดังกล่าวก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ
.05

คำสำคัญ ปัญหาเป็นฐาน เว็บแควสท์ สารในชีวิตประจำวัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์
การคิดวิเคราะห์ ประถมศึกษา

Thesis title: The Effects of Using Problem-Based Learning Management Together with Web Quest in the Topic of Substances in Daily Life on Science Learning Achievement and Analytical Thinking Ability of Prathom Suksa VI Students of Middle Size Schools in Trat Province

Researcher: Mrs. Janya Worrarat; ID: 2582000366;

Degree: Master of Education (Science Education);

Thesis advisors: (1) Dr. Nuanjid Chaowakeratipong, Associate Professor; (2) Dr. Duongdearn Pinsuwan, Assistant Professor; **Academic year:** 2016

Abstract

The objectives of this study were (1) to compare learning achievement on the topic of Substances in Daily Life of Prathom Suksa VI students, who learned under the problem-based learning management together with web quest, with the 80 percent of full score criterion; and (2) to compare the analytical thinking abilities of the students before and after learning under the problem-based learning management together with web quest.

The research sample consisted of 18 Prathom Suksa VI students of Chumchon Wat Saen Tung School in Trat province during the first semester of the 2017 academic year, obtained by multi-stage random sampling. The employed research instruments were (1) learning management plans using problem-based learning management together with web quest on the topic of Substances in Daily Life; (2) a science achievement test on the topic of Substances in Daily Life; and (3) an analytical thinking ability test. Statistics used for data analysis were the percentage, mean, standard deviation, and t-test.

The research findings were as follows: (1) the post-learning science learning achievement mean score on the topic of Substances in Daily Life of the students, who learned under the problem-based learning management together with web quest, was 83.82 which was significantly higher than the 80 percent of full score criterion at the .05 level of statistical significance; and (2) the post-learning analytical thinking ability of the students, who learned under the problem-based learning management together with web quest on the topic of Substances in Daily Life, was significantly higher than their pre-learning counterpart ability at the .05 level of statistical significance.

Keywords: Problem-based learning, Web quest, Substances in Daily Life, Science, Learning achievement, Analytical thinking ability

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร. นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน พินสุวรรณ์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำแนะนำและติดตามการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ อย่างใกล้ชิดตลอดมา นับตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ นางอัจฉรา ศรีนาราง ครูวิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียน บ้านคลองขวาง นายวิจิตร สัมโย ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาตราด นางมณีรัตน์ กิณนารัตน์ ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ นายชัยชาญ นาสวรรณ์ ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุกุลนารี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 24 จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่ได้ให้คำแนะนำและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือการวิจัยในครั้งนี้และขอบพระคุณ นางเสาวนีย์ ช่างเหลาวุฒิ ครูวิทยฐานะชำนาญการ โรงเรียนตราษตระการคุณ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษา มัธยมศึกษาเขต 17 ที่ได้ให้คำแนะนำด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และขอบพระคุณผู้บริหาร คณะครูนักเรียนโรงเรียนชุมชนวัดแสนตุงที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม

นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เพื่อนนักศึกษา และผู้ที่เกี่ยวข้องในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ทุกท่านที่ได้กรุณาให้การสนับสนุนช่วยเหลือและให้กำลังใจตลอดมา

จรรยา วรรณ

สิงหาคม 2560

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	5
กรอบแนวคิดการวิจัย	5
สมมติฐานการวิจัย	6
ขอบเขตการวิจัย	6
นิยามศัพท์เฉพาะ	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	9
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	10
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ...	11
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL)	14
การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เว็บควีสท์ (Web Quest)	29
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	40
ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์	45
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	53
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	58
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	58
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	58
การเก็บรวบรวมข้อมูล	70
การวิเคราะห์ข้อมูล	71
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	76
ตอนที่ 1 สถานภาพของประชากรหรือกลุ่มตัวอย่าง	76
ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูล	76

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปรการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	79
สรุปรการวิจัย	79
อภิปรายผล	81
ข้อเสนอแนะ	84
บรรณานุกรม	86
ภาคผนวก	95
ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือ	96
ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	98
ประวัติผู้วิจัย	155



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1	ขอบเขตสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 11
ตารางที่ 2.2	วิเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน 12
ตารางที่ 2.3	แสดงบทบาทครูและบทบาทนักเรียนตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน 22
ตารางที่ 2.4	บทบาทของครูผู้สอนและนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน 26
ตารางที่ 2.5	แนวทางการประเมินการเรียนรู้ด้านสติปัญญาตามแนวของคลอปเลอร์ (Klopler) 41
ตารางที่ 2.6	การประเมินการเรียนการสอนด้านความรู้ ความคิดตามแนวคิดของบลูม (ปรับปรุงใหม่) 41
ตารางที่ 2.7	ตัวอย่างผังข้อสอบสำหรับแนวการวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ 52
ตารางที่ 3.1	กรอบแนวคิดขั้นตอนการสอนแบบใช้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ การใช้เว็บควีสท์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 60
ตารางที่ 3.2	โครงสร้างการสอน การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ การใช้เว็บควีสท์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน 63
ตารางที่ 3.3	ผังข้อสอบสำหรับแนวการวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน 67
ตารางที่ 3.4	ตารางเวลาสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 70
ตารางที่ 4.1	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บควีสท์ เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ร้อยละ 80 กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน 76
ตารางที่ 4.2	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test) ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการ การใช้เว็บควีสท์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน 77
ตารางที่ 4.3	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t - test) ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ในด้านความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลัง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บควีสท์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน 78

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	6
ภาพที่ 2.1 แสดงขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ด้านการเชื่อมโยงการคิดวิเคราะห์ กับการคิดแบบอื่นๆ ในระดับที่สูงขึ้น	49
ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	66
ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์	69



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อคนทุกคน โดยเฉพาะเทคโนโลยี ที่นำมาใช้อำนวยความสะดวกในชีวิตและการประกอบอาชีพต่าง ๆ ซึ่งเป็นผลมาจากความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมรวมกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ ช่วยให้นักวิจัยได้พัฒนาวิธีการคิดแบบการคิดวิเคราะห์ เป็นเหตุเป็นผล มีทักษะสำคัญในการค้นหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ทุกคนต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ อย่างมีคุณธรรม(กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 1) การรู้วิทยาศาสตร์ยังมีความสำคัญต่อสังคม ส่งผลให้เศรษฐกิจดี เมื่อมีนักวิทยาศาสตร์มากขึ้นประเทศจะพัฒนาอย่างยั่งยืน และมีส่วนสำคัญต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 (จุฬารัตน์ ธรรมประทีป, 2557, น. 4-14-4-15) ทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ 1) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม เป็นทักษะที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต ใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยทำงาน มีความละเอียดรอบคอบต่อการคิดวิเคราะห์และสร้างสรรค์สิ่งแปลกใหม่ 2) ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ เทคโนโลยี การรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงการใช้เทคโนโลยีสำหรับชีวิตประจำวัน 3) ทักษะชีวิตและงานอาชีพ สามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพ โดยพัฒนาทักษะ การทำงานเป็นทีม ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง และอธิป จิตฤกษ์, 2554)

การศึกษาในยุค Thailand 4.0 เป็นการเตรียมมนุษย์ให้เป็นมนุษย์ นอกจากให้ความรู้แล้ว ต้องทำให้เป็นคนที่จะรักที่จะเรียน มีคุณธรรม อยู่ร่วมกับผู้อื่นได้ เน้นการสร้างคนให้มีทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยเน้นทักษะในการคิดวิเคราะห์เป็นหลัก (ธีระเกียรติ เจริญเศรษฐศิลป์, 2559) การคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์ เนื้อเรื่องว่าสำคัญอย่างไร สิ่งใดคือเหตุและผล และมีหลักการอะไร โดยมีส่วนประกอบการวิเคราะห์ในด้านวิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์และวิเคราะห์หลักการ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, น. 149-154) ซึ่งเป็นการคิดพื้นฐานที่จำเป็นที่จะช่วยต่อยอดสู่การคิดในขั้นสูง เช่น การคิดแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณ จะช่วยให้รู้ข้อเท็จจริง เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจในเรื่องต่างๆ ได้อย่างมีเหตุผล ถูกต้องในชีวิตประจำวัน (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2546, น. 1-2) จึงจำเป็นต้องพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน โดยครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญโดยนำกระบวนการคิดมาบูรณาการเข้ากับกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดและยกระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง (มนตรี วงษ์สะพาน, 2556, น. 125-127) ซึ่งการฝึกฝนให้ผู้เรียนได้รู้จักเข้าใจและสามารถปฏิบัติได้ในเรื่องการคิดวิเคราะห์จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับเด็กไทยทุกคน (ไพฑูรย์ สีนลารัตน์, 2557, น. 1)

ปัจจุบัน พบว่าผลการทดสอบและการประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งระดับนานาชาติและระดับชาติมีแนวโน้มลดต่ำลง ทั้งที่วิทยาศาสตร์เป็นวิชาพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาทักษะกระบวนการคิด เป็นทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้และความสามารถในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและตรวจสอบได้โดยมีประจักษ์พยาน (สถาบันวิทยาศาสตร์ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2557, น. 8) สอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2559) ได้สรุปผลการประเมิน PISA 2000 จนถึง PISA 2015 ของประเทศไทย พบว่าวิทยาศาสตร์มีคะแนนลดลง คะแนนเฉลี่ย อยู่ในช่วงลำดับที่ 51-57 ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD มากกว่าหนึ่งระดับ และคะแนนอยู่ในกลุ่มเดียวกับประเทศมอลโดวา แอลเบเนีย ตุรกี กาตาร์ และเม็กซิโก ประเทศในเอเชียที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าไทยมีเพียงอินโดนีเซียและ ผลการวิจัยโครงการ TIMSS 2015 พบว่าวิทยาศาสตร์มี คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 456 คะแนน จัดอยู่ในอันดับที่ 26 ของประเทศที่เข้าร่วมทั้งหมด 39 ประเทศ ไม่อยู่ใน 10 อันดับแรกซึ่งมีทั้งหมด 11 ประเทศ คือ สิงคโปร์ ญี่ปุ่น จีน-ไทเป เกาหลีใต้ สโลวีเนีย ฮังการี รัสเซีย อังกฤษ คาซัคสถาน ไอร์แลนด์และสหรัฐอเมริกา เพราะนักเรียนไทยส่วนใหญ่มีความสามารถทางการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ

จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O – NET) ปีการศึกษา 2559 สาระวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในกลุ่มโรงเรียนขนาดกลางในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตราด คะแนนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 41.31 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตราด, 2560) และผลการรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O – NET) ปีการศึกษา 2558, 2559 ระดับโรงเรียนพบว่ามีความเฉลี่ย 46.08 และ 41.30 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2560) ซึ่งค่าเฉลี่ยมีแนวโน้มลดลง และต่ำกว่าร้อยละ 50 ซึ่งล้วนแต่เป็นการประเมินทักษะการคิดในด้านการคิดวิเคราะห์ และจากรายงานการประเมินตนเอง (SAR) ปีการศึกษา 2559 ของโรงเรียนชุมชนวัดแสนตุง พบว่า ในวิชาวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างต่ำ ผู้เรียนขาดการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ จุดที่ควรพัฒนา ครูควรจัดกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด ฝึกทำ ฝึกแก้ปัญหา ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ใช้สื่อนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย (โรงเรียนชุมชนวัดแสนตุง, 2559, น. 99-102) สอดคล้องกับการวัดผลประเมินผลในสภาพจริงในวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสอนอยู่ โดยได้สังเกตพฤติกรรม ตรวจสอบงาน การนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ นักเรียนไม่ค่อยกล้าแสดงออกทางความคิด ไม่สามารถคิดวิเคราะห์ในด้านความสำคัญ ความสัมพันธ์และด้านหลักการได้ถูกต้อง คล่องแคล่ว จากสภาพปัญหาการเรียนรู้ของนักเรียนดังกล่าว ทั้งผลการทดสอบในระดับนานาชาติ ระดับประเทศในภาพรวม ระดับกลุ่มโรงเรียน ระดับโรงเรียน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และมีทักษะในความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ที่ต่ำ นักเรียนควรได้รับการพัฒนาเพื่อให้เท่าทันในยุคศตวรรษที่ 21

แนวทางของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 เน้นที่การรู้วิทยาศาสตร์ สมรรถนะ ทักษะที่จำเป็นเพื่อเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมต่อการเปลี่ยนแปลง การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไม่สามารถที่จะให้แต่ความรู้กับผู้เรียนได้ครบและเป็นปัจจุบันเนื่องจากความรู้มีมากและเปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลา ดังนั้น การจัดการเรียนการสอน จึงต้องให้ผู้เรียนสามารถสืบค้น ค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีทักษะที่จำเป็นต่อการสร้างองค์ความรู้และการแสวงหาความรู้ (จุฬารัตน์ ธรรมประทีป และมนัส บุญประกอบ, 2557, น. 10-49-10-51) และการจัดการเรียน

การสอนวิทยาศาสตร์ที่เป็นปัญหามาก คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง (ดวงเดือน พินสุวรรณ, 2558, น. 10-16)

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ไม่ได้มุ่งเน้นการสอนเนื้อหาเพียงอย่างเดียว ยังเน้นการใช้ กระบวนการเรียนรู้ ส่งผลนักเรียนมีความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น ซึ่งรูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ที่ ต้องการให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นเจ้าขององค์ความรู้ แสวงหาข้อมูลที่อยู่นอกห้องเรียนได้ รู้จักเลือก พิจารณา กลับกรองข้อมูลและวิเคราะห์ เพื่อนำมาใช้เป็นองค์ความรู้อย่างแท้จริง คือรูปแบบ การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning PBL) เป็นวิธีที่เสริมให้ผู้เรียนเป็น บุคคลแห่งการเรียนรู้ตามเจตนารมณ์ แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2545 (อัญชลี ชยานุวัชร, 2554, น. 77-79) การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการใช้ปัญหาเป็นสิ่งที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยผู้สอนเป็นผู้นำให้นักเรียนไปสัมผัสกับปัญหา สถานการณ์ที่มีความสำคัญและ เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน ซึ่งปัญหานั้น ๆ จะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบค้นหาข้อมูลเพื่อให้เข้าใจปัญหา ใช้กระบวนการกลุ่ม ร่วมกัน ได้เห็นทางเลือก และวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น การพัฒนาผู้เรียนในทักษะและ กระบวนการเรียนรู้นี้จะเกิดการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ (ทศนา เขมมณี, 2553, น. 137; สำนักงาน เลขาธิการสภาการศึกษา, 2550, น. 1)

ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีรูปแบบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ สอดคล้องกับ ทศน์ศรี เสมียนเพชรและจงสุข คงเสน. (2544, น. 6) กล่าวไว้ว่า การออกแบบหลักสูตรการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีเป้าหมายสำคัญคือการ พัฒนาผู้เรียนให้คิดเป็น แก้ปัญหาได้ มีนิสัยใฝ่เรียนรู้ ตลอดชีวิต สอดคล้องกับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ตามมาตรฐานการศึกษา คือมาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์มาตรฐานที่ 3 ผู้เรียนมีทักษะในการทำงาน รักการทำงาน ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และมาตรฐานที่ 6 ผู้เรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รักการเรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

จากการศึกษาข้อดีและประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานพบว่าเป็นการพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทักษะการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต (มณฑรา ธรรมบุศย์, 2545, น. 17; ภัทราวดี มากมี, 2554, น. 13) รูปแบบการสอนทำให้นักเรียนรู้สึกสนุก มีความตั้งใจเรียนในการศึกษาค้นคว้า นอกจากจะส่งผลให้นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์สูงแล้วผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็จะสูงขึ้นด้วย (จุฬาลักษณ์ เรืองณรงค์ และอัญญาภรณ์ แก้วทองค์, 2559, น. 8-9) สอดคล้องกับ ดิเรก พรสีมา (2559) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้โดยยึดปัญหาเป็นฐาน เป็นสิ่งที่ครู 4.0 ต้องเน้นเพราะเป็นการสร้างชุมชนแห่งความสงสัย ทำให้ผู้เรียนแต่ละคน กระตือรือร้นและคิดค้นหาความรู้และคำตอบอยู่ตลอดเวลา (Active Learner) ส่งผลให้นักเรียนค้นพบความรู้ใหม่ สร้างสรรค์ความรู้ใหม่และสร้างนวัตกรรมใหม่ เหมาะสมกับยุคศตวรรษที่ 21

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาประโยชน์และข้อดีของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน มาข้างต้น เห็นควรที่จะนำมาจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสอนอยู่ ซึ่งมีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน ตามที่กิ่งฟ้า สีนธวัชและสุจินต์ วิศวธีรานนท์ (2557, น. 6-36-6-39); ทศนา เขมมณีและคณะ (2544, น. 13-14) ได้กล่าวถึง พัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนตาม

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ซึ่งขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาช่วงอายุ 11 หรือ 12 ปีขึ้นไป จะมีพัฒนาการในขั้นปฏิบัติการนามธรรม (Formal Operational Stage) นักเรียนจะสามารถแสดงความคิดเห็นเชิงนามธรรม สามารถคิดอย่างเป็นเหตุผลและคิดในสิ่งที่ซับซ้อน ได้มากขึ้น ถ้าหากส่งเสริมและพัฒนาได้ อย่างเต็มที่ จะสามารถคิดอย่างเป็นเหตุผลและแก้ปัญหาได้ดี

นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ยังสะท้อนหลักแนวคิดของทฤษฎีการสร้างสรรค์ปัญญา (Constructivism) ซึ่งเชื่อว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีจากสิ่งรอบตัว การเรียนการสอนที่ผู้เรียน เรียนโดยการสร้างสรรค์และประมวลความรู้ แสวงหาความรู้จากหลากหลายแหล่งข้อมูล เพื่อสรุปเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเอง แหล่งเรียนรู้ที่สำคัญในปัจจุบันคือแหล่งเรียนรู้ในอินเทอร์เน็ต (อัญชลี ชยานุวัชร, 2554, น. 20) ซึ่งเหมาะกับช่วงวัยของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีความสนใจและมีทักษะความสามารถในการใช้เทคโนโลยี อาทิ โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต ในการสืบค้นงานกันอย่างแพร่หลายและคล่องแคล่ว การพัฒนาผู้เรียนจำเป็นต้องพัฒนาทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์และพิจารณาความเชื่อถือของข้อมูลที่ต้องสืบค้นควบคู่กันไป (สุรกิจ ปรางสร และอรุพงศ์ แพทย์คชา, 2556, น. 82)

ในการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานพบว่าในขั้นตอนการสอน นักเรียนจำเป็นต้องมีการสืบค้นข้อมูล จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย มีอยู่มากมายและกระจัดกระจาย ไม่สะดวก มีความยากลำบากในการสืบค้นข้อมูล เช่นหนังสือ ตำราเรียนที่เก่า มีไม่เพียงพอกับความต้องการ การใช้แหล่งสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต ก็มีข้อมูลที่หลากหลายทั้งน่าเชื่อถือได้และเชื่อถือไม่ได้ ดังนั้นบทเรียนเว็บควิสต์ (Web Quest) เป็นการจัดการเรียนรู้ผ่านเว็บ (WEB) ที่น่าสนใจ เกิดจากแนวคิดของ Dodge และ March เป็นเว็บ (WEB) ที่มีการออกแบบเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นแหล่งที่ให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้ได้ด้วยการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามที่กำหนดให้ โดยผู้สอนได้ทำการคัดเลือกเว็บไซต์ที่เหมาะสม จัดโครงสร้างในการเรียนรู้ ใช้ตัวเชื่อมโยง (Link) ไปยังแหล่งต่าง ๆ บนเว็บไซต์ทั่วโลก ส่งผลให้นักเรียนสามารถนำข้อมูลใหม่ ๆ ไปใช้แก้ปัญหาได้ด้วยความเข้าใจ การใช้กิจกรรมการเรียนเว็บควิสต์ประกอบด้วยสำคัญ 6 องค์ประกอบ คือ 1. ส่วนของบทนำ 2. ภารกิจ/งาน 3. ส่วนของแหล่งความรู้ 4. ส่วนของกระบวนการ 5. ส่วนของการสรุป 6. ส่วนของประเมินผล (วสันต์ อดิศัพท์, 2546, น. 52; Dodge Bernie, 1995) ซึ่งเว็บควิสต์ (Web Quest) มีข้อดี ช่วยให้ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าได้ด้วยตนเองอย่างมีลำดับขั้นตอน ได้รับความสนใจให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้และต้องการสืบหาข้อมูล โดยการเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลความรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา สามารถค้นคว้าต่อเนื่องไป ได้ไม่รู้จักจบตามความสนใจของผู้เรียนแต่ละคน เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายในระดับการคิดวิเคราะห์ (สุรกิจ ปรางสร และอรุพงศ์ แพทย์คชา, 2556, น. 91-92)

จากการศึกษา รูปแบบ ลักษณะ ข้อดีของการจัดการเรียนการรู้แบบเว็บควิสต์ (Web Quest) มีความสอดคล้องสามารถนำมาเชื่อมโยงกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีทั้งหมด 6 ขั้นตอนมีดังนี้ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษา ค้นคว้า ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550, น. 8) โดยเฉพาะขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนสามารถใช้ส่วนของแหล่งความรู้บน (Web Quest) ในการศึกษาข้อมูลสิ่งต้องเรียนรู้อันค้นคว้าด้วยตนเองด้วยความน่าเชื่อถือ ช่วยให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า ข้อมูลได้สะดวกรวดเร็ว มาก

ยิ่งขึ้น เข้าถึงแหล่งข้อมูลได้ง่ายสะดวกรวดเร็ว ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ บรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนได้ง่ายขึ้น

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการพิจารณาเลือกเนื้อหาสาระเรื่อง เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ซึ่งอยู่ในสาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มีเนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานและมีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของนักเรียน เพราะเกี่ยวข้องในการดำรงชีวิต การใช้สารเคมี การเก็บ หรือทำลายทิ้งอย่างไม่ถูกวิธี โดยขาดความรู้และความเข้าใจที่ถูกต้องจะทำให้เกิดอันตรายต่อตัวนักเรียน บุคคลรอบข้างและสิ่งแวดล้อม (นวลจิตต์ เขาวงกตพิงศ์, 2554, น. 5-4) การเรียนรู้เรื่องสารในชีวิตประจำวัน จะทำให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจและตระหนักในการใช้สารเคมีในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง ก่อให้เกิดประโยชน์ที่ยั่งยืน ไม่เกิดอันตรายต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม

จากการศึกษาข้อดีและประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บเควสท์ อันเนื่องด้วยรูปแบบขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ น่าจะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และมีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ที่สูงขึ้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาผลการจัดการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บเควสท์ (Web Quest) เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และมีทักษะความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ส่งเสริมให้เกิดการรู้วิทยาศาสตร์ มีสมรรถนะ ทักษะที่จำเป็น มีความพร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในศตวรรษที่ 21

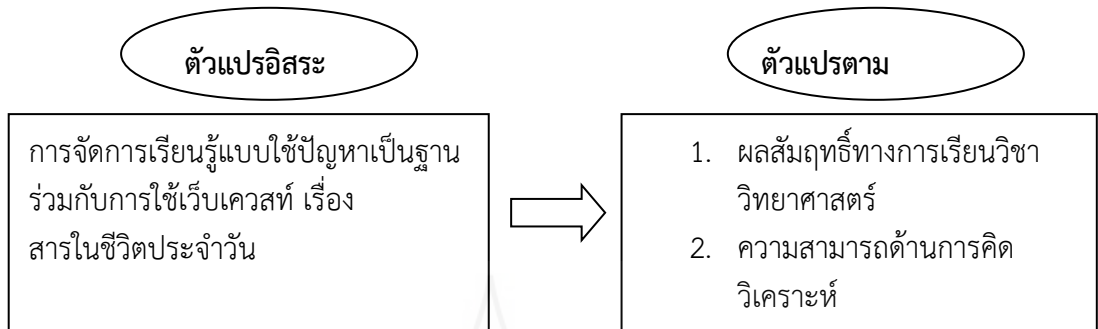
2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บเควสท์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน กับเกณฑ์ร้อยละ 80

2.2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บเควสท์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

3. กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการศึกษาเอกสาร ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้แบบเว็บเควสท์ (Web Quest) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน,ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บเควสท์ (Web Quest) เพื่อใช้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวันและมีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

4. สมมติฐานการวิจัย

4.1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บควอสต์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 80

4.2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บควอสต์ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ขอบเขตการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.1 ประชากร ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประถมศึกษาขนาดกลางในจังหวัดตราด 59 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตราด จำนวน 68 ห้องเรียนจำนวนนักเรียน 1,572 คน จัดเป็นห้องเรียน แบบคละความสามารถ

5.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนวัดแสนตุง จังหวัดตราด ปีการศึกษา 2560 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียนจำนวน 18 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (multistage random sampling)

5.2 ตัวแปรของการวิจัย

ตัวแปรที่นำมาศึกษาในครั้งนี้ ประกอบด้วย

5.2.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บควอสต์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

5.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2) ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

5.3 ขอบเขตของเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้รายวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีเนื้อหาตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สารที่ 3 สารและสมบัติของสารและสารที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.4. ระยะเวลาในการทดลอง

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ใช้เวลาในการดำเนินการทดลอง สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง จำนวน 7 สัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 20 ชั่วโมง

6. นิยามศัพท์เฉพาะ

6.1 การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem - based Learning) หมายถึง รูปแบบวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาจาก สถานการณ์ปัญหา (Problem หรือ Scenario) ที่มีความสำคัญ เกิดขึ้นจริงและสัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนใคร่อยาก เรียนรู้ ค้นหาคำตอบ นำไปสู่การค้นพบที่เกิดจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดกระบวนการคิด วิเคราะห์ ใช้กระบวนการกลุ่มทำงานร่วมกันเป็นทีมร่วมกันแก้ปัญหา เป็นผู้ตัดสินใจในการแสวงหา ความรู้ ด้วยวิธีการต่าง ๆ แหล่งวิทยาการที่หลากหลาย โดยผู้สอนทำหน้าที่เป็นโค้ช (Coach) ค่อยให้ คำแนะนำและอำนวยความสะดวก ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์ จากการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน โดยมีรูปแบบที่ประกอบด้วย ขั้นตอนการสอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่างๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความ สนใจ มองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่ปัญหาที่ผู้เรียนต้องการเรียนรู้และเกิดความสนใจที่จะ ค้นหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหา ที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่ง ผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วย ตนเองจากหลากหลายวิธี

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยน เรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลงานว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของ ปัญหาอีกครั้งด้วยความคิดอิสระ

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และ นำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ประเมินผลงานโดยผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้อง

6.2 การจัดการเรียนรู้แบบเว็บเควสท์ (Web Quest)

เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการสืบเสาะเป็นหลัก (Inquiry-Oriented Activities) โดยมีแหล่งข้อมูลส่วนใหญ่อยู่บนระบบอินเทอร์เน็ต และครูผู้สอนได้ทำการคัดเลือกมาแล้วว่า

เป็นเว็บไซต์ที่เหมาะสม โดยมีการกำหนดสถานการณ์ปัญหาไว้ในภาระงาน มีการกำหนดกระบวนการทำงานให้ผู้เรียนอย่างชัดเจน มีเกณฑ์การประเมินผลงานที่ช่วยให้ผู้เรียนรู้เกณฑ์การประเมินการทำงานของตนเอง โดยสรุปบทเรียนแสงรู้บนเว็บ ประกอบด้วยองค์ประกอบ 6 ส่วน ดังนี้

6.2.1 ส่วนของบทนำ ประกอบไปด้วยชื่อ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

6.2.2 ส่วนของภารกิจ/งาน เป็นส่วนที่เป็นกิจกรรมที่ป้อนให้นักเรียนทำกิจกรรมตามที่ครูออกแบบไว้ เช่น มอบหมายให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล จากแหล่งข้อมูลที่ครูกำหนด

6.2.3 ส่วนของแหล่งความรู้ เป็นแหล่งความรู้ที่นักเรียนสามารถเข้าสืบค้นได้ด้วยตนเอง อาจเป็นเว็บไซต์ หนังสือตำรา เอกสาร เป็นต้น

6.2.4 ส่วนของกระบวนการ เป็นลำดับขั้นของความคิด อยู่ในรูปของคำถาม เป็นกรอบและแนวทางให้นักเรียนเข้าถึงองค์ความรู้ด้วยตนเอง

6.2.5 ส่วนของประเมินผล เป็นส่วนที่บอกให้นักเรียนได้ทราบถึง รูปแบบ แนวทางการประเมินตามงานที่ได้รับมอบหมาย ว่ามีเกณฑ์การประเมินอะไรบ้าง เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของงานที่ตั้งไว้

6.2.6 ส่วนของการสรุป เป็นส่วนที่นักเรียน จะได้ทราบว่านักเรียนได้เรียนรู้อะไรไปบ้างแล้ว สามารถช่วยให้นักเรียนขยายผลการเรียนรู้ของตนเอง และมีการแนะนำหัวข้อหรือสิ่งที่นักเรียนต้องการค้นหาต่อไปได้

6.3 การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บเควสท์

เป็นรูปแบบวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาจาก สถานการณ์ปัญหา (Problem หรือ Scenario) ที่มีความสำคัญ เกิดขึ้นจริงและสัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนใคร่อยากเรียนรู้ ค้นหาคำตอบ นำไปสู่การค้นพบที่เกิดจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดกระบวนการคิด วิเคราะห์ ใช้กระบวนการกลุ่มทำงานร่วมกันเป็นทีมร่วมกันแก้ปัญหา เป็นผู้ตัดสินใจในการแสวงหาความรู้ ด้วยวิธีการต่าง ๆ แหล่งวิทยาการที่หลากหลาย โดยผู้สอนทำหน้าที่เป็นโค้ช (Coach) ค่อยให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวก ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์ จากการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน โดยมีรูปแบบที่ประกอบด้วยขั้นตอนการสอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงานและนำรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบเว็บเควสท์ เข้ามาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานในขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า เป็นส่วนใหญ่ เพื่อช่วยให้กระบวนการจัดการเรียนการสอนบรรลุตามเป้าหมาย

6.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ผลการเรียนรู้ที่เกิดจากความรู้ ความคิด ความสามารถของผู้เรียนในเนื้อหาสาระตามจุดประสงค์ที่กำหนดให้เรียน ตามแนวคิดของบลูม ซึ่งมีขอบเขตของพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ การวิเคราะห์ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ

6.5 ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นวัตถุสิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบของเรื่องราว หรือเนื้อหา ต่างๆ การวิเคราะห์แบ่งแยกออกเป็น 3 อย่าง ได้แก่ วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ วิเคราะห์หลักการ ซึ่งวัดจากแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ฉบับก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ และใช้แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ฉบับหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ

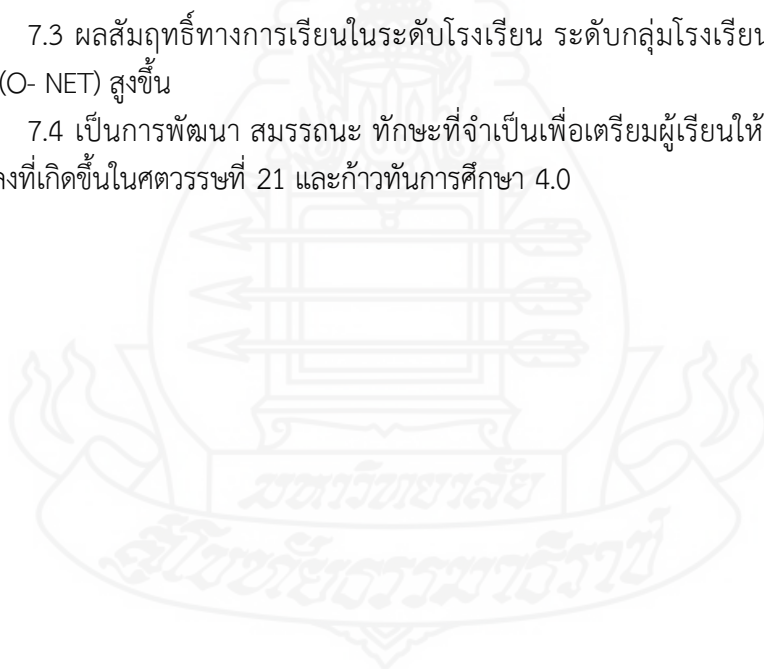
7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

7.1 ได้แนวทางในการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บควสต์ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน

7.2 นักเรียนมีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ที่สูงขึ้นและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

7.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับโรงเรียน ระดับกลุ่มโรงเรียนและผลการทดสอบระดับชาติ (O- NET) สูงขึ้น

7.4 เป็นการพัฒนา สมรรถนะ ทักษะที่จำเป็นเพื่อเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 21 และก้าวทันการศึกษา 4.0



บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บเควสท์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และได้นำเสนอตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 - 1.1 ขอบเขตสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.2 ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้น ป.6
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem - Based Learning; PBL)
 - 2.1 ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.3 ลักษณะที่สำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.4 ขั้นตอนกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.5 ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.6 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.7 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.8 ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
3. การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เว็บเควสท์ (Web Quest)
 - 3.1 ความหมายและองค์ประกอบของเว็บเควสท์
 - 3.2 คุณลักษณะสำคัญของเว็บเควสท์ (Web Quest)
 - 3.3 ประเภทของกิจกรรมการเรียนการสอนแบบเว็บเควสท์
 - 3.4 การสร้างและการพัฒนาบทเรียนแบบ เว็บเควสท์ (Web Quest)
 - 3.5 ประโยชน์และการนำเว็บเควสท์ (Web Quest) ไปใช้
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
 - 4.1 ความหมายและขอบเขตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 4.2 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
5. ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์
 - 5.1 ความหมายและขอบเขตของการคิดวิเคราะห์
 - 5.2 ลักษณะของคนที่มีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์
 - 5.3 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น. 1-2) ได้พัฒนาหลักสูตรและจัดทำสารการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์โดยมีขอบเขตสารการเรียนรู้ดังนี้

1.1 ขอบเขตสารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหาที่หลากหลาย การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ลงมือปฏิบัติจริงเหมาะสมกับระดับชั้น และหลากหลาย โดยมีสารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น 8 สารดังแสดงตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ขอบเขตสารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่	เรื่อง	ขอบเขตสารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
1	สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต	หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ
2	ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ
3	สารและสมบัติของสาร	สมบัติของวัสดุและสาร แรงแยัดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนแปลงสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร
4	แรงและการเคลื่อนที่	ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแม่โน้มถ่วง แรงแม่เหนี่ยวนำ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ แรงเสียดทาน การเคลื่อนที่ของวัตถุ โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน
5	พลังงาน	พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง วงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ปฏิกิริยานิวเคลียร์และกัมมันตภาพรังสีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

สาระที่	เรื่อง	ขอบเขตสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
6	กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก	โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของหิน ดิน อากาศ น้ำ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปฏิกิริยาทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ
7	ดาราศาสตร์และอวกาศ	วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของโลก ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ
8	ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

1.2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จากขอบเขตสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ดังกล่าว สาระที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ได้แก่ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสารและสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยได้วิเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และสาระการเรียนรู้แกนกลาง ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 วิเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ว.3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	1. สำรวจและจำแนกประเภทของสารต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยใช้สมบัติและการใช้ประโยชน์ของสาร	จำแนกประเภทของสารต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันตามการใช้ประโยชน์ แบ่งได้เป็นสารปรุงรสอาหาร สารแต่งสีอาหาร สารทำความสะอาด สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช ซึ่งสารแต่ละประเภท มีความเป็นกรด เบสแตกต่างกัน
	2. อภิปรายการเลือกใช้สารแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้อง	การใช้สารต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ว.3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	1. อภิปรายการเปลี่ยนแปลงของสารที่ก่อให้เกิดผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	การเปลี่ยนแปลงของสารทั้งการละลาย การเปลี่ยนสถานะและการเกิดสารใหม่ต่างก็มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน	<ol style="list-style-type: none"> ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นหรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า คาดการณ์ สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ เลือกอุปกรณ์ และวิธีการสำรวจตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้ บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณ และคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจ ตรวจสอบต่อไป แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย ลงความเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ 	-

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	7. บันทึกและอธิบายผลการ สำรวจ ตรวจสอบตาม ความเป็นจริง มีเหตุผล และมีประจักษ์พยาน อ้างอิง	-
	8. นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา และ เขียนรายงานแสดง กระบวนการและผลของ งานให้ผู้อื่นเข้าใจ	-

ที่มา: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. หน้า 42, 48, 99.

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL)

2.1 ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning : PBL) มีชื่อเรียกที่หลากหลาย ดังเช่น การจัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นหลัก (ทิตินา แคมมณี, 2553, น. 137) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (รัชนิกร หงส์พนัส, 2547) การเรียนรู้จากปัญหา (วรางคณา ทองนพคุณ และศิริวรรณ ฉัตรมณีรุ่งเจริญ, 2556) การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2548)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้คำว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อต้องการจัดการเรียนรู้โดยมีสถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวันเป็นตัวเร้า กระตุ้นความสนใจให้เกิดการเรียนรู้ เกิดความสงสัย ใคร่อยากค้นหาคำตอบ นำไปสู่การค้นพบที่เกิดจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง จากการศึกษาพบว่า มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

วัลลี สัตยาศัย (2547, น. 16) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นวิธีการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้า หาความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาโดยศึกษาหรือเตรียมตัวล่วงหน้าเกี่ยวกับปัญหานั้นๆ มาก่อน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, น. 1) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มจากปัญหา เกิดการสร้างองค์ความรู้จากกระบวนการกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหา

จากสถานการณ์ที่มีความสำคัญและสัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน ปัญหานั้นเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และกระตุ้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา อย่างมีเหตุผลและการสืบค้นหาข้อมูลเพื่อให้เข้าใจในกลไกของตัวปัญหา มุ่งพัฒนาผู้เรียนในทักษะและกระบวนการเรียนรู้ เกิดการชี้แนะตนเองจนเกิดการความรู้ใหม่ ๆ โดยผ่านกระบวนการคิด การแก้ปัญหาอย่างมีความหมายต่อผู้เรียน

ยรรยง สิ้นธุ์งาม (2551, น. 2) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นวิธีการเรียนรู้ที่มีรูปแบบการเรียนรู้ที่นำปัญหามาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (constructivism) โดยสร้างความรู้ใหม่จากปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ส่งเสริมให้เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา ได้รับความรู้ควบคู่ในศาสตร์สาขาวิชาที่ได้เรียนพร้อมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพราะจากกระบวนการทำงานต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหานั้นเป็นหลัก ใช้เทคนิคการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เผชิญปัญหาด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดที่หลากหลาย เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

ทิตินา แคมมณี (2553, น. 137) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นสิ่งที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุตามเป้าหมาย โดยผู้สอนช่วยให้นักเรียนสัมผัสกับปัญหาและฝึกกระบวนการคิด วิเคราะห์ปัญหา ใช้กระบวนการกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหา ทำให้เกิดความเข้าใจ มองเห็นปัญหา วิธีการที่จะแก้ปัญหาได้หลากหลาย จนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิดและการแก้ปัญหาต่าง ๆ

วัชรรา เล่าเรียนดี (2553, น. 107) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ โดยมีปัญหาเป็นสิ่งที่กระตุ้นทำให้เกิดการเรียนรู้เกิดขึ้น โดยกำหนดปัญหาให้กับผู้เรียนก่อน ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้จากปัญหาที่ถูกถามและรู้ว่าตนเองจำเป็นต้องเรียนรู้ความรู้ใหม่ก่อนถึงจะแก้ปัญหาได้

วรางคณา ทองนพคุณ และศิริวรรณ ฉัตรมณีรุ่งเจริญ (2556, น. 42) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นวิธีการเตรียมความพร้อมให้นักเรียนสามารถรับมือกับปัญหาที่พบ ฝึกให้แก้ปัญหา กล้าตัดสินใจในการแสวงหาความรู้ จนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เน้นการทำงานเป็นทีม โดยครูเป็นโค้ช (Coach) ให้ความช่วยเหลือแนะนำ สามารถนำทักษะที่ได้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

Gallagher (1997, pp. 332-362) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องเรียนรู้จากการเรียน (Learn to learn) โดยนักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ร่วมค้นหาวิธีแก้ปัญหา โดยบูรณาการความรู้กับการแก้ปัญหาเข้าไว้ด้วยกัน ปัญหาที่ใช้นั้นเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน มุ่งเน้นพัฒนา นักเรียนในด้านทักษะการเรียนรู้สู่การเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้โดยชี้แนะตนเองได้

Torp and Sage (1998, pp. 14-16) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นการเน้นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ได้จากการสำรวจ ค้นคว้า การแก้ปัญหาที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน โดยใช้ปัญหาเป็นตัวเร้าความสนใจ ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา จนพัฒนาไปสู่การเป็นผู้ที่เรียนรู้โดยการชี้แนะตนเองได้ ครูจะคอยให้คำแนะนำและช่วยเหลืออำนวยความสะดวก ส่งเสริมด้านกระบวนการคิดจนเกิดการเรียนรู้ที่ครบถ้วนสมบูรณ์

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง รูปแบบวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาจาก สถานการณ์ปัญหา ที่มีความสำคัญ เกิดขึ้นจริงและสัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนใคร่อยากเรียนรู้ ค้นหา

คำตอบ นำไปสู่การค้นพบที่เกิดจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดกระบวนการคิด วิเคราะห์ ใช้กระบวนการกลุ่มทำงานร่วมกันเป็นทีมร่วมกันแก้ปัญหา เป็นผู้ตัดสินใจในการแสวงหาความรู้ ด้วยวิธีการต่าง ๆ แหล่งวิทยาการที่หลากหลาย โดยผู้สอนทำหน้าที่เป็นโค้ชคอยให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวก ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์

2.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – based Learning หรือ PBL) มีแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง สอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

รัชนีกร หงส์พันธ์ (2547, น. 46) ได้กล่าวว่า การใช้ปัญหาเป็นฐาน มีแนวคิดบนพื้นฐานของทฤษฎีจิตวิทยาพุทธิปัญญานิยม (Cognitive Psychology) เป็นการเรียนรู้แบบเน้นการใช้กระบวนการคิด ความเข้าใจ การรับรู้สิ่งเร้าที่มากกระตุ้นผสมผสานกับประสบการณ์เดิมในอดีต ทำให้เกิดการเรียนรู้ซึ่งผสมผสานระหว่างประสบการณ์ปัจจุบัน กับประสบการณ์ในอดีต ดังนั้น การสร้างความรู้ใหม่ ต้องใช้พื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่ และมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการค้นพบความรู้ใหม่จากการลงมือกระทำด้วยตนเอง และสามารถนำข้อมูลมาใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ได้โดยผู้สอนเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำ

อัญชลี ชยานุวัชร (2554, น. 77-79); อรธิดา ประसार (2559, น. 32) ได้กล่าวว่าการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Learner- centered approach) ในรูปแบบการจัดการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการสร้างสรรค์ปัญญาหรือทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ที่เชื่อว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีจากสิ่งรอบตัว ทฤษฎีนี้หมายถึงการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสร้างสรรค์และประมวลความรู้ด้วยตนเอง แสวงหาความรู้จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อสรุปเป็นองค์ความรู้โดยใช้ประสบการณ์ของตนและปรับให้เหมาะสม เป็นการเรียนรู้เชิงค้นหา (discovery learning) จากจุดตั้งต้นที่ยังไม่มีความรู้ไปจนถึงจุดหมายปลายทาง (destination) ซึ่งเป็นความรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียน คงทน ไม่ล้าสมัย และสามารถถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจได้ดี และช่วยสร้างความรู้ใหม่ต่อไปอย่างไม่สิ้นสุด เป็นการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการ (process) ไม่ใช่ผลลัพธ์ตอนท้าย (product)

อรธิดา ประसार (2559, น. 32) กล่าวว่าการใช้ปัญหาเป็นฐาน เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Theory of cooperative learning) ซึ่งในการจัดการเรียนรู้ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบให้ครบทั้ง 5 ประการ คือ การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด การพึ่งพา เกื้อกูลกัน ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน ทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ มีทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล การทำงานกลุ่มย่อย ที่จัดละความสามารถ การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มเป็นสิ่งสำคัญในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ใช้วิธีการที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

Kruse (2008, p. 1) กล่าวถึงการใช้ปัญหาเป็นฐาน เกี่ยวกับ ทฤษฎีการสร้างสรรค์ปัญญา (Constructivism) ซึ่งประกอบด้วยหลักสำคัญ เช่น องค์ความรู้ที่ได้มาสร้างขึ้นโดยประสบการณ์ (experiential learning) ผู้เรียนรับผิดชอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยเรียนรู้เชิงรุก (active learning) การเรียนรู้เป็นกระบวนการการสร้างควมหมายจากมุมมอง ร่วมมือกัน ที่หลากหลายของสมาชิกในกลุ่มเรียน (collaborative learning) การเรียนรู้เกิดในสถานการณ์จริง (realistic settings) ผู้เรียนเลือก

เรียนรู้โดยเลือกเนื้อหาและกิจกรรมที่ต้องการและเนื้อหาของบทเรียนจะจัดแบบองค์รวม ไม่แยกแยะเป็นกิจกรรมย่อย ๆ (holistic approach)

จากการศึกษาจากนักการศึกษาข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) มีแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับ 1) ทฤษฎีการสร้างสรรคปัญญา หรือ ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ซึ่งให้ความสำคัญกับผู้เรียน ครูเป็นผู้ให้การสนับสนุน ผู้แนะนำ กระตุ้นและท้าทายให้เกิดการเรียนรู้ ใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด เกิดการเรียนรู้โดยตนเอง นำความคิดไปสร้างสรรค์ชิ้นงาน จนเกิดเป็นองค์ความรู้ของตนเองที่มีความหมายและคงทนต่อผู้เรียน 2) ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Theory of cooperative learning) เป็นทักษะการทำงานกลุ่มย่อย ทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ 3) ทฤษฎีจิตวิทยาพุทธิปัญญานิยม (Cognitive Psychology) การสร้างความรู้ใหม่โดยมีพื้นฐานความรู้เดิมร่วมกับการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยการกระทำด้วยตนเอง และนำข้อมูลออกมาใช้ในการกระทำ มีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ โดยผู้สอนเป็นเพียงให้คำแนะนำเท่านั้น

2.3 ลักษณะที่สำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

Barrows and Tamblyn (1980, pp. 192-193) ได้สรุปลักษณะสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. เสนอปัญหาเป็นอันดับแรกในชั้นการเรียนรู้ของนักเรียน
2. ปัญหาที่ใช้เป็นปัญหาที่สามารถพบในชีวิตจริง
3. นักเรียนมีอิสระในการแสดงความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล ประยุกต์ใช้ความรู้ในกระบวนการกลุ่มและการประเมินผลการเรียนด้วยตนเองที่เหมาะสมกับขั้นตอนของการเรียนรู้
4. เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ที่มีขั้นตอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นแนวทางในการกำหนดกระบวนการทำงานเพื่อแก้ปัญหา
5. จะเกิดความรู้และทักษะเมื่อได้ทำงานหรือมีการแก้ปัญหาที่ใช้ความรู้และทักษะเหล่านั้น
6. การเรียนรู้จะเกิดจากกระบวนการทำงานในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ในลักษณะที่บูรณาการทั้งความรู้และทักษะกระบวนการเข้าด้วยกัน

