

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องสิ่งแวดลอม
ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดภูเก็ต

นายกฤษฎา หัตถพร



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2559

The Effects of Problem-Based Learning Management in the Topic of
Environment on Problem Solving Skill and Analytical Thinking Skill of
Mathayom Suksa VI Students in Phuket Province

Mr. Krisda Hudro



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 ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องสิ่งแวดล้อม ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดภูเก็ต

ชื่อและนามสกุล นายกฤษฎา หัตถพร

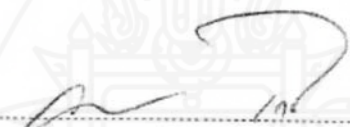
วิชาเอก วิทยาศาสตร์ศึกษา

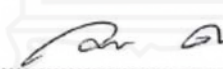
สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช


อาจารย์ที่ปรึกษา 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จุฬารัตน์ ธรรมประทีป
2. รองศาสตราจารย์ ดร. นวลจิตต์ เขาวงกิตพงศ์

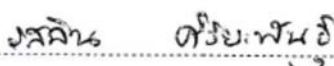
วิทยานิพนธ์นี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2560

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จีระวรรณ เกษสิงห์)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จุฬารัตน์ ธรรมประทีป)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. นวลจิตต์ เขาวงกิตพงศ์)


..... ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา
(รองศาสตราจารย์รสลิน ศิริระพันธ์)

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องสิ่งแวดล้อม ที่มีต่อทักษะการ
แก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดภูเก็ต
ผู้วิจัย นายกฤษฎา หัตถพร **รหัสนักศึกษา** 2572000475
ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา)
อาจารย์ที่ปรึกษา (1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จุฬารัตน์ ธรรมประทีป
(2) รองศาสตราจารย์ ดร. นวลจิตต์ เขาวงกิตพงศ์ **ปีการศึกษา** 2559

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดภูเก็ตของกลุ่มที่เรียนจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
กับของกลุ่มที่เรียนแบบปกติเรื่อง สิ่งแวดล้อม และ (2) เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดภูเก็ตของกลุ่มที่เรียนจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา
เป็นฐานกับของกลุ่มที่เรียนแบบปกติเรื่อง สิ่งแวดล้อม

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนภูเก็ตไทยหัวอาเซียนวิทยา
ปีการศึกษา 2559 จำนวน 53 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย
(1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องสิ่งแวดล้อม และแผนการจัดการเรียนรู้ปกติ
(2) แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา และ (3) แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้
ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที

ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) ทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
ในจังหวัดภูเก็ต ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไม่แตกต่างจากของนักเรียนที่เรียนแบบ
ปกติ และ (2) ทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น
ฐานสูงกว่าของนักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการคิดวิเคราะห์
มัธยมศึกษา

Thesis title: The Effects of Problem-Based Learning Management in the Topic of Environment on Problem Solving Skill and Analytical Thinking Skill of Mathayom Suksa VI Students in Phuket Province

Researcher: Mr. Krisda Hudro; ID: 2572000475;

Degree: Master of Education (Science Education);

Thesis advisors: (1) Dr. Jurarat Thammaprateep, Assistant Professor;

(2) Dr. Nuanjid Chaowakeeratipong, Associate Professor; **Academic year:** 2016

Abstract

The purposes of this study were (1) to compare the post-learning problem solving skill of Mathayom Suksa VI students in Phuket province who learned under the problem-based learning management in the topic of Environment with the post-learning counterpart skill of students who learned from traditional teaching method; and (2) to compare the post-learning analytical thinking skill of Mathayom Suksa VI students in Phuket province who learned under the problem-based learning management in the topic of Environment with the post-learning counterpart skill of students who learned from traditional teaching method.

The research sample consisted of 53 Mathayom Suksa VI students at Phuket Thaihua Asian Wittaya School in the 2016 academic year, obtained by cluster sampling. The research instruments comprised (1) learning management plans in the topic of Environment for the problem-based learning management, and learning management plans in the topic of Environment for the traditional teaching method; (2) a problem solving skill test; and (3) an analytical thinking skill test. Research data were statistically analyzed using the mean, standard deviation, and t-test.

The research findings showed that (1) the post-learning problem solving skill of Mathayom Suksa VI students in Phuket province who learned under the problem-based learning management was not significantly different from the post-learning counterpart skill of the students who learned from the traditional teaching method; and (2) the post-learning analytical thinking skill of the students who learned under the problem-based learning management was significantly higher than the post-learning counterpart skill of the students who learned from the traditional teaching method at the .05 level of statistical significance.

Keywords: Problem-based learning management, Problem solving skill, Analytical thinking skill, Mathayom Suksa

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จุฬารัตน์ ธรรมประทีป อาจารย์ที่ปรึกษา และรองศาสตราจารย์ ดร. นवलจิตต์ เชาวกีรติพงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ได้ให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางให้เกิดความรู้ คอยช่วยเหลือและให้คำแนะนำ ที่เป็นประโยชน์ จนเสร็จสมบูรณ์เรียบร้อย

ขอขอบคุณ นางสาวสุชาภา ศรีน้ำทอง นางสาวทิพยา คงประพันธ์ และคณะเจ้าหน้าที่ โรงเรียนภูเก็ตไทยหัวอาเซียนวิทยา ที่ได้ให้คำปรึกษา ผู้คอยช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกในการ วิจัย

ขอขอบคุณ นางพรน้อย โภชนะกิจ ตำแหน่งหัวหน้าสาระวิทยาศาสตร์ สถานที่ทำงาน โรงเรียนบ้านกู่กู จังหวัดภูเก็ต นางหนึ่งททัย รัตนพันธ์ สถานที่ทำงาน โรงเรียนบ้านหนองบัว จังหวัด ตรัง และนางสาวฉวีวรรณ สุทธิปาริชาติ สถานที่ทำงาน โรงเรียนอบจ.เมืองภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต ที่ได้ กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ความช่วยเหลือ แนะนำข้อคิดเห็นและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการสร้าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ท้ายนี้ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ส่งเสริมการศึกษา และเป็นกำลังใจใน การทำวิจัย อีกทั้งขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือด้วยดีเสมอมาและขอขอบพระคุณ เจ้าของเอกสารและผลการวิจัยทุกท่าน ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำมาอ้างอิงในการทำวิจัยจนกระทั่งสำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี

กฤษฎา หัตถพร

กุมภาพันธ์ 2560

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	5
กรอบแนวคิดการวิจัย	5
สมมติฐานการวิจัย	7
ขอบเขตการวิจัย	7
นิยามศัพท์เฉพาะ	8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	9
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	11
การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน	12
โครงสร้างหลักสูตรและเนื้อหารายวิชาสิ่งแวดล้อม	22
ทักษะการแก้ปัญหา	27
ทักษะการคิดวิเคราะห์	39
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	50
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	57
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	57
รูปแบบการวิจัย	58
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	58
การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ	59
การเก็บรวบรวมข้อมูล	74
การวิเคราะห์ข้อมูล	74

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	76
ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนระหว่างการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติ เรื่องสิ่งแวดลอม	76
ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนระหว่างการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติ เรื่องสิ่งแวดลอม	78
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	80
สรุปการวิจัย	80
อภิปรายผล	82
ข้อเสนอแนะ	87
บรรณานุกรม	90
ภาคผนวก	98
ก ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือ	99
ข ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเที่ยง	106
ค แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาและแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์	111
ง ตารางคะแนนผลทักษะการแก้ปัญหาและตารางคะแนนผลทักษะการคิดวิเคราะห์	132
จ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์	141
ฉ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	146
ประวัติผู้วิจัย	164

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1	โครงสร้างหลักสูตรรายวิชาสิ่งแวดล้อม 23
ตารางที่ 3.1	โครงสร้างหลักสูตรรายวิชาสิ่งแวดล้อมหน่วยการเรียนรู้เรื่องสิ่งแวดล้อม 59
ตารางที่ 3.2	กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 60
ตารางที่ 3.3	หัวข้อแผนการจัดการเรียนรู้ 62
ตารางที่ 3.4	ตัวอย่างกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 63
ตารางที่ 3.5	กรอบแนวคิดทักษะการแก้ปัญหาและตัวบ่งชี้พฤติกรรมทักษะการแก้ปัญหา 66
ตารางที่ 3.6	กรอบแนวคิดทักษะการคิดวิเคราะห์และตัวบ่งชี้พฤติกรรมทักษะการคิดวิเคราะห์ 71
ตารางที่ 4.1	เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาก่อนเรียนระหว่างการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติ 76
ตารางที่ 4.2	เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนระหว่างการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติ 77
ตารางที่ 4.3	เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนระหว่างการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติ 78
ตารางที่ 4.4	เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนระหว่างการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติ 79



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย	6
ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของ Hmelo และ Lin (2000)	17
ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	19
ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสิ่งแวดล้อม	65
ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา	70
ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์	73



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แนวโน้มของสังคมโลกและสังคมไทยในศตวรรษที่ 21 มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและระบบสารสนเทศเป็นปัจจัยสำคัญที่ผลักดันให้เกิดโลกถูกทับซ้อนด้วยแนวคิด รูปแบบวิธีการ และความเชื่อ ก่อให้เกิดปัญหาขึ้นมากมายที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพการดำรงชีวิตของมนุษย์ทั้งด้านบวกและด้านลบ ทั้งในระดับนานาชาติจนถึงระดับบุคคล เช่น สิ่งแวดล้อมที่เสื่อมโทรม ระบบการเมืองการปกครอง การบริหารและการพัฒนา การคอร์รัปชัน อาชญากรรม การทะเลาะวิวาท ความเครียด การตั้งครุฑ หรือปัญหาการฆ่าตัวตาย จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปรับตัวให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงนี้ คำถามที่ตามมาคือ เราจะเตรียมมนุษย์อย่างไรให้มีทักษะในการปรับเปลี่ยนให้เข้ากับโลกที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อที่จะใช้ชีวิตอย่างมีคุณภาพสูงสุดในความท้าทายใหม่ๆ เกิดขึ้นทั่วโลก มนุษย์จึงต้องคิดวิธีแก้ปัญหาและวิธีการปรับตัวให้สอดคล้องกับความท้าทายในครั้งนี้ (สุพรรณมา เพ็ชรรักษา และสมเกียรติ กอบัวแก้ว, 2558) เพื่อปรับตัว การแก้ปัญหาจึงถือเป็นพื้นฐานสำคัญที่สุดของความคิดทั้งมวลต่อวิถีการดำเนินชีวิตในสังคมของมนุษย์ ซึ่งจะต้องใช้การคิดเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นตลอดเวลา โดยมีทักษะการแก้ปัญหา เป็นทักษะที่เกี่ยวข้องและมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตที่วุ่นวายซับซ้อนได้เป็นอย่างดี ผู้ที่มีทักษะการแก้ปัญหาก็จะสามารถเผชิญกับภาวะสังคมที่เคร่งเครียดได้อย่างเข้มแข็ง ทักษะการแก้ปัญหาจึงมิใช่เป็นเพียงการรู้จักคิดและรู้จักการใช้สมองหรือเป็นทักษะที่มุ่งพัฒนาสติปัญญาแต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ยังเป็นทักษะที่สามารถพัฒนาทัศนคติ วิธีคิด ค่านิยมความรู้ ความเข้าใจในสภาพการณ์ของสังคมได้ดีอีกด้วย ดังนั้นทักษะการแก้ปัญหาเป็นความสามารถทางสติปัญญาและความคิดที่นำเอาประสบการณ์เดิมมาใช้ในการแก้ปัญหาที่ประสบใหม่ (สุวิทย์ มูลคำ, 2547) ในการจัดการกับปัญหาต้องอาศัยการแก้ปัญหาจากแง่มุมต่างๆ การคิดวิเคราะห์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งที่ช่วยให้มองเห็นปัญหา ทำความเข้าใจปัญหา รู้จักปัญหาอย่างแท้จริง ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้ตรงกับประเด็นของปัญหานั้นได้ ทักษะการคิดวิเคราะห์จึงเป็นพื้นฐานให้กับความคิดในมิติอื่นๆซึ่งเป็นความสามารถในการจำแนกแจกแจงองค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งและหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นเพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น(เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2547)

การให้การศึกษาสำหรับศตวรรษที่ 21 จึงเป็นประเด็นสำคัญระดับชาติที่ประเทศไทย ต้องแก้ไขและกำหนดยุทธศาสตร์การศึกษาของชาติใหม่ ทุกภาคส่วนต้องหันกลับมาองจุดที่ยืนอยู่ และก้าวไปสู่จุดหมายใหม่ ที่ให้โลกของนักเรียนและโลกความเป็นจริงเป็นศูนย์กลางของกระบวนการ เรียนรู้ เป็นการเรียนรู้ที่ไปไกลกว่าการได้รับความรู้แบบง่าย ๆ ไปสู่การเน้นพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการคิดวิเคราะห์ (สุพรรณา เพ็ชรรักษา และสมเกียรติ กอบัวแก้ว, 2558) สอดคล้องกับ กระทรวงศึกษาธิการกำหนดให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาและเสริมสร้างทักษะชีวิตอย่างรอบด้านเพื่อเป็น ภูมิคุ้มกันพื้นฐานที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถเผชิญกับปัญหาและความท้าทายในการดำรงชีวิตได้ อย่างมีประสิทธิภาพ และกำหนดให้การคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาเป็นองค์ประกอบหนึ่งของ ทักษะชีวิตที่มีความสำคัญที่จะเพิ่มภูมิคุ้มกันให้กับนักเรียน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้น พื้นฐาน, 2552) และสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์โดยเปลี่ยนแปลงหลักสูตรที่ เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสืบเสาะเพื่อให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น มี ทักษะการศึกษาค้นคว้าและคิดค้น มีเหตุผล รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและรู้จักใช้วิธีการทาง วิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา มีความรักในวิชาวิทยาศาสตร์มีความสนใจใฝ่รู้สามารถนำความรู้ความ เข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต (กรมวิชาการ, 2545)

ถึงแม้ว่าปัจจุบันมีการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงหลักสูตรให้สอดคล้องกับการศึกษาใน ศตวรรษที่ 21 แต่ยังไม่สามารถเสริมสร้างให้บุคคลเกิดทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์ ได้เท่าที่ควร จากผลการประเมินของโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Programme for International Student Assessment : PISA) ของประเทศไทยในปี ค.ศ. 2015 เป็นโครงการเพื่อ ศึกษาศักยภาพนักเรียนระดับมัธยมศึกษาของเด็กกลุ่มอายุ 15 ปี ผลการประเมินนี้จะสะท้อน ศักยภาพของพลเมืองไทยถึงความสามารถในการแข่งขันในอนาคตได้เมื่อเทียบกับประชาคมโลก เพราะผลการประเมิน PISA จะถูกนำไปใช้เป็นหนึ่งในการจัดอันดับความสามารถในการแข่ง เศรษฐกิจและการลงทุนของประเทศ พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนไทยในส่วนของ การประเมินด้าน วิทยาศาสตร์อยู่อันดับที่ 54 มีคะแนน 422 (ลดลง 23 คะแนน, PISA 2012) ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD หรือองค์การความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ ที่พบว่าคะแนนอยู่ที่ 493 ผลการศึกษาชี้ให้เห็น ถึงความผิดหวังที่เยาวชนอายุ 15 ปี ยังมีสมรรถนะล้าหลังประเทศอื่น ๆ อยู่มาก ซึ่งเปรียบเทียบได้กับ การเรียนที่ต่างกันหลายปีหรือไม่สามารถเทียบได้กับความคุ้มค่าของงบประมาณที่รัฐได้ลงทุนไป ทางการศึกษา ทำให้นักวิเคราะห์เรียกสถานการณ์ทางการศึกษาของไทยว่า Thailand Educational Paradox หรือ Thai Paradox (สสวท., 2015) สอดคล้องกับผลการประเมินระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 ปี 2558 ผลสอบวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วประเทศพบว่า มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 33 คะแนนจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยไม่ถึงร้อยละ 50 (ไทยรัฐ

ออนไลน์, 2558) และสอดคล้องสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศึกษามัธยมศึกษาเขต 14 พบว่าผลการรายงาน O-NET ปี 2558 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดภูเก็ต มีคะแนนเฉลี่ย 32 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยและมีคะแนนเฉลี่ยไม่ถึงร้อยละ 50 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศึกษามัธยมศึกษาเขต 14, 2559) จากการวิเคราะห์สาเหตุเบื้องต้นที่ทำให้มีผลสอบ PISA และ O-NET ต่ำมีสาเหตุมาจากวิธีการคิดของเด็กไทยไม่สามารถคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้ เนื่องจากข้อสอบ PISA และ O-NET เน้นการคิดวิเคราะห์หาคำตอบมากกว่าการจดจำเมื่อนักเรียนตีโจทย์ปัญหาไม่แตก นักเรียนตีโจทย์ปัญหาไม่ได้ ก็ยากที่จะทำให้ตอบคำถามได้ตรงประเด็น (เอี่ยมพร หลินเจริญ และคณะ, 2559) ผลการรายงานทั้งหมดสะท้อนให้เห็นถึงปัญหาการเรียนรู้ของเด็กในปัจจุบันที่ยังขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ ทำให้เด็กไทยขาดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และทักษะแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน เป็นจุดด้อยของการศึกษาไทยโจทย์ที่สำคัญคือการเรียนการสอนแบบที่เรียนแต่ในห้อง มีแต่ท่องจำหนังสือ เพื่อนำไปสอบแข่งขันเลื่อนชั้นสูงขึ้น (ชูศักดิ์ ประเสริฐ, 2556) จึงมีความจำเป็นที่จะต้องเร่งแก้ไขปัญหา ให้ความรู้ ความเข้าใจและพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์ให้นักเรียนได้พัฒนาศักยภาพตัวเอง เพื่อขับเคลื่อนประเทศชาติให้มีศักยภาพในการแข่งขันกับประชาคมโลก โดยการเตรียมนักเรียนในวันนี้ให้มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 เพื่อให้เยาวชนสามารถดำรงชีวิตในสังคมโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงได้ สามารถและพร้อมที่จะเผชิญหน้ากับสภาพสังคม เศรษฐกิจและเทคโนโลยีในอนาคต มีการตื่นตัว และเตรียมพร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น (สุพรรณิ ชาญประเสริฐ, 2556)

จากปัญหานี้ได้มีการศึกษาวิจัยโดยนำรูปแบบและวิธีสอนมาพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์หลายวิธีแต่วิธีที่เหมาะสมกับธรรมชาติของนักเรียนควรเป็นรูปแบบการได้รับปัญหา ประสบการณ์ตรง ลงมือทำ จนพัฒนาองค์ความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับแนวคิดตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ทฤษฎีดังกล่าวเชื่อว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเองผสมผสาน จากความรู้ที่มีอยู่เดิมและจากความรู้ที่รับเข้ามาใหม่ (มณฑรา ธรรมบุศย์, 2545) หนึ่งในรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดจากแนวคิดนี้ คือการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem - Based Learning) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้น โดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อนักเรียน ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบค้นหาข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา พัฒนานักเรียนให้สามารถเรียนรู้โดยชี้นำตนเอง ซึ่งนักเรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาอย่างมีความหมาย โดยมีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็น 6 ขั้นตอน ประกอบด้วยขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นการจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้นักเรียนเกิด

ความสนใจมองเห็นปัญหา กำหนดสิ่งที่ เป็นปัญหาที่นักเรียนอยากรู้ อยากเรียน และเกิดความสนใจที่จะ ค้นหาคำตอบ ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา นักเรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับ ปัญหาและตั้งคำถามได้ ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษา ค้นคว้า นักเรียนกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนและ ดำเนินการศึกษา ค้นคว้าอย่างหลากหลาย ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ นักเรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง ประเมินผลงานว่า ข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมเพียงใด โดยการตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเอง อย่างอิสระ ทุกกลุ่มร่วมกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง ขั้นที่ 6 นำเสนอและ ประเมินผลงาน นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอในรูปแบบผลงานที่หลากหลาย นักเรียนทุกคนและผู้เกี่ยวข้องกับปัญหา ร่วมกันประเมินผลงาน สำหรับลักษณะของปัญหาที่ใช้ใน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ต้องเกิดขึ้นในชีวิตจริงที่นักเรียนอาจมีโอกาสได้เผชิญกับ ปัญหานั้น พบบ่อย ถกเถียงในสังคม สร้างความเดือดร้อนเสียหาย และส่งเสริมความรู้ด้านเนื้อหา ทักษะที่สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2550) หนึ่งในปัญหาที่พบได้และส่งผลให้เกิดปัญหาความขัดแย้งขึ้นในสังคมส่วนใหญ่ คือ การทำลาย ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม จากการเปิดเผยสถานการณ์สิ่งแวดล้อมโดยสำนักนโยบายและแผน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปี พ.ศ. 2553 พบว่าสภาพโดยรวมของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอยู่ในสถานะ วิกฤติ ทั้งป่าไม้ ถูกบุกรุกและทำลาย ไฟไหม้ป่าอย่างต่อเนื่อง ดินเสื่อมโทรมในระดับวิกฤติ และปัญหา น้ำ เพื่อการบริโภคมีการปนเปื้อนของโลหะ และสารปนเปื้อนและที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของคนไทย (ไทยโพสต์, 2554) สอดคล้องกับโครงสร้างรายวิชา สิ่งแวดล้อม ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น พื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มาตราฐาน ว 2.2 คือ เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2552) ศึกษา การทำลายสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ส่งผลกระทบต่อมนุษย์ เช่น ปัญหาการแปรปรวนของภูมิอากาศ โลก การลดลงของทรัพยากรธรรมชาติ ภัยพิบัติมีแนวโน้มรุนแรงมากขึ้น รวมถึงมลพิษสิ่งแวดล้อม ขยายขอบเขต กว้างขวางมากขึ้น ซึ่งส่งผลกระทบต่อตรงต่อการดำรงอยู่ และการมีคุณภาพชีวิตที่ดี ของมนุษย์ เพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าวทุกคนจึงต้อง ตระหนักถึงปัญหาร่วมกันโดยศึกษาถึงลักษณะ ของปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้น ตลอดจนแสวงหาแนวทางในการป้องกันเพื่อแก้ปัญหา (บัญชา แสงทวี และคณะ, 2551) และสอดคล้องกับกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดเขตพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อมในบริเวณพื้นที่จังหวัดภูเก็ต พ.ศ.2546 ได้ประกาศให้จังหวัด ภูเก็ตเป็นพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม และการได้กำหนดให้การทำกิจกรรมบางประเภทจะต้องจัดทำ

รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น และจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นมาตรการป้องกันและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมของจังหวัดภูเก็ตให้มีความยั่งยืน (พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535, 2535) ดังนั้นข้อดีของการนำปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นมาสร้างสถานการณ์ การจัดการเรียนรู้โดยปัญหาเป็นฐาน จะส่งผลให้นักเรียนเห็นความสำคัญของสิ่งที่เรียนกับการปฏิบัติงานในอนาคต กระตุ้นนักเรียนให้ตั้งคำถามทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เรียนอย่างเข้าใจทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นคุณสมบัติจำเป็นที่ทุกคนควรมี เพราะสามารถพัฒนาไปเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life Long Learner) และที่สำคัญได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ปัญหาและการแก้ปัญหา (นภา หลิมรัตน์, 2546)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสิ่งแวดล้อมที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดภูเก็ต ซึ่งผลการวิจัยนี้จะเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนดีขึ้น อันนำไปสู่การปรับตัว แก้ปัญหาและสามารถดำรงชีวิตในสังคมโลกได้อย่างมีคุณภาพ

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดภูเก็ตของกลุ่มที่เรียนจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับของกลุ่มที่เรียนแบบปกติ เรื่อง สิ่งแวดล้อม

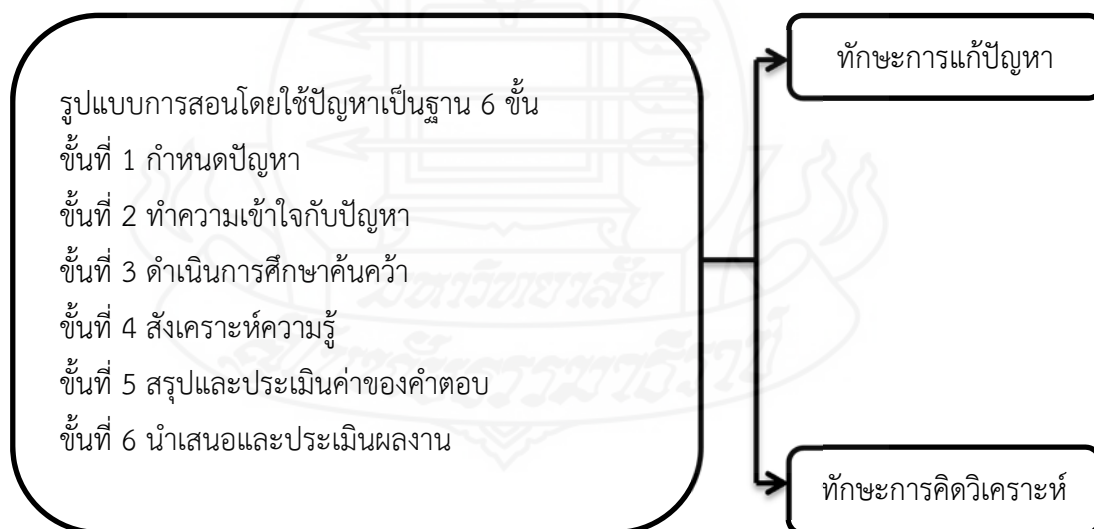
2.2 เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดภูเก็ตของกลุ่มที่เรียนจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับของกลุ่มที่เรียนแบบปกติ เรื่อง สิ่งแวดล้อม

3. กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยรวมทั้งการศึกษาแนวคิดทฤษฎีทางการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การพัฒนาการจัดการเรียนเรียนรู้ในปัจจุบันควรเน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการ การจัดการเรียนการสอน โดยจุดมุ่งหมายมุ่งเน้นให้นักเรียน คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ กิจกรรมการเรียนรู้ที่พบว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นผู้เรียน เป็นบริบทของการเรียนรู้ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning หรือ PBL) ทั้งนี้

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการได้สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีขั้นตอนไว้ดังนี้ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา จัดสถานการณ์ต่างๆกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มองเห็นปัญหากำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่นักเรียนอยากรู้อยากเรียนและเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา นักเรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับปัญหาได้ ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า กำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนและดำเนินการศึกษาค้นคว้า อย่างหลากหลาย ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ นักเรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ ขั้นที่ 5 สรุปและ ประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง ประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ได้ ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมเพียงใด โดยการตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มร่วมกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนนำข้อมูลที่ได้นำจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอในรูปแบบผลงานที่หลากหลาย นักเรียนทุกคนและผู้เกี่ยวข้อง กับปัญหา ร่วมกันประเมินผลงาน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2550)

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จึงได้สรุปเป็นกรอบแนวคิดการวิจัยครั้งนี้ ดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

4. สมมติฐานการวิจัย

4.1 ทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติเรื่อง สิ่งแวดล้อม

4.2 ทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติเรื่อง สิ่งแวดล้อม

5. ขอบเขตการวิจัย

ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการทดลองในการจัดการเรียนเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง สิ่งแวดล้อม เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จังหวัดภูเก็ต มาจากโรงเรียนในสังกัดเอกชน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา 14 สังกัดองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น และสังกัดเทศบาล จำนวน 15 โรงเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 2,180 คน

5.2 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

5.2.1 **ตัวแปรอิสระ** คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน(Problem-Based Learning : PBL)

5.2.2 **ตัวแปรตาม** คือ ทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์

5.3 **เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย** คือ เนื้อหาในการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสิ่งแวดล้อม สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งบรรจุอยู่ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น พื้นฐาน พุทธศักราช 2551 รายวิชา สิ่งแวดล้อมอยู่ในสาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และ โลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน แบ่งเป็น 2 หน่วยการเรียนรู้คือ โลกของสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมโดยใช้เนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ สิ่งแวดล้อม มีเนื้อหาประกอบด้วย ปัญหาการทำลายป่าไม้ ปัญหาการทำลายสัตว์ป่า ปัญหามลพิษ ทางน้ำ ปัญหามลพิษทางอากาศ ปัญหามลพิษทางดิน ความแปรปรวนของภูมิอากาศ และการจัดการ และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

5.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย การวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการทดลองโดยดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ใช้เวลา ทั้งหมด 18 ชั่วโมง ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2559 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2559

6. นิยามศัพท์เฉพาะ

6.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะค้นคว้าหาความรู้ ผ่านกระบวนการคิดและแก้ปัญหา โดยมีครูทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะ อำนวยความสะดวกและเสนอแนะแนวทาง จนเกิดเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นการจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจมองเห็นปัญหากำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียน และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา นักเรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและตั้งคำถามได้

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า กำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนและดำเนินการศึกษาค้นคว้าอย่างหลากหลาย

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ นักเรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามามากเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง ประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมเพียงใด โดยการตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มร่วมกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอในรูปแบบผลงานที่หลากหลาย นักเรียนทุกคนและผู้เกี่ยวข้องกับปัญหา ร่วมกันประเมินผลงาน

6.2 ทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำความรู้หรือประสบการณ์ มาจัดการปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการอย่างเป็นระบบและเหมาะสม สามารถจำแนกทักษะการแก้ปัญหาได้ดังนี้

6.2.1 การตั้งปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุปัญหา สิ่งที่ทำให้เกิดปัญหา โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนด โดยสามารถตอบได้ว่าอะไรคือปัญหาจากสถานการณ์นั้น

6.2.2 การวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ความสามารถคิดพิจารณาปัญหา แยกแยะสาเหตุของปัญหา อธิบายปัญหาเพื่อบอกความสัมพันธ์ของปัญหาที่พบ

6.2.3 การเสนอวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหา การสืบค้น การทดลอง การรวบรวม โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนด

6.2.4 การตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง ความสามารถในการเชิงอธิบายผลที่เกิดขึ้นหลังจากการแก้ปัญหานั้นว่า สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่และผลที่เกิดขึ้นควรเป็นอย่างไร

6.3 ทักษะการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการจำแนกแยกแยะข้อมูลของเหตุการณ์ และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นเพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น นำไปสู่การสรุปและการตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถจำแนกทักษะการคิดวิเคราะห์ได้ดังนี้

6.3.1 การจำแนก หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยต่างๆ ทั้งเหตุการณ์เรื่องราวสิ่งของออกเป็นส่วนย่อย ๆ ให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถบอกรายละเอียดของสิ่งต่างๆ ได้

6.3.2 การจัดหมวดหมู่ หมายถึง ความสามารถในการจัดประเภท จัดลำดับจัดกลุ่มของสิ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันเข้าด้วยกัน โดยยึดโครงสร้างลักษณะหรือคุณสมบัติที่เป็นประเภทเดียวกัน

6.3.3 การเชื่อมโยง หมายถึง ความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ว่าสัมพันธ์กันอย่างไร

6.3.4 การสรุปความ หมายถึง ความสามารถในการจับประเด็นและสรุปผลจากสิ่งที่กำหนดให้

6.3.5 การประยุกต์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ หลักการและทฤษฎีมาใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ สามารถคาดการณ์ กะประมาณ พยากรณ์ ขยายความ คาดเดาสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

7.1 นักเรียนมีความรู้และทักษะการแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้เพื่อปรับตัวให้เข้ากับสังคมโลกและสังคมไทยในศตวรรษที่ 21 มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วเพื่อใช้ชีวิตอย่างมีคุณภาพสูงสุด

7.2 นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ในการมองเห็นปัญหา ทำความเข้าใจปัญหา รู้จักปัญหาอย่างแท้จริง ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้ตรงกับประเด็นของปัญหานั้นได้

7.3 นักเรียนเห็นความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และตระหนักถึงการป้องกัน การแก้ปัญหา และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมของจังหวัดให้มีความยั่งยืน

7.4 นักเรียนได้พัฒนาศักยภาพด้านทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์ เพื่อขับเคลื่อนประเทศไทยให้มีศักยภาพในการแข่งขันกับประชาคมโลกได้

7.5 เป็นแนวทางสำหรับครูในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

7.6 เป็นแนวทางสำหรับครูในการนำวิธีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาอื่นๆ ได้ ตามความเหมาะสมของเนื้อหาได้



บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐาน
สำหรับดำเนินการวิจัยโดยแยกสาระเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 1.1 แนวคิดทฤษฎีและหลักการการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 1.2 ความหมายการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 1.3 ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 1.4 ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 1.5 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 1.6 ข้อดีและข้อจำกัดสำหรับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 1.7 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 1.8 บทบาทของผู้สอนและบทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. โครงสร้างหลักสูตรและเนื้อหารายวิชาสิ่งแวดล้อม
 - 2.1 โครงสร้างรายวิชาสิ่งแวดล้อม
 - 2.2 เนื้อหาเรียน หน่วยการเรียนรู้ เรื่องสิ่งแวดล้อม
3. ทักษะการแก้ปัญหา
 - 3.1 ความหมายทักษะการแก้ปัญหา
 - 3.2 ความสำคัญของทักษะการแก้ปัญหา
 - 3.3 ลักษณะของทักษะการแก้ปัญหา
 - 3.4 ขั้นตอนในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา
 - 3.5 พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการแก้ปัญหา
 - 3.6 การวัดทักษะการแก้ปัญหา
4. ทักษะการคิดวิเคราะห์
 - 4.1 ความหมายทักษะการคิดวิเคราะห์
 - 4.2 ความสำคัญของทักษะการคิดวิเคราะห์
 - 4.3 ลักษณะของทักษะการคิดวิเคราะห์

- 4.4 กระบวนการทักษะการคิดวิเคราะห์
- 4.5 การจำแนกทักษะการคิดวิเคราะห์
- 4.6 พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดวิเคราะห์
- 4.7 การวัดทักษะการคิดวิเคราะห์
- 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 5.1 งานวิจัยภายในประเทศ
 - 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1.1 แนวคิดทฤษฎีและหลักการการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถสรุปเกี่ยวกับทฤษฎีได้ดังนี้

มันทรา ธรรมบุศย์ (2545) กล่าวถึง ทฤษฎีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning หรือ PBL) ว่าเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) เป็นแนวคิดที่มีความเกี่ยวข้องกับธรรมชาติความรู้ของมนุษย์ ซึ่งมีความหมายทั้งในเชิงจิตวิทยาและเชิงสังคมวิทยา ทฤษฎีด้านจิตวิทยา เริ่มต้นด้วย Piaget (1994) ที่เสนอไว้ว่าการเรียนรู้ของเด็กเป็นกระบวนการส่วนบุคคลมีความเป็นเอกนัยและ Vygotsky (1978) ได้ขยายขอบเขตการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลว่าเกิดจากการสื่อสารทางภาษากับบุคคลอื่น ซึ่งผลงานเขาเป็นที่ยอมรับกันในประเทศไทยและเริ่มเผยแพร่สู่ประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศต่างๆในยุโรป สำหรับทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) จัดเป็นทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มปัญญานิยม (Cognitive Psychology) มีรากฐานมาจากผลงานของ Ausubel และ Piaget หลักการสำคัญของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองประกอบด้วย

1. ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความเข้าใจที่มีอยู่เดิมโดยใช้กระบวนการทางปัญญา (Cognitive Apparatus) ของตน
2. การเรียนรู้ตามแนว (Constructivism) โดยโครงสร้างทางปัญญาเป็นผลของความพยายามทางความคิด ผู้เรียนสร้างเสริมความรู้ผ่านกระบวนการทางจิตวิทยาด้วยตนเองผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้ แต่ผู้สอนสามารถช่วยผู้เรียนปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาได้โดยจัดสภาพการณ์ที่ทำให้เกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น

3. การที่ผู้เรียนไม่ได้รับเอาข้อมูลและเก็บข้อมูลความรู้นั้นมาเป็นของตนเองทันที แต่จะแปลความหมายของข้อมูลความรู้เหล่านั้น โดยประสบการณ์ของตนและเสริมขยายและทดสอบการแปลความหมายของตนด้วย

4. การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากการที่แต่ละบุคคลได้สร้างความรู้ขึ้นและทำให้สำเร็จโดยผ่านกระบวนการของความสมดุล ซึ่งกลไกของความสมดุลเป็นการปรับตัวของตนเองให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมเพื่อให้อยู่ในสภาพสมดุลที่ประกอบด้วยกระบวนการ 2 ประการคือ

4.1 การซึมซับหรือการดูดซึม(Assimilation) เป็นกระบวนการที่มนุษย์มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและซึมซับหรือดูดซึมเอาประสบการณ์ใหม่เข้าสู่ประสบการณ์เดิมที่เหมือนหรือคล้ายคลึงกัน โดยสมองจะปรับเอาประสบการณ์ใหม่เข้ากับความคิด ความรู้ในโครงสร้างที่เกิดจากการเรียนรู้เดิมที่มีอยู่

4.2 การปรับโครงสร้างทางปัญญา(Accommodation) เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องมาจากกระบวนการซึมซับหรือดูดซึมคือเมื่อได้ซึมซับเอาประสบการณ์ใหม่เข้าไปในโครงสร้างเดิมแล้วจะทำการปรับประสบการณ์ใหม่ให้เข้ากับโครงสร้างของความรู้เดิมที่มีอยู่ในสมองก่อนแล้ว แต่ถ้าเข้ากันไม่ได้ก็จะทำการสร้างใหม่ขึ้นมาเพื่อรับประสบการณ์ใหม่นั้น

1.2 ความหมายการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

นักวิชาการให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้หลากหลาย ดังนี้

Walker และคณะ (1996) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ประเด็นที่จำเพาะเจาะจงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ตรงข้ามกับการถ่ายทอดความรู้แบบครูป้อนให้ และการเรียนรู้แบบท่องจำ ซึ่งเห็นได้ชัดในออกแบบการสอนของครูที่จัดเตรียมไว้

Barrow (2000) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นหรือบริบทให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์แสวงหาและบูรณาการความรู้ใหม่ที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ในสภาพการณ์จริงโดยผู้เรียนอาจไม่จำเป็นต้องมีความรู้หรือพื้นฐานเรื่องนั้นมาก่อน”

Edens (2000) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองซึ่งช่วยให้ผู้เรียนคิด และแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันที่มีความซับซ้อน เป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาและเกิดทักษะการแก้ปัญหา

Stanford University Newsletter on Teaching (2001) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นวิธีการเรียนการสอนที่นักเรียนได้เรียนรู้โดยการแก้ปัญหาที่ท้าทาย ปัญหาปลายเปิด ปัญหาคือภาระงานที่ครูมอบหมายที่มีหลักฐานจริง และแก้ไขปัญหาคือกลุ่มและ

บริบทพื้นฐานของทีมนักเรียน นักเรียนอาศัยความรู้ที่มีในการระบุเพื่อระบุ ข้อมูลที่พวกเขา จำเป็นต้องรู้ในการแก้ปัญหาและกลยุทธ์ที่พวกเขาใช้ในการแก้ปัญหา

Duch และคณะ (2001) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็น วิธีการเรียนการสอนที่ท้าทายนักเรียน การเรียนเป็นการเรียนรู้ร่วมกันทำงานเป็นทีม หาทางแก้ปัญหา โลกที่เกิดขึ้นจริง

มณฑรา ธรรมบุศย์ (2545) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็น รูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยให้ นักเรียนสร้างความรู้ใหม่ จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริง เป็นบริบทของการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาที่ตนเอง ศึกษา การเรียนรู้จึงแบบปัญหาเป็นฐาน เป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจ แก้ปัญหาเป็นฐาน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2550) กล่าวว่า การ จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นโดย สร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวันและ มีความสำคัญต่อผู้เรียน ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นการ พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบค้นหาข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหา รวมทั้ง วิธีการแก้ปัญหา พัฒนานักเรียนให้สามารถเรียนรู้โดยชี้นำตนเอง ซึ่งนักเรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหามีความหมาย

จากความหมายดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะเน้นที่ กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนไม่ใช่ผู้สอนดังนั้นอาจสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) หมายถึง กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิด ความต้องการที่จะค้นคว้าหาความรู้ ผ่านกระบวนการคิดและแก้ปัญหา โดยมีครูทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะ อำนวยความสะดวกและเสนอแนะแนวทาง จนเกิดเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ ด้วยตนเอง

1.3 ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (สำนักงานเลขาธิการ สภาการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ, 2550) สรุปไว้ดังนี้

- 1.3.1 ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง (student-centered learning)
- 1.3.2 จัดกลุ่มผู้เรียนให้มีขนาดเล็ก(ประมาณ 3 – 5 คน)
- 1.3.3 ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือผู้ให้คำแนะนำ(guide)
- 1.3.4 ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้น(สิ่งเร้า)ให้เกิดการเรียนรู้

1.3.5 ลักษณะของปัญหาที่นำมาใช้ ต้องมีลักษณะคลุมเครือ ไม่ชัดเจนมีวิธีแก้ไข
ปัญหาได้อย่างหลากหลายอาจมีคำตอบได้หลายคำตอบ

1.3.6 ผู้เรียนเป็นผู้แก้ปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ ๆ ด้วยตนเอง (self-
directed learning)

1.3.7 การประเมินผลใช้การประเมินผลจากสถานการณ์จริง(authentic
assessment) ดูจากความสามารถในการปฏิบัติของผู้เรียน

1.4 ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ปัญหาที่
เหมาะสมกับการนำมาจัดกิจกรรมมีลักษณะดังนี้ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ, 2550)

1.4.1 เกิดขึ้นในชีวิตจริงและเกิดจากประสบการณ์ของผู้เรียนหรือผู้เรียนอาจมี
โอกาสได้เผชิญกับปัญหานั้น

1.4.2 เป็นปัญหาที่พบบ่อยมีความสำคัญมีข้อมูลเพียงพอสำหรับการค้นคว้า

1.4.3 เป็นปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบชัดเจน ตายตัวหรือแน่นอนและเป็นปัญหาที่มี
ความซับซ้อนคลุมเครือหรือผู้เรียนเกิดความสงสัย

1.4.4 เป็นปัญหาที่มีประเด็นขัดแย้ง ข้อถกเถียงในสังคมยังไม่มีข้อยุติเป็นปัญหาที่อยู่
ในความสนใจ เป็นสิ่งที่อยากรู้แต่ไม่รู้

1.4.5 ปัญหาที่สร้างความเดือดร้อน เสียหาย เกิดโทษภัย และเป็นสิ่งไม่ดี หากมีการ
นำข้อมูลมาใช้โดยลำพังคนเดียวอาจทำให้ตอบปัญหาผิดพลาด

1.4.6 ปัญหาที่ได้รับการยอมรับจากผู้อื่นว่าจริง ถูกต้อง แต่ผู้เรียนไม่เชื่อว่าจริง
ยังไม่สอดคล้องกับความคิดของผู้เรียน

1.4.7 ปัญหาที่อาจมีคำตอบ หรือแนวทางการแสวงหาคำตอบได้หลายทาง
ครอบคลุมการเรียนรู้ที่กว้างขวางหลากหลายเนื้อหา

1.4.8 เป็นปัญหาที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน

1.4.9 เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบของปัญหาได้ทันที ต้องมีการสำรวจ ค้นคว้า
และรวบรวมข้อมูล หรือทดลองดูก่อน จึงจะได้คำตอบ ไม่สามารถคาดเดา หรือทำนายได้ง่ายๆ ว่าต้อง
ใช้ความรู้อะไร ยุทธวิธีในการสืบเสาะหาความรู้เป็นอย่างไร หรือคำตอบ หรือผลของความรู้เป็น
อย่างไร

1.4.10 เป็นปัญหาที่ส่งเสริมความรู้ด้านเนื้อหา ทักษะสอดคล้องกับหลักสูตร
การศึกษา

1.5 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

จากการศึกษาขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานทั้งในประเทศและต่างประเทศ นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอขั้นตอนแตกต่างกัน สรุปได้ดังนี้

นภา หลิมธรัตน์ (2546) เสนอขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 อ่านสถานการณ์โดยละเอียดทำความเข้าใจกับคำ และความหมายของคำในสถานการณ์ โดยอาศัยความรู้พื้นฐานของสมาชิกภายในกลุ่ม หรือเอกสาร ตำรา

ขั้นตอนที่ 2 นิยามปัญหา หรือระบุสถานการณ์ โดยแสวงหาความคิดเห็นแบบระดมสมองอย่างมีเหตุผล และวิจารณ์ญาณ

ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ โดยแสวงหาความคิดเห็นแบบระดมสมองอย่างมีเหตุผล และวิจารณ์ญาณ

ขั้นตอนที่ 4 ตั้งสมมติฐาน โดยพยายามตั้งสมมติฐานให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้

ขั้นตอนที่ 5 จัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน พิจารณาข้อยุติสำหรับสมมติฐานที่ปฏิเสธได้

ขั้นตอนที่ 6 กำหนดวัตถุประสงค์ประสงค์ในการเรียนรู้จากสมมติฐาน ที่ได้เลือกไว้พิจารณาว่าต้องหาความรู้เรื่องอะไรบ้าง

ขั้นตอนที่ 7 ศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่ม เช่น เอกสาร ตำรา ผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 8 สังเคราะห์ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่ม เช่น เอกสาร ตำรา ผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 9 สรุปการเรียนรู้หลักการและแนวคิดจากการแก้ปัญหาโดยนำความรู้มาเสนอต่อสมาชิก

สรุปได้เป็น 3 ขั้นตอนหลักดังนี้

ขั้นตอนที่หนึ่ง: ขั้นเปิดปัญหา ประกอบด้วยขั้นที่ 1 ถึงขั้นที่ 6

ขั้นตอนที่สอง: ขั้นศึกษาด้วยตนเอง ประกอบด้วยขั้นที่ 7 และ 8

ขั้นตอนที่สาม: ขั้นปิดปัญหา ประกอบด้วยขั้นที่ 9

Hmelo และ Lin (2000) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีขั้นตอนดังนี้

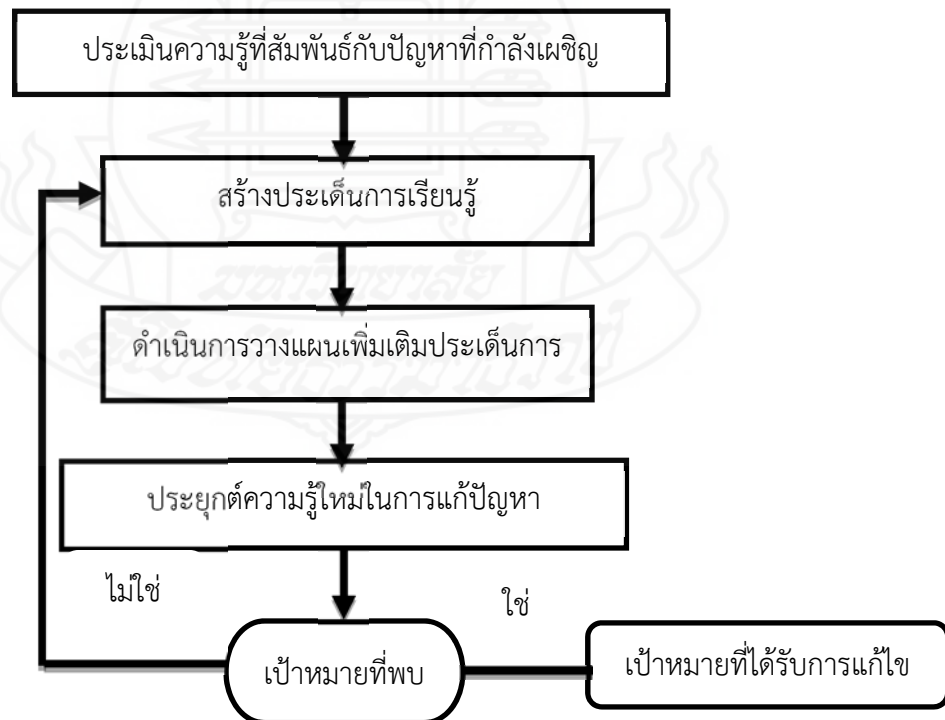
1. ขั้นทำความเข้าใจสถานการณ์ หมายถึง การประเมินความรู้ที่สัมพันธ์กับสถานการณ์ที่ได้รับ ผู้เรียนจะต้องพยายามทำความเข้าใจกับคำศัพท์หรือมโนทัศน์แล้วระบุค่าสำคัญของปัญหา หากมีคำศัพท์หรือมโนทัศน์ใดที่ยังไม่เข้าใจหรือเข้าใจตรงกันอยู่ จะต้องหาคำอธิบายให้ชัดเจน โดยใช้ความรู้เดิมของสมาชิกกลุ่ม

2. ขั้นสร้างประเด็นการเรียนรู้ หมายถึง ขั้นตอนที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะช่วยกันระบุปัญหาจากสถานการณ์โดยสมาชิกกลุ่มจะต้องมีความเข้าใจปัญหาที่ตรงกันหรือสอดคล้องกัน จากนั้นสมาชิกกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์ปัญหาและหาสาเหตุมาอธิบายโดยอาศัยความรู้เดิมของสมาชิกในกลุ่มสรุปรวบรวมความรู้ของสมาชิกเกี่ยวกับการเกิดปัญหาและสร้างสมมติฐานสำหรับปัญหานั้นๆ

3. ขั้นดำเนินการวางแผนเพิ่มเติมประเด็นการเรียนรู้ หมายถึง ผู้เรียนหาความรู้ด้วยตนเองตามกรอบที่กำหนดไว้ด้วยการสอบถาม การค้นคว้า การทดลอง การศึกษานอกสถานที่โดยครูช่วยกำกับทิศทางการค้นคว้าและช่วยปัญหาในการค้นคว้า เพื่อให้ผู้เรียนรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจตามที่กำหนดไว้ในรอบการศึกษา เป็นการคิดหาวิธีวางแผนเพื่อแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลจากปัญหาที่ได้วิเคราะห์ในขั้นที่ 2

4. ขั้นใช้ความรู้ใหม่ในการแก้ปัญหา หมายถึง นักเรียนร่วมกันปฏิบัติงานเป็นกลุ่มเพื่อสร้างชิ้นงานหรือดำเนินการตามแนวทางที่กำหนดไว้ จะเป็นการใช้ความรู้ที่ได้ไปลงมือแก้ปัญหาตามที่วางไว้

5. ขั้นไต่ตรองเมื่อพบเป้าหมาย หมายถึง การประเมินว่าการแก้ปัญหาและผลที่ได้ถูกต้องหรือได้ผลอย่างไร ถ้าการแก้ปัญหาทำได้ถูกต้องก็ประสบผลสำเร็จในการแก้ปัญหา แต่ถ้าหากการแก้ปัญหานั้นไม่ประสบผลสำเร็จ ก็ต้องย้อนกลับไปเลือกวิธีการแก้ปัญหาอื่นในขั้นที่ 3 แล้วดำเนินการแก้ปัญหาใหม่ดังแผนภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของ Hmelo และ Lin (2000)

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2550)ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นการจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมองเห็นปัญหากำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียน และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับปัญหาได้และตั้งคำถามในการค้นคว้า

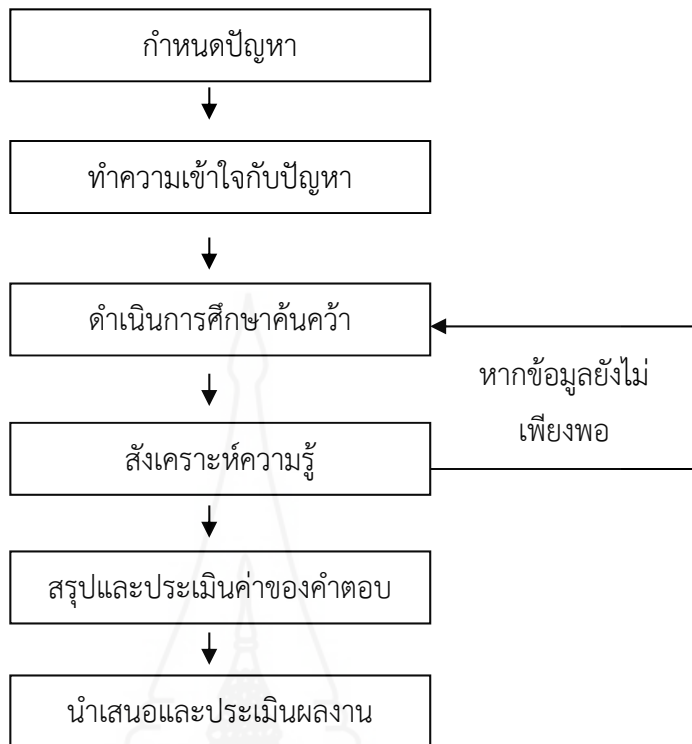
ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า กำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนและดำเนินการศึกษาค้นคว้าอย่างหลากหลาย

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามานำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง ประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ได้อ่านศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมเพียงใด โดยการตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มร่วมกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้อ่านจากระบบองค์ความรู้และนำเสนอในรูปแบบผลงานที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกคนและผู้เกี่ยวข้องกับปัญหา ร่วมกันประเมินผลงาน

จากเอกสารข้างต้นกล่าวได้ว่า ใน ปี 2546 นภา หลิมรัศม์ ได้เสนอขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเริ่มต้นด้วยการกำหนดปัญหาหรือสถานการณ์ ขั้นถัดมาเป็นการวิเคราะห์หรือทำความเข้าใจกับปัญหา เพื่อศึกษาค้นคว้า และนำความรู้มาสังเคราะห์ จนสรุปเป็นหลักการ รวมเป็น 9 ขั้นตอน ซึ่งมีหลายขั้นตอนและยุ่งยาก ถัดมาในปี 2550 กระทรวงศึกษาธิการได้เสนอไว้ 6 ขั้นตอนโดยมีเพิ่มเติมให้มีการนำเสนอและประเมินผลงานจากสิ่งที่ได้ค้นคว้ามานำมาในรูปแบบผลงาน ต่างจากขั้นตอนของ Hmelo และ Lin ที่เคยเสนอไว้เพียง 5 ขั้นตอนในปี 2000 มีขั้นการพบเป้าหมายแล้วแก้ไข เป็นการประเมินการแก้ปัญหาและผลที่ได้ถูกต้องหรือได้ผลอย่างไร อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพได้นั้นขึ้นกับบริบทของสถานการณ์ที่กำหนดและโรงเรียนเป็นสำคัญ ผู้วิจัยจึงขอนำเสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของกระทรวงศึกษาธิการในปี 2550 จึงสรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ได้ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1.6 ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ข้อดี และข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (นภา หลิมรัตน์, 2546) สรุปไว้ดังนี้

1.6.1 ข้อดีของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1. สนับสนุนให้มีการเรียนรู้อย่างลุ่มลึก (Deep Approach) ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนเรียนอย่างเข้าใจและสามารถจดจำได้นานเกิดเป็นการเรียนรู้ที่แท้จริง
2. สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นคุณสมบัติจำเป็นที่ทุกคนควรมี เพราะสามารถพัฒนาไปเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life Long Learner)
3. โจทย์ปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้ จะส่งผลให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของสิ่งที่เรียนกับการปฏิบัติงานในอนาคต ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้สามารถจดจำได้ดีขึ้น
4. ทั้งครูและผู้เรียนสนุกกับการเรียน ในส่วนผู้เรียนรู้สึกสนุกกับการเรียน เพราะได้มีบทบาทในการเรียนรู้เอง (Play Active Part) เช่นการอภิปรายถกเถียงในระหว่างการทำกลุ่มย่อย ฝ่ายครูเห็นพัฒนาการทางด้านความคิดและทักษะต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน นอกจากนี้ครู ยังได้มีโอกาสเรียนรู้ข้ามสาขาที่ตนชำนาญ เนื่องจากโจทย์เป็นแบบบูรณาการ โดยเรียนรู้ไปกับผู้เรียน สามารถเห็นความเชื่อมโยงของศาสตร์ต่าง ๆ ได้ชัดเจนขึ้น ทำให้เกิดความคิดกว้างไกล

5. ส่งเสริมสนับสนุนการทำงานเป็นทีม ซึ่งมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากกว่าการทำงานเดี่ยว

6. ส่งเสริมสนับสนุนให้มีโอกาสฝึกทักษะการสื่อสาร การแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การหาข้อสรุปเมื่อมีความขัดแย้ง เป็นต้น

1.6.2 ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1. ผู้เรียนอาจไม่มั่นใจในความรู้ที่ตนค้นคว้ามา เพราะไม่สามารถกำหนดวัตถุประสงค์อาจมีผลกระทบในทางลบเกี่ยวกับการเรียนได้
2. ต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้น ทั้งฝ่ายผู้เรียนและผู้สอน ฝ่ายผู้เรียน เนื่องจากต้องค้นคว้าและศึกษาด้วยตนเองจึงต้องการเวลามากขึ้นเมื่อเทียบกับการเรียนโดยการฟังบรรยาย ฝ่ายผู้สอนจะต้องใช้เวลาค่อนข้างมากในช่วงเตรียมการ ช่วงทำหน้าที่เป็นครูในกลุ่มย่อย (Tutor) เป็นต้น
3. เนื้อหาในสวน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน (Basic Sciences) ถูกตัดทอนลง ข้อความดังกล่าวเป็นความจริงแต่สิ่งที่ถูกตัดทอนออกไปอาจไม่มีความจำเป็นในการเรียนการสอนในสาขาวิชาแพทยศาสตร์หรืออาจไม่จำเป็นในการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี ดังนั้นเนื้อหาที่คงไว้จะเป็นเนื้อหาที่มีความเกี่ยวข้องกับวิชาชีพ หรือ การเรียนรู้ในชั้นปีที่สูงขึ้นต่อไป (Clinical Years) ดังนั้นจึงเป็นการเพิ่ม Relevancy of Knowledge ซึ่งน่าจะเป็นผลดีต่อผู้เรียนมากกว่า
4. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้ อาจไม่เหมาะกับผู้เรียนที่ไม่ชอบการอภิปรายถกเถียงชอบฟังมากกว่า
5. ในกรณีที่จำนวนผู้เรียนมาก ต้องการการลงทุนมาก ทั้งวัสดุ เวลา และยากในการบริหารจัดการแต่สามารถเป็นไปได้ในส่วนที่เป็นข้อเสีย จะเห็นได้ว่าจะต้องมีการติดตามและเฝ้าระวังการจัดการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง และทำการปรับเปลี่ยนแก้ไขตามเห็นสมควรเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน นอกจากนี้จะต้องมีการเตรียมผู้เรียนให้รับรู้และตระหนักถึงหน้าที่รับผิดชอบในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ให้คำปรึกษาในระยะแรกของการเรียนที่อาจยังปรับตัวไม่ได้ และต้องเตรียมครูให้ตระหนักถึงบทบาทที่เปลี่ยนไป ไม่ว่าจะเป็นการสอนในกลุ่มย่อย การเตรียมบทเรียน การวัดและการประเมินผล เป็นต้น ทั้งนี้หากได้ดำเนินการอย่างครบถ้วนจะสามารถลดทอนปัญหาหรือข้อเสียของการเรียนแบบนี้ลงได้บ้าง

1.7 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

โสภณ บำรุง และสมหวัง ไตรตันวงศ์ (2536, น. 25-35 อ้างถึงใน พรประพันธ์ เจริญพงศ์, 2555) กล่าวถึงประโยชน์ไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวได้ดีขึ้นต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในเรื่องข้อมูลข่าวสารในโลกปัจจุบัน
2. เสริมสร้างความสามารถในการใช้ทรัพยากรของผู้เรียนได้ดีขึ้น

3. ส่งเสริมการสะสมการเรียนรู้ และการคงรักษาข้อมูลใหม่ไว้ได้ดีขึ้น
4. เมื่อใช้ในการแก้ปัญหาของสหสาขาวิชา ทำให้สนับสนุนความร่วมมือมากกว่าการ
แข่งขัน
5. ช่วยให้เกิดการตัดสินใจแบบองค์รวมหรือแบบสหสาขาวิชาสำหรับปัญหาสุขภาพ
ที่สำคัญ

1.8 บทบาทของผู้สอนและบทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐาน

1.8.1 บทบาทของผู้สอน

ผู้สอนจะเป็นผู้จัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียน ให้มีวิธีการเรียนที่ถูกต้องและ
เสริมสร้างความคิดในระดับสูง เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ สร้างบทเรียนที่กระตุ้นให้
ผู้เรียนได้เรียนรู้ในเนื้อหาที่เป็นแนวคิดสำคัญของปัญหานั้นๆ ครูจะมีบทบาทหน้าที่ดังนี้ (สำนักงาน
เลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2550)

1. ผู้สอนต้องมุ่งมั่น ตั้งใจสูง รู้จักพัฒนาตนเอง
2. ผู้สอนต้องรู้จักผู้เรียนเป็นรายบุคคลเข้าใจศักยภาพของผู้เรียน
3. ผู้สอนต้องเข้าใจขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้อย่างถ่องแท้ทุกขั้นตอน
4. ผู้สอนต้องมีทักษะและศักยภาพสูงในการจัดการเรียนรู้และติดตาม
ประเมินผล
5. ผู้สอนต้องเป็นผู้อำนวยความสะดวกด้วยการจัดหา สนับสนุนสื่ออุปกรณ์
เรียนรู้ให้เหมาะสมเพียงพอ
6. ผู้สอนต้องมีจิตวิทยาสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียน
7. ผู้สอนต้องชี้แจงและปรับทัศนคติของผู้เรียนให้เข้าใจและเห็นคุณค่าของ
การเรียนรู้แบบนี้
8. ผู้สอนต้องมีความรู้ ความสามารถ ด้านการวัดและการประเมินผลผู้เรียน
ตามสภาพจริง

1.8.2 บทบาทของผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนเป็นผู้เรียน ดังนั้นนักเรียนจะ
มีบทบาทหน้าที่ดังนี้ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2550)

1. ผู้เรียนต้องปรับทัศนคติในบทบาทหน้าที่และการเรียนรู้ของตนเอง
2. ผู้เรียนต้องมีคุณลักษณะด้านการใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความรับผิดชอบสูง รู้จัก
การทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ

3. ผู้เรียนต้องได้รับการวางพื้นฐาน และฝึกทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น กระบวนการคิด การสืบค้นข้อมูล การทำงานกลุ่ม การอภิปราย การสรุป การนำเสนอผลงานและการประเมินผล

4. ผู้เรียนต้องมีทักษะการสื่อสารที่ดีพอ

2. โครงสร้างหลักสูตรและเนื้อหารายวิชาสิ่งแวดล้อม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนภูเก็ตไทยหัวอาเซียนวิทยาได้ใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 รายวิชาสิ่งแวดล้อม (ฝ่ายวิชาการโรงเรียนภูเก็ตไทยหัวอาเซียนวิทยา, 2557) ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาดังนี้

2.1 โครงสร้างรายวิชาสิ่งแวดล้อม

รายวิชาสิ่งแวดล้อมรหัสวิชา 31102 จำนวน 1.0 หน่วยกิต เวลาเรียน 40 ชั่วโมง แบ่งเป็น 2 หน่วยการเรียนรู้คือ โลกของสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม มีมาตรฐานตัวชี้วัดและโครงสร้างหลักสูตรรายวิชา แสดงดังตารางที่ 2.1

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

ตารางที่ 2.1 โครงสร้างหลักสูตรรายวิชาสิ่งแวดล้อม

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)
1	โลกของ สิ่งมีชีวิต	ว 2.1 ม.4-6/1, ม.4-6/2, ม.4-6/3 ว 8.1 ม.4-6/1, ม4-6/2, ม4-6/3, ม4-6/4, ม4-6/5, ม4-6/6, ม4-6/7, ม4-6/8, ม4-6/9, ม4-6/10, ม4-6/11, ม4-6/12	ระบบนิเวศในธรรมชาติจะมีความ สมดุลได้ก็ต่อเมื่อมีสภาพแวดล้อม ต่างๆ ที่เอื้ออำนวยต่อการดำรงชีวิต ของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ในระบบนิเวศ จนทำให้เกิดความหลากหลายของ ระบบนิเวศบนโลก ความหลากหลาย ทางชีวภาพมีความสำคัญต่อมนุษย์ มนุษย์ใช้ประโยชน์จากความ หลากหลาย ทางชีวภาพมากมาย การใช้ที่ขาดความระมัดระวังอาจ ส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทาง ชีวภาพได้ซึ่งทุกคนควรมีส่วนร่วมใน การดูแลและรักษา	20
2	สิ่งแวดล้อม	ว 2.2 ม.4-6/1, ม.4-6/2, ม.4-6/3 ว 8.1 ม4-6/1,ม 4-6/2, ม4-6/3, ม4-6/4, ม4-6/5, ม4-6/6, ม4-6/7, ม4-6/8, ม4-6/9, ม4-6/10, ม4-6/11, ม4-6/12	ความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่าง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตด้วยกันมี ความสัมพันธ์กันหลายระดับ ตั้งแต่ ระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และ ระดับโลกการเพิ่มขึ้นของประชากร มนุษย์ ส่งผลให้มีการใช้ ทรัพยากรธรรมชาติเพิ่มขึ้นเกิดปัญหา มลพิษทางด้านต่างๆ ตามมาควรต้องมี การเฝ้าระวัง อนุรักษ์ และพัฒนา ซึ่ง ทุกคนควรร่วมกันปฏิบัติ เพื่อให้เกิด การใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน	18
รวมตลอดภาคเรียน				38
สอบปลายภาคเรียน				2
รวม				40

2.2 เนื้อหาเรียน หน่วยการเรียนรู้เรื่องสิ่งแวดล้อม

เอกสารและหนังสือประกอบการเรียนในการสอนรายวิชาสิ่งแวดล้อมชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4-6 จัดทำขึ้นตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 หน่วยการเรียนรู้ เรื่องสิ่งแวดล้อม (ปัญหา แสวงหาคำตอบ และคณะ, 2551) มีเนื้อหาสาระสำคัญประกอบการเรียนดังนี้

2.2.1 ปัญหาป่าไม้

ป่าไม้ในประเทศไทยแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ป่าไม้ผลัดใบ ประกอบด้วยป่า ดิบชื้น ป่าดิบแล้ง ป่าดิบเขา ป่าสนเขา และป่าชายเลน และป่าผลัดใบ ประกอบด้วย ป่าผลัดใบในฤดู แล้ง ป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรัง นอกจากนี้ปัญหาการลดลงของป่าไม้เกิดจากสาเหตุดังนี้(1) การลักลอบตัดไม้ทำลายป่า (2) การบุกรุกพื้นที่ป่า ครอบครอง (3) การจัดสร้างสาธารณูปโภคของรัฐ (4) การส่งเสริมการปลูกพืช เลี้ยงสัตว์ และ 5. การเกิดไฟป่า ผลกระทบที่ตามมา เช่น เกิดการชำระ ล้างพังทลายของหน้าดิน เกิดน้ำท่วมในฤดูฝน แห้งแล้งในฤดูแล้ง ปัญหาโลกร้อน น้ำเสื่อมโทรมลง และพืชสัตว์มีจำนวนลดลง จึงต้องมีแนวทางการอนุรักษ์ป่าไม้ เช่น การกำหนดนโยบายแห่งชาติ การ ดำเนินงานด้านการอนุรักษ์ การทำสวนป่า สวนพฤกษศาสตร์ สวนรุกขชาติ การกำหนดชั้นคุณภาพ ของลุ่มน้ำ การส่งเสริมประชาสัมพันธ์ และให้การศึกษาแก่ประชาชน

2.2.2 ปัญหาสัตว์ป่า

ตาม พ.ร.บ. สงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 จำแนกสัตว์ป่าไว้ 3 ประเภท ดังนี้ประเภทที่ 1 สัตว์ป่าสงวนเป็นสัตว์ป่าหายากหรือกำลังจะสูญพันธุ์ มี 15 ชนิด ประเภทที่ 2 สัตว์ป่าคุ้มครอง เป็นสัตว์ที่ปกติไม่นิยมใช้เป็นอาหารและใช้เป็นอาหารทั้งที่ไม่ใช่ล่าเพื่อการค้า และล่าเพื่อการค้า ตามที่กฎกระทรวงเกษตรและสหกรณ์กำหนดไว้มีมากกว่า 200 ชนิด ประเภทที่ 3 สัตว์ป่าที่ไม่อยู่ใน 2 กลุ่ม การลดลงของทรัพยากรสัตว์ป่ามาจากการถูกทำลายโดยการล่า ไฟป่า การ สูญพันธุ์หรือลดน้อยลงไปตามธรรมชาติของสัตว์ป่าเอง การนำสัตว์ป่าต่างถิ่นเข้ามา การทำลายถิ่นที่ อยู่อาศัยของสัตว์ป่า การสูญเสียเนื่องจากสารพิษตกค้างเมื่อเกษตรกรใช้ ผลกระทบที่ตามมา เช่น ด้านเศรษฐกิจ การเป็นอาหาร ด้านวิทยาศาสตร์ การศึกษา การแพทย์ ระบบนิเวศเป็นตัวควบคุม สิ่งมีชีวิตอื่นๆ และคุณค่าของสัตว์ป่าต่อทรัพยากรธรรมชาติอื่นๆ สำหรับแนวทางการอนุรักษ์สัตว์ป่า เช่น กำหนดกฎหมายและวิธีการปฏิบัติอย่างเคร่งครัด การรณรงค์เผยแพร่ประชาสัมพันธ์ ให้ความ สำคัญในการอนุรักษ์สัตว์ป่าอย่างจริงจัง การไม่ล่าสัตว์ป่า การป้องกันไฟป่า ไฟป่านอกจากจะทำให้ ป่าไม้ถูกทำลายแล้วยังเป็นการทำลายแหล่งอาหารและที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าด้วย การปลูกฝังการ ให้ความรัก และเมตตาต่อสัตว์อย่างถูกวิธีการเพาะพันธุ์เพิ่มสัตว์ป่าที่กำลังจะสูญพันธุ์

2.2.3 ปัญหามลพิษทางน้ำ

น้ำมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ สัตว์และพืชถ้าขาดน้ำ เมื่อใดก็เป็นการยากที่มนุษย์สัตว์และพืชจะดำรงชีวิตอยู่ได้ การวัดคุณภาพน้ำพิจารณาจากค่าการ

ละลายของออกซิเจน การดำรงชีวิตก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำสาเหตุมาจากธรรมชาติมีสิ่งมีชีวิตล้มตายในแหล่งน้ำ น้ำทิ้งและสิ่งปฏิกูลจากแหล่งชุมชน การเกษตร เช่น ปุ๋ยเคมีและผงซักฟอก สารปราบศัตรูพืช ก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำเป็นอันตรายต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม แนวทางป้องกัน เช่น แก้ไขปัญหามลพิษทางน้ำ การควบคุมมลพิษทางน้ำโดยรัฐบาลต้องออกกฎหมายที่เหมาะสมโดยใช้วิธีชักจูงใจประชาชนและโรงงานอุตสาหกรรม ทั้งนี้เพื่อมิให้กระทบกระเทือนไปถึงผู้บริโภคมากเกินไป กำหนดวิธีการกำจัดน้ำเสียก่อนที่จะปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ การทำระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น

2.2.4 ปัญหามลพิษทางอากาศ

อากาศบริสุทธิ์ประกอบไนโตรเจน 78% ออกซิเจน 21 % คาร์บอนไดออกไซด์ 0.04% และก๊าซเฉื่อย มีอัตราส่วนค่อนข้างคงที่ แต่เมื่อใดก็ตามที่ส่วนประกอบของอากาศเปลี่ยนแปลงไปมีปริมาณ ของฝุ่นละออง ก๊าซ กลิ่น หมอกควัน ไอ ไอน้ำ เหม่าและกัมมันตภาพรังสีอยู่ในบรรยากาศมากเกินไป เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์ ไนโตรเจนไดออกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เป็นต้น เราเรียกสภาวะดังกล่าวว่า “อากาศเสีย” หรือ “มลพิษทางอากาศ” สารมลพิษทางอากาศเหล่านี้มาจากแหล่งกำเนิดจาก 2 กลุ่มใหญ่ คือ เกิดจากมนุษย์และแหล่งธรรมชาติซึ่งส่งผลกระทบต่อดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม แนวทางการป้องกันและแก้ปัญหา เช่น ลดสารภาวะมลพิษทางอากาศจากแหล่งกำเนิด เชื่อมงวดกับมาตรการในการลดผลกระทบด้านภาวะมลพิษทางอากาศจากภาคอุตสาหกรรม โดยตรวจสอบการปล่อยมลสารต่างๆ จากภาคอุตสาหกรรมให้อยู่ในระดับมาตรฐาน สนับสนุนการใช้เทคโนโลยีการเกษตรปรับปรุงระบบการกำจัดขยะมูลฝอยชุมชนให้มีการบริหารจัดการแบบครบวงจร ถูกหลักวิชาการ เพื่อลดการเผาขยะในที่โล่ง

2.2.5 ปัญหามลพิษทางดิน

ดินเป็นสิ่งที่จำเป็นและใช้ในการเพาะปลูกดังนั้นหากดินไม่เหมาะสมสำหรับการใช้งานและเติบโตของสิ่งมีชีวิต นั้นหมายถึงเกิดมลพิษทางดินโดยมีสาเหตุมาจากสภาพธรรมชาติ ได้แก่ สภาพที่เกิดตามธรรมชาติของบริเวณนั้นๆ การกระทำของมนุษย์ การใช้สารเคมีและสารกัมมันตรังสี สารเคมี การใส่ปุ๋ยการใช้ยาปราบศัตรูพืชและสัตว์ การทิ้งขยะมูลฝอยและของเสียต่างส่งผลกระทบต่อเกิดมลพิษทางดิน เป็นอันตรายต่อมนุษย์ ทำให้เกิดพิษทางอ้อม โดยได้รับเข้าไปในรูปของน้ำดื่มที่มีสารพิษปะปนโดยการรับประทาน พืชผักที่ปลูกในดินที่มีการสะสมตัวของสารที่มีพิษและเป็นอันตรายต่อสัตว์ คล้ายคลึงกับของมนุษย์ แต่สัตว์มีโอกาสได้รับพิษมากกว่า การแก้ป้องกันและแก้ปัญหาหามลพิษทางดิน เช่น ใช้มาตรการทางกฎหมายควบคุมการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรดินเพื่อควบคุมการใช้ที่ดินให้เหมาะสม ใช้มาตรการทางเทคโนโลยีป้องกัน แก้ไขปัญหามลพิษทางดินโดยการควบคุมการกำจัดของเสียและแหล่งกำเนิดต่างๆ ตลอดจนควบคุมการใช้สารเคมีให้เหมาะสม และควร

ต้องมีการสำรวจ ตรวจสอบ และเฝ้าระวังคุณภาพดินโดยสม่ำเสมอใช้มาตรการทางการศึกษา ให้ ความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการป้องกันและแก้ไขมลพิษดิน

2.2.6 ปัญหาการขึ้นโอโซนภาวะโลกร้อนและเอลนีโญ-ลานีญา

ก๊าซโอโซนในชั้นบรรยากาศนี้มีหน้าที่ดูดซับรังสีทุกชนิดที่แผ่ออกมา จากดวงอาทิตย์ไว้ไม่ให้ส่องไปยังโลกทั้งหมด โดยเฉพาะรังสีอัลตราไวโอเล็ต หากโอโซนโดนทำลายไป ทำให้เกิดรูโหว่ขนาดใหญ่ของชั้นโอโซน รังสีผ่านมายังโลกได้มากขึ้นจนทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้น เรียกว่า "ปรากฏการณ์เรือนกระจก" หรือ ภาวะโลกร้อน เป็นภาวะที่อุณหภูมิโดยเฉลี่ยของโลกสูงขึ้น เกิดมาจาก"ปรากฏการณ์เรือนกระจก" (greenhouse effect) ตัวการที่ทำให้เกิดขึ้น นั่นคือแก๊สเรือนกระจกเช่นไอน้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มีเทน (CH₄) ซีเอฟซี (CFCs) และไนตรัสออกไซด์ (N₂O) ในบรรยากาศโมเลกุลเหล่านี้มีพลังงานสูงซึ่งมีการถ่ายเทพลังงานซึ่งกันและกันทำให้อุณหภูมิในชั้นบรรยากาศสูงซึ่งการถ่ายเทพลังงานและความยาวคลื่นของโมเลกุลเหล่านี้ต่อไป ซึ่งส่งผลกระทบต่อสภาพภูมิอากาศ ผลกระทบต่อแหล่งสิ่งแวดล้อม แนวทางการลดภาวะโลกร้อน จึงเป็นหน้าที่ของทุกคน ภาครัฐต้องออกมาตรการควบคุมการปล่อยแก๊สที่เป็นสาเหตุให้เกิดภาวะโลกร้อน

ภาวะโลกร้อนกระทบต่อบริเวณของมหาสมุทรมีการหมุนเวียนของกระแสน้ำ ผิวหน้าจากบริเวณหนึ่งไปยังอีกบริเวณหนึ่ง ซึ่งเป็นผลอันเนื่องมาจากการพัดของลมสินค้า ในมหาสมุทรที่ใหญ่ที่สุดในโลกอย่างมหาสมุทรแปซิฟิก ลมสินค้าจะพัดให้กระแสน้ำ ผิวหน้าไหลจากทิศ ตะวันออก ไปยังทิศตะวันตก แต่ถ้าลมสินค้ามีการพัดที่ผิดปกติ จะทำให้การเคลื่อนที่ของกระแสน้ำ ผิวหน้าของมหาสมุทรแปซิฟิกเปลี่ยนไป เกิดปรากฏการณ์ได้ 2 แบบ คือ เอลนีโญ (El Nino) และ ลานีญา (La Nina)

เอลนีโญ คือ ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นจากการไหลย้อนกลับของ ผิวหน้าทะเลที่อุ่น ผลกระทบในประเทศไทย ทำให้ปริมาณน้ำขาดแคลนหนักถึงหนักมากในบางพื้นที่ เกิดความขัดแย้ง การแย่งน้ำระหว่างผู้ใช้น้ำภาคส่วนต่าง ๆ (ชุมชนเมือง ชุมชนเกษตรกรรม อุตสาหกรรม และท่องเที่ยว เป็นต้น) ปริมาณน้ำกักเก็บไม่เพียงพอต่อการทำนา

ลานีญา คือ ปรากฏการณ์ที่ผิวหน้าทะเลบริเวณตอนกลางและตะวันออกของ มหาสมุทรแปซิฟิกมีอุณหภูมิต่ำกว่าปกติ เมื่อลมสินค้ามีกำลังแรงมากกว่าปกติ ทำให้กระแสน้ำผิวหน้า ของมหาสมุทรแปซิฟิกเคลื่อนที่จากทิศตะวันออกไปยังทิศตะวันตกมากขึ้นผลกระทบในประเทศไทย ฤดูฝนน้ำฝนจะสูงกว่าปกติ ฤดูหนาวปลายปีที่เกิด - ต้นปี ทั่วประเทศจะมีอุณหภูมิต่ำกว่าปกติ

2.2.7 การจัดการและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หมายถึง การดำเนินงานต่อ ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านการจัดหา การเก็บรักษา การ ซ่อมแซม การใช้อย่างประหยัด และการสงวนรักษา เพื่อให้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมนั้น

สามารถใช้อำนาจประโยชน์แก่มวลมนุษยชาติได้ใช้ตลอดไป อย่างไม่ขาดแคลน แนวทางการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เช่น การจัดตั้งชมรมหรือสมาคมการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรธรรมชาติขึ้น ได้แก่ สมาคมการอนุรักษ์ป่าไม้ สมาคม การอนุรักษ์ดิน มูลนิธิคุ้มครองสัตว์ป่า และพรรณพืชแห่งประเทศไทย เป็นต้น การออกกฎหมายควบคุม กฎหมายนับว่าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างหนึ่งในการดำเนินการจัดการและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เช่น กฎหมายการควบคุมป่าสงวน กฎหมายควบคุมและคุ้มครองสัตว์ป่า กฎหมายควบคุมการทำเหมืองแร่ กฎหมายรักษาความสะอาดของบ้านเมือง กฎหมายการก่อตั้งอุทยานแห่งชาติ เป็นต้น การให้การศึกษาแก่ประชาชน ควรจะจัดสอดแทรกเข้าไปทุกระดับตั้งแต่ประถมศึกษา ถึงชั้นอุดมศึกษา การโฆษณาทางวิทยุ โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์และสื่อมวลชนอื่น ๆ จัดตั้งหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรง เพื่อทำหน้าที่ประสานงานกับหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินการอย่างอิสระในการอนุรักษ์ และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หมายถึง การใช้ทรัพยากรธรรมชาติด้วยวิธีการฉลาดเหมาะสม โดยใช้อย่างประหยัด ให้เกิดประโยชน์และเกิดคุณค่ามากที่สุด รวมทั้งการปรับปรุงของเสียให้นำกลับมาใช้ใหม่ เพื่อให้เกิดการสูญเสียน้อยที่สุด โดยมีหลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมซึ่งมีแนวทางการอนุรักษ์ดังนี้ การใช้แบบยั่งยืน การกักเก็บ การรักษาซ่อมแซม การฟื้นฟู และการป้องกัน