มัทธรา ธรรมบุศย์ (2545) ได้สรุปลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
2. ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้
3. การเรียนรู้เกิดขึ้นในกลุ่มผู้เรียนที่มีขนาดเล็ก
4. ครูเป็นผู้ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวก
5. ผู้เรียนแก้ปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ ๆ ด้วยตนเอง
6. ปัญหาที่นำมาใช้มีลักษณะไม่ชัดเจน อาจมีคำตอบได้หลายคำตอบหรือแก้ไขปัญหาก็ได้หลายทาง
7. การประเมินผลจากสถานการณ์จริง จากความสามารถในการปฏิบัติ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, น. 2-3) ได้สรุปลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ต้องมีสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้
2. ปัญหาที่นำมาใช้นั้นเกิดขึ้นในชีวิตจริง
3. ผู้เรียนเรียนรู้โดยการนำตนเอง (Self-Directed Learning) สืบค้น แสวงหาคำตอบ ต้องวางแผนด้านการเรียน เวลา วิธีการ รวมทั้งประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. ผู้เรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย เพื่อค้นหาความรู้ข้อมูลร่วมกัน เป็นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุ ทักษะในการรับส่งข้อมูล การจัดระบบตนเอง เรียนรู้ในความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นทีม องค์ความรู้จะผ่านการวิเคราะห์โดยผู้เรียน มีการตัดสินใจและสังเคราะห์ร่วมกัน
5. การเรียนรู้มีลักษณะการบูรณาการความรู้ กระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับคำตอบ เป็นความรู้ที่ชัดเจนด้วยตนเอง
6. การประเมินผลเป็นการประเมินผลจากสภาพจริง

จากลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงของผู้เรียน เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการทำงานเป็นกลุ่มย่อย ผู้เรียนมีอิสระในการแสดงความสามารถในการแก้ปัญหา แสวงหาความรู้ใหม่ ๆ โดยมีการให้เหตุผล ประยุกต์ใช้ความรู้และประเมินผลการเรียนด้วยตนเองที่เหมาะสมกับแต่ละขั้นตอนของการเรียนรู้ ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือให้คำแนะนำ ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้จะมีลักษณะเป็นแบบบูรณาการทั้งความรู้และกระบวนการต่าง ๆ ซึ่งจะได้ออกมาหลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้

2.4 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, น. 8) ได้สรุปขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีรายละเอียดแต่ละขั้นตอนได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจเห็นประเด็นปัญหา และสามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียนและมีความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ในสิ่งที่ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ สามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้แล้วดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยวิธีการที่หลากหลายด้วยตนเอง

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้ถึงความเหมาะสม

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลงานในด้านความเหมาะสมของข้อมูลที่ศึกษา ตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหา

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลายอย่างเหมาะสม และร่วมกันประเมินผลงาน

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2556, น. 325-327) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้มี 7 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นจัดเตรียมและแบ่งกลุ่ม

ขั้นที่ 2 ขั้นกำหนดปัญหา โดยผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัว สนใจ เห็นปัญหาแล้วกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่สนใจใคร่รู้ที่จะค้นหาคำตอบ โดยใช้ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับปัญหา มาเป็นประเด็นในการอภิปราย ซึ่งควรมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาสาระของบทเรียน ทั้งนี้ปัญหานั้นอาจกำหนดโดยผู้เรียน ผู้สอน หรือช่วยกันเสนอก็ได้

ขั้นที่ 3 ขั้นทำความเข้าใจปัญหาที่กำหนด โดยผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียน และต้องอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เช่น

3.1 ให้ความหมาย หรือคำนิยามของปัญหานั้น ๆ อธิบายสถานการณ์ที่เป็นปัญหา

3.2 กำหนดสิ่งที่ไม่รู้และต้องการแสวงหาความรู้

ขั้นที่ 4 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

4.1 อภิปรายเพื่อบอกแนวทาง ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้

4.2 กำหนดวิธีการและแหล่งทรัพยากรในการค้นคว้า จัดเรียงลำดับการ

ปฏิบัติงาน

4.3 สมาชิกในกลุ่มแบ่งหน้าที่ ปฏิบัติงานกันอย่างอิสระ ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก

สะดวก

4.4 ดำเนินการศึกษาค้นคว้าอย่างอิสระและบันทึกข้อมูล

ขั้นที่ 5 ขั้นสังเคราะห์ความรู้ สมาชิกในกลุ่มนำความรู้มาแลกเปลี่ยนความรู้ ทำการอภิปรายและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาถึงความเหมาะสม ถูกต้อง เพียงพอที่นำมาใช้เป็นคำตอบ หากข้อมูลขาดความสมบูรณ์ ต้องช่วยกันวิเคราะห์และค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม

ขั้นที่ 6 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ ในขั้นนี้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของตนเองและประเมินผลงานของตนในด้านความเหมาะสม เพียงพอ และตอบคำถามหรือปัญหาที่กำหนดไว้ได้เพียงพอหรือไม่ โดยร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับข้อมูลที่ได้มา

ขั้นที่ 7 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนจะนำข้อมูลความรู้ที่ได้มานำเสนอเป็นผลงาน โดยอาจเสนอแผนการดำเนินการของกลุ่ม ตั้งแต่ขั้นตอนแรกไปจนถึงขั้นตอนสุดท้ายในขั้นนี้ ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานของกลุ่มตน และได้มีโอกาสประเมินผลงานของกลุ่มตนเองและกลุ่มเพื่อน ซึ่งเป็นการประเมินกระบวนการทำงานและผลการทำงาน

ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ (2551, น. 14-53-14-56) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ผู้สอนให้สถานการณ์ปัญหา (scenario) กับกลุ่มผู้เรียน โดยปัญหาเป็นสถานการณ์ที่เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในวิชาชีพนั้น ๆ

ขั้นที่ 2 ให้ผู้เรียนจัดกลุ่ม 8 - 10 คนโดยมีผู้สอน 1 คน ทำหน้าที่เป็นผู้ช่วย นักเรียนให้ดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เช่น

2.1 ทำความกระจ่างในคำศัพท์ที่ไม่ชัดเจน หรือไม่เข้าใจสถานการณ์ปัญหา
 2.2 การระบุปัญหาโดยแยกแยะปัญหาออกเป็นประเด็นต่าง ๆ
 2.3 มีการระดมสมองโดยนำประเด็นปัญหามาพิจารณาว่าเกิดจากอะไรได้บ้าง เพื่ออธิบายปรากฏการณ์/ เหตุการณ์ต่าง ๆ

2.4 เรียงลำดับคำอธิบายที่เป็นไปได้และตั้งสมมติฐาน พยายามตรวจสอบสมมติฐานที่คิดค้นขึ้นมา

2.5 กลุ่มผู้เรียนร่วมกันกำหนดหัวข้อที่ต้องค้นหาเพิ่มเติมเพื่อนำมาตรวจสอบสมมติฐาน เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ด้วยตนเองในทุกหัวข้อ

ขั้นที่ 3 หลังจากได้วัตถุประสงค์การเรียนรู้แล้ว แต่ละคนศึกษาจากแหล่งความรู้ด้วยตนเอง ในทุกหัวข้อ แต่อาจจะต่างแหล่งกันได้ ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย

ขั้นที่ 4 ผู้เรียนกลับมารวมกลุ่มอีกครั้ง เพื่อร่วมกันอภิปรายถกเถียงถึงหัวข้อความรู้ที่ได้เรียนด้วยตนเองว่าตรงประเด็นและแก้สถานการณ์ปัญหาได้อย่างไร พร้อมสรุปเป็นเนื้อหาความรู้ที่ได้จากสถานการณ์ปัญหาที่ผู้สอนกำหนดให้

อัญชลี ชยานุวัตร (2554, น. 22) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานตามรูปแบบที่ใช้ในมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์มี 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 อธิบายคำศัพท์ที่ไม่เข้าใจ (clarifying unfamiliar terms) กลุ่มผู้เรียนร่วมกันทำความเข้าใจคำศัพท์และข้อความที่อยู่ในโจทย์ปัญหาให้ชัดเจน

ขั้นตอนที่ 2 ระบุปัญหา (problem definition) กลุ่มผู้เรียนร่วมกันระบุปัญหาหลักและตั้งคำถามจากโจทย์ปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 ระดมสมอง (brainstorm) กลุ่มผู้เรียนระดมสมองจากคำถามที่กลุ่มร่วมกันกำหนดขึ้น โดยใช้ความคิดเดิมและรับฟังซึ่งกันและกันเพราะทุกความคิดมีความสำคัญ

ขั้นตอนที่ 4 วิเคราะห์ปัญหา (analyzing the problem) กลุ่มผู้เรียนอธิบายวิเคราะห์ปัญหาและตั้งสมมติฐานที่เชื่อมโยงกันกับปัญหาตามที่ได้ระดมสมองกัน อย่างมีเหตุผล สรุปเป็นความรู้และแนวคิดของกลุ่ม

ขั้นตอนที่ 5 สร้างประเด็นการเรียนรู้ (formulating learning issues) กลุ่มผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เพื่อค้นหาข้อมูลที่จะอธิบายผลการวิเคราะห์ที่ตั้งไว้ และร่วมกันสรุปว่าความรู้ส่วนใดรู้แล้ว ส่วนใดที่ยังไม่รู้หรือจำเป็นต้องไปค้นคว้าเพิ่มเติม

ขั้นตอนที่ 6 ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง (self-study) กลุ่มผู้เรียนค้นคว้าหาคำอธิบายตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยรวบรวมข้อมูล สารสนเทศจากสื่อและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น อินเทอร์เน็ต ผู้รู้ ฯลฯ เพื่อค้นหาคำตอบ

ขั้นตอนที่ 7 รายงานต่อกลุ่ม (reporting) กลุ่มผู้เรียนนำรายงานข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้าเพิ่มเติมมาอภิปราย วิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อสรุปเป็นองค์ความรู้และนำมาเสนอต่อกลุ่มในแต่ละประเด็นการเรียนรู้

จากการศึกษาสรุปได้ว่า ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานจากหลาย ๆ ท่าน พบขั้นตอนการจัดกิจกรรมมีรูปแบบคล้าย ๆ กัน ซึ่งแต่ละรูปแบบสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบ จากแหล่งเรียนรู้ และสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยใช้กระบวนการกลุ่ม ซึ่งในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและยึดรูปแบบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ซึ่งมี 6 ขั้นตอน คือ 1. กำหนดปัญหา 2. ทำความเข้าใจปัญหา 3. ดำเนินการศึกษา ค้นคว้า 4. สังเคราะห์ความรู้ 5. สรุปประเมินค่าของคำตอบ และ 6. นำเสนอประเมินผลงาน ซึ่งเป็นขั้นตอนที่มีความสอดคล้อง เหมาะสมกับระดับของผู้เรียนที่ทำวิจัยในครั้งนี้

2.5 ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, น. 3-4) ได้กล่าวถึงปัญหาที่ใช้เป็นสิ่งสำคัญที่สุด ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่จะช่วยกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ ลักษณะสำคัญของปัญหา คือ

1. เกิดขึ้นในชีวิตจริง ได้จากประสบการณ์อาจมีโอกาสเผชิญกับปัญหานั้น
2. เป็นปัญหาที่พบบ่อย มีข้อมูลประกอบ สำคัญ เพียงพอสำหรับการค้นคว้า
3. เป็นปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบชัดเจน ชับซ้อน คลุมเครือ เกิดความสงสัย
4. ปัญหาที่เป็นประเด็นขัดแย้ง เกิดข้อถกเถียงในสังคม ยังไม่มีข้อยุติ
5. เป็นปัญหาอยู่ในความสนใจ เป็นสิ่งที่อยากรู้
6. ปัญหาที่สร้างความเสียหาย เตือนร้อน เกิดโทษ เป็นสิ่งที่ไม่ดีหากใช้ข้อมูลโดย

ลำพังคนเดียวอาจทำให้ตอบปัญหาผิดพลาด

7. เป็นปัญหาที่มีการยอมรับว่าจริง ถูกต้อง แต่ไม่เชื่อว่าจริง ไม่สอดคล้องกับความคิดของผู้เรียน

8. ปัญหาที่อาจมีแนวทางในการแสวงหาคำตอบได้หลายแนวทาง ครอบคลุมการเรียนรู้ที่กว้างขวาง หลากหลายเนื้อหา

9. เป็นปัญหาที่มีความยากง่าย เหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน และไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ต้องสำรวจค้นคว้า รวบรวมข้อมูลก่อน

ทิพวัลย์ สุทิน และปิยพงศ์ โชติพันธ์ (2554, น. 18) ได้กล่าวถึงลักษณะของโจทย์ปัญหาที่ดีไว้ว่า ควรมีลักษณะดังนี้

1. โจทย์ปัญหาสัมพันธ์กับโลกแห่งความจริง
2. โจทย์ปัญหากระตุ้นพื้นความรู้เดิมเพื่อถ่ายโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่
3. โจทย์ปัญหาไม่มีความท้าทาย เพื่อให้ทุกคนมีส่วนร่วม ร่วมมือกันในการเรียนรู้

นำไปสู่สมมติฐานได้หลากหลาย กระตุ้นความคิดสร้างสรรค์

4. โจทย์ปัญหานั้นต้องสำรวจค้นคว้าเพิ่มเติม ทำให้เกิดความเข้าใจในระดับลึกมากขึ้น ไม่เหมือนวิธีการแก้ปัญหาแบบเดิมที่ผู้เรียนรับความรู้เนื้อหาเดิม เพื่อตอบปัญหา/ คำถาม

5. โจทย์ปัญหาควรเป็นประเด็นปัญหาที่ใช้กระบวนการกลุ่มช่วยกันได้ดีกว่าการตอบรายบุคคล สามารถจูงใจให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม

6. โจทย์ปัญหากระตุ้นสร้างแรงจูงใจ ทำให้เรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น

7. โจทย์ปัญหาไม่หลายมิติ ได้แก่มิติด้านกายภาพ ปัญญา สังคมอารมณ์ ศีลธรรม เป็นต้น

8. โจทย์ปัญหาซับซ้อนอาจจะมีตัวชี้แนะที่สอดคล้องกับบริบทของการเรียนรู้เรื่องนั้นๆ ทำให้การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้เร็วขึ้น

9. โจทย์ปัญหานำไปสู่การตั้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้เหมาะสมกับบทเรียนและเวลาที่กำหนดไว้และมีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน

Torp and Sage (1998, p. 20) ได้กล่าวถึงลักษณะของปัญหาในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ไว้ว่า

1. เป็นปัญหาที่ซับซ้อนมีความยาก
2. เป็นปัญหาที่มีวิธีหาคำตอบได้หลายวิธี
3. เป็นปัญหาที่ต้องมีการสืบสวนค้นคว้า ไม่สามารถหาคำตอบได้ง่าย

จากการศึกษาสรุปได้ว่า ลักษณะของปัญหาที่นำมาสร้างเป็นโจทย์ปัญหาของสถานการณ์ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยสถานการณ์นั้น ๆ ควรเกิดขึ้นจริง เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน และมีความสำคัญต่อผู้เรียน ได้รับความสนใจ มีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน เป็นตัวกระตุ้นท้าทายให้เกิดการเรียนรู้ ด้วยตนเอง และใช้กระบวนการกลุ่ม ร่วมกันแสวงหาค้นคว้าข้อมูลที่หลากหลายวิธี เพื่อให้ได้คำตอบ นำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่

2.6 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, น. 6, 9-13) ได้เสนอบทบาทของครูผู้สอนและบทบาทของนักเรียน ตามตารางที่ 2.3 ดังนี้

ตารางที่ 2.3 แสดงบทบาทครูและบทบาทนักเรียนตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	บทบาทครูผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
	พิจารณาเลือกมาตรฐานสาระ/ เนื้อหาที่เหมาะสมกับแนวทางการ จัดการเรียนรู้ จัดทำผังมโนทัศน์/แผนการจัดการ เรียนรู้ จัดทำเครื่องมือวัดผลประเมินผล	
1. กำหนดปัญหา	แนะนำแนวทาง/วิธีการเรียนรู้ ยกตัวอย่างปัญหา/สถานการณ์ ตั้งคำถามให้คิดต่อ	- เสนอปัญหาหลากหลาย - เลือกปัญหาที่สนใจ - แบ่งกลุ่มตามความสนใจ
2. ทำความเข้าใจ ปัญหา	- ถามคำถามให้ผู้เรียนคิดละเอียด - กระตุ้นยั่วเย้าให้ผู้เรียนคิดต่อ - ช่วยดูแลตรวจสอบแนะนำความ ถูกต้องครอบคลุม	- ตั้งคำถามในประเด็นที่อยากรู้ - ระดมสมองหาความหมาย/คำนิยาม - อธิบายสถานการณ์ของปัญหา - บอกแนวทางและอธิบายวิธีค้นหาคำตอบ - จัดทำแผนผังความคิด/จัดทำบันทึกการทำงาน

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

ขั้นตอนการ จัดการเรียนรู้	บทบาทครูผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
3. ดำเนิน การศึกษา ค้นคว้า	<ul style="list-style-type: none"> - ศึกษาหาข้อมูลเพิ่มเติม - อำนวยความสะดวก จัดหาเตรียม ประสานงานวัสดุ เอกสาร สื่อเทคโนโลยี - แนะนำให้กำลังใจ 	<ul style="list-style-type: none"> - แบ่งงาน แบ่งหน้าที่ - จัดเรียงลำดับการทำงาน - กำหนดเป้าหมายงาน/ระยะเวลา - ค้นคว้าศึกษาและบันทึก
4. ขั้นสังเคราะห์ ความรู้	<ul style="list-style-type: none"> - แลกเปลี่ยนข้อมูลความคิดเห็น - ตั้งคำถามเพื่อสร้างความคิดรวบยอด 	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้เรียนแต่ละคนนำความรู้มานำเสนอภายในกลุ่ม - ตรวจสอบข้อมูลว่าสามารถตอบคำถามที่อยากรู้ได้ทั้งหมดหรือไม่ - ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมพอเพียง - ทบทวนและหาความรู้เพิ่มเติม
5. ขั้นสรุปและ ประเมินค่า คำตอบ	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้สอนช่วยตรวจสอบการประมวลการสร้างองค์ความรู้ใหม่ - ส่งเสริมให้นักเรียนสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า - พิจารณาความเหมาะสมเพียงพอ 	<ul style="list-style-type: none"> - กลุ่มนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาประมวลสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ - ประเมินประสิทธิภาพ คุณภาพการปฏิบัติงานกลุ่ม - ระหว่างปฏิบัติงานประเมินตนเองทั้งด้านความรู้ กระบวนการกลุ่ม ความพึงพอใจมี การประเมินผลหรือตัดสินผลการสืบค้นวิธีการแก้ปัญหาของตนเอง ข้อควรปรับปรุง - เลือกวิธีการ/รูปแบบการนำเสนอผลงานน่าสนใจ
6. ขั้นนำเสนอและ ประเมินผลงาน	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้สอนประเมินตนเอง ประเมินผลการเรียนรู้ - ความรู้ความจำ ความเข้าใจ - การนำไปใช้ การคิดวิเคราะห์ - เผยแพร่ 	<ul style="list-style-type: none"> - เสนอผลงานการปฏิบัติงานต่อเพื่อนผู้เรียน/ผู้สอน/ผู้ที่สนใจ - ประเมินผลร่วมกันกับกลุ่มเพื่อน/ผู้สอน/วิทยากรท้องถิ่น

ที่มา : สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 3: การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. หน้า 6, 9-13.

บทบาทของครูผู้สอน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, น. 6, 9-13) ยังได้กล่าวถึง บทบาทครูผู้สอนไว้ว่า นอกจากครูจะต้องทำหน้าที่ตามบทบาทของตนเองในขั้นตอนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้วครู ลักษณะของครูในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานควรมีลักษณะ ดังนี้

1. ครูต้องมุ่งมั่น ตั้งใจสูง รู้จักแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองเสมอ
 2. ครูต้องเข้าใจในศักยภาพความแตกต่างของผู้เรียน เพื่อช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ
 3. ครูต้องเข้าใจขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้อย่างชัดเจน เพื่อให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน
- ได้ถูกต้อง
4. ครูต้องมีทักษะและศักยภาพในการจัดการเรียนรู้สูงและประเมินผลการพัฒนาของผู้เรียน
 5. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก จัดหา สื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ เตรียมแหล่งเรียนรู้ ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต ฯลฯ ให้เพียงพอเหมาะสม
 6. ครูต้องมีจิตวิทยา เสริมแรง ให้เกิดการตื่นตัวในการเรียนรู้ทุกเวลา
 7. ครูต้องชี้แจงและปรับทัศนคติของผู้เรียนให้เข้าใจและเห็นคุณค่าของการเรียน

การสอน

8. ครูต้องมีความรู้ ความสามารถ ด้านการวัดและประเมินผลผู้เรียนตามสภาพจริง ให้ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติ

บทบาทของนักเรียน

ควรมีลักษณะดังนี้

1. นักเรียนต้องปรับเปลี่ยนทัศนคติในบทบาทหน้าที่และการเรียนรู้ของตนเอง
2. นักเรียนต้องมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ในด้านการใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความรับผิดชอบ รู้จักการทำงานร่วมกันเป็นทีม
3. นักเรียนต้องได้รับการวางพื้นฐาน และฝึกทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น กระบวนการคิด การสืบค้นข้อมูล การทำงานกลุ่ม การอภิปราย การสรุป การนำเสนอผลงานและการประเมินผล

4. นักเรียนต้องมีทักษะการสื่อสารที่ดีพอ

ประพนธ์ศิริ สุเสาร์จ (2551, น. 323) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูผู้สอนและบทบาทของนักเรียน ไว้ดังนี้

บทบาทครูผู้สอน

1. เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน มีเทคนิควิธีที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ โดยยั่วยุให้อยากรู้ ต้องการแสวงหาความรู้ เตรียมสถานการณ์และจัดประสบการณ์ ให้ผู้เรียน แนะนำเสนอปัญหาที่น่าสนใจ เตรียม สื่อ เครื่องมือต่าง ๆ อำนวยความสะดวก ในการค้นหาคำตอบอย่างไม่น่าเบื่อ สนุกสนาน

2. เป็นผู้เชี่ยวชาญในการป้อนความรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยกระตุ้นให้นักเรียนไปค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลอื่น ๆ แทนการบอกหรือให้ข้อมูลจากครู

3. แนะนำ กระตุ้น ให้ผู้เรียนไปค้นคว้าอย่างลึกซึ้ง โดยการใช้คำถามที่เหมาะสม ให้เรียนรู้ผ่านขั้นตอนการเรียนรู้ที่ละขั้น และเสริมแรงให้กำลังใจ

4. ครูสามารถถ่ายทอดทักษะกระบวนการค้นหาความรู้ตลอดจนจัดเตรียมสื่อ เอกสาร ทัศนูปกรณ์ แหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ โดยครูเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กับนักเรียน

บทบาทของนักเรียน

1. ผู้เรียนต้องมีความรู้เต็มທີ່เพียงพอและเหมาะสมกับปัญหา
2. ผู้เรียนเรียนเป็นกลุ่มย่อย ต้องมีทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม การติดต่อสื่อสาร ภายในกลุ่มทำให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน รับผิดชอบการเป็นผู้นำและผู้ตาม
3. ผู้เรียนจะต้องตระหนักถึงความสำคัญของการทำงานเป็นทีม มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

4. ผู้เรียนจะต้องมีทักษะความสามารถที่เป็นพื้นฐานในการทำงาน เช่น ทักษะการค้นหา เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เช่น การใช้อินเทอร์เน็ต คอมพิวเตอร์

เกียรติกำจร กุศล และคณะ (2554, น. 10-11, 15) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะบทบาทของครูผู้สอนและบทบาทของนักเรียนไว้ดังนี้

บทบาทของครูผู้สอน

1. มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและรูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

2. รับฟังผู้เรียนด้วยความใส่ใจ ขณะที่ผู้เรียนกำลังระดมสมองและอภิปรายปัญหา ร่วมกัน ต้องอดทนที่จะไม่แทรกแซงเพราะจะได้ราบรื่น

3. ใจกว้าง เข้าใจและยอมรับความแตกต่างของผู้เรียน

4. มีความยุติธรรม ต่อผู้เรียน

5. ยิ้มแย้มแจ่มใส และเป็นมิตรกับผู้เรียนอยู่เสมอ

6. พัฒนาการให้เรียนรู้อย่างต่อเนื่องและทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบัน

บทบาทของนักเรียน

ลักษณะของผู้เรียน ที่จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนการทำหน้าที่ของตนเองซึ่งจะเปลี่ยนไปตามบทบาทที่ได้รับในกระบวนการกลุ่ม ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ผู้เรียนควรมีความกระตือรือร้น (active learner) กล่าวพูด กล่าวแสดงความคิดเห็น และช่างสงสัย ใฝ่รู้

2. รับผิดชอบต่อตนเองและกระบวนการกลุ่ม

3. อดทนและยอมรับความแตกต่างของเพื่อนในกลุ่ม

4. ยอมรับในสิ่งที่ตนไม่รู้ เป็นร่วมกันตัดสินใจอย่างกัลยาณมิตรต่อกัน วิพากษ์ความคิดของผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

5. ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง บริหารเวลาได้เหมาะสม

6. วิเคราะห์ ประเมินตนเองและเพื่อนในกลุ่มได้ถูกต้องตามความเป็นจริง

7. ผู้เรียนในฐานะสมาชิกกลุ่มต้องแบ่งบทบาทหน้าที่ในการทำงาน ซึ่งประกอบด้วย ประธาน รองประธาน เลขานุการ สมาชิกกลุ่ม ก่อนดำเนินการต้องมีการเลือกตำแหน่งหน้าที่ต่าง ๆ มาทำหน้าที่ให้กระบวนการกลุ่มดำเนินไปได้ด้วยดีและเกิดประสิทธิภาพ

จากการศึกษาบทบาทของครูและบทบาทของนักเรียนในการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่ศึกษามาข้างต้น สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 บทบาทของครูผู้สอนและนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

บทบาทของครูผู้สอน	บทบาทของนักเรียน
<ol style="list-style-type: none"> 1. ครูต้องศึกษาและมีความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างชัดเจนทุกขั้นตอน จนมีศักยภาพในการจัดการเรียนการสอนที่สูง 2. ครูต้องมีจิตใจเมตตา มีจิตวิทยา สร้างแรงจูงใจ ให้กำลังใจ คอยกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการตื่นตัวที่จะเรียนรู้ และเห็นคุณค่าของการเรียนการสอนรูปแบบนี้และคอยอำนวยความสะดวก สนับสนุนในการเรียนรู้ในทุก ๆ ด้าน เข้าใจในศักยภาพของเด็กที่แตกต่างกัน 3. เป็นผู้ประเมินสามารถวัดผลประเมินผลผู้เรียนได้ตามสภาพจริง ทั้งด้านทักษะกระบวนการ ความรู้และประเมินผลตนเอง 	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนควรเป็นผู้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ขยันอดทนต่อการเรียน ตรงต่อเวลา เป็นต้น 2. นักเรียนควรมีทักษะกระบวนการ รู้บทบาทหน้าที่ในการทำงานเป็นทีม ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น 3. นักเรียนควรมีความรู้ ทักษะและความสามารถในการสืบค้นข้อมูล ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ 4. นักเรียนควรมีทักษะการสื่อสารที่ดี มีทักษะการพูด การนำเสนอข้อมูลอย่างสร้างสรรค์

2.7 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

มนสภรณ์ วิฑูรเมธา (2544, น. 67) ได้กล่าวถึงประโยชน์และข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาโดยตรง ทำให้พัฒนาทักษะการแก้ปัญหา สามารถถ่ายโยงไปสู่การแก้ปัญหาที่ซับซ้อน ทั้งในอาชีพและในชีวิตประจำวันได้
2. เป็นการพัฒนาทักษะการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
3. เป็นการพัฒนาทักษะในการเรียนรู้ การติดต่อสื่อสาร และการทำงานร่วมกันกับผู้อื่น

ผู้อื่น

4. เป็นการพัฒนาในการคิดวิเคราะห์และการสังเคราะห์
 5. เป็นการช่วยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สิ่งใหม่ ที่นอกเหนือจากหลักสูตร
 6. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้อย่างมีโครงสร้างง่ายต่อการระลึกได้และการนำมาใช้
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, น. 1) ได้กล่าวถึงประโยชน์และลักษณะเด่นของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ว่า เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่

เกิดขึ้น โดยสร้างความรู้จากกระบวนการกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อผู้เรียน ซึ่งตัวปัญหาเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ ทำให้เกิดประโยชน์ดังนี้

1. กระตุ้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบค้นหาข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหา วิธีการแก้ปัญหา
2. มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้
3. พัฒนาให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้โดยการชี้แนะตนเอง ซึ่งได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหามีความหมายต่อผู้เรียน

มันทรา ธรรมบุศย์ (2545, น. 17); ภัทราวดี มากมี (2554, น. 13) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของรูปแบบการสอนของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ว่า เป็นรูปแบบการสอนที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ดีที่สุด เพราะสอดคล้องกับแนวทางการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพ.ศ. 2542 (ฉบับปรับปรุง 2545) คือ

1. ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์
2. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนและได้ลงมือปฏิบัติมากขึ้น
3. เปิดโอกาสให้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษา
4. สามารถหาความรู้ใหม่ได้ตามความประสงค์ของผู้เรียน
5. ต้องทำงานโดยใช้กระบวนการกลุ่ม
6. เป็นการลดบทบาทของครูในการเป็นผู้ควบคุมในชั้นเรียนลง นักเรียนจะมีอำนาจในการจัดการควบคุมตนเองได้ดี

7. สนับสนุนการที่ผู้เรียนต้องหาความรู้อย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดการเรียนรู้เป็นกระบวนการตลอดชีวิต (lifelong process) มีการเชื่อมโยงความรู้เดิมให้เข้ากับความรู้ใหม่ตลอดเวลา ทำให้ผู้เรียนเป็นคนทันเหตุการณ์ สามารถปรับตัวให้เข้ากับสังคมโลกในอนาคตได้อย่างดีที่สุด

8. การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นเหมาะสมกับรายวิชาที่เน้นการคิดวิเคราะห์ และทักษะการคิดขั้นสูงให้กับผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีการฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์

จุฬาลักษณ์ เรืองณรงค์ และอัษฎาพร แก้วทงนงค์ (2559, น. 8-9) ได้สรุปถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ รู้จักตั้งคำถาม กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ค้นคว้าและสรุปข้อมูลได้ด้วยตนเอง ทำให้รู้สึกสนุก ตั้งใจเรียน ฝึกให้กล้าแสดงออก ก่อให้เกิดกระบวนการแสวงหาความรู้ สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ ครูผู้สอนได้พัฒนาตนเอง ได้เห็นความก้าวหน้าของผู้เรียน

ดิเรก พรสีมา (2559) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้โดยยึดปัญหาเป็นฐาน มีผลดีช่วยให้ ครู 4.0 นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพราะเป็นการสร้างชุมชนแห่งความสงสัย กระตือรือร้น อยากเรียน อยากรู้ และอยากได้คำตอบขึ้นในชั้นเรียน นักเรียนก็จะลงมือค้นหาคำตอบที่ตนสงสัยและอยากรู้เป็นกลุ่ม ค้นหาคำตอบผ่านกระบวนการเรียนการสอนที่ เริ่มต้นจากความสงสัย อยากเรียนอยากรู้แล้วก็จะพัฒนาเป็นปัญหาที่ต้องการคำตอบ (Problem) และจากปัญหาที่ต้องการคำตอบก็จะพัฒนาไปสู่การค้นหาคำตอบ ลงมือค้นหาคำตอบ โดยใช้สมรรถนะความเป็นนักเรียน 3.0 นักเรียน 2.0 นักเรียน 1.0

เทคโนโลยีโรบอต และปัญญาประดิษฐ์เป็นตัวช่วย ทำให้ผู้เรียนแต่ละคน กระตือรือร้นและคิดค้นหาความรู้และคำตอบอยู่ตลอดเวลา (Active Learner) โดยใช้แหล่งเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียน ทำให้นักเรียนค้นพบความรู้ สร้างสรรค์ความรู้และสร้างนวัตกรรมใหม่

จากการศึกษาประโยชน์ ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถสรุปได้ดังนี้ เป็นรูปแบบการสอนที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีความหมายและเกิดกระบวนการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพราะได้ลงมือแสวงหาความรู้ ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เกิดทักษะกระบวนการกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนรู้สึกสนุก กล้าแสดงออก ตั้งใจเรียน มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนก็จะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดี ผู้เรียนแต่ละคน กระตือรือร้นและคิดค้นหาความรู้และคำตอบอยู่ตลอดเวลา (Active Learner) ทำให้นักเรียนค้นพบความรู้ สร้างสรรค์ความรู้และสร้างนวัตกรรมใหม่

2.8 ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

อานูภาพ เลขะกุล (2548) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ว่า

1. ครูจะมีความกังวลว่าผู้เรียนจะมีความรู้ที่น้อยลง ความรู้ที่ได้รับจะไม่เป็นระบบ ความถูกต้องของเนื้อหาหรือข้อมูลที่ผู้เรียนไปค้นคว้าศึกษามา
2. ครูต้องมีทักษะที่หลากหลายมากกว่าการสอนแบบบรรยาย
3. ผู้เรียน จะกังวลเกี่ยวกับความถูกต้องของเนื้อหา ไม่มั่นใจว่าสิ่งที่ตนเองไปเรียนรู้มาถูกต้อง หรือไม่ ขอบเขตของการเรียนรู้ ต้องเรียนรู้มากน้อยเพียงไร

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, น. 15) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้สอนจำเป็นต้องพิจารณาเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม พร้อมกับการจัดสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ให้เหมาะสม เพราะไม่สามารถจัดการเรียนรู้ได้ตลอดทุกเนื้อหาและทุกกิจกรรมการเรียนรู้ และควรใช้เทคนิคอื่น ๆ มาสอดแทรกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้มีความหลากหลายตามความเหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน

สุทิน ฌ สุวรรณ (2555, ออนไลน์) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ว่า เป็นการเรียนที่เหมาะสมสำหรับเป็นวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ไม่สามารถนำมาใช้ได้กับทุกรายวิชา และในการนำมาใช้ต้องมีการวางแผนและเตรียมการเป็นอย่างดี ผู้สอนจะต้องมีทักษะในการเป็นผู้สอนประจำกลุ่ม ผู้เรียนจะต้องมีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองและให้ความร่วมมือในการเรียนร่วมกัน เป็นห้องเรียนที่เปิดกว้าง และมีแหล่งเรียนรู้ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนศึกษาได้อย่างอิสระ

ภัทราวดี มากมี (2560) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ว่า

1. ผู้สอนส่วนใหญ่ยังไม่สามารถเปลี่ยนแปลงตนเองจากการบรรยายไปสู่การเป็นผู้อำนวยความสะดวก

2. ผู้เรียนจำนวนมากพอใจที่จะเรียนรู้อย่างผิวเผิน มากกว่าที่จะเรียนรู้แบบเจาะลึก บางคนเกิดความวิตกกังวล บางคนรู้สึกขุ่นเคืองใจ ไม่พอใจเมื่อรู้ว่าผู้สอนจะใช้กระบวนการ PBL ในการสอน

3. ไม่คุ้มค่าเรื่องเวลา เพราะรูปแบบการสอนมีขั้นตอนต่าง ๆ ต้องใช้เวลามาก ผู้สอนต้องวางแผนการสอนล่วงหน้าเป็นเวลานาน โดยเฉพาะต้องเตรียมสถานการณ์ปัญหาที่จะนำมาให้ศึกษาให้ดี

จากการศึกษาข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถสรุปได้ว่า เนื้อหาที่นำมาใช้สอนต้องพิจารณาให้มีความเหมาะสมกับรูปแบบการสอน ครูต้องใช้เทคนิค ทักษะที่หลากหลายมากกว่าการสอนแบบปกติที่ใช้การบรรยาย ใช้เวลาในการสอนมาก ต้องมีการเตรียมสถานการณ์ วางแผนไว้ล่วงหน้า การวิตกกังวลเรื่องความรู้ที่จะได้รับ การไม่คุ้มค่ากับเวลา การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการสอน และพฤติกรรมนักเรียนของนักเรียนยังไม่มีความพร้อมในด้านการเรียนรู้ และการรับผิดชอบ

3. การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เว็บเควสต์ (Web Quest)

3.1. ความหมายและองค์ประกอบของเว็บเควสต์

3.1.1 ความหมายของเว็บเควสต์ (WebQuest)

วสันต์ อดิศักดิ์ (2546, น. 52-61) ได้ให้ความหมายของเว็บเควสต์ ไว้ว่า เป็นกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแสวงหาความรู้ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นฐานในการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนบนแหล่งต่าง ๆ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เว็บเควสต์จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์และการประเมินค่า เกิดจินตนาการและมีทักษะการแก้ปัญหา การค้นพบคำตอบ และสร้างสรรค์ด้วยตนเองผ่านทางเว็บไซต์ที่ครูผู้สอนแนะนำอย่างมีความหมาย

สุจิน ชาวสวน (2552, น. 27) ได้ให้ความหมาย ของเว็บเควสต์ ไว้ว่า เป็นบทเรียนบนเว็บที่เป็นการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายในระดับการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์และประเมินค่า นักเรียนและครูมีปฏิสัมพันธ์กันผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในทุกสถานที่และเวลา

Dodge (1995) ได้ให้ความหมาย ของเว็บเควสต์ ไว้ว่า เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการสืบสอบ มีแหล่งสารสนเทศจากแหล่งความรู้บนอินเทอร์เน็ต ที่นักเรียนจะมีปฏิสัมพันธ์ด้วย ด้วยการประชุมทางไกล

March (2004, pp. 42-47) ได้ให้ความหมาย ของเว็บเควสต์ ไว้ว่า เป็นการจัดโครงสร้างในการเรียนรู้ที่มีลักษณะเป็นโครงร่าง (Scaffolded Learning Structure) โดยใช้ตัวเชื่อมโยง (Link) ไปยังแหล่งต่าง ๆ บนเว็บไซต์ทั่วโลก และมีคำถามเพื่อชักชวนให้นักเรียนค้นหาคำตอบ เป็นการส่งเสริมพัฒนาทักษะเฉพาะ ส่งผลให้นักเรียนสามารถนำข้อมูลใหม่ ๆ ไปใช้แก้ปัญหาได้ด้วยความเข้าใจ

จากการศึกษา ความหมายของเว็บเควสต์ (Web Quest) สรุปได้ว่า เป็นเว็บที่มีการออกแบบเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นแหล่งการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้ได้

ด้วยการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองในทุกสถานที่และเวลา สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายในระดับการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ประเมินค่า การใช้จินตนาการและทักษะการแก้ปัญหา

3.1.2 ส่วนประกอบหลักของกิจกรรมของการเรียนการสอนแบบเว็บเควสท์

วสันต์ อดิศักดิ์ (2546, น. 55) ได้กล่าวไว้ว่า เว็บเควสท์ (Web Quest) มีส่วนประกอบหลักโดยทั่วไปคือ

1. ขั้นนำ (Introduction) เป็นขั้นเตรียมผู้เรียนในขั้นสู่กิจกรรมการเรียนการสอน โดยทั่วไปมักเป็นการดูสถานการณ์ ที่จะร่วมกันแก้ปัญหา หรือทำกิจกรรมที่ครูได้ออกแบบไว้
2. ขั้นภารกิจ (Task) เป็นปัญหา ประเด็นที่นักเรียนต้องดำเนินการหาคำตอบ
3. ขั้นกระบวนการ (Process) เป็นการชี้แจงว่า นักเรียนต้องทำกิจกรรมใดบ้าง เพื่อให้บรรลุตามที่กำหนดไว้ในภารกิจ ให้นักเรียนได้สร้างสรรค์ซึ่งกิจกรรมที่นำไปสู่ขั้นวิเคราะห์ สังเคราะห์ การประเมินค่า เน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ
4. ขั้นชี้แหล่งความรู้ (Resources) เป็นการให้แหล่งสารสนเทศที่มีบนเว็บ (Web) เพื่อให้ให้นักเรียนได้นำสาระความรู้มาแก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมาย โดยเน้นแหล่งความรู้ที่หลากหลาย

5. ขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นการติดตามดู การบรรลุวัตถุประสงค์ เน้นการวัดผลประเมินผลในสภาพที่เป็นจริง โดยประเมินเชิงมิติ (Rubrics) หรือการจัดทำแฟ้มข้อมูล (Portfolio)

6. ขั้นสรุป (Conclusion) นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดที่ได้จากการช่วยกัน แสวงหาความรู้ที่สร้างขึ้นเอง

นวลดา สงวนวงศ์ทอง (2547, น. 41-42) ได้กล่าวไว้ว่าเว็บเควสท์ (Web Quest) มีองค์ประกอบหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยทั่วไปคือ

1. บทนำ (Introduction) เป็นส่วนที่กำหนดขั้นตอน และให้ความรู้พื้นฐาน
2. งาน (Task) เป็นส่วนที่กำหนดให้ชัดเจนว่าให้นักเรียนทำอะไร เป็นเรื่องที่น่าสนใจ
3. แหล่งข้อมูล (Information Sources) เป็นส่วนที่ช่วยให้นักเรียนทำงานที่กำหนดสำเร็จสมบูรณ์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นแหล่งข้อมูล เป็นเอกสารบนเว็บต่าง ๆ หรือ URL ที่เกี่ยวข้อง ฐานข้อมูลสามารถสืบค้นได้บนเว็บ รวมทั้งหนังสือวิชาการที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น
4. กระบวนการ (Process) เป็นส่วนที่กำหนดให้นักเรียนกระทำตามขั้นตอนที่กำหนด โดยปกติอยู่ในรูปแบบของกระบวนการที่มีคำอธิบายเป็นขั้น ๆ ตามลำดับ
5. การประเมินผล (Evaluation) เป็นส่วนที่กำหนดขึ้นเพื่อประเมินคุณภาพ
6. บทสรุป (Conclusion) เป็นส่วนที่ทำให้นักเรียนรู้ว่าตนได้เรียนรู้อะไร ช่วยให้นักเรียนขยายผลของการเรียนรู้ออกไป

Dodge and et al (2002, pp. 67-72) ได้กล่าวไว้ว่าเว็บเควสท์ (Web Quest) มีส่วนประกอบหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยทั่วไปคือ

1. ชื่อเว็บเควสท์

2. บทนำและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่ให้เกิดระหว่างและหลังเรียน ประเมินโดยใช้แบบประเมินทักษะการคิด แบบสังเกต และวัดจากเกณฑ์ที่กำหนดไว้โดยครูและนักเรียนร่วมกันกำหนดขึ้น

3. งานมอบหมาย สิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนปฏิบัติ จะเป็นสถานการณ์ปัญหาที่ให้นักเรียนช่วยกันแก้ไข และเสนอแนวทางแก้ปัญหาเป็นส่วนใหญ่ สามารถแบ่งได้ 12 ลักษณะคือ

3.1 งานการเล่าเรื่องที่ได้อ่านคว้าม้าให้ผู้อื่นได้ฟัง (Retelling Tasks) ซึ่งเป็นกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ขั้นต่ำสุด พบบ่อยสุด และทำทลายความคิดเห็นของนักเรียนน้อยที่สุด โดยครูมอบหมายให้นักเรียนไปค้นหาข้อมูลจากเว็บที่มี ต่าง ๆ มาตอบคำถามที่ครูกำหนดไว้ แสดงให้เห็นว่ามีความเข้าใจในข้อมูลนั้นจริง ๆ มีการเรียบเรียงตามความเข้าใจของตนเอง มีการนำเสนอในรูปแบบของโปรแกรม power point ทำรายงานส่ง สร้างโปสเตอร์ ทั้งนี้งานเหล่านี้เหมาะกับการสร้างความเข้าใจพื้นฐานในเรื่องต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการฝึกทักษะการคิดขั้นสูงต่อไป

3.2 งานการค้นคว้า รวบรวม และเรียบเรียงข้อมูลจากหลาย ๆ แหล่งที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหา (Compilation Tasks) เป็นกิจกรรมที่ต้องการให้นักเรียนหาข้อมูลจากแหล่งที่กำหนดให้ เพื่อนำเสนองานที่ได้อ่านคว้าม้าให้ผู้อื่นฟัง แต่แตกต่างกันดังนี้

3.1.1 ครูกำหนดแนวทางกว้าง ๆ เพื่อแนะนำในการค้นคว้า อธิบายการจัดรูปแบบ การเรียง การใช้ถ้อยคำ นักเรียนเลือกรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างมีอิสระ

3.1.2 ในการประเมิน ครูจะประเมินความสม่ำเสมอของรูปแบบ ความมีเหตุผลของข้อมูลที่นำเสนอ

3.3 งานการสืบหาข้อมูล หรือข้อเท็จจริงที่ลึกลับ (Mystery Tasks) เป็นการสอนที่ต้องการทักษะในการสังเคราะห์ ครูจะสร้างสถานการณ์ปัญหาที่ซับซ้อน กำหนดแหล่งข้อมูลให้นักเรียนเข้าไปศึกษา แยกแยะข้อมูลที่ ไม่ใช่ ออกจากข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการอ้างอิง หรือในการแก้ปัญหาในประเด็นที่ครูตั้งขึ้น

3.4 งานการเขียนและรายงานข่าวและเหตุการณ์ที่ค้นพบ (Journalistic-Tasks) เป็นการสอนที่มุ่งให้นักเรียนศึกษาเหตุการณ์ และรายงานสถานการณ์นั้น ๆ โดยเปรียบเสมือนผู้สื่อข่าว รวบรวมความจริง นำเสนอเหมือนการเสนอข่าว หรือสารคดีทั่วไป ในการประเมินผล เน้นด้านความถูกต้องของข้อมูลที่เสนอเป็นสำคัญ ครูต้องกำหนดแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เชื่อถือได้

3.5 งานการออกแบบและวางแผนในการดำเนินงานต่าง ๆ (Design-Tasks) เป็นการสอนโดยให้นักเรียนสร้างผลงาน ที่นักเรียนต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์ล่วงหน้า และปฏิบัติงานให้สำเร็จ สร้างสถานการณ์ที่ครูสร้างเต็มไปด้วยปัญหาอุปสรรค ข้อจำกัด ให้มากที่สุด

3.6 งานการสร้างสรรคสิ่งต่าง ๆ ที่แปลกใหม่ (Creative Product Tasks) เป็นงานที่มีลักษณะคล้ายการออกแบบ และวางแผนในการดำเนินงานต่าง ๆ ครูกำหนดเพียงลักษณะคร่าว ๆ ของผลงานที่ต้องการให้นักเรียนสร้าง ประเมินด้านความคิดสร้างสรรค์และการแสดงออกในงานชิ้นนั้น

3.7 งานการหาข้อสรุปที่มีมติเป็นเอกฉันท์ (Consensus Building Tasks) เป็นการกำหนดสถานการณ์ปัญหาที่มีความขัดแย้งในตัว นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น พิจารณาความเหมาะสม และหาข้อสรุป ครูนำเสนอข้อขัดแย้งที่มักเกิดขึ้นในชีวิตจริง ในส่วนที่เป็นความจริง และความ

คิดเห็น เพื่อฝึกให้นักเรียนมีทักษะในการเผชิญกับข้อขัดแย้งและจัดการกับสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตของนักเรียน

3.8 งานการชักจูงให้ผู้อื่นคล้อยตามความคิดเห็นของตน (Persuasion Tasks) เป็นงานที่ฝึกให้นักเรียนทักษะการโน้มน้าว การเรียนรู้จากเว็บ ใช้ความรู้ ความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ ซึ่งงานนี้ทำให้กลุ่มเป้าหมายคือบุคคลนอกกลุ่มของนักเรียนคล้อยตามความคิดเห็นของนักเรียน ซึ่งแตกต่างจากงานหาข้อสรุปที่มีมติที่เป็นเอกฉันท์ ที่เป็นการทำให้คนในกลุ่มเดียวกันแต่มีความคิดต่างกัน หลากหลายเกิดข้อสรุปที่ตรงกัน