3. ทักษะการแก้ปัญหา

3.1 ความหมายทักษะการแก้ปัญหา

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายเกี่ยวกับทักษะการแก้ปัญหาไว้ดังนี้ Soden (1994 อ้างถึงใน จตุพล แสนสุข, 2556) กล่าวว่า ทักษะการแก้ปัญหา เป็นการเรียนรู้หรือความสามารถในการศึกษาหาความรู้ถือเป็นความสามารถในการคิดเหมือนกัน ผู้เรียนจะเป็นคนใช้สมองในการประมวลผลและคิดไตร่ตรองเมื่อมีข้อมูลใหม่ผ่านเข้ามาและสามารถที่จะนำข้อมูลนั้นกลับมาใช้ใหม่เมื่อเขาต้องการ

DeLoache Miller และ Pierroutsakos (1998) ได้ให้ความหมายของทักษะการแก้ปัญหาหมายถึง ความสามารถในการคิดอย่างเป็นนามธรรมที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหา การวางแผนในอนาคตและการมองหาความช่วยเหลือจากบุคคลอื่น ๆ

Weir (1974) ได้ให้ความหมายของทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญาและความคิดที่นำเอาประสบการณ์เดิมมาใช้ในการแก้ปัญหาที่ประสบใหม่

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้ให้ความหมายของทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง การใช้ประสบการณ์ที่ค้นพบด้วยตนเองที่เกิดจากการสังเกต การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การตีความและการสรุปความเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล

มณฑรา ธรรมบุศย์ (2551) กล่าวว่า ทักษะการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการรู้จักขอความช่วยเหลือจากผู้อื่นในยามจำเป็น รู้จักพัฒนาและประเมินทางเลือกในการแก้ปัญหาสามารถหาทางแก้ปัญหาและวางแผนแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

ประเสริฐ ต้นสกุล (2551) กล่าวว่า ทักษะการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการวิเคราะห์ สถานการณ์ การประดิษฐ์คำตอบการพิจารณาผลพวงและการหาวิธีการที่เหมาะสม

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญาในการนำความรู้หรือประสบการณ์มาจัดการปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการอย่างเป็นระบบและเหมาะสม

3.2 ความสำคัญของทักษะการแก้ปัญหา

ความสำคัญของทักษะการแก้ปัญหาที่นักจิตวิทยาและนักวิชาการได้ศึกษาและให้ความสำคัญไว้มีดังนี้

Eberle และ Slanish (1996 อ้างถึงในสุวิทย์ มูลคำ, 2547, น. 15) กล่าวถึง ทักษะการแก้ปัญหา ว่า ในชีวิตประจำวันของคนเรานั้นมักจะพบปัญหาต่าง ๆ มากมาย เช่น ปัญหาส่วนตัว ปัญหาเกี่ยวกับการทำงานปัญหาทางสังคม เป็นต้น ผู้คิดแก้ปัญหาจะต้องศึกษาถึงสาเหตุที่มาของปัญหา ซึ่งจะมีลักษณะแตกต่างกัน และจะพยายามคิดค้นหาวิธีการที่เหมาะสมที่สุดเพื่อจะแก้ไข การคิดหาวิธีการอาจได้มาโดยการศึกษาหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ การขอคำปรึกษาจากผู้ที่มีประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องนั้นมาก่อน แล้วจึงตัดสินใจเลือกวิธีที่ดีที่สุดในการตัดสินใจนั้น ไม่ว่าจะเรื่องเล็กน้อยหรือเรื่องใหญ่ ที่อาจทำให้วิถีชีวิตต้องเปลี่ยนไป บ่อยครั้งเราอาจมีคำตอบ มากกว่าหนึ่ง ซึ่งมักเกิดจากการเปลี่ยนรูปแบบในการคิดของตนเอง การฝึกฝน ทักษะการแก้ปัญหานั้นจะเกิดขึ้นตั้งแต่ช่วงแรกของชีวิต จึงทำให้สามารถที่จะเห็นทางเลือกต่าง ๆ ได้ และจะทวีความยากมากขึ้นเมื่อเราเติบโตเป็นผู้ใหญ่ขึ้นไป รวมทั้งลักษณะนิสัยส่วนบุคคลก็มีส่วนสัมพันธ์กับรูปแบบทางความคิดที่จะทำให้เราพบทางเลือกใหม่และวิธีการแก้ปัญหาที่ต่างออกไปจากเดิม

สุวิทย์ มูลคำ (2547) กล่าวว่า ทักษะการแก้ปัญหาถือว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่สุดของการคิดทั้งหมด การแก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญต่อวิถีการดำเนินชีวิตในสังคมของมนุษย์ ซึ่งจะต้องใช้การคิดเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นตลอดเวลา ทักษะการคิดแก้ปัญหาเป็นทักษะที่เกี่ยวข้องและมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตที่อุ่นวยสับสนได้เป็นอย่างดี ผู้ที่มีทักษะการคิดแก้ปัญหาจะสามารถเผชิญกับภาวะสังคมที่เคร่งเครียดได้อย่างเข้มแข็ง ทักษะการแก้ปัญหาจึงมิใช่เป็นเพียงการรู้จักคิดและรู้จักการใช้

สมองหรือเป็นทักษะที่มุ่งพัฒนาสติปัญญาแต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ยังเป็นทักษะที่สามารถพัฒนาทัศนคติ วิธีคิด ค่านิยมความรู้ ความเข้าใจในสภาพการณ์ของสังคมได้ดีอีกด้วย

3.3 ลักษณะของทักษะการแก้ปัญหา

สำนักงานเลขาธิการการศึกษา (2550, น. 1-3) ได้กล่าวถึง ลักษณะของทักษะการแก้ปัญหาซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ทักษะการแก้ปัญหาต้องเป็นการกระทำที่มีจุดมุ่งหมาย การกระทำที่ขาดจุดมุ่งหมายไม่นับว่าเป็นการแก้ปัญหา
2. ทักษะการแก้ปัญหามีวิธีการหลายวิธี ผู้แก้ปัญหจะต้องเลือกวิธีที่เหมาะสมกับความต้องการและความสามารถของตน
3. วิธีการทักษะการแก้ปัญหาแต่ละปัญหาอาจจะใช้วิธีการที่ต่างกันอย่างขึ้นกับความเหมาะสม ปัจจัยหรือบริบทที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นๆ
4. ทักษะการแก้ปัญหจะต้องอาศัยความรู้แจ้งเห็นจริงคือ ในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งจะต้องศึกษาปัญหาให้เข้าใจถ่องแท้เสีย ค่อยจึงจะสามารถแก้ปัญหานั้นได้
5. ทักษะการแก้ปัญหาเป็นการสร้างสรรค์ คือ เมื่อแก้ปัญหานั้นได้สำเร็จจะต้องได้ความรู้เกิดขึ้นและผู้แก้ต้องมีสติปัญญาองกวมขึ้นด้วย
6. ปัญหาที่นำมาแก้ต้องไม่เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นอยู่เป็นประจำเพราะกิจกรรมที่เกิดขึ้นเป็นประจำไม่ถือว่าเป็นปัญหา
7. กระบวนการที่ทำไปโดยไม่มีแบบแผนไม่ถือว่าเป็นกระบวนการทักษะการแก้ปัญหา
8. กิจกรรมที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาเดิมไม่ได้ ไม่ถือว่าเป็นทักษะการแก้ปัญหา
9. กิจกรรมที่ทำไปเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาไม่ถือว่าเป็นกระบวนการทักษะการแก้ปัญหา
10. ทักษะการแก้ปัญหาย่อมประกอบด้วยการศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์

3.4 ขั้นตอนในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้น ควรคำนึงถึงขั้นตอนในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยโดยนักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งขั้นตอนในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาวัว ซึ่ง เป็นประโยชน์สำคัญในการนำมาใช้ในกระบวนการคิดและแก้ปัญหาดังนี้

Bloom (1956) ได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาวัว 6 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นเมื่อนักเรียนได้พบปัญหา นักเรียนจะคิดค้นสิ่งที่เคยพบเห็นและเกี่ยวข้องกับปัญหา

2. ชั้นนักเรียนจะใช้ประโยชน์จากชั้นที่ 1 มาสร้างรูปแบบปัญหาขึ้นมาใหม่
3. ชั้นการแยกแยะของปัญหา
4. ชั้นการเลือกใช้ทฤษฎี หลักการ ความคิด และวิธีการที่เหมาะสมกับปัญหา
5. ชั้นการใช้ข้อสรุปของวิธีการมาแก้ปัญหา
6. ชั้นผลที่ได้จากการแก้ปัญหา

Guilford (1967) ได้กำหนดขั้นตอนในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาไว้ 5 ขั้นตอน

ดังนี้

ขั้น 1 เตรียมการ เป็นขั้นของการตั้งปัญหาหรือค้นปัญหา

ขั้น 2 วิเคราะห์ปัญหา เป็นขั้นของการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา

ขั้น 3 เสนอแนวทางในการแก้ปัญหา เป็นการหาวิธีแก้ปัญหา

ขั้น 4 ตรวจสอบผล เป็นการเสนอกฎเกณฑ์เพื่อตรวจสอบผลลัพธ์

ขั้น 5 การนำไปประยุกต์ใหม่ เป็นการนำวิธีการที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสข้างหน้า

Weir (1974) ได้เสนอขั้นตอนในทักษะการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน มีดังนี้

ขั้น 1 ตั้งปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกปัญหาภายในขอบเขตที่กำหนด

ขั้น 2 วิเคราะห์ปัญหา โดยแยกแยะจากลักษณะที่สำคัญ หมายถึง ความสามารถในการ

การบอกสาเหตุที่แท้จริงหรือสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด

ขั้น 3 เสนอวิธีแก้ปัญหาและตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา

ขั้น 4 การตรวจสอบผลลัพธ์จากการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการอภิปรายผลที่เกิดขึ้นหลังจากใช้วิธีการแก้ปัญหาว่าผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร

นอกจากนี้ Weir ยังได้กล่าวถึงหลักการแก้ปัญหา (Perception for Problem Solution) ไว้ 6 ประการดังนี้

1. เริ่มต้นการวิเคราะห์ปัญหา ว่าคืออะไร ทบทวนสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหลาย ๆ ครั้งจนกระทั่งได้รูปแบบที่ครอบคลุมเรื่องทั้งหมดต่อไป คือ การแยกแยะปัญหาที่แท้จริงสิ่งที่ปรากฏชัดเจนเห็นได้ง่าย จากนั้นนำไปโยงกับปัญหาใกล้เคียง ๆ ตัวเข้ากับปัญหาทั้งหมดซึ่งบางครั้งอาจเป็นส่วนหนึ่งเท่านั้นที่แฝงอยู่ในปัญหา หลักการในข้อนี้คือหาความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ย่อย ๆ และความเหมาะสมของเหตุการณ์นั้น ๆ

2. การตัดสินใจในการนิยามปัญหา ซึ่งหลักการข้อนี้ จะช่วยคลี่คลายข้อสงสัยที่ติดอยู่ในใจ ลักษณะปัญหาส่วนใหญ่ คือเรื่องของการให้ความหมายของคำ(Semantic) บ่อยครั้งที่ใช้เวลามากกว่าครึ่งหนึ่งของการแก้ปัญหา คือ การให้ความหมายที่คำนึงถึงความเหมาะสมของข้อความ

มากกว่า ความเป็นจริงสามารถหลีกเลี่ยงปัญหานี้ได้ โดยการสร้างนิสัยระมัดระวังการนิยาม ความหมายของคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

3. การเรียบเรียงเหตุการณ์ต่าง ๆ ของปัญหาผู้ศึกษาอาจพบว่ามีความยุ่งยากในการ ตัดสินใจในความสัมพันธ์ของปัญหา เช่น ปัญหา B และ C ว่าอะไรมีความสัมพันธ์สูงกว่ากัน เมื่อ ได้รับข้อมูล A น้อยกว่า B และข้อมูล A มากกว่า C จะเห็นว่าความยุ่งยากจะเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย เท่านั้นหากนำปัญหานั้น ๆ จัดให้อยู่ในแบบของตรรกศาสตร์ ซึ่งเทียบได้เท่ากับ B มากกว่า A และ A มากกว่า C

4. ถ้าพบว่าไม่มีทางหาคำตอบจากวิธีการเดิมให้หาวิธีการใหม่ โดยการไต่ตรอง หนทางที่เป็นไปได้และกำหนดตัวเลือกจากหนทางที่เป็นส่วนใหญ่ ๆ ของปัญหาทั้งหมด ถ้ามีตัวเลือก มากก็ยังสามารถหาหนทางแก้ไขปัญหาให้ดีขึ้นได้

5. ให้หยุดพักเมื่อติดขัดหรือพบอุปสรรค วิธีการแก้ปัญหาลดครั้งปัญหาวิ่งเข้ามาหาโดยที่ไม่ได้ไปเกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น ๆ เลย ความคิดใหม่อาจจะเกิดขึ้นในขณะที่กำลังอาบน้ำ หรือ โยนหวด ซึ่งมีจุดเสมอถึงเรื่อง 3 Bs ซึ่งได้แก่ Bus Bath และ Bed เป็นสถานการณ์ที่เราค้นพบสิ่ง ที่ยิ่งใหญ่ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้

6. ปรึกษาปัญหากับผู้อื่น ควรมีการอภิปรายกับบุคคลอื่น ๆ ซึ่งจะทำให้เกิดแนวคิด ต่าง ๆ ที่อาจมองข้ามไป ซึ่งการอภิปรายปัญหาตลอดจนวิธีการต่าง ๆ นี้จะช่วยในการแก้ปัญหาได้ สำเร็จเป็นอย่างมากโดยทั่วไปหลักการเหล่านี้สามารถลดลง เหลือเพียง 2 ประการ คือ พิจารณา ก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ และทดลองด้วยวิธีการอื่น ถ้าพบว่ากำลังติดอยู่ในอุปสรรคที่แก้ไขไม่ได้ เพื่อ ปรับปรุงช่องทางในการแก้ปัญหา ควรเปิดใจกว้างเพื่อรับความคิดใหม่และอย่าเสียเวลากับการทำ อะไรซ้ำ ๆ เมื่อสิ่งเหล่านั้นมองไม่เห็นทางสำเร็จ

Polya (1975) เป็นอีกผู้หนึ่งที่ได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาไว้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจในปัญหา พยายามเข้าใจในข้อมูลต่างๆ ของปัญหา สรุป วิเคราะห์ แปลความ ทำความเข้าใจให้ได้ว่าโจทย์ถามอะไร โจทย์ให้ข้อมูลอะไรบ้างและข้อมูลมี เพียงพอหรือไม่

ขั้นที่ 2 การแยกแยะปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อสะดวกในการลำดับขั้นตอนใน การแก้ปัญหา และวางแผนว่าจะใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา เช่น การลองผิดลองถูก การหา รูปแบบ การหาความสัมพันธ์ของข้อมูล ตลอดจนความสอดคล้องของปัญหาเดิมที่เคยทำมา

ขั้นที่ 3 การลงมือทำตามแผน ขั้นนี้จะรวมถึงวิธีการปัญหาด้วย ถ้าขาดทักษะใด จะต้องเพิ่มเติมเพื่อให้การนำมาใช้เกิดผลดี

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบวิธีการและคำตอบที่ได้รับ ทั้งนี้เพื่อแน่ใจว่าสามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง การทำเช่นนี้จะทำให้สามารถคาดการณ์กลยุทธ์ที่ใช้แก้ปัญหาในอนาคต

Hodgkin และ Knox (1975) ได้วิเคราะห์ขั้นตอนในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับการรักษาผู้ป่วยของแพทย์ซึ่งมีอยู่ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเก็บรวบรวมข้อมูล (data gathering) ขั้นตอนนี้จะเป็นการตั้งคำถามเพื่อให้ได้ข่าวสารที่ทำให้ทราบถึงอาการของผู้ป่วย ซึ่งข้อมูลที่ได้ในตอนแรกนี้จะ เป็นความรู้พื้นฐานในเรื่องที่จะแก้ปัญหา

ขั้นที่ 2 การตั้งสมมติฐานทั่วไป (hypothesis generation) ขั้นตอนนี้จะเป็นการตั้งสมมติฐานของโรคหลาย ๆ อย่าง และการตั้งสมมติฐานนี้ผู้ที่มีประสบการณ์มาก ๆ จะมีพิสัยการตั้งสมมติฐานได้กว้างกว่าหรือมากกว่าคนที่มีความประสบการณ์น้อย

ขั้นที่ 3 การตั้งสมมติฐานที่เหมาะสมตรงกับปัญหา (hypothesis refinement) หลังจากได้สมมติฐานที่มีโอกาสเป็นไปได้แล้ว การได้ข้อมูลเพิ่มเติมเช่น ประวัติคนไข้ ผลการทดลองในห้องปฏิบัติการมาพิจารณา จะทำให้เกิดการตั้งสมมติฐานที่เหมาะสมตรงกับปัญหาที่ประสบอยู่ ขั้นตอนนี้เป็นการตัดสินใจเลือกสมมติฐานอย่างใดอย่างหนึ่งที่มีแนวโน้มว่าถูกต้องมากที่สุด

ขั้นที่ 4 การจัดการคนไข้ (Patient management) ในขั้นตอนนี้อาจเกี่ยวข้องกับขั้นตอนอื่น ๆ และภายหลังจากการรักษาแล้วจะมีการสังเกตติดตามผล ความก้าวหน้า และการตรวจเยี่ยมคนไข้ทั้งระยะสั้นและระยะยาว

Dewey (1976) ได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ (Preparation) หมายถึง ขั้นการตั้งปัญหา หรือค้นหาว่าปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์คืออะไร หรือค้นหาข้อมูลที่แท้จริงของปัญหานั้น ๆ
2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) หมายถึง ขั้นในการพิจารณาว่ามีสิ่งใดบ้างที่เป็นสาเหตุของปัญหาหรือมีสิ่งใดบ้างที่ไม่ใช่สาเหตุสำคัญของปัญหา
3. ขั้นในการเสนอแนวทางการแก้ปัญหา (Production) หมายถึง การหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหาแล้วเสนอออกมาในรูปของวิธีการ ในที่สุดจะได้ผลลัพธ์ออกมา
4. ขั้นตรวจสอบผล (Verification) หมายถึง ขั้นในการนำเสนอเกณฑ์เพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอวิธีการแก้ปัญหาถ้าผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ต้องมีการเสนอวิธีการแก้ปัญหาใหม่จนกว่าจะได้วิธีการที่ดีหรือถูกต้องที่สุด
5. ขั้นการนำไปประยุกต์ใหม่ (Reapplication) หมายถึง การนำวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสข้างหน้าเมื่อพบเหตุการณ์คล้ายกับเหตุการณ์ที่เคยพบมาแล้ว

จากที่กล่าวมาทำให้ผู้วิจัยมองเห็นขั้นตอนในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของ Bloom ในปี 1956 ที่เสนอไว้ 6 ขั้นตอน ถัดมาได้มีการปรับขั้นตอนโดย Hodgkin Knox และ

Polya ในปี 1975 และเสนอไว้ 4 ขั้นตอนซึ่งสอดคล้องกับ Weir 1974 ที่เสนอไว้ คือ ตั้งปัญหา วิเคราะห์ปัญหา เสนอวิธีแก้ปัญห และ การตรวจสอบผลลัพธ์ แต่มีความขัดแย้งกับ Guilford และ Dewey ในปี 1967 ที่เคยเสนอไว้ 5 ขั้นตอน โดยมีขั้นที่ 5 การนำไปประยุกต์ใหม่ แสดงให้เห็นว่ายังมี การถกเถียงกันในขั้นตอนในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญห ดังนั้นสรุปได้ว่านักการศึกษาส่วนใหญ่ เสนอ 4 ขั้นตอนในการพัฒนาทักษะแก้ปัญห คือ ตั้งปัญหา วิเคราะห์ปัญหา เสนอวิธีแก้ปัญห และ การตรวจสอบผลลัพธ์ ผู้วิจัยเลือกใช้ขั้นตอนในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหของ Weir เป็นแนวทาง ในการวัดทักษะแก้ปัญหโดยมีทักษะในด้านต่างๆดังนี้

1. การตั้งปัญหา เป็นความสามารถในการระบุปัญหา สิ่งที่ทำให้เกิดปัญหา โดย พิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนด โดยสามารถตอบได้ว่าอะไรคือปัญหาจาก สถานการณ์นั้น
2. การวิเคราะห์ปัญหา เป็นความสามารถคิดพิจารณาปัญหา แยกแยะสาเหตุของ ปัญหา อธิบายปัญหาเพื่อบอกความสัมพันธ์ของปัญหาที่พบ
3. การเสนอวิธีการแก้ปัญห เป็นความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญห การ สืบค้น การทดลอง การรวบรวม โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนด
4. การตรวจสอบผลลัพธ์ เป็นความสามารถในเชิงอธิบายผลที่เกิดขึ้นหลังจากการ แก้ปัญหานั้นว่า สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่และผลที่เกิดขึ้นควรเป็นอย่างไร

3.5 พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการแก้ปัญห

Whimbey และ Lochhead (1980) กล่าวถึง พฤติกรรมผู้แก้ปัญหที่ดี โดยทั้งคู่ตั้ง คำถามว่า ทำไมบางคนแก้ปัญหได้ดีกว่าคนอื่น ๆ จนพบคำตอบว่าผู้ที่แก้ปัญหได้สำเร็จควร แสดงออกพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการแก้ปัญห 5 ข้อดังนี้

1. คิดบวก
2. คำนึงถึงความถูกต้องแม่นยำ
3. แยกประเด็นปัญหาออกเป็นส่วนๆ
4. หลีกเลี่ยงการคาดเดา เช่น เมื่อเครื่องมือเสีย มักจะเดาก่อนว่า ต้องเปลี่ยน อุปกรณ์หลายตัว ทั้งที่พบว่าแตกหักเพียงชิ้นเดียว เพื่อส่งไปซ่อมแซม ดังนั้นควรมีการพิจารณา ค่าใช้จ่าย
5. ลงมือแก้ปัญห

Polya (1975) กล่าวว่า การแสดงออกพฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการแก้ปัญหที่ดีที่สุดใน การแก้ปัญหามากมาย จะพบพฤติกรรมของผู้แก้ปัญหต่างๆ ดังนี้

การแสดงออกที่บ่งชี้พฤติกรรมทักษะการแก้ปัญหา เช่น คาคการณ์ ตรวจสอบ จัดลำดับ มีความรับผิดชอบ จัดสัดส่วน ลำดับความสำคัญ ให้เหตุผล แก้สมการ มองหารูปแบบ วาดภาพ แก้ไขปัญหาได้ง่ายกว่า จัดรูปแบบ คัดย้อนกลับ ใช้สูตร มีความเฉลียวฉลาด เป็นต้น

3.6 การวัดทักษะการแก้ปัญหา

3.6.1 ประเภทการวัดทักษะการแก้ปัญหา

แบบทดสอบที่ใช้วัดทักษะการแก้ปัญหามีหลายชนิด หลายรูปแบบ และข้อคำถามในแบบทดสอบที่ใช้ก็มีหลากหลายทั้งรูปแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ รูปแบบปรนัยชนิดถูกผิด หลายตัวเลือก รูปแบบอัตนัยชนิดเติมข้อความหรือบรรยายเป็นความเรียง โดยแบบทดสอบแต่ละชนิดหรือรูปแบบข้อคำถามแต่ละรูปแบบก็จะมีจุดเด่นและข้อจำกัดที่แตกต่างกันมี 6 ประเภท (บรรดล สุขปิติ, 2542) ดังนี้

1. แบบทดสอบการจัดการปัญหา แบบทดสอบการจัดการปัญหา (management problem) เป็นแบบทดสอบประเมินทักษะการแก้ปัญหาที่มีลักษณะคล้ายแบบทดสอบแบบถูกผิดหลายตัวเลือก หรือคล้ายกับแบบสำรวจรายการ (checklist) กล่าวคือแบบทดสอบจะกำหนด “สถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้ และมีข้อคำถามในลักษณะที่ให้เลือกว่าในการแก้ไขปัญหานั้นท่านจะปฏิบัติหรือไม่ ปฏิบัติ โดยกำหนดรายการที่เป็นการปฏิบัติให้พิจารณาหลาย ๆ รายการ แบบทดสอบการจัดการปัญหานี้ ไม่ใช่แบบทดสอบที่มีข้อคำถามแบบถูกผิดตามปกติธรรมดาที่ถามความรู้ความจำตามเนื้อหาที่ลอกหรือสรุปมาจากตำราโดยตรง ซึ่งจะใช้ความสามารถทางสมองเพียงการระลึกได้ของเนื้อหาวิชาที่เคยเรียนมาเท่านั้น แต่แบบทดสอบที่เรียกชื่อว่าแบบทดสอบการจัดการปัญหานี้จะต้องใช้สมองขั้นสูงเพื่อวิเคราะห์ รวมทั้งประเมินเพื่อตัดสินใจว่าจะเลือกปฏิบัติในสถานการณ์ที่เป็นตัวเลือกใดเพื่อการแก้ปัญหาโดยสามารถจะเลือกตอบได้มากกว่าที่พิจารณาแล้วเห็นว่าจำเป็นต้องปฏิบัติ

2. แบบทดสอบประเมินทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อคำถามแบบเลือกตอบ ข้อคำถามแบบเลือกตอบ จะเป็นข้อคำถามที่นิยมใช้กันมากในการสร้างแบบทดสอบเพื่อการประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เพราะข้อคำถามแบบเลือกตอบมีจุดเด่นอยู่หลายประการที่สำคัญได้แก่ 1) ถามได้เป็นจำนวนมากข้อจึงมีความครอบคลุมเนื้อหาได้อย่างกว้างขวาง 2) การตรวจง่ายและมีความเป็นปรนัย ใช้เวลาตรวจน้อย 3) ใช้ได้กับการประเมินที่มีผู้เข้ารับการสอบวัดเป็นจำนวนมาก (และมีเวลาตรวจน้อย) 4) สามารถจะคัดเลือกข้อคำถามที่วิเคราะห์แล้วมีคุณภาพดีเก็บเอาไว้ใช้ได้อีกในอนาคตต่อไป แต่อย่างไรก็ตามข้อคำถามแบบเลือกตอบก็มีข้อจำกัดหรือจุดอ่อนที่สำคัญคือ 1) การมีตัวเลือกให้เลือกตอบจะเป็นการแนะนำคำตอบให้กับนักเรียน 2) เดาได้ง่าย เดาแล้วมีโอกาสได้คะแนนค่อนข้างสูง คะแนนที่สอบได้จึงไม่แน่ว่าเป็นการสะท้อนถึงความรู้ความสามารถที่มีอยู่จริงในตัวนักเรียน 3) ขาดสารสนเทศที่สำคัญคือไม่รู้ว่านักเรียนมีวิธีคิดอย่างไรในการแก้ปัญหา 4) ไม่เหมาะสม

ที่จะนำมาใช้วัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ หรือความคิดริเริ่ม ความคิดที่ซับซ้อน การตรวจให้คะแนนสำหรับแบบทดสอบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อความแบบเลือกตอบ สำหรับการตรวจให้คะแนนนั้น เนื่องจากข้อความของแบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ ดังนั้นการตรวจให้คะแนนจึงใช้ระบบ 1-0 ตามปกติ กล่าวคือ ถ้าข้อใดตอบถูกจะได้ 1 คะแนน แต่ถ้าข้อใดตอบผิดก็จะได้ 0 คะแนน แล้วนับรวมข้อความที่ตอบถูก ซึ่งจำนวนข้อความที่ตอบถูกนี้แหละจะเป็นคะแนนที่สอบได้

3. แบบทดสอบประเมินทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อความแบบอัตนัย

ข้อความที่เหมาะสมกับการประเมินทักษะการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งเป็นลักษณะของพฤติกรรม การเรียนรู้ในระดับสูง และมีลักษณะซับซ้อนได้ดี คือข้อความแบบอัตนัย การตรวจให้คะแนนสำหรับแบบทดสอบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อความแบบอัตนัยแม้ว่าส่วนดีของการใช้ข้อความแบบอัตนัยคือสามารถวัดทักษะของนักเรียนในการเสนอข้อคิดเห็นการเก็บรวบรวมข้อเท็จจริงการแสดงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และโดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะกระบวนการแต่จุดอ่อนของการใช้ข้อความแบบอัตนัยก็คือ การตรวจให้คะแนน เพราะข้อความแบบอัตนัยจะเปิดโอกาสให้นักเรียนเขียนคำตอบเองจึงทำให้นักเรียนมีอิสระที่จะเขียนคำตอบด้วยถ้อยคำสำนวนของตนเองอย่างอิสระ และคำตอบที่ถูกต้องก็อาจมีหลายทางเลือกที่เป็นไปได้ การตรวจคำตอบของข้อความแบบอัตนัยจึงต้องใช้เวลา ยุ่งยาก และการให้คะแนนไม่ค่อยคงที่ไม่มีความเป็นปรนัย ความคลาดเคลื่อนของการตรวจให้คะแนนของข้อความแบบอัตนัยจะมี 2 ประการคือ คะแนนที่ได้จะขึ้นอยู่กับมาตรฐานของครูผู้ตรวจแต่ละคน กับการกระจายของคะแนนในการตรวจของครูอีกด้วย เพราะครูบางคนตรวจให้คะแนนโดยมีพิสัยของคะแนนน้อย แต่ครูบางคนตรวจให้คะแนนโดยมีพิสัยของคะแนนมากเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวจึงจำเป็นต้องมีแนวทางในการตอบ (โมเดลในการตอบ) ที่เป็นไปได้ พร้อมกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจนซึ่งเรียกกันในปัจจุบันว่ากฎเกณฑ์การให้คะแนนหรือรูบรีค

4. แบบทดสอบประเมินทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อความแบบอัตนัย

ประยุกต์ แบบทดสอบอัตนัยประยุกต์มาจากคำภาษาอังกฤษว่า modified essay question test จึงนิยมเรียกชื่อย่อว่า แบบทดสอบเอ็มอีคว (MEQ) และนักวัดผลบางคนก็เรียกชื่อว่า แบบทดสอบความเรียงประยุกต์ก็มีหรือบางคนก็เรียกว่าแบบทดสอบบรรยายชนิดดัดแปลง แบบทดสอบอัตนัยประยุกต์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดทักษะการแก้ปัญหาได้ดีชนิดหนึ่งโดยเริ่มต้นพัฒนามาจากการจัดการศึกษาทางด้านการแพทย์ที่พัฒนาแบบทดสอบดังกล่าวขึ้นเพื่อใช้สำหรับวัดทักษะการแก้ปัญหาทางการแพทย์ของนักศึกษาแพทย์ ทั้งนี้เนื่องจากเกิดปัญหาที่ไม่สามารถใช้การปฏิบัติจริงสำหรับทดสอบทักษะการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวินิจฉัย หรือให้การรักษาผู้ป่วยของนักศึกษาแพทย์ทุกคนและในทุกสถานการณ์ได้ รวมทั้งเกิดความไม่เชื่อมั่นในการใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มีการเดา และ

มีการแนะนำคำตอบโดยตัวเลือกที่กำหนดในตัวข้อคำถามเองและข้อคำถามอัตรัยแบบบรรยายทั่วไปก็มี จุดอ่อนที่มักจะถามกว้างๆ ไม่เฉพาะเจาะจง โดยเฉพาะถ้าคำถาม ถามไม่ชัดเจนจะทำให้นักเรียน ตอบไม่ตรงกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัดที่เน้นการวัดกระบวนการในการแก้ปัญหา การจัดทำแนว คำตอบและเกณฑ์การตรวจของแบบทดสอบอัตรัยประยุกต์เนื่องจากแบบทดสอบอัตรัยประยุกต์ ใช้ ข้อคำถามแบบปลายเปิดที่ให้นักเรียนเขียนคำตอบตามข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในสถานการณ์ปัญหา ซึ่งแม้ จะมีลักษณะที่เฉพาะเจาะจงมากกว่าข้อคำถามอัตรัยแบบความเรียงหรือแบบบรรยายโดยทั่วไปก็ตาม แต่ก็ยังคงมีปัญหาเกี่ยวกับความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของผลการตรวจให้คะแนนและข้อสำคัญ อีกประการหนึ่งก็คือบางคำถามในบางสถานการณ์ปัญหาอาจมีคำตอบที่เป็นไปได้มากกว่า 1 คำตอบ ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาที่แบบทดสอบอัตรัยประยุกต์จึงจำเป็นต้องมีแนวทางของคำตอบที่เป็นไปได้ (โมเดลคำตอบ) การกำหนดน้ำหนักคะแนนของแต่ละข้อคำถามและเกณฑ์การให้คะแนน

5. แบบทดสอบประเมินทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อคำถามแบบปรนัย ประยุกต์ แบบทดสอบปรนัยประยุกต์หรือแบบทดสอบเลือกตอบประยุกต์(modified multiple choice question : MMCQ) ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อแก้ปัญหาจุดอ่อนในเรื่องการตรวจให้คะแนน ของแบบทดสอบอัตรัยประยุกต์ โดยเฉพาะปัญหาเรื่องความเป็นปรนัยของการตรวจ ความยากลำบาก และเวลาในการตรวจ ซึ่งทำให้นำไปใช้กับสถานการณ์ที่มีนักเรียนเข้าสอบจำนวนมากๆ ได้ยาก แบบทดสอบปรนัยประยุกต์จะมีลักษณะโครงสร้างของแบบทดสอบเช่นเดียวกับแบบทดสอบอัตรัย ประยุกต์คือ มีลักษณะเป็นชุดของสถานการณ์กล่าวคือ จะมีการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาที่สมบูรณ์ ออกเป็นสถานการณ์ย่อยๆ ที่ต่อเนื่องกัน แล้วค่อยๆ ทอยยกำหนดในแบบทดสอบทีละสถานการณ์ ย่อยๆ พร้อมแทรกข้อคำถามแบบเลือกตอบที่ใช้ข้อมูลในสถานการณ์ย่อยนั้นเป็นระยะๆ จนครบ สมบูรณ์

6. แบบทดสอบการวัด 3 ชั้น โดยปกติการสอบวัด 3 ชั้น (triple jump) เป็น วิธีการประเมินทักษะแก้ปัญหาการปฏิบัติงาน โดยเป็นการสอบปากเปล่าในลักษณะเผชิญกับ สถานการณ์ปัญหาที่เป็นจริงหรือเสมือนจริงในลักษณะ problem based assessment ทั้งนี้เพื่อ ประเมินว่าสามารถแก้ไขปัญหาได้หรือไม่ หรือสามารถแก้ไขปัญหาได้ในระดับใด กระบวนการ แก้ปัญหาโดยการประเมินแบบ 3 ชั้นนี้ เรียกว่า triple jump assessment การตรวจให้คะแนนใน การประเมินนั้น ควรให้คะแนนในลักษณะเป็นระดับคะแนน โดยอาจเป็น 3 ระดับ คือ ดี ผ่าน และ ต้องปรับปรุงแก้ไข ทั้งนี้จะต้องอาศัยแนวทางในการตอบและเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจน

บรรดล สุขปิติ (2542) ยังกล่าวว่า แม้ว่าการวัดทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้ แบบทดสอบนั้นจะมีระดับของการวัดทักษะได้จริงค่อนข้างต่ำ แต่ในหลายๆ สถานการณ์ที่มีข้อจำกัดที่ไม่สามารถใช้การปฏิบัติจริงในการแก้ปัญหาได้การวัดทักษะการแก้ปัญหาจากสถานการณ์สมมติใน กระดาษก็อาจมีความจำเป็นที่ต้องนำมาใช้ และก็มีการพัฒนาารูปแบบของข้อคำถามเพื่อให้สามารถวัด

ความคิดการแก้ปัญหา เช่น ใช้ข้อความแบบกำหนดสถานการณ์แทนการใช้แบบคำถามเดี่ยว หรือ ใช้ข้อความแบบอรรถนัยประยุกต์ หรือข้อความแบบการวัด 3 ชั้น ซึ่งถูกนำไปใช้วัดทักษะในการแก้ปัญหาได้ดีในวงการนักศึกษาแพทย์และพยาบาล แต่ขออย่าว่าหากสามารถใช้การปฏิบัติจริงได้ก็ควรใช้การปฏิบัติจริง แต่หากจำเป็นต้องใช้แบบทดสอบ ก็ยังมีข้อความที่สามารถจะวัดทักษะการแก้ปัญหา และมั่นใจว่าเมื่อเผชิญกับปัญหาจริงๆ เขาก็จะสามารถแก้ปัญหาได้ตามกระบวนการที่เคยคิดไว้

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่ากระบวนการแก้ปัญหาซึ่งเป็นลักษณะของพฤติกรรม การเรียนรู้ในระดับสูง และมีลักษณะซับซ้อนดี การใช้ข้อความแบบอรรถนัยจึงเหมาะกับการวัดทักษะการแก้ปัญหาได้ ในกรณีที่ไม่สามารถใช้การปฏิบัติจริงในการแก้ปัญหาได้ แต่การวัดทักษะการแก้ปัญหาจากสถานการณ์สมมติในกระดาษวัดความสามารถได้จริงค่อนข้างต่ำ แต่มีข้อดีด้านของเวลา สะดวกและง่ายในการเขียนคำถาม การป้องกันได้เดา และผู้สอบสามารถแสดงความคิดเห็นได้เต็มที่ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้ข้อสอบอรรถนัยเป็นแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

3.6.2 หลักการสร้างข้อสอบอรรถนัย

การสร้างข้อสอบอรรถนัยให้มีคุณภาพมีขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแบบข้อสอบไว้ดังนี้ (ล้วน สายยศ, 2543)

1. กำหนดให้ชัดเจนว่าต้องการวัดพฤติกรรมด้านใด (มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้) ของนักเรียน โดยจัดทำเป็นพิมพ์เขียว(Test blueprint)
2. เขียนข้อความ
 - 2.1 เขียนให้ชัดเจน จำเพาะเจาะจงว่าต้องการให้ผู้ตอบทำอะไร เช่น อธิบาย วิเคราะห์ แสดงความคิดเห็น ฯลฯ รวมทั้งการเขียนคำชี้แจงเกี่ยวกับวิธีการตอบให้ชัดเจน
 - 2.2 เขียนคำถามวัดพฤติกรรมระดับสูงๆ ตั้งแต่ความเข้าใจขึ้นไป คำถามแต่ละข้อมีความยากง่าย ไม่เท่ากัน
 - 2.3 เขียนคำถามโดยใช้สถานการณ์ใหม่ๆ ไม่ควรถามตามตำราหรือหนังสือเรียนหรือถามในสิ่งที่เรียนมาแล้ว
 - 2.4 ต้องเลือกคำถามเฉพาะจุดที่สำคัญ เป็นประเด็นสำคัญของเรื่องมาเป็นข้อความ
3. กำหนดความซับซ้อนและความยากให้เหมาะสมกับวัยของผู้ตอบ
4. ควรเฉลยคำตอบไปพร้อมๆกับการเขียนข้อสอบ
5. กำหนดเวลาการตอบนานพอสมควร
6. เมื่อได้ข้อสอบเพื่อจัดทำเป็นฉบับแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาข้อสอบ และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผล ได้ทำการตรวจสอบว่า มีความสอดคล้อง เหมาะสม

และมีความเป็นปรนัยหรือไม่ อย่างไร คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความ
สอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

โดยมีเกณฑ์ให้คะแนนดังนี้ (ภัทรา นิคมานนท์, 2543)

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดหาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้คะแนน 0 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดหาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

7. เมื่อผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ก็นำไปแบบทดสอบไป
ทดลองใช้กับนักเรียนที่ได้เรียนเนื้อหาที่ใช้เขียนข้อสอบมาแล้ว เพื่อวิเคราะห์หาคุณภาพเป็นรายข้อ
และคุณภาพทั้งฉบับต่อไป

7.1 หาค่าความยาก (Index of Difficulty) ตัวเลขสัดส่วนที่บ่งชี้ถึงความ
ยากของข้อสอบแต่ละข้อ โดยคิดเปรียบเทียบค่าคะแนนที่ได้จริงของทั้ง 2 กลุ่ม เปรียบเทียบกับ
คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ของทั้งสองกลุ่ม โดยเทคกลุ่มสูง-กลุ่มต่ำ 25%, 50 % (นักเรียนไม่เกิน 50 คน
แบ่งเป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ กลุ่มละครึ่ง) ค่าความยากมีค่าอยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 โดยมีเกณฑ์ที่ใช้
ในการพิจารณาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (ภัทรา นิคมานนท์, 2543)

ข้อสอบยาก ค่าความยากจะเข้าใกล้ 0

ข้อสอบง่าย ค่าความยากจะเข้าใกล้ 1

โดยทั่วไปค่าความยากจะอยู่ที่ระดับ 0.20-0.80 ถ้าต่ำหรือสูงกว่า นี้
จะเป็นข้อสอบที่ยากหรือง่ายเกินไป

7.2 หาอำนาจจำแนก (Discrimination Power) หมายถึง ความสามารถของ
ข้อสอบที่จะจำแนกความแตกต่างระหว่างบุคคล หรือสามารถจำแนกผู้สอบที่มีความรู้ความสามารถสูง
กับผู้สอบที่มีความสามารถต่ำออกจากกันได้ถูกต้อง สัญลักษณ์ของค่าอำนาจจำแนก แทนด้วย
ตัวอักษร r ค่าอำนาจจำแนกจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 และ 0 ถึง -1 (ภัทรา นิคมานนท์, 2543)

ข้อสอบที่มีค่า r เป็นบวก หมายถึง ผู้สอบที่มีความรู้ความสามารถ จะมี
แนวโน้มที่จะตอบถูกในข้อสอบข้อนั้นมาก ส่วนผู้สอบที่มีความรู้ความสามารถน้อยจะมีแนวโน้มตอบ
ข้อนั้นผิดมาก

ข้อสอบที่มีค่า r เป็นลบ หมายถึง ผู้สอบที่มีความรู้ความสามารถจะมี
แนวโน้มที่จะตอบข้อนั้นผิดมาก ส่วนผู้สอบที่มีความรู้ความสามารถน้อย จะมีแนวโน้มที่จะตอบข้อนั้น
ถูกมาก

ข้อสอบที่มีค่า r ใกล้ 0 หมายถึง ผู้สอบทั้งที่มีและไม่มีความรู้
ความสามารถอาจจะตอบถูกหรือผิดก็ได้ ไม่แน่นอน

เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ มีดังนี้

.40 ขึ้นไป	เป็นข้อสอบที่ดี
.30 - .39	เป็นข้อสอบที่ดี แต่ควรนำไปปรับปรุง
.20 - .29	เป็นข้อสอบที่พอใช้ได้ แต่ควรนำไปปรับปรุงใหม่
ต่ำกว่า .19	เป็นข้อสอบที่ไม่ดี ไม่ควรใช้

7.3 หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเป็นตัวเลขที่บ่งบอกว่าข้อสอบฉบับนี้เชื่อมั่นได้มากน้อยเพียงใด ถ้าข้อสอบมีความเชื่อมั่นสูงหมายความว่า ไม่ว่าจะสอบกี่ครั้งในกลุ่มเดิม (เว้นระยะห่างพอสมควร เช่น 1 สัปดาห์) ผลการสอบวัดก็ยังคงเหมือนเดิมหรือใกล้เคียงกันค่าความเชื่อ มั่นมีค่าอยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 ค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับทั่วไปมีค่าตั้งแต่ 0.75 ขึ้นไป (ภัทรา นิคมา-นนท์, 2543)

4. ทักษะการคิดวิเคราะห์

4.1 ความหมายทักษะการคิดวิเคราะห์

ทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นความสามารถทางสมองที่นักจิตวิทยาและนักวิชาการได้ศึกษาและให้ความหมายไว้ดังนี้

Bloom และคณะ (1956) กล่าวว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อหาต่างๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุอะไรเป็นผล และที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการของอะไร

Dewey (1933) กล่าวว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ หมายถึง การคิดอย่างใคร่ครวญ ไตร่ตรอง โดยอธิบายขอบเขตทักษะการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นการคิดที่เริ่มต้นจากสถานการณ์ที่มีความยุ่งยาก และสิ้นสุดลงด้วยสถานการณ์ที่มีความชัดเจน

Kurfiss (1988) กล่าวว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ หมายถึง การประเมินข้อความได้ถูกต้อง เป็นการคิดแบบตรรกะตรงและมีเหตุผล เพื่อการตัดสินใจในการสั่งการ เป็นการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพและความสามารถในการแก้ปัญหา

Marzano (2001) กล่าวว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ หมายถึง การขยายความคิดอย่างมีเหตุผล เป็นการประยุกต์กระบวนการวิเคราะห์รายละเอียดเฉพาะของข้อมูลบนพื้นฐานความรู้ความเข้าใจเนื้อหาเดิมที่สะสมอยู่ในความจำระยะสั้นในรูปแบบโครงสร้างขนาดเล็กของสติปัญญาเพื่อสร้างข้อมูลใหม่อย่างอิสระและสามารถสรุปลักษณะเฉพาะที่จำเป็นและไม่จำเป็นของข้อมูลได้

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2545) กล่าวว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกแจกแจงองค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งและหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นเพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น

Watson (1991) กล่าวว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ หมายถึง สิ่งที่เกิดจาก ส่วนประกอบของทัศนคติ ความรู้และทักษะ โดยทัศนคติเป็นการแสดงออกทางจิตใจ ต้องการสืบค้น ปัญหาที่มีอยู่ ความรู้จะเกี่ยวข้องกับการใช้เหตุผลในการประเมินสถานการณ์การสรุปความอย่างเที่ยงตรงและการเข้าใจในความเป็นนามธรรม ส่วนทักษะจะประยุกต์รวมอยู่ในทัศนคติและความรู้

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551) กล่าวว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นรายละเอียดและจำแนกแยกแยะข้อมูลองค์ประกอบของสิ่งต่างๆ ไม่ว่าจะ เป็นเรื่องราว เหตุการณ์ต่างๆ ออกเป็นย่อยๆ และจัดเป็นหมวดหมู่ เพื่อค้นหา เพื่อค้นหาความจริง ความสำคัญ แก่นแท้ขององค์ประกอบหรือหลักการเรื่องนั้นๆ สามารถอธิบายตีความสิ่งที่เห็น ทั้งที่อาจ แฝงซ่อนอยู่ในสิ่งต่างๆ หรือปรากฏได้อย่างชัดเจน รวมทั้งหาความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงของ สิ่งต่างๆ ว่าเกี่ยวพันกันอย่างไร อะไรเป็นสาเหตุ ส่งผลกระทบต่อกันอย่างไร อาศัยหลักการใด จนได้ ความคิดเพื่อนำไปสู่การสรุป การประยุกต์ใช้ ทำนายหรือคาดการณ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

จากที่กล่าวมาทั้งหมดสรุปได้ว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกแยกแยะข้อมูลของเหตุการณ์ และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นเพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้นนำไปสู่การสรุปและการตัดสินใจอย่างมี ประสิทธิภาพ

4.2 ความสำคัญของทักษะการคิดวิเคราะห์

ความสำคัญของทักษะการคิดวิเคราะห์ที่นักจิตวิทยาและนักวิชาการได้ศึกษาและให้ ความสำคัญของการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2547) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการคิดวิเคราะห์ว่า การคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานให้กับความคิดในมิติอื่นๆ ดังนี้

1. การคิดเชิงวิเคราะห์เป็นตัวที่ทำหน้าที่เป็นตัวหลักในการคิดมิติอื่นไม่ว่าจะเป็น การคิดเชิงวิพากษ์ การคิดเชิงสร้างสรรค์ การคิดเชิงกลยุทธ์ การคิดเชิงบูรณาการ การคิดเชิงอนาคต เป็นต้น การคิดเชิงวิเคราะห์จะช่วยเสริมสร้างให้เกิดมุมมองเชิงลึกและครบถ้วนในเรื่องนั้นอันจะ นำไปสู่การตัดสินใจและการแก้ปัญหาได้บรรลุวัตถุประสงค์การคิด

2. ช่วยในการแก้ปัญหา การคิดเชิงวิเคราะห์เกี่ยวกับการจำแนกแยกแยะ องค์ประกอบ ต่าง ๆ และการทำความเข้าใจสิ่งที่เกิดขึ้น เมื่อพบปัญหาใดๆ จะสามารถวิเคราะห์ ปัญหา นั้นได้ว่า มีองค์ประกอบอะไรบ้าง เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้ตรงกับ ประเด็นของปัญหานั้น

3. ช่วยในการประเมินและการตัดสินใจ การคิดเชิงวิเคราะห์ช่วยให้มองเห็นโอกาสความเป็นไปได้ของสิ่งที่ยังไม่เกิดขึ้น ช่วยให้เกิดการคาดการณ์ในอนาคต และหากปฏิบัติตามนั้น โอกาสความสำเร็จย่อมมีความเป็นไปได้

4. ช่วยให้ความคิดสร้างสรรค์สมเหตุสมผล การคิดเชิงวิเคราะห์ช่วยให้การคิดต่างๆ อยู่บนรากฐานของตรรกะและความน่าจะเป็นไปได้ อย่างมีเหตุมีผล มีหลักเกณฑ์ ส่งผลให้เมื่อคิดจินตนาการหรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ จะได้รับการตรวจสอบว่า ความคิดใหม่นั้นใช้ได้จริงหรือไม่

5. ช่วยให้เข้าใจแจ่มกระจ่าง การคิดเชิงวิเคราะห์ช่วยให้เราประเมินและสรุปผลสิ่งต่างๆ ไปตามข้อเท็จจริงที่ปรากฏ ไม่ใช่สรุปตามอารมณ์ความรู้สึก ทำให้เรารู้ข้อมูลที่เป็นจริง ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจ ที่สำคัญยังช่วยให้เราเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้อย่างเข้าใจอย่างแท้จริงมากขึ้น เพราะการคิดเชิงวิเคราะห์ทำให้สิ่งที่คลุมเครือเกิดความกระจ่างมากขึ้น

สุวิทย์ มูลคำ (2547) ได้กล่าวถึงความสำคัญของทักษะการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

1. ช่วยให้เราเข้าใจข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมา เป็นไป ของเหตุการณ์ต่างๆ รู้ว่าเรื่องนั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้างทำให้เราได้ข้อเท็จจริงที่เป็นความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหา การประเมินและการตัดสินใจเรื่องต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

2. ช่วยให้เราสมเหตุสมผลของข้อมูลที่ปรากฏและไม่ด่วนสรุปตามอารมณ์ ความรู้สึกหรืออคติ แต่สืบค้นตามหลักเหตุผลและข้อมูลที่เป็นจริง

3. ช่วยให้เราไม่ด่วนสรุปสิ่งใดง่าย ๆ แต่สื่อสารตามความเป็นจริง ขณะเดียวกันจะช่วยให้เราไม่หลงเชื่อข้ออ้างที่เกิดจากตัวอย่างเพียงอย่างเดียว แต่พิจารณาเหตุผลและปัจจัยเฉพาะในแต่ละกรณีได้

4. ช่วยให้การพิจารณาสาระสำคัญอื่นๆ ที่ถูกบิดเบือนไปจากความประทับใจในครั้งแรก ทำให้เรามองอย่างครบถ้วนในแง่มุมอื่นๆ ที่มีอยู่

5. ช่วยพัฒนาความเป็นคนช่างสังเกต การหาความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏตามความสมเหตุสมผลของสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนที่จะตัดสินใจสรุปสิ่งใดลงไป

6. ช่วยให้เราหาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ณ เวลานั้น โดยไม่ฟังเพียงอคติ ที่ก่อตัวอยู่ในความทรงจำ ทำให้เราสามารถประเมินสิ่งต่างๆ ได้อย่างสมจริงสมจัง

7. ช่วยประมาณการความน่าจะเป็น โดยสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานที่เราวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยอื่นๆ ของสถานการณ์ ณ เวลานั้น อันจะช่วยเราคาดการณ์ความน่าจะเป็นได้สมเหตุสมผลมากกว่า

จากแนวคิดของนักการศึกษาข้างต้นสรุปได้ว่าทักษะการคิดวิเคราะห์มีความสำคัญ ช่วยให้ความคิดสร้างสรรค์สมเหตุสมผล ช่วยให้เข้าใจแจ่มแจ้ง ช่วยในการแก้ปัญหา และช่วยเสริมสร้างให้เกิดมุมมองเชิงลึกและครบถ้วนในเรื่องนั้นอันจะนำไปสู่การตัดสินใจและการแก้ปัญหาได้

บรรลุมิติวัตถุประสงค์การคิดให้มนุษย์ในสังคมไม่ถูกชักจูงหลงเชื่อการบอกเล่าและค้นหาความจริง สามารถอยู่ในสังคมได้อย่างราบรื่น สามารถดำเนินชีวิตอย่างถูกต้องสามารถปรับตัวเป็นและแก้ปัญหาได้ในสังคมโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

4.3 ลักษณะของทักษะการคิดวิเคราะห์

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2545) กล่าวถึงลักษณะของทักษะการคิดวิเคราะห์และ กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า การจัดกิจกรรมต่างๆ ที่ประกอบเป็นทักษะการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันไปตามทฤษฎี การเรียนรู้ โดยทั่วไปสามารถแยกแยะกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดวิเคราะห์ ได้ดังนี้

1. การสังเกต จากการสังเกตข้อมูลหลายๆ สามารถสร้างเป็นข้อเท็จจริงได้
2. ข้อเท็จจริง จากการรวบรวมข้อเท็จจริง และการเชื่อมโยงข้อเท็จจริงบางอย่างที่ขาดหายไป สามารถทำให้มีการตีความได้
3. การตีความ เป็นการทดสอบความเที่ยงตรงของการอ้างอิง จึงทำให้เกิดการตั้งข้อตั้งข้อตั้งข้อตั้ง
4. การตั้งข้อตั้งข้อตั้งข้อตั้ง ทำให้สามารถมีความคิดเห็น
5. ความคิดเห็น เป็นการแสดงความคิดจะต้องมีหลักและเหตุผลเพื่อพัฒนาข้อวิเคราะห์

นอกจากนั้นเป็นกระบวนการที่อาศัยองค์ประกอบเบื้องต้นทุกอย่างร่วมกัน โดยทั่วไปนักเรียนจะไม่เห็นความแตกต่างระหว่างการสังเกตและข้อเท็จจริง หากนักเรียนเข้าใจถึงความแตกต่างก็จะทำให้นักเรียนเริ่มพัฒนาทักษะทักษะการคิดวิเคราะห์ได้

เสียม โตร์ตัน (2546) กล่าวถึง ลักษณะของทักษะการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 2 องค์ประกอบ คือทักษะในการจัดระบบข้อมูลความเชื่อถือได้ของข้อมูล และการใช้ทักษะเหล่านั้นอย่างมีปัญญาเพื่อการชี้แนะพฤติกรรมดังนั้น ทักษะทักษะการคิดวิเคราะห์จึงมีลักษณะต่อไปนี้

1. ทักษะการคิดวิเคราะห์จะไม่เป็นเพียงการรู้หรือการจำข้อมูลเพียงอย่างเดียว เพราะทักษะการคิดวิเคราะห์จะเป็นการแสวงหาข้อมูลและการนำข้อมูลไปใช้
2. ทักษะการคิดวิเคราะห์ไม่เพียงแต่การมีทักษะเท่านั้น แต่ทักษะการคิดวิเคราะห์จะต้องเกี่ยวกับการใช้ทักษะอย่างต่อเนื่อง
3. ทักษะการคิดวิเคราะห์ไม่เพียงแต่การฝึกทักษะอย่างเดียวเท่านั้น แต่จะต้องมีทักษะที่จะต้องคำนึงถึงผลที่ยอมรับได้

กล่าวสรุปได้ว่า ลักษณะของทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นลักษณะของการแสวงหาข้อมูลและการนำข้อมูลไปใช้ ต้องใช้อย่างต่อเนื่องแต่จะต้องคำนึงถึงผลที่ยอมรับได้ โดยมาจากกิจกรรม เช่น การตีความ การคิดเห็น การสังเกต และการเชื่อมโยงข้อเท็จจริง

4.4 กระบวนการทักษะการคิดวิเคราะห์

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551) ได้กล่าวว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นการคิดระดับสูง การคิดวิเคราะห์ จึงเป็นกระบวนการซึ่งมีกระบวนการต่างๆ ดังนี้

1. กำหนดสิ่งที่จะวิเคราะห์ว่าจะวิเคราะห์อะไร กำหนดขอบเขตและนิยามของสิ่งที่ จะคิดให้ชัดเจน เช่น จะวิเคราะห์ปัญหาสิ่งแวดล้อม ปัญหาสัตว์เลี้ยง
2. กำหนดจุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์ว่าต้องการวิเคราะห์เพื่ออะไร เช่น เพื่อ จัดลำดับ เพื่อหาเอกลักษณ์
3. พิจารณาข้อมูลความรู้ ทฤษฎี หลักการ กฎเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ว่าจะใช้ หลักใดเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และจะใช้หลักความรู้ที่ใด ควรใช้ในการวิเคราะห์อย่างไร เช่น จะ จำแนกหรือจัดหมวดหมู่ของสิ่งต่างๆ ที่อยู่ในห้องเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม
4. สรุปและรายงานผลการวิเคราะห์ได้เป็นระเบียบชัดเจน

4.5 การจำแนกทักษะการคิดวิเคราะห์

นักการศึกษาได้ศึกษาและได้กล่าวถึงการจำแนกทักษะการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้ Bloom (1956 อ้างถึงในประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551) ได้กล่าวว่า ทักษะคิด วิเคราะห์สามารถจำแนกออกเป็นทักษะด้านสำคัญๆไว้ดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of Element) หมายถึง ความสามารถในการค้นหาคุณลักษณะที่เด่นชัดของเรื่องราวในแง่มุมต่างๆ ตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดให้ จำแนกออกเป็น
 - 1.1 การวิเคราะห์ชนิด หมายถึง ความสามารถในการจำแนก บอกชนิด ลักษณะ ประเภทของบรรดาข้อความ เรื่องราว วัตถุประสงค์ เหตุการณ์ และการกระทำต่างๆ ตามกฎเกณฑ์และ หลักการใหม่ที่เรากำหนดให้
 - 1.2 การวิเคราะห์สิ่งสำคัญ หมายถึง ความสามารถในการค้นหาสิ่งที่มี ความหมายนัยสำคัญของเรื่องราว ในแง่มุมต่างๆ เช่น ให้จับความสำคัญที่เป็นเนื้อหาสาระและแก่น สารของเรื่องราววิเคราะห์หาผลลัพธ์ผลสรุป ความเด่นที่มีคุณค่า และความด้อยที่ไร้สาระ หรือสิ่งที่มี อิทธิพลทั้งโดยตรงและโดยอ้อมต่อเรื่องราวในทางใดทางหนึ่ง
 - 1.3 การวิเคราะห์เลศนัย หมายถึง ความสามารถในการแยแยะ ค้นหาเจตนา ความคิดที่ซ่อนแฝงอยู่ในข้อความ เรื่องราว วัตถุประสงค์ เหตุการณ์และการกระทำหรือเหตุการณ์ใด เหตุการณ์หนึ่ง

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง ความสามารถในการค้นหาความเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กันระหว่างคุณลักษณะสำคัญใด ๆ ของบรรดาเรื่องราว และสิ่งต่างๆ เช่น โคลงกลอน บทความ ฯลฯ

3. การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง ความสามารถในการค้นหาโครงสร้างและระบบของบรรดาเรื่องราวและสิ่งต่างๆ ตลอดจนการกระทำต่างๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นรวมกันโดยมีสิ่งใดมาเป็นตัวเชื่อมโยง หรือมีอะไรเป็นหลักเป็นแกนกลางจำแนก

3.1 การวิเคราะห์โครงสร้าง หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์เรื่องราวและสิ่งต่าง ๆ ว่ามีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยงสิ่งย่อย ๆ เหล่านั้นเข้าเป็นเอกรูปเดียวกัน

3.2 การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์เรื่องราวและสิ่งต่างๆ ว่ายึดถืออะไรเป็นหลักการและเป็นแนวทางในการปฏิบัติ

Gagne (1974) กล่าวถึง การเรียนรู้ที่เป็นทักษะทางปัญญาประกอบด้วย 4 ทักษะย่อยซึ่งแต่ละระดับเป็นพื้นฐานของกันและกันตามลำดับซึ่งเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ที่เป็นการเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการตอบสนองและความต่อเนื่องของการเรียนรู้ต่างๆ เป็นลูกโซ่ซึ่งทักษะย่อยถูกจำแนกเป็นด้านต่างๆ ได้แก่

1. การจำแนกแยกแยะ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะคุณสมบัติทางกายภาพของวัตถุต่างๆ

2. การสร้างความคิดรวบยอด หมายถึง ความสามารถในการจัดกลุ่มวัตถุหรือสิ่งต่างๆ โดยระบุคุณสมบัติร่วมกันของวัตถุสิ่งนั้นๆ ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ทำให้กลุ่มวัตถุหรือสิ่งต่างๆ เหล่านั้นต่างจากกลุ่มวัตถุหรือสิ่งอื่น ๆ ในระดับรูปธรรม และระดับนามธรรมที่กำหนดขึ้นในสังคมหรือวัฒนธรรมต่างๆ

3. การสร้างกฎ หมายถึง ความสามารถในการนำความคิดรวบยอดต่างๆ มารวมเป็นกลุ่ม ตั้งเป็นกฎเกณฑ์ขึ้น เพื่อให้สามารถสรุปอ้างอิง และตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

4. การสร้างกระบวนการหรือกฎขั้นสูง หมายถึง ความสามารถในการนำกฎหลาย ๆ ข้อที่สัมพันธ์กันมาประมวลเข้าด้วยกัน ซึ่งนำไปสู่ความรู้ความเข้าใจที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น

Marzano (2001) กล่าวว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ สามารถจำแนกออกเป็นทักษะด้านสำคัญๆไว้ดังนี้

1. การจำแนก เป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยต่างๆ ทั้งเหตุการณ์ เรื่องราวสิ่งของออกเป็นส่วนย่อย ๆ ให้เข้าใจอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถบอกรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ได้

2. การจัดหมวดหมู่ เป็นความสามารถในการจัดประเภท จัดลำดับจัดกลุ่มของสิ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันเข้าด้วยกัน โดยยึดโครงสร้างลักษณะหรือคุณสมบัติที่เป็นประเภทเดียวกัน

3. การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ว่าสัมพันธ์กันอย่างไร

4. การสรุปความ เป็นความสามารถในการจับประเด็นและสรุปผลจากสิ่งที่กำหนดให้

5. การประยุกต์ เป็นความสามารถในการนำความรู้ หลักการและทฤษฎีมาใช้ในการสถานการณ์ต่าง ๆ สามารถคาดการณ์ กะประมาณ พยากรณ์ ขยายความ คาดเดาสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้

สุวิทย์ มูลคำ (2547) ได้จำแนกทักษะการคิดวิเคราะห์ไว้เป็น 3 ด้าน คือ

1. การวิเคราะห์ส่วนประกอบ เป็นความสามารถในการแยกแยะค้นหาส่วนประกอบที่สำคัญของสิ่งหรือเรื่องราวต่างๆ เช่น การวิเคราะห์ส่วนประกอบของพืช หรือเหตุการณ์ต่างๆ ตัวอย่างคำถาม เช่น อะไรเป็นสาเหตุสำคัญของการระบาดไข้หวัดนกในประเทศไทย

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญต่างๆ โดยระบุความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผล หรือความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างคำถาม เช่น การพัฒนาประเทศกับการศึกษามีความสัมพันธ์กันอย่างไร

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักความสัมพันธ์ส่วนสำคัญในเรื่องนั้นๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด ตัวอย่างคำถาม เช่น หลักการสำคัญของศาสนาพุทธ ได้แก่อะไร

จากที่กล่าวมาทั้งหมดการจำแนกทักษะการคิดวิเคราะห์ Bloom ในปี 1956 เสนอไว้ 3 ด้าน เน้นการหาใจความสำคัญของเรื่องราว ในเวลาถัดมา Gagne ได้ปรับเปลี่ยนและจำแนกได้เป็น 4 ด้านในปี 1985 แต่เน้นการเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการตอบสนองและความต่อเนื่องของการเรียนรู้จนเกิดกระบวนการสร้างกฎ และ Marzano เสนอไว้ 5 ด้านในปี 2001 โดยทุกด้านจำแนกพฤติกรรมออกมา สามารถครอบคลุมทักษะการวิเคราะห์ที่ประกอบด้วย การจำแนก การจัดหมวดหมู่ การเชื่อมโยง การสรุปความ และการประยุกต์ จึงสรุปว่าทักษะการคิดวิเคราะห์สามารถจำแนกได้ 5 ด้าน คือ การจำแนกทักษะ การวิเคราะห์ไว้ทั้งหมด ประกอบด้วย การจำแนก การจัดหมวดหมู่ การเชื่อมโยง การสรุปความ และการประยุกต์ ผู้วิจัยจึงเลือกการจำแนกทักษะการคิดวิเคราะห์มาใช้ในการสร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ซึ่งประกอบด้วยทักษะด้านต่างๆ ดังนี้

1. การจำแนก เป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยต่างๆ ทั้งเหตุการณ์ เรื่องราวสิ่งของออกเป็นส่วนย่อย ๆ ให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถบอกรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ได้
2. การจัดหมวดหมู่ เป็นความสามารถในการจัดประเภท จัดลำดับจัดกลุ่มของสิ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันเข้าด้วยกัน โดยยึดโครงสร้างลักษณะหรือคุณสมบัติที่เป็นประเภทเดียวกัน
3. การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ว่าสัมพันธ์กันอย่างไร
4. การสรุปความ เป็นความสามารถในการจับประเด็นและสรุปผลจากสิ่งที่กำหนดให้
5. การประยุกต์ เป็นความสามารถในการนำความรู้ หลักการและทฤษฎีมาใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ สามารถคาดการณ์ งบประมาณ พยากรณ์ ขยายความ คาดเดาสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้

4.6 พฤติกรรมบ่งชี้ทักษะการคิดวิเคราะห์

ดิลก ดิลกานนท์ (2543, น. 64-65 อ้างถึงในประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2558) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกให้คนมีพฤติกรรมที่บ่งชี้ทักษะการคิดวิเคราะห์ควรมีลักษณะที่รู้จักคิดและตัดสินใจได้อย่างมีระบบ แนวทางการฝึกทำได้โดยให้พิจารณาจาก

1. วิเคราะห์ว่าอะไรคือปัญหา ผู้เรียนต้อง แสดงการรวบรวมปัญหา หาข้อมูล พร้อมสาเหตุของปัญหาจากการคิด การถาม การอ่าน หรือพิจารณาจากข้อเท็จจริงนั้นๆ
2. กำหนดทางเลือก เพื่อหาสาเหตุของปัญหานั้นได้แล้ว ผู้เรียนจะต้องระบุทางเลือกที่จะแก้ปัญหา โดยพิจารณาความเป็นไปได้และข้อจำกัดต่างๆ ทางเลือกที่จะแก้ปัญหานั้นไม่จำเป็นต้องมีทางเลือกทางเดียว อาจมีหลายๆ ทางเลือก
3. เลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด เป็นทางเลือกที่จะแก้ปัญหานั้น โดยมีเกณฑ์การตัดสินใจที่สำคัญ บอกผลได้ ผลเสีย ที่จะเกิดขึ้นจากทางเลือกนั้นซึ่งจะเกิดขึ้นในด้านส่วนตัว สังคม และส่วนรวม
4. ตัดสินใจ เมื่อพิจารณาทางเลือกอย่างรอบคอบในขั้นที่ 3 แล้วตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดหลังจากที่ผู้เรียนได้รับการฝึกคิดวิเคราะห์ และตัดสินใจ เลือกที่จะแก้ปัญหานั้น สถานการณ์ นั้น ๆ แล้วผู้เรียนได้มีโอกาสเสนอความคิดและมีการอภิปรายร่วมกันในกลุ่ม ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นซึ่งบางครั้งจะมีความขัดแย้งขึ้นผู้ที่จะประสานความเข้าใจในกลุ่มช่วงแรก ๆ ครูต้องแนะนำ และสังเกตการณ์อยู่ห่างๆ จะพบว่าผู้เรียนจะมีพฤติกรรมที่มีการทำงานอย่างมีระบบและเป็นผู้ที่มีความรอบคอบ มีเหตุมีผล แก้ปัญหา ตัดสินใจกับปัญหาต่างๆ ได้อย่างมั่นใจ

5. บอกความสอดคล้อง-ความขัดแย้ง ผลทางบวก- ทางลบ ความเป็นเหตุ-เป็นผล และลำดับความต่อเนื่อง

4.7 การวัดทักษะการคิดวิเคราะห์

การวัดทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นการวัดด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) วัดทักษะความชำนาญ หรือพฤติกรรมด้านการปฏิบัติ ซึ่งเป็นผลจากการนำความรู้สู่การปฏิบัติจนเกิดความชำนาญการ ประเภทการวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ แบ่งได้ 2 ประเภท ดังนี้ (ไพศาล หวังพานิช, 2543)

1. ข้อสอบแบบปรนัย

1.1 แบบจับคู่ เป็นข้อสอบที่กำหนดรายการของข้อความของรายการหนึ่งที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับข้อความของอีกรายการหนึ่งลักษณะข้อสอบจะประกอบด้วยคำถามเขียนไว้ในสมุดข่อยโดยเว้นว่างไว้หน้าข้อเพื่อให้ผู้ตอบเลือกหาคำตอบที่เขียนไว้ในสมุดข่อยข้อสอบแบบนี้เปิดโอกาสให้ผู้ตอบเดาข้อหลังๆ ที่เหลือไม่กี่คู่ได้ผู้ตอบต้องเสียเวลาในการอ่านทบทวนไปมาหลายเที่ยวเพื่อหาความสัมพันธ์แต่ละคู่

ข้อดี

1. สามารถวัดพฤติกรรมด้านการคิดในระดับความรู้ความจำได้ดี
2. สร้างง่ายและตรวจให้คะแนนได้รวดเร็ว

ข้อจำกัด

1. ยากที่จะใช้วัดพฤติกรรมด้านการคิดในระดับสูงเช่นการสังเคราะห์การ

ประเมินค่า

2. ข้อสอบแต่ละข้อมีโอกาสเดาถูกไม่เท่ากัน

1.2 แบบเติมคำ เป็นข้อสอบที่มีการเรียงรูปประโยคหรือข้อความที่ไม่สมบูรณ์โดยเว้นช่องว่างไว้ให้ผู้ตอบเติมคำหรือข้อความให้ประโยคหรือข้อความสมบูรณ์โดยการเขียนคำตอบเป็นคำๆเดียวหรือประโยคสั้นๆ

ข้อดี

1. สร้างได้ง่ายกว่ารูปแบบอื่นๆ
2. เดาคำตอบถูกได้ยากเพราะต้องเขียนคำตอบเอง
3. เหมาะสำหรับวัดข้อเท็จจริงในเนื้อหาวิชาโดยเฉพาะพฤติกรรมด้านการ

คิดระดับความรู้ความจำ

ข้อจำกัด

1. บางครั้งอาจเกิดปัญหาในการให้คะแนน
2. ตรวจให้คะแนนยากกว่าข้อสอบปรนัยประเภทกำหนดคำตอบ

3. ไม่เหมาะสำหรับการวัดพฤติกรรมด้านการคิดในระดับสูงเช่นการวิเคราะห์การสังเคราะห์

1.3 แบบเลือกตอบ (Multiple Choice) ข้อสอบจะประกอบด้วยส่วนที่เป็นคำถามและส่วนที่เป็นคำตอบส่วนที่เป็นคำถามจะเป็นข้อความ เขียนในลักษณะประโยคคำถาม ส่วนคำตอบมีลักษณะเป็นตัวเลือกให้เลือกหลายตัวเลือก ในแต่ละข้ออาจมีตัวเลือก ตั้งแต่ 2 ถึง 5 ตัวเลือก ข้อสอบรูปแบบนี้เป็นข้อสอบที่มีการกำหนดคำตอบไว้ล่วงหน้า ผู้สอบต้องเลือกตอบตัวเลือกใดตัวเลือกหนึ่ง หรือหลายตัวเลือกก็ได้แล้วแต่เงื่อนไขคำถาม

ข้อดี

1. สามารถวัดพฤติกรรมด้านการคิดได้หลายระดับ ตั้งแต่ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และประเมินค่า

2. ถามคำถามได้มากข้อในเวลาจำกัด ทำให้สามารถครอบคลุมเนื้อหาได้กว้างขวาง

3. ตรวจสอบง่าย รวดเร็ว การให้คะแนนถูกต้อง แม่นยำ

ข้อจำกัด

1. สร้างยากในการที่จะหาตัวเลือกที่เหมาะสมสำหรับการวัดพฤติกรรมด้านการคิดระดับสูง ซึ่งต้องใช้เวลารสร้างข้อสอบนานพอสมควร

2. ผู้ตอบสามารถเดาคำตอบได้

3. ไม่เหมาะที่จะวัดการเสนอความคิดและการเขียน

2. ข้อสอบแบบถูก-ผิด เป็นข้อสอบที่เปิดโอกาสให้ตอบได้เพียง 2 ทาง ซึ่งมีความหมายแย้งกันอยู่ เมื่อมีคำตอบได้เป็น 2 ทาง ลักษณะข้อสอบจะมีรูปแบบคำถามที่เป็นสถานการณ์ซึ่งมีทั้งถูกหรือผิดคละกันไป

ข้อดี

1. สามารถวัดพฤติกรรมด้านการคิดในระดับความรู้ความจำได้ดี

2. ออกข้อสอบได้ง่าย ผู้ตอบใช้เวลาน้อยในการทำตอบ

3. ตรวจสอบได้ง่าย รวดเร็ว ยุติธรรม มีความเป็นปรนัย

ข้อจำกัด

1. มีอำนาจจำแนกต่ำกว่าข้อสอบแบบอื่นๆ

2. ไม่สามารถสรุปได้ว่าผู้ตอบผิดนั้นเพราะอะไร เพราะมีตัวเลือกเพียงสองตัว

3. มีโอกาสเดาถูกได้ง่ายเพราะมีลักษณะการเลือกตอบแบบหนึ่งในสอง

3. ข้อสอบแบบอัตนัย

ข้อสอบแบบอัตนัย เป็นข้อสอบที่มีคำถาม หรือโจทย์ที่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบมีอิสระในการวางแผนการตอบ การรวบรวมความรู้ ความคิด แล้วเรียบเรียงเป็นคำพูดของตนเอง โดยคำตอบที่คาดหวังต้องมีความยาวมากกว่า 1 ประโยค แบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

3.1 แบบไม่กำหนดขอบเขตการตอบ

เป็นการถามโดยให้อิสระแก่ผู้ตอบในการพิจารณาการตอบ และไม่จำกัดขอบเขตการตอบปริมาณของคำถามขึ้นอยู่กับลักษณะคำถามและระดับความรู้ของผู้ตอบ จึงต้องกำหนดเวลาในการทำตอบให้เหมาะสม คำถามลักษณะนี้ใช้วัดพฤติกรรมด้านการคิดในระดับการสังเคราะห์และการประเมินค่าได้ดี

3.2 แบบกำหนดขอบเขตการตอบ

เป็นคำถามที่กำหนดขอบเขตการตอบ ซึ่งอาจจะกำหนดเป็นเชิงปริมาณของการตอบ เช่น จำนวนคำจำนวนบรรทัด หรือจำนวนหน้าของคำตอบ หรือกำหนดทิศทาง หัวข้อ หรือเนื้อเรื่องในการตอบ เป็นต้น

ลักษณะคำถามของข้อสอบแบบอัตนัยข้อสอบแบบอัตนัย สามารถเขียนคำถามได้หลายลักษณะ และวัดระดับพฤติกรรมด้านการคิดที่ต้องการวัดได้ทั้ง 6 ระดับ ตัวอย่างลักษณะคำถาม เช่น

ให้เปรียบเทียบให้หาความสัมพันธ์ของสาเหตุกับผลให้ตัดสินใจสรุปความให้สรุปอ้างอิงให้อนุมานให้จำแนกประเภทให้สร้างขึ้นใหม่ให้ประยุกต์ใช้ให้วิเคราะห์ให้สังเคราะห์ให้ประเมินค่า

1. วัดพฤติกรรมด้านการคิด เช่น การรวบรวมความคิดให้สมบูรณ์ การวิเคราะห์การสังเคราะห์ได้ดี

2. สะดวกและง่ายต่อการเขียนคำถาม

3. ผู้ตอบมีอิสระในการแสดงความคิดเห็นได้เต็มที่

4. ป้องกันการเดาได้ดี

ข้อจำกัด

1. วัดเนื้อหาได้จำกัด เพราะออกข้อสอบได้น้อยข้อ จึงไม่ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด

2. ตรวจสอบข้อสอบยากและเสียเวลามาก

3. การตอบขึ้นอยู่กับความสามารถด้านภาษา

4. การตรวจให้คะแนนไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับผู้ตรวจ

การใช้ข้อสอบแบบอัตนัยข้อสอบแบบอัตนัยควรใช้ในกรณีต่อไปนี้

1. ต้องการวัดพฤติกรรมด้านการคิดในระดับสูง ในกรณีที่ต้องการมุ่งเน้นการเสนอความคิด การแก้ปัญหา ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติ การวิพากษ์วิจารณ์ การตัดสินใจ เป็นต้น
2. ผู้สอบมีจำนวนน้อย การตรวจสามารถทำได้เป็นอย่างดี เชื่อถือได้ และทันเวลา สภาวะของผู้ตรวจไม่มีผลต่อคะแนนของผู้สอบมากนัก ถ้าต้องการใช้ข้อสอบแบบอัตนัยกับผู้สอบจำนวนมาก ผู้สร้างข้อสอบต้องมั่นใจว่ามีเวลาเพียงพอและสามารถตรวจได้อย่างมั่นใจ
3. มีเวลาสร้างข้อสอบน้อย ถ้าหากมีเวลาจำกัดจนไม่สามารถสร้างข้อสอบแบบอื่นได้อย่างมีคุณภาพควรใช้ข้อสอบแบบอัตนัยจะเหมาะสมกว่า เพราะประหยัดเวลา และตัดความยุ่งยากต่างๆ ในการเตรียมข้อสอบ
4. ไม่ต้องการใช้ข้อสอบซ้ำอีก ถ้ามั่นใจว่าข้อสอบที่ใช้ในครั้งนั้นจะไม่นำไปใช้ในโอกาสอื่นหรือกับผู้สอบกลุ่มอื่น ใช้ทดสอบเพียงครั้งเดียวก็ควรที่จะใช้ข้อสอบแบบอัตนัยมากกว่าข้อสอบรูปแบบอื่น เพราะการสร้างข้อสอบรูปแบบอื่นต้องลงทุนสูงและใช้เวลามาก การทดสอบเพียงครั้งเดียวแล้วไม่นำมาใช้ต่อ จะทำให้ไม่คุ้มค่าในการลงทุน
5. มีความมั่นใจในการตรวจ เมื่อใดที่ผู้สร้างข้อสอบมั่นใจว่าข้อสอบแต่ละข้อมีความชัดเจนมีการกำหนดขอบเขตการตอบที่เหมาะสม รวมทั้งมีความมั่นใจว่ามีเวลาในการตรวจผล การสอบได้อย่างเป็นธรรมการใช้ข้อสอบแบบอัตนัยย่อมให้ผลที่ถูกต้องเหมาะสมไม่ยิ่งหย่อนกว่าการใช้ข้อสอบรูปแบบอื่นๆ

งานวิจัยนี้ต้องการวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้ข้อสอบแบบอัตนัยเป็นการวัดพฤติกรรมความคิดระดับสูงเพราะต้องการมุ่งเน้นการคิดวิเคราะห์ สามารถแสดงความคิดเห็นได้เต็มที่ ง่ายต่อการเขียนคำถามและป้องกันการเดาได้

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยภายในประเทศ

บุญนำ อินทนนท์ (2551) ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาในชีวิตประจำวันของนักเรียนที่นักเรียนอาจพบมาเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลโดยเน้นให้นักเรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งต้องการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและรู้จักการทำงานร่วมกันภายในกลุ่มนักเรียนด้วยกันโดยผู้สอนมีส่วนร่วมน้อยที่สุด โดยนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่า และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้

ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่นำปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันมาเป็นจุดเริ่มต้นของการจัดการเรียนรู้โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนตระหนักถึงปัญหาและสามารถหาแนวทางในการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาที่นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่า

ปราณี หีบแก้ว (2552) การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สถานการณ์ปัญหาที่ใช้ควรเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องและมีความสำคัญต่อนักเรียน จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และได้ทดลองแก้ปัญหาตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายและเหมาะสมกับบริบทของนักเรียน ใช้กระบวนการกลุ่มในการให้นักเรียนอภิปราย สรุปองค์ความรู้ และนำเสนอผลงาน นอกจากนั้นครูควรเสริมแรงและดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิด ให้ความรู้ที่จำเป็นเพิ่มเติม และใช้การประเมินตามสภาพจริง ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้ส่งผลให้นักเรียนจำนวนร้อยละ 80.95 ได้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาร้อยละ 75.12 ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ตั้งไว้ และนักเรียนจำนวนร้อยละ 85.71 ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ร้อยละ 74.40 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ตั้งไว้ เนื่องจากการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้อาศัยปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาในท้องถิ่นเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็น กระตือรือร้นในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลทดลอง และลงมือปฏิบัติสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันสรุปนำเสนอผลงานได้ด้วยตนเองส่งผลให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นกล้าแสดงออก