3.9 งานการทำให้ผู้เรียนรู้จักและเข้าใจตัวเองมากขึ้น (Self-Knowledge Tasks) มุ่งสร้างให้เกิดความเข้าใจ ค้นพบสิ่งที่ตนเองต้องการ ผู้เรียนต้องตอบคำถามเกี่ยวกับตนเองในลักษณะการบรรยาย เพื่อมุ่งหวังพัฒนาผู้เรียนในแง่ศีลธรรมและจริยธรรมในระยะยาวต่อไป

3.10 งานการวิเคราะห์ (Analytical Tasks) เป็นงานที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยละเอียด ศึกษาความเหมือน ความแตกต่าง ผลกระทบ ความสัมพันธ์ อธิบายเชิงเหตุผลของตัวแปรที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

3.11 งานการตัดสินใจและลงความคิดเห็นอย่างสมเหตุสมผล (Judgement Tasks) เป็นงานที่กำหนดให้นักเรียนประเมินค่าของงาน โดยใช้ความเข้าใจ พิจารณาประกอบการประเมิน มีเกณฑ์ในการประเมิน (Rubrics) ที่เป็นแนวทางในการประเมินค่าของสิ่งนั้น โดยใช้เกณฑ์ของตนเองในการประเมิน และอธิบายเหตุผลในการตั้งเกณฑ์การประเมินนั้น ๆ

3.12 การฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ การสร้างและทดสอบสมมติฐาน (Scientific Tasks) เป็นการมอบหมายงานให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่นการสร้างสมมติฐานและทดสอบสมมติฐานโดยการค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลที่ครูกำหนดให้ และให้ข้อสรุปว่า สมมติฐานนั้นจริงหรือไม่อย่างไร เขียนรายงานส่ง ที่สำคัญสถานการณ์ปัญหานั้นมีความเกี่ยวข้อง กับเนื้อหาในหลักสูตรวิทยาศาสตร์สามารถหาข้อมูลได้จากระบบอินเทอร์เน็ต

การที่มีการแบ่งลักษณะภาระงานที่แตกต่างกันไปของกิจกรรมการเรียนการสอนแบบเว็บควสท์ ครูสามารถใช้ภาระงานใด ๆ ก็ได้ตามความเหมาะสมและตามจุดประสงค์ของเรียน

4. ภาระงานและขั้นตอนการทำงาน เป็นส่วนที่บอกขั้นตอนการทำงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติตามอย่างชัดเจน เมื่อปฏิบัติทุกขั้นตอนแล้ว จะได้งานที่พร้อมจะประเมินด้วยตนเอง จากเกณฑ์ที่กำหนดไว้ล่วงหน้าก่อนที่จะส่งครูให้ครูผู้สอนประเมินต่อไป

5. แหล่งข้อมูล เป็นแหล่งข้อมูลที่อยู่บนระบบอินเทอร์เน็ต และแหล่งข้อมูลในรูปแบบอื่น ๆ ที่นักเรียนต้องเข้าไปสืบค้น ความรู้ และนำมาใช้ในการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่ได้รับมอบหมาย การกำหนดแหล่งข้อมูล อาจทำได้โดยการกำหนดเป็นส่วนประกอบที่แยกย่อยออกมาอย่างชัดเจน หรืออาจรวมไว้ในกระบวนการและขั้นตอนการทำงานก็ได้

6. การประเมินผล เป็นแนวทางในการประเมินการทำงานที่ได้รับมอบหมายว่ามีเกณฑ์การประเมินใดบ้าง มีทั้งนักเรียนประเมินตนเอง การประเมินการทำงานกลุ่ม ประเมินทั้งงานเดี่ยวและงานกลุ่ม หากพบว่ามีส่วนใดที่ต้องปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะนำเสนอต่อเพื่อร่วมชั้น และครูผู้สอนนักเรียนสามารถกลับไปแก้ไขได้เองจนเป็นที่พอใจ

7. การสรุป เป็นการสรุปให้นักเรียนทราบ ว่านักเรียนได้เรียนรู้อะไรไปแล้วบ้าง และอาจมีการแนะนำหัวข้อให้นักเรียนทำการศึกษาและค้นคว้าต่อไปในอนาคต

8. ส่วนข้อมูลสำหรับครู เป็นส่วนที่บอกรายละเอียดเกี่ยวกับขอบเขตและเนื้อหาของหลักสูตรที่นำมาใช้ในการออกแบบเว็บควิสต์ อาจมีการแนะนำการจัดกิจกรรมและการประเมินผลไว้ในส่วนนี้ด้วย

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาองค์ประกอบหลักในการจัดการเรียนการสอนแบบเว็บควิสต์จากนักการศึกษาหลายท่าน สามารถสรุปได้ว่าองค์ประกอบของบทเรียนมีทั้งหมด 6 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ส่วนของบทนำ ประกอบไปด้วยชื่อ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

2. ส่วนของภารกิจ/งาน เป็นส่วนที่เป็นกิจกรรมที่ป้อนให้นักเรียนทำกิจกรรมตามที่ครูออกแบบไว้ เช่น ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล จากแหล่งข้อมูลที่ครูกำหนด

3. ส่วนของแหล่งความรู้ เป็นแหล่งความรู้ที่นักเรียนสามารถเข้าสืบค้นได้ด้วยตนเอง อาจเป็นเว็บไซต์ หนังสือ เอกสาร เป็นต้น

4. ส่วนของกระบวนการ เป็นลำดับขั้นของความคิด อยู่ในรูปของคำถาม เป็นกรอบและแนวทางให้นักเรียนเข้าถึงองค์ความรู้ด้วยตนเอง

5. ส่วนของประเมินผล เป็นส่วนที่บอกให้นักเรียนได้ทราบถึง รูปแบบ แนวทางการประเมินตามงานที่ได้รับมอบหมาย เกณฑ์การประเมิน เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของงานที่ตั้งไว้

6. ส่วนของการสรุป เป็นส่วนที่นักเรียน จะได้ทราบว่านักเรียนได้เรียนรู้อะไรไปแล้ว สามารถช่วยให้นักเรียนขยายผลการเรียนรู้ของตนเอง และมีการแนะนำหัวข้อหรือสิ่งที่นักเรียนต้องการค้นหาต่อไปได้

3.2 คุณลักษณะสำคัญของเว็บควิสต์ (Web Quest)

นวนลดา สงวนวงศ์ ทอง (2547, น. 42-43) ได้กล่าวไว้ว่า “เว็บควิสต์ (Web Quest) มีข้อแตกต่างจาก เว็บ (Web) ทั่วไป ซึ่งเว็บควิสต์ ถูกออกแบบให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน ดังนั้นเว็บ (Web) ที่เรียกว่า “เว็บควิสต์ (Web Quest) ” ควรประกอบด้วยกิจกรรมที่มีลักษณะที่สำคัญดังนี้

3.2.1 การเปรียบเทียบ (Comparing) คือ การทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเปรียบเทียบ ระบุ และชี้ชัดในความเหมือน ความแตกต่างระหว่างสิ่งต่าง ๆ

3.2.2 การจำแนก (Classifying) คือ การทำให้ผู้เรียนมีความสามารถจัดกลุ่ม โดยระบุคุณสมบัติของแต่ละกลุ่มอย่างชัดเจน

3.2.3 การอนุมาน (Deductive) คือ การทำให้ผู้เรียนสามารถให้เหตุผลส่วนรวมไปหากรณีเฉพาะราย คือการให้เหตุผลโดยใช้สิ่งที่ค้นพบทั้งหมดเพื่ออธิบายปรากฏการณ์เฉพาะกรณี /จากผลไปหาเหตุ

3.2.4 การอุปมาน (Inductive) คือ การทำให้ผู้เรียนสามารถให้เหตุผลจากกรณีเฉพาะราย ไปสู่ส่วนรวม มีการให้เหตุผล โดยใช้สิ่งที่ค้นพบเฉพาะรายไปหาผลรวม /จากเหตุไปหาผล

3.2.5 การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Analyzing errors) คือ การทำให้ผู้เรียนสามารถ ชี้บอกข้อผิดพลาดของตน/ ของผู้อื่น ที่เกิดขึ้นเพราะเหตุใด

3.2.6 การหาเหตุผลมารองรับ (Constructing supports) คือ การทำให้ผู้เรียน สามารถสร้าง หรือหาเหตุผลมารองรับการยืนยันในเรื่องนั้น ๆ

3.2.7 สารสังเขป (Abstraction) คือ การทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างข้อเขียนที่สรุป ความ ตามรายงาน โดยมีความ ชัดเจน ครอบคลุม เนื้อหาสำคัญทั้งหมด

3.2.8 สร้างความรู้ชัด (Analyzing perspectives) คือ การทำให้ผู้เรียนสามารถสร้าง ความรู้ชัดในเรื่องที่เรียนรู้

ลดาร์ตัน สวรรณา (2553, น. 43) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของ เว็บควิสต์ (Web Quest) ว่า ต้องมีการเลือกเรื่องที่อยู่ในความสนใจ มีความสำคัญ ต่อนักเรียน สามารถค้นหาข้อมูลได้ จากแหล่งเรียนรู้จริง แบ่งบทบาทหน้าที่ของสมาชิกให้ชัดเจน มีการระดมสมองช่วยกันคิดแก้ปัญหาที่ ได้รับมอบหมายและนำเสนอสิ่งที่ได้มาหน้าชั้นเรียน มีเกณฑ์การประเมินผล เพื่อฝึกประเมินผลงานของ ตนเองในขั้นต้น กิจกรรมการเรียนการสอนแบบเว็บควิสต์ ประกอบด้วยกิจกรรมที่มีลักษณะที่สำคัญ คือ มีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบ จำแนก อนุมาน อุปมาน การวิเคราะห์ การให้เหตุผล การสรุป การสร้างความรู้เพื่อส่งเสริมให้เกิดกระบวนการคิดให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนทุกคน

Dodge (1995) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของกิจกรรมการเรียนการสอนของเว็บ ควิสต์ (Web Quest) ไว้ว่า

1. การเลือกหัวเรื่องที่สำคัญ น่าสนใจ มีความเหมาะสม การใช้คำถาม และได้คำตอบ จริง ๆ ซึ่งครูต้องให้นักเรียน ทำความเข้าใจปัญหา ก่อน แล้วตั้งสมมติฐาน หาแนวทางแก้ปัญหาทำให้นักเรียนรู้สึกว่าการแก้ปัญหาจริง ทั้งในห้องเรียน และนักเรียนมีการติดต่อกับคนอื่น ๆ ในชุมชน แหล่งต่าง ๆ ตามที่กำหนด ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในชุมชนแห่งการเรียนรู้

2. ใช้แหล่งข้อมูลที่ผู้ใหญ่ใช้ในการแก้ปัญหาจริง ๆ ไม่ใช่ค้นคว้าเพียงตำรา เท่านั้น

3. กำหนดบทบาทหน้าที่ให้แสดง ความรับผิดชอบในแต่ละกลุ่ม ซึ่งทำให้นักเรียนเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่อง มีส่วนร่วมในการเรียนรู้อันนั้น ๆ

4. การนำคำตอบและแนวทางในการแก้ปัญหาของผู้เรียนขึ้นเผยแพร่บนเว็บที่คนอื่น สามารถวิจารณ์ ให้ข้อมูลป้อนกลับ ได้ ซึ่งเป็นการประเมินผลที่กระตุ้นให้นักเรียนทำงานที่ได้รับ มอบหมายให้เต็มความสามารถ

5. หัวใจของเว็บควิสต์ (Web Quest) คือ การให้นักเรียนเผชิญปัญหาที่ต้องการ ใช้ หลักการจัดโครงสร้างและส่งเสริมสนับสนุนการเรียนรู้

6. การแบ่งงานเป็นกลุ่มย่อย ให้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ทำให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะ การทำงานร่วมกับผู้อื่น การรับผิดชอบงานร่วมกันอย่างเต็มความสามารถ

7. เนื้อหาในเว็บควิสต์ (Web Quest) เป็นการบูรณาการความรู้หลายวิชาในการ แก้ปัญหาเพื่อตอบหาคำตอบ

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องในด้านลักษณะสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบเว็บควิสต์ สามารถ สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบเว็บควิสต์ (Web Quest) ควรมีการเลือกเรื่อง ที่น่าสนใจ มีความสำคัญต่อผู้เรียน สามารถ ค้นหา ข้อมูลได้จากแหล่งเรียนรู้จริง ๆ ทั้งนี้ผู้เรียนจะเกิด

การเรียนรู้ในหน้าที่ความรับผิดชอบ การระดมสมอง การคิดแก้ปัญหา การทำงานร่วมกับผู้อื่น การนำเสนอสิ่งที่เรียนรู้ การประเมินผลงานด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังมีความสามารถในการเปรียบเทียบ การจำแนก การอนุมาน การอุปมา การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด มีการหาเหตุผลมารองรับ สรุปใจความ และสร้างความรู้ที่ชัดเจนในสิ่งที่ได้เรียนรู้ เพื่อส่งเสริมกระบวนการคิดให้เกิดขึ้นกับนักเรียนอย่างแท้จริง

3.3 ประเภทของกิจกรรมการเรียนการสอนแบบเว็บควิสต์

การแบ่งประเภทของเว็บควิสต์ (วสันต์ อดิศัพท์, 2546, น. 58; นวลนดา สงวนวงษ์ทอง, 2547, น. 41; Dodge, 1995) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนการสอนแบบเว็บควิสต์ สามารถแบ่งได้ 2 ประเภทดังนี้

1. เว็บควิสต์ระยะสั้น เป็น กิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่ระบุแล้วเสร็จภายใน 1-3 คาบเรียน โดยมีจุดประสงค์กำหนดให้ผู้เรียนได้รับเนื้อหาความรู้ในลักษณะเนื้อหาที่บูรณาการแล้ว และทำความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ

2. เว็บควิสต์ระยะยาว เป็นกิจกรรมที่ต้องใช้เวลาในการทำกิจกรรมตั้งแต่ 1 สัปดาห์ - 1 เดือน โดยมุ่งให้นักเรียนได้นำความรู้ที่มีอยู่เดิมและความรู้ใหม่มาทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และแสดงถึงความเข้าใจอย่างลุ่มลึก และนำความรู้มาใช้แก้ไขปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดขั้นสูง นักเรียนต้องขยายและถ่วงกรองความรู้ นำความรู้ที่ได้นำไปใช้อย่างมีความหมาย และสร้างนิสัยที่ดีในการคิด

จากการศึกษาดังกล่าว สรุปได้ว่า เว็บควิสต์สามารถจัดการเรียนการสอนได้ 2 ประเภท คือ ระยะสั้น และระยะยาว ซึ่งการเลือกใช้การจัดการเรียนการสอนเว็บควิสต์ในประเภทใด นั้น ควรคำนึงถึงวัตถุประสงค์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน เป็นสำคัญและก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

3.4 การสร้างและการพัฒนาบทเรียนแบบเว็บควิสต์ (Web Quest)

วสันต์ อดิศัพท์ (2546, น. 58-59) ได้กล่าวไว้ว่า การสร้างและการพัฒนา ออกแบบ การสร้าง เว็บควิสต์ (Web Quest) นั้นเพื่อส่งเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับนักเรียนในระดับ ต่าง ๆ มีดังนี้

1. จัดหาหัวเรื่องที่เหมาะสมกับการสร้าง เว็บควิสต์ (Web Quest) ซึ่งเป็นงานที่สร้างสรรค์ที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้ในสภาพแวดล้อมใหม่ด้วยการประกอบกิจกรรมเองเป็นหลัก บทเรียนมีความเหมาะสมกับนักเรียน เลือกหัวเรื่องที่จูงใจ

2. จัดหาแหล่งสนับสนุนแหล่งการเรียนรู้ แหล่งเว็บไซต์ (Websites) ต่าง ๆ เป็นแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญที่จะต้องได้รับการจัดหา คัดเลือก จัดหมวดหมู่เป็นอย่างดี มีเนื้อหาที่สอดคล้องตรงตามวัตถุประสงค์และหลักสูตร

3. ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

3.1 เน้นการใช้กิจกรรมกลุ่ม ร่วมกิจกรรม ร่วมคิด ร่วมประสบการณ์ สร้างสรรค์ผลงานออกมา ในระดับห้องเรียน ห้องสมุด ห้องคอมพิวเตอร์หรือที่บ้าน

3.2 การจูงใจผู้เรียน ให้นักเรียนเข้ามามีบทบาทในรูปของบทบาทสมมติให้มาก เช่น เป็นนักสืบ ผู้สื่อข่าว หมอ ฯลฯ สร้างสถานการณ์ใหม่ ๆ ให้นำสนใจ ใฝ่ใจนำติดตาม

3.3 การพัฒนาในรูปแบบรายวิชาเดี่ยวหรือแบบสหวิทยาการในรูปแบบแรกอาจดูง่ายในการพัฒนาแต่จะจำกัดการเรียนรู้ สร้างประสบการณ์ชีวิตจริง ส่วนรูปแบบสหวิทยานั้นส่งเสริมประเด็นนี้ได้ดีกว่า และสร้างประสบการณ์ในเชิงลึกแก่ผู้เรียน

4. พัฒนาโปรแกรม ทำได้โดยการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้าง Webpage ด้วยตนเอง การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปประเภท Fronpage Dream Weaver Composer ทำได้ง่ายเพราะเพียงแต่ออกแบบกิจกรรมและเนื้อหาใส่เข้าไป ซึ่งจะลดปัญหาด้านการจำกัดเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ลงไป ซึ่งสามารถหาได้จาก Website ต่าง ๆ ได้ง่าย

5. ทดลองใช้และปรับปรุง ด้วยการหากลุ่มเป้าหมายมาทดลองใช้บทเรียน หากจุดดีพัฒนาจุดด้อยของบทเรียนและปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

Lamb (2004, p. 45) ได้สรุปว่า การสร้างเว็บควเอสท์ เป็นการจัจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ของนักเรียน ต้องวางแผน ออกแบบ พัฒนาบทเรียนโดยมีทั้งหมด 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. เลือกหัวข้อ การเลือกหัวข้ออยู่บนพื้นฐานของคำถาม 5 ข้อได้แก่ จะสอนอะไร ต้องการข้อมูลภายนอกอะไรบ้าง ต้องการความคิดอะไร ความยากคืออะไร ต้องการแบ่งปันอะไร สิ่งสำคัญของหัวข้อนั้น ๆ ผู้ออกแบบเลือกควรเป็นหัวข้อที่เข้าใจได้เป็นอย่างดีและสามารถสร้างและใช้เว็บไซต์(Website) ได้ต้องมีแนวทางในการเลือกหัวข้อมาดังต่อไปนี้

1.1 หลักสูตร ควรเป็นหลักสูตรที่เหมาะสมกับนักเรียน น่าสนใจ มีความสอดคล้องกับความต้องการ มีเป้าหมายหรือจุดประสงค์ที่ชัดเจน

1.2 สร้างหลักสูตรให้ดีขึ้น อาจจะใช้เนื้อหาที่เคยสอนมาก่อนแล้วแต่ไม่ประสบผลสำเร็จ การออกแบบเป็นการทดแทนสิ่งที่ขาดหายไปให้กลับมามีความน่าสนใจ จะช่วยให้การสอนมีพลังและน่ารื่นรมย์มากขึ้น

1.3 ใช้เว็บได้ดี การใช้เว็บควเอสท์เข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอนโดยถือเป็นแหล่งค้นคว้าเบื้องต้น โดยโครงสร้างพื้นฐาน จะมีลักษณะคล้ายกับหนังสือหรือนิตยสาร ทั้งนี้หลักสูตรที่ออกแบบควรหลีกเลี่ยงการพิมพ์ออกมาให้สิ้นเปลืองวัสดุต่าง ๆ

1.4 ความเข้าใจ เป็นเนื้อหาที่ต้องใช้การสร้างสรรค์ ต้องการให้ผู้เรียนแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงที่แตกต่างออกไป

2. เลือกการออกแบบ

เมื่อได้หัวข้อเนื้อหาตามหลักสูตรที่ต้องการสอนแล้ว ผู้ออกแบบสามารถออกแบบงานต่าง ๆ ให้นักเรียนได้รับข้อมูลความรู้งานต่าง ๆ นี้มีหลายด้านแบ่งเป็น 12 งานดังนี้

2.1 งานนำเสนอทั่วไป (Retelling Task) เมื่อนักเรียนเข้าไปศึกษาค้นคว้าภายในแหล่งข้อมูล เว็บไซต์ต่าง ๆ สรุปเนื้อหาสาระ นำเสนอข้อสรุปต่าง ๆ ผ่าน Power point หรือข้อสรุปสั้นๆ นำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ ไม่มีข้อผิดพลาด

2.2 งานจัดการ/การค้นคว้ารวบรวม (Compilation Task) เป็นงานง่ายสำหรับนักเรียน โดยนำข้อมูลความรู้ต่าง ๆ มาเรียบเรียงใหม่ นำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตจริง เกิดประสบการณ์เฉพาะของนักเรียนแล้วจึงเผยแพร่ความรู้ต่อไป

2.3 งานการสืบหาข้อเท็จจริงที่ลึกลับ (Mystery Tasks) เป็นเรื่องที่มีลักษณะคล้ายกับนักสืบ เรื่องราว ไขความลับต่าง ๆ เป็นการสังเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ปัญหาเป็นเรื่องที่หลาย ๆ คนชอบ เหมาะกับนักเรียนที่เป็นผู้ใหญ่ ที่ต้องการ ไม่ควรง่ายเกินไป

2.4 งานสื่อข่าว/รายงานข่าวเหตุการณ์ที่ค้นพบ (Journalistic Tasks) เป็นงานที่ค้นหาเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นข้อเท็จจริง รวดเร็ว แม่นยำ การนำเสนอ หรือเขียนรายงานออกมาเพื่อเผยแพร่อย่างกว้างขวาง

2.5 งานออกแบบ (Design Tasks) เป็นงานวางแผนหรือออกแบบ เพื่อให้เกิดผลงานอย่างใดอย่างหนึ่ง

2.6 งานสร้างสรรค์ที่แปลกใหม่ (Creative Tasks) เป็นงานที่มีความชัดเจนในตัวนักเรียนที่อยู่ในฐานะผู้สร้างสรรค์ผลงาน โดยใช้ฐานความรู้จากแหล่งต่าง ๆ

2.7 งานหาข้อสรุปที่มีมติเป็นเอกฉันท์ (Consensus Building Tasks) เป็นการจัดระเบียบใหม่ ๆ ปรับปรุงให้ดีขึ้น

2.8 งานการชักจูงให้ผู้อื่นคล้อยตามความคิดเห็นของตน (Persuasion Tasks) เป็นงานที่ต้องการให้คนอื่น ๆ ที่ได้ค้นคว้าหาข้อมูลมาอย่างดี เพื่อยืนยันความรู้ ความคิดที่มีอยู่ว่าถูกต้องใช้ได้ หรือผิด ใช้ไม่ได้หรือไม่อย่างไร

2.9 งานหยั่งรู้ด้วยตนเอง (Self -Knowledge Task) ในบางครั้งเป้าหมายของเว็บควสท์มุ่งไปที่ความเข้าใจส่วนบุคคล ไม่ได้มุ่งให้นักเรียนนำเสนอเท่านั้น ประเด็นที่ศึกษาอาจเป็นประเด็นเชิงศีลธรรมหรือจริยธรรม

2.10 งานการวิเคราะห์ (Analytical Task) เป็นการแยกย่อยหาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ในเนื้อหาสาระ ค้นหาความหมายหรือสังเกตผลของปัจจัยต่าง ๆ

2.11 งานประเมินค่า (Judgment Task) เป็นงานที่ต้องใช้เกณฑ์และมาตรฐานมาใช้ในการตัดสินจำเป็นต้องฝึกนักเรียนให้สร้างเกณฑ์เหล่านี้

2.12 งานเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Tasks) เป็นงานที่ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพราะมีการตั้งสมมติฐาน มีการทดสอบสมมติฐานที่สร้างขึ้นจากเหตุผล มาอภิปราย

3. เลือกเครื่องมือในการพัฒนา มีการเลือกใช้เครื่องมือต่าง ๆ เพื่อนำมาช่วยพัฒนาบทเรียนออนไลน์ แบบเว็บควสท์ได้สวยงามและเหมาะสม

4. ออกแบบการประเมินผล จะต้องออกแบบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของเนื้อหา กิจกรรมและการประเมิน การออกแบบนี้อาจใช้ กลุ่มรายการบทเรียนบนเว็บ (Rubrics for Web Lessons) ซึ่งแสดงการประเมินผลตามสภาพจริง โดยระบุลักษณะที่พึงจะมีในนักเรียนอย่างเป็นขั้น ๆ ไปตามลำดับในการศึกษาเนื้อหา ซึ่งครูต้องติดตาม สังเกตอย่างใกล้ชิดในทุกช่วงของการสอน ได้แก่ ขั้นเริ่มต้น (Beginning) คือ นักเรียนควรแสดงออกอย่างไรในขั้นเริ่มต้นของบทเรียน ขั้นกำลังพัฒนา (Developing) คือ การแสดงออกซึ่งจะนำไปสู่ความชำนาญในขณะที่กำลังศึกษาบทเรียน ขั้นบรรลุผล (Accomplished) คือ การที่นักเรียนแสดงออกถึงความชำนาญอย่างไรเมื่อบรรลุผลของบทเรียน และขั้นแบบอย่าง (Exemplary) คือ ขั้นที่นักเรียนพึงแสดงออกในขั้นสูงสุดอย่างไร

5. พัฒนาระบบการเรียนการสอน ซึ่งเว็บเควสท์จะสมบูรณ์ได้ดีเมื่อมีผู้ออกแบบที่ดี นักเรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้โดยตรงและชี้แนะเป็นกรอบโครงสร้างเนื้อหาการออกแบบ โดยมีเตรียมแหล่งข้อมูลและตัวนำทางแก่ผู้เรียน

6. ทดสอบและเผยแพร่ ก่อนที่จะนำเว็บเควสท์ไปใช้ในการเรียนการสอนจริง ควรนำเว็บเควสท์ที่สร้างไปทดสอบเพื่อประเมินผลโดยเบื้องต้นโดยการประเมินเว็บเควสท์ซึ่งมีหัวข้อการประเมินผลเว็บเควสท์ เช่น

6.1 การประเมินภาพรวม ด้านความสวยงาม/เหมาะสม(หมายถึงหน้าเว็บเควสท์ไม่ใช่แหล่งข้อมูลภายนอกที่เชื่อมต่อหน้าเว็บนั้น เช่น ภาพรวมด้านความน่าสนใจ การดำเนินเรื่องและความต่อเนื่องในการใช้งาน การเชื่อมโยง

6.2 การประเมินบทนำ สามารถประเมินในด้านประสิทธิภาพในการจูงใจนำเข้าสู่บทเรียน ประสิทธิภาพในการให้เหตุผลการนำเข้าสู่บทเรียน

6.3 การประเมินด้านงาน คือ ผลลัพธ์สุดท้ายที่เกิดจากความพยายามของนักเรียน ประเมินในด้านการเชื่อมโยงงานไปสู่เป้าหมาย ระดับการให้เหตุผลเกี่ยวกับงาน

6.4 การกระบวนกร เป็นขั้นตอนอธิบายเกี่ยวกับวิธีที่นักเรียนจะทำงานให้บรรลุผลสำเร็จ เช่น กระบวนการมีความชัดเจน

6.5 การประเมินด้านแหล่งสืบค้น ด้านความตรงประเด็นและปริมาณของแหล่งข้อมูล คุณภาพของแหล่งข้อมูล

6.6 การประเมินด้านการประเมินผล เช่น มีการประเมินผลได้อย่างชัดเจน

(Dodge, 2001)

จากการศึกษาดังกล่าว สรุปได้ว่า การสร้างและการพัฒนาบทเรียนแบบเว็บเควสท์ มีทั้งหมด 5 ขั้นตอน คือ

1. จัดหาหัวเรื่องที่เหมาะสมกับการสร้าง เว็บเควสท์ (Web Quest)
2. จัดหาแหล่งสนับสนุนแหล่งการเรียนรู้ แหล่งเว็บไซต์ (Websites) ต่าง ๆ เป็นแหล่งเรียนรู้
3. ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน ที่เน้นการใช้กิจกรรมกลุ่ม การจูงใจผู้เรียน
4. พัฒนาโปรแกรม
5. ทดลองใช้และปรับปรุง

3.5 ประโยชน์และการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบเว็บเควสท์

จิตรลัดดา นุ่นสกุล (2559) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนแบบเว็บเควสท์ (Web Quest) ว่ามีประโยชน์และสามารถนำไปใช้ไว้ว่า

1. ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าได้ด้วยตนเองอย่างมีลำดับขั้นตอน ซึ่งเป็นการฝึกให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เต็มศักยภาพ
2. เป็นการฝึกให้ผู้เรียนค้นคว้าและติดตามเนื้อหาที่ลึกลงไป ทำให้สะดวกต่อการประเมินผลรายบุคคล

สิรินัด สุตกรัม (2556) ได้กล่าวถึง ประโยชน์และการนำไปใช้ของเว็บเควสท์ ไว้ว่า

1. เป็นกระบวนกรการเรียนการสอนที่สามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่

2. สามารถใช้สื่อได้หลากหลาย
3. ผู้เรียนได้สื่อสารปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันโดยผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
4. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้

สุรกิจ ปรางสร และอรุพงศ์ แพทย์ชชา (2556, น. 91-92) ได้กล่าวถึงประโยชน์และการนำไปใช้ของบทเรียนเว็บควิสต์ดังนี้

การจัดการเรียนการสอนแบบเว็บควิสต์ที่ว่า เป็นกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะขั้นสูงในการสืบค้นข้อมูล โดยกิจกรรมการเรียนรู้เป็นตัวสร้างความสนใจให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้และต้องการสืบหาข้อมูล โดยการเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลความรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าต่อเนื่องตามความสนใจของผู้เรียนแต่ละคน รูปแบบการเรียนรู้ด้วยเว็บควิสต์ ช่วยเพิ่มคุณลักษณะที่พึงประสงค์ให้แก่ผู้เรียนด้านการเรียนแบบร่วมมือ (Collaborative Learning) การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) และการเรียนแบบสืบเสาะ (Inquiry based Learning) โดยผู้เรียนจะต้องนำข้อมูลมาวิเคราะห์สังเคราะห์เพื่อสร้างองค์ความรู้ ขึ้นในตนเอง (Constructivist)

อิสระพงษ์ ศรีนา และคณะ (2557) ได้กล่าวถึงประโยชน์และการนำไปใช้ประโยชน์ของบทเรียนเว็บควิสต์ (Webquest) ไว้ดังนี้

เป็นการเรียนการสอนที่เน้นการสืบเสาะ มีกระบวนการเรียนรู้เป็นขั้นตอนมีการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และแหล่งความรู้อยู่ในบทเรียนไม่ต้องเสียเวลา ค้นหา จากคุณสมบัติต่างๆ ของเว็บควิสต์ เมื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่เป็นขั้นตอนจะมีการพัฒนาให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถในการปฏิบัติที่ต่างจากการเรียนตามคู่มือครู ยังเป็นการกระตุ้นให้ผู้สอนใช้ เทคโนโลยีและวิธีการสอนที่หลากหลาย ซึ่งมีได้มุ่งพัฒนาเพียงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือพัฒนาผู้เรียนให้มี ความสามารถเพียงแค่การจดจำ แต่ยังพัฒนาให้ผู้เรียนได้มีความรู้ความเข้าใจ มีการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และสามารถ ประเมินค่า อีกทั้งยังเป็นแนวทางให้ผู้สอนได้เรียนรู้ถึงแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

จิตาภา พวงสุวรรณ (2559) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบเว็บควิสต์ ไว้ว่า

1. ช่วยเหลือ สนับสนุนเพื่อนสมาชิกอย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล
2. แบ่งปันแหล่งข้อมูล และวัสดุ รวมไปถึงกระบวนการในการจัดการข้อมูลข่าวสารต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล
3. มีการสนองตอบตามคำเรียกร้อง หรือช่วยเหลือซึ่งกันและกันอย่างเป็นลำดับ
4. ทำทนายข้อสรุปของกันและกันร่วมกันขบคิด หาแนวทางที่ดีที่สุดร่วมกัน
5. ผลักดันให้ไปสู่เป้าหมายร่วมกันจากการร่วมแรงร่วมใจของทุกๆ คน เข้าใจปัญหาตรงกัน

จากการศึกษาประโยชน์และการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเว็บควิสต์ (Web Quest) ไปใช้ในกระบวนการเรียนการสอน สามารถสรุปได้ว่า การสอนแบบเว็บควิสต์ที่มีประโยชน์ เพราะช่วยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ช่วยในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง กระบวนการเรียนการสอนที่สามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ เพราะมีแหล่งความรู้อยู่ในบทเรียนไม่ต้องเสียเวลา

ค้นหาจากเว็บอื่น มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะขั้นสูงในการสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ และพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล จากแหล่งข้อมูล ที่มีอยู่บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่ควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนรู้ เพื่อแสดงพัฒนาการความก้าวหน้า และความสำเร็จของผู้เรียนเป็นพฤติกรรมที่ผู้สอนต้องการให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียน หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ได้แตกต่างกัน ดังนี้

Good (1959, p. 7) ได้ให้ความหมาย ของผลสัมฤทธิ์ ไว้ว่า คือ การทำให้สำเร็จ (accomplishment) หรือประสิทธิภาพทางการกระทำที่กำหนดในด้านความรู้ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การซึ่งในความรู้ (knowledge attained) การพัฒนาทักษะในการเรียน อาจพิจารณาจากคะแนนสอบ งานที่มอบหมายให้หรือจากกระทำทั้งสองอย่าง

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542, น. 329) ได้ให้ความหมาย ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้จากการที่กระทำได้น้อย หรือไม่ เคยกระทำมาก่อนที่จะมีการเรียนการสอน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

ล้วน สายยศ (2543, น. 15) ได้ให้ความหมาย ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็น สิ่งที่ต้องการให้เกิดหลังจากที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน สามารถวัดได้จากพัฒนาการด้านสติปัญญา ความรู้ และทักษะกลไกของผู้เรียน

จากการศึกษา สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของความสำเร็จ และความก้าวหน้าของพัฒนาการด้านสติปัญญาของผู้เรียนที่เกิดหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จนเกิดความรู้ ความสามารถ ตามจุดประสงค์และเนื้อหาสาระวิชาที่กำหนดให้เรียน ซึ่งสามารถพิจารณาได้จากคะแนนในการสอบ การมอบหมายงานให้ทำ

4.2 ความหมายและขอบเขตของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531, น. 641) กล่าวถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นการวัดความสามารถด้านความรู้ ความคิดในการเรียนซึ่งครอบคลุมการวัดใน 4 ด้านได้แก่ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545, น. 8) กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ไว้ว่า เป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญา ความรู้ ความคิดในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยยึดแนวทางการประเมินการเรียนรู้ด้านสติปัญญาของ คลอปเลอร์ (Klopler) ซึ่งแบ่งได้ 4 ด้านดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 แนวทางการประเมินการเรียนรู้ด้านสติปัญญาตามแนวของคลอปเลอร์ (Klopler)

การประเมิน	พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน
1. ความรู้ ความจำ	สามารถจดจำสิ่งที่ได้จากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาจาก ข้อเท็จจริง คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ มโนมติหรือความคิดรวบยอด ข้อตกลง ลำดับขั้นตอน การจำแนกประเภท เทคนิคและกรรมวิธีทางวิทยาศาสตร์ หลักการ กฎ หลักการ ทฤษฎีต่าง ๆ ได้
2. ความเข้าใจ	สามารถอธิบายความเข้าใจ แปลความหมายของความรู้ ในด้านข้อเท็จจริง วิธีการ เหตุผล ในคำศัพท์ กระบวนการ แนวคิด ข้อเท็จจริง หลักการ ทฤษฎีต่าง ๆ
3. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์	ความสามารถ ในการสังเกต การวัด การมองเห็นปัญหาและการหาวิธีแก้ไข ปัญหา การแปลความหมายและลงข้อสรุปข้อมูลได้
4. นำความรู้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้	สามารถนำความรู้ มโนมติ หลักการ ทฤษฎี วิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาตามที่ได้เรียนรู้มา

บลูมและคณะ (Bloom et.al., 1956 อ้างถึงใน วิชัย วงษ์ใหญ่ และกัญญา ลินทร์ตันศิริกุล, 2558, น. 5-54-5-57) ได้กล่าวถึงการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว่าเป็นการประเมินความสามารถของผู้เรียนในเนื้อหาสาระต่าง ๆ ในด้านความรู้ ความคิดซึ่งเดิมแบ่งความรู้ ความคิดออกเป็น 6 ชั้นจากชั้นที่ง่ายไปสู่ชั้นที่ซับซ้อนดังนี้ 1. ความรู้ (Knowledge) 2. ความเข้าใจ (comprehension) 3. การนำไปใช้ (application) 4. การวิเคราะห์ (analysis) 5. การสังเคราะห์ (synthesis) 6. การประเมิน (evaluation) ต่อมาได้มีการปรับปรุงแนวคิดใหม่ ในปี ค.ศ. 1990 โดยแอนเดอร์สัน และแครทท์ (Anderson and Krathwohl) โดยแบ่งออกเป็น 6 ชั้น ดังตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 การประเมินการเรียนรู้การสอนด้านความรู้ ความคิดตามแนวคิดของบลูม (ปรับปรุงใหม่)

ชั้นการประเมิน	ความสามารถของผู้เรียน	คำกริยาที่นำมาใช้วัด
1. ความจำ (remembering)	จำเรื่องราวต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว ซึ่งเป็นความรู้ ความจำในความจำระยะยาว (long-term memory)	ระบุ ให้นิยาม จับคู่ ยกตัวอย่าง บอก
2. ความเข้าใจ (understanding)	เข้าใจความหมายของเรื่องราวต่าง ๆ โดยการตีความ และแปลความจากสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว	สรุป อ้างอิง แยกประเภท เปรียบเทียบ อธิบาย แสดงตัวอย่าง แปลความหมาย ฯลฯ

ตารางที่ 2.6 (ต่อ)

ชั้นการประเมิน	ความสามารถของผู้เรียน	คำกริยาที่นำมาใช้วัด
3. การประยุกต์ (applying)	นำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปแล้วไปใช้ สถานการณ์ใหม่หรือสถานการณ์ที่แตกต่างจากสถานการณ์เดิม	แสดง คำนวณ ประยุกต์ แก้ปัญหา สาธิต สร้าง รวบรวม ใช้ ดำเนินการ สัมภาษณ์ เปลี่ยนแปลง ทดลอง ค้นหา อภิปราย ตรวจสอบ ฯลฯ
4. การวิเคราะห์ (analyzing)	แยกแยะเรื่องราว เหตุการณ์ หรือ ปรากฏการณ์ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ	แสดง คำนวณ ประยุกต์ แก้ปัญหา สาธิต สร้าง รวบรวม ใช้ ดำเนินการ สัมภาษณ์ เปลี่ยนแปลง ทดลอง ค้นหา อภิปราย ตรวจสอบ ฯลฯ
5. การประเมิน (evaluation)	ตัดสินเรื่องราวต่าง ๆ โดยอาศัย เกณฑ์และมาตรฐานที่กำหนด	ตรวจสอบ กำหนดสมมติฐาน วิพากษ์ ทดลอง ตัดสิน ทดสอบ ทำนาย อ้างอิง ตัดสิน เปรียบเทียบ ประเมิน เลือกรัด จัดลำดับความแตกต่าง สรุป ฯลฯ
6. การสร้างสรรค์ (creation)	สร้างแนวคิดและสารสนเทศใหม่จาก การใช้ความรู้ที่ได้เรียนรู้มาก่อน	พัฒนา เสนอ ออกแบบ สร้าง วางแผน ประดิษฐ์ ผลิต เขียน ฯลฯ

จากการศึกษาความหมายและขอบเขตของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นการประเมินการเรียนการสอนด้านสติปัญญา หรือด้านความรู้ ความคิด ผู้วิจัยใช้แนวคิดของบลูมที่ได้มีการปรับปรุงแนวคิดใหม่ 6 ชั้น คือความจำ (remembering) ความเข้าใจ (understanding) การประยุกต์ (applying) การวิเคราะห์ (analyzing) การประเมิน (evaluation) การสร้างสรรค์ (creation) และการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่วัดความรู้ ความเข้าใจ และการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา มาใช้เป็นแนวทางในการจัดทำข้อสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

4.3 ขอบเขตลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กัญญา ลินทร์ตันศิริกุล (2557, น. 9-6-9-8) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความรู้และทักษะในเนื้อหาสาระที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ไปแล้ว หลังจากที่มีการจัดการเรียนการสอนว่ามีความรู้ ทักษะเพิ่มมากขึ้นมาน้อยเพียงใด รูปแบบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีหลายลักษณะดังนี้

1. ข้อสอบแบบถูก-ผิด เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยข้อความหรือประโยคและให้ผู้สอบเลือกว่าถูกหรือผิด จริงหรือไม่จริง ใช่หรือไม่ใช่ ข้อสอบแบบถูก ผิด เป็นข้อสอบที่ใช้ในการวัดข้อเท็จจริง นิยาม คำจำกัดความ หลักการต่าง ๆ นอกจากนี้ยังใช้ในการวัดข้อความหรือประโยคที่แสดงความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผล เพื่อให้ผู้สอบพิจารณาถึงความสัมพันธ์ว่าจริงหรือไม่จริง

2. ข้อสอบแบบจับคู่ เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วย 2 คอลัมน์ คอลัมน์หนึ่งจะประกอบด้วยข้อความ ตัวเลข หรือสัญลักษณ์เพื่อจับคู่กับอีกคอลัมน์หนึ่ง ซึ่งประกอบด้วยคำ ประโยค หรือวลี ข้อความในคอลัมน์หนึ่งจะเป็นคำถาม และข้อความในอีกคอลัมน์หนึ่งซึ่งจะเลือกมาตอบเรียกว่า ตัวเลือก วิธีการจับคู่จะต้องอธิบายในคำชี้แจงให้ชัดเจนว่าจะให้จับคู่อย่างไรและตัวเลือกที่เลือกมาจับคู่กับคำถามนั้นเลือกได้ครั้งเดียวหรือเลือกได้มากกว่า 1 ครั้ง

3. ข้อสอบแบบเลือกตอบ เป็นข้อสอบที่มีข้อความให้ผู้ตอบเลือก จากตัวเลือกหลายๆ ตัว การเลือกจะต้องพิจารณาถึงข้อความในแต่ละข้อว่า ตัวเลือกใดเป็นตัวเลือกที่ถูกที่สุดหรือดีที่สุด ลักษณะของข้อสอบแบบเลือกตอบประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ส่วนที่เป็นคำถามจะอยู่ในรูปข้อความที่ไม่สมบูรณ์หรือข้อความที่เป็นคำถาม และส่วนที่เป็นตัวเลือกจะมีตัวเลือกหนึ่งเป็นตัวเลือกที่ถูกที่สุดหรือดีที่สุด และตัวเลือกอื่นๆ จะเป็นตัวเลือกที่ไม่ถูกต้องหรือที่เรียกว่า ตัวลวง

4. ข้อสอบแบบเติมคำ เป็นข้อสอบที่ให้ผู้สอบเขียนคำสำคัญ วลี หรือตัวเลขลงในช่องว่างที่เว้นไว้ให้ในประโยค และประโยคที่ให้เติมข้อความไม่ควรเว้นให้เติมคำตอบหลายแห่ง ข้อความที่เว้นให้เติมควรอยู่ที่ท้ายประโยค

5. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เป็นข้อสอบที่ผู้สอบจะต้องหาคำตอบมาตอบเอง และคำตอบที่กำหนดให้ตอบจะต้องสั้น และเฉพาะเจาะจง การเขียนคำถามไม่ควรคัดลอกข้อความจากในหนังสือ จะทำให้ผู้สอบที่ตอบได้ เป็นเพราะจำข้อความจากในหนังสือมาตอบ เพราะฉะนั้นในการเขียนข้อคำถาม ควรเขียนคำถามใหม่ เพื่อให้ผู้ตอบใช้ความเข้าใจในการตอบ

6. ข้อสอบแบบอัตนัย หรือข้อสอบแบบความเรียง เป็นข้อสอบที่ให้ผู้ตอบเขียนคำตอบเองจากคำถามที่ถาม ข้อสอบแบบนี้จะใช้วัดผลการเรียนรู้ที่ไม่สามารถวัดได้โดยใช้ข้อสอบแบบปรนัยได้ เช่น วัดความสามารถในการอธิบาย การวิเคราะห์ เปรียบเทียบในสิ่งที่เหมือนกันและแตกต่างกัน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้ศึกษาได้เลือกใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเภทข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ประเภทอิงเกณฑ์เพราะเหมาะสมกับวัยและระดับความรู้ ความสามารถของนักเรียน

4.2 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในครั้งนี้เป็นแบบอิงเกณฑ์ บุญชม ศรีสะอาด (2553, น. 59-61) ได้กล่าวว่าการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ควรดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหา พฤติกรรมหรือสมรรถภาพ ที่ต้องการให้เกิดการเรียนรู้ และต้องการวัดกับผู้เรียน โดยกำหนดออกมาให้ชัดเจน

2. กำหนดพฤติกรรมย่อย ซึ่งเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อออกข้อสอบ เรื่องใดจำนวนข้อ พิจารณาว่าจะต้องออกข้อสอบเกินไว้หวัข้อละกี่ข้อ ควรออกเกินไว้ไม่ต่ำกว่า 25 % ทั้งนี้เพื่อจะต้องตัดข้อที่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ออก หลังจากที่น่าไปทดลองใช้ และวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบรายข้อแล้ว ข้อสอบที่เหลือจะได้ไม่น้อยกว่าข้อที่ต้องการจริง

3. กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ การใช้ข้อคำถามรูปแบบใด และศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามตารางที่กำหนดจำนวนข้อสอบแต่ละจุดประสงค์

5. ตรวจสอบข้อสอบ นำข้อสอบที่เขียนมาพิจารณาความถูกต้อง ในด้านตรงตามพฤติกรรมย่อย จุดประสงค์ มีตัวถูกหลงเหมาะสม แล้วทำการปรับปรุงให้เหมาะสม

6. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา จำนวนไม่ต่ำกว่า 3 คน พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้หรือไม่ ข้อใดควรปรับปรุงให้เหมาะสม

7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง นำข้อสอบที่ผ่านการพิจารณาว่าเหมาะสม เข้าเกณฑ์แล้วมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ มีคำชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบ วิธีตอบ จัดวางรูปแบบการพิมพ์อย่างเหมาะสม

8. ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพและทำการปรับปรุง

9. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริงนำข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ จากผลการวิเคราะห์คุณภาพ มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับใช้จริง เน้นการพิมพ์ที่ประณีต ถูกต้อง มีคำชี้แจงที่อ่านเข้าใจง่าย ละเอียดชัดเจน

กัญจนา ลินทร์ตันศิริกุล (2557, น.9-42-9-43) ได้กล่าวถึง หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู เพื่อพิจารณามาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