น้องนาง ปรีองาม (2554) พบว่า การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องกรด-เบส เป็นการจัดกิจกรรมที่ตัวกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็น อยากหาคำตอบมีความกระตือรือร้นในการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหา นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ตัวปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาได้ นักเรียนร้อยละ 76.2 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ได้คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์สูงกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

พลกฤต โภภิกุล (2555) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ณัฐกมล ช่อสลิต (2555) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีแนวคิดพื้นฐานมาจากกระบวนการสร้างองค์ความรู้ใหม่โดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่ด้วยตนเองจากการที่ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ต้องลงมือกระทำด้วยตนเอง จนการค้นพบความรู้ และสามารถนำความรู้มาใช้ในการกระทำและแก้ปัญหาต่างๆได้

ศิรินทร์ธาร โคตรสิงห์ (2556) ศึกษาการพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ ทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดที่หลากหลาย เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน นำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ต่าง ๆ เป็นของตนเอง ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริงทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนปรากฏว่านักเรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเนื่องมาจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นนั้นเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ ผู้เรียนเป็นผู้เลือกสิ่งที่ยากเรียนรู้ด้วยตนเองเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนและกระบวนการผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิดที่หลากหลาย

เกษฎาพร ดาหา (2557) ศึกษาการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเรื่องโมเมนต์และการดล ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่าช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนได้ ก่อนการจัดการเรียนโดยนักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะด้านกรทำความเข้าใจและการเสนอวิธีการแก้ปัญหาอยู่ในกลุ่มคำตอบระดับดี การดำเนินการตามแผนอยู่ในกลุ่มคำตอบระดับพอใช้และปรับปรุง และการตรวจสอบผลจากการแก้ปัญหาอยู่ในกลุ่มคำตอบระดับปรับปรุง หลังจากจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะด้านทำความเข้าใจ การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาและการดำเนินการตามแผนอยู่ในกลุ่มคำตอบระดับดีมาก ส่วนการตรวจสอบผลลัพธ์จากการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดี

แคทรียา มุขมาลี (2557) ศึกษาการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิตโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ห้องเรียน 32 คนเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทดสอบก่อนและหลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครูแบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาของนักเรียนแบบบันทึกการสะท้อนผลการเรียนรู้ผลการศึกษาพบว่าทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยก่อนทำกิจกรรมมีคะแนนเฉลี่ยคือ 12.25 และหลังทำกิจกรรมมีคะแนนเฉลี่ยคือ 22.91 และสังเกตพบนักเรียนพฤติกรรมแก้ปัญหาได้ดีขึ้นและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนทำกิจกรรมมีคะแนนเฉลี่ยคือ 13.25 และหลังทำกิจกรรมมีคะแนนเฉลี่ยคือ 26.84

ศรียุญา พระยาลอ และสังเวียน ปิ่นกลาง (2558) ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์เรื่อง ชีวิตปลอดภัย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฐานก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจาก กระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อพัฒนานักเรียนด้านทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลที่เน้นให้นักเรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการแสวงหาความรู้และคำตอบด้วยตนเอง โดยให้นักเรียนรู้จักการทำงานร่วมกันภายในกลุ่ม โดยผู้สอนมีส่วนร่วมน้อยที่สุด และทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้ เพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่สนับสนุนและเปิดโอกาสให้นักเรียนเน้นการฝึกด้านความคิดให้นักเรียนมีการฝึกฝน จนเกิดเป็นนิสัยหรือเป็นบุคลิกส่วนบุคคลได้ฝึกตรวจสอบความคิดของตนเองอย่างมีเหตุผลและรอบคอบ จนนักเรียนสามารถสร้างสิ่งที่เรียกว่าองค์ความรู้ด้วยตนเองอยู่เสมอในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครูจะไม่เป็นผู้ให้คำตอบ จะใช้วิธีการแบบปลายเปิด เพื่อกระตุ้นความคิด ฝึกให้นักเรียนคิดกำหนดปัญหาให้ชัดเจน หากคำตอบที่หลากหลายหลายคิดพิจารณา ไตร่ตรอง วิเคราะห์อย่างถี่ถ้วนรอบคอบและสมเหตุสมผลจากเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม และคิดตัดสินใจว่าจะใช้คำตอบหรือวิธีการใดในการแก้ปัญหา

วรารพร จำสกุล (2558) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ที่ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวนตัวอย่าง 80 คน โดยการจับฉลากกลุ่มละ 40 คน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เรียม จันปญนะ (2558) ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการสืบพันธุ์ของพืชดอกโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดย ผ่านเกณฑ์ที่มีคะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ จึงทำให้นักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นอกจากนี้ เพื่อให้การจัดการจัดการเรียนการสอนแต่ละครั้งประสบผลสำเร็จครูจะต้องเตรียมตัวและวางแผนการสอนเป็นอย่างดีทุกครั้ง เพื่อให้แต่ละชั้นการเรียนรู้ทันต่อระยะเวลาที่กำหนดไว้ และนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการการจัดการเรียนรู้แต่ละชั้นครูต้องใช้คำถามตลอดเวลาในขณะที่สอน เพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีระบบระเบียบมีขั้นตอน เนื่องจากนักเรียนจะไม่คุ้นเคยกับการเรียนดังกล่าว ทำให้นักเรียนไม่สามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองได้บรรลุตามวัตถุประสงค์และทันเวลาเท่าที่ควร ถ้าครูไม่ใช้คำถามช่วยในแต่ละชั้นการเรียนรู้ นักเรียนจะใช้เวลาทำให้เวลาในการเรียนรู้ในเรื่องนั้นๆไม่เพียงพอ

จากงานวิจัยข้างต้นสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นจัดการเรียนรู้ที่นำปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันมาเป็นจุดเริ่มต้นกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็น อยากราคำตอบมีความกระตือรือร้นในการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหา จึงส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ เนื่องมาจาก จัดกิจกรรมการเรียนรู้ สนับสนุนและเปิดโอกาสให้นักเรียนเน้นการฝึกจนนักเรียนสามารถสร้างสิ่งที่เรียกว่าองค์ความรู้ด้วยตนเองอยู่เสมอ มีถามแบบปลายเปิด เพื่อกระตุ้นความคิด หากคำตอบที่หลากหลายอีกทั้งยังส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าของนักเรียนที่เรียนแบบปกติอาจเนื่องมาจากจากกระบวนการสร้างองค์ความรู้ใหม่โดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิม จนการค้นพบความรู้ และสามารถนำความรู้มาใช้ในการกระทำและแก้ปัญหาต่างๆได้ ผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนและกระบวนการผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาที่หลากหลาย เพราะผู้เรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นต่าง ๆ จึงตระหนักถึงปัญหาและสนใจค้นคว้าเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหานอกจากนั้นนักเรียนมีความสุขกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ใส่ใจนักเรียน เวลาไม่เข้าใจก็ถามอาจารย์ได้เลยและพบว่านักเรียนพฤติกรรมแก้ปัญหาก็ดีขึ้นกล้าแสดงออก เพราะผลงานที่สร้างขึ้นด้วยตนเองส่งผลให้นักเรียนมีความภูมิใจในการนำเสนอ

5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Hoabin และคณะ (2008) ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อทักษะการคิดวิเคราะห์ พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นักเรียนแสดงความคิดเห็นว่า การ

จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสนับสนุนการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น วิเคราะห์สถานการณ์ในแง่คิดที่ต่างกัน คำนึงถึงความรับผิดชอบในการแก้ปัญหา อย่างไรก็ตามมีนักเรียน 2-3 คน รู้สึกเครียด และรู้สึกมีภาระหนักระหว่างกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จึงสรุปว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

Ferreira และคณะ(2012) ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการแก้ปัญหา และการรับรู้ทางสิ่งแวดล้อม วิชาเคมี ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นแนวคิดที่เกี่ยวกับการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนทำงาน หาวิธีแก้ปัญหาที่ซับซ้อนร่วมกัน การวิจัยครั้งนี้ทดสอบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการแก้ปัญหา และการรับรู้สิ่งแวดล้อมในนักเรียนจำนวน 48 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการแก้ปัญหา และการรับรู้สิ่งแวดล้อมสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปส่งเสริมพัฒนาการความรู้สึกลึกซึ้งทางสังคมในห้องเรียน

Choi และคณะ (2014) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการสอนแบบปกติที่มีต่อทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหา และการเรียนรู้ด้วยตนเองพบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทักษะการแก้ปัญหาสูงขึ้น ในขณะที่นักเรียนที่เรียนแบบปกติคะแนนลดลง มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และพบว่าทักษะการคิดวิเคราะห์เกี่ยวข้องกันกับทักษะการแก้ปัญหาและการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างเห็นได้ชัด ในขณะที่ทักษะการแก้ปัญหามีความเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง สรุปได้ว่าผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหา และการเรียนรู้ด้วยตนเองสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ .01

Rizqa (2016) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาวะมลพิษทางสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อทักษะการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และทักษะการคิดวิเคราะห์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทักษะการคิดวิเคราะห์ที่สูงขึ้นมีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่สูงขึ้น

สรุปได้ว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิดวิเคราะห์ และทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ โดยทักษะการคิดวิเคราะห์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการแก้ปัญหา และการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างเห็นได้ชัด ในขณะที่ทักษะการแก้ปัญหามีความเกี่ยวข้องกันกับการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีนัยสำคัญ อาจจะมาจากกิจกรรมสนับสนุนการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น วิเคราะห์สถานการณ์ในแง่คิดที่ต่างกัน คำนึงถึงความ

รับผิดชอบในการแก้ปัญหา อย่างไรก็ตามมีงานวิจัยพบว่ากลุ่มนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้
ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มนักเรียนที่แบบปกติมีทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์ที่ไม่
แตกต่างกัน อาจมาจากทั้ง 2 กลุ่มมีระดับความรู้ไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อ
การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมากกว่า แต่ส่งผลให้นักเรียนบางส่วนรู้สึกเครียด และมีภาระ
หนักจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความรู้เรื่องผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสิ่งแวดล้อมที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดภูเก็ตผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. รูปแบบการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการทดลองในการจัดการเรียนรู้อยู่โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จังหวัดภูเก็ต มาจากโรงเรียนในสังกัดเอกชน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา 14 สังกัดองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น และสังกัดเทศบาล จำนวน 15 โรงเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 2180 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนภูเก็ตไทยหัวอาเซียนวิทยา จำนวน 2 ห้องเรียน ที่จัดห้องเรียนโดยความสามารถ ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จาก 2 ห้องเรียน โดยจับฉลากให้ห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองและอีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม

1.2.1 กลุ่มทดลอง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 จำนวน 23 คน สอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสิ่งแวดล้อม

1.2.2 กลุ่มควบคุม เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 30 คน สอนโดย
การจัดการเรียนรู้แบบปกติเรื่องสิ่งแวดล้อม

2. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi - Experimental Research) ดำเนินการ
ทดลองตามแบบแผนการวิจัย Non-equivalent control group design (Donald T. Cambbell
and Julain C. Stanley, 1963) ซึ่งมีรูปแบบการวิจัยดังนี้

EG:	○	X	○
CG:	○		○

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการวิจัย

EG หมายถึง กลุ่มทดลอง

CG หมายถึง กลุ่มควบคุม

○ หมายถึง การทดสอบก่อน-หลังการจัดการเรียนรู้

X หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสิ่งแวดล้อม
ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดภูเก็ต
ประกอบด้วยเครื่องมือ 3 ชนิด คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสิ่งแวดล้อม แบบ
วัดทักษะการแก้ปัญหา แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเองมีลักษณะดังต่อไปนี้

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง
สิ่งแวดล้อม จำนวน 7 แผนการสอน เวลาเรียน 18 ชั่วโมง ในรายวิชา สิ่งแวดล้อม มีเนื้อหาใน
แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสิ่งแวดล้อมประกอบด้วย (1) ปัญหาการทำลายป่าไม้
(2) ปัญหาการทำลายสัตว์ป่า (3) ปัญหามลพิษทางน้ำ (4)ปัญหามลพิษทางอากาศ (5) ปัญหามลพิษ
ทางดิน (6)ปัญหาชั้นโอโซน ภาวะโลกร้อนและเอลนีโญ-ลานีญา และ (7)การจัดการและการอนุรักษ์
ทรัพยากรธรรมชาติ

3.2 แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เป็นข้อสอบอัตนัย 1 ฉบับ จำนวน 12 ข้อๆ ละ 3 คะแนน ครอบคลุมทักษะด้านการตั้งปัญหา วิเคราะห์ปัญหา เสนอวิธีการแก้ปัญหาและการตรวจสอบผลลัพธ์

3.3 แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นข้อสอบอัตนัย 1 ฉบับจำนวน 6 ข้อๆ ละ 3 คะแนน ครอบคลุมทักษะด้าน การจำแนก การจัดหมวดหมู่ การเชื่อมโยง การสรุปความและการประยุกต์

4. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

4.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสิ่งแวดล้อม

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสิ่งแวดล้อม จำนวน 7 แผน ใช้เวลา 18 ชั่วโมง ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

4.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนภูเก็ตไทยหัวอาเซียนวิทยา รายวิชา สิ่งแวดล้อม สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมแบ่งเนื้อหาออกเป็น 7 เรื่อง ประกอบด้วย ปัญหาการทำลายป่าไม้ ปัญหาการทำลายสัตว์ป่าปัญหามลพิษทางน้ำ ปัญหามลพิษทางน้ำ ปัญหามลพิษทางอากาศปัญหามลพิษทางดินความแปรปรวนของภูมิอากาศ และการจัดการและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ รวมทั้งหมด 18 ชั่วโมงโดยมีโครงสร้างหลักสูตร แสดงดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 โครงสร้างหลักสูตรรายวิชาสิ่งแวดล้อมหน่วยการเรียนรู้เรื่องสิ่งแวดล้อม

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)
สิ่งแวดล้อม	ว 2.2 ม.4-6/1, ม.4-6/2, ม.4-6/3 ว 8.1 ม4-6/1, ม4-6/2, ม4-6/3, ม4-6/4, ม4-6/5, ม4-6/6, ม4-6/7, ม4-6/8, ม4-6/9, ม4-6/10, ม4-6/11, ม4-6/12	ความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตด้วยกันมีความสัมพันธ์กันหลายระดับ ตั้งแต่ระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับโลกการเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ส่งผลให้มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติเพิ่มขึ้น เกิดปัญหามลพิษทางด้านต่างๆ ตามมา ต้องมีการเฝ้าระวัง อนุรักษ์ และพัฒนา ซึ่งทุกคนควรร่วมกันปฏิบัติ เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน	18

4.1.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและหลักการการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

4.1.3 เขียนกรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อกำหนดบทบาทครูและบทบาทนักเรียน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2550) แสดงดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขั้นตอน	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นการจัดสถานการณ์ต่างๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมองเห็นปัญหา กำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้ อยากเรียน และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ	1. ยกตัวอย่างปัญหา / สร้างสถานการณ์ 2. ใช้คำถามปัญหา กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ	1. เสนอปัญหา หลากหลาย 2. เลือกปัญหาสนใจ สถานการณ์
ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้และตั้งคำถามในการค้นคว้า	1. ถามคำถามซึ่งนำนักเรียนตั้งคำถาม 2. ช่วยดูแลตรวจสอบ แนะนำความถูกต้อง ครอบคลุม	1. วิเคราะห์ สถานการณ์ 2. ตั้งคำถามในประเด็นที่อยากรู้ 3. กำหนดหาแนวทาง วิธีค้นหาคำตอบ
ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนและดำเนินการศึกษาค้นคว้าอย่างหลากหลาย	1. แนะนำแหล่งค้นคว้าหาข้อมูล 2. อำนวยความสะดวกและจัดหา 3. ประสานงานดูแลการค้นหอย่างต่อเนื่อง	1. แบ่งงาน 2. แบ่งหน้าที่ 3. ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล 4. รวบรวมข้อมูล

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ขั้นตอน	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่	1. แนะนำ การแลกเปลี่ยน ข้อมูลความคิดเห็น 2. ตั้งคำถามเพื่อเชื่อมโยง สร้างความคิดรวบยอด คอยแนะนำ ข้อมูลเพิ่มเติม	1. นำความรู้มา ถกเถียงเสนอ ภายในกลุ่ม 2. ตรวจสอบข้อมูลว่า สามารถตอบ คำถาม ถูกต้อง เหมาะสมและ พอเพียง 3. ทบทวนและหา ความรู้เพิ่มเติม
ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง ประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมเพียงใด โดยการตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มร่วมกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง	1. ตรวจสอบการประมวล การสร้างองค์ความรู้ ใหม่ 2. ให้ผู้เรียนสรุปองค์ ความรู้ที่ได้จาก การศึกษาค้นคว้า	1. นำข้อมูลที่ได้ ทั้งหมดมาประมวล สร้างเป็นองค์ ความรู้ใหม่ 2. เลือกวิธีการ/ รูปแบบการ นำเสนอผลงานที่ น่าสนใจ
ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่นำมาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอในรูปแบบผลงานที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกคนและผู้เกี่ยวข้องกับปัญหา ร่วมกันประเมินผลงาน	1. ประเมินผลการเรียนรู้ ความรู้ ความจำ ความ เข้าใจ การนำไปใช้ การ คิดวิเคราะห์ 2. เผยแพร่ผลงานของ ผู้เรียน	1. นำเสนอผลงานการ ปฏิบัติงาน 2. ประเมินผลร่วมกับ กลุ่มเพื่อน

4.1.4 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสิ่งแวดล้อมให้ครอบคลุมเนื้อหาเรื่องสิ่งแวดล้อมจำนวน 18 ชั่วโมง จำนวน 7 แผนการจัดการเรียนรู้โดยมีหัวข้อแสดงดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 หัวข้อแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เรื่อง	สาระการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
1	ปัญหาการทำลายป่าไม้	ประเภทของป่าไม้ชนิดของป่าไม้ได้ สาเหตุการลดลงของป่าไม้ ผลกระทบจากการลดลงของป่าไม้ และแนวทางอนุรักษ์ป่าไม้	2
2	ปัญหาการทำลายสัตว์ป่า	ประเภทของสัตว์ป่าในเมืองไทย สาเหตุการลดลงของสัตว์ป่า ผลกระทบจากการลดลงของสัตว์ป่า และแนวทางอนุรักษ์สัตว์ป่า	4
3	ปัญหามลพิษทางน้ำ	สาเหตุมลพิษทางน้ำ ผลกระทบทางน้ำ แหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำ และการป้องกันและการแก้ไข	2
4	ปัญหามลพิษทางอากาศ	สาเหตุมลพิษทางอากาศ ผลกระทบทางอากาศ แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ และแนวทางการป้องกันและแก้ปัญหา มลพิษทางอากาศ	2
5	ปัญหามลพิษทางดิน	สาเหตุมลพิษทางดิน ผลกระทบทางดิน แหล่งกำเนิดมลพิษทางดิน และการป้องกันและการแก้ไข	2
6	ปัญหาชั้นโอโซน ภาวะโลกร้อนและปรากฏการณ์เอลนีโญ-ลานีญา	ปัญหาการทำลายชั้นโอโซน ปัญหาภาวะโลกร้อน และปรากฏการณ์เอลนีโญ-ลานีญา	4
7	การจัดการและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ	การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ	2
รวม			18

ซึ่งแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มีส่วนประกอบดังนี้ (1) มาตรฐานและตัวชี้วัด (2) สาระสำคัญ (3) จุดประสงค์การเรียนรู้ (4) สาระการเรียนรู้ (5) กระบวนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนคือ กำหนดปัญหา ทำความเข้าใจกับปัญหา ดำเนินการศึกษาค้นคว้า สืบเคราะห์ความรู้ สรุปและประเมินคำตอบ และนำเสนอและประเมินผลงาน (6) สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งการเรียนรู้ (7) การวัดและประเมินผล มีตัวอย่างกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	กิจกรรม
<p>ขั้นที่ 1</p> <p>กำหนดปัญหา</p>	<ol style="list-style-type: none"> ครูแสดงกราฟการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลก จากการบันทึก อุณหภูมิโลกซึ่งเริ่มต้นในปี ค.ศ. 1860 จนถึงปัจจุบัน ครูนำเสนอ หนังสือพิมพ์ กล่าวว่า กรุงเทพฯอากาศหนาว อุณหภูมิต่ำสุด 16-18 องศาเซลเซียส ปรากฏการณ์นี้ไม่ใช่เรื่องธรรมดา น่าจะเกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ เอลนีโญ่ และ ลานีญา ซึ่งต้นเหตุมาจากภาวะโลกร้อน หลายคนสงสัยว่า ประเทศไทย “จะหนาวถึงขั้นมีหิมะตกได้หรือไม่” เราจะเผชิญหน้ากับมัน รับมือสถานการณ์ ไม่ให้ถึงขั้นวิกฤติได้อย่างไร ครูให้นักเรียนจับประเด็นปัญหาจากข่าวโดยพยายามให้นักเรียนอยู่ในประเด็นเหล่านี้ เช่น <ul style="list-style-type: none"> - ประเทศไทย “จะหนาวถึงขั้นมีหิมะตกได้หรือไม่” - ประเทศไทยจะเผชิญกับภัยแล้งและหนาวฉับพลัน จริงหรือไม่ - ประเทศจะรับมือกับภัยพิบัตินี้ได้อย่างไร ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3-5 คน
<p>ขั้นที่ 2</p> <p>ทำความเข้าใจกับปัญหา</p>	<ol style="list-style-type: none"> ครูเชื่อมโยงประเด็น ให้นักเรียนตั้งคำถามที่อยากรู้ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ภาวะโลกร้อน คือ อะไร - นักเรียนทราบหรือไม่ว่า เอลนีโญ่ กับลานีญา คือ อะไร ปรากฏการณ์ของอะไร - นักเรียนทราบหรือไม่ว่า เอลนีโญ่ กับลานีญา เกิดได้อย่างไร - นักเรียนทราบหรือไม่ว่า ฝนตก น้ำท่วม อากาศหนาว และภัยแล้งในประเทศไทยเกี่ยวข้องกับเอลนีโญ่ กับลานีญา อย่างไร นักเรียนช่วยกันตั้งคำถามที่จะศึกษา และจัดลำดับหัวข้อคำถามที่ตั้งขึ้น

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

ขั้นตอนการจัด กิจกรรม	กิจกรรม
ขั้นที่ 3 ดำเนิน การศึกษาค้นคว้า	<ol style="list-style-type: none"> 1. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมความแปรปรวนอากาศโดยแบ่งเป็น 2 การทดลอง คือ กิจกรรมที่ 1 ภาวะโลกร้อน และกิจกรรมที่ 2 เอลนีโญ-ลานีญา 2. นักเรียนวางแผนการดำเนินการศึกษา แบ่งหน้าที่รับผิดชอบ 3. นักเรียนทำการทดลองและครูคอยอำนวยความสะดวกให้นักเรียนระหว่างทำกิจกรรม 4. นักเรียนทำการบันทึกข้อมูลลงในใบงานที่ครูมอบหมายให้และนักเรียนช่วยกันสรุปผลการทดลอง
ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ ความรู้	<ol style="list-style-type: none"> 1. ครูเชื่อมโยงข้อมูลการทดลองนั้นให้นักเรียนนิยามความหมายของคำว่า ภาวะโลกร้อน เอลนีโญ และลานีญา 2. นักเรียนโดยนำข้อมูลทั้งหมดมาเชื่อมโยง และประยุกต์คำตอบเพื่อตอบปัญหาดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ประเทศไทย “จะหนาวถึงขั้นมีหิมะตกได้หรือไม่ - ประเทศไทยจะเผชิญกับภัยแล้งและหนาวฉับพลัน จริงหรือไม่ - ประเทศจะรับมือพิบัติอย่างไร 3. กระตุ้นครุให้นักเรียนช่วยกันคิด เสนอความคิดเห็นภายในกลุ่มเพื่อหาข้อสรุป
ขั้นที่ 5 สรุปและ ประเมินค่าคำตอบ	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนช่วยสรุปคำตอบ 2. ครูคอยช่วยตรวจสอบข้อมูลที่นักเรียนสรุปว่ามีความถูกต้องชัดเจน 3. ครูให้นักเรียนนำเสนอคำตอบโดยสร้างแบบจำลอง 4. ครูเตรียมอุปกรณ์และอำนวยความสะดวก 5. นักเรียนในกลุ่มช่วยกันทำแบบจำลองและทบทวนผลการสรุปเตรียมการนำเสนอ
ขั้นที่ 6 นำเสนอและ ประเมินผลงาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน 2. ครูและนักเรียนร่วมกันประเมินทั้งงานของกลุ่มตนเองและของเพื่อน

4.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสิ่งแวดล้อมที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา รูปแบบการสอน และนำมาปรับปรุง โดยแทรกกิจกรรมให้หลากหลาย แกไขจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสาระสำคัญในกิจกรรมการเรียนรู้ให้ถูกต้อง

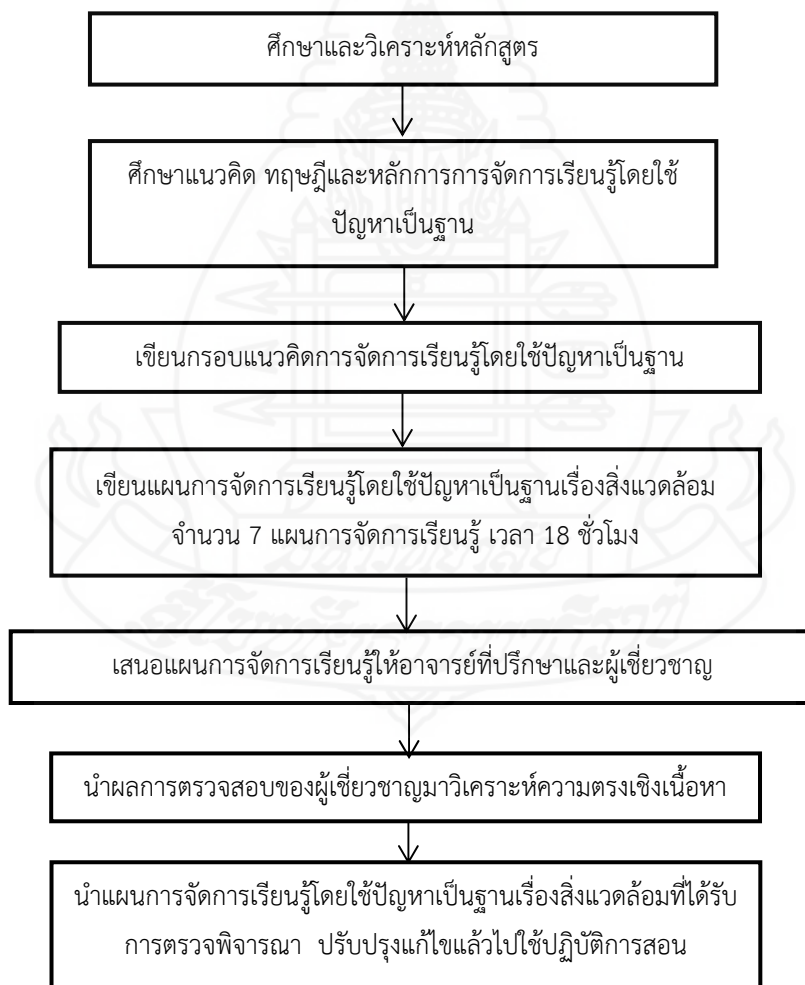
4.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสิ่งแวดล้อม เสนออาจารย์ที่ปรึกษาอีกครั้ง

4.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสิ่งแวดล้อมให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก) ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ให้คำแนะนำในการปรับปรุงสาระสำคัญ การเพิ่มกิจกรรมการค้นหาและการตั้งคำถาม

4.1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสิ่งแวดล้อมที่ผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาแล้ว มาปรับปรุงการเขียนสาระสำคัญ การเพิ่มกิจกรรม และการตั้งคำถามตามคำแนะนำ

4.1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสิ่งแวดล้อมที่ได้รับการตรวจพิจารณา ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้ปฏิบัติการสอน

ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสิ่งแวดล้อมสรุปได้ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสิ่งแวดล้อม

4.2 แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เป็นข้อสอบอัตนัย 1 ฉบับจำนวน 12 ข้อ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

4.2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาจากแนวคิด ทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดรูปแบบ วิธีการสร้าง วิธีการหาคุณภาพของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

4.2.2 เขียนกรอบแนวคิดเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วย ทักษะของการแก้ปัญหา/ความหมาย และตัวชี้บ่งพฤติกรรมทักษะการแก้ปัญหา โดยสร้างตามแนวคิดทฤษฎีของเวียร์(Weir, 1974)แสดงดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 กรอบแนวคิดทักษะการแก้ปัญหาและตัวบ่งชี้พฤติกรรมทักษะการแก้ปัญหา

ทักษะการแก้ปัญหา	พฤติกรรมบ่งชี้
1. การตั้งปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุปัญหา สิ่งที่ทำให้เกิดปัญหา โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนด โดยสามารถตอบได้ว่าอะไรคือปัญหาจากสถานการณ์นั้น	บอกปัญหาที่เกิดขึ้นได้ เขียนปัญหาออกมาในรูปประโยคได้
2. การวิเคราะห์ปัญหา ความหมาย ความสามารถคิดพิจารณาปัญหา แยกแยะสาเหตุของปัญหา อธิบายปัญหาเพื่อบอกความสัมพันธ์ของปัญหาที่พบ	อธิบายปัญหาที่พบได้ จับคู่ความสัมพันธ์ได้ แยกแยะสาเหตุได้
3. การเสนอวิธีการแก้ปัญหา ความหมาย ความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหา การสืบค้น การทดลอง การรวบรวม โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนด	ตั้งสมมติฐานได้ กำหนดวิธีการแก้ปัญหาได้ ออกแบบการทดลองได้ ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนการทดลอง รวบรวมข้อมูลที่ได้
4. การตรวจสอบผลลัพธ์ ความหมาย ความสามารถในการเชิงอธิบายผลที่เกิดขึ้น หลังจากการแก้ปัญหานั้นว่า สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่ และผลที่เกิดขึ้นควรเป็นอย่างไร	อธิบายและเสนอความคิดเห็น ความสอดคล้องกับปัญหากับผลลัพธ์ที่ได้ นำไปสู่การตัดสินใจ

4.2.3 กำหนดการสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาในแต่ละข้อของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา(ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค)

4.2.4 สร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เป็นข้อสอบอัตนัย จำนวน 1 ฉบับจำนวน 12 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน ครอบคลุมทักษะด้านการตั้งปัญหา การวิเคราะห์ปัญหา การเสนอวิธีการแก้ปัญหา และการตรวจสอบผลลัพธ์

4.2.5 นำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขเรื่องปรับการเฉลยคำตอบ

4.2.6 นำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาที่สร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลประเมินผล รวมจำนวน 3 ท่าน(ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก)เพื่อตรวจสอบเนื้อหาและข้อคำถามกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นรายข้อ

+1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง

0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง

-1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง

ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์มีสูตรการคำนวณ

(กัญญา ลินทรตันศิริกุล, 2553) ดังนี้

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

เมื่อ IOC คือ ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ได้ตรวจสอบ

4.2.7 นำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาที่ผู้เชี่ยวชาญ ได้พิจารณาแล้ว มาปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำเรื่องข้อคำถาม การสะกดคำผิดและการเฉลยยังไม่ครอบคลุม

4.2.8 นำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ที่ผ่านความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ในช่วง 0.5-1.0 (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข) นำไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 30 คน เวลาสอบนาน 60 นาที ซึ่งเป็นจำนวนนักเรียนที่ไม่ใช้กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนถาวรวิทยา จังหวัดภูเก็ตในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

4.2.9 นำผลการทดสอบมาทำการวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิค กลุ่มสูง-กลุ่มต่ำ 50 % (นักเรียนไม่เกิน 50 คน แบ่งเป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ กลุ่มละครึ่ง) เพื่อหาค่าความยากจำนวน 12 ข้อ พบว่าค่าดัชนีความยากของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหายู่ระหว่าง 0.37-0.44 รวมทั้งหมด 12 ข้อ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข) สูตรที่ใช้การคำนวณ(กัญญา ลินทรตันศิริกุล, 2553) ดังนี้

$$\text{ดัชนีความยาก (Index of Difficulty, P)} = \frac{(S_H + S_L) - (N_T)(X_{Min})}{(N_T)(X_{Max} - X_{Min})}$$

- เมื่อ S_H คือ ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
 S_L คือ ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ
 X_{Max} คือ คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ (คะแนนเต็มของข้อสอบข้อนั้นๆ)
 X_{Min} คือ คะแนนต่ำสุดที่เป็นไปได้ (คะแนนต่ำสุดของข้อสอบข้อนั้นๆ)
 N_T คือ จำนวนนักเรียนทั้งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ
 N_H คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง

4.2.10 นำผลการทดสอบคำนวณค่าดัชนีอำนาจจำแนก ซึ่งข้อสอบจำนวน 12 ข้อ พบว่าค่าดัชนีอำนาจจำแนกแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอยู่ระหว่าง 0.73-0.89 รวมทั้งหมด 12 ข้อ (ตั้งรายละเอียดในภาคผนวก ข) สูตรที่ใช้การคำนวณ (กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล, 2553) ดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}}$$

- เมื่อ t คือ ค่าสถิติที่ได้จากการคำนวณ
 \bar{X}_H คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
 \bar{X}_L คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
 S_H^2 คือ คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มสูง
 S_L^2 คือ คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
 n_H คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มสูง
 n_L คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มต่ำ

4.2.11 นำผลการทดสอบหาค่าความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) เป็นวิธีการหาค่าความเที่ยงเพื่อวัดความสอดคล้องภายใน (Internal consistency) พบว่าค่าความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟาแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาเท่ากับ 0.76 (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข) สูตรคำนวณ(กัญจนา ลินทรตันศิริกุล, 2553) ดังนี้

$$\alpha \text{ หรือ } r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right]$$

เมื่อ α หรือ r_{tt} คือ ความเที่ยงของเครื่องมือการวิจัย

K คือ จำนวนข้อความ

S_i คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนในข้อความข้อที่ i

S คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทั้งหมด

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

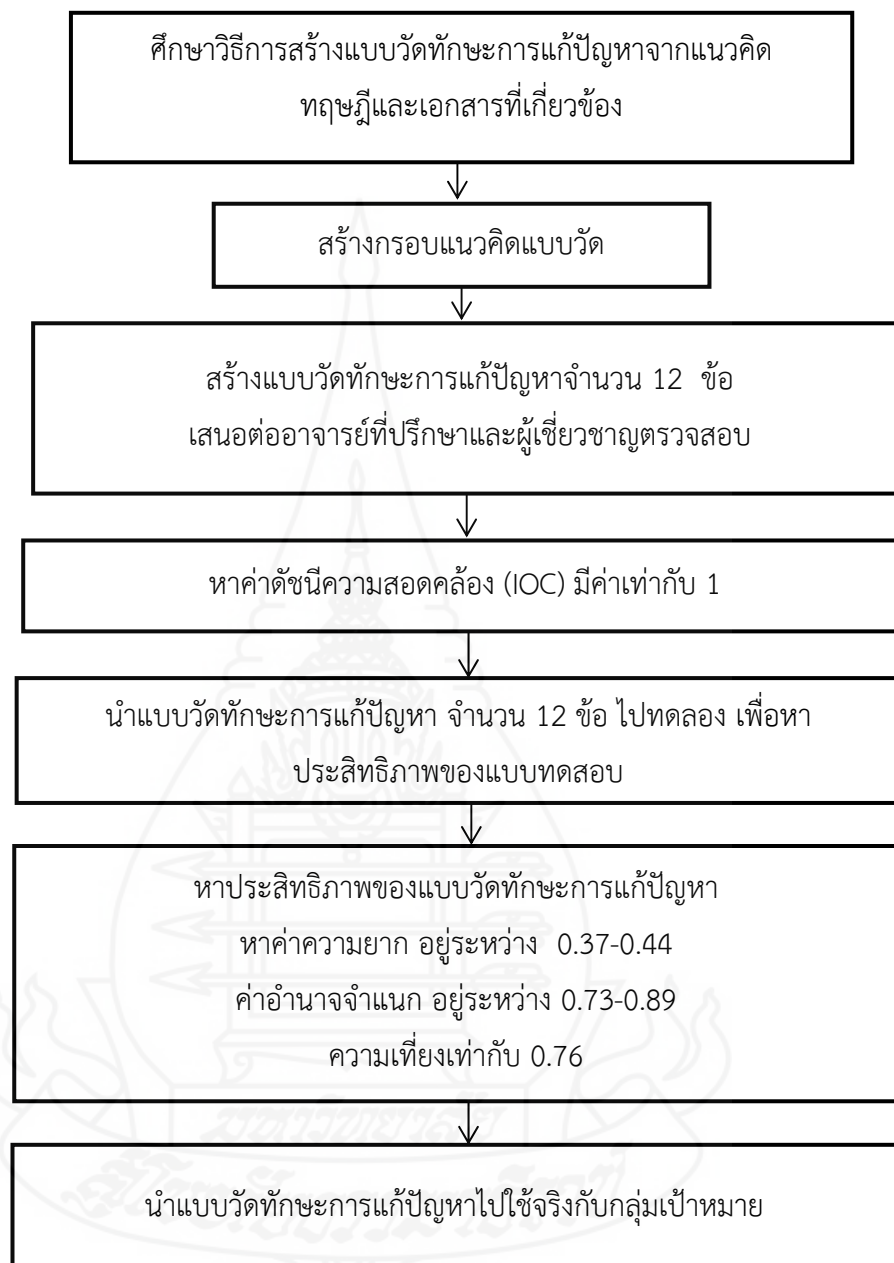
เมื่อ N คือ จำนวนผู้สอบ

X คือ คะแนนรวมของผู้สอบแต่ละคน

4.2.12 นำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย



ขั้นตอนการสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาสรุปได้ดังภาพที่ 3.2



แผนภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

4.3 แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์

แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นข้อสอบอัตนัย 1 ฉบับจำนวน 6 ข้อ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

4.3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์จากแนวคิด ทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดรูปแบบ วิธีการสร้าง วิธีการหาคุณภาพของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

4.3.2 เขียนกรอบแนวคิดเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ซึ่งประกอบด้วย ประเภทของการคิดวิเคราะห์/ความหมาย และตัวชี้บ่งพฤติกรรมของการคิดวิเคราะห์ โดยสร้างตามแนวคิดทฤษฎีของมาร์ซาโน (Marzano, 2001) แสดงดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 กรอบแนวคิดทักษะการคิดวิเคราะห์และตัวบ่งชี้พฤติกรรมทักษะการคิดวิเคราะห์

ทักษะการคิดวิเคราะห์	ตัวบ่งชี้พฤติกรรม
1. การจำแนก หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อย ต่างๆ ทั้งเหตุการณ์เรื่องราวสิ่งของออกเป็น ส่วนย่อย ๆ ให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถบอกรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ได้	แยกแยะส่วนย่อยต่างๆ ทั้งเหตุการณ์บอก รายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ
2. การจัดหมวดหมู่ หมายถึง ความสามารถในการจัดประเภท จัดลำดับจัดกลุ่มของสิ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เข้าด้วยกัน โดยยึดโครงสร้างลักษณะหรือ คุณสมบัติที่เป็นประเภทเดียวกัน	บอกเกณฑ์ลักษณะของสิ่งต่างๆ จัดลำดับจัดกลุ่มของสิ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึง กันเข้าด้วยกัน บอกความแตกต่าง เปรียบเทียบ
3. การเชื่อมโยง หมายถึง ความสามารถในการเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ว่าสัมพันธ์กัน อย่างไร	บอกความสัมพันธ์ของข้อมูล จับคู่ถึงความสัมพันธ์กัน
4. การสรุปความ หมายถึง ความสามารถในการจับประเด็นและ สรุปผลจากสิ่งที่กำหนดให้	จับประเด็นจากสิ่งที่กำหนดให้ บอกข้อยุติผลจากสิ่งที่กำหนดให้

ตารางที่ 3.6 (ต่อ)

ทักษะการคิดวิเคราะห์	ตัวบ่งชี้พฤติกรรม
5. การประยุกต์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ หลักการและทฤษฎีมาใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ สามารถคาดการณ์ กะประมาณ พยากรณ์ ขยาย ความ คาดเดาสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้	คาดการณ์ พยากรณ์ ขยายความ คาดเดาสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

4.3.3 กำหนดการสร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ในแต่ละข้อของแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค)

4.3.4 สร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ที่เป็นข้อสอบอัตนัยจำนวน 1 ฉบับ จำนวน 6 ข้อๆ ละ 3 คะแนน ครอบคลุมทักษะด้านการจำแนก การจัดหมวดหมู่ การเชื่อมโยง การสรุปความ และการประยุกต์

4.3.5 นำแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขเรื่องปรับการเฉลยคำตอบ

4.3.6 นำแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผล ประเมินผล รวมจำนวน 3 ท่าน (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ก) เพื่อตรวจสอบเนื้อหาและข้อคำถามกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นรายข้อ

4.3.7 นำแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ที่ผู้เชี่ยวชาญ ได้พิจารณาแล้ว มาปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำเรื่องการจัดคำถาม สกศคำถามและเฉลยยังไม่ครอบคลุม

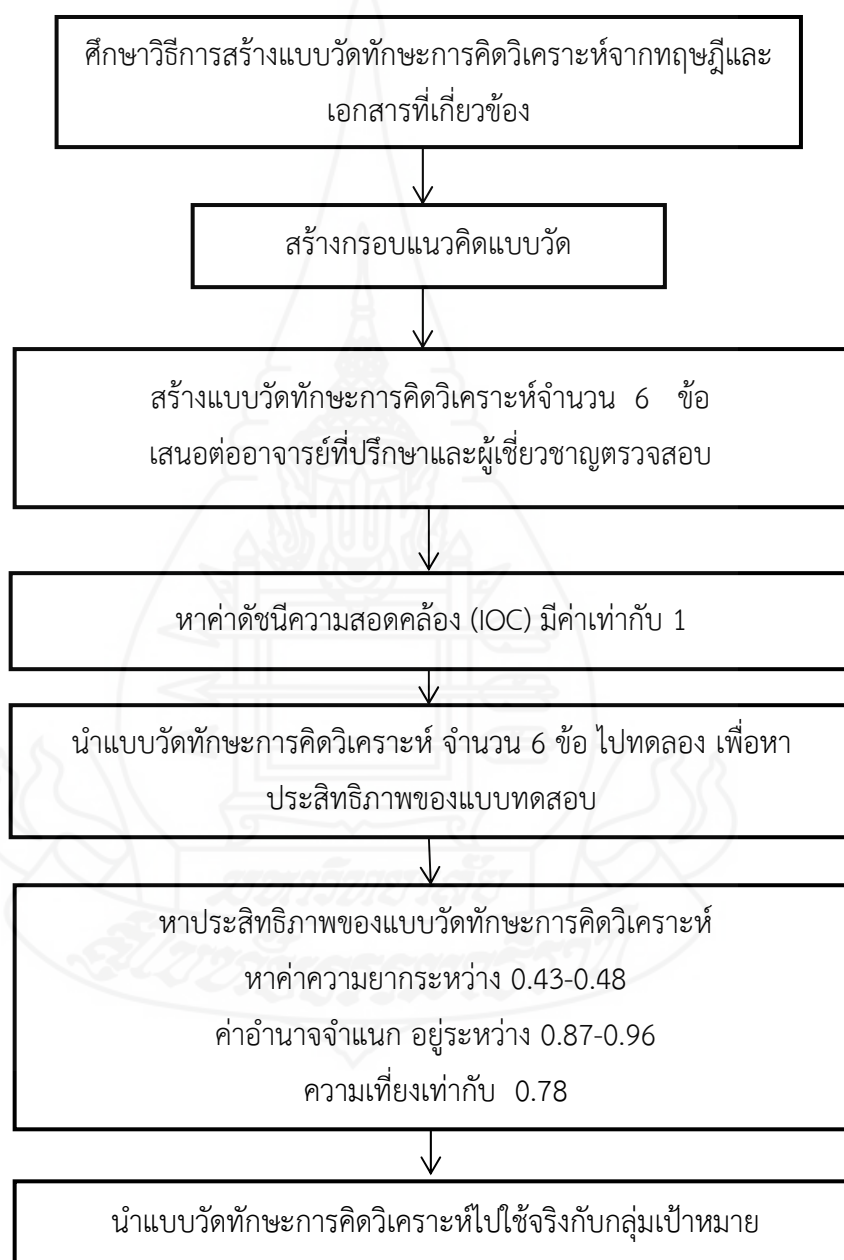
4.3.8 นำแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ที่ผ่านความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ในช่วง 0.5-1.0 นำไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 30 คนเวลาสอบนาน 60 นาที ซึ่งเป็นจำนวนนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนถาวรวิทยา จังหวัดภูเก็ตในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

4.3.9 นำผลการทดสอบมาทำการวิเคราะห์ โดยใช้เทคนิค กลุ่มสูง-กลุ่มต่ำ 50 % (นักเรียนไม่เกิน 50 คน ก็แบ่งเป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำกลุ่มละครึ่ง) เพื่อหาค่าความยาก พบว่าค่าดัชนีความยากของแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์อยู่ระหว่าง 0.43-0.48 จำนวนทั้งหมด 6 ข้อ (ภาคผนวก ข)

4.3.10 นำผลการทดสอบคำนวณค่าดัชนีอำนาจจำแนก ซึ่งข้อสอบจำนวน 6 ข้อ พบว่าค่าดัชนีอำนาจจำแนกแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์อยู่ระหว่าง 0.87-0.96 รวมทั้งหมด 6 ข้อ

4.3.11 นำผลการทดสอบหาค่าความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) เป็นวิธีการหาค่าความเที่ยงเพื่อวัดความสอดคล้องภายใน (Internal consistency) พบว่าค่าความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟาแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์เท่ากับ 0.78 (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ข)

4.3.12 นำแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย
ขั้นตอนการสร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์สรุปได้ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและทดลองด้วยตนเอง โดยเริ่มตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2559 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2559 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โดยมีขั้นตอนการเก็บข้อมูลดังนี้

5.1 ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจำนวน 53 คน ด้วยแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา จำนวน 12 ข้อ เวลา 60 นาที และแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ จำนวน 6 ข้อ เวลา 60 นาที โดยผู้วิจัยจัดสอบและคุมสอบด้วยตัวเอง และบันทึกผลสอบไว้เป็นคะแนนก่อนเรียน

5.2 ดำเนินการสอนด้วยตนเองกับนักเรียนกลุ่มทดลองจำนวน 23 คน รายวิชา สิ่งแวดล้อม ว33102 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง สิ่งแวดล้อม ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่สร้างขึ้น จำนวน 7 แผน เวลา 18 ชั่วโมง

5.3 เมื่อสิ้นสุดการสอนทุกแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจำนวน 53 คน ด้วยแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา จำนวน 12 ข้อ เวลา 60 นาที และแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ จำนวน 6 ข้อ เวลา 60 นาที โดยผู้วิจัยจัดสอบและคุมสอบด้วยตัวเองและบันทึกผลสอบไว้เป็นคะแนนหลังเรียน

5.4 ตรวจสอบให้คะแนน จากการทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมแบบวัดและตรวจแบบวัดด้วยตนเอง ให้คะแนนตามระดับ ในทักษะด้านต่างๆ ของตัวบ่งชี้พฤติกรรมของทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการวิเคราะห์โดยแบ่งเป็น 4 ระดับ ดังนี้

ระดับมากได้	3	คะแนน
ระดับปานกลางได้	2	คะแนน
ระดับน้อยได้	1	คะแนน
ระดับน้อยมาก	0	คะแนน

หลังจากเก็บรวบรวมคะแนนได้ครบตามต้องการแล้ว นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐาน ตามขั้นตอนดังนี้

6.1 นำคะแนนแบบวัดแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สูตรการคำนวณ (กัญจนา ลินทรตันศิริกุล, 2553) ดังนี้

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

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

เมื่อ S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
$\sum x^2$	แทน	ผลบวกกำลังสองของคะแนนแต่ละจำนวน
$(\sum x)^2$	แทน	ผลบวกของคะแนนทั้งหมดกำลังสอง
N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด
X	แทน	คะแนน

6.2 เปรียบเทียบคะแนนแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์ของคะแนนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติโดยใช้ t - test แบบ Independent Samples ในกรณีความแปรปรวนไม่เท่ากัน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากัน ($n_1 \neq n_2$) สูตรคำนวณ (Ferguson G.A., 1976) ดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)}}; df = n_1 + n_2 - 2$$

$$df = \frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right]^2}{\left[\frac{(S_1^2/n_1)^2}{(n_1-1)}\right] + \left[\frac{(S_2^2/n_2)^2}{(n_2-1)}\right]}$$

เมื่อ \bar{X}_1, \bar{X}_2	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2
S_1^2, S_2^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2
n_1, n_2	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2
df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความรู้เรื่องผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสิ่งแวดล้อมที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดภูเก็ต ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนระหว่างการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติ เรื่องสิ่งแวดล้อม ผลปรากฏดังตารางที่ 4.1 และตารางที่ 4.2

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนระหว่างการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติ เรื่อง สิ่งแวดล้อม ผลปรากฏดังตารางที่ 4.3 และตารางที่ 4.4

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนระหว่างการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติ เรื่องสิ่งแวดล้อม

จากการทดสอบก่อนเรียน เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนระหว่างการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติเรื่อง สิ่งแวดล้อม ผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ค่าดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาก่อนเรียนระหว่างการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติ

ก่อนเรียน	N	\bar{X}	S.D.	t
กลุ่มควบคุม	30	16.00	4.59	.149
กลุ่มทดลอง	23	16.22	6.04	

จากตารางที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนระหว่างการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติ เรื่อง สิ่งแวดล้อม พบว่า ทักษะการแก้ปัญหาก่อนเรียนของกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มนักเรียนที่เรียนแบบปกติ ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการทดสอบหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนระหว่างการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติเรื่อง สิ่งแวดล้อม โดยมีสมมติฐานว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้วทำให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ค่าดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนระหว่างการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติ

หลังเรียน	N	\bar{X}	S.D.	t
กลุ่มควบคุม	30	17.50	3.95	1.09
กลุ่มทดลอง	23	18.91	5.46	

จากตารางที่ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนระหว่างการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติ เรื่อง สิ่งแวดล้อม พบว่า ทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนของกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนระหว่างการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติ เรื่องสิ่งแวดล้อม

จากการทดสอบก่อนเรียน เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนระหว่างการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติเรื่อง สิ่งแวดล้อม ผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ค่าดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนระหว่างการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติ

ก่อนเรียน	N	\bar{X}	S.D.	t
กลุ่มควบคุม	30	10.27	3.57	.21
กลุ่มทดลอง	23	10.48	3.67	

จากตารางที่ 4.3 แสดงการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนระหว่างการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติเรื่อง สิ่งแวดล้อม พบว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนของกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มนักเรียนที่เรียนแบบปกติ ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

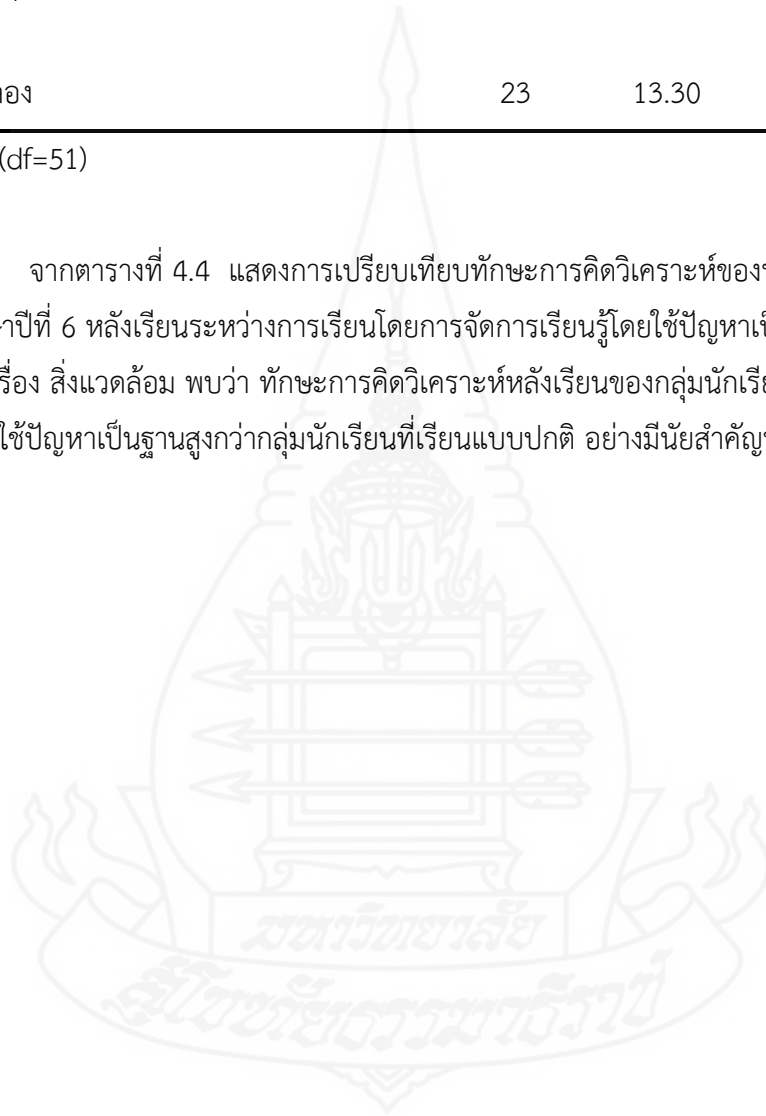
จากการทดสอบหลังเรียนเพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนระหว่างการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติเรื่อง สิ่งแวดล้อม โดยมีสมมติฐานว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้วทำให้คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ค่าดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนระหว่างการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติ

หลังเรียน	N	\bar{X}	S.D.	t
กลุ่มควบคุม	30	11.43	3.54	2.03*
กลุ่มทดลอง	23	13.30	3.02	

*P< 0.05 (df=51)

จากตารางที่ 4.4 แสดงการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนระหว่างการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติเรื่อง สิ่งแวดล้อม พบว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนของกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง สิ่งแวดล้อมที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดภูเก็ต สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะได้ดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดภูเก็ตของกลุ่มที่เรียนจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับของกลุ่มที่เรียนแบบปกติเรื่อง สิ่งแวดล้อมเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดภูเก็ตของกลุ่มที่เรียนจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับของกลุ่มที่เรียนแบบปกติเรื่อง สิ่งแวดล้อม

1.1.2 เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดภูเก็ตของกลุ่มที่เรียนจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับของกลุ่มที่เรียนแบบปกติเรื่อง สิ่งแวดล้อม

1.2 สมมติฐาน

1.2.1 ทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติเรื่อง สิ่งแวดล้อม

1.2.2 ทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติเรื่อง สิ่งแวดล้อม

1.3 วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยดังนี้

1.3.1 ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จังหวัดภูเก็ต มาจากโรงเรียนในสังกัดเอกชน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา 14 สังกัดองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น และสังกัดเทศบาล จำนวน 15 โรงเรียน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 2,180 คน

1.3.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนภูเก็ตไทยหัวอาเซียนวิทยา จำนวน 53 คน จากจำนวน 2 ห้องเรียน ที่จัดห้องเรียนโดยความสามารถ ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยจับฉลากให้ห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองและอีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม

1.3.3 รูปแบบการวิจัย การวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi - Experimental Research) ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัย Non-equivalent control group design

1.3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยดังนี้

- 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2) แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา
- 3) แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์

1.3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้

1) ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาและแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์กับกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวนนักเรียน 53 คนที่ผลได้เป็นคะแนนก่อนเรียน

2) ดำเนินการสอนด้วยตัวเอง รายวิชาสิ่งแวดล้อม ว33102 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งแวดล้อม กับกลุ่มทดลองจำนวน 23 คน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น จำนวน 7 แผน ใช้เวลา 18 ชั่วโมง

3) ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาและแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์กับกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวนนักเรียน 53 คน ตรวจสอบให้คะแนนและบันทึกผลได้เป็นคะแนนหลังเรียน

4) ตรวจสอบให้คะแนน จากการทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล

1.3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) เปรียบเทียบคะแนนแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาของคะแนนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้ t - test แบบ Independent Samples

2) เปรียบเทียบคะแนนแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ของคะแนนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้ t - test แบบ Independent Samples

1.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1.4.1 ทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.4.2 ทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ ผู้วิจัยสามารถแยกอภิปรายผลออกเป็นประเด็นต่างๆ ดังนี้

2.1 ทักษะการแก้ปัญหา

ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าผลการวิจัยพบว่า ทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีทักษะการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ และไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยของ พลกฤต โภภิกุล (2555) และณัฐกมล ช่อสลิต (2555) ที่พบว่าทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Choi และคณะ (2014) ที่พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีทักษะการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การวิจัยครั้งนี้แม้ว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติมีคะแนนเฉลี่ยทักษะการแก้ปัญหาน้อยกว่า แต่ทางสถิติไม่สามารถปฏิเสธได้ว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติมีทักษะการแก้ปัญหาค่อนข้างดีกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้ แม้ว่าทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติไม่มากนัก อาจเนื่องมาจาก การเรียนแบบปกติมีขั้นตอนของกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วย 3 ชั้น คือ ขั้นนำ ครูทำหน้าที่ตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ และนักเรียนแสดงความสนใจ ชั้นสอน ครูกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการค้นหา และขั้นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหา(กรมวิชาการ, 2546) การมีส่วนร่วมในการใช้คำถาม กระตุ้นการคิดวิเคราะห์ การอภิปราย และการสรุป ทำให้นักเรียนมีความมั่นใจความรู้ทางทฤษฎีจากครูผู้สอนและตำราเรียน มีส่วนส่งเสริมพฤติกรรมเกี่ยวกับสติปัญญาที่พัฒนาทักษะการ

แก้ปัญหา แม้ว่านักเรียนไม่มีโอกาสสัมผัสกับชีวิตที่เป็นธรรมชาติ และไม่กล้าแสดงออก สอดคล้อง ผลการวิจัยของ Choi และคณะ (2014) จากเกาหลี กล่าวว่า เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกตินั้นในแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมครูได้มีการนำเข้าสู่บทเรียนมีการฝึกปฏิบัติ และมีการสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ ซึ่งครูผู้สอนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนการสอน วิธีการสอน ส่งเสริมให้นักเรียนมีพัฒนาการที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาได้ ในงานวิจัยนี้ยังพบว่านักเรียน บางส่วนไม่ชอบการทำงานกลุ่มเพราะไม่มั่นใจความสามารถของเพื่อนในกลุ่ม ที่อาจทำให้ชิ้นงานไม่เสร็จสมบูรณ์ บางส่วนไม่ชอบการอภิปรายถกเถียงโต้แย้ง และแสดงความคิดเห็น แต่กลับชอบฟังบรรยายมากกว่า รวมถึงนักเรียนบางส่วนไม่มั่นใจในความรู้ที่ตนค้นคว้ามา เพราะไม่สามารถกำหนดวัตถุประสงค์ตามเนื้อหาเรียน สอดคล้องกับข้อกำหนดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของ นภา หลิมธรัตน์ (2546) กล่าวว่า นักเรียนอาจไม่มั่นใจในความรู้ที่ตนค้นคว้ามา เพราะไม่สามารถ กำหนดวัตถุประสงค์อาจมีผลกระทบในทางลบเกี่ยวกับการเรียนได้ เนื้อหาบางอาจถูกตัดทอนลง และ อาจไม่เหมาะกับนักเรียนที่ไม่ชอบการอภิปรายถกเถียงชอบฟัง นอกจากนี้พบว่านักเรียนบางส่วนไม่ชอบเขียนหนังสือ ไม่เต็มใจกับการทำข้อสอบอัตนัย ข้อมูลที่ได้จึงอาจไม่เพียงพอในการบอกศักยภาพ ของนักเรียนได้ทั้งหมด จึงเห็นว่าแบบทดสอบโดยใช้กระดาษทดสอบนั้นอาจมีระดับของการวัด ความสามารถได้จริงค่อนข้างมีข้อจำกัด เพราะในสถานการณ์การทำกิจกรรมจริงพบว่านักเรียนมีวางแผนการแก้ปัญหา การนำเสนอและการแสดงออก และการประดิษฐ์ชิ้นงาน สามารถทำออกมาได้ดี สอดคล้องกับความคิดเห็นของบรรดล สุขปิติ (2542) กล่าวว่า การวัดทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้ แบบทดสอบนั้นจะมีระดับของการวัดความสามารถได้จริงค่อนข้างต่ำ แต่ในหลาย ๆ สถานการณ์ที่มี ข้อจำกัดที่ไม่สามารถใช้การปฏิบัติจริงในการแก้ปัญหาได้ แต่ขออย่าว่าหากสามารถใช้การปฏิบัติจริงได้ ก็ควรใช้การปฏิบัติจริง และมั่นใจว่าเมื่อนักเรียนเผชิญกับปัญหาจริงๆ สามารถแก้ปัญหาได้ตาม กระบวนการที่เคยคิดไว้ และจากผลการวัดทักษะการแก้ปัญหาพบว่าทักษะด้านการตั้งปัญหาและ ทักษะด้านการวิเคราะห์ของนักเรียนค่อนข้างมีปัญหามากที่สุด ส่งผลให้ทักษะด้านอื่นมีคะแนนลดลง อย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากการบอกปัญหาที่ไม่ถูกต้อง แยกแยะปัญหาจริงกับปัญหาลวงไม่ได้ ทำให้ แก้ไขไม่ถูกประเด็น อาจมาจากการด่วนสรุปปัญหาที่เร็วเกินไปทำให้เกิดความผิดพลาดในการ ตัดสินใจได้ เพราะการระบุปัญหาที่ดี ต้องแยกปัญหาออกมาให้มากที่สุด แล้วค่อยๆพิจารณาว่าอะไร คือปัญหาที่แท้จริง เพราะตามหลักการแก้ปัญหาของ Wier (1974) กล่าวว่า เริ่มต้นจากการวิเคราะห์ ปัญหาว่าคืออะไร การแยกแยะปัญหาที่แท้จริงจากสิ่งที่ปรากฏให้เห็นชัดเจนได้ง่าย จากนั้นโยนหา ความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ย่อยๆ แล้วค่อยๆ พิจารณาว่าอะไรคือปัญหาที่แท้จริง ทำให้มองเห็น ปัญหาและแก้ปัญหาได้ นอกจากนี้ยังพบว่าการทดลองอยู่ในระยะสั้น นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีเวลาไม่เต็มที่ ทำให้เวลาทำกิจกรรมไม่ยืดหยุ่นเพียงพอ เร่งรัดให้นักเรียน ด่วนสรุปลงความเห็นที่เร็วเกินไปในการฝึกแก้ไขปัญหาในกิจกรรม เพราะต้องเร่งหาคำตอบมากกว่า

จะพิจารณาอย่างถ่องแท้ จึงมีเวลาจำกัดในการฝึกการวิเคราะห์ปัญหา การเสนอวิธีการแก้ปัญหาและการตรวจสอบผลลัพธ์ ถ้านักเรียนได้เรียนต่อเพิ่มในระยะยาวทักษะการแก้ปัญหาที่อาจจะเพิ่มสูงขึ้นได้มากกว่านี้ อีกทั้งกิจกรรมมีภาระงานที่นักเรียนต้องแก้ปัญหาด้วยตนเอง เช่น การทดลอง การค้นคว้า และการนำเสนอชิ้นงานที่ต้องมีการเตรียมและการวางแผน ส่งผลให้นักเรียนเครียดกับภาระงานที่หนักขึ้นกับระยะเวลาที่จำกัด สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Hoabin และคณะ (2008) พบว่านักเรียน 2 -3 คน รู้สึกเครียดและรู้สึกมีภาระหนักระหว่างกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนั้นการเผชิญต่อภาวะเครียดในระยะเวลานี้ อาจส่งผลกระทบต่อด้านความจำและทักษะการแก้ปัญหาได้

อย่างไรก็ตามนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสิ่งแวดล้อม มีทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ น่าจะมาจาก ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แบ่งเป็น 6 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ และขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน เริ่มตั้งแต่การใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันในท้องถิ่นของนักเรียนมาสร้างสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสมกับบริบทสิ่งแวดล้อม เช่น ปัญหาน้ำเสียชายหาดป่าตอง ปัญหามลพิษหมอกควันในภูเก็ต เป็นต้น ซึ่งเกิดขึ้นและพบได้ทุกปี สร้างความคุ้นเคยให้นักเรียนสนใจ ทำให้นักเรียนกระตือรือร้นที่จะเรียน ตามแนวคิด Bruner (1969) เชื่อว่ามนุษย์เลือกที่จะรับรู้สิ่งที่ตนเองสนใจและการเรียนรู้เกิดจากกระบวนการค้นพบด้วยตัวเอง (Discovery learning approach) ทำให้นักเรียนมองเห็นปัญหาและบอกปัญหาที่พบจากสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้ตรงประเด็นศึกษา เมื่อนำปัญหามาขบคิด ฝึกแยกแยะปัญหา พิจารณาปัญหาย่อยๆ ในเหตุการณ์ ช่วยให้เห็นสิ่งที่ตนเองไม่เข้าใจ ด้วยการฝึกตั้งคำถามสำคัญที่ตนเองสนใจจะศึกษา จะนำไปสู่การค้นหาคำจริงได้ ผ่านการฝึกคิดวางแผน แบ่งหน้าที่ และภาระงาน ที่จะศึกษาค้นคว้า ฝึกการลงมือกระทำด้วยตนเอง ภายในกลุ่ม 4-5 คน โดยครูเป็นผู้แนะนำแนวทางให้นักเรียนเกิดการสืบค้น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ จนได้ข้อสรุปวิธีการแก้ปัญหาเพื่อจัดการกับปัญหาเหล่านั้นอย่างมีขั้นตอน และการนำเสนอความรู้ผ่านชิ้นงานที่ประดิษฐ์ขึ้นเอง สร้างความภาคภูมิใจและสนับสนุนให้นักเรียนมีโอกาสฝึกทักษะการสื่อสาร การแสดงออก และเชื่อมั่นในตนเอง โดยเฉพาะกับนักเรียนที่มีความเขินอายและพูดน้อย ความเชื่อมั่นนี้จึงเป็นรากฐานของการพัฒนาตัวเองให้เต็มศักยภาพ ตามแนวคิดของ Torrance (1962) เชื่อว่า การกล้าคิด กล้าแสดงออก จะช่วยให้นักเรียนแต่ละคนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของตนเองอย่างเต็มที่และผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์มักจะมีสติปัญญาสูง อาจบ่งบอกได้ว่านักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้น จนนักเรียนสามารถนำกระบวนการคิดและการแก้ปัญหานี้มาเสนออย่างมีหลักการไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวันได้ ตามทฤษฎีการเรียนรู้การแก้ปัญหาของ Gagne และ Leslie (1974) กล่าวว่า การนำกฎเกณฑ์ต่างๆมาใช้

การเรียนรู้ สามารถนำไปแก้ปัญหาที่สถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันได้ แสดงให้เห็นว่านักเรียนเกิดทักษะ ด้านนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาและการตรวจสอบผลลัพธ์สอดคล้องกับความคิดเห็นนักเรียน กล่าวว่าการนำหลักการไปแก้ปัญหาน้ำเสียที่บ้านด้วยการดักกรองเศษอาหารก่อนปล่อยน้ำเสียไปตามท่อ น้ำซึ่งได้ผลดีขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของ เกษภูพร ดาหา (2557) พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการโดยใช้ปัญหาเป็นฐานส่วนใหญ่มีทักษะด้านทำความเข้าใจ การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาและการดำเนินการตามแผนอยู่ในกลุ่มคำตอบระดับดีมาก ส่วนการตรวจสอบผลลัพธ์จากการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ บุญนำ อินทนนท์ (2551) พบว่าการจัดการโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่นำสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันมาเป็นจุดเริ่มต้นของการจัดการเรียนรู้โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนตระหนักถึงปัญหาและสามารถหาแนวทางในการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเพื่อแก้ปัญหา ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาสูงขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ศิขรินทร์ธาร โคตรสิงห์ (2556) พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ ทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดที่หลากหลาย เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน นำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ต่าง ๆ เป็นของตนเอง ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริง และณัฐกมล ช่อสลิต (2555) พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเน้นให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ ทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดที่หลากหลาย เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน จนค้นพบความรู้ นำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ต่างๆ เป็นของตนเอง การนำเสนอผลงานส่งเสริมความเชื่อมั่น กล้าแสดงออก ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจอย่างและสามารถนำความรู้มาใช้ในการกระทำและแก้ปัญหาต่างๆ ได้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ และสอดคล้องกับความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบค้นหาข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหารวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา สำนักกระทรวงศึกษาธิการ, 2550)

2.2 ทักษะการคิดวิเคราะห์

ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีทักษะการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ วราพร จ่างสกุล (2558) ที่พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่ขัดแย้งกับผลการวิจัยของ Choi และคณะ (2014) ที่พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีทักษะการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสิ่งแวดล้อมมีทักษะการคิดวิเคราะห์สูงกว่า

นักเรียนที่เรียนแบบปกติ น่าจะมาจาก กิจกรรมเน้นให้นักเรียนตั้งคำถามมากกว่าการให้คำตอบ โดยเฉพาะคำถามประเภทปลายเปิด จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันในท้องถิ่นของ นักเรียนมาสร้างสถานการณ์ ในขั้นที่ 1 กำหนดปัญหาและขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา นักเรียน ได้ฝึกการมองเห็นรายละเอียดและจำแนกองค์ประกอบของสิ่งต่างๆ จากสถานการณ์ออกเป็นย่อยๆ และระบุสิ่งที่สงสัยและตั้งคำถามที่ตนเองไม่เข้าใจและอยากรู้สาเหตุ คำถามจะช่วยกระตุ้นการคิดแล้ว เชื่อมโยงความคิดต่างๆ เข้าด้วยกัน กระบวนการถามจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ และการคิดวิเคราะห์ สอดคล้องกับ Dewey (1933) กล่าวถึงการถามและการตอบสามารถช่วย กระตุ้นการคิดได้ คำถามที่สำคัญจะช่วยกระตุ้นความกระตือรือร้นในการแสวงหาคำตอบ การคิดโดยใช้ปัญญาได้ จะนำไปหาคำตอบที่สงสัยและคลุมเครือ นักเรียนต้องหาตอบโดยศึกษาค้นคว้าอิสระ ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทาง ทำให้นักเรียนเข้าถึงข้อมูลเชิงลึก เข้าใจปัญหาได้ดี ตามทฤษฎีทางปัญญาของPiaget (1994) กล่าวว่า เด็กควรมีความอิสระที่จะเรียนรู้ และVygotsky (1978) พบว่า เด็กสามารถเรียนรู้สิ่งใหม่ได้ด้วยตนเองได้ และตามทฤษฎีการเรียนรู้ของ Papert (1980) กล่าวว่า กระบวนการการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากที่สุด จะเกิดขึ้นได้ดีก็ต่อเมื่อได้รับ ประสบการณ์ตรงหรือลงมือทำด้วยตนเอง (Learning by doing) จากนั้นนักเรียนนำความรู้ที่ได้มา แลกเปลี่ยนกันภายในกลุ่ม ในขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ และลงข้อสรุปและขั้นที่ 5 ประเมินค่าของ คำตอบ ทำให้เกิดความหลากหลายมุมมอง มีการแลกเปลี่ยนความคิด มีการยอมรับความคิดเห็นผู้อื่น ช่วยสร้างมุมมองแนวคิดที่ต่างออกไป จนเกิดความขัดแย้งและถกเถียงกันนำไปสู่การวิเคราะห์จัด กิจกรรมการเรียนรู้ สนับสนุนและเปิดโอกาสให้นักเรียนเน้นการฝึกด้านจนนักเรียนสามารถสร้างสิ่งที่ เรียกว่าองค์ความรู้ด้วยตนเองอยู่เสมอ มีถามแบบปลายเปิด เพื่อกระตุ้นความคิด หาคำตอบที่ หลากหลายที่คลุมเครือได้ชัดเจนขึ้นจะทำให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุผล ไม่หลงเชื่อได้ง่าย อยู่บนพื้นฐาน ข้อเท็จจริง ตามแนวคิดของ Piaget (1994) กล่าวว่า การได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ของสังคมกับ ผู้อื่นต้องใช้หลักความเสมอภาคและความร่วมมือ โอกาสที่เด็กได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและ ประสบการณ์จะก่อให้เกิดความขัดแย้งทางความคิด (Cognitive conflict) ซึ่งเป็นรากฐานของสติปัญญา ที่ อาจช่วยส่งเสริมให้เกิดทักษะด้านการจำแนก การจัดหมวดหมู่ของนักเรียนได้ การจับประเด็นและ หาข้อสรุปจากการวิเคราะห์ร่วมกัน ก่อให้เกิดการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้จากสิ่งที่ตนเองเข้าใจ ทำให้นักเรียนจดจำข้อมูลได้นาน และนำความรู้ไปใช้ต่อยอดผ่านชิ้นงานเพื่ออธิบายสาเหตุและทำนาย ปัญหาที่เกิดขึ้นส่งเสริมให้เกิดทักษะด้านการสรุปความและการประยุกต์ได้ ดังนั้นทักษะการคิด วิเคราะห์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการแก้ปัญหาที่ดี สอดคล้องกับผลการวิจัยของ วราพร จ่างสกุล (2558) พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ เน้นการฝึกจนนักเรียนสามารถสร้างสิ่งที่เรียกว่าองค์ความรู้ด้วย ตนเอง กระตุ้นความคิด เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คำถาม อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างอิสระ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของของ ศรีัญญา พระยาหล่อและสังเวียน ปิ่นะกาลัง (2558) ที่พบว่า

กิจกรรมการเรียนรู้สนับสนุนและเปิดโอกาสให้นักเรียนเน้นการฝึกด้านความคิดหาคำตอบที่หลากหลายคิดพิจารณา ไตร่ตรอง วิเคราะห์อย่างถี่ถ้วนรอบคอบและสมเหตุสมผลจากเพื่อนสมาชิกในกลุ่มและคิดตัดสินใจว่าจะใช้คำตอบหรือวิธีการใดในการแก้ปัญหา

จึงกล่าวได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง สิ่งแวดล้อมทั้ง 6 ชั้นตอนสามารถพัฒนาทักษะด้านต่างๆที่เป็นตัวบ่งชี้ทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์ด้วยปัจจัยต่างๆที่กล่าวมา ส่งเสริมให้นักเรียนที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติได้และทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานสำคัญของทักษะการแก้ปัญหา

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

3.1.1 ข้อเสนอแนะสำหรับครู

- 1) การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ครูควรมีการเตรียมพร้อมวางแผนกิจกรรมในเรื่องของระยะเวลาเรียนกับเนื้อหาในกิจกรรมที่เหมาะสม เพราะเวลาเรียนอาจไม่เพียงพอต่อการสืบค้นและความพร้อมของชิ้นงานในการนำเสนอ
- 2) ครูพยายามจัดสถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนได้พบเจอกับปัญหาด้วยจริงตนเองและให้นักเรียนได้แสดงการจัดการกับปัญหานั้น แสดงออกผ่านชิ้นงานและนำเสนอผลงานด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ
- 3) การนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปใช้ ผู้สอนควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา เพราะการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานไม่สามารถใช้กับทุกเนื้อหาและทุกรายวิชา เพราะการเลือกสถานการณ์ ต้องส่งเสริมความรู้ด้านเนื้อหา ทักษะ สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา
- 4) ครูต้องคำนึงถึงชิ้นงานของนักเรียนสำหรับการจัดการกับปัญหา อาจต้องใช้งบประมาณสนับสนุนการเรียนค่อนข้างสูง ดังนั้นครูควรปรับเปลี่ยนรูปแบบชิ้นงาน ตามบริบทของโรงเรียน
- 5) กิจกรรมที่จัดขึ้นไม่ควรมอบภาระงานให้นักเรียนมากเกินไป จะทำให้ผู้เรียนรู้สึกกดดัน เครียดกับภาระงานที่ครูมอบหมาย ส่งผลต่อการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียนได้
- 6) ควรใช้กระบวนการสอนร่วมกับเทคนิคอื่นๆ เช่น ควรใช้เทคนิคแผนผังความคิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เนื่องจากขั้นสรุปและประเมินค่าคำตอบเป็น

การสรุปองค์ความรู้ เพื่อนำเสนอชิ้นงาน ช่วยให้นักเรียนสามารถอธิบายเหตุการณ์ สร้างความเข้าใจ ในสถานการณ์ได้ชัดเจนมากขึ้น อย่างไรก็ตามควรเตรียมความพร้อมของนักเรียนก่อนการสอนด้วย

3.1.2 ข้อเสนอแนะสำหรับผู้บริหาร

- 1) ผู้บริหารควรให้ความสำคัญและส่งเสริมกับการมาเรียน เข้าการเข้าเรียน ของนักเรียนในกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพราะแต่ละกิจกรรมใช้เวลานาน จำเป็นต้อง เข้าร่วมทำกิจกรรมอย่างต่อเนื่องจึงจะสามารถพัฒนาศักยภาพของนักเรียนในกิจกรรมได้
- 2) สนับสนุนแหล่งเรียนรู้ภายในสถานศึกษาและแหล่งเรียนรู้นอกโรงเรียน เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้เรียนต้องพบเจอและเผชิญกับสถานการณ์ ที่เป็นปัญหาจริงและเกิดขึ้นในท้องถิ่น
- 3) สนับสนุนสื่อการสอนและอุปกรณ์การทดลอง รวมถึงเงินทุนสำหรับ อุปกรณ์สำหรับประดิษฐ์ชิ้นงานเพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์ให้พร้อมและเพียงพอสำหรับกิจกรรม

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรศึกษาผลการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับตัวแปร ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีการจัดระบบการเรียน เนื้อหาการสอนที่ไม่ เป็นระบบ ผู้เรียนเป็นผู้เลือกและต้องศึกษาค้นคว้า และสรุปองค์ความรู้เอง ดังนั้นอาจส่งผลต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้ สอดคล้องกับความคิดเห็นของนักเรียนบางคนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบางคนสูง บางคนลดลง

3.2.2 ควรศึกษาผลการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับตัวแปร ความตระหนัก เพราะ หลังจกนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องสิ่งแวดล้อม นักเรียนมีพฤติกรรมการ แสดงออกถึงความรู้สึก ทศนคติ ที่มีต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างไร

3.2.3 ควรวัดทักษะการแก้ปัญหาให้เหมาะสมกับนักเรียน เนื่องจากการวัดทักษะ การแก้ปัญหาหากสามารถใช้การปฏิบัติจริงได้ก็ควรใช้การปฏิบัติจริง จากการสังเกตการทำกิจกรรม ของนักเรียนเมื่อนักเรียนพบกับสถานการณ์จริง พบว่าสามารถจัดการกับปัญหาเองได้ แต่กลับพบว่า นักเรียนไม่สามารถแสดงออกในกระดาษทดสอบได้เพราะนักเรียนไม่ชอบการเขียน กลับชอบปฏิบัติ มากกว่า

3.2.4 ควรศึกษาทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์ จำแนกออกมาเป็น ด้านต่างๆ อย่างละเอียด เพื่อชี้ชัดพัฒนาการทาง ทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์ของ นักเรียนในแต่ละด้าน จะสามารถบอกได้ว่าด้านใดมีพัฒนาการเด่นชัด และด้านใดมีพัฒนาการด้อย

3.2.5 ควรมีการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น การสัมภาษณ์ สอบถามความคิดเห็น นักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ระหว่างเรียนหรือหลังเรียน ข้อมูลนี้สามารถ

นำมาประกอบการอภิปรายผลได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น เพราะนักเรียนไม่ชอบเขียนหนังสือ แต่หากได้พูดคุยกับนักเรียน จะช่วยให้ทราบทัศนคติ และมุมมองของนักเรียนได้ดีกว่า





บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (สสวท.). (2545). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรมวิชาการ. (2546). *แนวทางการประเมินผลด้วยทางเลือกใหม่ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). *แนวทางการนำปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงไปจัดการศึกษาในสถานศึกษา*. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.
- กัญญา ลินทร์ตันศิริกุล. (2553). เครื่องมือวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพ. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยหลักสูตรและการเรียนการสอน*. หน่วยที่ 9. นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2545). *การคิดเชิงสร้างสรรค์*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ชัคเชสมิเดีย.
- เกษภาพร ดาหา. (2557). *การพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาเรื่อง โหมเมนตัมและการดล ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เกียรติสุดา ศรีสุข. (2546). *เอกสารประกอบการบรรยายกระบวนวิชา 055400 เรื่อง การวัดและประเมินผลทางการศึกษา*. เชียงใหม่: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- แคทรียา มุขมาลี. (2557). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ชูศักดิ์ ประเสริฐ. (2559). *การศึกษาไทยจากอดีตถึงปัจจุบัน*. สืบค้นจาก <http://www.chusak.net/index.php?mo=3&art=42067358>.
- ณัฐกมล ช่อสลิด. (2555). *ผลการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี, เพชรบุรี.
- ทศนา แคมมณี. (2552). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้ เพื่อการจัดการเรียนรู้ ที่มีประสิทธิภาพ*. (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์.