2. ศึกษาหนังสือ ตำรา เอกสารเพื่อพิจารณาเนื้อหาสาระ

3. สร้างตารางเฉพาะ (table of specifications) หรือผังการสร้างแบบทดสอบ (test blueprint) ซึ่งประกอบด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้หรือเนื้อหาสาระที่ต้องการวัด และระดับผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัด โดยยึดตามแนวคิดของบลูมและคณะที่ปรับปรุงใหม่ในปี 1990 โดยแอนเดอร์สันและแครทวอลล์ (Anderson and Krathwohl) ในด้าน ความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ การวิเคราะห์ การประเมิน และการสร้างสรรค์ โดยมีจุดมุ่งหมายในการสร้างผังการสร้างแบบทดสอบเพื่อพิจารณาจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระที่ต้องการวัด ว่าอยู่ในระดับพฤติกรรมใด

4. กำหนดลักษณะของข้อสอบและจำนวนข้อคำถาม คือพิจารณาว่าเป็นแบบเลือกตอบหรืออัตนัย ส่วนจำนวนข้อพิจารณาให้สอดคล้องกับเวลาที่ใช้ในการสอบและสอดคล้องกับเนื้อหาที่ต้องการวัด

5. สร้างข้อสอบให้สอดคล้องกับผังการสร้างแบบทดสอบ

6. ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบโดยพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ข้อคำถามกับผังการสร้างแบบทดสอบ

7. ปรับแก้ข้อคำถามในแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จนกว่าข้อคำถามทุกข้อสอดคล้องกับผังการสร้างแบบทดสอบ

8. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะเหมือนกับกลุ่มตัวอย่างที่นักวิจัยต้องการรวบรวมข้อมูล

9. ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบเป็นรายข้อ พิจารณา ความยาก อำนาจจำแนก

10. ตรวจสอบความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้น สรุปได้ว่า ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มีคุณภาพ ต้องศึกษาหลักสูตร ตัวชี้วัด เนื้อหาเพื่อกำหนดจุดประสงค์ และจัดทำผังการสร้างแบบทดสอบ ซึ่งต้องกำหนดลักษณะข้อสอบ จำนวนข้อ ตรงตามสามารถ ระดับพฤติกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดของบลูม ที่ปรับปรุงใหม่ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ มีการปรับแก้ตามคำแนะนำและนำไปทดลองใช้ เพื่อหาค่าความยาก อำนาจจำแนก และความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนนำไปทดลองใช้จริง

5. ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

5.1 ความหมายและขอบเขตของการคิดวิเคราะห์

5.1.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์

บลูม (Bloom, 1956 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, น. 41-44) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ หมายถึง เป็นความสามารถในการแยกแยะเนื้อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นผล และผลเป็นอย่างไรนั้นอาศัยหลักการของอะไร

มาร์ซาโน (Marzano, 2001, pp. 30-37) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า เป็นความสามารถในการใช้เหตุผล คิดลุ่มลึก พิจารณาข้อมูลอย่างความละเอียดรอบด้าน สามารถจำแนกแยกแยะ ระบุความเหมือนความแตกต่างระหว่างสิ่งต่าง ๆ ได้ ซึ่งมีกระบวนการสำคัญ 5 ประการ คือ 1. การจำแนก 2. การจัดหมวดหมู่ 3. การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด 4. การสรุปเป็นหลักการ และ 5. การทำนาย

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2555, น. 31) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ หมายถึง การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดที่สามารถจำแนกแยกแยะข้อมูลหรือวัตถุสิ่งของต่าง ๆ หรือเหตุการณ์ เรื่องราว ออกเป็นส่วนย่อยตามหลักการหรือเกณฑ์ที่กำหนดเพื่อค้นหาความจริง หรือความสำคัญที่แฝงอยู่หรือปรากฏอยู่จนเกิดความคิดที่จะนำไปสู่ข้อสรุปและการนำไปประยุกต์ใช้

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2556, น. 70) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นรายละเอียดและจำแนกแยกแยะข้อมูลองค์ประกอบของสิ่งต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นวัตถุ เรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ และจัดเป็นหมวดหมู่ เพื่อค้นหาความจริง ความสำคัญ องค์ประกอบหรือหลักการของเรื่องนั้น ๆ สามารถอธิบายตีความสิ่งที่เห็น ทั้งที่อาจแฝงซ่อนอยู่ภายในสิ่งต่างๆ หรือ ปรากฏได้อย่างชัดเจน รวมทั้งหาความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงของสิ่งต่างๆ ว่าเกี่ยวพันกันอย่างไร อะไรเป็นสาเหตุ เป็นผล ส่งผลกระทบต่อกันอย่างไร อาศัยหลักการใดจนได้ความคิดเพื่อนำไปสู่การสรุป การประยุกต์ใช้ ทำนายหรือคาดการณ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงค์ (2557, น. 9) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ หมายถึง การคิดแยกแยะข้อมูล ทั้งนี้เป็นข้อเท็จจริง และความคิดเห็นออกเป็นส่วนย่อย ๆ และมีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของข้อมูลเหล่านั้น และใช้เป็นพื้นฐานในการคิดระดับอื่น ๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจเหตุการณ์ในแง่มุมต่าง ๆ ได้ชัดเจนขึ้น

จากข้อมูล ที่มีนักวิชาการและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ ข้างต้น สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการคิด จำแนก แยกแยะ อย่างละเอียด รอบคอบและมีเหตุผล ว่าข้อมูลในแต่ละเนื้อหา เรื่องราว เหตุการณ์ มีความสำคัญ มีองค์ประกอบหรือมีหลักการของเรื่องนั้น ๆ และมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงของสิ่งต่างๆ อย่างไร จนได้ความคิดเพื่อนำไปสู่การสรุป การประยุกต์ใช้ ในการคาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

5.1.2 ขอบเขตของการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์เป็นการแสดงพฤติกรรมทางสมอง การคิดวิเคราะห์ทำให้เกิดความเข้าใจเหตุการณ์ในแง่มุมต่าง ๆ จึงต้องมีขั้นตอนย่อยในการปฏิบัติ ทำให้การคิดวิเคราะห์มีหลายประเภท และเป็นพื้นฐานในการคิดและเชื่อมโยงไปยังการคิดระดับอื่น ๆ ดังนี้

1) ขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ด้านขั้นตอนย่อยของการคิดวิเคราะห์

ทิสนา แชมมณี และคณะ (2544, น. 133) ได้กล่าวถึงขั้นตอนย่อยของการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

1. การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาจัดระบบหรือเรียบเรียงให้ง่ายแก่การทำความเข้าใจ
2. อาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมในการกำหนดมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์
3. การแจกแจงข้อมูลที่มีอยู่ลงในแต่ละหมวดหมู่ โดยคำนึงถึงความเป็นตัวอย่าง เหตุการณ์ การเป็นสมาชิก ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องโดยตรง
4. การนำข้อมูลที่แจกแจงแล้วเสร็จในแต่ละหมวดหมู่ มาจัดระบบเรียงลำดับ ให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ
5. การเปรียบเทียบข้อมูลในแต่ละหมวดหมู่ เช่น ความมากน้อย ความสอดคล้อง/ ความขัดแย้ง ความเป็นเหตุ/เป็นผล ลำดับความต่อเนื่อง

2) ขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ด้านประเภทของการคิดวิเคราะห์

บลูม (Bloom, 1976, pp. 148-150) ได้กล่าวถึงขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วย 3 ด้านดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ หรือเนื้อหาของสิ่งต่าง ๆ (Analysis of Element) เป็นความสามารถในการแยกแยะได้ว่า สิ่งใดสำคัญและจำเป็น ดังรายละเอียดย่อยดังนี้
 - 1.1 การวิเคราะห์ชนิดของสิ่งของ/เหตุการณ์ จัดเป็นชนิดใด ลักษณะใด เพราะเหตุใด
 - 1.2 การวิเคราะห์สิ่งสำคัญ เพื่อระบุว่าสิ่งใดสำคัญ/ไม่สำคัญ เป็นการค้นหาสาระสำคัญ ข้อความหลัก ข้อสรุป จุดเด่น จุดด้อย ของสิ่งต่าง ๆ
 - 1.3 การวิเคราะห์สิ่งที่แอบแฝงซ่อนเร้นอยู่ วิเคราะห์เลศนัย เป็นการมุ่งค้นหาสิ่งที่แอบแฝงซ่อนเร้น
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationship) เป็นการค้นหาว่ามีอะไรที่สัมพันธ์กัน สัมพันธ์กันอย่างไร มากน้อยเพียงใด สอดคล้องหรือขัดแย้งกัน ประกอบด้วย

2.1 การวิเคราะห์ชนิดของความสัมพันธ์ เพื่อจัดกลุ่มเป็นพวกเดียวกัน การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเหตุผล และเพื่อระบุความเหมือน/ความแตกต่าง

2.2 การวิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์ เป็นการระบุความมาก/น้อย ของความสัมพันธ์ การเรียง/ จัดลำดับความสัมพันธ์ เช่น น้อย-มาก ขนาด ระยะเวลา ไกล่ -ไกล ก่อน- หลัง

2.3 การวิเคราะห์ขั้นตอนความสัมพันธ์ เป็นการเรียงลำดับขั้นตอนของ เหตุการณ์ ตามลำดับก่อนหลัง วงจรของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตามลำดับขั้นตอน เมื่อเกิดแล้วจะเกิด ผลลัพธ์อะไร

3. การวิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organization Principles) หมายถึง การค้นโครงสร้างระบบ เรื่องราว สิ่งของและการทำงานต่าง ๆ ว่า สิ่งเหล่านั้นดำรงอยู่ได้ใน สภาพเช่นนั้น เนื่องจากอะไร มีแกนหลัก หลักการ เทคนิค ยึดถือคติใด มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง การ วิเคราะห์เป็นหลักการได้ประกอบด้วย การวิเคราะห์โครงสร้าง ระบุโครงสร้างของสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดย พิจารณาความสัมพันธ์กับข้อมูลที่แสดงความสัมพันธ์แบบซ้ำ ๆ กัน เป็นการแยกแยะข้อมูลเพื่อค้นหา ความจริงของสิ่งต่าง ๆ แล้วสรุปเป็นคำตอบหลัก โดยอาศัยความรู้เดิมลักษณะของสิ่งต่าง ๆ ที่จะ นำมาใช้ในการคิดวิเคราะห์ เช่น วิเคราะห์สถานการณ์ บุคคล วัตถุ ข้อความ ข่าว สารเคมี เป็นต้น

คลาร์ก (Clark,1970, pp. 11-13 อ้างถึงใน สุนทร สันธพานนท์และคณะ, 2555, น. 33) ได้กล่าวถึงการคิดวิเคราะห์ คือการแยกส่วนต่าง ๆ และการสร้างความสัมพันธ์กับส่วน นั้น ๆ ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร ขอบเขตของการคิดวิเคราะห์สามารถแบ่งได้ 3 ส่วน คือ

1. การคิดวิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่ ความสามารถในการสรุป และการ แยกแยะข้อมูล
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ได้แก่ ความสามารถในการตรวจสอบความ สอดคล้องของข้อมูล
3. การคิดวิเคราะห์หลักการ ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ได้ว่าผู้เขียนต้องการ สื่อสารถึงสิ่งใด

บุญชม ศรีสะอาด (2541, อ้างถึงใน สุพัตรา ตาดม่วง 2558, น. 50-51) ได้ กล่าวถึงลักษณะของการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวต่าง ๆ ออกเป็น ส่วนย่อย ๆ ว่าสิ่งนั้นประกอบกันแต่ละอันคืออะไร ประกอบกันอยู่อย่างไร สิ่งใดสำคัญมากน้อย ซึ่ง พฤติกรรมนี้สามารถแยกออกเป็น 3 ข้อได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นความสามารถในการหาส่วนที่สำคัญของ ปรากฏการณ์หรือเรื่องราวนั้น ๆ
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ ของส่วนต่าง ๆ
3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักการของ ความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญในเรื่องราวหรือปรากฏการณ์นั้น ๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยการอาศัยหลักการ ใด

วีระ สุตสังข์ (2550, น. 30) ได้กล่าวถึงขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ไว้ 3 ส่วนดังนี้

1. การวิเคราะห์ส่วนประกอบ เป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบที่สำคัญของสิ่งของหรือเรื่องราวต่าง ๆ ว่ามีสาระสำคัญ ปัจจัยอะไรบ้าง มีเหตุผลอย่างไร เช่น การวิเคราะห์ข่าว บทความ เรื่องสั้น สารคดี เป็นต้น เช่น ตัวอย่างคำถาม อะไรเป็นสาเหตุสำคัญของความจนยาก สาระสำคัญของบทความนี้คืออะไร

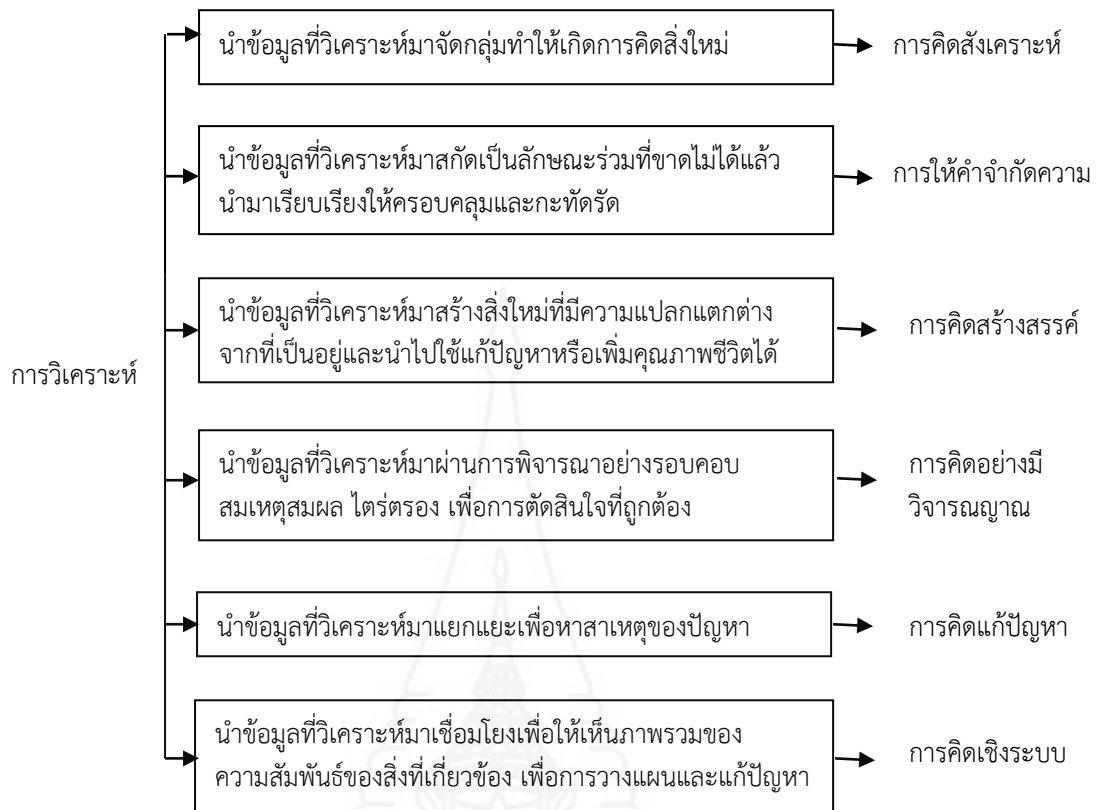
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญต่าง ๆ โดยระบุความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผลหรือความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องของ ตัวอย่าง คำถาม เช่น ครอบครัวมีปัญหาส่งผลกระทบต่อประเทศชาติอย่างไร พืชและสัตว์มีความสัมพันธ์กันในด้านใด เป็นต้น

3. การวิเคราะห์หลักการ ความสามารถในการหาความสัมพันธ์ส่วนสำคัญในเรื่องนั้น ๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด เช่น การให้ผู้เรียนค้นหาหลักการของเรื่อง การระบุจุดประสงค์ของผู้เรียน ประเด็นสำคัญของเรื่อง เช่น หลักการสำคัญของการอ่านคืออะไร แก่นสำคัญของเรื่องสั้นนี้คืออะไร เป็นต้น

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับขอบเขตของการคิดวิเคราะห์จากนักการศึกษา พบว่า ขอบเขตของการคิดวิเคราะห์มีขอบเขตและมีลักษณะที่สำคัญ 3 ด้าน คือ การคิดวิเคราะห์ด้านความสำคัญ การคิดวิเคราะห์ด้านความสัมพันธ์ การคิดวิเคราะห์ด้านหลักการ โดยการวิเคราะห์ความสำคัญครอบคลุมไปด้วยการวิเคราะห์ชนิด สิ่งสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ครอบคลุมชนิด ขนาด ขั้นตอนวัตถุประสงค์และวิธีการของความสัมพันธ์ สาเหตุและผล รูปแบบของความสัมพันธ์ สุดท้ายคือ การวิเคราะห์หลักการ ครอบคลุมการวิเคราะห์โครงสร้าง การค้นหาความจริง

3) ขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ด้านการเชื่อมโยงการคิดวิเคราะห์กับการคิดแบบอื่น ๆ ในระดับที่สูงขึ้น

นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์ (2557, น. 13-16) ได้กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นส่วนประกอบส่วนต้นของการคิดวิเคราะห์ระดับสูงแบบอื่น ๆ ได้แก่ การคิดสังเคราะห์ การให้คำจำกัดความ การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างวิจารณ์ญาณ การคิดแก้ปัญหา การคิดเชิงระบบ โดยได้เสนอแนวคิดไว้ในภาพที่ 2.1 ดังนี้



ภาพที่ 2.1 แสดงขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ด้านการเชื่อมโยงการคิดวิเคราะห์กับการคิดแบบอื่นๆ ในระดับที่สูงขึ้น

ที่มา : นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์. (2557). ความหมายและขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ในคิดวิเคราะห์: สอนและสร้างได้อย่างไร. วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า 13-16.

จากแผนภาพที่ 2.1 สามารถขยายรายละเอียด เพื่อส่งเสริมให้เกิดความเข้าใจได้ดีขึ้นดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์กับการคิดสังเคราะห์

การคิดสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นการคิดรวมส่วนมีความสัมพันธ์กับการคิดวิเคราะห์ โดยพิจารณาจากการคิดวิเคราะห์ เป็นการคิดแยกแยะและเชื่อมโยงรายละเอียดของข้อมูล และเมื่อนำข้อมูลที่แยกแยะแล้วมารวมกัน โดยการจัดกลุ่มใหม่ทำให้ได้ผลการคิดเป็นสิ่งใหม่เรียกว่า การคิดสังเคราะห์

2. การวิเคราะห์กับการให้คำจำกัดความ

การให้คำจำกัดความ (Defining) หมายถึง การระบุลักษณะสำคัญของสิ่งใดสิ่งหนึ่งในขั้นตอนของการคิด ผู้คิดจะต้องได้รับข้อมูลที่เป็นตัวอย่างของสิ่งที่ต้องการให้คำจำกัดความเป็นตัวอย่างหลายชุดที่มีรายละเอียดครอบคลุมขอบเขตของสิ่งที่ต้องการให้คำจำกัดความ ผู้คิดจะต้อง

แยกแยะรายละเอียดแต่ละชุดและเชื่อมโยงข้อมูลที่แยกแยะแล้ว เพื่อระบุลักษณะสำคัญอันเป็นลักษณะร่วมของตัวอย่างทุกชุด ซึ่งการคิดส่วนนี้คือการวิเคราะห์ หลังจากนั้น ผู้คิดจะต้องนำข้อความที่แสดงลักษณะร่วมนั้นมาเรียบเรียงเป็นประโยคที่แสดงความหมาย หรือคำจำกัดความของสิ่งนั้นออกมา การคิดส่วนนี้เป็นการคิดสังเคราะห์ ดังนั้นในการคิดเพื่อการให้คำจำกัดความได้ ผู้คิดจะต้องใช้การคิดวิเคราะห์และคิดสังเคราะห์เป็นขั้นตอนสำคัญของการคิด

3. การคิดวิเคราะห์กับการคิดสร้างสรรค์

การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) หมายถึง การคิดเพื่อสร้างสิ่งใหม่ที่แตกต่างจากเดิม มีประโยชน์หรือนำไปใช้แก้ปัญหาได้ ผู้คิดจะต้องคิดแยกแยะและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล/สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ต้องการสร้างใหม่ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์หรือวิธีการใหม่ที่จะนำไปใช้แก้ปัญหา จะเห็นได้ว่าการคิดวิเคราะห์เป็นส่วนหนึ่งของการคิดสร้างสรรค์ด้วย

4. การคิดวิเคราะห์กับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) หมายถึงการคิดที่ผ่านการพิจารณาข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างรอบคอบ สมเหตุสมผล ไตร่ตรอง ด้านคุณ-โทษ และคุณค่าที่แท้จริงของข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจเลือกวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหา นำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม จะต้องใช้การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์หลายแบบเป็นส่วนหนึ่งของการคิดด้วย

5. การคิดวิเคราะห์กับการคิดแก้ปัญหา

การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นการคิดเพื่อหาคำตอบหรือวิธีการจัดการสภาวะที่มีความอึดอัด คับข้องใจ ประกอบด้วยขั้นตอนในการคิด คือ 1) ระบุปัญหา 2) วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา 3) แสวงหาทางแก้ปัญหาหลาย ๆ ทาง 4) เลือกการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด 5) ลงมือดำเนินการแก้ปัญหาตามวิธีการที่เลือกไว้ 6) รวบรวมข้อมูล และ 7) ประเมินผล จะเห็นว่า การวิเคราะห์เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของการคิดแก้ปัญหา

6. การคิดวิเคราะห์กับการคิดเชิงระบบ

การคิดเชิงระบบ (Systems Thing) หมายถึง การคิดในเชิงภาพรวมโดยตระหนักถึงองค์ประกอบย่อยที่มีความสัมพันธ์และมีหน้าที่เชื่อมโยงกัน ทำให้ผู้คิดเข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งที่เกี่ยวข้องกันในภาพรวม จะนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ หรือการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลหลายด้านที่สัมพันธ์กัน การคิดเชิงระบบมีการคิดวิเคราะห์เป็นส่วนประกอบอยู่ด้วย

จากข้อมูลสามารถสรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดที่สำคัญ เป็นพื้นฐานของการคิดวิเคราะห์ระดับสูงแบบอื่น ๆ เมื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ในทางที่ดี ก็ส่งผลต่อการทำงาน และการใช้ชีวิตอย่างมีคุณภาพ

5.2 ลักษณะของคนที่มีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

พระเทพเวที (2538, น. 110 – 138 อ้างถึงในไพฑูริย์ สีนลารัตน์, 2557, น. 25) ได้กล่าวว่า คนที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์นั้นใช้หลักคิดตามแนววิถีชวาท คือ หลักสำคัญของการคิดวิเคราะห์ การจำแนกแยกแยะสิ่งต่างๆ ได้นั้น พระพุทธองค์ได้ชี้ให้เห็นว่าชีวิตมนุษย์มีสิ่งต่างๆ ที่ต้องทำความเข้าใจอยู่มาก ผู้ที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จึงควรใช้หลักวิถีชวาทตามลักษณะ

โดยสามารถจำแนกในแง่ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ ด้านความเป็นจริง ส่วนประกอบ ลำดับขณะ ความสัมพันธ์แห่งเหตุปัจจัย เงื่อนไข (ไม่ตัดสินทันที) ทางเลือก/ไม่ตัดสินทันที) ตามวิธีตอบปัญหา

สุวิทย์ มูลคำ (2547, น. 14) ได้กล่าวถึงลักษณะและคุณสมบัติของบุคคลที่เอื้อต่อการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. มีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ โดยจำแนก แจกแจงองค์ประกอบ จัดหมวดหมู่ ลำดับความสำคัญ เพราะจะช่วยกำหนดขอบเขตการวิเคราะห์
2. เป็นคนช่างสังเกต สงสัย ช่างไต่ถาม ไม่ละเลย พิจารณา ในสิ่งที่เกิดขึ้นอยู่เสมอ เพื่อไปสู่การคิดค้นหาความจริงในเรื่องนั้น ๆ
3. ความสามารถในการตีความ ซึ่งเกิดจากการรับข้อมูลเข้ามาทางประสาทสัมผัส และตีความข้อมูลโดยสมอง และวิเคราะห์เทียบเคียงกับความทรงจำหรือความรู้เดิม
4. ความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล เมื่อพบสิ่งที่น่าสงสัย คลุมเครือ เกิดข้อสงสัย ตามมาด้วยคำถาม และค้นหาคำตอบ ความน่าจะเป็นว่า มีความเป็นมาอย่างไร เกิดจากสาเหตุใด จึงทำให้เกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ไพฑูรย์ สินลารัตน์ (2557, น. 18, 23-24) ได้กล่าวถึงลักษณะของคนที่มีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ว่าควรมีคุณลักษณะของผู้เรียน 3 ประการตามแนวคิดของบลูม คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านทักษะพิสัย และจิตพิสัย และเป็นความคิดเพิ่มเติมขึ้นมาจากความคิดธรรมดา คุณลักษณะของคนที่ จะคิดวิเคราะห์จึงประกอบไปด้วยทักษะความสามารถ เช่น มีความสามารถในการจับประเด็นเรื่องราว จำแนกแยกแยะองค์ประกอบ จัดหมวดหมู่ สามารถมองเห็นความสัมพันธ์และความสำคัญของรายละเอียดต่าง ๆ ได้ดี มีความสามารถในการสรุปและประยุกต์ใช้สิ่งที่สรุปได้

จากการศึกษาลักษณะของคนที่มีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ต้องเริ่มจากความเข้าใจในการวิเคราะห์ ช่างสังเกต สงสัย สามารถมองเห็นเหตุการณ์ เรื่องราว สภาพแวดล้อม สิ่งต่างๆ อย่างรอบด้าน แล้ว จำแนก แยกแยะว่าอะไรเป็นส่วนประกอบเข้าด้วยกัน องค์ประกอบนั้นมีความสัมพันธ์ มีความสำคัญ มีเหตุมีผลที่จะอธิบายได้ สามารถสรุปและประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้

5.3 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

5.3.1 หลักการและขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ (2557, น. 46-49) ได้กล่าวถึงหลักการขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า ผู้สร้างเครื่องมือจะต้องมีความรอบรู้ในแนวคิดหรือทฤษฎีเกี่ยวกับ “การคิด” เพื่อนำมาเป็นกรอบหรือโครงสร้างของการคิด จะทำให้ได้ตัวชี้วัดหรือลักษณะพฤติกรรมเฉพาะที่เป็นรูปธรรม จากนั้นจึงเขียนข้อความตามตัวชี้วัดหรือลักษณะเฉพาะของพฤติกรรมแต่ละองค์ประกอบของการคิดนั้น ๆ

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2549, น. 31) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบไว้ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของแบบทดสอบ ว่าต้องการใช้วัดความสามารถทางการคิดทั่ว ๆ ไปหรือต้องการวัดความสามารถทางการคิดเฉพาะรายวิชา

2. กำหนดกรอบของการทดสอบและนิยามเชิงปฏิบัติการของการคิดวิเคราะห์ โดยศึกษา เอกสารแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางการคิดตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

3. สร้างผังข้อสอบ (table of specification) เป็นการกำหนดเค้าโครงของแบบทดสอบ ให้ครอบคลุมโครงสร้างหรือองค์ประกอบ และกำหนดสัดส่วนน้ำหนักความสำคัญมากน้อย ดังตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.7 ตัวอย่างผังข้อสอบสำหรับแนวการวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์

องค์ประกอบที่ต้องการวัด	น้ำหนัก %	จำนวนข้อสอบ
1. จำแนก จัดหมวดหมู่ จัดลำดับความสำคัญและเปรียบเทียบข้อมูลในบริบทต่างๆ	40	16
2. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของส่วนประกอบของข้อมูลในบริบทต่าง ๆ	30	12
3. ระบุหลักการสำคัญหรือแนวคิดในเนื้อหาความรู้ ข้อมูลที่พบเห็นในบริบทต่าง ๆ	30	12
รวม	100	40

ที่มา: ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์. (2557). *การประเมินการคิดวิเคราะห์ในคิดวิเคราะห์: สอนและสร้างได้อย่างไร*. วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า 47

4. เขียนข้อสอบกำหนดรูปแบบการเขียนข้อสอบ ตัวคำถามตัวคำตอบและวิธีการตรวจให้คะแนนจาก นั้น ลงมือร่างข้อสอบตามผังข้อสอบที่กำหนดไว้จนครบทุกองค์ประกอบ ตรวจสอบความชัดเจนของภาษาที่ใช้โดยผู้วิจัยเองและผู้ตรวจสอบที่มีความเชี่ยวชาญในการสร้างแบบทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

5. นำแบบทดสอบไปทดลองวิเคราะห์คุณภาพ วิเคราะห์ข้อทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อทดสอบเป็นรายข้อในด้านความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (r) เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะและมีอำนาจจำแนกสูงไว้และปรับปรุงข้อทดสอบที่ไม่เหมาะสม

6. นำแบบทดสอบไปใช้จริง

5.3.2 การเขียนข้อคำถามแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์

การเขียนข้อคำถาม ได้พิจารณาจากขอบเขตการคิดวิเคราะห์ของบลูม (Bloom, 1976, pp. 148-150) ที่ได้กล่าวถึงไว้ 3 ประเภท คือ

1. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญหรือเนื้อหาของสิ่งต่าง ๆ (Analysis of Element) เป็นความสามารถในการแยกแยะได้ว่าส่งใดบ้างเป็น สิ่งใดสำคัญ สิ่งใดมีบทบาทมากที่สุด เช่น คำถาม อวัยวะใดที่เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหารน้อยที่สุด

2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationship) เป็นการค้นหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ มีอะไรสัมพันธ์กัน เชื่อมโยงกัน อย่างไร สัมพันธ์มากน้อยเพียงใด สอดคล้องหรือขัดแย้งกัน เช่นคำถาม เพราะเหตุใดปากของนกในระบบนิเวศจึงมีลักษณะที่แตกต่างกัน

3. การวิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organization principle) คือการค้นหาโครงสร้างของระบบ เรืองราว สิ่งของ การทำงานต่าง ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นดำรงอยู่ในสภาพเช่นนั้นได้เนื่องจากอะไร มีอะไรเป็นแกนหลัก มีหลักการอย่างไร หลักการนี้ผู้คิดต้องมีความรู้ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์เสียก่อนจึงจะสามารถสรุปหลักการได้ ซึ่งการวิเคราะห์หลักการทำได้หลายวิธี เช่น คำถาม การเคลื่อนที่ของสิ่งใดที่ใช้หลักการเหมือนกับการเคลื่อนที่ของจรวด

จากการศึกษาการประเมินผลการคิดวิเคราะห์ โดยใช้เครื่องมือหรือแบบทดสอบประเมินการคิดวิเคราะห์ ต้องมีหลักการและขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบโดยใช้กรอบหรือโครงสร้างของการคิด ซึ่งสามารถบ่งชี้ถึงโครงสร้างหรือองค์ประกอบทางการคิด จากนั้นจึงเขียนข้อความตามตัวชี้วัดหรือลักษณะเฉพาะของพฤติกรรมแต่ละองค์ประกอบของการคิดนั้น ๆ การพัฒนาแบบทดสอบความสามารถทางการคิดมีขั้นตอนการดำเนินการที่สำคัญ 6 ขั้นตอนกำหนดจุดมุ่งหมายของแบบทดสอบใช้วัดความสามารถทางการคิด กำหนดกรอบของการทดสอบและนิยามเชิงปฏิบัติการของการคิดวิเคราะห์ สร้างผังข้อสอบ เขียนข้อสอบ โดยเขียนคำถาม ใช้ขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ของบลูมที่กำหนดไว้ 3 ประเภทคือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์และการวิเคราะห์หลักการ มีการตรวจสอบความชัดเจนของภาษาที่ใช้โดยผู้เขียนข้อสอบเองและผู้ตรวจสอบที่มีความเชี่ยวชาญในการสร้างแบบทดสอบ เพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงตามเนื้อหา นำแบบทดสอบไปทดลองวิเคราะห์คุณภาพ วิเคราะห์ข้อทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อทดสอบเป็นรายข้อในด้านความยาก (P) และอำนาจจำแนก (r) เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากพอเหมาะและมีอำนาจจำแนกสูงไว้และปรับปรุงข้อทดสอบที่ไม่เหมาะสม นำแบบทดสอบไปใช้จริง

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 งานวิจัยในประเทศ

จุลลดา จุลเสวก (2549) ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่อง ผลของการเรียนแบบสืบสอบ ร่วมกับการใช้บทเรียนเว็บแควสท์ต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถในการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบสืบสอบด้วยเว็บแควสท์ที่จัดกลุ่มการเรียนต่างกัน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน และหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พิไลวรรณ ชาวบุญตัน (2551) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การสร้างบทเรียนแสงรู้บนเว็บเชิงคิดวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนก่อน และหลังจาก การสอนด้วยบทเรียนที่สร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างในการ วิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดรวก ปีการศึกษา 2551 จำนวน 30 คน ผลวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนและ หลังจากการเรียน ด้วยบทเรียน การแสงรู้บนเว็บฯ ที่สร้างขึ้น พบว่า มีค่าเฉลี่ยคะแนนจากแบบทดสอบ

ก่อนเรียน คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแสงรู้บนเว็บเชิงคิดวิเคราะห์ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พิชิต พวงประโคน (2553) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความพึงพอใจต่อบทเรียน โดยการใช้บทเรียนแสงรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สารในชีวิตประจำวัน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนแสงรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน จากการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนแสงรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

โนรินาฏ ตามาอุ (2554) ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่อง ผลของการเรียนด้วยเว็บแควสท์หน่วยปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยเว็บแควสท์หน่วยปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

โนชยาชาติ มามะ (2555) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยชุดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่เรียนรู้โดยปกติ ใช้เครื่องมือวิจัยประกอบด้วยชุดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียน เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ผลการศึกษาวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยของความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้โดยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ.05

อุไรวรรณ จันทร์สระน้อย (2555) ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลการเรียนเรื่อง มหันตภัยจากสารเสพติด ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบเว็บแควสท์กับการเรียนปกติ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบเว็บแควสท์ เรื่อง มหันตภัยจากสารเสพติด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์มากกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รัชฎาพร ลิงคบุตร (2557) ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่อง ความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนา ผลปรากฏว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 72.22 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 81.82 ของนักเรียนทั้งหมด

ชุติมา จำรัสแนว (2557) ได้ศึกษาวิจัย เรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาและความตระหนักในความปลอดภัย เรื่อง สารในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัย พบว่านักเรียนร้อยละ 82.61 ของนักเรียนทั้งหมดได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

ศรีัญญา พระยาโล (2557) ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่อง ชีวิตปลอดภัย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการ คิดวิเคราะห์รายวิชาสุขศึกษา เรื่องชีวิตปลอดภัย ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของ นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานก่อนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 และมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 80.67 2) ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์รายวิชา สุขศึกษาที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานก่อนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 และคะแนนความสามารถในด้าน การคิดวิเคราะห์มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 73.67 มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 76

กนกวรรณ ไกรสุทธิ (2558) ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ระหว่างการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการจัดการเรียนรู้ แบบปกติของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านย่านตาขาว จังหวัดตรัง ผลการศึกษาพบว่า การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการ จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการจัดการเรียนรู้แบบ ปกติพบว่า แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) มีค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน

มิ่งขวัญ โพรดก (2558) ได้ศึกษาวิจัย เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ คุณลักษณะการนำตนเอง โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังใช้วิธีการจัดการเรียนรู้โดย ใช้ปัญหาเป็นฐานเฉลี่ยเท่ากับ 24.24 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และเมื่อทำการทดสอบสมมติฐานแล้ว พบว่าสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กานต์ธีรา แจ่มใส (2559) ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลการเรียนด้วย บทเรียนบนเครือข่ายแบบเว็บควสท์กับ การเรียนตามคู่มือครู เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียน ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาวิจัย พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนเครือข่าย แบบเว็บควสท์มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 และมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนและการคิดวิจารณ์สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศดังกล่าวข้างต้น สรุปเป็น ข้อค้นพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบเว็บควสท์ เป็นรูปแบบ การสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนโดยนักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้สูงกว่าเกณฑ์เมื่อ เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านการคิด วิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้การวิจัยยังพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และการจัดการเรียนรู้แบบเว็บ

ควสท์ มีค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

ลินด์ (Lind, 2001) ได้ศึกษาทดลองถึงการบูรณาการนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการเรียนการสอน โดยทำการทดลองกับนักเรียนในระดับเกรด 4 และ 5 และได้สร้างหลักสูตรสำหรับกลุ่มตัวอย่างของเขา โดยใช้บทเรียนออนไลน์แบบเว็บควสท์ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (email) สารานุกรมซีดีรอม ที่เกี่ยวกับชาวแคนาดา และอินเทอร์เน็ต พบว่า ผู้เรียนให้ความร่วมมือทุก ๆ ด้าน และกระตือรือร้นในการเรียนมาก และเข้าใจบทบาทของตนได้เป็นอย่างดี

อัลเฟลด์ท (Ahlfeldt, 2004) ได้ศึกษาการใช้การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในห้องเรียนวิชาพูดในที่สาธารณะ พบว่าการเรียนแบบนี้เป็นวิธีการสอน ที่มีประสิทธิภาพวิธีหนึ่งในรายวิชาพื้นฐาน การพูดในที่สาธารณะ นักเรียนในห้องเรียนจะทำคะแนนการสอบได้ดีเท่า ๆ กับนักเรียนในห้องเรียนที่เรียนแบบปกติแต่ นักเรียนในห้องเรียนรู้ที่อาศัยปัญหาเป็นฐาน ทำคะแนนสุนทรพจน์ได้ดีกว่านักเรียนในห้องเรียนที่เรียน แบบปกติมีการเข้าร่วมการใช้อุปกรณ์และเนื้อหาของรายวิชามากกว่าและมีความวิตกกังวลในการพูด น้อยกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกตินอกจากนี้ทั้งนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมีระดับความพึงพอใจในรายวิชาและ บรรยากาศของห้องเรียนอยู่ในระดับเดียวกัน

Cindy E. Hmelo-Silver (2004) ได้เขียนบทความเกี่ยวกับงานวิจัยในหัวข้อ Problem-based Learning : What and How Do Student Learn สรุปได้ดังนี้ การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีประวัติมาจากทฤษฎีทางจิตวิทยา ให้ข้อเสนอแนะการจัดการเรียนของนักเรียนผ่านประสบการณ์การแก้ไขปัญหา นักเรียนจะได้เรียนรู้ทั้งเนื้อหาและกลยุทธ์ทางการคิด และมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาในด้านการมีความรู้ที่ยืดหยุ่น มีทักษะการแก้ปัญหา มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีแรงจูงใจ มีทักษะการร่วมมือ และการอภิปราย จากงานวิจัยพบว่า ธรรมชาติของการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีเป้าหมายหลัก 3 ข้อ คือ เนื้อหาความรู้ กลยุทธ์ทางการคิด ทักษะการแก้ปัญหา รองลงมาคือด้านแรงจูงใจ เนื่องด้วยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ งานวิจัยส่วนมากจึงเกี่ยวกับการแพทย์และการศึกษา

โรเซมา (Rozema, 2004) ได้ทำการศึกษาถึงแนวทางการนำสื่อแบบดิจิทัลมาใช้ในการเรียนการสอนวรรณกรรม โดยเปรียบเทียบสื่อการสอนทางเว็บปกติกับเว็บควสท์ ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการเรียนรู้โดยใช้เว็บควสท์สามารถช่วยให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์วรรณกรรมต่าง ๆ ได้

คันดูและเบรน (Kundu and Bain, 2006, p. 15) ได้ศึกษาวิจัย ผลการจัดเว็บควสท์เป็นสื่อทางเทคโนโลยีที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ที่มีความหมายให้กับนักศึกษาฝึกสอน สร้างเว็บควสท์ร่วมกับการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ด้วยตนเอง จะทำให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายผ่านการสะท้อน และการตัดสินใจจากการขัดแย้งทางความคิด การมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา หลังจากสร้างเว็บควสท์ ผลการศึกษาพบว่า ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงสิ่งใหม่ ๆ สร้างผลผลิตและความเข้าใจในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ส่งผลให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะการแก้ปัญหา

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องดังกล่าวข้างต้น สรุปเป็นข้อค้นพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการสอนที่ช่วยส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น มีทักษะการคิดวิเคราะห์ รวมทั้งทักษะในการแก้ปัญหาในการเรียน

ส่วนการเรียนการสอนด้วยเว็บเควสท์ สรุปลงเป็นข้อค้นพบว่า จะช่วยส่งผลให้นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีทักษะการคิดวิเคราะห์ที่สูงขึ้นเช่นกัน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำเอาหลักการเหล่านี้มาออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บเควสท์ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีทักษะการคิดวิเคราะห์ที่สูงขึ้น จึงได้ออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บเควสท์ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บควีส เรื่อง สารในชีวิตประจำวันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประถมศึกษาขนาดกลาง จังหวัดตราด ในการวิจัยในครั้งนี้ได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีการสร้างเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประถมศึกษาขนาดกลางในจังหวัดตราด 59 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตราด จำนวน 68 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 1,572 คน จัดเป็นห้องเรียน แบบคละความสามารถ

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนวัด-แสนตุง จังหวัดตราด ปีการศึกษา 2560 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 18 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (multistage random sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 2 ชุดดังนี้

2.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บควีส เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประถมศึกษาขนาดกลาง จังหวัดตราด จำนวน 4 แผน ใช้เวลาสอนทั้งสิ้น 20 ชั่วโมง

2.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

- 1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก มีทั้งหมด 45 ข้อ
- 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่องเรื่อง สารในชีวิตประจำวัน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก มี 2 ชุดเป็นคนละฉบับ คือแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิด

วิเคราะห์ก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อและแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนจำนวน 20 ข้อ รวมทั้งหมด 40 ข้อ

2.2 ขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บควิสต์เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

(1) ศึกษา วิเคราะห์ เนื้อหาสาระ มาตรฐาน ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 เพื่อนำมาออกแบบและสร้างเป็นสถานการณ์ที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

(2) ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มองเห็นปัญหาสามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียนได้และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ อธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งต้องเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ นำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด ตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มอย่างอิสระ ช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ร่วมกันประเมินผลงาน

(3) เสนอกรอบแนวคิดตามขั้นตอนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บควิสต์ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมและพิจารณาให้ข้อคิดเห็น ปรับปรุงตามคำแนะนำ ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 กรอบแนวคิดขั้นตอนการสอนแบบใช้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บควอสท์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มี 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนการ สอน	ความหมาย	กิจกรรมทางเลือกของครู	พฤติกรรมผู้เรียนที่เกิด
ขั้นที่ 1 กำหนด ปัญหา	เป็นขั้นที่ผู้สอนจัด สถานการณ์ต่าง ๆ ที่ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิด ความสนใจและ มองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่ เป็นปัญหาที่ผู้เรียน อยากรู้ อยากเห็น และ เกิดความสนใจที่จะ ค้นคว้าหาคำตอบ	- ครูวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อ สร้างสถานการณ์เพื่อให้ นักเรียนได้เสนอปัญหาที่ ครบตรงประเด็น - ครูแนะนำแนวทาง /วิธีการ เรียนรู้ - ยกตัวอย่างปัญหา สถานการณ์ปัญหาที่นำมา จัดเป็นปัญหาใกล้ตัว จากข่าวหนังสือพิมพ์ หรือ ข่าวจากเว็บข่าว หรือจาก บทความ หรือวิดีโอ Youtube หรือ เรื่องเล่า จากชีวิตจริง หรือจาก นิตยสาร - ตั้งคำถามให้คิดต่อ	- เกิดความสนใจในปัญหา - บอกปัญหาที่เกิดขึ้นจาก สถานการณ์ - แบ่งกลุ่มตามความ สนใจ
ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจ กับปัญหา	ผู้เรียนทำความเข้าใจ เกี่ยวกับปัญหาที่ ต้องการเรียนรู้ ซึ่ง ผู้เรียนจะต้องสามารถ อธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่ เกี่ยวข้องกับปัญหาได้	- ถามคำถามให้ผู้เรียนคิด ละเอียด - กระตุ้นยั่วเย้าให้ผู้เรียนคิดต่อ - ครูช่วยดูแลตรวจสอบ แนะนำ ความถูกต้อง และ ครอบคลุมเพื่อนำไปสู่การ ตั้งประเด็นปัญหาที่ชัดเจน	- ตั้งคำถามในประเด็นที่ อยากรู้/ ทำความเข้าใจ ปัญหาเพื่อนำไปสู่ ประเด็นปัญหาที่ชัดเจน - เสนอปัญหาที่สนใจ - ระดมสมองหา ความหมาย /คำนิยาม - อธิบายสถานการณ์ของ ปัญหา - บอกแนวทางและอธิบาย วิธีการค้นหาคำตอบ - จัดทำแผนผังความคิด/ จัดทำบันทึกการ ทำงาน

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ขั้นตอนการ สอน	ความหมาย	กิจกรรมทางเลือกของครู	พฤติกรรมผู้เรียนที่เกิด
ขั้นที่ 3 ดำเนินการ ศึกษา ค้นคว้า	ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ ต้องเรียนกำหนดและ วางแผนการ ดำเนินการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเองด้วย วิธีการที่หลากหลาย	- ศึกษาหาข้อมูลเพิ่มเติม - ครูสร้าง Web Quest รวบรวมแหล่งข้อมูลในการ สืบค้นที่น่าเชื่อถือ ปลอดภัย - แนะนำ อำนวยความสะดวก จัดหา เตรียม เครื่องมือในการเข้าสืบค้น ข้อมูล อาทิ แท็บเล็ต โทรศัพท์มือถือคอมพิวเตอร์ - เสริมแรง ให้กำลังใจ	- วางแผนการศึกษา ค้นคว้า แบ่งงาน แบ่ง หน้าที่ในการปฏิบัติงาน - จัดเรียงลำดับการทำงาน - กำหนดเป้าหมายงาน/ ระยะเวลา - ค้นคว้าศึกษาและบันทึก ผล
ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ ความรู้	ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ จากการศึกษาค้นคว้า มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกัน อภิปรายผล และสังเคราะห์ความรู้ ที่ได้มาว่ามีความ เหมาะสมหรือไม่ เพียงใด	- ครูกระตุ้น ส่งเสริม บรรยากาศจัดให้นักเรียน ร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายใน กลุ่ม - ตั้งคำถามเพื่อสร้างความคิด รวบยอด	- ผู้เรียนแต่ละคนนำ ความรู้มานำเสนอภายใน กลุ่ม - ตรวจสอบข้อมูลว่า สามารถตอบคำถามที่ อยากรู้ได้ทั้งหมดหรือไม่ - ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม พอเพียง - ทบทวนและหาความรู้ เพิ่มเติม
ขั้นที่ 5 สรุป และประเมิน คำคำตอบ	ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุป ผลงานกลุ่มของตนเอง และประเมินผลงานว่า ข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามี ความเหมาะสมหรือไม่ เพียงใด โดยการ ตรวจสอบแนวคิด ภายในกลุ่มของตนเอง อย่างอิสระ และ ช่วยกันสรุปองค์ ความรู้ในภาพรวมของ ปัญหาอีกครั้ง	- ครูช่วยตรวจสอบการ ประมวลการสร้างองค์ ความรู้ใหม่ - ส่งเสริมให้นักเรียนสรุปองค์ ความรู้ที่ได้จากการศึกษา ค้นคว้า - ให้คำปรึกษา และพิจารณา ความเหมาะสม เพียงพอ	- กลุ่มนำข้อมูลที่ได้ ทั้งหมดมาประมวลสร้าง เป็นองค์ความรู้ใหม่ - ประเมินประสิทธิภาพ - คุณภาพการปฏิบัติงาน กลุ่ม - ระหว่างปฏิบัติงาน ประเมินตนเองทั้งด้าน ความรู้ กระบวนการกลุ่ม ความพึงพอใจ ประเมินผลหรือตัดสินผล การสืบค้น วิธีการ

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ขั้นตอนการ สอน	ความหมาย	กิจกรรมทางเลือกของครู	พฤติกรรมผู้เรียนที่เกิด
			แก้ปัญหาของตนเอง ข้อ ควรปรับปรุง เลือกวิธีการ/ รูปแบบการนำเสนอผลงาน ที่น่าสนใจ
ขั้นที่ 6 ขั้น นำเสนอและ ประเมินผล งาน	ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มา จัดระบบองค์ความรู้ และนำเสนอเป็น ผลงานในรูปแบบที่ หลากหลาย ผู้เรียนทุก กลุ่มรวมทั้งผู้ที่ เกี่ยวข้องร่วมกัน ประเมินผลงาน	- กำหนดวิธีการประเมินโดย ประเมินผลตามสภาพจริง ทางด้านเนื้อหา/ทักษะ กระบวนการ/การทำงาน กลุ่ม - ร่วมกับนักเรียนกำหนด เกณฑ์การประเมินและ ประเมินผลงาน	- เสนอผลงานการ ปฏิบัติงานต่อเพื่อน ผู้เรียน/ผู้สอน/ ผู้ที่สนใจ เช่นหนังสือเล่มเล็ก หรือ Power point หรือ Ebook หรือ รูปเล่มรายงาน หรือ ผังความคิด หรือ บทบาทสมมติ/การ แสดงละคร หรือ จัดนิทรรศการ - ผู้เรียนทุกกลุ่มร่วมกัน ประเมินผลงาน

(4) ศึกษาแนวการจัดการเรียนรู้แบบเว็บควอสต์ เพื่อใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งมีส่วนประกอบ ของบทนำ ภารกิจ/งาน แหล่งความรู้ กระบวนการประเมินผล และสรุป โดยสร้างเว็บควอสต์ขึ้นตามส่วนประกอบ และดำเนินการรวบรวมแหล่งเว็บไซต์ต่าง ๆ เพื่อเชื่อมโยง (Link) และบรรจุไว้ในส่วนประกอบของแหล่งความรู้ เพื่อใช้เป็นแหล่งศึกษาค้นคว้าสำหรับนักเรียน เพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ในขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการค้นคว้า

(5) จัดทำโครงสร้างบทเรียนเพื่อใช้สอนเนื้อหาเรื่อง สารในชีวิตประจำวัน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บควอสต์ ใช้เวลาการสอนทั้งหมด 20 ชั่วโมงตามโครงสร้างการสอนตามตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 โครงสร้างการสอน การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บแควสท์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวนชั่วโมง
1	เครื่องสำอางและยา	5
2	สารเสพติดและสารปราบศัตรูพืช	5
3	สารเจือปนในอาหารและพิษในอาหารที่ได้จากสัตว์	5
4	ฝนกรด ภาวะเรือนกระจก โอโซนถูกทำลาย	5
รวม		20

(6) จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บแควสท์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวันตามโครงสร้างการสอน จำนวน 4 แผนและนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจ

(7) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบตรงเชิงเนื้อหา และพิจารณาให้ข้อคิดเห็นตามระดับความเหมาะสมที่ตรงกับความ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก ทำการประเมินเพื่อหาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกณฑ์ประเมินระดับความคิดเห็นโดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ท (กัญญา ลินทร์ตันศิริกุล, 2557, น. 9-24) โดยใช้แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บแควสท์ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

ระดับคะแนน	ความหมาย
ระดับคะแนน 5	ความเหมาะสมมากที่สุด
ระดับคะแนน 4	ความเหมาะสมมาก
ระดับคะแนน 3	ความเหมาะสมปานกลาง
ระดับคะแนน 2	ความเหมาะสมน้อย
ระดับคะแนน 1	ความเหมาะสมน้อยที่สุด

(8) นำผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและเทียบกับเกณฑ์คุณภาพและความเหมาะสม โดยใช้เกณฑ์ข้อที่มีความบกพร่องของการประเมินระดับความคิดเห็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.51 – 5.00	ความเหมาะสมมากที่สุด
3.51 - 4.50	ความเหมาะสมมาก
2.51 – 3.50	ความเหมาะสมปานกลาง
1.51 – 2.50	ความเหมาะสมน้อย
1.00 - 1.50	ความเหมาะสมน้อยที่สุด

(9) นำคะแนนจากผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านไปหาค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นตามแบบวัดที่เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ไปเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายซึ่งให้ค่าความเหมาะสมเฉลี่ย 3.51 – 5.00 เป็นเกณฑ์พิจารณายอมรับว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ได้

ซึ่งผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ให้ความคิดเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 แผน มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.55 – 4.60 ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพที่มีความเหมาะสมมากที่สุด และนำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

1. ปรับปรุงการเขียนความคิดรวบยอดกับสาระการเรียนรู้ให้สอดคล้องกัน

2. สถานการณ์ปัญหา ยาวเกินไป
3. การวัดผลประเมินผลยังไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. ควรแนะนำวิธีการสืบค้น และระบุชื่อ เว็บไซต์ให้ชัดเจน

(10) นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปปรับปรุงตามคำแนะนำให้เสร็จสมบูรณ์แล้วไปใช้ยังกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนวัดแสนตุงในปีการศึกษา 2560 ภาคเรียนที่ 1 ต่อไป

2.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเอง เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก มีทั้งหมด 45 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 45 คะแนน โดยการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้จะใช้ทดสอบกับนักเรียนหลังจากสิ้นสุดกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บควอร์สครบทั้ง 4 แผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อประเมินผลว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บควอร์สแล้วเป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 80 ตามที่กำหนดไว้หรือไม่ มีขั้นตอนการดำเนินการสร้างดังต่อไปนี้

(1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการวัดและการประเมินผลตลอดจนเทคนิคการตั้งข้อคำถาม

(2) ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู เพื่อพิจารณามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด

(3) สร้างตารางเฉพาะ (table of specifications) หรือผังการทดสอบ(test blueprint) ใช้ระดับผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัดตามแนวคิดของบลูมและคณะที่ปรับปรุงใหม่ในปี 1990

เพื่อกำหนดลักษณะของข้อสอบและจำนวนข้อคำถาม ให้สอดคล้องกับเนื้อหาตัวชี้วัด โดยให้อาจารย์ที่
 ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องจากนั้น ทำการกำหนดน้ำหนักของแบบทดสอบโดยคำนึงถึง
 จำนวนชั่วโมงที่กำหนด

(4) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสาร
 ในชีวิตประจำวัน ให้สอดคล้องกับผังการสร้างแบบทดสอบ โดยแบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิด
 เลือกตอบทั้งหมด 54 ข้อ จากนั้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบ
 ความตรงเชิงเนื้อหา โดยการให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาข้อคำถามกับผังการสร้างแบบทดสอบ ในด้านความ
 สอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับระดับ
 พฤติกรรม โดยใช้หลักเกณฑ์การใช้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์
 การเรียนรู้และระดับพฤติกรรม

ให้คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์
 การเรียนรู้กับระดับพฤติกรรม

ให้คะแนน -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
 การเรียนรู้กับระดับพฤติกรรม

(5) นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อไปหาค่าดัชนีความ
 สอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และสอดคล้องกับระดับพฤติกรรมโดยใช้ค่า IOC:
 Index of Item Objective Congruence) (กัญญา ลินทร์นศิริกุล, 2557, น. 9-52-9-53) ผลปรากฏว่า
 ได้ ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ทุกข้อ

(6) จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป นำมา
 ปรับปรุงแก้ไขตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะดังนี้

ก. ข้อสอบบางข้อมีคำตอบที่ถูกต้องมากกว่า 1 คำตอบ

ข. ข้อสอบบางข้อใช้คำถามที่ไม่ชัดเจน

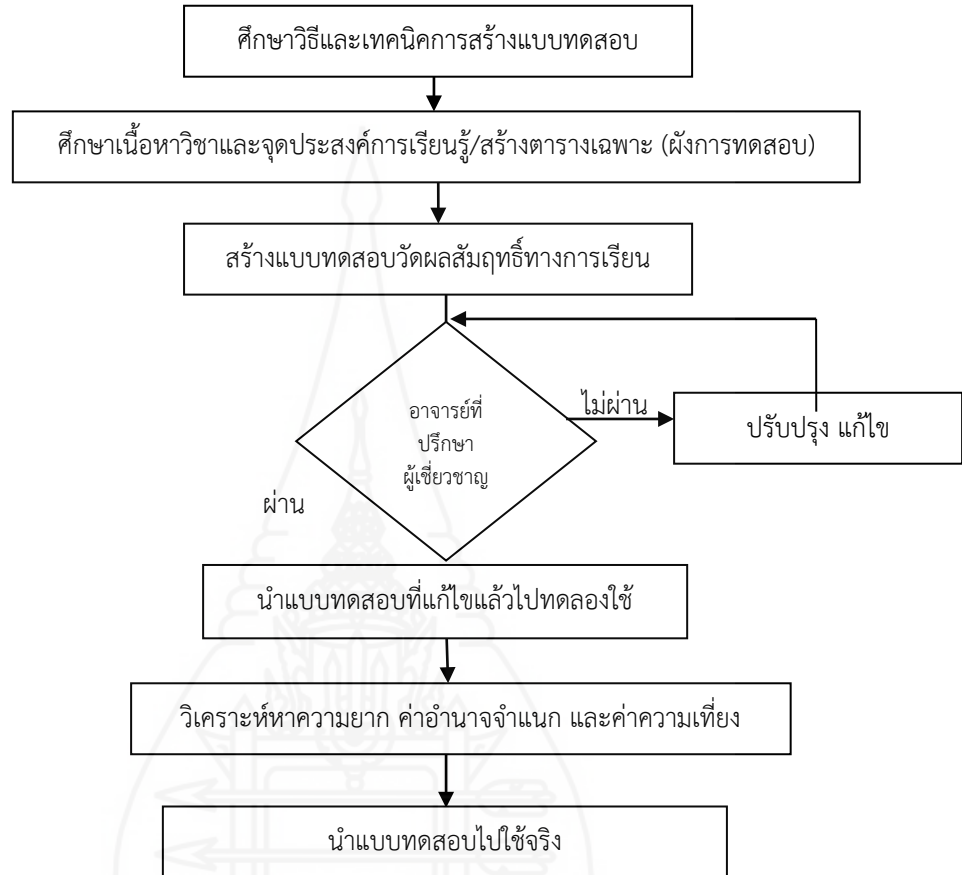
(7) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สาร
 ในชีวิตประจำวัน จำนวน 54 ข้อไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 22 คน
 โรงเรียนชุมชนวัดแสนตุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตราด เพื่อหาค่าความยาก (p) ค่า
 อำนาจจำแนก (r) (กัญญา ลินทร์นศิริกุล, 2557, น. 9-58- 9-61)

(8) ทำการคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.45–
 0.73 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.27–0.55 ได้แบบทดสอบ 45 ข้อ

(9) หาค่าความเที่ยงทั้งฉบับของแบบทดสอบ โดยวิธีการหาความสอดคล้อง
 ภายใน วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha coefficient Method) ของ ครอนบาค(Cronbach) (กัญญา ลิน
 ตร์นศิริกุล, 2557, น. 9-70-9-72) ได้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.863

(10) จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง
 สารในชีวิตประจำวัน ที่คัดเลือกและปรับปรุงแล้วจำนวน 45 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย
 คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนชุมชนวัดแสนตุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
 ประถมศึกษาตราด

สรุปขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ตามแผนภาพได้ดังนี้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนมี ขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

(1) ศึกษาเอกสาร หลักสูตร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

(2) สร้างผังข้อสอบ (table of specification) เพื่อกำหนดเค้าโครงคุณลักษณะของแบบทดสอบ วัดความสามารถทางการคิดที่ต้องการสร้างว่าต้องการให้ครอบคลุมโครงสร้างหรือองค์ประกอบ

ตารางที่ 3.3 ผังข้อสอบสำหรับแนวการวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน

องค์ประกอบที่ต้องการวัด	น้ำหนัก %	จำนวนข้อสอบ		
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	รวม
1. การวิเคราะห์ความสำคัญ	30%	6	6	12
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์	40%	8	8	16
3. การวิเคราะห์หลักการ	30%	6	6	12
รวม	100%	20	20	40

(3) สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ตามผังข้อสอบ โดยกำหนดสถานการณ์ ใช้คำถามแบบวิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ วิเคราะห์หลักการ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 22 ข้อ ต้องการใช้จริง 20 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 21 ข้อ ต้องการใช้จริง 20 ข้อ รวมทั้งหมด 43 ข้อ ใช้จริง 40 ข้อ

(4) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้อง และแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

(5) นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยการให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาข้อคำถามกับระดับความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ โดยใช้หลักเกณฑ์การใช้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

ให้คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

ให้คะแนน -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

จากนั้นนำผลการพิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence :IOC) (กัญญา ลินทร์ศิริกุล, 2557, น. 9-52-9-53) ผลการพิจารณาปรากฏว่าได้ ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ทุกข้อ และทำการปรับปรุงแก้ไขบางประการตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

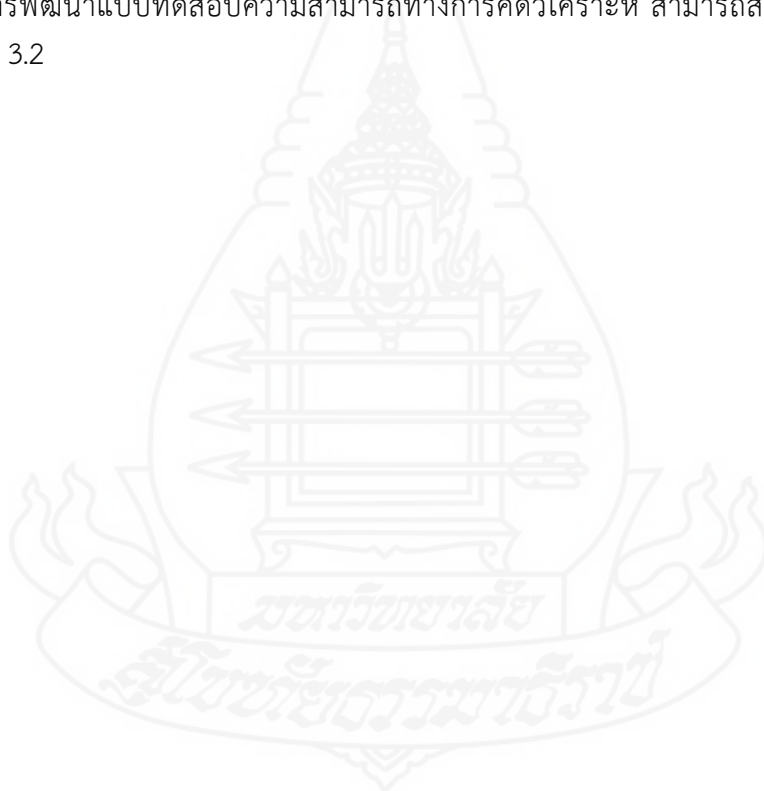
(6) นำแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนวัดแสนตุง จังหวัดตราด จำนวน 32 คน

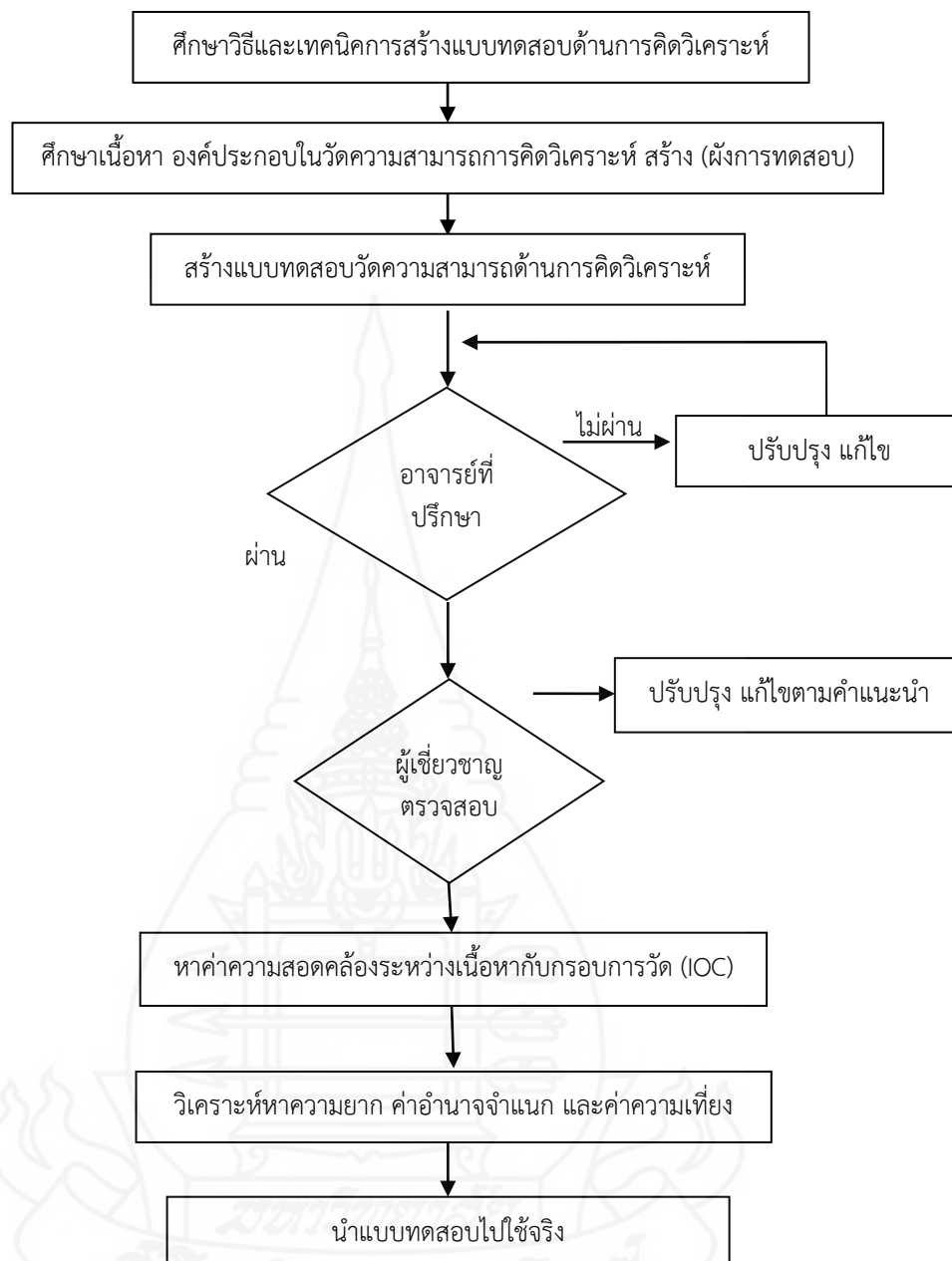
(7) นำผลการทดสอบวิเคราะห์คุณภาพ วิเคราะห์ข้อทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อทดสอบเป็นรายข้อในด้านความยาก (P) และอำนาจจำแนก (r) (กัญญา ลินทร์ศิริกุล, 2557, น. 9-58-9-61) เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากพอเหมาะและมีอำนาจจำแนกสูงไว้และปรับปรุงข้อทดสอบที่ไม่เหมาะสม

(8) ทำการคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยาก (p) โดยพิจารณาข้อสอบที่มีค่าความยากระหว่าง 0.20 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) มากกว่า 0.20 ขึ้นไปซึ่งแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ฉบับก่อนเรียน ผลการหาค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.56 - 0.75 ผลการหาค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.25 - 0.50 ได้แบบทดสอบ 20 ข้อ และแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ฉบับหลังเรียน ผลการหาค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.38 - 0.78 ผลการหาค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.25 - 0.75 ได้แบบทดสอบ 20 ข้อ

(9) หาค่าความเที่ยงทั้งฉบับของแบบทดสอบโดยวิธีการหาความสอดคล้องภายใน วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha coefficient Method) ของ ครอนบาค (Cronbach) (กัญจนาลินทร์ตันศิริกุล, 2557, น. 9-70-9-72) ผลการวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนได้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.707 และข้อสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์หลังเรียนได้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.734 ผ่านเกณฑ์ที่ได้ไม่ต่ำกว่า 0.60

(10) จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง และนำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ขั้นตอนการพัฒนาแบบทดสอบความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ สามารถสรุปเป็นแผนผังได้ดังแผนภาพที่ 3.2





ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

เมื่อผู้วิจัยหาคุนภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

3.1 ก่อนดำเนินการทดลอง

รวบรวมข้อมูลในด้านสภาพปัญหาเบื้องต้นของนักเรียนจากการสังเกตพฤติกรรม การตรวจผลงาน การวัดผลประเมินสภาพจริงในด้านการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

3.2 ระหว่างดำเนินการทดลอง

3.2.1 ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ฉบับก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 60 นาทีแล้วบันทึกผลไว้เป็นคะแนนก่อนเรียนสำหรับกรวิเคราะห์ข้อมูล

3.2.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บเควสท์ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้เวลาสอนแต่ละแผน แผนละ 5 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมงรวมใช้เวลาทั้งสิ้น 20 ชั่วโมงโดยใช้เวลาเรียนในชั่วโมงการสอนซ่อมเสริม ตั้งแต่เวลา 14.30–15.30 น. ในวันจันทร์และวันอังคารและพฤหัสบดี ในระหว่างการจัดการเรียนรู้ นักเรียนจะใช้เวลานอกเวลาเรียนสืบค้นข้อมูลและทำกิจกรรมควบคู่ไปตามขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ตารางเวลาสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

แผนที่	เรื่อง	วันที่สอน
-	ปฐมนิเทศ	17 พ.ค.60
-	ทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ฉบับก่อนเรียน	18 พ.ค. 60
1	เครื่องสำอางและยา	22, 23, 25, 29, 30 พ.ค. 60
2	สารเสพติดและสารปราบศัตรูพืช	1, 5, 6, 8, 12, มิ.ย. 60
3	สารเจือปนในอาหารและพิษในอาหารที่ได้จากสัตว์	13, 15, 19, 20, 22 มิ.ย. 60
4	ฝนกรด ภาวะเรือนกระจก โอโซนถูกทำลาย	26, 27, 29 มิ.ย. 60 3, 4 ก.ค. 60
-	ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	5 ก.ค. 60
-	ทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ฉบับหลังเรียน	6 ก.ค. 60

3.3 หลังดำเนินการทดลอง

3.3.1 ทำการทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ฉบับหลังเรียนจำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที แล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.2 ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 45 ข้อใช้เวลา 60 นาที แล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัย ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยใช้สถิติเพื่อคำนวณหาค่าต่าง ๆ เพื่อทดสอบเครื่องมือให้มีคุณภาพเหมาะสมก่อนที่จะนำไปใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งใช้สถิติดังต่อไปนี้

4.1 สถิติพื้นฐาน

4.1.1 ร้อยละ (Percentage) มีสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น. 122)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P คือ ร้อยละ

f คือ ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N คือ จำนวนความถี่ทั้งหมด

4.1.2 ค่าเฉลี่ย มีสูตรดังนี้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2557, น. 10-30)

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

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n คือ จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

4.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีสูตรดังนี้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2557, น.10-38)

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ SD คือ ค่าสถิติส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนน

$\sum X^2$ คือ ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

n คือ จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

4.2 การวิเคราะห์การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

4.2.1 ความตรงเชิงเนื้อหา ของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและข้อสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับเนื้อหา มีสูตรดังนี้ (กัญจนา ลินทรัตน์ศิริกุล, 2557, น. 9-53)

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

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้

R คือ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ค่าเป็น +1
ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ค่าเป็น 0
ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดไม่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ค่าเป็น -1

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ
ค่า IOC มีค่าเท่ากับหรือมากกว่า 0.5 แสดงว่าข้อคำถามวัดสอดคล้องกับจุดประสงค์

4.2.2 หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

(กัญจนา ลินทรัตน์ศิริกุล, 2557, น. 9-58 – 9-61) ดังนี้

1) สูตรการหาค่า ความยาก (Difficulty)

$$p = \frac{R}{T}$$

เมื่อ p หมายถึง ค่าความยาก

R หมายถึง จำนวนผู้สอบที่เลือกคำตอบถูก

T หมายถึง จำนวนผู้สอบทั้งหมด

ค่าความยากของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 0.00 – 1.00 ถ้าข้อสอบข้อใดมีผู้ตอบถูกมากแสดงว่าข้อสอบข้อนั้นง่าย แต่ถ้าข้อสอบข้อใดมีผู้ตอบถูกน้อยแสดงว่าข้อสอบนั้นยาก การแปลความหมายของค่าความยากอาจแบ่งช่วงได้ดังนี้

ค่าความยาก	การแปลความหมาย
0.81 ถึง 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.61 ถึง 0.80	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย
0.41 ถึง 0.60	เป็นข้อสอบที่ยากพอเหมาะ
0.21 ถึง 0.40	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก
0.00 ถึง 0.20	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ต้องมีค่าความยากของตัวเลือกที่เป็นตัวถูกเท่ากับ 0.20 ถึง 0.80

2) สูตรการวิเคราะห์ ห่าอำนาจจำแนก (Discrimination)

(กัญญา ลินทร์ตันศิริกุล, 2557, น. 9-59 – 9-61) ดังนี้

อำนาจจำแนกของตัวเลือกที่เป็นตัวถูก

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

เมื่อ r	คือ	ค่าอำนาจจำแนก
H	คือ	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงที่เลือกตัวเลือกนั้น
L	คือ	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำที่เลือกตัวเลือกนั้น
N_H	คือ	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงทั้งหมด

ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าตั้งแต่ -1.00 – 1.00 การแปลความหมายของค่าอำนาจจำแนก สามารถแปลความได้ ดังนี้

ค่าอำนาจจำแนก	การแปลความหมาย
0.40 และสูงกว่า	เป็นข้อสอบที่ดีมาก
0.30 ถึง 0.39	เป็นข้อสอบที่ดี
0.20 ถึง 0.29	เป็นข้อสอบที่อยู่ในระดับพอใช้
ต่ำกว่า 0.19	เป็นข้อสอบที่ไม่ดีควรแก้ไขใหม่

เกณฑ์การพิจารณา ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ 0.20 ขึ้นไป ส่วนตัวลวงจะต้องมีค่าความยากพอสมควรคือ ประมาณ 5 % ค่าอำนาจจำแนกต้องไม่เป็นศูนย์หรือมีค่าติดลบ

4.2.2 หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์

ใช้วิธีการหาความสอดคล้องภายใน โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha – Richardson Method) ตามแบบของครอนบาค (Cronbach) (กัญญา ลินทร์ตันศิริกุล, 2557, น. 9-72) ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right]$$

เมื่อ α คือ ความเที่ยงของเครื่องมือการวิจัย

K คือ จำนวนข้อคำถาม

S_i คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนในข้อคำถามที่ i

S คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทั้งหมด

โดยที่

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

N คือ จำนวนผู้สอบ

X คือ คะแนนรวมของผู้สอบแต่ละคน

4.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

4.3.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 80)

ในการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บแควสท์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน โดยใช้สถิติ t-test for One-Sample มีสูตรดังนี้ (ชูศรี วงศ์ตันนะ, 2546, น. 146)

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}} \quad \text{โดยมี } df = n - 1$$

เมื่อ t คือ ค่าที่ใช้ในการพิจารณาใน t - Distribution

\bar{X} คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

μ_0 คือ ค่าเฉลี่ยมาตรฐานที่ใช้เป็นเกณฑ์ ($\mu_0 = 80$)

S คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

N คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

Df คือ ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)

4.3.2 การเปรียบเทียบผลการทดสอบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ก่อนการทดลองและหลังการทดลองการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บแควสท์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

โดยใช้สถิติ t - test for Dependent Sample มีสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น. 148)

$$\text{สูตร } t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{n\Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{n-1}}} \quad df = n-1$$

เมื่อ t คือ ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D คือ ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

N คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

ΣD คือ ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังการทดสอบ

ΣD^2 คือ ผลรวมกำลังสองของผลต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังการทดสอบ

Df คือ ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บแควสท์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประถมศึกษาขนาดกลาง จังหวัดตราด ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพของประชากรหรือกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประถมศึกษาขนาดกลางในจังหวัดตราด 59 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตราด จำนวน 68 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 1,572 คน จัดเป็นห้องเรียน แบบคละความสามารถ

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนวัดแสนตุง จังหวัดตราด ปีการศึกษา 2560 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียนจำนวน 18 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (multistage random sampling)

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บแควสท์ เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ร้อยละ 80 กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน ปรากฏผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บแควสท์ เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ร้อยละ 80 กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	คะแนนตามเกณฑ์ร้อยละ 80	\bar{X}	S.D	t	df	Sig.
หลังเรียน	18	45	36	37.72	2.906	2.514*	17	.022

*p < .05

จากตารางที่ 4.1 พบว่า การทดสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนวัดแสนตุง จำนวน 18 คน มีคะแนนที่ได้เฉลี่ยเท่ากับ 37.72 คะแนน จากคะแนนเต็ม 45 คะแนน คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 83.82 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.906 การทดสอบค่าที (t-test for One -Sample) เปรียบเทียบกลุ่มตัวอย่างกับเกณฑ์ร้อยละ 80 พบว่าค่า (t) มีค่าเท่ากับ 2.514 และระดับนัยสำคัญ Sig. เท่ากับ .022 มีค่าน้อยกว่า .05 สรุปได้ว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ได้รับ .05

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลการทดสอบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลัง การทดลองการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บแควสท์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สถิติ t-test for Dependent Sample ปรากฏผลดังตารางที่ 4.2 – 4.3

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test) ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่แบบ ใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บแควสท์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน

การทดสอบ	N	\bar{X}	S.D	t	Sig
ก่อนเรียน	18	9.83	3.148	13.144*	.000
หลังเรียน	18	15.89	2.324		

*p < .05

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บแควสท์ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน สูงกว่าก่อนเรียนและจากการทดสอบค่าที (t-test) ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน เท่ากับ 13.144 พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บแควสท์มีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t – test) ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ในด้านความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บเวสต์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	N	\bar{X}	S.D	t	Sig	
การวิเคราะห์	ก่อนเรียน	6	18	3.00	1.283	6.174*	.000
ความสำคัญ	หลังเรียน	6	18	5.11	.900		
การวิเคราะห์	ก่อนเรียน	8	18	4.11	1.757	5.926*	.000
ความสัมพันธ์	หลังเรียน	8	18	6.11	1.231		
การวิเคราะห์	ก่อนเรียน	6	18	2.67	1.085	6.810*	.000
หลักการ	หลังเรียน	6	18	4.61	1.243		

*p < .05

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ด้านความสำคัญ ด้านความสัมพันธ์ ด้านหลักการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บเวสต์ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน สูงกว่าก่อนเรียน โดย ค่าเฉลี่ยด้านการคิดวิเคราะห์ด้านความสัมพันธ์มีค่ามากที่สุด คือ 6.11 รองลงมาคือการคิดวิเคราะห์ความสำคัญ คือ 5.11 และการคิดวิเคราะห์ด้านหลักการมีค่าเฉลี่ย คือ 4.61 ตามลำดับ และจากการทดสอบค่าที (t-test) ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ด้านความสำคัญ ด้านความสัมพันธ์ด้านหลักการเท่ากับ 6.174 5.926 และ 6.810 ตามลำดับ ซึ่งพบได้ว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บเวสต์มีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ทั้งสามด้านสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับการใช้เว็บควอสท์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประถมศึกษาขนาดกลาง จังหวัดตราด สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ได้ดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บควอสท์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน กับเกณฑ์ร้อยละ 80

1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บควอสท์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

1.2 วิธีดำเนินการวิจัย

1.2.1 **ประชากร** คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประถมศึกษาขนาดกลางในจังหวัดตราด 59 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตราด จำนวน 68 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 1,572 คน จัดเป็นห้องเรียน แบบคละความสามารถ

1.2.2 **กลุ่มตัวอย่าง** คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนวัดแสนตุง จังหวัดตราด ปีการศึกษา 2560 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียนจำนวน 18 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (multistage random sampling)

1.2.3 **เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

1) **เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง** ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บควอสท์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 แผน ใช้เวลาสอนทั้งสิ้น 20 ชั่วโมง ประกอบด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เครื่องสำอางและยา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 สารเสพติดและสารปราบศัตรูพืช

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 สารเจือปนในอาหารและพิษในอาหารที่ได้จากสัตว์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ฝนกรด ภาวะเรือนกระจก โอโซนถูกทำลาย

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

(1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองตามแนวคิดของบลูม ซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือกมีทั้งหมด 45 ข้อ

(2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองตามแนวคิดของบลูม เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกแบบคู่ขนาน มี 2 ชุด คือแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อและแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน จำนวน 20 ข้อ รวมทั้งหมด 40 ข้อ

1.2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1) สอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ฉบับก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ

2) ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บแคมส์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน จำนวน 4 แผน 20 ชั่วโมง ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัย

3) สอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ หลังเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ฉบับหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ

4) สอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน จำนวน 45 ข้อ

1.2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 80) โดยการทดสอบค่าที (t-test for One -Samples)

2) การเปรียบเทียบผลการทดสอบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ก่อนการทดลองและหลังการทดลองการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บแคมส์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples)

1.3 ผลการวิจัย

1.3.1 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บแคมส์ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน หลังเรียน เฉลี่ยเท่ากับ 37.72 คะแนน จากคะแนนเต็ม 45 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.82 เมื่อทำการทดสอบสมมติฐานแล้วพบว่า สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 3.82 หลังได้รับการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บแคมส์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน เมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80

1.3.2 ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บแคมส์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. อภิปรายผล

จากการวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บแควสท์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บแควสท์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน กับเกณฑ์ร้อยละ 80 และเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บแควสท์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บแควสท์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน มีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ เมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บแควสท์ ได้ดำเนินการสร้างและพัฒนา โดยผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ และเลือกเนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ทั้งนี้วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ปัญหาจาก สถานการณ์ปัญหา (Problem หรือ Scenario) หลายเรื่อง ที่มีความสำคัญ เกิดขึ้นจริงและสัมพันธ์กับชีวิตประจำวันของนักเรียน ทำให้ผู้เรียนสนใจ อยากเรียนรู้ ค้นหาคำตอบ โดยเฉพาะเรื่องสารในชีวิตประจำวัน ซึ่งเกี่ยวข้องการดำรงชีวิตประจำวันของนักเรียนในทุกๆ วัน ซึ่งสอดคล้องกับ อรรถิธา ประสาร (2559, น. 32) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับ ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เกิดการเรียนรู้โดยตนเองที่มีความหมายและคงทน นำความคิดไปสร้างสรรค์ชิ้นงาน สามารถถ่ายทอดและต่อยอดความรู้ใหม่ได้ มีความเหมาะสมกับระดับช่วงวัยของผู้เรียนที่คิดได้อย่างมีเหตุผลและคิดในสิ่งที่ซับซ้อนตามพัฒนาการทางสติปัญญาของ เพียเจต์ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เต็มตามศักยภาพที่มีอยู่ บทบาทของครูเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีเป็นกัลยาณมิตรกับผู้เรียน มีการเสริมแรง คอยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัวที่จะเรียนรู้ตลอดเวลา สามารถอำนวยความสะดวก ให้คำปรึกษาได้อย่างใกล้ชิด สื่อเครื่องมือเทคโนโลยี มีเพียงพอกับความต้องการกับนักเรียนทุกคน ส่งผลให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมาก นักเรียนตื่นตัวกับการวิธีการสอนแบบใหม่ ๆ ที่ครูไม่เคยสอนมาก่อน ทำให้มีการปรับเปลี่ยนบทบาทหน้าที่ของตนในการเรียนที่ดีขึ้น มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ดี ตั้งใจเรียนรู้ รู้จักทำงานร่วมกันเป็นทีม มีทักษะการสืบค้น การสื่อสาร การนำเสนอที่ดี (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2556, น. 323) เมื่อนักเรียนพัฒนาทักษะกระบวนการเรียนรู้ จะส่งผลให้สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ผลการวิจัยนี้ได้สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ชุตติมา จำรัสแนว (2557) มิ่งขวัญ โพระดก (2558) ได้ศึกษาวิจัย พบว่าหลังการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

นอกจากนี้การนำเว็บแควสท์ มาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ในขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการค้นคว้า พบว่ามีความเหมาะสมกับวัย และช่วงเวลาในยุคปัจจุบัน ซึ่งนักเรียนมีความสนใจและมีทักษะความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ในการสืบค้นงานกันสนุกสนาน คล่องแคล่ว

ว่องไวในการสืบค้นงานจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ สอดคล้องกับ ลินด์ Lind (2001) ได้ศึกษาทดลองถึงการบูรณาการนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียนออนไลน์แบบเว็บควেসท์พบว่า ผู้เรียนให้ความร่วมมือ และกระตือรือร้นในการเรียนมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ โนรีนาฏ ตามาอู (2554) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนเว็บควเอสท์ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

2.2 ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บควเอสท์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้และจากการสังเกตพฤติกรรม การตรวจผลงานของนักเรียนเมื่อได้รับการพัฒนาในด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ พบว่านักเรียนมีพัฒนาการความสามารถในด้านการคิดวิเคราะห์มากขึ้น โดยกล้าแสดงออก สามารถพูดนำเสนอสื่อสารสิ่งต่าง ๆ วิเคราะห์และสรุปเป็นองค์ความรู้ได้อย่างเข้าใจ มั่นใจและถูกต้อง เมื่อทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ โดยพิจารณาคะแนนการทดสอบรายด้านพบว่านักเรียนมีคะแนนการคิดวิเคราะห์ ในด้าน ความสำคัญ ด้านความสัมพันธ์ ด้านหลักการ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เพราะขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บควเอสท์ในแต่ละขั้นตอนส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ตลอดเวลา ซึ่งสามารถพัฒนาและส่งเสริมให้เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของบลูมในแต่ละด้านดังขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

2.2.1 ชี้นำเสนอปัญหา เมื่อนักเรียนได้ศึกษาสถานการณ์ปัญหาที่มีความสำคัญเกิดขึ้นจริง เช่น เรื่องเครื่องสำอางและยา สารเสพติด เป็นต้น ซึ่งเป็นเรื่องใกล้ตัวและมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสำคัญ ความสัมพันธ์ ของเรื่องที่อ่าน โดยสามารถบอกปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างหลากหลาย

2.2.2 ชี้นำทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ในด้าน ความสำคัญ และความสัมพันธ์ โดยครูถามคำถาม ยั่วให้นักเรียนคิด และต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ เสนอปัญหาที่น่าสนใจ อธิบายสถานการณ์ของปัญหาตลอดจนบอกแนวทาง วิธีการสืบค้นและแต่ละกลุ่มระดมสมองเพื่อช่วยกันบอกสิ่งที่ต้องการเรียนรู้โดยทำแผนผังความคิดเรื่องที่ต้องการเรียนรู้เรื่องแรก ๆ ที่เรียน นักเรียนจะคิดวิเคราะห์ได้ไม่รอบคอบ บอกความสำคัญ ความสัมพันธ์ ได้ไม่ชัดเจนและไม่ค่อยกล้าแสดงออก แต่เมื่อทำซ้ำ ๆ ครูคอยให้การแนะนำ นักเรียนสามารถพัฒนาตนเองให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ได้ดี ถูกต้อง คล่องแคล่วมากยิ่งขึ้นโดยดูจากผลงานของนักเรียนที่ได้ นำเสนอและจากการตอบคำถาม

2.3 ชี้นำดำเนินการศึกษาค้นคว้า ซึ่งร่วมกับการใช้เว็บควเอสท์ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้กำหนด วางแผนสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการแบ่งงาน จัดลำดับการทำงานอย่างมีเป้าหมาย นักเรียนสนุกสนานตื่นตัวกับการลงมือปฏิบัติด้วยตนเองกับการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ หลากหลายนี่ทั้งวิดีโอ แหล่งเว็บที่เชื่อมโยง (Link) ไว้ซึ่งต้องศึกษาข้อมูลในหลายๆ แหล่ง นักเรียนต้องคิดวิเคราะห์ความสำคัญของเนื้อหา ความสัมพันธ์และสรุปหลักการเป็นความรู้ของตนเอง และนำมาบันทึกเป็นความรู้ ซึ่งเรื่องแรก ๆ นักเรียนบางคนคัดลอกเนื้อหา มา เมื่อครูแนะนำให้การช่วยเหลือ และฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ นักเรียนสามารถเข้าใจ สามารถวิเคราะห์ความสำคัญ ความสัมพันธ์และหลักการได้อย่างมีพัฒนาการที่ดีขึ้น

2.4 **ขั้นสังเคราะห์ความรู้** ขั้นตอนนี้ นักเรียนแต่ละคนนำความรู้ที่ได้ศึกษามาแนะนำเสนอภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ อภิปรายถึงความถูกต้อง เหมาะสม เพียงพอ ซึ่งการสังเคราะห์ความรู้เป็นการคิดรวมส่วน สัมพันธ์กับการคิดวิเคราะห์ คือเป็นการแยกแยะและเชื่อมโยงรายละเอียดของข้อมูลและเมื่อนำข้อมูลที่แยกแยะแล้วมารวมกัน การคิดนี้เป็นสิ่งใหม่ที่เรียกว่า การคิดสังเคราะห์ ซึ่งคำตอบหรือความรู้ที่ได้นั้นต้องมีการคิดวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่มาก่อน (นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์, 2557, น.14) ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนต้องสังเคราะห์ข้อมูลได้ก็ต้องผ่านการคิดวิเคราะห์ จึงทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์บ่อยขึ้น ส่งผลให้มีความสามารถด้านคิดวิเคราะห์ด้านความสำคัญ ความสัมพันธ์ โดยเฉพาะการคิดวิเคราะห์ด้านหลักการนักเรียนจะได้รับการพัฒนามากขึ้นจนเกิดความคล่อง ถูกต้องแม่นยำสูงขึ้น ซึ่งสังเกตได้จากกรการกล้าแสดงออก ความถูกต้องจากการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม

2.5 **ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ** นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง ว่ามีความเหมาะสม ถูกต้อง โดยทุกคนมีอิสระในการร่วมกันช่วยกันสรุปความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง ซึ่งการได้มาของข้อสรุป นักเรียนต้องร่วมกันคิดวิเคราะห์เป็นองค์ความรู้ในภาพรวมอีกครั้งซึ่งนักเรียนจะได้รับการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ด้านหลักการ

2.6 **ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน** เมื่อได้ข้อมูลมานักเรียนภายในกลุ่มต้องร่วมกันคิดวิเคราะห์ โดยนำความรู้มาจัดให้เป็นระบบเพื่อนำเสนอในรูปแบบที่หลากหลาย อาทิ แผนผังความคิด power point และนิทรรศการ โดยเฉพาะการนำเสนอโดยใช้ power point นักเรียนจะชื่นชอบมาก เพราะใช้เทคโนโลยีที่น่าสนใจ ทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอ ซึ่งแรก ๆ ครูต้องให้คำปรึกษา ช่วยเหลือ แนะนำ เสริมแรง เป็นอย่างมาก และต่อ ๆ มานักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์ นำเสนอความรู้ในรูปแบบที่นักเรียนสนใจและหลากหลาย มีความมั่นใจในการนำเสนอและมีส่วนร่วมในการประเมินผลงาน ซึ่งในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะได้ฝึก ทบทวนความรู้ที่ได้จากการคิดวิเคราะห์ด้านความสำคัญ ด้านความสัมพันธ์ และด้านหลักการอีกครั้งเพื่อสามารถนำความรู้ที่ได้มานำเสนอถ่ายทอดความรู้ที่มีอยู่ให้ผู้อื่นได้เข้าใจและประเมินผลงานของตนและของผู้อื่นได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาต่าง ๆ นักเรียนได้มีโอกาสฝึกการคิดวิเคราะห์บ่อยครั้งทำให้นักเรียนเกิดความคล่องแคล่วและมีความแม่นยำในการคิดวิเคราะห์ซึ่งเป็นความสามารถทางทักษะสอดคล้องกับกฎการฝึกหัดหรือการกระทำซ้ำ (The Law of Exercise or Repetition) ของธอร์นไดค์ชี้ให้เห็นว่า การกระทำซ้ำหรือการฝึกหัดหากได้ทำบ่อย ๆ ซ้ำ ๆ จะทำให้การกระทำนั้น ๆ ถูกต้องสมบูรณ์และมั่นคง (มณฑรา ธรรมบุศย์, 2560, ออนไลน์)

สรุปได้ว่า การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนจะได้เรียนรู้ทั้งเนื้อหาและกลยุทธ์ทางการคิด เพื่อพัฒนาในด้านความรู้ที่ยืดหยุ่น มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีแรงจูงใจ มีทักษะการร่วมมือ และการอภิปราย เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับงานวิจัยของ โนชฮายาตี มามะ (2555) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียน ผลการวิจัย พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การนำเว็บแควสท์มาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายในระดับการคิดวิเคราะห์ สอดคล้องกับ คันดูและเบรน Kundu and Bain (2006, p. 15) ได้ศึกษาวิจัยผลการจัดเว็บแควสท์เป็นสื่อทางเทคโนโลยีที่อำนวยความสะดวกในการ

เรียนรู้อย่างมีความหมาย ผลการศึกษาพบว่า ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงสิ่งใหม่ ๆ เพื่อสร้างผลผลิตและความเข้าใจในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ส่งผลให้เกิดความคิดขั้นสูง ซึ่งเป็นผลมาจากการคิดวิเคราะห์ที่เป็นพื้นฐานการคิดและสอดคล้องกับผลการวิจัยของอุไรวรรณ จันทร์สระน้อย (2555) ได้ทำการศึกษาวิจัย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเว็บควอสท์ จะมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 ในการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บควอสท์ ครูผู้สอนต้องศึกษารูปแบบ ขั้นตอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจลึกซึ้ง รวมทั้งพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา โดยเฉพาะการกำหนดและสร้างสถานการณ์ปัญหา ที่จะนำไปสู่การหาคำตอบได้ครบตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างแท้จริง

3.1.2 ครูต้องปรับพฤติกรรมการสอนแบบเดิมที่เน้นการบอก โดยแสดงบทบาทของครูที่ทำหน้าที่เป็น ผู้ที่คอยให้การแนะนำ คอยให้กำลังใจ เสริมแรง อย่างมีจิตวิทยา และคอยส่งเสริม นักเรียนให้รู้บทบาทหน้าที่ของนักเรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ดี ในด้านความขยัน อดทน ใฝ่เรียนรู้ รักการเรียน และมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย พัฒนาผู้เรียนโดยใช้ระบบเพื่อนช่วยเพื่อน คนเก่งสอนคนอ่อน

3.1.3 ควรมีความพร้อมด้านสื่อ วัสดุอุปกรณ์ แหล่งเรียนรู้ ระบบอินเทอร์เน็ตที่มีความเร็วสูง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต โทรศัพท์มือถือ ให้พร้อมและสะดวกในการศึกษาค้นคว้าและบูรณาการความรู้ร่วมกับสาระอื่น ๆ เช่น สาระภาษาไทย สาระการงานอาชีพและเทคโนโลยีในด้านการสืบค้นงาน การสร้างผลงานและนำเสนองาน