- ทศนา แคมมณี. (2554). ทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์และการคิดอย่างมี
 วิจารณ์ญาณ : การบูรณาการในการจัดการเรียนรู้. *ภาคีสมาชิก สำนักธรรมศาสตร์และ
 การเมืองราชบัณฑิตยสถาน*, 36(2), 187-204.
- _____. (2545). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้ เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มี
 ประสิทธิภาพ*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไทยโพสต์. (2554). คุณภาพสิ่งแวดล้อมปี 53 แย่กว่าเดิม. *ไทยโพสต์*, น.1.
- ไทยรัฐออนไลน์. (2558). ค่าเฉลี่ยคะแนนโอเน็ต ป.6 ม.3 ม6 ไม่ถึงครึ่ง นักวิชาการ เผย เด็กไม่ตั้งใจ
 สอบ. *ไทยรัฐ*, น.1.
- นภา หลิมรัตน์. (2546). *รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. เอกสารประกอบการอบรมสัมมนา
 อาจารย์ใหม่ประจำปี 2546 เรื่องการจัดการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.
- น้องนาง ปรีองาม. (2554). การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 รายวิชาเคมี เรื่องกรด-เบส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดกิจกรรมการ
 เรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. *วารสารศึกษาศาสตร์ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา
 มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 5(4), 12-20.
- บรรดล สุขปิติ. (2542). *การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์*. นครปฐม: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัย
 ราชภัฏนครปฐม.
- บัญชา แสหนวี และคณะ. (2551). *หนังสือเรียนรายวิชา วิทยาศาสตร์ ชีวิตและสิ่งแวดล้อม*.
 กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- บุญนำ อินทนนท์. (2551). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการ
 แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุงที่ได้รับ
 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้*.
 (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,
 กรุงเทพฯ.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2553). *การพัฒนาการคิด*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: เทคนิคพรินต์ติ้ง.
- ประเสริฐ ต้นสกุล. (2551). *ทักษะประกอบตน*. สืบค้นจาก
<http://www.Aspacngo.Org/unloads/events/jamming/6pdf>.
- ปราณี หีบแก้ว. (2552). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 วิทยาศาสตร์เรื่องทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัด
 กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning : PBL)*.
 (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยขอนแก่น,
 ขอนแก่น.

- ฝ่ายวิชาการโรงเรียนภูเก็ตไทยหัวอาเซียนวิทยา. (2557). *หลักสูตรสถานศึกษา 2557 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. ภูเก็ต: โรงเรียนภูเก็ตไทยหัวอาเซียนวิทยา.
- พรประพันธ์ เจริญพงศ์. (2555). *ผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อการคิดแบบคุณโทษและทางออกและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ปัญหาสังคม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (พ.ศ. 2553). ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 127 ตอนพิเศษ 128, (14 ตุลาคม พ.ศ. 2553), 18-19.
- พลกฤต โภภักุล. (2555). *ผลการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลบ้านคูหาสวรรค์ จังหวัดพัทลุง*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- ไพศาล หวังพานิช. (2543). *การวัดและประเมินผลระดับอุดมศึกษา*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ภัทรา นิคมานนท์. (2543). *การประเมินผลการเรียน*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ทิพย์วิสุทธิ.
- มนตรี วงษ์สะพาน. (2556). *การยกระดับการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยกระบวนการคิดวิเคราะห์*. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยทักษิณ*, 13(2), 125-139.
- มันตรา ธรรมบุศย์. (2545). *การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem-Based Learning)*. *วารสารวิชาการ*, 5(2), 11-17.
- ยรรยง สิ้นธงาม. (2555). *การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน*. สืบค้นจาก <http://www.vcharkarn.com/vblog/37131>.
- เรียม จันปญนะ. (2558). *การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการสืบพันธุ์ของพืชดอกโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วนิช สุธาร์ตน์. (2547). *ความคิดและความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

- วราพร จ่างสกุล. (2558). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบ ปกติ.* (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏ-เทพสตรี, ลพบุรี.
- วีระ สุดสังข์. (2550). *การคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดสร้างสรรค์.* กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ศรียุญา พระยาโล และสังเวียน ปินะกาลัง. (2558). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่อง ชีวิตปลอดภัย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัย บัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 9(2), 129-137.*
- ศิขรินทร์ธาร โคตรสิงห์. (2556). *การพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา, 11(2), 40-52.*
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2015). *ผลการประเมิน PISA 2015 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์ (ฉบับสมบูรณ์).* กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริม- การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา เป็นฐาน.* กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศึกษามัธยมศึกษาเขต 14. (2559). *สารสนเทศทางการศึกษา ปี การศึกษา 2559.* ภูเก็ต: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศึกษามัธยมศึกษาเขต 14.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.* กรุงเทพมหานคร: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
- สุพรรณณา เพ็ชรรักษา และสมเกียรติ กอบัวแก้ว. (2558). *21st Century ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษ ใหม่.* กรุงเทพฯ: คณะการจัดการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- สุพรรณณี ชาญประเสริฐ. (2556). *การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21. นิตยสาร สสวท, 42(185), 1-13.*
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). *กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์.* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- เสี่ยม โตรัตน์. (2546). *การสอนเพื่อสร้างเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 1(1), 6-37.*

- เอื้อมพร หลินเจริญ, สิริศักดิ์ อาจวิชัย และ ภิรภา จันทร์อินทร์. (2559). รายงานการวิจัยเรื่องปัจจัย
เชิงสาเหตุที่ทำให้คะแนนการทดสอบ O-NET ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ต่ำ. กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การ
มหาชน).
- Barrows H. S. (2000). *Problem-Based Learning Applied to Medical Education*. Rev Ed.
Southern Illinois University School of Medicine. Springfield. Illinois.
- Bloom, B. et al. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of
educational goals. Handbook I: Cognitive domain*. New York. Toronto:
Longmans, Green.
- Bloom, B. S. (1974). *Time and learning*. *American Psychologist*, 29(9), 682–688.
- Bruner, J. S. (1969). *The process of education*. New York: Harvard University Press.
Burry-Stock.
- Choi, E., Lindquist, R., & Song, Y. (2014). Effects of problem-based learning vs.
traditional lecture on Korean nursing students' critical thinking, problem-
solving, and self-directed learning. *Nurse Education Today*, 34(1), 52-56.
- DeLoache, J.S., Miller, K.F., & Pierroutsakos, S.L. (1998). Reasoning and problem
solving. In D. Kuhn & R. Siegler (Eds.), *Handbook of child psychology*, 5th
Edition, Vol 2: Cognition, perception, & language. New York: Wiley.
- Dewey, J. (1933). *How we think: A restatement of the relation of reflective thinking to
the educative process*. Boston: D.C. Heath.
- Dewey, J. (1986). *The later works, 1925-1953*. Carbondate, IL. Southern Illinois
University Press.
- Dewey, J. (1976). *Moral Principle in Education*. Boston: Houghton Mifflin.
- Donald T. Cambbell, Julain C. Stanley. (1963). Experimental and quasi-experimental
designs for research. *Handbook of Research on Teaching*. Boston:
Houghton Mifflin.
- Duch, B. J., Groh S. E., & Allen D. E. (2001). *The Power of Problem-Based Learning*,
Stylus: Sterling, VA.
- Edens, K. (2000). Preparing problem solvers for the 21st Century through Problem
Based Learning. *College Teaching*, 48(2), 55–60.

- Ferguson, G.A. (1976). *Statistical Analysis in Psychology and Education*. 5th ed. New York: Mcgraw-Hill.
- Ferreira, Maria M.; Trudel, Anthony R. (2012). The Impact of Problem Based Learning (PBL) on Student Attitudes toward Science, Problem-Solving Skills, and Sense of Community in the Classroom. *Journal of Classroom Interaction*, 47(1), 23-30.
- Gagne, Robert M. and Leslie J. Briggs. (1974). *Principle of Instructional Design*. New York: Holt, Rinehart and Winson.
- Guilford, J.P. (1967). *The Nature of Human Intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Hmelo, C. E., & Lin, X. (2000). Becoming self-directed learners: Strategy development in problem-based learning. In D. Evensen & C. E. Hmelo (Eds.). *Problem-based learning: A research perspective on learning interactions*. Erlbaum, Mahwah, New Jersey, 227–250.
- Hoabin Yuan et al. (2008). Promoting Critical Thinking Skills Through Problem-Based Learning .Chiagmai University. *Journal of social science and humanities*, 2(2), 85-100.
- Hodgkin K., Knox JDE. (1975). *Problem Centered Learning*. Churchill Livingstone. Edinburgh, London, and New York: n.d.
- Kurfiss, J. G. (1988). Critical thinking: Theory, research, practice and possibilities. *ASHE-ERIC Higher Education Report No. 2*. Washington, DC: Association for the study of higher education.
- Marzano, R. J. (2001). *Designing a New Taxonomy of Education Objective*. Thousand Oaks, California: Corwin Press.
- Papert, S. (1980). *Mind storms. Children, Computers and Powerful Ideas*. New York: Basic books.
- Piaget J. (1994). *Cognitive Development in children: Piaget Development and Learning*, J. Res. in Sci. Teaching, 176-186.
- Piaget, J. (1962). *Play, dreams, and imitation in childhood*. New York: W.W. Norton.
- Polya, G. (1975). *How to Solve It*. New York: Doubleday.

- Rizqa Devi Anazifa. (2016). The Effect of Problem-Based Learning on Critical Thinking and Student Achieving in The 1 Bantul Senior High School. *International Conference on Educational Research and Innovation (ICERI 2016)*, 190-193.
- Soden, R. (1994). *Teaching problem solving in Vocational education*. London: Routledge.
- Stanford University Newsletter. (2001). Problem-Based Learning. Center for teaching and learning. *Speaking of Teaching*, 11(1), 1-8.
- Torrance, E.P. (1962). *Guiding creative talent*. New Jersey: Prentice Hall.
- Vygotsky, L. (1978). *Interaction between learning and development From: Mind and Society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Walker, A., Bridges, E., & Chan, B. (1996). Wisdom Gained, Wisdom Given: Instituting PBL in a Chinese culture. *Journal of Educational Administration*, 34(5), 12-31.
- Watson, G., Glaser, E. M. (1991). *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal manual*. Kent, OH: The Psychological Corporation.
- Weir, John Joseph. (1974). Problem Solving is Everybody's Problem. *The Science Teacher*, 4, 16-18.
- Whimbey, A., & Lochhead, J. (1980). *Problem-solving and comprehension*. PA: The Franklin Institute.





ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ชื่อ นางพรน้อย โภชนะกิจ
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนบ้านกู่ จังหวัดภูเก็ต
 วุฒิการศึกษา ค.บ. (ครุศาสตรบัณฑิต) วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตสงขลา
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ
 1. ครูผู้สอน วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น ป.1-ป.3
 2. หัวหน้าสาระวิทยาศาสตร์
 3. คณะกรรมการประกันคุณภาพการศึกษาโรงเรียนบ้านกู่
 4. ค.ศ. 3 วิชยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

2. ชื่อ นางหนึ่งหทัย รัตนพันธ์
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนบ้านหนองบัว จังหวัดตรัง
 วุฒิการศึกษา ค.บ. (ครุศาสตรบัณฑิต) วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป
 มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
 ศษ.ม. (ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต) สาขาการสอนวิทยาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยรามคำแหง
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ
 1. ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์พื้นฐานระดับประถมศึกษาปีที่ 3 - ชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 3
 2. รองหัวหน้าฝ่ายบริหารทั่วไป
 3. งานวิชาการ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์
 4. สารนิพนธ์ (IS) เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
 วิทยาศาสตร์ เรื่อง วิธีการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างการสอนโดยใช้
 ชุดการสอนกับการสอนปกติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3. ชื่อ นางสาวฉวีวรรณ สุทธิปาริชาติ
- สถานที่ทำงาน โรงเรียนอบจ.เมืองภูเก็ต ต.ราไวย์ อ.เมือง จ.ภูเก็ต
- วุฒิการศึกษา วท.บ. (วิทยาศาสตร์บัณฑิต) สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ร.บ. (รัฐศาสตรบัณฑิต) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ศษ.บ. (ศึกษาศาสตรบัณฑิต) แขนงวิชามัธยมศึกษา วิชาวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ศษ.ม. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชามัธยมศึกษา
การสอนสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ประสบการณ์หรือความชำนาญ
1. ครูผู้สอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 2. หัวหน้าสายชั้น ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 3. วิทยานิพนธ์เรื่อง การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติม เรื่อง พื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
 4. ผลงานวิชาการ การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมประกอบภาพการ์ตูน เรื่อง ชีวิตน่ารู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอบจ.เมืองภูเก็ต





ที่ ศธ ๐๕๑๒.๑๖ (บ)/๒๕๖๕

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี ๑๑๑๒๐

๒๕๖ กรกฎาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย
เรียน นางพรน้อย โภชนะกิจ
สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายกฤษฎา หัตถหอ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง สิ่งแวดล้อม ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนฤกษ์เกิดไทยหัวอาเซียนวิทยา จังหวัดภูเก็ตตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาวิชาเกี่ยวกับโลกและการเปลี่ยนแปลง การวัดผลและประเมินผล ตลอดจนการสร้างผลงาน ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี
จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรณพ จินะวัฒน์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์



ที่ ศธ ๐๕๒๒.๑๖ (บ)/๒๙๕

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี ๑๑๑๒๐

๒๙ กรกฎาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน นางหนึ่งทัย รัตนพันธ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายภุชญา หัตถรอน นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง สิ่งแวดล้อม ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนภูเก็ตไทยหัวอาเซียนวิทยา จังหวัดภูเก็ตตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาวิชาเกี่ยวกับโลกและการเปลี่ยนแปลง การวัดผลและประเมินผล ตลอดจนการสร้างผลงาน ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี
จึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรณพ จินะวัฒน์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์



ที่ ศธ ๐๕๒๒.๑๖ (บ)/๒๕๕๕

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี ๑๑๑๒๐

๒๗ กรกฎาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวฉวีวรรณ สุทธิปาริชาติ

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนายกฤษฎา หัตถรอน นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง สิ่งแวดล้อม ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนภูเก็ตไทยหัวอาเซียนวิทยา จังหวัดภูเก็ตตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ชิ้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาวิชาเกี่ยวกับโลกและการเปลี่ยนแปลง การวัดผลและประเมินผล ตลอดจนการสร้างผลงาน ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นั้นด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี
จึงขอคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรณพ จินะวัฒน์)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ผลดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency: *IOC*) แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

ข้อ คำถาม	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	3	1.00
2	+1	+1	+1	3	1.00
3	+1	+1	+1	3	1.00
4	+1	+1	+1	3	1.00
5	+1	+1	+1	3	1.00
6	+1	+1	+1	3	1.00
7	+1	+1	+1	3	1.00
8	+1	+1	+1	3	1.00
9	+1	+1	+1	3	1.00
10	+1	+1	+1	3	1.00
11	+1	+1	+1	3	1.00
12	+1	+1	+1	3	1.00

ผลดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency: *IOC*) แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์

ข้อคำถาม	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	3	1.00
2	+1	+1	+1	3	1.00
3	+1	+1	+1	3	1.00
4	+1	+1	+1	3	1.00
5	+1	+1	+1	3	1.00
6	+1	+1	+1	3	1.00

ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเที่ยง



ผลวิเคราะห์ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจการจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (α)
ของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

คนที่	ข้อที่												X
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	3	1	1	0	2	1	2	1	1	1	3	17
2	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	2	1	17
3	1	1	1	1	2	1	1	2	1	3	1	1	16
4	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0	12
5	2	2	1	1	0	1	2	1	1	1	1	1	14
6	1	1	1	1	1	0	1	0	1	2	1	1	11
7	1	2	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	18
8	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	15
9	1	1	1	1	2	1	1	2	0	3	1	1	15
10	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	12
11	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	9
12	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	15
13	0	1	2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	11
14	1	1	1	2	0	1	1	1	2	1	2	1	14
15	1	2	0	2	1	1	1	1	1	1	1	1	13
16	2	1	1	2	1	2	3	2	3	2	3	2	24
17	2	2	1	1	1	3	1	2	3	1	2	1	20
18	2	2	2	3	1	2	3	2	2	3	1	3	26
19	1	1	1	1	2	2	3	2	1	2	2	1	19
20	1	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2	3	20
21	2	2	3	2	3	1	1	2	1	1	2	2	22
22	2	3	3	2	1	2	1	1	3	2	2	1	23
23	1	2	2	2	2	3	3	2	0	2	1	1	21
24	3	1	2	2	2	1	2	2	1	2	3	2	23
25	2	3	3	2	1	1	1	3	3	3	2	2	26
26	2	3	2	1	1	2	2	3	1	2	1	2	22
27	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	3	2	22

คนที่	ข้อที่												X
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
28	2	1	2	2	1	2	3	2	2	2	1	2	22
29	3	1	2	2	2	3	1	1	2	3	2	1	23
30	2	2	3	2	2	2	2	2	1	2	3	1	24
L	15	20	18	19	14	18	16	19	15	22	16	17	
H	28	27	31	28	24	28	29	29	27	30	30	26	
Total	43	47	49	47	38	46	45	48	42	52	46	43	
p	0.48	0.52	0.54	0.52	0.42	0.51	0.50	0.53	0.47	0.58	0.51	0.48	
r	0.29	0.16	0.29	0.20	0.22	0.22	0.29	0.22	0.27	0.18	0.31	0.20	
\bar{X}_i	1.43	1.57	1.63	1.57	1.27	1.53	1.50	1.60	1.40	1.73	1.53	1.43	
S^2_i	0.49	0.43	0.60	0.34	0.61	0.48	0.52	0.52	0.69	0.52	0.55	0.56	6.31
ความแปรปรวนข้อสอบแต่ละข้อรวม												$\sum S^2$	6.31
คะแนนรวม												$\sum X$	546.00
คะแนนเฉลี่ย												\bar{X}	18.20
ความแปรปรวนคะแนนทั้งหมด												S^2_t	20.67
ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา Cronbach												α	0.76
ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาเท่ากับ 0.76													

ผลวิเคราะห์ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจการจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (α)
ของแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์

คนที่	ข้อที่						X
	1	2	3	4	5	6	
1	1	1	1	1	1	1	6
2	2	0	2	1	2	1	8
3	1	1	1	1	1	1	6
4	1	1	0	1	0	1	4
5	2	1	1	1	1	1	7
6	1	1	1	1	1	1	6
7	1	2	2	1	1	1	8
8	1	2	1	1	0	2	7
9	1	1	2	1	1	1	7
10	1	0	2	1	2	1	7
11	1	1	1	1	2	1	7
12	1	1	1	2	1	1	7
13	1	1	1	1	1	1	6
14	1	2	1	1	2	1	8
15	1	2	1	1	0	1	6
16	2	3	2	3	3	2	15
17	3	2	3	3	2	2	15
18	2	3	2	2	2	3	14
19	1	2	3	3	2	2	13
20	2	2	2	1	1	3	11
21	3	1	3	2	2	1	12
22	3	2	2	2	2	3	14

คนที่	ข้อที่						X
	1	2	3	4	5	6	
23	2	2	3	3	2	2	14
24	3	1	2	2	3	2	13
25	2	2	2	1	1	3	11
26	2	2	2	3	3	2	14
27	3	2	3	1	3	2	14
28	2	1	2	2	2	2	11
29	2	2	3	2	2	2	13
30	3	1	2	1	2	2	11
L	17	17	18	16	16	16	
H	35	28	36	31	32	33	
Total	52	45	54	47	48	49	
P	0.58	0.50	0.60	0.52	0.53	0.54	
r	0.40	0.24	0.40	0.33	0.36	0.38	
\bar{X}_i	1.73	1.50	1.80	1.57	1.60	1.63	
S^2_i	0.52	0.48	0.65	0.55	0.72	0.49	3.41
ความแปรปรวนข้อสอบแต่ละข้อรวม						$\sum S_i^2$	3.41
คะแนนรวม						$\sum X$	295.00
คะแนนเฉลี่ย						\bar{X}	9.83
ความแปรปรวนคะแนนทั้งฉบับ						S_t^2	9.69
ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา Cronbach						α	0.78
ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์เท่ากับ 0.78							

ภาคผนวก ค

แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาและแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์



ตารางวิเคราะห์การออกแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

กำหนด สถานการณ์ ที่	ทักษะการแก้ปัญหา				ข้อสอบ	
	ตั้งปัญหา	วิเคราะห์ ปัญหา	เสนอ วิธีการ แก้ปัญหา	ตรวจสอบ ผลลัพธ์	ปรนัย	อัตนัย
1	✓					1
		✓				1
			✓			1
				✓		1
2	✓					1
		✓				1
			✓			1
				✓		1
3	✓					1
		✓				1
			✓			1
				✓		1
รวม	3	3	3	3		12

แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เป็นแบบอัตนัย จำนวน 12 ข้อๆ ละ 3 คะแนน คะแนนเต็ม 36 คะแนน เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ 60 นาที
2. ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้แล้วเขียนตอบลงกระดาษที่กำหนดให้
3. ให้นักเรียนส่งแบบทดสอบและกระดาษคำตอบคืนผู้คุมสอบ เมื่อครบเวลาที่กำหนด
4. เกณฑ์การให้คะแนนข้อละ 3 คะแนน

คำสั่งให้อ่านสถานการณ์ให้เข้าใจและตอบคำถามข้อ 1-12 ของแต่ละสถานการณ์ โดยเขียนคำตอบลงในกระดาษแบบทดสอบ

สถานการณ์ที่ 1 ใช้ตอบคำถามข้อ 1-4

วันนี้ (7 เม.ย. 58) ผู้สื่อข่าวรายงานว่า ทางชมรมเรือหางยาวบ้านบางเทา หมู่ 3 ต.เชิงทะเล อ.ถลาง จ.ภูเก็ต ได้รับร้องเรียนจากชาวบ้านว่า มีน้ำเน่าเสียบริเวณคลองบางเทา และอ่าวบางเทา ระลอกใหม่ ได้ส่งกลิ่นเหม็นรุนแรงสร้างความรำคาญ อีกทั้งยังส่งผลกระทบต่อนักท่องเที่ยว ซึ่งก่อนหน้านี้ทาง อบต.เชิงทะเล ได้เข้าดำเนินการสร้างเขื่อนหิน และโครงการบ่อบำบัดน้ำเสีย แต่ก็ไม่เป็นผลตรวจสอบพบว่า น้ำในคลองเกือบตลอดสายดำสนิทและมีขยะจำนวนมาก ปลายน้ำทะเลสู่ทะเลปากอ่าว ชาวบ้านไม่กล้าลงสัมผัสน้ำทะเล เพราะเกรงว่าจะมีอาการก่อให้เกิดโรคผิวหนัง ขณะบ้านริมคลองจะต้องปิดหน้าต่างและประตูหลังบ้านเพื่อไม่ให้กลิ่นเหม็นเข้าในบ้าน ทั้งนี้ด้าน สมาชิกชมรมเรือหางยาวบ้านบางเทา เผยว่า เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นมานาน แต่ทางหน่วยงานและจังหวัดภูเก็ตที่เกี่ยวข้อง สามารถแก้ไขได้ปัญหาได้แล้วระยะหนึ่งแล้ว แต่ในทางระยะยาวไม่มีการติดตาม ทำให้ปัญหานี้กลับมาอีกครั้ง จนกระทั่งมีกลิ่นรุนแรงมาประมาณ 1 สัปดาห์ และก่อนหน้านี้ได้มีทาง อบต.เชิงทะเล พร้อมเจ้าหน้าที่ได้เข้ามาตรวจสอบแล้วเบื้องต้นยังไม่ทราบว่าจะมีการแก้ไขอย่างไร อย่างไรก็ตามปัญหาน้ำเสียที่อ่าวบางเทานั้น เคยเกิดขึ้นรุนแรงเมื่อปี 56 ที่ผ่านมา จากนั้น อบต.เชิงทะเล ได้รับงบประมาณจากรัฐบาลมาดำเนินการแก้ไขการบำบัดน้ำเสีย จำนวน 320 ล้าน พร้อมอนุมัติงบประมาณจำนวน 15 ล้านบาท เพื่อจัดทำเขื่อนกั้นคลองเป็นระยะทาง 1.6 กิโลเมตร เพื่อแก้ไขปัญหาน้ำเน่าเสียในพื้นที่ แต่ล่าสุดปัญหาเดิมได้กลับมาอีกครั้ง

ที่มา : <http://www.thairath.co.th/content/491580>

1. นักเรียนคิดว่าปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นคืออะไร (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหาที่นักเรียนค้นพบจากเหตุการณ์ดังกล่าวน่าจะมีสาเหตุมาจากอะไร (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

3. การแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มาเป็นพื้นฐานในการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น นักเรียนมีวิธีในการแก้ปัญหานี้อย่างไร (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

4. นักเรียนอธิบายผลลัพธ์ที่ได้จากข้อ 3 ในการแก้ปัญหานี้ว่าช่วยแก้ปัญหาได้อย่างไร (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

สถานการณ์ที่ 2 ใช้ตอบคำถามข้อ 5-6

ข้อมูลของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน พบว่าปัจจุบันนี้ประเทศไทย มีสัดส่วนการใช้เชื้อเพลิง ผลิตกระแสไฟฟ้าจากก๊าซธรรมชาติสูงถึงร้อยละ 70 รองลงมาคือถ่านหิน ร้อยละ 18 ที่เหลือก็เป็นพลังงานน้ำประมาณร้อยละ 2 พลังงานหมุนเวียนประมาณร้อยละ 2.6 และอื่นๆ ต่ำกว่าร้อยละ 1 เช่น น้ำมันเตา น้ำมันดีเซล เป็นต้น นอกจากนี้ ก็มีการนำเข้าไฟฟ้าจากต่างประเทศถึงร้อยละ 7 จะเห็นได้ว่าประเทศไทยนั้นพึ่งพาการผลิตกระแสไฟฟ้าจากก๊าซธรรมชาติ เป็นสัดส่วนที่สูงมาก หากก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทยลดลงจนไม่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้เพียงพอต่อความต้องการของประเทศ ก็จะมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจและความมั่นคงของประเทศอย่างใหญ่หลวงแน่นอน ที่น่าเป็นห่วงคือเราจำเป็นต้องนำเข้าไฟฟ้าจากต่างประเทศในปริมาณที่ถือว่าไม่น้อยเลย หากสมมติวันหนึ่งเกิดเรามีปัญหาเกี่ยวกับเพื่อนบ้านและอยู่ๆ เขาตัดไฟฟ้าไม่ส่งให้เราจริงๆ ความมั่นคงของประเทศย่อมมีปัญหาแน่นอน ดังนั้น เราจึงมีความจำเป็นต้องหาเชื้อเพลิงที่มาทดแทนก๊าซธรรมชาติ เพื่อปรับสัดส่วนเชื้อเพลิงการผลิตกระแสไฟฟ้าของประเทศ ให้มีความยืดหยุ่นมากขึ้นในราคาที่เหมาะสมผล เพราะต้นทุนไฟฟ้าเป็นปัจจัยสำคัญต่ออุตสาหกรรมการผลิต ยิ่งได้ต้นทุนที่ถูกลงเท่าไร ก็ยิ่งเพิ่มขีดทักษะการแข่งขันของอุตสาหกรรมของประเทศ หากมีต้นทุนที่แพงเกินไป ก็จะทำให้เกิดการย้ายฐานการผลิตไปประเทศเพื่อนบ้านจนหมด จึงต้องเตรียมความพร้อมล่วงหน้าเพื่อรองรับการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ เมื่อลองพิจารณาพลังงานทางเลือกอื่นๆ พลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานชีวมวล ขณะนี้ยังคงมีต้นทุนต่อหน่วยสูงมาก ผลิตได้น้อยและขาดความต่อเนื่องในการผลิตกระแสไฟฟ้าจึงยังไม่สามารถใช้เป็นพลังงานหลักได้ การใช้น้ำมันปาล์มเป็นเชื้อเพลิงก็ยังมีต้นทุนสูงปริมาณก็ขึ้นอยู่กับผลผลิตตามฤดูกาล ทำให้ไม่มีความแน่นอน และน่าจะเอาไปทำประโยชน์อื่นมากกว่า ส่วนพลังงานน้ำโดยปกติการผลิตไฟฟ้าจากเขื่อนเป็นเพียงผลพลอยได้ เพราะจุดประสงค์หลักของเขื่อนในประเทศไทยคือ สร้างเพื่อการชลประทาน และเราก็ไม่ได้มีแหล่งน้ำมากมายที่จะสร้างเขื่อนจำนวนมากเพื่อผลิตไฟฟ้าเป็นหลักได้

พลังงานนิวเคลียร์ก็เป็นทางเลือกที่มีต้นทุนพลังงานต่อหน่วยต่ำ แต่ต้นทุนการก่อสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ และการจัดการสิ่งแวดล้อม ยังคงมีต้นทุนสูง และขณะนี้ประชาชนยังคงมีความกังวลเกี่ยวกับโอกาสการเกิดการรั่วไหลของกัมมันตภาพรังสี ซึ่งคงต้องใช้เวลาสักระยะหนึ่ง ที่จะสร้างความมั่นใจให้แก่ประชาชนได้

ที่มา : <http://www.bangkokbiznews.com/blog/detail/635170#sthash.IBJSzTV.dpuf>

5. นักเรียนคิดว่าปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นคืออะไร (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

6. ปัญหาที่นักเรียนค้นพบจากเหตุการณ์ดังกล่าวน่าจะมีสาเหตุมาจากอะไร (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

7. การแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มาเป็นพื้นฐานในการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น นักเรียนมีวิธีในการแก้ปัญหานี้อย่างไร (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

8. นักเรียนอธิบายผลลัพธ์ที่ได้จากข้อ 3 ในการแก้ปัญหานี้ว่าช่วยแก้ปัญหาได้อย่างไร (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

สถานการณ์ที่ 3 ใช้ตอบคำถามข้อ 9-12

ภาวะโลกร้อนกำลังส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกเรามากขึ้นเรื่อยๆ จนอาจทำให้บางสายพันธุ์ที่แข็งแกร่งไม่พอสูญพันธุ์ไปจากโลกใบนี้ได้ แต่ดูเหมือนบางสายพันธุ์ไม่ได้หวั่นเกรงต่อภาวะโลกร้อนนี้เลย แต่กลับยิ่งขยายพันธุ์ได้เร็วขึ้น และยิ่งร้ายมากขึ้นอีกด้วย โชนไม้ดีที่สายพันธุ์ที่หมักกำลังพุดถึงนั้นก็คือเจ้ายุงลาย ซึ่งเป็นพาหะของโรคไข้เลือดออก ที่คอยคร่าชีวิตมนุษย์อย่างพวกเราในเอง เฉพาะในประเทศอินเดียและทวีปอเมริกาใต้มีผู้ป่วยที่เป็นโรคไข้เลือดออกถึง 500,000 คนต่อปี และในปีสองปีที่ผ่านมาี้ ไข้เลือดออกกระบาดรุนแรงมากขึ้นกว่าเดิม นักวิจัยได้ให้ความเห็นตรงกันว่าสาเหตุที่ทำให้เป็นแบบนี้ก็เพราะเจ้าภาวะโลกร้อนนั่นเอง ภาวะโลกร้อนทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มมากขึ้น จึงทำให้วงจรชีวิตของยุงลายเปลี่ยนไป คาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำที่เพิ่มสูงขึ้น ทำให้อุณหภูมิของน้ำยุงลายฟักตัวเร็วขึ้นจากเดิม 7 วันกลายเป็น 5 วัน ซึ่งแน่นอนทำให้พวกยุงลายเพิ่มจำนวนประชากรได้เร็วขึ้น และจากเดิมที่ยุงลายเคยออกหากินเฉพาะในตอนกลางวัน แต่ภาวะโลกร้อนทำให้ยุงลายออกหากินในช่วงกลางคืนถึง 5 ทุ่มด้วย ซึ่งแต่ก่อนจะมีแค่ยุงรำคาญที่ออกหากินในเวลานี้ ทำให้การควบคุมโรคนั้นยากขึ้นไปกว่าเดิม ที่ร้ายกว่านั้นก็คือไวรัสเดงกี (Dengue Virus) ซึ่งเป็นไวรัสที่ทำให้เกิดโรคไข้เลือดออกนั้น แต่เดิมจะมีอยู่ในเฉพาะยุงลายตัวเมีย เพราะการที่ยุงลายจะติดไวรัสเดงกีได้นั้น จะต้องไปกัดคนที่เป็นไข้เลือดออกและรับไวรัสนี้มาเท่านั้น แต่ตอนนี้พบว่าไวรัสเดงกีในยุงลายตัวผู้ด้วย จึงเกิดข้อสงสัยว่าทำไมยุงลายตัวผู้ถึงมีไวรัสนี้ เพราะอย่างที่เรารู้กันว่ายุงลายที่กินเลือดคนนั้นมีแต่ยุงตัวเมีย และได้พบว่าเกิดจากการที่แม่ของมันที่มีไวรัสเดงกีถ่ายทอดไวรัสนี้มาให้ตั้งแต่เกิด เพราะว่ามีกรพบไวรัสเดงกีนี้ในลูกน้ำยุงลายด้วย ยุงลายตัวผู้ที่มีไวรัสเดงกี เวลาที่มันไปผสมพันธุ์กับตัวเมียก็จะแพร่ไวรัสนี้ผ่านทางน้ำเชื้อไปติดตัวเมียด้วย และยุงลายตัวผู้สามารถผสมพันธุ์ได้หลายครั้ง จึงทำให้เชื้อไวรัสนี้แพร่กระจายไปเร็วมากขึ้นกว่าเดิม และยังจะถูกถ่ายทอดไปยังลูกของมันได้อีกด้วย พอได้รู้แบบนี้จึงไม่สงสัยเลยว่าทำไมโรคไข้เลือดออกถึงได้ระบาดหนักมากขึ้น ตอนนี้ผู้ที่เกี่ยวข้องก็กำลังคิดค้นหาวัคซีนป้องกันไข้เลือดออกอยู่ แต่คงต้องใช้เวลาอีกหลายปี ตอนนี้เราก็ได้แต่ป้องกันไม่ให้ยุงลายกัด และช่วยกันทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ของมัน ดูเหมือนว่าพวกมันปรับตัวได้ดีเหลือเกินกับภาวะโลกร้อนที่เป็นอยู่ในตอนนี้

ที่มา : <http://www.greentheearth.info/>

9. นักเรียนคิดว่าปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นคืออะไร (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

10. ปัญหาที่นักเรียนค้นพบจากเหตุการณ์ดังกล่าวน่าจะมีสาเหตุมาจากอะไร (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

11. การแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มาเป็นพื้นฐานในการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น นักเรียนมีวิธีในการแก้ปัญหานี้อย่างไร (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

12. นักเรียนอธิบายผลลัพธ์ที่ได้จากข้อ 3 ในการแก้ปัญหานี้ว่าช่วยแก้ปัญหาได้อย่างไร (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลย แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

สถานการณ์ที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนน

ทักษะการแก้ปัญหา	ประเด็นในการประเมิน	คะแนน
ข้อ 1. ทักษะการตั้งปัญหา	มีน้ำเน่าเสีย จากขยะ ได้ส่งกลิ่นเหม็นรุนแรงสร้างความรำคาญ อีกทั้งยัง ส่งผลกระทบต่อนักท่องเที่ยว	3
	มีน้ำเน่าเสีย บริเวณคลองบางเทา และอ่าวบางเทา ระลอกใหม่	2
	ได้ส่งกลิ่นเหม็นรุนแรงสร้างความรำคาญ อีกทั้งยัง ส่งผลกระทบต่อนักท่องเที่ยว	1
	ไม่ตอบ	0
ข้อ 2. ทักษะวิเคราะห์ปัญหา	ดำเนินการสร้างเขื่อนหินและโครงการบ่อบำบัดน้ำเสีย แต่ก็ไม่เป็นผลและปัญหาขบประมาณจากรัฐบาล	3
	งบประมาณจากรัฐบาลยังมีปัญหา งบประมาณไม่เพียงพอ	2
	ไม่มีการติดตามโครงการ บ่อบำบัดน้ำเสียในระยะยาว ไม่มีการติดตาม	1
	ไม่ตอบ	0
ข้อ 3. ทักษะเสนอวิธีการแก้ปัญหา	สร้างบ่อบำบัดให้มีมาตรฐาน เช่น การบำบัดน้ำทางเคมี ทางชีวภาพ ทางกาย เช่น การดักกรอง การใช้ EM บอล การดักจับระบบใหม่ๆ เป็นต้น ตรวจสอบงบประมาณการก่อสร้าง และลดการทิ้งขยะและปล่อยน้ำเสียลงสู่แม่น้ำ	3
	การตรวจสอบงบประมาณการก่อสร้าง ลดการทิ้งขยะและปล่อยน้ำเสียลงสู่แม่น้ำ	2
	การตรวจสอบงบประมาณการก่อสร้าง	1
	ไม่ตอบ	0
ข้อ 4. ทักษะการตรวจสอบผลลัพธ์	เมื่อมีการปรับปรุงและแก้ไขระบบบำบัดน้ำใหม่โดยใช้งบประมาณให้คุ้มค่า และมีมาตรฐานช่วยชาติ ประหยัดงบประมาณและแก้ปัญหาให้กับชาวบ้านได้นานยิ่งขึ้น มีน้ำเน่าเสียลดลง ไม่มีกลิ่นเหม็นความ	3

ทักษะการแก้ปัญหา	ประเด็นในการประเมิน	คะแนน
	ราคาขายที่สร้างความรำคาญ อีกทั้งยังไม่ส่งผลกระทบต่อนักท่องเที่ยว มีรายได้ให้กับคนพื้นที่	
	ไม่มีกลิ่นเหม็นความรำคาญที่สร้างความรำคาญ อีกทั้งยังไม่ส่งผลกระทบต่อนักท่องเที่ยว มีรายได้ให้กับคนพื้นที่	2
	ไม่ส่งผลกระทบต่อนักท่องเที่ยว มีรายได้ให้กับคนพื้นที่	1
	ไม่ตอบ	0

สถานการณ์ที่ 2 เกณฑ์การให้คะแนน

ทักษะการแก้ปัญหา	ประเด็นในการประเมิน	คะแนน
ข้อ 5. ทักษะการตั้งปัญหา	ต้องเตรียมความพร้อมล่วงหน้าเพื่อรองรับการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ หากพลังงานต้นทุน แพงเกินไป ก็จะทำให้เกิดการย้ายฐานการผลิตไปประเทศเพื่อนบ้าน จนหมด กระทบต่อเศรษฐกิจและความมั่นคง	3
	พลังงานต้นทุน แพงเกินไป ก็จะทำให้เกิดการย้ายฐานการผลิตไปประเทศเพื่อนบ้านจนหมด กระทบต่อเศรษฐกิจและความมั่นคง	2
	เกิดการย้ายฐานการผลิตไปประเทศเพื่อนบ้านจนหมด กระทบต่อเศรษฐกิจและความมั่นคง	1
	ไม่ตอบ	0
ข้อ 6. ทักษะวิเคราะห์ปัญหา	ประเทศไทยใช้ก๊าซธรรมชาติสูง มีต้นทุนพลังงานที่แพงเกิน และนำเข้าไฟฟ้าจากต่างประเทศ	3
	มีต้นทุนพลังงานที่แพงเกิน และนำเข้าไฟฟ้าจากต่างประเทศ	2
	นำเข้าไฟฟ้าจากต่างประเทศ	1
	ไม่ตอบ	0
ข้อ 7. ทักษะเสนอวิธีการแก้ปัญหา	ช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้า รัฐบาลสนับสนุน แหล่งพลังงานทางเลือก อื่นๆภายในประเทศ เช่น	3