3.1.4 การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บควอสท์สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในเรื่องอื่น ๆ ได้ตามความเหมาะสมกับเนื้อหาสาระวิชาที่สอนในช่วงเวลาปกติ แต่เนื่องด้วยรูปแบบขั้นตอนการสอนในแต่ละเรื่องต้องใช้ระยะเวลามาก โดยเฉพาะการสืบค้นข้อมูล, การเตรียมผลงานเพื่อนำเสนอ จึงต้องใช้เวลาว่างของนักเรียนร่วมด้วยซึ่งจะส่งเสริมการใช้เวลาว่างของนักเรียนให้เป็นประโยชน์มากขึ้น

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บควอสท์ ที่ส่งผลต่อตัวแปรอื่น ๆ เช่น การคิดแก้ปัญหา การคิดวิจารณ์ญาณ เป็นต้น

3.2.2 ควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บควอสท์ ในเรื่องอื่น ๆ ที่ น่าสนใจและเกี่ยวข้องกับนักเรียนในชีวิตจริง

3.2.3 ควรมีการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บควอสท์ กับวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบอื่น ๆ

3.2.4 ควรมีการศึกษาและพัฒนาการพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ด้านหลักการเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากมีค่าเฉลี่ยที่ต่ำกว่าการคิดวิเคราะห์ด้านความสำคัญ และด้านความสัมพันธ์



บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กนกวรรณ ไกรสุทธิ. (2558). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ระหว่างการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการจัดการเรียนรู้ แบบปกติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านย่านตาขาว จังหวัดตรัง. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยรามคำแหง. กรุงเทพฯ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กัญญา ลินทร์นศิริกุล. (2557). เครื่องมือวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพ. ใน ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยหลักสูตรและการเรียนการสอน. หน่วยที่ 9. (พิมพ์ครั้งที่ 5). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- กานต์ธีรา แจ่มใส. (2559). การเปรียบเทียบผลการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบเว็บเควสท์กับการเรียนตามคู่มือครู เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- กิ่งฟ้า สินธวัช และสุจินต์ วิศวธีรานนท์. (2557). พื้นฐานทางจิตวิทยาของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. ใน ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะวิทยวิธีและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1. หน่วยที่ 6. (พิมพ์ครั้งที่ 3). นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- เกียรติกดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2546). การคิดเชิงวิเคราะห์. กรุงเทพฯ: ชัคเชส มีเดีย.
- เกียรติกำจร กุศล และคณะ. (2554). บทบาทอาจารย์ผู้ประสานงานรายวิชา อาจารย์ประจำกลุ่ม และผู้เรียน: การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เล่ม 4. มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์นครศรีธรรมราช: ดิซีย์.
- จิตรลัดดา นุ่นสกุล. (2559). เรียนรู้กับเว็บเควสท์ (Web Quest). สืบค้นจาก <https://www.gotoknow.org/posts/492428>.
- จุลลดา จุลเสวก. (2549). ผลของการเรียนแบบสืบสอบร่วมกับการใช้บทเรียนเว็บเควสท์ต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถในการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- จุฬารัตน์ ธรรมประทีป และมนัส บุญประกอบ. (2557). การจัดสื่อและนวัตกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. ใน ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะวิทยวิธีและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์. ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1. หน่วยที่ 6-10. (พิมพ์ครั้งที่ 3). นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

- จุฬารัตน์ ธรรมประทีป. (2557). *การรู้วิทยาศาสตร์*. ใน *แนวทางการศึกษาชุดวิชาสาระวิทยาศาสตร์และธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1*. หน่วยที่ 1-8. (พิมพ์ครั้งที่ 3). นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- จุฬาลักษณ์ เรื่องณรงค์ และอัญญาพร แก้วทองค. (2559). ทักษะของอาจารย์ประจำกลุ่มในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. *สงขลานครินทร์เวชสาร*, 34(1), 8-9.
- ชุติมา จำรัสแนว. (2557). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาและความตระหนักในความปลอดภัย เรื่อง สารในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2546). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย*. (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: เทพเนรมิต.
- ดวงเดือน พินสุวรรณ. (2558). *การพัฒนาครูวิทยาศาสตร์*. ใน *แนวทางการศึกษาชุดวิชาสัมมนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์*. หน่วยที่ 6-10. นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ดิเรก พรสีมา (2559). *ครูไทย 4.0*. สืบค้นจาก http://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=46603&Key=news_research.
- ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์. (2551). *การสอนแบบบูรณาการโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน*. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาวิทยาการการจัดการเรียนรู้*. ตอนที่ 14.4. หน่วยที่ 14. นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- _____ . (2557). *การประเมินการคิดวิเคราะห์ในคดีวิเคราะห์: สอนและสร้างได้อย่างไร*. วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทัศน์ศรี เสมียนเพชร และจงสุข คงเสน. (2544). *การออกแบบหลักสูตร: การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เล่ม 4*. มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์. นครศรีธรรมราช: ดิซีย์.
- ทิพวัลย์ สุทิน และปิยพงศ์ โชติพันธ์. (2554). *การสร้างและพัฒนาโจทย์ปัญหา: การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เล่ม 3*. นครศรีธรรมราช: ดิซีย์.
- ทิตนา แคมมณี และคณะ. (2544). *วิทยาการด้านการคิด*. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์.
- ทิตนา แคมมณี. (2553). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธิดาภา พวงสุวรรณ. (2559). *เรียนรู้กับเว็บเควสท์ (Web Quest)*. สืบค้นจาก <http://thidapamynewsblog.blogspot.com/2016/12/webquest-6-introduction-task-3.html>.
- ธีระเกียรติ เจริญเศรษฐศิลป์. (2559). *การศึกษาในยุค Thailand 4.0 “Education Reform & Entrance 4.0”* สืบค้นจาก หนังสือพิมพ์รายวันเชียงใหม่นิวส์. <http://www.chiangmaimnews.co.th/page/archives/540274>.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2557). *การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ : สถิติบรรยายและสถิติพาราเมตริก*. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการศึกษาวิจัยหลักสูตรและการเรียนการสอน*. หน่วยที่ 10. (พิมพ์ครั้งที่ 5). นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

- นวลจิตต์ เขาวงกตพิงศ์. (2554). *สารเคมีในชีวิตประจำวัน*. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการจัด
ประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. หน่วยที่ 1-5. นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- _____. (2557). *ความหมายและขอบเขตของการคิดวิเคราะห์ในคิดวิเคราะห์: สอนและสร้างได้
อย่างไร*. วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- นวลนดา สงวนวงษ์ ทอง. (2547). *Web Quest*. กรุงเทพฯ: สำนักการศึกษาระบบสารสนเทศ สถาบัน
บัณฑิตพัฒนาบริหารศาสตร์.
- โนชชยาตี มามะ. (2555). *การพัฒนาชุดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนา
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. (วิทยานิพนธ์
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยทักษิณ, สงขลา.
- โนรีนาฏ ตามาอู. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น*. (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2554). *ผลของการเรียนด้วยเว็บแควสท์ หน่วยปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยี
อวกาศที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. (วิทยานิพนธ์
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). *การพัฒนาการคิด*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรีนติ้ง.
- พิชิต พวงประโคน. (2553). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และ
ความพึงพอใจต่อบทเรียน โดยการใช้บทเรียนแสงรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารใน
ชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้
ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, นครราชสีมา.
- พิไลวรรณ ชาวบุญตัน. (2551). *การสร้างบทเรียนแสงรู้บนเว็บเชิงคิดวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิคการ
เรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์).
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ.
- ไพฑูริย์ สีนลารัตน์. (2557). *ความสำคัญและจำเป็นของการคิดวิเคราะห์ในคิดวิเคราะห์ : สอนและ
สร้างได้อย่างไร*. วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- _____. (2557). *ลักษณะของคนที่มีความคิดวิเคราะห์ในคิดวิเคราะห์ : สอนและสร้างได้อย่างไร*.
วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ภัทรวดี มากมี. (2554). *การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning).*
*วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ EAU
HERITAGE JOURNAL: SOCIAL SCIENCE AND HUMANITIES*, 5(1), 13. สืบค้นจาก
<http://www.tci-thaijo.org/index.php/EAUHJSocSci/article/view/28708/24713>.

- ภัทรวดี มากมี. (2560). *PowerPoint Presentation PROBLEM BASED LEARNING “การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน”*. สืบค้นจาก <http://www.east.spu.ac.th>.
- มนตรี วงษ์สะพาน. (2556). *การยกระดับการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยกระบวนการคิดวิเคราะห์*. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ. 13(2), 125-139.
- มนสภรณ์ วิฑูรเมธา. (2544). *การเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก(Problem Based Learning/PBL)*. *รังสิตสารสนเทศ*, 7(1), 67.
- มณฑรา ธรรมบุศย์. (2545). *การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem –Based Learning)*. *วารสารวิชาการ*, 5(2), 11-17.
- _____. (2560). *จิตวิทยาสำหรับครู (Psychology for Teachers)*. วิทยุการเรียนรู้ของธอร์นไคค์. สืบค้นจาก <https://sites.google.com/site/psychologybkfhome/citwithyakar-reiyn-ru/thvsdi-kar-reiyn-ru-khxng-th-xrn-dikh>.
- มิ่งขวัญ โพระดก. (2558). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคุณลักษณะการนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)*. มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์, ปทุมธานี.
- ยรรยง สิ้นธุ์งาม. (2551). *การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน Problem – based Learning (PBL)*. สืบค้นจาก <http://www.vcharkarn.com/blog/37131>.
- รัชฎาพร ลิงคบุตร. (2557). *ความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนา*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- รัชนิกร หงส์พันธ์. (2547). *การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน: ความหมายสู่การเรียนการสอนกลุ่มสาระสังคม ศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม*. *วารสารมนุษยศาสตร์ บริหารคน*, 25(1), 44-53.
- โรงเรียนชุมชนวัดแสนดั่ง. (2559). *รายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษา SAR โรงเรียนชุมชนวัดแสนดั่งปีการศึกษา 2559*. ฝ่ายบริหารและวิชาการ.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.(2543). *การวัดด้านจิตพิสัย*. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- ล้วน สายยศ. (2543). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง และอธิป จิตฤกษ์. (2554). *ทักษะแห่งอนาคตใหม่: การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: โอเพนเวิลด์.
- วรางคณา ทองนพคุณ และศิริวรรณ ฉัตรมณีรุ่งเจริญ. (2556). *เอกสารประกอบเรื่อง ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ความท้าทายในอนาคต*. ภูเก็ต: ครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.
- วสันต์ อดิศักดิ์. (2546). *Web Quest: การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางบน World Wide Web*. *วารสารวิทยบริการวิทยาลัยสงขลานครินทร์*, 14(2), 52-61.
- วัชรา เล่าเรียนดี. (2553). *รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

- วัลลี สัตยาศัย. (2547). *การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักรูปแบบการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ: บั๊คเน็ต.
- วิชัย วงษ์ใหญ่ และกัญญา ลินทรตันศิริกุล. (2558). *การประเมินหลักสูตรและการเรียนการสอน*. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาสัมมนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์*. หน่วยที่ 5. นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วีระ สุดสังข์. (2550). *การคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ศรีัญญา พระยาโล. (2557). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ชีวิตปลอดภัย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2560). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน O – NET) ชั้นป. 6 ปีการศึกษา 2558*. สืบค้นจาก <http://www.onetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/School/>.
- _____. (2560). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O –NET) ชั้นป. 6 ปีการศึกษา 2559*. สืบค้นจาก <http://www.onetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/School/>.
- สถาบันวิทยาศาสตร์ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2557). *การประชุมวิชาการระดับชาติ “การยกระดับคุณภาพการศึกษาวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ปีพุทธศักราช 2557”*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กระทรวงศึกษาธิการ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว.
- _____. (2559). *สรุปผลการวิจัย PISA, TIMSS 2015*. สืบค้นจาก https://drive.google.com/file/d/0Bza8voFmdFsrRGLYbmdPa0pk_Xzg/view.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตราด. (2560). *เอกสารรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O – NET) ปีการศึกษา 2559*. กลุ่มนิเทศ ติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษาจังหวัดตราด.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2548). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี.
- _____. (2550). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 3: การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2549). *แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด วิเคราะห์*. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

- สิรินัด สุตกรัณ. (2560). *WEBQUEST*. สืบค้นจาก <http://geneitcs.blogspot.com/2013/02/webquest.html>.
- สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ. (2555). *พัฒนาทักษะการคิด ตามแนวปฏิรูปการศึกษา*. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินต์.
- สุจิน ชาวสวน. (2552). *รายงานการพัฒนาบทเรียนแสวงรู้บนเว็บวิชาอินเทอร์เน็ตและการสร้างเว็บเพจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. (งานวิจัยของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสตูล). สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, สตูล.
- สุทิน ณ สุวรรณ. (2555). *วิธีสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)*. สืบค้นจาก <http://suthinnaa.blogspot.com/2012/12/problem-based-learning.html>.
- สุพัตรา ตาตม่วง. (2558). *การดำเนินงานโครงการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนโรงเรียน บ้านหนองหว้า สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระแก้ว เขต 1*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- สุรกิจ ปรางสร และอรุพงศ์แพทย์คชา. (2556). *กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บเควสท์กับทักษะการคิดขั้นสูง*. *วารสารนักบริหาร*, 33(3), 91-92. สืบค้น จาก http://www.bu.ac.th/knowledgecenter/executive_journal/july_sep_13/pdf/aw012.pdf.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). *ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่ม 2*. กรุงเทพฯ: เจเนอรัล บুক เซนเตอร์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). *กลยุทธ์...การสอนคิดวิเคราะห์*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- อรธิดา ประสาร. (2559). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต*. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์*, 8(1), 27-35.
- อัญชลี ชยานุวัชร. (2554). *แนวคิดและกระบวนการเรียนรู้: การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เล่ม 1*. มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์. นครศรีธรรมราช: ดีชัย.
- _____. (2554). *รวมบทความ PBL ฉบับพิเศษ: การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning)*. มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์: ดีชัย.
- อานุกาญ เลชะกุล. (2548). *การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning)*. สืบค้นจาก http://teachingresources.psu.ac.th/document/2548/Le_Kha_Kun/PBL.pdf.
- อิสระพงษ์ ศรีนา และคณะ. (2557). *ผลการเรียนด้วยบทเรียนแบบเว็บเควสท์ รายวิชา คอมพิวเตอร์ และสารสนเทศขั้นพื้นฐาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อการเรียน ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2* มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร. สืบค้นจาก <http://www.aeet.or.th/journal/9.2.25.pdf>.
- อุไรวรรณ จันทร์สระน้อย. (2555). *การเปรียบเทียบผลการเรียนเรื่อง มหันตภัยจากสารเสพติด ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบเว็บเควสท์ กับการเรียนปกติ*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

- Ahlfeldt, Stephanie L. (2004). *Problem-Based Learning in The Public Speaking Classroom*. Retrieved from http://www.ndsu.edu/communication/phd_program/alumni/.
- Barrows, H.S. and R.M. Tamblyn. (1980). *Problem –Based Learning :An Approach to Medical Education*. New York: Springer.
- Bloom, Benjamin S. (1976). *Taxonomy of Educational Objective Handbook K : Conitive Domain*. New York: David Mc Kay.
- Cindy E. Hmelo-Silver. (2004). Problem- Based Learning : What and How Do Student Learn?. *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266.
- Dodge, B.(1995). *Some Thoughts About WebQuests*. Retrieved form http://webquest.org/sdsu/about_webquests.html.
- Dodge. (2001). *A Rubric for Evaluating WebQuests*. Retrieved from <http://webquest.org/sdsu/webquestrubric.html>.
- Dodge; & et al. (2002). *Promoting Student Inquiry : WebQuests to Web Inquiry Projects (WIPs)*. In C.Crawford et al. (Eds), *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education Internation Conference* Gallagher, S.A. (1997). *Problem based learning: Where did it come from, what does it do, and whereis it going?*. *Journal for the Education of the Gifted*, 20(4), 332-362.
- Good, Carter V. (1959). *Dictionary of Education*. New York: Mc Graw–Hill.
- Kruse, K. (2008). *Constructivism and Diacoverly Learning*. Retrieved from <html:ffile:///G:/arsa?Constructivism%20andDiscover%Learning.mht>. accessed 19/2/2008.
- Kundu, R. and Bain, C. (2006). “*Webquests: Utillzing Teachnology in a Constructivist Manner to Facilitate Meaningful Learning.*” *Art Education*. 59(2), 5.
- Lamb, A. (2004). *From potential to Prosperity : Twenty Years of Online Learning Environments*. In G. Kearsley (Ed.), *Online Learning : Personal Reflectionson the Transformation of Education*. Englewood Cliffs. NJ: Educational Technology Publications.
- Lind, Dorothy S. (2001). *Improving Instructional Practice: An Action Research Study of the Integration of Technology into a grade Four/Five Social Studies Curriculum*. (M.Ed. The University of Regina), Canada.
- March, T. (2004). *The Learning Power of WebQuests*. *Educational Leadership*, 61(4), 42-47.
- Marzano. (2001). *Disinging a new taxonomy of educational objective*. California: Corwin.

- Rozema, Robert Adams. (2004). *Electronic Literacy: Teaching Literary Reading through the Digital Medium. Dissertations. 1300*. Western Michigan University. Retrieved from <http://scholarworks.wmich.edu/dissertations/1300>.
- Torp, L, & Sage, S. (1998). *Problem as possibilities: Problem-based learning for K-12 education*. Retrieved from <http://eric.ed.gov/ERICwebPortal/custom/portlets/recordDetails/>





ภาคผนวก

มหาวิทยาลัย

สกลนครราชภัฏ



ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือ

ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ พร้อมทั้งแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา ร่วมกับการใช้เว็บควอสท์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน มีรายชื่อดังนี้

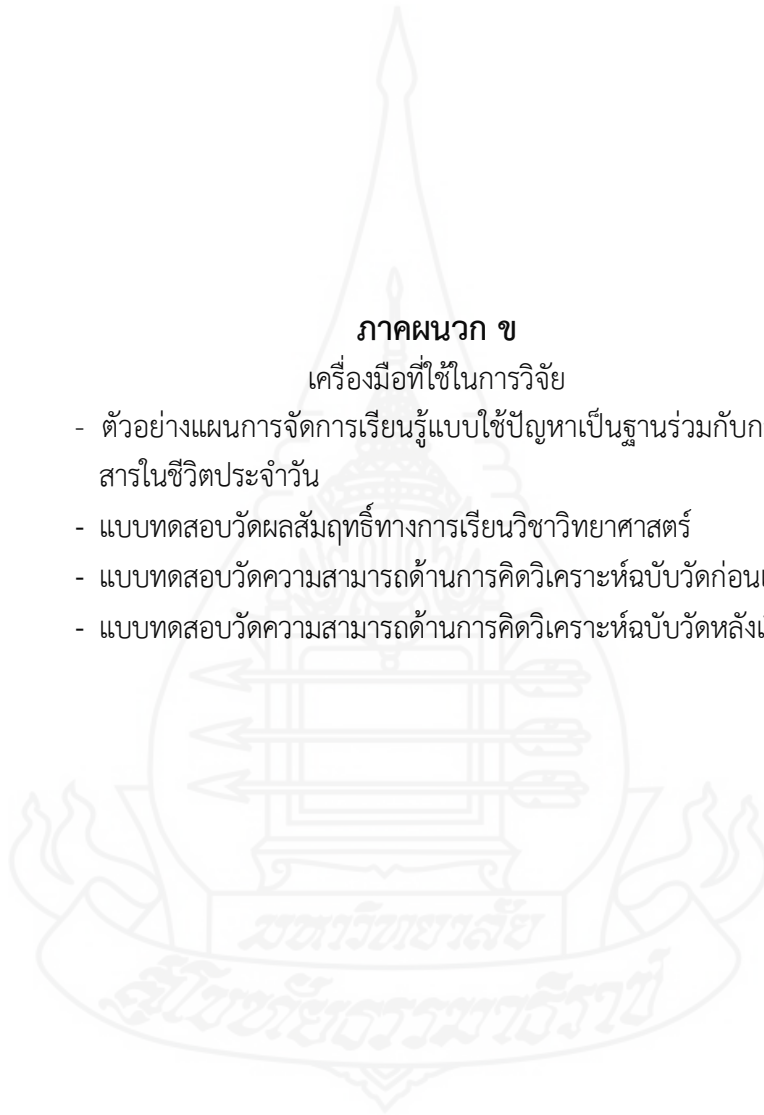
1. นางอัจฉรา ศรีนาราง วุฒิการศึกษา (กศ.ด) สาขาหลักสูตรและการสอนครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านคลองขวาง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตราด ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร กระบวนการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผลสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์
2. นายวิจิตร สัมโย วุฒิการศึกษา การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก การประถมศึกษา ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตราด ผู้เชี่ยวชาญด้าน หลักสูตรและกระบวนการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผลสาระวิทยาศาสตร์
3. นางมณีนรัตน์ กิณนารัตน์ วุฒิการศึกษา การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม) สาขา วิทยาศาสตร์ศึกษา (เคมี) ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ ด้านสาขาวิทยาศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้าน หลักสูตรและกระบวนการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผลสาระวิทยาศาสตร์
4. นายชัยชาญ นาสวรรณ วุฒิการศึกษา (ศษ.ม) หลักสูตรและการสอน วิชาเอก วิทยาศาสตร์ ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุกุลนารี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาเขต 24 จังหวัดกาฬสินธุ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและเทคโนโลยีสารสนเทศ
5. นางเสาวนีย์ ช่างเหลา วุฒิการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต(ค.อ.ม) สาขา เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ครูวิทยฐานะชำนาญการ โรงเรียนตราษตระการคุณ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษา มัธยมศึกษาเขต 17 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ



ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้เว็บเควสท์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
- แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ฉบับวัดก่อนเรียน
- แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ฉบับวัดหลังเรียน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

วิชา ว 16101 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์
เรื่อง เครื่องสำอางและยา

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
เวลา 5 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

เครื่องสำอางเป็นผลิตภัณฑ์สิ่งปรุงแต่งเพื่อใช้บนผิวหนัง หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย โดยการทา ถู นวด ฟัน หรือโรย มีจุดประสงค์เพื่อส่งเสริมให้เกิดความสวยงาม ส่วนยา คือสารเคมีที่สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย มีจุดมุ่งหมาย คือรักษาโรครักษาใช้เจ็บ เช่น การบำบัดโรค รักษาโรค บรรเทาอาการ ป้องกันโรค วินิจฉัยโรคและเสริมสร้างสุขภาพ ยามี 5 ประเภทได้แก่ ยาสามัญประจำบ้าน ยาอันตราย ยาควบคุมพิเศษ ยาบรรจุเสร็จ ยาสมุนไพร ผู้ใช้ยาและเครื่องสำอางอาจได้รับอันตรายจากสารเคมีได้ หากใช้ไม่ระมัดระวัง เช่น เครื่องสำอางบนใบหน้าพบว่า มีปัญหา คือ ผลิตภัณฑ์ทาผิว ฝ้า ทำให้หน้าขาว พบสารเคมีที่อันตรายต้องห้าม 3 ชนิด ได้แก่ ไฮโดรควิโนน สารประกอบปรอท กรดเรติโนอิก(กรดวิตามินเอ) ซึ่งแต่ละชนิดทำให้เกิดอาการแพ้ ระคายเคือง เกิดการอักเสบ อันตรายจากยาเกิดจากผลข้างเคียงของยา เช่น การแพ้ยา ดื้อยา การใช้ยาผิด เช่น ใช้ยาผิดโรค ผิดขนาด ผิดเวลา ผิดวิธี ผิดจุดมุ่งหมายและการใช้ยาเสื่อมคุณภาพ เราควรศึกษาวิธีการใช้เครื่องสำอางและยาอย่างถูกวิธี ไม่ซื้อยาทานเอง ควรปรึกษาแพทย์ก่อนใช้ยา และอ่านฉลากทุกครั้งโดยศึกษา วิธีการใช้ คำเตือน และปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด ทดสอบการแพ้ก่อนใช้ ในการเลือกซื้อต้องซื้อจากร้านค้าที่มีหลักแหล่งที่แน่นอน เชื่อถือได้ มีฉลากและมีเครื่องหมาย อย. ไม่หลงเชื่อคำโฆษณาที่อวดอ้างเกินจริง

2. ตัวชี้วัด

ว.3.1 ป 6/4 สืบค้นและจำแนกประเภทของสารต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันโดยใช้สมบัติและการใช้ประโยชน์ของสารเป็นเกณฑ์

ว.3.1 ป 6/5 อภิปรายการเลือกใช้สารแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้องปลอดภัย

ว.8.1 ป .6/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่องหรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้ และตามความสนใจ

ว.8.1 ป .6/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ

ว.8.1 ป .6/3 เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจ ตรวจสอบให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้

ว.8.1 ป .6/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป

ว.8.1 ป .6/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป

ว.8.1 ป .6/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย และสรุปสิ่งที่ได้ เรียนรู้

ว.8.1 ป .6/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจ ตรวจสอบตามความเป็นจริง มีเหตุผลและมีประจักษ์พยานอ้างอิง

ว.8.1 ป.6/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา และเขียนรายงานแสดง กระบวนการและผลของงาน ให้ผู้อื่นเข้าใจ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

บอกความหมายของเครื่องสำอางได้

1. บอกความหมายของยาได้
2. เปรียบเทียบความแตกต่างของยาและเครื่องสำอางตามเกณฑ์จุดประสงค์ของการใช้งานได้
3. จำแนกประเภทของยาได้
4. ยกตัวอย่างยาในแต่ละประเภทได้
5. บอกชื่อสารเคมีอันตรายที่พบในส่วนผสมของเครื่องสำอางบนใบหน้าได้
6. บรรยายลักษณะอาการของการแพ้เครื่องสำอางได้
7. ระบุนอันตรายของการใช้ยาได้
8. ระบุวิธีการใช้เครื่องสำอางอย่างถูกต้องและถูกวิธีได้
9. ระบุวิธีการใช้ยาที่ถูกต้องและถูกวิธีได้
10. เสนอแนะวิธีการเลือกซื้อเครื่องสำอางให้ถูกต้องและเหมาะกับสภาพของผู้ใช้ได้
11. เสนอแนะวิธีการเลือกซื้อยาให้ถูกต้องและเหมาะสมกับผู้ใช้ได้

4. สาระการเรียนรู้

1. ความหมายของเครื่องสำอางและยา
2. จุดประสงค์ของการใช้เครื่องสำอางและยา
3. ประเภทและตัวอย่างยาในแต่ละประเภท
4. สารเคมีอันตรายที่พบในส่วนผสมของเครื่องสำอางบนใบหน้า
5. ลักษณะอาการ อันตรายจากการใช้เครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของสารเคมีที่อันตรายและอันตรายของยา
6. วิธีการใช้เครื่องสำอางและยาที่ถูกต้องและถูกวิธี
7. วิธีการเลือกซื้อเครื่องสำอางและยาอย่างปลอดภัย

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา

1. ครูเสนอสถานการณ์โดยให้นักเรียนศึกษา สถานการณ์ปัญหา เรื่องเครื่องสำอางและยาจาก จากใบงานที่ 1.1 สถานการณ์ที่ 1

2. ครูและนักเรียนใช้ข้อมูลจากสถานการณ์ที่ 1 สนทนาร่วมกันเกี่ยวกับสภาพการใช้ยาและ เครื่องสำอางของคนในสังคมในปัจจุบัน นำมาสร้างเป็นประเด็นปัญหารอบด้านที่เกี่ยวข้อง

3. นักเรียนแบ่งกลุ่มกลุ่มละ 5 – 6 คนโดยคณะเขต และระดับความสามารถโดยให้ผู้เรียนแต่ละ กลุ่มร่วมกันนำเสนอประเด็นปัญหาให้มากที่สุด โดยครูเขียนประเด็นปัญหาทั้งหมดที่นักเรียนนำเสนอ บนกระดาน

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำความเข้าใจคำศัพท์และข้อความที่ปรากฏอยู่ในโจทย์ปัญหาให้ชัดเจนโดยร่วมกันอภิปรายประเด็นปัญหาที่น่าเสนอ เช่น

- เครื่องสำอางคืออะไร
- ยาคืออะไร
- สารเคมีที่พบในเครื่องสำอาง

2. ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนตั้งประเด็นปัญหาให้มากที่สุด เพื่อให้ครอบคลุมสาระสำคัญที่ต้องการเสนอและทำให้ประเด็นปัญหามีความชัดเจน เช่น

- ทำไมแอมวจึงต้องไปพบแพทย์
- นักเรียนคิดว่าในครีมทาหน้าจะมีสารอันตราย หรือไม่ ทราบได้อย่างไร
- นักเรียนคิดว่าสารเคมีที่มีในเครื่องสำอางจะส่งผลกระทบต่อใบหน้าอย่างไรบ้าง
- เอมมีปัญหาใดถึงไปซื้อยามากินเอง
- นักเรียนคิดว่ายามีอันตรายอย่างไรบ้าง
- นักเรียนเชื่อคำโฆษณาในการขายเครื่องสำอางหรือไม่ เพราะเหตุใด
- ถ้าเราต้องการใช้เครื่องสำอาง เราควรมีวิธีการใช้อย่างไร วิธีการเลือกซื้ออย่างไร
- นักเรียนคิดว่าเราจะมีวิธีการใช้ วิธีการเลือกซื้ออย่างไร

3. แต่ละกลุ่มทำความเข้าใจปัญหาและระบุประเด็นปัญหาที่ชัดเจน ลงในใบงานที่ 1.2 ทำความเข้าใจปัญหา

ตอนที่ 1 โดยระบุปัญหาคืออะไร อะไรคือสิ่งที่ไม่รู้และต้องการรู้ เช่น

ตอนที่ 1

ปัญหา	สิ่งที่ต้องการรู้
<ul style="list-style-type: none"> ● เครื่องสำอางและยาแตกต่างกันอย่างไร 	<ul style="list-style-type: none"> ● ความหมายและวัตถุประสงค์ของเครื่องสำอาง ● ความหมายและวัตถุประสงค์ของยา ● ประเภทของยา ชนิดของยา
<ul style="list-style-type: none"> ● พบอันตรายจากเครื่องสำอางและยาอย่างไร 	<ul style="list-style-type: none"> ● สารเคมีใดที่พบในเครื่องสำอางที่เป็นอันตราย ● อาการที่เกิดขึ้นจากอันตรายของเครื่องสำอาง ● อันตรายและผลข้างเคียงของยา
<ul style="list-style-type: none"> ● การเลือกซื้อเครื่องสำอางจากเภสัชภัณฑ์จากแหล่งซื้อที่น่าเชื่อถือ 	<ul style="list-style-type: none"> ● วิธีการใช้เครื่องสำอางและยา ● วิธีเลือกซื้อ/แหล่งซื้อเครื่องสำอางและยาอย่างปลอดภัย

4. ให้นักเรียนช่วยกันนำประเด็นปัญหาทั้งหมดมาเขียนเป็นแผนผังความคิด ลงในใบงานที่ 1.3
แผนผังความคิด เช่น

- ความหมายของเครื่องสำอางและยาคืออะไร
- จุดประสงค์ของเครื่องสำอางและยาแตกต่างกันอย่างไร
- ประเภทและชนิดของยามีอะไรบ้าง
- สารเคมีที่พบในเครื่องสำอางอันตรายอย่างไรบ้าง
- อาการ อันตรายจากการใช้เครื่องสำอาง เป็นอย่างไร
- อันตรายจากการใช้ยาเป็นอย่างไร
- วิธีการใช้เครื่องสำอางและยาที่ถูกต้องทำอย่างไร
- วิธีการเลือกซื้อเครื่องสำอางและยาอย่างปลอดภัยควรทำอย่างไร


โดยครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณารวมประเด็นปัญหาที่ซ้ำซ้อนหรือเป็นเรื่องใกล้เคียงกันไว้ในกลุ่มเดียวกัน

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเสนอแหล่งเรียนรู้และวิธีการสืบค้นข้อมูล บันทึกผลลงในตารางบันทึกผลใบงานที่ 1.2 ทำความเข้าใจปัญหา ตอนที่ 2

2. ครูแนะนำแหล่งเรียนรู้ วิธีการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ ในแหล่งเรียนรู้ บนเว็บควสท์ ใน website : gg.gg/krujanaworrarat เรื่องเครื่องสำอางและยา และแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ เช่น

ตอนที่ 2

ปัญหา	สิ่งที่ต้องการรู้ 	แหล่งเรียนรู้และวิธีการสืบค้น
- เครื่องสำอางและยาแตกต่างกันอย่างไร	- ความหมายและวัตถุประสงค์ของเครื่องสำอาง - ความหมายและวัตถุประสงค์ของยา - ประเภทของยา ชนิดของยา	- ถามผู้รู้ - แหล่งเรียนรู้จากบทเรียน แสงรู้ เว็บไซต์ - หนังสือ ตำรา วารสาร
- พบอันตรายจากเครื่องสำอางและยาอย่างไร	- สารเคมีใดที่พบในเครื่องสำอางที่เป็นอันตราย - อาการที่เกิดขึ้นจากอันตรายของเครื่องสำอาง - อันตรายของยา	- ถามผู้รู้ - แหล่งเรียนรู้จากบทเรียน แสงรู้ เว็บไซต์ - หนังสือ ตำรา วารสาร
- การเลือกซื้อเครื่องสำอางจากเพสบูคจากแหล่งซื้อที่ไม่น่าเชื่อถือ	- วิธีการใช้เครื่องสำอางและยา - วิธีเลือกซื้อ/แหล่งซื้อเครื่องสำอางและยาอย่างปลอดภัย	- ถามผู้รู้ - แหล่งเรียนรู้จากบทเรียน แสงรู้ เว็บไซต์ - หนังสือ ตำรา วารสาร

3. แต่ละกลุ่มวางแผนการศึกษาค้นคว้า กำหนดเป้าหมาย ระยะเวลาในการทำงาน

4. นักเรียนลงมือดำเนินการเข้าไปศึกษาค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลเว็บแควสท์เกี่ยวกับเครื่องสำอางและยาที่ครูได้รวบรวมไว้ ในแหล่งเรียนรู้จากเว็บแควสท์ ใน website: gg.gg/krujanaworarat และบันทึกผลการศึกษา ในใบงานที่1.4 แบบบันทึกการศึกษาค้นคว้า

ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้

1. สมาชิกในแต่ละคนในกลุ่มนำข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาร่วมกันอภิปรายว่า ความรู้ที่ได้มาครบตามที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยครูใช้คำถามนำ เช่น

- **ประเด็นยากับเครื่องสำอางมีความหมายว่าอย่างไร** คำถามนำเช่น
 - ลักษณะร่วมหรือสิ่งที่เป็นลักษณะที่ซ้ำกันของยาทุกชนิดคืออะไร
 - ถ้าเราเจ็บป่วยเราจะใช้ยาหรือเครื่องสำอางเพราะเหตุใด
 - ถ้าเราอยากสวยนักเรียนคิดว่าจะยาหรือเครื่องสำอางเพราะเหตุใด
- **ยากับเครื่องสำอางมีจุดมุ่งหมายต่างกันอย่างไร** คำถามนำเช่น
 - อะไรที่แสดงความแตกต่างระหว่างยากับเครื่องสำอาง
- **ยามีกี่ประเภทและแต่ละประเภทมีชนิดของยาอะไรบ้าง** คำถามนำเช่น
 - ยาที่นักเรียนรู้จักและใช้ในชีวิตประจำวัน มีหลายประเภท มีการจัดแบ่งประเภทไว้เพื่อประโยชน์ อะไร แล้วเราจะทราบได้อย่างไรว่ายานั้นเป็นยาประเภทใด
- **สารเคมีที่พบในเครื่องสำอางอันตรายมีอะไรบ้าง** คำถามนำเช่น
 - ในเครื่องสำอางที่ว่าอันตราย อันตราย เพราะเหตุใด มีสารใดที่ก่อให้เกิดอันตรายทำไมผู้ผลิตจึงนิยมใช้สารเหล่านี้
- **อาการ อันตรายจากการใช้เครื่องสำอางเป็นอย่างไรบ้าง** คำถามนำเช่น
 - ผู้ใช้จะทราบได้อย่างไรว่ากำลังได้รับอันตรายจากเครื่องสำอาง จะมีอาการอะไรบ่งบอกบ้าง
- **อันตรายจากการใช้ยามีอะไรบ้าง** คำถามนำเช่น
 - เรารู้ว่ายาช่วยรักษาโรค แล้วรู้หรือไม่ว่ายานั้นมีอันตราย อันตรายจะเกิดขึ้นได้อย่างไรและมี สาเหตุจากอะไร
- **วิธีการใช้เครื่องสำอางถูกต้องและถูกวิธีทำอย่างไร** คำถามนำเช่น
 - นักเรียนคิดว่าคนทุกคน อยากสวยหรือไม่ ถ้าอยากสวยควรทำอย่างไรบ้างถ้าอยากสวยแล้วไม่ต้องเสีย เราควรใช้เครื่องสำอางอย่างไร
- **วิธีการใช้ยาให้ถูกต้องและถูกวิธีทำอย่างไร** คำถามนำเช่น
 - ทำอย่างไรจึงจะไม่ต้องใช้ยา และถ้าต้องใช้ยาควรทำอย่างไร
- **วิธีการเลือกซื้อเครื่องสำอางอย่างปลอดภัยทำอย่างไร** คำถามนำเช่น
 - การเลือกซื้อเครื่องสำอาง อย่างไร ที่คนส่วนใหญ่ได้รับอันตราย และควรทำอย่างไร
- **วิธีการเลือกซื้อยาอย่างปลอดภัยทำอย่างไร** คำถามนำเช่น
 - ทางเลือกที่จะดูแลตัวเองยามเจ็บป่วยโดยหาซื้อยามารักษาตัวเอง ควรทำอย่างไรจึงจะปลอดภัยที่สุด

2. นักเรียนร่วมกันคิดพิจารณาต่อไปว่าความรู้ที่ได้มามีความถูกต้อง สมบูรณ์ และครบถ้วนตามประเด็นที่ต้องการศึกษาแล้วหรือยัง ถ้าข้อมูลที่ได้มายังไม่เพียงพอ ก็ร่วมกันอภิปรายและมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

3. ครูให้คำแนะนำเพิ่มเติมในแต่ละกลุ่ม

4. ครูและนักเรียนประเมินผลการสังเคราะห์ความรู้

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าคำตอบ

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปผลการศึกษาค้นคว้าในใบงานที่ 1.5 แบบสรุปผลการศึกษาค้นคว้า

2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันนำเสนอข้อมูลที่สังเคราะห์ได้ และร่วมกันอภิปรายว่า ข้อมูลของแต่ละกลุ่มที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า ครบถ้วน สมบูรณ์ ถูกต้องหรือไม่

3. โดยครูใช้คำถาม นำเพื่อให้ นักเรียนได้ดูผลการศึกษามาว่าครบถ้วนหรือไม่ อีกครั้ง เช่น

- ผลการศึกษาของนักเรียนมีครบตามประเด็นปัญหา ตามสิ่งที่นักเรียนต้องการเรียนรู้หรือไม่ ตามแผนผังความคิดของนักเรียนที่เขียนไว้หรือไม่ มีส่วนใดเพิ่มเติม

4. ครูช่วยตรวจสอบและแนะนำเพิ่มเติม

5. ครูซักถามนักเรียนว่า

- นักเรียนจะนำเสนอความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาให้เพื่อน ๆ และครูทราบได้อย่างไร

- มีวิธีการใดที่น่าสนใจในการนำเสนอ

6. นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็นและนำเสนอรูปแบบวิธีการนำเสนอ

7. ครูแนะนำวิธีการนำเสนอผลงาน อาทิ การทำหนังสือเล่มเล็ก การจัดนิทรรศการ การนำเสนอโดยบทบาทสมมติ การทำ power point ฯลฯ และยกตัวอย่างผลงานให้นักเรียนได้ดูและศึกษาเป็นตัวอย่าง

8. นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกวิธีการ / รูปแบบการนำเสนอผลงานที่น่าสนใจ เตรียมตัวเพื่อนำเสนอ

ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของตนเองเกี่ยวกับเรื่องสำอองและยา

เช่นหนังสือเล่มเล็ก หรือ Power point

หรือ Ebook

หรือ รูปเล่มรายงาน

หรือ ผังความคิด

หรือ บทบาทสมมติ/การแสดงละคร

หรือ จัดนิทรรศการ

2. นักเรียนและครูร่วมกันประเมินผลงาน โดยซักถามนักเรียนเพื่อเป็นการประเมินและร่วมสรุปความรู้ โดยใช้คำถาม เช่น

- จากสถานการณ์ปัญหาที่พบ ปัญหาคืออะไร

- นักเรียนต้องการทราบประเด็นปัญหาและสิ่งที่ไม่รู้มีอะไรบ้าง

- ตอนนี้ นักเรียนทราบอะไรบ้าง เข้าใจ ในประเด็นที่นักเรียนไม่ทราบแล้วหรือไม่

- นักเรียนแต่ละกลุ่มได้นำเสนอผลการศึกษาประเด็นปัญหาที่ไม่รู้แล้วมานำเสนอ ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจได้มากขึ้นเพียงใด มีความพึงพอใจมากขึ้นเพียงใด ช่วยเสนอแนะเพิ่มเติม

3. ครูให้นักเรียนแสดงความรู้สึกเกี่ยวกับปัญหาที่ค้นพบ กระบวนการในการหาคำตอบ ประโยชน์ที่จะนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน คุณค่าที่จะได้กับสังคมและประโยชน์ของการใช้ Social media อย่างเหมาะสม

4. นักเรียนร่วมกันอภิปรายในประเด็น นักเรียนควรแสดงบทบาทของตนเองในการเป็นพลเมืองที่ดีในการพัฒนาสังคมโดยร่วมกันสร้างสังคมที่มีคุณภาพได้อย่างไรในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับ การใช้ยา และเครื่องสำอางที่ถูกต้อง 5. ครูให้การเสริมแรงและเสนอแนะความรู้เพิ่มเติม

6. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. บทเรียนเว็บควสท์ เรื่องเครื่องสำอางและยาจาก website: gg.gg/krujanaworrarat
2. คอมพิวเตอร์เชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ต, โทรศัพท์มือถือ, แท็บเล็ต
3. ใบงานที่ 1.1 สถานการณ์ที่ 1
4. ใบงานที่ 1.2 ทำความเข้าใจปัญหา ตอนที่ 1 และตอนที่ 2
5. ใบงานที่ 1.3 แผนผังความคิด
6. ใบงานที่ 1.4 แบบบันทึกผลการศึกษาค้นคว้า
7. ใบงานที่ 1.5 แบบสรุปผลการศึกษาค้นคว้า
- 8.

7. การวัดผลประเมินผล

สิ่งที่ต้องการประเมิน	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่านการประเมิน
ความรู้ตามจุดประสงค์	ตรวจผลงานจากใบงาน/ ชิ้นงาน ทดสอบความรู้	แบบบันทึกการตรวจ ผลงาน(แบบบันทึก การศึกษาค้นคว้า ผัง ความคิด แบบสรุปผล การศึกษาค้นคว้า ชิ้นงานที่นำเสนอ แบบทดสอบ	ได้คะแนนเฉลี่ย 75% ขึ้นไป
ทักษะกระบวนการ เรียนรู้	ตรวจผลงาน สังเกตพฤติกรรม กระบวนการกลุ่ม	แบบประเมินทักษะ กระบวนการเรียนรู้	ได้คะแนนเฉลี่ย 75% ขึ้นไป

ใบงานที่ 1.1 สถานการณ์ที่ 1

แอว์กับเอ๋เป็นเพื่อนรักกัน ทั้งคู่อย่างเข้าสู่วัยรุ่น แอว์เป็นคนมีรูปร่างดี หุ่นสวย แต่มีสิ่ว ฝ้าเต็มใบหน้า ส่วนเอ๋มีใบหน้าที่สวยงาม ไร้สิ่วฝ้า แต่มีรูปร่างอ้วนท้วน ทั้งคู่รักสวยรักงาม เอ๋อยากมี หุ่นดีมีใบหน้าที่สวยงามเหมือนในโฆษณา จึงไปซื้อผลิตภัณฑ์จากแม่ค้าในเฟซบุ๊ก แอว์ส่งครีมราคา เซตละ 300 บาทเป็นครีมสตอเบอร์รี่สด โฆษณาว่าช่วยให้หน้าขาวใส เนียนนุ่ม เต่ง ทาเช้า และ ก่อนนอนหลังจากทาครีมไปประมาณ 7 วัน เพื่อนๆ ทักว่า หน้าใสขึ้น รู้สึกดีใจว่าครีมนี้ดีจริงๆ จึงใช้ไปจนหมดหลังจากหยุดใช้ประมาณ 2 สัปดาห์ หน้าเริ่มหมองคล้ำ เริ่มมีสิ่วขึ้นที่ละเม็ด ผ่านไปวันที่ 3 สิ่วก็ประทุขึ้นมาอย่างรวดเร็วจนเต็มหน้า มีอาการคันคัน จนต้องรีบไปพบแพทย์ ส่วนเอ๋ ก็ถูกนำตัวส่งโรงพยาบาลโดยด่วน เพราะว่ามีอาการเป็นลม หายใจไม่ออก อาการเหมือน คนเป็นลมชักอาเจียนซีพจรเต้นอ่อนขณะยื่นเข้าแถว เคารพธงชาติหน้าเสาธง ต้องเข้าห้องฉุกเฉิน ช่วยกันปั๊มหัวใจจนฟื้นขึ้นมา และเล่าให้ฟังว่าซื้อมากินเองทางสื่ออินเทอร์เน็ต ทานเรื่อยมายาวนานกว่า 2 เดือนแล้ว



ใบงานที่ 1.2 ทำความเข้าใจปัญหา

เรื่อง.....

กลุ่มที่.....

สมาชิก

1.....ประธาน

2..... เลขานุการ

3.....

4.....

5.....

ตอนที่ 1



ตอนที่ 2



ปัญหา	สิ่งที่ต้องการรู้	แหล่งเรียนรู้และวิธีการสืบค้น

ใบงานที่ 1.3 แผนผังความคิด

กลุ่มที่.....

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิดเรื่องที่สนใจที่ต้องการเรียนรู้จากสถานการณ์
ปัญหาที่ 1



แบบประเมินทักษะกระบวนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ในสถานการณ์ที่ 1

วงกลมล้อมรอบหมายเลขที่ต้องการตามเกณฑ์การให้คะแนนด้านล่างนี้

1 = ปรับปรุง 2 = ปานกลาง 3 = ดี 4 = ดีมาก

ที่	ทักษะของนักเรียน					
	1.ทักษะในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	2.กระบวนการกลุ่มและการมีส่วนร่วม	3.ทักษะการสื่อสาร	4.ทักษะในการศึกษา การสืบค้นข้อมูลด้วยตนเองจากแหล่ง	5.ความสามารถโดยภาพรวม	หมายเหตุ/ความคิดเห็นเพิ่มเติม
1.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
2	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
3	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
5	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
6	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
7	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
8	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
9	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
10	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
11	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
12	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
13	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
14	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
15	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
16	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
17	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
18	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	

เกณฑ์การให้คะแนน แบบประเมินทักษะกระบวนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

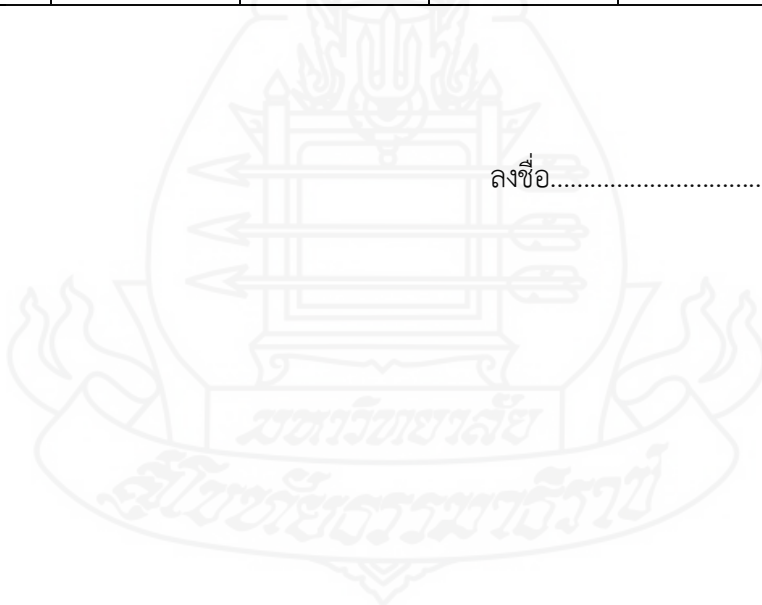
หัวข้อประเมิน	ระดับคะแนน			
	1	2	3	4
1. ทักษะในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	ไม่เข้าใจขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	เข้าใจเล็กน้อยแต่ไม่สามารถจัดลำดับได้ถูกต้อง	จับประเด็นปัญหาได้เหมาะสมตั้งประเด็นสอดคล้องกับปัญหาแต่มีข้อจำกัดในการนำความรู้เดิมมาอภิปราย	จับประเด็นปัญหาได้ครบถ้วนสอดคล้องกับปัญหำนำความรู้เดิมมาอภิปรายตั้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้เหมาะสม
2. กระบวนการกลุ่มและการมีส่วนร่วม	มีส่วนร่วมค่อนข้างน้อยหลีกเลี่ยงการนำเสนอต่อกลุ่ม	ให้ความร่วมมือมีส่วนร่วมในการนำเสนอได้	ให้ความร่วมมือกับกลุ่มให้ข้อเสนอแนะและกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้เสนอความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์พอควร	มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นที่สร้างสรรค์อย่างกระตือรือร้นและสม่ำเสมอตั้งคำถามที่สอดคล้องกับปัญหา ตั้งใจและให้ความร่วมมืออย่างสม่ำเสมอกระตุ้นให้สมาชิกในกลุ่มมีส่วนร่วม ยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มไม่ dominate การอภิปราย

หัวข้อประเมิน	ระดับคะแนน			
	1	2	3	4
3. ทักษะการสื่อสาร	ไม่พูด ไม่แสดงออก	ไม่สามารถเสนอความคิดให้สมาชิกกลุ่มเข้าใจได้	นำเสนอความคิดได้เหมาะสมแต่ยังอธิบายเป็นนามธรรม	นำเสนอความคิดได้ชัดเจน อธิบายประเด็นที่ซับซ้อนได้ชัดเจน กระชับเข้าใจง่าย สรุปได้ตรงประเด็น
4. ทักษะในการศึกษา สืบค้นข้อมูลด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้เว็บเควสท์	มีทักษะในการเข้าศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้เว็บเควสท์ได้และได้ข้อมูลน้อยมาก	มีทักษะในการเข้าศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้เว็บเควสท์และได้ข้อมูลพอประมาณ	มีทักษะในการเข้าศึกษา ค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้เว็บเควสท์ได้ข้อมูลที่หลากหลาย	มีทักษะในการเข้าศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้เว็บเควสท์ได้ใช้ข้อมูลที่หลากหลาย ค้นคว้าข้อมูลได้ตรงประเด็นประมวลข้อมูลเหมาะสมสามารถสังเคราะห์และเข้าได้ในเชิงลึก
5. ความสามารถโดยภาพรวม	ยังต้องปรับปรุง	พอใช้	ปานกลาง	ดี

แบบประเมินพฤติกรรมกระบวนการกลุ่มที่.....

หัวข้อ ประเมิน					
เลขที่	1. รูปแบบกระบวนการกลุ่ม	2. การทำงานและการจัดการ ภายในกลุ่ม	3. ขั้นตอนและกระบวนการคิด อย่างมีเหตุผล	4. การประเมินโดยภาพรวม	สรุป รวม
1.	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
2	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
3	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
5	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
6	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน



เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมกระบวนการกลุ่ม

หัวข้อประเมิน	ระดับคะแนน			
	1	2	3	4
1. รูปแบบกระบวนการกลุ่ม	บรรยากาศน่าเบื่อค่อนข้างเครียด สมาชิกหลีกเลี่ยงการแสดงความความคิดเห็น กลุ่มเงียบ	สมาชิก แสดงความคิดเห็นน้อย	สมาชิกส่วนใหญ่มีส่วนร่วม ในการอภิปราย ค่อนข้างน้อย บทบาทของสมาชิกในกลุ่มค่อนข้าง passive	สมาชิก กลุ่มมีส่วนร่วม และปฏิสัมพันธ์อย่างทั่วถึง มีการแสดงความความคิดเห็น ซึ่งกันและกัน บรรยากาศเป็นมิตร
2. การทำงานและการจัดการภายในกลุ่ม	เตรียมตัวน้อยไม่มีการเตรียมตัว กลุ่มไม่ค่อยรับผิดชอบ งานไม่บรรลุ วัตถุประสงค์ของกลุ่มได้	เตรียมตัวมาไม่พอ ทำให้ไม่สามารถทำงานได้ดี	อภิปรายได้ในประเด็นที่เกี่ยวข้องและทำงานได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ช่วยเหลือกันหาแนวทางในการแก้ปัญหา มีการแบ่ง ความรับผิดชอบ	อภิปรายในประเด็นที่เกี่ยวข้องครบถ้วนทำงานบรรลุตาม วัตถุประสงค์ สมาชิกทุกคน รับผิดชอบ ร่วมมือและช่วยเหลือดี เสนอความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์
3. ขั้นตอนและกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล	กลุ่มไม่สามารถให้เหตุผลสนับสนุนความคิดได้	ตั้งวัตถุประสงค์ สอดคล้องกับปัญหาได้พอควร กลุ่มพยายามช่วยกันแสดงความคิดเห็น แต่การสังเคราะห์ความคิดของกลุ่มค่อนข้างผิวเผิน	มีกระบวนการคิดที่กว้าง และลุ่มลึกพอควร	ตั้งวัตถุประสงค์ได้ตรงประเด็น อธิบายอย่างมีเหตุผล มีการระดมสมอง แสดงความคิดเห็นเชิงลึกมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและ

หัวข้อประเมิน	ระดับคะแนน			
	1	2	3	4
				นำข้อมูลมา อภิปราย ประเด็นปัญหา ได้สอดคล้องกัน
4. การประเมินโดย ภาพรวม	ปรับปรุง	ปานกลาง	ดี	ดีมาก



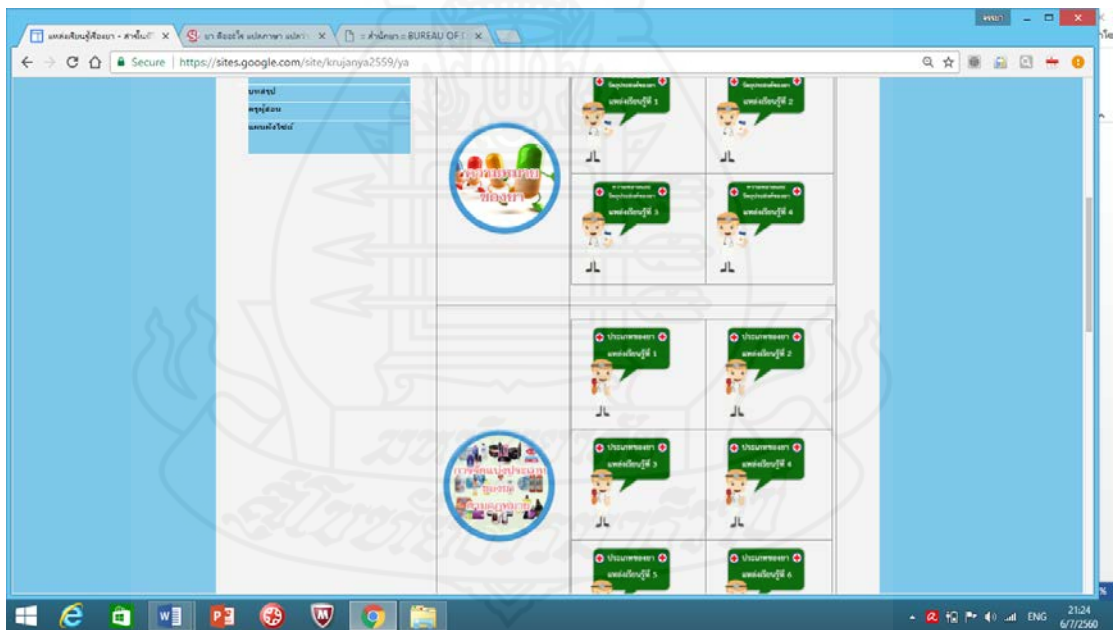
ตัวอย่าง แหล่งสืบค้นจาก เว็บไซต์

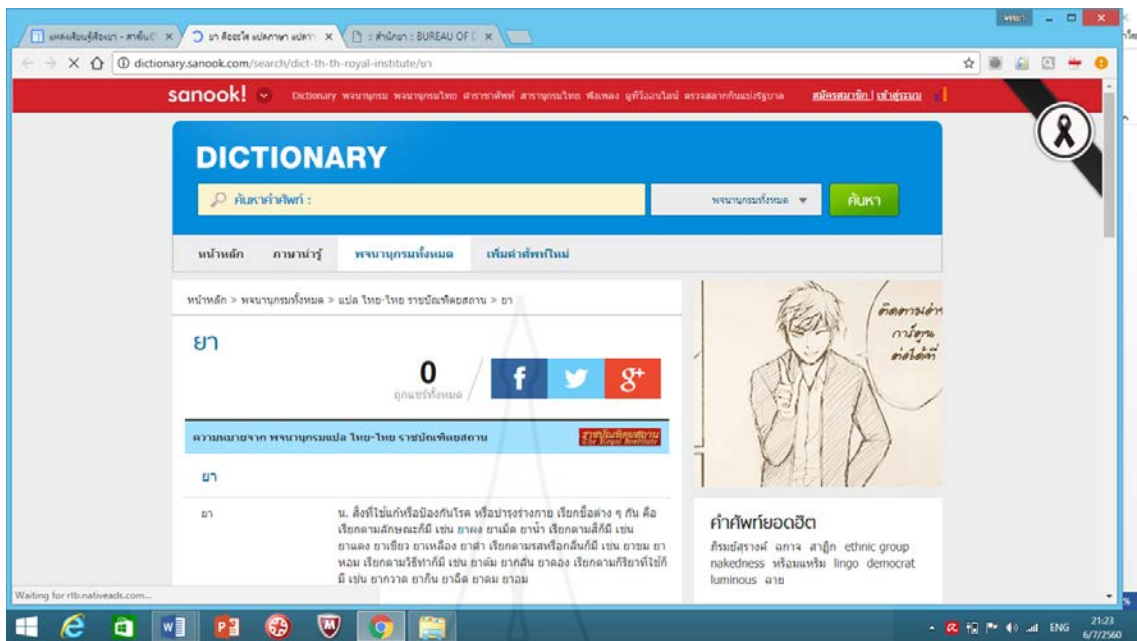
<https://sites.google.com/site/krujanya2559/home> เรื่องเครื่องสำอางและยา



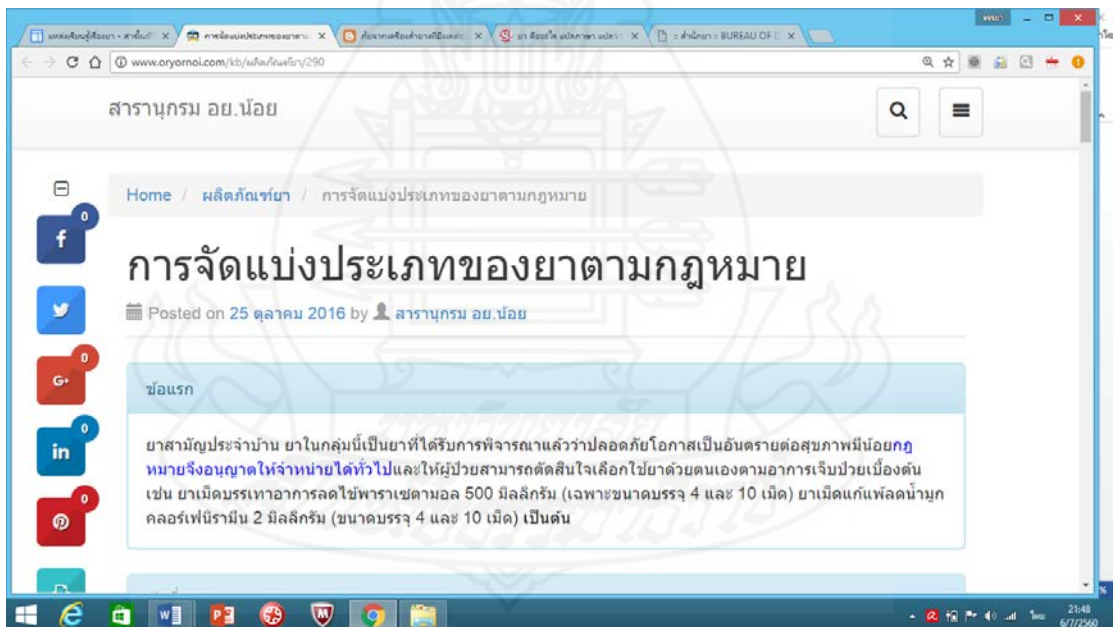


ตัวอย่าง แหล่งสืบค้นจาก เว็บไซต์



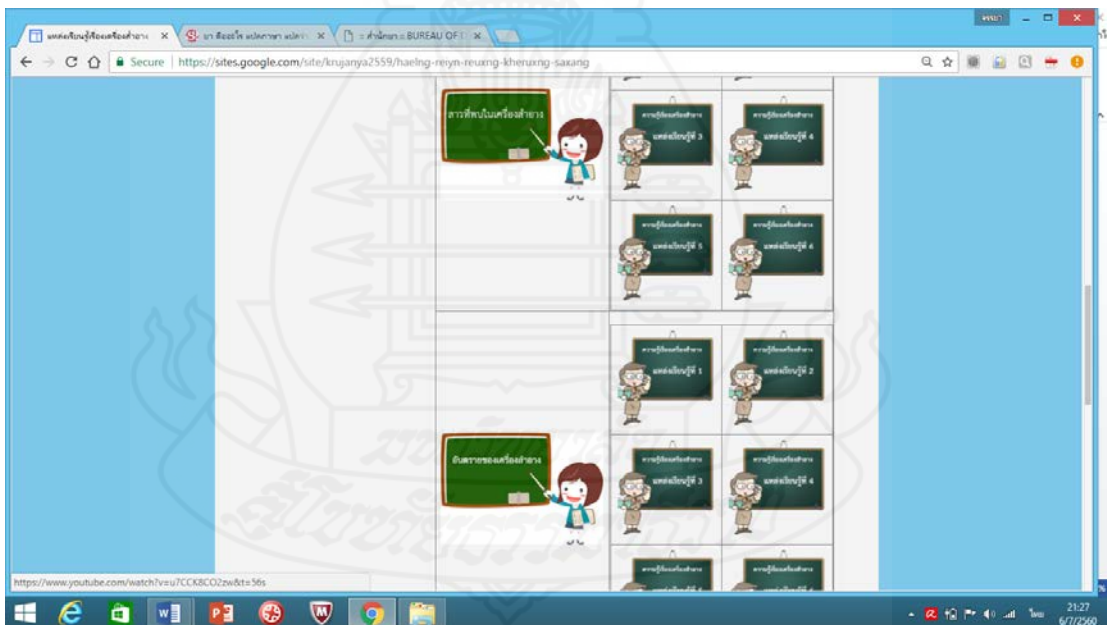


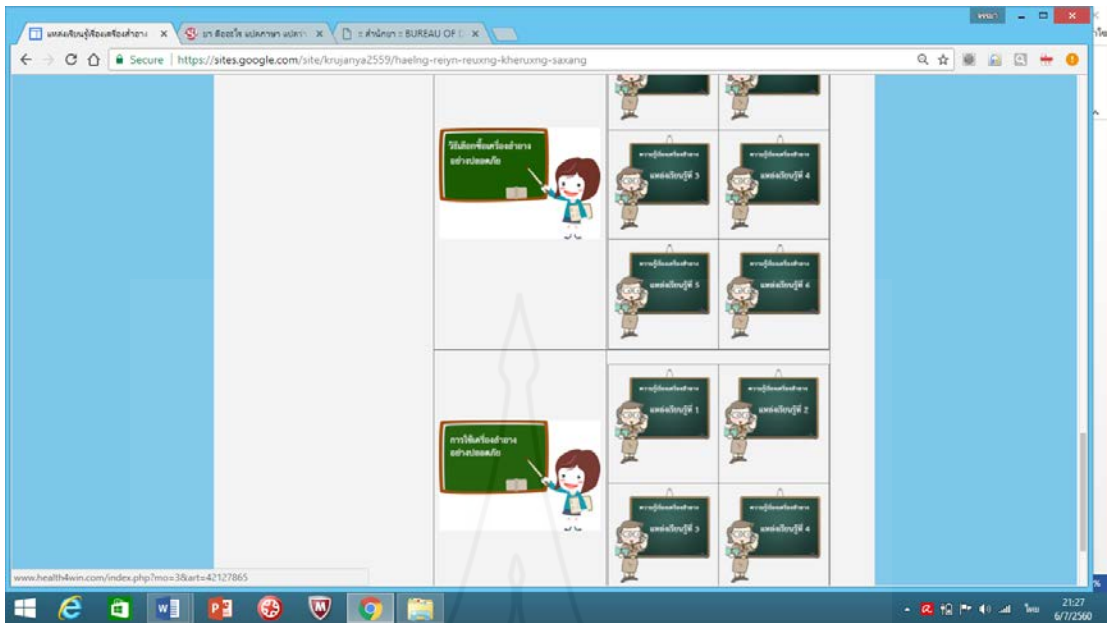
ตัวอย่าง แหล่งสืบค้นจาก เว็บไซต์



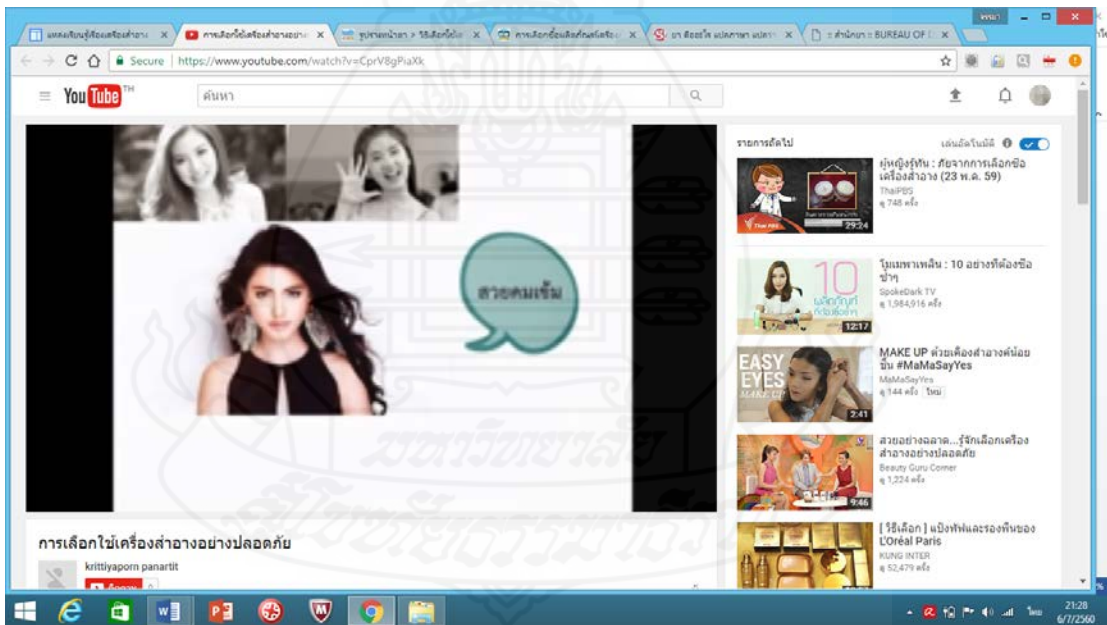


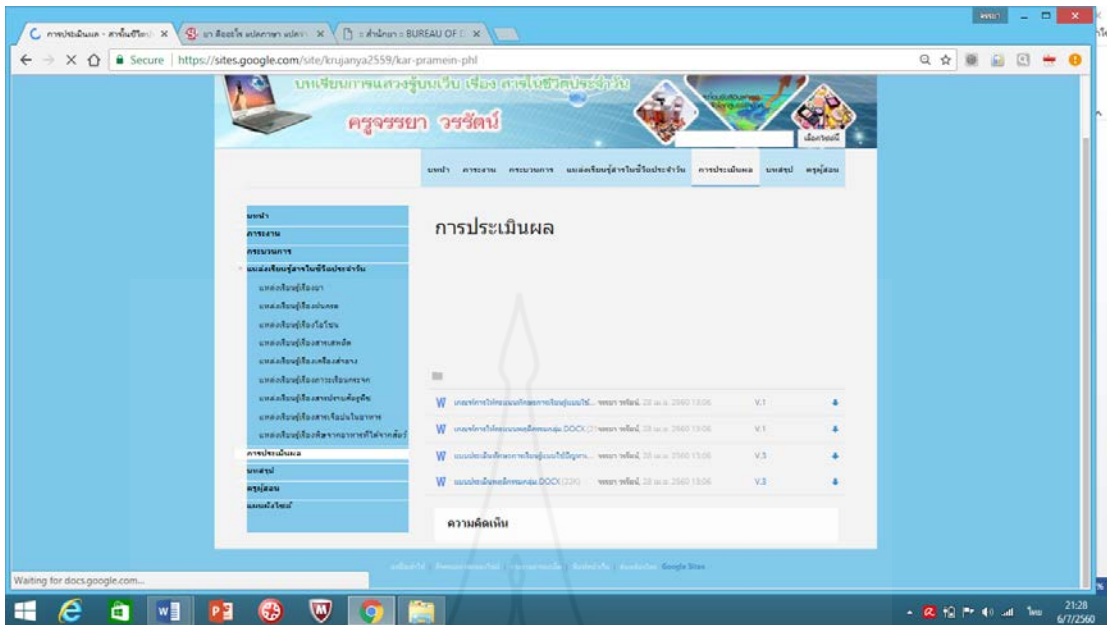
ตัวอย่าง แหล่งสืบค้นจาก เว็บไซต์



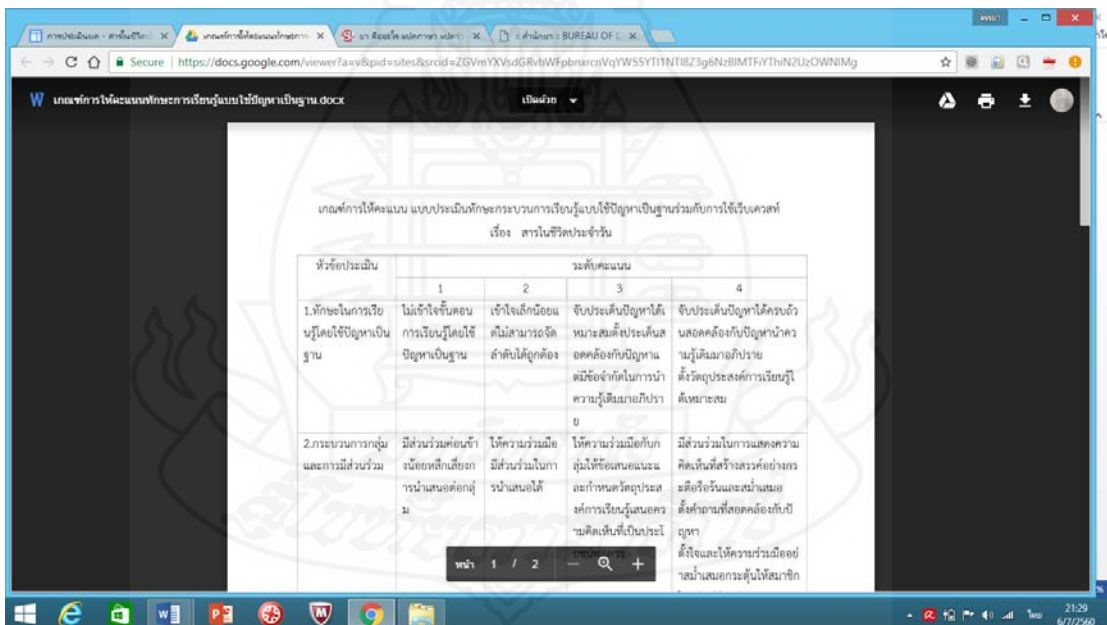


ตัวอย่าง แหล่งสืบค้นจาก เว็บไซต์





ตัวอย่าง แหล่งสืบค้นจาก เว็บไซต์



แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบทั้งหมด 45 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียวโดยกากบาท (X) ลงในช่อง ก ข ค ง ในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างการตอบข้างล่างนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0			X	

3. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้กาเครื่องหมาย = ทับข้อนั้นแล้วกากบาทเลือกข้อใหม่ เช่น เปลี่ยนจากข้อ ค เป็นข้อ ก

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X		<u>X</u>	

4. คำถามในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ถ้าตอบเกินหนึ่งคำตอบหรือไม่ตอบเลยถือว่าไม่ได้คะแนนในข้อนั้น
5. ห้ามขีดเขียนหรือทำสัญลักษณ์ใด ๆ ลงในกระดาษข้อสอบ
6. เมื่อสอบเสร็จแล้วให้ส่งกระดาษคำตอบ และแบบทดสอบที่กรรมการคุมสอบ



คำสั่ง จงเลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดคือ ความหมายของยา **ที่ถูกต้องที่สุด**
 - ก. สารเคมีที่ใช้ในการรักษาโรค
 - ข. สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันโรค
 - ค. สารเคมีที่ใช้ในการบรรเทาอาการเจ็บป่วย
 - ง. สารเคมีที่ใช้ป้องกัน บรรเทาและรักษาอาการเจ็บป่วย
2. ข้อใดเป็นยาที่ถูกจัดว่าเป็น **“ยาอันตราย”** ได้ถูกต้องทุกข้อ
 - ก. ยาปฏิชีวนะ ยาเบาหวาน
 - ข. ยาบำรุงร่างกาย พาราเซตามอล
 - ค. ฟ้าทลายโจร ยาแก้ไอมะขามป้อม
 - ง. ยาพาราเซตามอล ยาเม็ดแก้แพ้ลดน้ำมูก
3. ข้อใดกล่าว **ไม่ถูกต้อง** เกี่ยวกับความหมายของเครื่องสำอาง
 - ก. วัตถุที่มุ่งหมายสำหรับใช้ทา ถู นวด ต่อส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกาย เพื่อความสะอาด
 - ข. วัตถุที่เป็นเครื่องประทีนผิวต่าง ๆ สำหรับใช้ทา ถู นวด เพื่อส่งเสริมให้เกิดความสะอาด สวยงาม
 - ค. วัตถุสิ่งปรุงแต่งที่มุ่งหมายสำหรับใช้ทา ถู นวด ต่อส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกาย เพื่อป้องกันรักษา โรคผิวหนัง
 - ง. วัตถุที่มุ่งหมายสำหรับใช้ทา หยอด ใส่ อบ หรือกระทำด้วยวิธีอื่นใดต่อส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกาย เพื่อความสวยงาม
4. แจ็คป่วยเป็นไข้หวัด คุณหมอสั่งให้รับประทานยาให้ครบ ถ้าแจ็คไม่ปฏิบัติตาม จะส่งผลเสียตามมาอย่างไร
 - ก ทำให้ดีด้อยยา
 - ข ทำให้เสพยา
 - ค ทำให้ดีด้อยยา
 - ง ทำให้แพ้ยา
5. บริเวณใดในร่างกายที่มีความไวต่อการแพ้และใช้ในการทดสอบก่อนใช้ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางได้
 - ก. ข้อพับมือ
 - ข. หลังมือ
 - ค. ลำคอ
 - ง. ท้องแขน
6. ข้อใดกล่าว **ไม่ถูกต้อง**
 - ก. เครื่องสำอางช่วยเสริมสร้างสุขภาพ ส่วนยาช่วยส่งเสริมให้เกิดความงาม
 - ข. เครื่องสำอางส่งเสริมให้เกิดความงาม แต่ยาใช้บรรเทาอาการรักษาโรค
 - ค. เครื่องสำอางเป็นเครื่องประทีนผิวให้สวยงาม ส่วนยาใช้รักษาโรคภัยไข้เจ็บ
 - ง. เครื่องสำอางใช้เพื่อส่งเสริมให้เกิดความสวยงาม แต่ยาใช้รักษาโรคภัยไข้เจ็บ
7. ใครใช้ยา ได้อย่าง **ปลอดภัยที่สุด**
 - ก. แก้ว ปรีกษาแพทย์ก่อนใช้ยา
 - ข. ก้อง ปฏิบัติตามคำแนะนำของเพื่อน
 - ค. กาน ซื้อมากินเองตามอาการของโรค
 - ง. กล้วย ปฏิบัติตามคำแนะนำในฉลากยา

8. การปฏิบัติตนในการใช้ **ยาก่อนอาหาร** ในข้อใดถูกต้อง
- รับประทานยาก่อนรับประทานอาหาร 5 นาที
 - รับประทานยาก่อนรับประทานอาหาร 10 นาที
 - รับประทานยาก่อนรับประทานอาหาร 20 นาที
 - รับประทานยาก่อนรับประทานอาหาร 30 นาที
9. บุคคลในข้อใด ปฏิบัติตนในการเลือกซื้อเครื่องสำอางได้ **ไม่ถูกต้อง**
- เบนทดสอบการแพ้เครื่องสำอางก่อนตัดสินใจซื้อแม้ว่าจะมียี่ห้อดังก็ตาม
 - ก๊ิกเลือกซื้อเครื่องสำอางจากร้านค้าประจำที่เป็นตัวแทนจำหน่ายที่มีชื่อเสียง
 - หวาน ซื้อเครื่องสำอางราคาแพงยี่ห้อดังที่มีตำหนิเล็กน้อยและนำมาลดราคา
 - ต๊ิก สังเกตดูวันหมดอายุ ส่วนผสม ค่าเตือน ในเครื่องสำอาง ทุกครั้งก่อนซื้อ
10. บุคคลในข้อใด ปฏิบัติตนในการซื้อยาได้ **อย่างถูกต้องเหมาะสม**
- แป้ว นำยาตัวอย่าง ไปซื้อหายาที่มีรูปร่างและสีเดียวกันให้เพื่อน
 - แบม เข้าไปซื้อยาจากร้านยาที่ได้รับอนุญาต โดยมีลูกจ้างเฝ้าร้านหยิบยาและขายยาให้
 - ตุ๋ไปซื้อยาจากร้านขายของชำที่วางจำหน่ายในตู้กระจกที่มีฝุ่น และแสงแดดส่องถึง
 - แหว ซื้อยาในร้านที่ได้รับอนุญาตทุกครั้งและแจ้งอาการแพ้ยาให้ เกสซ์กรฟังเสมอ
11. สารในข้อใด **ไม่ใช่** สารต้องห้ามในเครื่องสำอาง
- ไฮโดรควิโนน
 - กรดเรทีโนอิก
 - สารสเตอรอยด์
 - สารประกอบปรอท
12. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง เกี่ยวกับคำจำกัดความของสารเสพติด
- สารเคมีที่ได้รับเข้าไปแล้วมีอาการนอนยาเมื่อหยุดหรือเลิกใช้สารเหล่านั้น
 - สารเคมีที่เข้าสู่ร่างกายด้วยวิธีการฉีดเท่านั้น แล้วก่อให้เกิดโทษต่อร่างกาย
 - สารเคมี หรือวัตถุใด ๆ เมื่อเสพเข้าสู่ร่างกายแล้วต้องการเพิ่มขึ้นทั้งขนาดและปริมาณ
 - สารเคมีที่เป็นพืชหรือส่วนของพืชที่ให้ผลผลิตเป็นสิ่งเสพติดให้โทษต่อร่างกายและจิตใจ
13. ข้อใดกล่าวถึง ความหมายของสารปราบศัตรูพืช ได้ถูกต้อง
- สารเคมีที่ใช้ทำลายเฉพาะแมลงที่มารบกวนพืช
 - สารเคมีที่ใช้กำจัดเฉพาะวัชพืชและโรคพืชเท่านั้น
 - สารเคมีที่ขับไล่แมลง แต่ไม่ได้หยุดยั้งการเจริญเติบโตของศัตรูพืช
 - สารเคมีสังเคราะห์ที่ใช้ในการกำจัด ขับไล่ หรือหยุดยั้งการเจริญเติบโตของศัตรูพืช
14. สารใดอยู่ในประเภทออกฤทธิ์เหมือน **ทินเนอร์** และวัยรุ่นมักนำมาใช้เป็นสารเสพติด
- สุรา
 - กาว
 - ยาแก้ไอ
 - ยาแก้ปวด
15. ข้อใดเป็นสาเหตุของการติดสารเสพติดของเยาวชนมากที่สุด
- ความเครียด
 - อยากรู้ อยากรลองยาเสพติด
 - เพื่อนมาชวนไปเสพยาเสพติด
 - ความเชื่อในทางที่ผิดเกี่ยวกับยาเสพติด

16. ผู้ชายคนหนึ่งกำลังคลุ้มคลั่ง ใช้มีดทำร้ายตนเอง และไล่ทำร้ายผู้อื่นด้วยความหวาดระแวง ลักษณะอาการข้างต้นน่าจะเป็นผลของการเสพสารเสพติดชนิดใด
- ก. ฝิ่น
ข. ยาบ้า
ค. ทินเนอร์
ง. เห็ดขี้ควาย
17. ข้อใดแสดงแนวทางในการป้องกันสารเสพติดที่จะช่วยเสริมสร้างให้คนในชุมชนได้รับรู้และตระหนักถึงอันตรายเกี่ยวกับสารเสพติด
- ก. สมหญิง ยึดมั่นในหลักคำสอนของศาสนา
ข. พร ไม่หลงเชื่อคำเชิญชวนให้ทดลองยาทุกชนิด
ค. นาธาน กินยาภายใต้การดูแลของแพทย์และเภสัชกร
ง. เอก และเพื่อนในห้องร่วมเดินรณรงค์เพื่อให้คนในชุมชนเข้าใจถึงอันตรายของสารเสพติด
18. สารเคมีที่ชาวนาใช้ในการกำจัดหอยเชอรี่เป็น สารปราบศัตรูพืช ประเภทใด
- ก. สารกำจัดแมลงศัตรูพืช
ข. สารกำจัดวัชพืช
ค. สารกำจัดโรคพืช
ง. สารกำจัดสัตว์ศัตรูพืช
19. สาเหตุส่วนใหญ่ใดที่ผู้เสพสารเสพติดมักกระทำ *การก่ออาชญากรรม*
- ก. ประชดตัวเอง
ข. ถูกชักชวนจากผู้อื่น
ค. ต้องการเงินไปซื้อสารเสพติด
ง. ไม่พอใจสิ่งแวดล้อมของตนเอง
20. สารเสพติดชนิดใดจัดอยู่ในประเภทออกฤทธิ์กระตุ้นประสาทเหมือนกัน
- ก. ยาบ้า ยาอี กระท่อม
ข. ฝิ่น กัญชา ยาบ้า
ค. ฝิ่น กระท่อม มอร์ฟิน
ง. กัญชา เห็ดขี้ควาย กระท่อม
21. เกษตรกรครอบครัวหนึ่งมีอาชีพปลูกผักขาย ใช้สารปราบศัตรูพืชมานานกว่า 10 ปี นางแหวน ภรรยา มักมีอาการวิงเวียน ศรีษะ คลื่นไส้ อาเจียน ท้องร่วง ตาพร่า บ่อย ๆ ทุกครั้งที่มีการใช้สารเคมี ส่วนนายทอมผู้เป็นสามีล้มป่วยเป็น อัมพฤกษ์ อัมพาต และได้เสียชีวิตลงด้วยโรคมะเร็ง
- จากข้อความข้อใดกล่าวถึงลักษณะอาการที่ได้รับพิษ ได้ถูกต้อง
- ก. ทั้งนายทอมและนางแหวนได้รับพิษชนิดสะสมเหมือนกัน
ข. ทั้งนายทอมและนางแหวนได้รับพิษชนิดเฉียบพลันเหมือนกัน
ค. นายทอมได้รับพิษชนิดสะสม แต่นางแหวนได้รับพิษชนิดเฉียบพลัน
ง. นายทอมได้รับชนิดพิษเฉียบพลัน แต่นางแหวนได้รับชนิดพิษสะสม
22. นายแดนไทย เสนอวิธีการป้องกันอันตรายจากการใช้สารปราบศัตรูพืชในข้อใด **ไม่ถูกต้อง**
- ก. เมื่อใช้สารเคมีหมดแล้วภาชนะบรรจุ ควรนำไปฝังดิน
ข. สวมเสื้อผ้า ให้มิดชิด ไม่ดื่มกิน หรือสูบบุหรี่ขณะใช้สารเคมี
ค. ผู้ที่ใช้สารเคมีที่มีความชำนาญแล้วไม่จำเป็นต้องอ่านฉลากกำกับ
ง. ไม่ควรล้างภาชนะบรรจุสารเคมีหรืออุปกรณ์เครื่องพ่นยาลงในแม่น้ำ ลำธาร บ่อ คลอง

23. ข้อใดกล่าวถูกต้อง ถึงความหมายของสารเจือปนในอาหาร
- สารอาหารหรือไม่ใช่สารอาหารที่เติมลงในอาหารโดยจงใจ เพียงเล็กน้อย
 - สารอาหารใด ๆ ที่เติมลงไปในการอาหารโดยเจตนา เพื่อเพิ่มรสชาติอาหารเป็นสำคัญ
 - สารอาหารหรือไม่ใช่สารอาหารที่จงใจเติมลงไปในการอาหาร เพื่อเพิ่มคุณค่าอาหารให้มากขึ้น
 - สารใด ๆ ที่ไม่ใช่สารอาหารที่เติมลงไปในการอาหารโดยเจตนา เพื่อตัดแปลงคุณสมบัติอาหารเป็นสำคัญ
24. ข้อใดเป็นทางเลือกในการทานผักจากแหล่งต่าง ๆ ที่ปลอดภัยจากสารเคมี มากที่สุด
- ทานอาหารที่ได้จากผักของคนที่รู้จักนำมาขาย
 - ทานอาหารที่ได้จากผักใหม่ ๆ ที่มีนอกฤดูกาล จะได้ไม่น่าเบื่อ
 - ทานอาหารที่ได้จากผักพื้นบ้าน เช่น ตำลึง ที่ขึ้นอยู่ตามธรรมชาติ
 - ทานอาหารที่ได้จากผักที่สดและสวย ๆ จากบนห้างสรรพสินค้าชื่อดัง
25. สารเจือปนในอาหารที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในอาหารได้คือสารใด
- บอแรกซ์
 - ดินประสี
 - สารกันบูด
 - ผงชูรส
26. สารในอาหารที่ช่วยให้อาหารคงสภาพ รส กลิ่น ให้คงเดิมและเก็บไว้ได้นาน น่าจะใช้สารเจือปนตามข้อใด
- ดินประสี บอแรกซ์
 - บอแรกซ์ ผงชูรส
 - สารกันบูด สารกันหืน
 - ผงชูรส ซันทสกร
27. หลังเลิกเรียน เด็กชายเจเจและเพื่อน ๆ มักซื้อ มะยม มะม่วงดองมารับประทาน เพราะ มีรสหวานกรอบ เมื่อเด็กชายเจเจ ยิ้ม พบว่าลิ้นจะมีสีเหลือง มือที่ใช้หยิบจะมีสีเหลือง ล้างออกยาก จากข้อมูลน่าจะมีสารเจือปนชนิดใดบ้าง
- ซันทสกร ขมิ้น
 - บอแรกซ์ สีผสมอาหาร
 - สีสังเคราะห์ ซันทสกร
 - ผงชูรส บอแรกซ์
28. อาหารในข้อใดที่นิยมเติมดินประสีลงไปเพื่อให้อาหารนั้นมองดูสวยงาม สีสดใส น่ารับประทาน
- เกี้ยวปลา ปลาจ๋า เต้าหู้
 - เนื้อเค็ม หมูแฮม ไส้กรอก
 - ปลากระป๋อง น้ำปลา หมูแฮม
 - บะหมี่สำเร็จรูป ปลากระป๋อง กุนเชียง
29. นายแดง พบสัตว์ชนิดหนึ่ง เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง มีส่วนหัวและส่วนอกติดกัน ถูกหุ้มด้วยกระดองแข็ง ลำตัวเล็กอยู่ภายใต้กระดอง มีหางลักษณะกลมและเรียบ ใช้สำหรับว่ายน้ำ มีพิษเป็นลักษณะของสัตว์ชนิดใด
- คางคก
 - แมงดาไฟ
 - แมงดานา
 - ปลาปักเป้า
30. เด็กหญิงตี๊กกินน้ำจิ้มผลไม้ที่มีผงชูรสเป็นส่วนผสมอยู่ หากเด็กหญิงตี๊กเกิดอาการแพ้ผงชูรส จะมีลักษณะอาการอย่างไร
- ปัสสาวะไม่ออก ชักหมดสติ
 - ท้องเสีย อาเจียนเป็นเลือด
 - ปากบวม แขนขาบวมแดง
 - ปวดศีรษะ ร้อนวูบวาบ แสบร้อนตามใบหน้าและคอ

42. ครอบครัวของแดงโม มาอยู่ในพื้นที่แห่งหนึ่งที่เป็นแหล่งโรงงานอุตสาหกรรมและการจราจรหนาแน่น พบอาคารบ้านเรือน ต้นไม้ ได้รับความเสียหายเนื่องจากการเกิดภาวะฝนกรด แแดงโมรู้ว่าสาเหตุส่วนหนึ่งเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเผาเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทต่าง ๆ การปฏิบัติตนข้อใดที่จะสามารถช่วยลดการเกิดฝนกรดได้มากที่สุด
- การเปิดเครื่องปรับอากาศให้น้อยลง
 - ขึ้นรถสาธารณะแทนการใช้รถส่วนตัว
 - ปั่นจักรยานไปทำงานแทนการขับรถยนต์
 - ใช้รถยนต์ให้น้อยลงหรือเปลี่ยนไปใช้ก๊าซธรรมชาติ
43. การลดปริมาณก๊าซที่ทำลายชั้นโอโซน ตามข้อตกลงของประชาคมโลกใน " พิธีสารมอนทรีออล " ซึ่งระบุว่าแต่ละประเทศจะต้องควบคุมการใช้สารที่มีผลทำลายชั้นโอโซน โดยลด.....
- ข้อใด **ลดการทำลายโอโซน** ตามข้อตกลงของประชาคมโลกได้ดีที่สุด
- ลดการตัดไม้ทำลายป่า
 - ลดการใช้สาร CFC
 - ลดการใช้แก๊สจากธรรมชาติ
 - ลดการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล
44. การกระทำที่เป็นการลดปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ยกเว้นข้อใด
- ใช้รถไฟฟ้าแทนรถเมล์
 - ไกลบฟางข้าวแทนการเผา
 - ตั้งโรงไฟฟ้าถ่านหินแทนโรงไฟฟ้าน้ำมัน
 - การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีสลากประหยัดไฟ
45. ปัจจุบันชั้นโอโซนถูกทำลาย ชั้นโอโซนบางลงจนทำให้เกิดรูรั่ว สาเหตุใหญ่จากสารเคมีที่ใช้ในอุตสาหกรรมทำความเย็น ที่ทำลายชั้นโอโซน ทำให้ รังสีอัลตราไวโอเล็ต ส่องลงมายังโลกมากขึ้น ใครปฏิบัติตนที่ช่วยป้องกันและหลีกเลี่ยง การทำลายชั้นโอโซนได้มาก
- นายสองตรวจสอบระบบแอร์รถยนต์นาน ๆ ครั้ง
 - นายนิว ใช้ถ่านดับกลิ่นอับแทนการใช้สเปรย์ในห้องปรับอากาศ
 - นายแดงเลือกซื้อและใช้เครื่องปรับอากาศจากร้านขายของเก่ามาใช้ใหม่
 - นางแสงเปิดตู้เย็นทิ้งไว้เพื่อรับไอเย็นจากตู้เย็นเวลาร้อน แทนการซื้อเครื่องปรับอากาศ

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์			
ข้อที่	เฉลย	ข้อที่	เฉลย
1	ง	24	ค
2	ก	25	ค
3	ค	26	ค
4	ก	27	ค
5	ง	28	ข
6	ก	29	ข
7	ก	30	ง
8	ง	31	ง
9	ค	32	ข
10	ง	33	ง
11	ค	34	ข
12	ข	35	ค
13	ง	36	ข
14	ข	37	ง
15	ข	38	ข
16	ข	39	ง
17	ง	40	ก
18	ง	41	ก
19	ค	42	ค
20	ก	43	ข
21	ค	44	ค
22	ค	45	ข
23	ง		

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
ฉบับวัดความรู้ก่อนเรียน



คำชี้แจง

1. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ เป็นการวัดความสามารถ การคิดวิเคราะห์ 3 ด้าน ดังต่อไปนี้ ด้านความสำคัญ ด้านความสัมพันธ์ ด้านหลักการ
2. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบทั้งหมด 20 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที
3. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียว

โดยกากบาท (X) ลงในช่อง ก ข ค ง ในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างการตอบข้างล่างนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0			X	

4. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้กาเครื่องหมาย = ทับข้อนั้นแล้วกากบาทเลือกข้อใหม่ เช่น เปลี่ยนจากข้อ ค เป็นข้อ ก

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X		<u>X</u>	

5. คำถามในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ถ้าตอบเกินหนึ่งคำตอบหรือไม่ตอบเลยถือว่าไม่ได้คะแนนในข้อนั้น
6. ห้ามขีดเขียนหรือทำสัญลักษณ์ใด ๆ ลงในกระดาษข้อสอบ
7. เมื่อสอบเสร็จแล้วให้ส่งกระดาษคำตอบ และแบบทดสอบที่กรรมการคุมสอบ

จงศึกษาข้อมูลจากตารางดังต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อที่ 1- 2

ตาราง 1 ปริมาณแก๊สมีเทนมีผลต่อการเกิดภาวะเรือนกระจก มีแหล่งกำเนิดต่าง ๆ ดังนี้

แหล่งกำเนิดแก๊สมีเทน		ปริมาณแก๊ส (ล้านตัน)
ตามธรรมชาติ	พื้นที่ชุ่มน้ำ	120
	แม่น้ำ	20
	มหาสมุทร	10
	รังปลวก	10
จากกิจกรรมของมนุษย์	เหมืองแร่	100
	เกษตรกรรม	190
	การฝังกลบ	30
	ขยะจากชุมชน	20

- จากข้อมูลในตาราง ข้อความใดต่อไปนี้เป็นความจริง
 - แก๊สมีเทนที่เกิดตามธรรมชาติเท่ากับ 500 ล้านตัน
 - พื้นที่ชุ่มน้ำเป็นแหล่งกำเนิดแก๊สมีเทนตามธรรมชาติมากที่สุด
 - การทำเหมืองแร่เป็นกิจกรรมของมนุษย์ที่ทำให้เกิดแก๊สมีเทนมากที่สุด
 - แก๊สมีเทนที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของมนุษย์มีน้อยกว่าแก๊สมีเทนที่เกิดตามธรรมชาติ
- จากข้อมูลการทำกิจกรรมของมนุษย์ในการทำเหมืองแร่ สามารถปล่อยแก๊สมีเทนที่มีผลต่อการเกิดภาวะเรือนกระจกมากกว่าการทิ้งขยะในชุมชนกี่เท่า
 - 4 เท่า
 - 5 เท่า
 - 10 เท่า
 - 20 เท่า

จงศึกษาข้อมูลต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 3-4

ปัจจุบันเราเสี่ยงต่อการที่จะได้รับสารพิษที่มากจากการใส่ปุ๋ยเคมี การใช้สารปราบศัตรูพืชของเกษตรกร ทำให้มีสารพิษตกค้างในผักมาก เพื่อให้เกิดความมั่นใจในการรับประทานผักให้ปลอดภัย ก่อนนำไปรับประทานหรือปรุงประกอบอาหาร ต้องล้างผักให้สะอาดเสียก่อน ในปัจจุบันมีวิธีการล้างผักอยู่ 5 วิธีเพื่อลดปริมาณสารพิษที่ตกค้างมากับผักให้ลดน้อยลง ดังข้อมูลในภาพข้างล่าง



ภาพที่ 1 เรื่อง 5 วิธีล้างผักลดสารฆ่าแมลง

แหล่งที่มา <https://www.google.co.th/search?q=วิธีการล้าง>

ผัก&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjC2Lb008nSAhUONpQKHfm
HAL8Q_AUICSgC&biw=1242&bih=602#imgsrc=xiVFY

3. ถ้านักเรียนไปเข้าค่ายพักแรมลูกเสือเนตรนารี ซึ่งใกล้บริเวณป่าใกล้ลำธารแห่งหนึ่ง นักเรียนกลุ่มใดสามารถเลือกวิธีการล้างผัก พร้อมเหตุผลได้เหมาะสมกับสถานการณ์มากที่สุด

- กลุ่มที่ 1 ใช้เบกกิ้งโซดา เพราะสามารถลดสารตกค้างได้มากและหาได้ง่าย
- กลุ่มที่ 2 ใช้น้ำไหลผ่านหลาย ๆ ครั้ง และเด็ดผักเป็นใบ ลดสารตกค้างได้ดี สะดวก
- กลุ่มที่ 3 ล้างโดยใช้เกลือป่น วิธีการนี้ลดปริมาณได้มากและรสเค็มทำให้ผักมีรสชาติดีขึ้น
- กลุ่มที่ 4 ใช้ด่างทับทิม เพราะสามารถลดสารพิษได้มากและทำให้ผักมีสีสวยงามน่ารับประทาน

4. หลักการสำคัญของใคร เป็นวิธีการที่ดีที่จะทำให้การบริโภคผักได้อย่างปลอดภัย
- หนูเมฆา งดการบริโภคผัก
 - หนูแก้วล้างผักด้วยวิธีการต่าง ๆ
 - หนูแดงเลือกซื้อผักที่ติดป้ายว่า “ผักปลอดภัยสารพิษ”
 - หนูนานาปลูกผักกินเองและป้องกันไม่ให้มีสารเคมีตกค้างอยู่ในผัก

จงศึกษาข้อมูลต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 5 - 7



จากข้อมูลการสำรวจภายในประเทศหนึ่ง ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1900 เป็นระยะเวลา 100 ปี ตารางแสดงอัตราผู้เสียชีวิตด้วยมะเร็งปอดตามระยะเวลาการหยุดสูบบุหรี่ เป็นดังต่อไปนี้

ระยะเวลาของการหยุดสูบบุหรี่(ปี)	อัตราผู้เสียชีวิตด้วยโรคมะเร็งปอด
ผู้ที่ไม่หยุดสูบบุหรี่	15.8
1- 4	15.0
5 - 9	5.9
10 - 14	5.3
มากกว่า หรือเท่ากับ 15	2.0

5. บุคคลในข้อใดมีอัตราเสียชีวิตด้วยโรคมะเร็งปอดน้อยที่สุด
- นายน้อยสูบบุหรี่ติดต่อกันมานาน 3 ปี
 - นายดำ หยุดสูบบุหรี่มาประมาณ 6 ปี
 - นายแดง หยุดสูบบุหรี่มาประมาณ 21 ปี
 - นายสมประสงค์หยุดสูบบุหรี่มาประมาณ 13 ปี
6. ข้อใดแสดงความสัมพันธ์ภายในข้อมูลที่กำหนดให้ได้ **ถูกต้อง**
- การสูบบุหรี่ยิ่งนาน อัตราเสียชีวิตด้วยโรคมะเร็งปอดยิ่งลดลง
 - แม้จะหยุดการสูบบุหรี่ อัตราการเกิดโรคมะเร็งปอดยังคงเท่าเดิม
 - ถึงแม้ผู้สูบบุหรี่จะเลิกสูบบุหรี่ อันตรายที่เกิดจากมะเร็งปอดยังคงเพิ่มมากขึ้น
 - การหยุดสูบบุหรี่เป็นระยะเวลาตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป การเสียชีวิตด้วยโรคมะเร็งปอดจะลดลงมาก
7. ใครมี **หลักการ** ในการปฏิบัติตนที่ไม่ต้องเสี่ยงต่อการเสียชีวิตด้วย มะเร็งปอด
- นายสมทรงลดปริมาณการสูบบุหรี่ลง จนเลิกสูบ
 - นายสมประกอบสูบบุหรี่เฉพาะบางเวลาที่เครียดเท่านั้น
 - นายสมส่วนสูบบุหรี่เฉพาะบางโอกาสที่พบปะสังสรรค์ในกลุ่มเพื่อน
 - นายสมพงษ์ลดปริมาณการสูบบุหรี่ลงจากวันละ 2 มวนเป็นวันละ 1 มวน

จงศึกษาข้อมูลต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อที่ 8-9

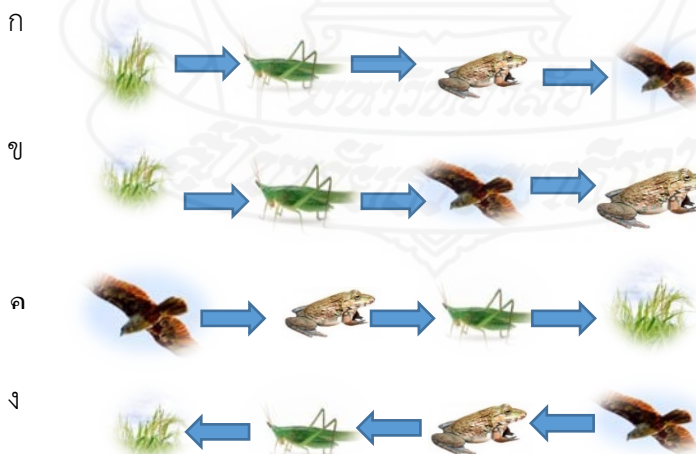
ระบบนิเวศในนาข้าวจังหวัดตราด



ภาพที่ 2 ระบบนิเวศในนาข้าว

ชาวนาปลูกข้าว มักพบปัญหาที่มีตั๊กแตนมารุกรัดกินต้นข้าว ทำให้ต้นข้าวเสียหาย เกษตรกรจังหวัดมาแนะนำให้นำกบมาปล่อยเพื่อจะได้กินตั๊กแตน และหารายได้เสริมจากการเลี้ยงกบ ต่อมาพบฝูงเหยี่ยวบินมาจำนวนมากและจับกบกินเป็นอาหาร ชาวนาต้องทำหุ้नไล่กาเพื่อไล่เหยี่ยว ชาวนาสังเกตพบว่าสิ่งที่เกิดตามมามีปริมาณตั๊กแตนน้อยลงแต่ยังมีอยู่มาก ชาวนากลัวขาดทุนในการลงทุนทำนา จึงหันไปซื้อยาปราบศัตรูพืชมาฉีดตั๊กแตน มีผลทำให้ตั๊กแตนน้อยลง ขณะเดียวกันกบก็น้อยลงด้วย ปริมาณนกเหยี่ยวก็น้อยลง ชาวนาไม่ต้องทำหุ้นไล่กาอีกต่อไป

8. จากข้อมูลข้อใดเขียนโซ่อาหารในระบบนิเวศในนาข้าวจังหวัดตราดได้ถูกต้อง



9. จากข้อมูลที่กำหนดให้ สามารถนำมาเขียนเป็นความหมายของระบบนิเวศในนาข้าวได้ดังข้อใด

- ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต อยู่ในบริเวณใดบริเวณหนึ่ง
- ความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อมกับสิ่งไม่มีชีวิตอยู่ในบริเวณใดบริเวณหนึ่ง
- เป็นความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตที่ดำรงชีวิตอยู่ในบริเวณใดบริเวณหนึ่ง
- เป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ กับบริเวณสิ่งแวดล้อมที่สิ่งมีชีวิตเหล่านั้นดำรงชีวิตอยู่

อ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อที่ 10-13

ในเมืองแห่งหนึ่งเป็นเมืองแห่งการท่องเที่ยว นักท่องเที่ยวมักมาเที่ยวชม ภูเขาไฟที่เย็นตัวแล้ว และชมโรงไฟฟ้าพลังงานลม แต่ในเมืองแห่งนี้มีโรงงานอุตสาหกรรมหลายแห่ง และมีการจราจรที่แออัด มีผลทำให้เกิดแก๊ส ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) อยู่จำนวนมาก อยู่ในชั้นบรรยากาศ เมื่อมีฝนตกลงมาบ่อยครั้ง น้ำฝนจะทำปฏิกิริยากับแก๊ส ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) กลายเป็นกรดซัลฟิวริกหรือเรียกว่า ฝนกรด ซึ่งมีความเป็นกรดมากกว่าน้ำฝนปกติ แต่อยู่ในสภาพที่เจือจางใช้เวลานาน ๆ เข้า ประชาชนจะสังเกตเห็นว่าวัดที่สวยงาม อาคารและอนุสาวรีย์ที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ โดยเฉพาะที่ก่อสร้างด้วยหินปูน หินอ่อน อาคาร บ้านเรือน มีสีซีดลง วัสดุที่ทำจากโลหะ จะผุพังสึกกร่อน ด้วย



ภาพที่ 3 ภาพบริเวณหมู่บ้านที่อยู่บริเวณมีฝนกรด ทำลายวัดที่สวยงาม อาคารและอนุสาวรีย์ที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ โดยเฉพาะที่ก่อสร้างด้วยหินปูน หินอ่อน และวัสดุที่มีเคลือบสีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ (ภาพจาก claremontgeography12.blogspot.com)

10. จากข้อมูลข้อใดกล่าว **ไม่ถูกต้อง**

- โรงงานอุตสาหกรรมมีผลทำให้เกิดแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2)
- แก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) เมื่อทำปฏิกิริยากับน้ำฝน ทำให้เกิดเป็น ฝนกรด
- ฝนกรด จะทำลายสิ่งก่อสร้างที่เป็นหินปูนหรือหินอ่อนเท่านั้นแต่ไม่ทำลายวัสดุจำพวกโลหะ
- วัด บ้านเรือน อาคาร ที่สร้างด้วยหินปูน หินอ่อน ผุพัง สึกกร่อนมีสาเหตุมาจากโรงงานอุตสาหกรรม

11. จากข้อมูลบริเวณ **สถานที่ใด** ที่ทำให้เกิดฝนกรดทั้งหมด

- โรงงานอุตสาหกรรม โรงไฟฟ้าพลังงานลม
- ภูเขาไฟที่เย็นตัวแล้ว โรงไฟฟ้าพลังงานลม
- โรงงานอุตสาหกรรม บนท้องถนนที่มีการจราจรหนาแน่น
- ภูเขาไฟที่เย็นตัวแล้ว บนท้องถนนที่มีการจราจรหนาแน่น

12. ถ้าในเมืองแห่งนี้มีนักท่องเที่ยวเดินทางมาท่องเที่ยวในจำนวนที่มากขึ้นและมีการตั้งโรงงานอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น จะมีผลต่อการเกิดฝนกรดหรือไม่ อย่างไร
- มี แต่จะเกิดฝนกรดในสภาพที่เจือจางลง
 - มี แต่จะเกิดฝนกรดในสภาพที่เข้มข้นเท่าเดิม
 - มี แต่จะเกิดฝนกรดในสภาพที่เข้มข้นเพิ่มมากขึ้น
 - ไม่มี เพราะไม่มีผลต่อการเกิดสภาพเป็นฝนกรด
13. ข้อใดที่ เป็น สาเหตุหลัก ในการเกิดฝนกรด
- การทำปฏิกิริยากันของน้ำฝนกับแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ที่ได้จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ โรงงานอุตสาหกรรม ทำให้เกิดกรดซัลฟูริก
 - การทำปฏิกิริยากันของน้ำฝนกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ที่ได้จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ โรงงานอุตสาหกรรม ทำให้เกิดกรดซัลฟูริก
 - การรวมตัวกันของน้ำฝนกับแก๊สซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ที่ได้จากการโรงไฟฟ้าพลังงานลม และภูเขาไฟที่เย็นตัวแล้ว ทำให้เกิดกรดซัลฟูริก
 - การทำปฏิกิริยากันของน้ำฝนกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ที่ได้จากการโรงงานไฟฟ้าพลังงานลมและภูเขาไฟที่เย็นตัวแล้ว ทำให้เกิดกรดซัลฟูริก

จงอ่านข้อมูลต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อที่ 14 - 16

เครื่องหมายลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ หรือ ฉลากลดโลกร้อน คือ ฉลากที่แสดงว่าผลิตภัณฑ์ได้ผ่านการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ สินค้าชนิดหนึ่งผลิตจากบริษัท A , B ,C, D มีการแสดงฉลากคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Carbon Footprint)บนผลิตภัณฑ์โดยแสดงปริมาณแก๊สเรือนกระจกที่จะถูกปล่อยออกมาจากผลิตภัณฑ์แต่ละหน่วย ตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่การได้มาซึ่งวัตถุดิบ การขนส่ง การประกอบชิ้นส่วน การใช้งาน และการกำจัดซากผลิตภัณฑ์หลังใช้งาน ดังนี้

			
บริษัท A	บริษัท B	บริษัท C	บริษัท D

ภาพที่ 4 สินค้าที่แสดงฉลากคาร์บอนฟุตพริ้นท์

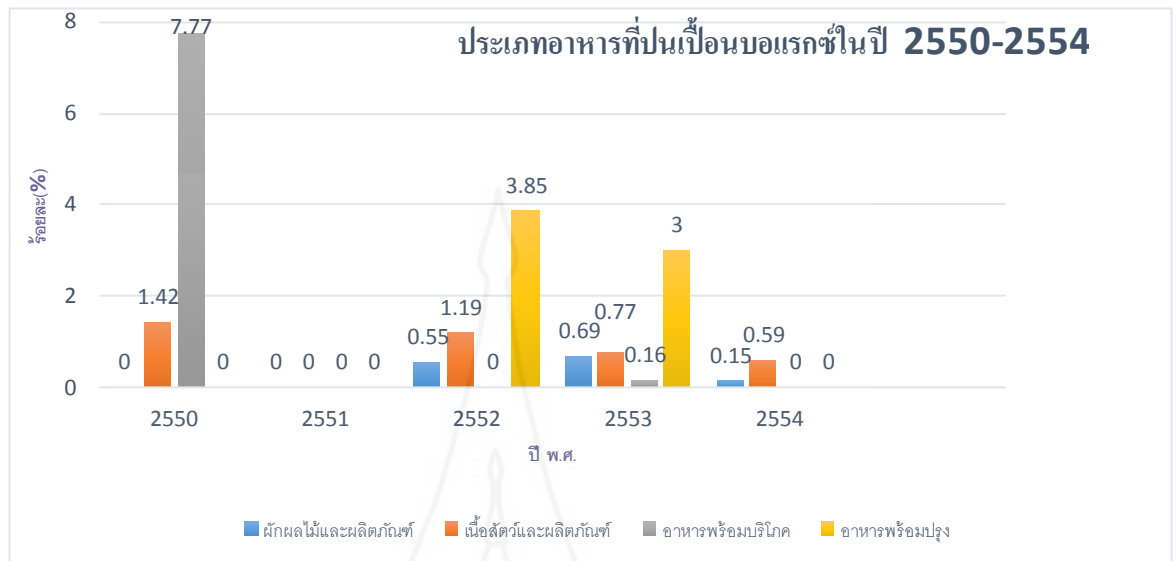
https://www.google.co.th/search?q=เครื่องหมายลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjnrns-ndbSAhUMrY8KHYYqCDAwQ_AUICCGB&biw=1

14. จากข้อมูลข้างต้นนักเรียนควรเลือกซื้อสินค้าจากบริษัทใดเพื่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด เพราะเหตุใด
- บริษัท A เพราะเพิ่มแก๊สออกซิเจนให้กับโลกมาก
 - บริษัท B เพราะทำให้เกิดปัญหาโลกร้อนน้อยที่สุด
 - บริษัท C เพราะมีการปล่อยแก๊สเรือนกระจกน้อยที่สุด
 - บริษัท D เพราะช่วยลดการปล่อยแก๊สเรือนกระจกได้มาก
15. จากข้อมูลที่กำหนดให้ จงเรียงลำดับบริษัทที่ผลิตสินค้า ที่ช่วยลดโลกร้อนได้มากที่สุดไปหาน้อยที่สุด
- บริษัท A > บริษัท B > บริษัท C > บริษัท D
 - บริษัท C > บริษัท A > บริษัท D > บริษัท B
 - บริษัท D > บริษัท B > บริษัท A > บริษัท C
 - บริษัท D > บริษัท B > บริษัท C > บริษัท A
16. จากข้อความที่กำหนดให้ข้อใดสรุปหลักการได้ **ได้ถูกต้อง**
- การผลิตตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ที่เรานำมาใช้เป็นสาเหตุทำให้เกิดภาวะเรือนกระจก โลกร้อน
 - การรณรงค์การลดการเกิดภาวะเรือนกระจก ควรสนับสนุนผลิตภัณฑ์ที่มีฉลาก คาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Carbon Footprint) ที่มีค่าตัวเลขมาก ๆ
 - ผลิตภัณฑ์ที่มีฉลากคาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Carbon Footprint) ที่มีค่าตัวเลขน้อย ๆ ไม่ใช่สาเหตุ ทำให้เกิดภาวะเรือนกระจก
 - เราควรสนับสนุนโดยซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีฉลาก คาร์บอนฟุตพริ้นท์ (Carbon Footprint) ที่มีค่า ตัวเลขมากๆ เพราะเป็นการช่วยลดภาวะเรือนกระจกได้มาก

จงศึกษาข้อมูลต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อที่ 17- 20

สารบอแรกซ์เป็นสารที่มีพิษต่อร่างกาย ความรุนแรงของการ เกิดพิษขึ้นอยู่กับปริมาณที่ร่างกายได้รับและการสะสมในร่างกายหากได้รับปริมาณไม่มาก แต่ได้รับบ่อยครั้ง เป็นเวลานานจะเกิดอาการเรื้อรัง เช่น อ่อนเพลีย เบื่ออาหาร น้ำหนักลด ผิวหนังแห้งอักเสบ หนึ่งตาบวม เยื่อตาอักเสบตับ และไตอักเสบ ระบบสืบพันธุ์เสื่อมสมรรถภาพ เป็นต้น ถ้าได้รับบอแรกซ์ในปริมาณสูง จะเกิดอาการเป็นพิษแบบเฉียบพลัน เช่น คลื่นไส้ อาเจียน ปวดศีรษะ อูจจาระร่วง เป็นต้น บางครั้งรุนแรง ถึงเสียชีวิต พบสารบอแรกซ์ในกลุ่มอาหาร จำพวก เนื้อสัตว์ ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเนื้อสดและอื่น ๆ เช่น หมูสด หมูบด ปลาบด ทอดมัน ลูกชิ้น ไส้กรอก แป้งกวน ทับทิมกรอบ ผลไม้ดอง เป็นต้น จะเห็นได้ ดังนี้

กราฟที่ 1 แสดงผลการตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนของสารบอแรกซ์ในอาหารประเภทต่าง ๆ



ปี 2551ไม่มีข้อมูลที่ประเภทเป็นอาหารประเภทต่าง ๆ ได้

ที่มา: รายงาน สถานการณ์สารเคมีปนเปื้อนในอาหาร ปี 2550-2554 กลุ่มพัฒนาระบบเฝ้าระวัง
สุขภาพอาหารและน้ำ สำนักสุขภาพอาหารและน้ำ กรมอนามัย

17. ข้อใด **ไม่ใช่** อันตรายที่เกิดจากการบริโภคอาหารที่มีสารบอแรกซ์
 - ก. ตาเป็นต้อกระจก ฝ้าพาง
 - ข. ตับ ไต อักเสบ ผิวหนังแห้ง
 - ค. ระบบสืบพันธุ์เสื่อมสมรรถภาพ
 - ง. อ่อนเพลีย เบื่ออาหาร น้ำหนักลด
18. การบริโภคอาหารชนิดใดในปี พ.ศ. 2553 ที่มีความเสี่ยงต่อการได้รับอันตรายจากสารบอแรกซ์มากที่สุด
 - ก. อาหารพร้อมปรุง
 - ข. อาหารพร้อมบริโภค
 - ค. เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์
 - ง. ผัก ผลไม้และผลิตภัณฑ์
19. ข้อใดเรียงลำดับปีที่พบปริมาณสารบอแรกซ์ที่พบในเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์จากมากไปหาน้อยได้ถูกต้อง
 - ก. ปี พ.ศ.2550 > 2552 > 2554 > 2553
 - ข. ปี พ.ศ.2552 > 2550 > 2554 > 2553
 - ค. ปี พ.ศ.2550 > 2552 > 2553 > 2554
 - ง. ปี พ.ศ.2554 > 2553 > 2552 > 2550

20. ข้อใดเป็นวิธีการที่ทำให้เราปลอดภัยจากการบริโภคอาหารที่มีสารปนเปื้อนจากสารบอแรกซ์ได้ดีที่สุด

- ก. บริโภคเนื้อแห้ง หมูแห้งแทน หมูและเนื้อสด
- ข. ซื้อ ไข่กรอก ลูกชิ้น ทอดมัน มาทอดรับประทานเอง
- ค. หลีกเลี่ยงการรับประทานลูกชิ้น ไข่กรอก ผลไม้ดอง
- ง. เลือกรับประทานไข่กรอก ลูกชิ้นที่มีราคาแพง เพราะมีคุณภาพดี



เฉลยแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ฉบับก่อนเรียน

เฉลยแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ฉบับก่อนเรียน			
ข้อที่	เฉลย	ข้อที่	เฉลย
1	ข	11	ค
2	ข	12	ค
3	ข	13	ก
4	ง	14	ค
5	ค	15	ข
6	ง	16	ก
7	ก	17	ก
8	ก	18	ก
9	ค	19	ค
10	ค	20	ค



แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
ฉบับวัดความรู้หลังเรียน



คำชี้แจง

1. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ เป็นการวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ 3 ด้าน ดังต่อไปนี้ ด้านความสำคัญ ด้านความสัมพันธ์ ด้านหลักการ
2. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบทั้งหมด 20 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที
3. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียว

โดยกากบาท (X) ลงในช่อง ก ข ค ง ในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างการตอบข้างล่างนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0			X	

4. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้กาเครื่องหมาย = ทับข้อนั้นแล้วกากบาทเลือกข้อใหม่ เช่น เปลี่ยนจากข้อ ค เป็นข้อ ก

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X		<u>X</u>	

5. คำถามในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ถ้าตอบเกินหนึ่งคำตอบหรือไม่ตอบเลยถือว่าไม่ได้คะแนนในข้อนั้น
6. ห้ามขีดเขียนหรือทำสัญลักษณ์ใด ๆ ลงในกระดาษข้อสอบ
7. เมื่อสอบเสร็จแล้วให้ส่งกระดาษคำตอบ และแบบทดสอบที่กรรมการคุมสอบ

จงอ่านข้อความและศึกษาข้อมูลจากตาราง ที่กำหนดให้แล้วตอบคำถามข้อที่ 1- 4



แก๊สชีวภาพเป็นแก๊สที่เกิดขึ้นจากการย่อยสลายของอินทรีย์วัตถุ เช่น มูลคน มูลสัตว์ และพืชที่ตายลงแล้ว ถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์กลุ่มหนึ่ง ซึ่งสิ่งมีชีวิตอยู่ได้โดยไม่ต้องอาศัยออกซิเจน ในขณะที่ทำการย่อยสลายอยู่นั้น จะเกิดแก๊สมีเทนรวมอยู่ด้วย ซึ่งทำให้ติดไฟได้ และเป็นแก๊สที่สามารถทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาการปล่อยแก๊สมีเทนของสัตว์เลี้ยง

ชนิดของสัตว์	น้ำหนักตัว (กก)	ปริมาณแก๊สมีเทน(กก)
โคนม	650	100
โคเนื้อ	450	50
สุกร	100	8
ไก่เนื้อ	2	0.1

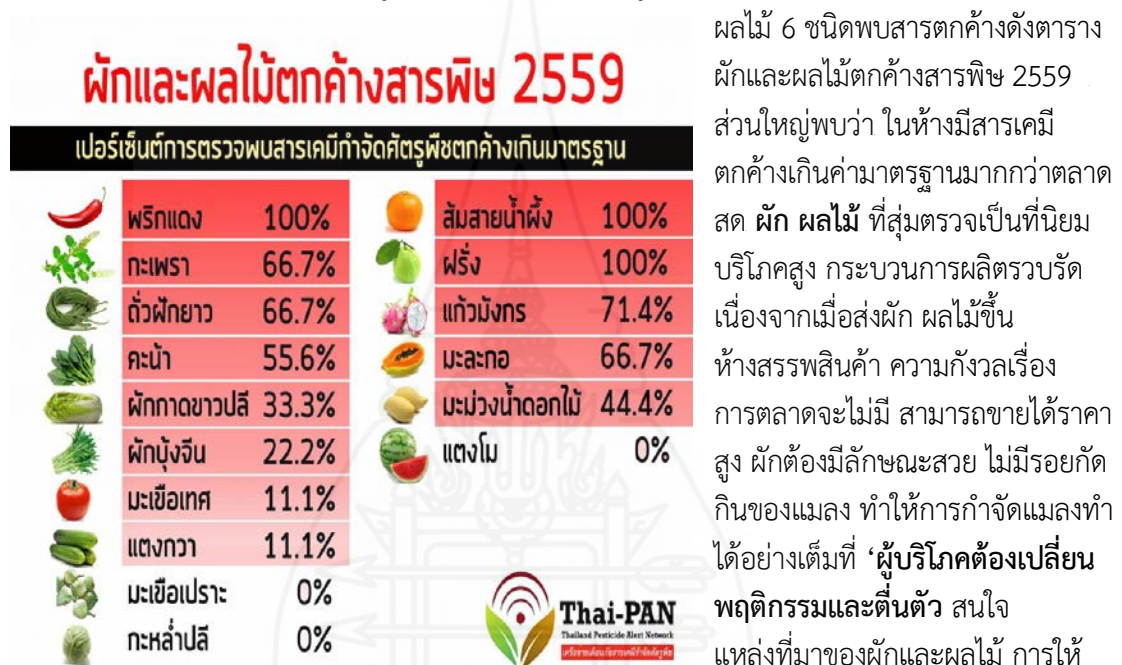
- จากข้อมูล **จุลินทรีย์** ทำให้เกิดผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมในด้านใดมากที่สุด
 - ทำให้มีของเสียปล่อยสู่สิ่งแวดล้อมมากขึ้น
 - ทำให้มีการใช้แก๊สออกซิเจนในอากาศน้อยลง
 - ทำให้เกิดไฟติดได้ง่ายเนื่องจากมีแก๊สมีเทน เพิ่มขึ้น
 - ทำให้เกิดกระบวนการผลิตแก๊สที่เป็นสาเหตุของปรากฏการณ์เรือนกระจก
- จากข้อมูลถ้าเทียบสัตว์เลี้ยงมีน้ำหนักตัวเท่ากัน สัตว์ชนิดใดจะปล่อยแก๊สมีเทนจากมากที่สุดไปหาน้อยที่สุดได้ถูกต้อง
 - สุกร ไก่เนื้อ โคนม โคเนื้อ
 - โคเนื้อ สุกร ไก่เนื้อ โคนม
 - โคนม โคเนื้อ สุกร ไก่เนื้อ
 - ไก่เนื้อ สุกร โคเนื้อ โคนม
- จากข้อมูลถ้าเทียบสัตว์เลี้ยงมีน้ำหนักตัวเท่ากัน นำมูลมาหมักเพื่อผลิตแก๊สมีเทน ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องสัมพันธ์กัน
 - การหมักมูลสุกรทำให้เกิดแก๊สมีเทนมากกว่าการหมักมูลโคเนื้อ
 - การหมักมูลโคเนื้อทำให้เกิดแก๊สมีเทนน้อยกว่าการหมักมูลไก่
 - การหมักมูลโคนมทำให้เกิดแก๊สมีเทนมากกว่าการหมักมูลโคเนื้อ
 - การหมักมูลโคนมทำให้เกิดแก๊สมีเทนน้อยกว่าการหมักมูลโคเนื้อและสุกร

4. จากข้อมูลข้างต้น สรุปเป็นข้อค้นพบได้อย่างไร

- สัตว์ที่ไม่ได้กินหญ้า จะมีน้ำหนักตัวมากแต่ปล่อยแก๊สมีเทนต่ำ
- สัตว์ที่ไม่ได้กินหญ้า จะมีน้ำหนักตัวน้อย แต่ปล่อยแก๊สมีเทนสูง
- สัตว์ที่กินหญ้าเป็นอาหารหลักจะมีน้ำหนักตัวน้อยและปล่อยแก๊สมีเทนสูง
- สัตว์ที่กินหญ้าเป็นอาหารหลักจะมีน้ำหนักตัวมากและปล่อยแก๊สมีเทนสูง

จงอ่านและศึกษาข้อมูลที่กำหนดให้แล้วตอบคำถามข้อที่ 5-7

เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Thai-PAN) ให้ข้อมูลว่า จากการสุ่มตรวจผัก 10 ชนิด



ความสำคัญเรื่องสารเคมีตกค้าง ส่งเสริมให้เกิดการผลิตผัก ผลไม้แบบปลอดภัย โดยการเลือกซื้อผัก ผลไม้ที่ปลอดสารเคมี การเลือกบริโภคผักจากการเกษตรในรูปแบบเกษตรอินทรีย์หรือกินผัก ผลไม้ที่ตรงตามฤดูกาล เพื่อลดการควบคุมโรคแมลงและการใช้สารเคมีต่างๆ

ภาพที่ 5 ที่มาจาก

https://www.google.co.th/search?q=%E0%B8%9C%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B8%B0%E0%B8%9C%E0%B8%A5%E0%B9%84%E0%B8%A1%E0%B9%89%E0%B8%95%E0%B8%81%E0%B8%84%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%9E%E0%B8%B4%E0%B8%A9&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjJ-cSYgtfSAhWir48KHYWNAs4Q_AUICCgB&biw=1242&bih=602#imgsrc=vOAYS7WVFsIsBM:

5. คุณมะลิไปเที่ยวห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่ง พบตะกร้าผักผลไม้ที่นำมาจัดใส่ตะกร้าและติดป้ายลดราคา คุณมะลิน่าจะเลือกซื้อ ผัก ผลไม้ตะกร้าใดที่มีสารพิษตกค้างน้อยที่สุด ถ้าพิจารณาจากข้อมูลที่กำหนดให้
- ตะกร้าใบที่ 1 แดงโม มะม่วงน้ำดอกไม้ มะเขือเทศ
 - ตะกร้าใบที่ 2 มะม่วงน้ำดอกไม้ ฝรั่ง มะละกอ
 - ตะกร้าใบที่ 3 ผักกาดขาวปลี คื่นช่าย ถั่วฝักยาว
 - ตะกร้าใบที่ 4 แดงกวา มะละกอ แก้วมังกร
6. จากข้อมูลการตรวจพบสารพิษ 2559 ข้อใดจัดลำดับสารพิษตกค้างในผักผลไม้จากน้อยไปมากได้ถูกต้อง
- แดงกวา แดงโม คื่นช่าย
 - แก้วมังกร ฝรั่ง มะม่วงน้ำดอกไม้
 - คื่นช่าย ถั่วฝักยาว ส้มสายน้ำผึ้ง
 - มะละกอ มะม่วงน้ำดอกไม้ มะเขือเทศ
7. จากข้อความ **ผู้บริโภคต้องเปลี่ยนพฤติกรรมและต้นตัว** ใครมีพฤติกรรมที่เหมาะสมในการบริโภคผักผลไม้เพื่อลดความเสี่ยงต่อการได้รับสารพิษ
- นางมีนาเลือกซื้อผักผลไม้ที่นำมาลดราคา
 - นางน้ำฝนเลือกบริโภคผักผลไม้ในตลาดสดที่มีอยู่ในท้องถิ่น และมีอยู่ในฤดูกาล
 - นายปอนเลือกบริโภคเฉพาะผลไม้ที่มีเปลือกเพราะสารพิษจะตกค้างถึงเนื้อผลไม้ได้น้อย
 - นายตะวันเลือกซื้อผักผลไม้ที่จำหน่ายเฉพาะในห้างสรรพสินค้าต่าง ๆ ที่มีคุณภาพและมีราคาสูง

จงอ่านและให้นักเรียนศึกษาข้อมูลที่กำหนดให้แล้วตอบคำถามข้อที่ 8-10

สุรา จัดเป็นสารเสพติดชนิดหนึ่ง เนื่องจากมีเอธิลแอลกอฮอล์เป็นส่วนผสม ประเภทออกฤทธิ์ กดประสาท มีผู้ใช้เกือบทุกกลุ่มวัย เพราะหาซื้อง่าย ใช้ในหลายโอกาสที่สำคัญคนส่วนใหญ่ยังไม่ได้ ตระหนักว่ามันคือสารเสพติดที่สร้างอันตรายทั้งจากตัวของมันเอง และเป็นอันตรายในฐานะที่เป็น จุดเริ่มต้นที่จะนำไปสู่การเสพยาเสพติดอื่นๆ ตามมา ซึ่งจะก่อให้เกิดผลเสียทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์และสังคม องค์การอนามัยโลก (WHO) เปิดเผยข้อมูลดังนี้



ภาพที่ 6

ที่มา http://www.thaieminfo.com/autopagev4/show_page.php?topic_id=232&auto_id=9&TopicPk=

8. จากข้อมูลที่กำหนดให้ ข้อใดกล่าวได้ถูกต้องที่สุด

- คนไทยชอบดื่มสุราร้อยละ 90
- คนไทยดื่มเหล้าทำให้ใช้เงินมากที่สุด
- การเสียชีวิตจากอุบัติเหตุมาจากการดื่มสุรามากที่สุดเพราะฤทธิ์ของแอลกอฮอล์
- คนไทยใช้เงินสิ้นเปลืองไปกับการดื่มสุรามากที่สุดและดื่มมากกว่าคนในประเทศอังกฤษ

11. จากข้อมูล พบสัตว์กี่ชนิดในแปลงผักขององอาจ

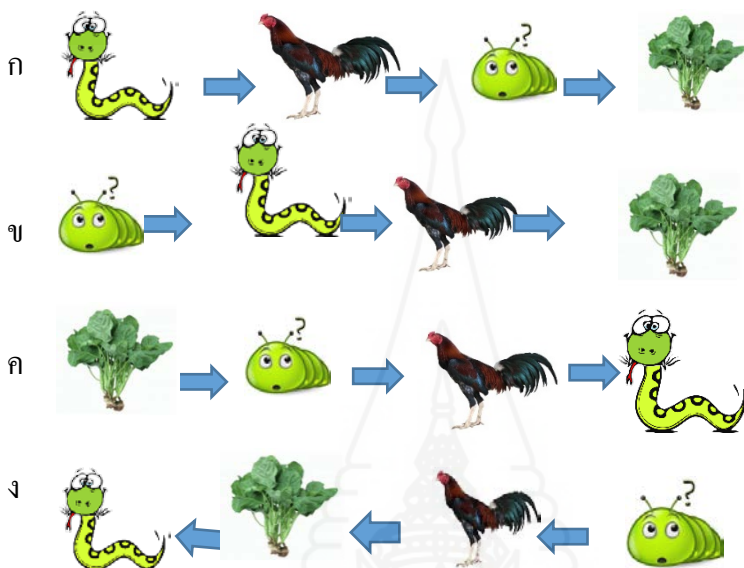
ก. 6 ชนิด

ข. 5 ชนิด

ค. 4 ชนิด

ง. 3 ชนิด

12. จากแปลงผักขององอาจข้อใดเขียนโซ่อาหารได้ถูกต้อง



13. ข้อใดสรุปได้ถูกต้องและมีความเหมาะสม

ก. สารปราบศัตรูพืช เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

ข. การเลือกซื้อผักต้องเลือกสวย ๆ ไม่มีรอยกัดกินของแมลง

ค. การใช้สารปราบศัตรูพืช ช่วยให้เกษตรกรไม่เหนื่อย จึงทำให้มีสุขภาพแข็งแรง

ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข



จงอ่านและศึกษาข้อมูลที่กำหนดให้แล้วตอบคำถามข้อที่ 14-15



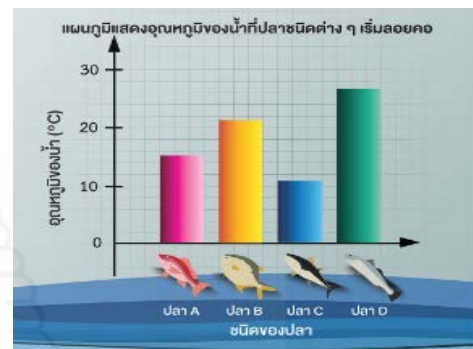
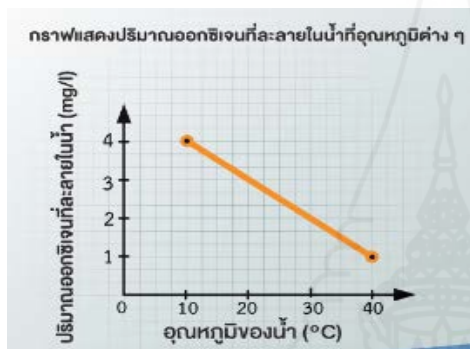
บรรรยากาศ คือ มหาสมุทรของอากาศและทรัพยากรธรรมชาติที่มีค่าสำหรับการดำรงชีวิตบนโลก แต่โซคร้ายที่กิจกรรมของมนุษย์ทั้งเพื่อประโยชน์ตนหรือประโยชน์ชาติ กำลังก่อให้เกิดผลกระทบต่อทรัพยากร คือ การทำลายชั้นโอโซน ซึ่งทำหน้าที่เป็นเสมือนโล่ปกป้องชีวิตบนโลก แต่โอโซนอาจทำได้ทั้งปกป้อง หรือทำร้ายสิ่งมีชีวิตบนโลก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่มันอยู่ โอโซนที่อยู่ในชั้นบรรรยากาศ โทรโปสเฟียร์ (สูงขึ้นไปจากผิวโลกจนถึง 10 กม.ชั้นนี้จะมีพายุฟ้าคะนองบ่อย ๆ) เป็นโอโซน “เสีย” ที่สามารถทำลายเยื่อปอด และ ทำลายพืชได้

แต่โอโซนประมาณ 90% จะอยู่ในบรรรยากาศชั้นสตราโทรเฟียร์ (ระหว่าง 10 ถึง 40 กม. เหนือผิวโลก) เป็นโอโซน “ดี” ซึ่งเป็นผู้คุ้มครอง โดยทำหน้าที่ดูดซับรังสีอัลตราไวโอเล็ต (UV-B) ที่แผ่มาจากดวงอาทิตย์ ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคมะเร็งผิวหนัง เนื่องจากได้รับรังสีอัลตราไวโอเล็ต จากดวงอาทิตย์มากเกินไป ในสิบปีที่ผ่านมา ปริมาณโอโซนได้ลดลง มีการตั้งสมมุติฐานว่า สารคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (CFCs) อาจเป็นสาเหตุนี้

14. จากข้อมูล โอโซนเกิดขึ้นได้ในขณะเกิดพายุฟ้าคะนอง ซึ่งทำให้มีกลิ่นเฉพาะหลังพายุฟ้าคะนอง เป็นสาเหตุให้เกิดโอโซนชนิดใด เพราะเหตุใด
 - ก. โอโซนดี เพราะมีกลิ่นดี
 - ข. โอโซนดี เพราะเกิดในชั้นสตราโทรเฟียร์
 - ค. โอโซนเสีย เพราะเกิดในชั้นโทรโปสเฟียร์
 - ง. โอโซนเสีย เพราะเกิดในขณะภูมิอากาศไม่ดี
15. จากข้อมูล “หากปราศจากชั้นโอโซนที่มีประโยชน์นี้ มนุษย์จะมีโอกาสเป็นโรค บางอย่างได้ง่าย เนื่องจากได้รับ รังสีอัลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์มากขึ้น” นักเรียนคิดว่าโรคบางอย่างน่าจะเป็นโรคใด
 - ก. มะเร็งปอด
 - ข. มะเร็งเม็ดเลือด
 - ค. มะเร็งผิวหนัง
 - ง. โรคความดันโลหิตสูง

จงอ่านและศึกษาข้อมูลที่กำหนดให้แล้วตอบคำถามข้อที่ 16-18

ในปี พ.ศ. 2557 เกิดวิกฤตการณ์น้ำเสีย ในแม่น้ำแห่งหนึ่ง เนื่องจากมีฝนตกหนักต่อเนื่องจนเกิดน้ำท่วมขัง ต้นข้าวซึ่งกำลังออกรวงถูกพัดจมน้ำและเกิดการเน่าเสีย รวมถึงการชะล้างของสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการเพาะปลูกลงสู่แม่น้ำ ทำให้ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีค่าลดต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่ปลาอาศัยอยู่ได้ คือ 3 มิลลิกรัมต่อลิตรและเมื่อน้ำเสียจากข้าวเหล่านั้นไหลมารวมกับน้ำในแม่น้ำช่วงล่างจนถึงปากแม่น้ำ ที่มีชุมชน อุตสาหกรรมและปศุสัตว์ ซึ่งมีการระบายน้ำทิ้งจากกิจกรรมต่าง ๆ ลงสู่แม่น้ำ ประกอบกับลักษณะทางกายภาพของลุ่มแม่น้ำ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันน้อย จึงระบายน้ำออกสู่ทะเลได้ค่อนข้างช้า และเมื่ออยู่ในช่วงที่น้ำทะเลหนุนสูง ทำให้ไม่สามารถระบายน้ำลงสู่ทะเลได้



ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของน้ำ และปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของน้ำ และชนิดของปลาที่เริ่มลอยคอขึ้นมารับอากาศเหนือผิวน้ำในแหล่งแห่งหนึ่ง

16. ถ้าปลา A B C และ D เป็นปลาที่อาศัยอยู่ในแม่น้ำ ปลาชนิดใดที่เป็นตัวชี้บ่งว่า น้ำในแม่น้ำเน่าเสียมาก

ก. ปลา A ข. ปลา B ค. ปลา C ง. ปลา D

17. จากเหตุการณ์ที่กำหนดให้ข้อใดเป็นข้อสรุปที่ถูกต้อง

- ก. เมื่ออุณหภูมิของน้ำสูงขึ้น ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำลดลง ปลาจึงต้องขึ้นมารับออกซิเจนจากอากาศเหนือผิวน้ำ
- ข. เมื่ออุณหภูมิของน้ำสูงขึ้น ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมากขึ้น ปลาจึงต้องลอยคอรับออกซิเจนจากอากาศเหนือผิวน้ำ
- ค. เมื่ออุณหภูมิของน้ำสูงขึ้น ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำคงที่ ปลาจึงต้องลอยคอรับออกซิเจนจากอากาศเหนือผิวน้ำ
- ง. เมื่ออุณหภูมิของน้ำสูงขึ้น ปลาปรับตัวกับอุณหภูมิของน้ำไม่ทัน ปลาจึงต้องลอยคอขึ้นมาเหนือผิวน้ำ

จงอ่านและศึกษาข้อมูลที่กำหนดให้แล้วตอบคำถามข้อที่ 18-20

อาหารขยะอันตราย



ไส้กรอก มีหลายชนิด แต่ละชนิดก็มีส่วนผสมที่เป็นวัสดุสังเคราะห์ เช่น สารกันบูดที่มีไว้เพื่อยืดอายุของไส้กรอกให้นาน สารไนไตรท์ ที่ช่วยให้ไส้กรอกเหนียวนุ่ม หากรับประทานเข้าไปมาก ๆ จะสะสมในร่างกายจนเป็นโรคมะเร็ง ได้แก่ มะเร็งในเม็ดเลือด มะเร็งในกระเพาะอาหาร มะเร็งในกระเพาะปัสสาวะ และเนื้องอกในสมอง ไส้กรอกจะสามารถขึ้นรูปเป็นแท่งยาวได้เพราะมี “**ถุงหลอด**” ซึ่งผลิตมาจากคอลลาเจนสังเคราะห์ มีไขมันเป็นส่วนประกอบ เมื่อนำไปปิ้งย่างจะทำให้เกิดสารพิษที่เรียกว่า “**อะคริลิไมด์**” (Acrylamides) ซึ่งก็เป็นสารก่อมะเร็ง

18. สารชนิดใดที่ช่วยทำให้ไส้กรอกเหนียวนุ่มน่ารับประทาน

- ก. สารกันบูด
- ข. สารไนไตรท์
- ค. สารอะคริลิไมด์”
- ง. สารคอลลาเจนสังเคราะห์

19. ข้อใดกล่าวถึงข้อมูล **ไม่ถูกต้อง และไม่สัมพันธ์กัน**

- ก. อะคริลิไมด์ เป็นสารพิษที่เกิดขึ้นขณะมีการปิ้งย่างรมควัน
- ข. ถุงหลอดช่วยให้ไส้กรอกเก็บไว้ได้นาน และเหนียวนุ่มน่ารับประทาน
- ค. ถุงหลอด มีไขมันมากเมื่อนำไปย่างจะมีสารก่อมะเร็งสะสมในร่างกาย
- ง. สารไนไตรท์ ทำให้เกิดมะเร็งในเม็ดเลือด มะเร็งกระเพาะและเกิดเนื้องอกในสมองได้

20. จากข้อมูลข้อใดกล่าวได้ถูกต้องเหมาะสมที่สุด

- ก. ไส้กรอกถ้าไม่ใส่ถุงหลอดก็จะก่อให้เกิดโรคมะเร็งได้ง่าย
- ข. การบริโภคไส้กรอก โดยไม่ปิ้งย่างจะไม่ก่อให้เกิดโรคมะเร็ง
- ค. ไส้กรอกที่มีราคาถูกเท่านั้นจะพบสารเจือปน ก่อให้เกิดโรคมะเร็ง
- ง. สารเจือปนในไส้กรอก และการปิ้งย่างไส้กรอกทุกชนิดมีสารก่อมะเร็ง

เฉลยแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ฉบับหลังเรียน

เฉลยแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ฉบับหลังเรียน			
ข้อที่	เฉลย	ข้อที่	เฉลย
1	ง	11	ง
2	ค	12	ค
3	ค	13	ก
4	ง	14	ค
5	ก	15	ค
6	ค	16	ง
7	ข	17	ก
8	ค	18	ข
9	ง	19	ข
10	ข	20	ง



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางจรรยา วรรณัน
วัน เดือน ปีเกิด	7 กุมภาพันธ์ 2517
สถานที่เกิด	อำเภอเมืองตราด จังหวัดตราด
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี วุฒิการศึกษา การศึกษาศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา จบปีการศึกษา 2539
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนชุมชนวัดแสนตุง ต.แสนตุง อ.เขาสมิง จ.ตราด
ตำแหน่ง	ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