ทักษะการแก้ปัญหา	ประเด็นในการประเมิน	คะแนน
	แอลกอฮอล์จากอ้อย พลังงานชีวภาพน้ำมันพืช พลังงานลม แสดงอาทิตย์ พลังงานถ่านหิน เพื่อถ่วงดุลราคา พลังงานแก๊สธรรมชาติ	
	รัฐบาลสนับสนุน แหล่งพลังงานทางเลือก อื่นๆ ภายในประเทศ เช่น แอลกอฮอล์จากอ้อย พลังงานชีวภาพน้ำมันพืช พลังงานลม แสดงอาทิตย์ พลังงานถ่านหิน และสนับสนุนพลังงานนิวเคลียร์เพื่อถ่วงดุลราคา พลังงานแก๊สธรรมชาติ	2
	ลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ	1
	ไม่ตอบ	0
ข้อ 8. ทักษะการตรวจสอบผลลัพธ์	มีพลังงานทางเลือก เพียงพอ ใช้ได้นาน ราคาต้นทุนลดลงแก๊สธรรมชาติให้ลดลงได้ ไม่เกิดการย้ายฐานการผลิตไปประเทศเพื่อนบ้านเศรษฐกิจของประเทศมีการเติบโตสูง	3
	ไม่เกิดการย้ายฐานการผลิตไปประเทศเพื่อนบ้านเศรษฐกิจของประเทศมีการเติบโตสูง	2
	เศรษฐกิจของประเทศมีการเติบโตสูง	1
	ไม่ตอบ	0

สถานการณ์ที่ 3 เกณฑ์การให้คะแนน

ทักษะการแก้ปัญหา	ประเด็นในการประเมิน	คะแนน
ข้อ 9. ทักษะการตั้งปัญหา	ยุ่งลายขยายพันธุ์ได้เร็วและร้ายขึ้น เป็นพาหะของโรคไข้เลือดออกระบาดหนัก มีผู้ป่วยที่เป็นโรคไข้เลือดออกสูงถึง 500,000 คนต่อปี ยังไม่มีวัคซีนป้องกันยุ่งลาย	3
	มีผู้ป่วยที่เป็นโรคไข้เลือดออกสูงถึง 500,000 คนต่อปี ยังไม่มีวัคซีนป้องกันยุ่งลาย	2
	ยังไม่มีวัคซีนป้องกันยุ่งลาย	1
	ไม่ตอบ	0

ทักษะการแก้ปัญหา	ประเด็นในการประเมิน	คะแนน
ข้อ 10. ทักษะวิเคราะห์ปัญหา	ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงขึ้น และละลายในน้ำสูงขึ้น ทำให้วงจรชีวิตของยูงลายเปลี่ยนไป ขยายพันธุ์ได้เร็ว ออกหากินกลางคืนด้วย เชื้อมีทั้งตัวผู้และตัวเมีย คิดค้นวัคซีนป้องกันใช้เวลาอีกหลายปี	3
	วงจรชีวิตของยูงลายเปลี่ยนไป ขยายพันธุ์ได้เร็ว ออกหากินกลางคืนด้วย เชื้อมีทั้งตัวผู้และตัวเมีย คิดค้นวัคซีนป้องกันใช้เวลาอีกหลายปี	2
	คิดค้นวัคซีนป้องกันใช้เวลาอีกหลายปี	1
	ไม่ตอบ	0
ข้อ 11. ทักษะเสนอวิธีการแก้ปัญหา	ลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นสาเหตุทำให้เกิดภาวะโลกร้อน เช่น ลดการเผาเชื้อเพลิง ปลูกป่า เป็นต้น ทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ยูงลายให้ได้มาก ป้องกันการวางไข่ และรัฐควรสนับสนุนให้ทุนการวิจัยวัคซีนป้องกันโรคไข้เลือดออกและการระบาดของโรค	3
	ทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ยูงลายให้ได้มาก ป้องกันการวางไข่ และรัฐควรสนับสนุนให้ทุนการวิจัยวัคซีนป้องกันโรคไข้เลือดออกและการระบาดของโรค	2
	วิจัยวัคซีนป้องกันโรคไข้เลือดออกและการระบาดของโรค	1
	ไม่ตอบ	0
ข้อ 12. ทักษะการตรวจสอบผลลัพธ์	ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง ภาวะโลกร้อนได้ ปริมาณยูงลายน้อยลง ผู้ป่วยลดลง และมีการค้นพบวัคซีนเพื่อป้องกันโรคได้เร็วยิ่งขึ้น	3
	ปริมาณยูงลายน้อยลง ผู้ป่วยลดลง และมีการค้นพบวัคซีนเพื่อป้องกันโรคได้เร็วยิ่งขึ้น	2
	มีการค้นพบวัคซีนเพื่อป้องกันโรคได้เร็วยิ่งขึ้น	1
	ไม่ตอบ	0

ตารางแสดงวิเคราะห์การออกแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์

กำหนด สถานการณ์ ที่	ทักษะการคิดวิเคราะห์					ข้อสอบ	
	จำแนก	จัด หมวดหมู่	เชื่อมโยง	สรุปความ	ประยุกต์	ปรนัย	อัตนัย
1	✓						1
		✓					1
2			✓				1
					✓		1
3				✓			1
			✓				1
รวม	1	1	2	1	1		6



แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อๆละ 3 คะแนน คะแนนเต็ม 18 คะแนน เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ 60 นาที
2. ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้แล้วเขียนตอบลงในกระดาษที่กำหนดให้
3. ให้นักเรียนส่งแบบทดสอบและกระดาษคำตอบคืนผู้คุมสอบ เมื่อครบเวลาที่กำหนด
4. เกณฑ์การให้คะแนนข้อละ 3 คะแนน

คำสั่งให้อ่านสถานการณ์ให้เข้าใจและตอบคำถามข้อ 1- 6 โดยเขียนคำตอบลงในกระดาษแบบทดสอบ

สถานการณ์ที่ 1 ใช้ตอบคำถามข้อ 1-2

เมื่อเวลา 16.30 น. วันที่ 27 สิงหาคม ผู้สื่อข่าวเดินทางไปตรวจสอบ ชายหาดหลังโรมแรม ภู ชดา บ้านนา จอมเทียน ม.3 ต.นาจอมเทียน อ.สัตหีบ จ.ชลบุรีมีน้ำทะเลมีสีเขียวผิดปกติ คล้ายขี้ตะไคร่น้ำเกิดฟองมี กลิ่นเหม็น หลังคลื่นซัดเข้าฝั่งจะก่อตัวเป็นฟอง รวมถึงมีคราบน้ำมันบางส่วนปนเปื้อนอยู่ด้วย รัศมีเป็นวงกว้าง ยาวนับกิโลเมตร และมีสัตว์น้ำตายจำนวนมากตายเกยหาด ชาวบ้านต้องช่วยกันเก็บไปฝังกลบกัน กลิ่นเน่าเหม็น รบกวนผู้ที่อาศัยและนักท่องเที่ยว ตั้งแต่ช่วงเวลา 6 โมงเช้า และทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น นายสมพงษ์ สายนะภา นายกเทศมนตรี ตำบลนาจอมเทียน กล่าวว่า สาเหตุที่น้ำทะเลมีสีเขียว คาดว่า เป็นคราบน้ำมันซีลล์ ที่ถูกเรือสินค้าหรือเรือประมง ลักลอบปล่อยทิ้งลงสู่ทะเล ก่อนจะถูกคลื่นซัด เข้าหาฝั่ง เบื้องต้น ได้ประสานเจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อมจังหวัดชลบุรีลงพื้นที่ตรวจสอบพร้อมเก็บตัวอย่างน้ำไปตรวจพิสูจน์ ว่ามีสารพิษเจือปนหรือไม่ ประกอบกับขณะนี้ มีโรงงานมันสำปะหลัง ที่อยู่เหนือขึ้นไปทางด้าน ต.ชากแง้ว อ.บางละมุง จ.ชลบุรี ปล่อยน้ำเสียลงตามลำคลองน้ำเมา ม.2 ต.นาจอมเทียน ทำให้น้ำมีสารปนเปื้อนไหลออกสู่ทะเล บริเวณด้านข้างโรงแรม ภู ชดา จนเป็นสาเหตุของน้ำเน่าเสียครั้งนี้ อย่างไรก็ตามต้องรอดูผลพิสูจน์น้ำทะเล จากสิ่งแวดล้อมว่า มีสารชนิดใดเจือปน หากตรวจพบว่าเป็นสารพิษถูกปล่อยจากโรงงาน ก็พร้อมจะดำเนินคดีตามกฎหมายกับผู้ประกอบการอย่างแน่นอน(ข่าวสิ่งแวดล้อม ประจำวัน วันที่ 28 สิงหาคม 2556)

ที่มา:

http://www.matichon.co.th/news_detail.php?newsid=1377649197&grpId=02&catid=&subcatid

คำถามที่ 1 วิเคราะห์ทักษะการจำแนก

จากสถานการณ์ข้างต้นคราบน้ำมันเป็นสาเหตุที่ทำให้น้ำทะเลมีสีเขียว เป็นข้อเท็จจริงหรือข้อคิดเห็น
อย่างไร (3 คะแนน)

ตอบ

.....

.....

.....

.....

คำถามที่ 2 วิเคราะห์ทักษะการจัดหมวดหมู่

จากสถานการณ์ข้างต้นนี้สาเหตุที่น้ำทะเลมีสีเขียว สิ่งใดเป็นไปได้มากกว่ากันระหว่าง คราบน้ำมัน กับ
สารพิษจากโรงงานมันสำปะหลัง (3 คะแนน)

ตอบ

.....

.....

.....

.....

สถานการณ์ที่ 2 ตอบคำถาม ข้อ 3-4

องค์การอุตุนิยมวิทยาโลกและโครงการเพื่อสิ่งแวดล้อมของสหประชาชาติเผยว่า ขนาดชั้น
โอโซนที่ปกป้องผืนโลกจากรังสีอัลตราไวโอเล็ต มีสัญญาณฟื้นฟูไปในทางที่ดีขึ้น โดยพบว่ารูโหว่ของ
ชั้นโอโซนบริเวณแอนตาร์กติกาได้หยุดการขยายตัวแล้ว นอกจากนี้ในรายงานยังระบุด้วยว่า อาจจะ
ต้องใช้เวลานับทศวรรษกว่ารูโหว่ของชั้นบรรยากาศจะลดขนาดลง นอกจากนี้ นักวิทยาศาสตร์ยัง
เปิดเผยด้วยว่า สาเหตุที่ทำให้ชั้นโอโซนมีขนาดหนาขึ้นเป็นเพราะความร่วมมือระหว่างนานาชาติที่
ตัดสินใจยุติการผลิตก๊าซซีเอฟซี ซึ่งเป็นต้นเหตุของการทำลายชั้นโอโซน ด้านตัวแทนจากองค์การนา
ซ่าเผยว่า มนุษย์เริ่มทำในสิ่งที่ถูกต้อง เพื่อให้สภาพอากาศโลกกลับไปเป็นเหมือนยุคก่อนปฏิวัติ
อุตสาหกรรม ซึ่งการหยุดใช้สารเคมีบางอย่างรวมถึงสารคลอโรฟลูออโรคาร์บอนหรือซีเอฟซีที่ใช้ใน
ตู้เย็นและสเปร์ยกระป๋อง จะช่วยรักษาชั้นโอโซน ซึ่งจะทำให้จำนวนผู้ป่วยโรคมะเร็งผิวหนังลดลงมาก
ถึง 2,000,000 คนต่อปี ภายในปี 2030 พร้อมทั้งช่วยยับยั้งการทำลายป่า เกษตรกรรม ดวงตาของ
คน และระบบภูมิคุ้มกันในร่างกาย อย่างไรก็ตามแม้จะมีข่าวดีเรื่องโอโซนมา แต่โลกก็ต้องเผชิญกับ
ข่าวร้ายเรื่องระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่สูงเป็นประวัติการณ์ในปี 2013 ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิด

สภาวะเรือนกระจก โดยปี 2013 มีการตรวจพบก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ บนโลกสูงขึ้นจากช่วงยุค
อุตสาหกรรมปี 1750 ถึง 142% ขณะที่พบก๊าซมีเทนปริมาณเพิ่มขึ้น 253% และก๊าซไนตรัสออกไซด์
121% (วันจันทร์ , 20 มิถุนายน 2016)

ที่มา : <http://www.rsutv.tv/live-rsu-wisdom-tv/page/489/>

คำถามที่ 3 วิเคราะห์ทักษะการเชื่อมโยง

จากข่าวได้กล่าวถึง ผลการศึกษาขององค์การสหประชาชาติที่พบ รุโหะของชั้นโอโซนบริเวณแอนตาร์
กติก้าได้หยุดการขยายตัว ขึ้นกับสิ่งใดเป็นหลัก (3 คะแนน)

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามที่ 4 วิเคราะห์ทักษะการประยุกต์

จากสถานการณ์ข้างต้น ถ้าหาก รุโหะของชั้นโอโซนบริเวณแอนตาร์กติก้ากลับขยายตัวมากขึ้น จะ
เกิดผลอย่างไร (3 คะแนน)

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

สถานการณ์ที่ 3 ใช้ตอบคำถาม ข้อ 5-6

สภาคริสตจักร 7 มิ.ย.56 - ทะเลไทยอยู่ในขั้นวิกฤติรุนแรง ทรัพยากรสัตว์น้ำลดลงอย่างรวดเร็ว เนื่องจากการจับสัตว์น้ำในเชิงพาณิชย์ โดยไม่คำนึงถึงอนาคต ยังผลให้ปลาบางประเภทหาได้น้อยลง ขณะเดียวกันกฎหมายที่เกี่ยวข้องการจัดระเบียบการประมง ยังมีความล้าหลังอยู่มาก

จากการเสวนาภาคประชาสังคม ทะเลเดียวกัน : วิกฤติทะเลไทย สู่วะเลโลก ยุทธศาสตร์การฟื้นฟูชีวิตทะเลไทย จัดโดยกลุ่มกรีนพีซ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เพื่อแลกเปลี่ยนความเห็นจากผู้เข้าร่วมเสวนา ซึ่งตัวแทนของกลุ่มกรีนพีซ เสนอข้อมูลว่า ปัจจุบันสถานการณ์ทะเลไทยอยู่ในขั้นวิกฤติ ทรัพยากรสัตว์น้ำลดลงอย่างรวดเร็วในช่วงที่ผ่านมา เนื่องจากการจับสัตว์น้ำเกินอัตราความสมดุลที่กำหนดไว้ที่ 90,000 ตันต่อปี ทำให้ปริมาณสัตว์น้ำลดลง ชาวประมงสามารถจับสัตว์น้ำเฉลี่ยลดลงจาก 300 กก.ต่อชั่วโมง ในปี 2504 เหลือเพียง 25 กก.ต่อ ชม. ปลาบางประเภทหายากมากขึ้น อาทิ ปลาจระเม็ดขาว ปลาอินทรีจุด ปลาโอดำ

สาเหตุที่ทำให้สัตว์น้ำลดลง เนื่องจากการใช้เครื่องทำประมงอย่างไม่คำนึงถึงสภาพแวดล้อม อาทิ เรืออวนลาก อวนรุน ปลาเล็กปลาน้อยถูกปลาถูกจับขึ้นมา เพื่อส่งให้โรงงานปลาป่น อาหารสัตว์ จำนวนเรือการทำประมงมากขึ้น โดยเฉพาะเรือประมงเพื่อการพาณิชย์เพิ่มขึ้นจากสัดส่วนเดิม 20 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเรือทั้งหมด เป็น 40 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเรือประมงนี้สามารถจับสัตว์น้ำได้มากถึง 90 เปอร์เซ็นต์ ประมงพื้นบ้านสามารถจับสัตว์น้ำได้เพียง 10 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น ทำให้เกิดการแบ่งปันทรัพยากรสัตว์น้ำอย่างไม่เท่าเทียม สำหรับกฎหมายควบคุมดูแลการทำประมง มีกฎหมายประมง ปี 2490 ที่ล้าสมัย แม้จะมีการปรับปรุงแก้ไข แต่ยังไม่สามารถดำเนินการในทางปฏิบัติได้ ทำให้ปัญหาวิกฤติทะเลไทยยังคงมีอยู่ต่อไป (สำนักข่าวไทย 7 มิ.ย. 2556)

ที่มา: <http://www.mcot.net/site/content?id=51b18c7e150ba0a2640003b1>

คำถามที่ 5 วิเคราะห์ทักษะการสรุป

จากสถานการณ์ข้างต้น จากการเสวนาภาคประชาสังคมสรุปได้ว่า อย่างไร (3 คะแนน)

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

คำถามที่ 6 วิเคราะห์ทักษะการเชื่อมโยง

จากสถานการณ์ มีการใช้เครื่องทำประมง เช่น เรืออวนลาก อวนรุน ปลาเล็กปลาน้อยลูกปลาถูกจับขึ้นมา เพื่อส่งให้โรงงานปลาป่น อาหารสัตว์ จำนวนเรือการทำประมงมากส่งผลกระทบต่ออย่างไร (3 คะแนน)

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....



เฉลย แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

สถานการณ์ที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนน

ข้อ 1	ประเด็นประเมิน	ระดับคะแนน
วิเคราะห์ทักษะ การจำแนก	เป็นข้อคิดเห็น เพราะสาเหตุที่น้ำทะเลมีสีเขียว คาด ว่า เป็นคราบน้ำมันซีลล์ เพิ่งได้ประสานเจ้าหน้าที่ พื้นที่ตรวจสอบพร้อมเก็บตัวอย่างน้ำไปตรวจพิสูจน์ ว่ามีสารพิษเจือปนหรือไม่	3
คำถาม	เป็นข้อคิดเห็น และเพิ่งได้ประสานเจ้าหน้าที่ พื้นที่ ตรวจสอบพร้อมเก็บตัวอย่างน้ำไปตรวจพิสูจน์ ว่ามี สารพิษเจือปนหรือไม่	2
จากสถานการณ์ ข้างต้นคราบน้ำมัน เป็นสาเหตุที่ทำให้ น้ำทะเลมีสีเขียว เป็น	เป็นข้อเท็จจริง เพราะ เป็นคราบน้ำมันซีลล์	1
ข้อเท็จจริงหรือ ข้อคิดเห็น ใดๆ	ไม่ตอบ	0

ข้อ 2	ประเด็นประเมิน	ระดับคะแนน
วิเคราะห์ทักษะ การจัดหมวดหมู่	น้ำทะเลมีสีเขียว มีคราบน้ำมันบางส่วนปนเปื้อนอยู่ ด้วย รัศมีเป็นวงกว้างยาวนานกิโลเมตร และมีสัตว์น้ำ ตายจำนวนมากตายเกลียด เพราะจากการสังเกต ยังไม่ตรวจพบว่ามีมาจากโรงงาน ยังรอการพิสูจน์อยู่	3
คำถาม	ทะเลมีสีเขียวผิดปกติ มีคราบน้ำมันบางส่วนปนเปื้อน อยู่ด้วย รัศมีเป็นวงกว้างยาวนานกิโลเมตร และมีสัตว์ น้ำตายจำนวนมากตายเกลียด เพราะจากการ สังเกต ยังไม่ตรวจพบว่ามีมาจากโรงงาน ยังรอการ พิสูจน์อยู่	2
จากสถานการณ์ ข้างต้นนี้สาเหตุ น้ำทะเลมีสีเขียว สิ่งใด เป็นไปได้มากกว่ากัน ระหว่าง คราบน้ำมัน กับ สารพิษจาก โรงงานมันสำปะหลัง	ทะเลมีสีเขียวผิดปกติ เกิดจากสารพิษจากโรงงานมัน สำปะหลัง เพราะสัตว์น้ำตาย	1
	ไม่ตอบ	0

สถานการณ์ที่ 2 เกณฑ์การให้คะแนน

ข้อ 3	ประเด็นประเมิน	ระดับคะแนน
วิเคราะห์ทักษะ การเชื่อมโยง คำถาม จากข่าวได้กล่าวถึงผล การศึกษาของ องค์การ สหประชาชาติ ที่พบ รูโหว่ ของชั้นโอโซน บริเวณแอนตาร์กติกา ได้หยุดการขยายตัว ขึ้นกับสิ่งใดเป็นหลัก	การผลิตก๊าซซีเอฟซี เป็นต้นเหตุของการทำลายชั้น โอโซน นาซ่า อ้างถึงหากหยุดใช้สารเคมีบางอย่าง รวมถึงสารคลอโรฟลูออโรคาร์บอนหรือซีเอฟซีที่ใช้ใน ตู้เย็นและสเปรย์กระป๋อง จะช่วยรักษาชั้นโอโซน ไม่ ให้เกิดรูโหว่	3
	การผลิตก๊าซซีเอฟซี เป็นต้นเหตุของการทำลายชั้น โอโซน	2
	สารเคมีบางอย่าง ไปทำลายชั้นโอโซน เกิดรูโหว่	1
	ไม่ตอบ	0

ข้อ 4	ประเด็นประเมิน	ระดับคะแนน
วิเคราะห์ทักษะ การประยุกต์ คำถาม จากสถานการณ์ ข้างต้น ถ้าหากรูโหว่ ของชั้นโอโซนบริเวณ แอนตาร์กติกากลับ ขยายตัวมากขึ้น จะ เกิดผลอย่างไร	ทำให้จำนวนผู้ป่วยโรคมะเร็งผิวหนังมากขึ้น ป่าไม้ถูก ทำลาย เกษตรกรรมลดลง ทำลายดวงตาของคน และระบบภูมิคุ้มกันในร่างกายลดลง	3
	ทำให้จำนวนผู้ป่วยโรคมะเร็งผิวหนังมากขึ้น ป่าไม้ถูก ทำลาย	2
	เกษตรกรรมลดลง ทำลายดวงตาของคน และระบบ ภูมิคุ้มกันในร่างกายลดลง	1
	ไม่ตอบ	0

สถานการณ์ที่ 3 เกณฑ์การให้คะแนน

ข้อ 5	ประเด็นประเมิน	ระดับคะแนน
วิเคราะห์ทักษะ การสรุป คำถาม จากสถานการณ์ ข้างต้น จากการ เสวนาภาคประชา สังคมสรุปได้ว่า อย่างไร	ทะเลไทยอยู่ใน ขั้นวิกฤติรุนแรง ทรัพยากรสัตว์น้ำ ลดลงอย่างรวดเร็ว เนื่องจาก มีการจับสัตว์น้ำในเชิง พาณิชย์ โดยไม่คำนึงถึงอนาคต ยังส่งผลให้ปลาบาง ประเภทหาได้น้อยลง ขณะเดียวกันกฎหมายการ ประมงมีความล้าหลังอยู่มาก	3
	มีการจับสัตว์น้ำในเชิงพาณิชย์ โดยไม่คำนึงถึงอนาคต ยังส่งผลให้ปลาบางประเภทหาได้น้อยลง ขณะเดียวกันกฎหมายการประมงมีความล้าหลังอยู่ มาก	2
	กฎหมายการประมงมีความล้าหลังอยู่มาก	1
	ไม่ตอบ	0

ข้อ 6	ประเด็นประเมิน	ระดับคะแนน
วิเคราะห์ทักษะ การเชื่อมโยง คำถาม จากสถานการณ์ มีการใช้เครื่องทำ ประมง เช่น เรืออวน ลาก อวนรุน ปลาเล็ก ปลาน้อยลูกปลา ถูก จับขึ้นมาเพื่อส่งให้ โรงงานปลาป่น อาหารสัตว์ จำนวน เรือการทำประมง มาก ส่งผลกระทบ อย่างไร	การใช้ เครื่องทำประมง เช่น เรืออวนลาก อวนรุน ปลาเล็กปลาน้อยลูกปลา ถูกจับขึ้นมาทำให้ปริมาณ สัตว์น้ำลดลง และปลาบางประเภทหายากมากขึ้น อาทิ ปลาจาระเม็ดขาว ปลาอินทรียู่จุด ปลาโอด	3
	การใช้ เครื่องทำประมง เช่น เรืออวนลาก อวนรุน ปลาเล็กปลาน้อยลูกปลา ถูกจับขึ้นมาทำให้ปริมาณ สัตว์น้ำลดลง	2
	การใช้ เครื่องทำประมง เช่น เรืออวนลาก อวนรุน ปลาเล็กปลาน้อยลูกปลา	1
	ไม่ตอบ	0



ภาคผนวก ง

ตารางคะแนนผลทักษะการแก้ปัญหาและตารางคะแนนผลทักษะการคิดวิเคราะห์

ตารางคะแนนผลทักษะการแก้ปัญหา กลุ่มควบคุม

คนที่	ก่อนเรียน 36 คะแนน	หลังเรียน 36 คะแนน
1	12	14
2	10	15
21	20	20
22	10	10
23	16	18
24	18	20
25	20	20
16	16	18
17	18	20
3	20	22
4	10	12
5	16	18
6	20	20
7	12	15
8	12	15
9	15	16
10	26	25
18	20	22
19	16	18
20	13	15
21	20	20
22	8	10
23	16	18

คนที่	ก่อนเรียน 36 คะแนน	หลังเรียน 36 คะแนน
24	18	20
25	22	22
26	16	16
27	13	15
28	24	24
29	8	10
30	15	17
Σx	294	318
	ก่อนเรียน	หลังเรียน
ค่าเฉลี่ย	16.33	17.67
S.D.	4.59	3.95



ตารางคะแนนผลทักษะการแก้ปัญหา กลุ่มทดลอง

คนที่	ก่อนเรียน 36 คะแนน	หลังเรียน 36 คะแนน
1	8	16
2	14	16
3	20	24
4	15	24
5	16	20
6	10	14
7	10	14
8	13	15
9	15	20
10	27	30
11	25	25
12	18	20
13	30	30
14	12	12
15	26	26
16	15	20
17	18	18
18	18	20
19	16	16
20	13	15
21	16	16
22	8	10
23	10	14

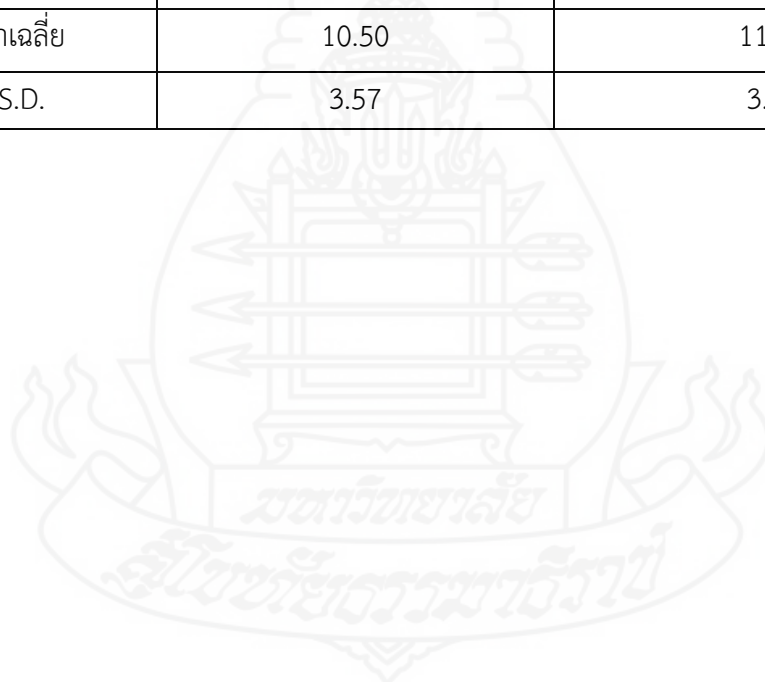
คนที่	ก่อนเรียน 36 คะแนน	หลังเรียน 36 คะแนน
Σx	300	335
	ก่อนเรียน	หลังเรียน
ค่าเฉลี่ย	16.67	18.61
S.D.	6.04	5.46



ตารางคะแนนผลทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มควบคุม

ลำดับที่	ก่อนเรียน 18 คะแนน	หลังเรียน 18 คะแนน
1	8	10
2	16	16
3	8	8
4	15	15
5	9	10
6	6	8
7	6	8
8	8	9
9	16	18
10	8	10
11	15	16
12	9	10
13	10	12
14	6	8
15	11	13
16	12	15
17	6	6
18	8	10
19	16	16
20	8	8
21	15	18
22	8	10
23	15	15

ลำดับที่	ก่อนเรียน 18 คะแนน	หลังเรียน 18 คะแนน
24	9	10
25	6	8
26	12	14
27	8	8
28	16	16
29	8	8
30	10	10
Σx	168	185
	ก่อนเรียน	หลังเรียน
ค่าเฉลี่ย	10.50	11.56
S.D.	3.57	3.54



ตารางคะแนนผลทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มทดลอง

คนที่	ก่อนเรียน 18 คะแนน	หลังเรียน 18 คะแนน
1	10	12
2	13	16
3	5	10
4	10	12
5	6	8
6	11	13
7	12	15
8	6	12
9	15	16
10	9	14
11	12	14
12	6	10
13	9	14
14	16	18
15	8	8
16	16	18
17	7	12
18	8	9
19	16	16
20	8	14
21	15	18
22	8	12
23	15	15
Σx	197	248

คนที่	ก่อนเรียน 18 คะแนน	หลังเรียน 18 คะแนน
	ก่อนเรียน	หลังเรียน
ค่าเฉลี่ย	10.94	13.78
S.D.	3.67	3.02





ภาคผนวก จ

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการคิดวิเคราะห์

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติทักษะการแก้ปัญหา
การทดสอบค่า t Independent โดยโปรแกรม SPSS version 22

Group Statistics

Gr	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
PretestSol 1	30	16.00	4.594	.839
2	23	16.22	6.037	1.259
PosttestSol 1	30	17.50	3.946	.720
2	23	18.91	5.460	1.138

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
PretestSol	Equal variances assumed	1.077	.304	-.149	51
	Equal variances not assumed			-.144	39.901
PosttestSol	Equal variances assumed	2.990	.090	-1.094	51
	Equal variances not assumed			-1.049	38.466

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means		
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
PretestSol	Equal variances assumed	.882	-.217	1.459
	Equal variances not assumed	.886	-.217	1.513
PosttestSol	Equal variances assumed	.279	-1.413	1.291
	Equal variances not assumed	.301	-1.413	1.347



ผลการวิเคราะห์ทางสถิติทักษะการคิดวิเคราะห์
การทดสอบค่า t Independent โดยโปรแกรม SPSS version 22

Group Statistics

Gr	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
PretestAnal 1	30	10.27	3.571	.652
2	23	10.48	3.666	.765
PosttestAnal 1	30	11.43	3.540	.646
2	23	13.30	3.022	.630

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
	F	Sig.	t	df	
PretestAnal	Equal variances assumed	.026	.872	-.211	51
	Equal variances not assumed			-.211	46.843
PosttestAnal	Equal variances assumed	2.151	.149	-2.030	51
	Equal variances not assumed			-2.073	50.358

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means		
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
PretestAnal	Equal variances assumed	.833	-.212	1.001
	Equal variances not assumed	.834	-.212	1.005
PosttestAnal	Equal variances assumed	.048	-1.871	.922
	Equal variances not assumed	.043	-1.871	.903





ภาคผนวก ฉ

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 ความแปรปรวนของภูมิอากาศ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ชื่อ สิ่งแวดล้อม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

วิชาสิ่งแวดล้อม ว33102

เวลา 4 ชั่วโมง

1. มาตรฐาน และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.2

ตัวชี้วัด

ม 4- 6 วิเคราะห์สภาพปัญหา สาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในระดับ ท้องถิ่น ระดับประเทศและระดับโลก

ม 4- 6 อภิปรายแนวทางในการป้องกัน แก้ไขปัญหา สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

2. สาระสำคัญ

ก๊าซโอโซนในชั้นบรรยากาศนี้มีหน้าที่ดูดซับรังสีทุกชนิดที่แผ่ออกมาจากดวงอาทิตย์ โดยเฉพาะรังสีอัลตราไวโอเล็ต หากโอโซนโดนทำลายไป ทำให้เกิดรูโหว่ขนาดใหญ่ของชั้นโอโซน รังสีผ่านมายังโลกได้มากขึ้นจนทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้นเรียกว่า ปรากฏการณ์เรือนกระจก" หรือ ภาวะโลกร้อน หมายถึง ภาวะที่อุณหภูมิโดยเฉลี่ยของโลกสูงขึ้น เกิดมาจาก"ปรากฏการณ์เรือนกระจก" (greenhouse effect) ตัวการที่ทำให้เกิดขึ้น นั่นคือแก๊สเรือนกระจก เช่น ไอน้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มีเทน (CH₄) และ CFCsในตรัสออกไซด์ (N₂O) ในบรรยากาศทำให้โมเลกุลเหล่านี้มีพลังงานสูงขึ้นมีการถ่ายเทพลังงานซึ่งกันและกันทำให้อุณหภูมิในชั้นบรรยากาศสูงขึ้น การถ่ายเทพลังงานและความยาวคลื่นของโมเลกุลเหล่านี้ต่อกันไป ซึ่งส่งผลกระทบต่อสภาพภูมิอากาศ ผลกระทบต่อแหล่งสิ่งแวดล้อม แนวทางการลดภาวะโลกร้อน จึงเป็นหน้าที่ของทุกคน ออกมาตรการควบคุมการปล่อยแก๊สที่เป็นสาเหตุให้เกิดภาวะโลกร้อน กระทบบริเวณของมหาสมุทร ทำให้มีการหมุนเวียนของกระแสน้ำผิวหน้าจากบริเวณหนึ่งไปยังอีกบริเวณหนึ่ง ดังผิวหน้าของมหาสมุทรแปซิฟิกที่เปลี่ยนไปเกิดปรากฏการณ์ได้ 2 แบบ คือ เอลนีโญ (El Nino) และลานีญา (La Nina)

เอลนีโญ คือ ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นจากการไหลย้อนกลับของผิวน้ำทะเลที่อุ่น ผลกระทบในประเทศไทย ทำให้ปริมาณน้ำขาดแคลนหนักถึงหนักมากในบางพื้นที่ เกิดความขัดแย้ง การแย่งน้ำระหว่างผู้ใช้น้ำภาคส่วนต่าง ๆ (ชุมชนเมือง ชุมชนเกษตรกรรม อุตสาหกรรม และท่องเที่ยว เป็นต้น) ปริมาณน้ำกักเก็บไม่เพียงพอต่อการทำนา

ลานีญา คือ ปรากฏการณ์ที่ผิวน้ำทะเลบริเวณตอนกลางและตะวันออกของมหาสมุทรแปซิฟิกมีอุณหภูมิต่ำกว่าปกติ เมื่อลมสินค้ามีกำลังแรงมากกว่าปกติ ทำให้กระแสน้ำผิวหน้าของ

มหาสมุทรแปซิฟิกเคลื่อนที่จาก ทิศตะวันออกไปยังทิศตะวันตกมากขึ้น ผลกระทบในประเทศไทย ฤดูฝนน้ำฝนจะสูงกว่าปกติ ฤดูหนาวปลายปีที่เกิด – ต้นปี ทั่วประเทศจะมีอุณหภูมิต่ำกว่าปกติ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ระบุสาเหตุของการลดลงของโอโซนได้
2. อธิบายการลดลงของโอโซนได้
3. กระทบการลดลงของโอโซนได้
4. อธิบายปรากฏการณ์เรือนกระจกได้
5. ระบุสาเหตุการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกได้
6. บอกผลกระทบจากการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกได้
7. อธิบายการเกิดเอลนีโญได้
8. อธิบายการเกิดลานีญาได้
9. แยกความแตกต่างระหว่างเอลนีโญและลานีญาได้
10. บอกกระทบจากการเกิดเอลนีโญในประเทศไทยได้
11. บอกกระทบจากการเกิดลานีญาในประเทศไทยได้
12. บอกแนวทางการลดภาวะโลกร้อนได้

4. สาระการเรียนรู้

ความรู้

1. ปัญหาการทำลายชั้นโอโซน
2. ปัญหาภาวะโลกร้อน
3. ปรากฏการณ์เอลนีโญ
4. ปรากฏการณ์ลานีญา

ทักษะกระบวนการคิด/สมรรถนะ

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน
3. มีจิตสาธารณะ

4. มีจิตวิทยาศาสตร์

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1. กำหนดปัญหา

1. นักเรียนเคยสังเกตหรือไม่ว่า อากาศร้อนขึ้นกว่าเดิม หรือหนาวกว่าก่อนหรือไม่ ครูเล่า นักเรียนเมื่อก่อนครูไปเที่ยววทม. อากาศปกติมาก แต่ไม่นานมานี้ บางเดือนคนกรุงเทพฯ นำผ้าพันคอมาใส่ในบางเดือนแสดงว่าอากาศเมืองไทยแปรปรวนและเปลี่ยนไป
2. ครูกล่าวถึงแสดงกราฟการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลก จากการบันทึก อุณหภูมิโลกซึ่งเริ่มต้นในปี ค.ศ. 1860 จนถึงปัจจุบัน เพื่อเป็นหลักฐานที่ชัดเจนว่าโลกของเราร้อนขึ้นจริง
3. ครูนำเสนอ หนังสือพิมพ์ อากาศแปรปรวน'โลกร้อน' หนาวฉับพลัน- แล้งรุนแรง (27 ม.ค. 2559) กล่าวว่า กรุงเทพฯ อากาศหนาว อุณหภูมิต่ำสุด 16-18 องศาเซลเซียส น่าจะเกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ **เอลนีโญ** และ **ลานีญา** หลายคนสงสัยว่า ประเทศไทย“จะหนาวถึงขั้นมีหิมะตกได้หรือไม่” ซึ่งต้นเหตุมาจากภาวะโลกร้อน ประเทศไทยจะต้องเผชิญ อากาศร้อนภัยแล้ง ที่น่าจะรุนแรง เป็นโจทย์สำคัญที่ทุกคนต้องร่วมกันตระหนัก ต้องเตรียมพร้อมรับมือภัยแล้งอากาศร้อน **ปัญหาไม่ได้อยู่แค่เราต้องการหรือไม่ อยู่ที่ว่าจะเผชิญหน้ากับมันรับมือสถานการณ์ ไม่ให้ถึงขั้นวิกฤติได้อย่างไร**
<http://www.bangkokbiznews.com/blog/detail/636764>
4. ครูให้นักเรียนจับประเด็นปัญหาจากข่าว โดยพยายามให้นักเรียนอยู่ในประเด็นเหล่านี้ เช่น
ประเทศไทย“จะหนาวถึงขั้นมีหิมะตกได้หรือไม่”
ประเทศไทยจะเผชิญกับภัยแล้งและหนาวฉับพลัน จริงหรือไม่
ประเทศจะรับมือพิบัติอย่างไร
5. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 3-5 คน

ขั้นที่ 2. ทำความเข้าใจกับปัญหา

1. ครูเชื่อมโยงประเด็น ให้นักเรียนตั้งคำถามที่อยากรู้ โดยครูพยายามชี้แนะให้อยู่ในสถานการณ์ให้มากที่สุดโดยครูใช้คำถามกระตุ้นดังนี้
นักเรียนทราบหรือไม่ว่าภาวะโลกร้อนคืออะไร
นักเรียนทราบหรือไม่ว่า เอลนีโญ กับลานีญาคืออะไร ปรากฏการณ์ของอะไร
นักเรียนทราบหรือไม่ว่า เอลนีโญ กับลานีญาเกิดได้อย่างไร
นักเรียนทราบหรือไม่ว่า ฝนตก น้ำท่วมอากาศหนาว ภัยแล้งในประเทศไทย เกี่ยวข้องหรือไม่

2. นักเรียนช่วยกันตั้งคำถามที่จะศึกษา และจัดลำดับหัวข้อคำถามที่ตั้งขึ้นเกี่ยวกับข่าวดังนี้

เอลนีโญ	ลานีญา	โลกร้อน
ความหมาย	ความหมาย	ความหมาย
สาเหตุการเกิดเอลนีโญ	สาเหตุการเกิดลานีญา	สาเหตุการเกิดโลกร้อน
ผลกระทบจากการเกิดเอลนีโญ	ผลกระทบจากการเกิดลานีญา	ผลกระทบจากการเกิดโลกร้อน

3. กล่าวว่า เอละวันนี้ เรามาค้นหาคำตอบกัน ครูจึงนำนักเรียนทำกิจกรรมความแปรปรวนอากาศ

ขั้นที่ 3. ดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. ครูให้นักเรียนนั่งเป็นกลุ่มให้นักเรียนทำกิจกรรมความแปรปรวนอากาศโดยแบ่งเป็น 2 ทรทดลอง
2. ครูแจกใบกิจกรรมให้นักเรียนโดยทำใบกิจกรรมที่ 1 ภาวะโลกร้อนและทำกิจกรรมที่ 2 ปรากฏการณ์เกิดเอลนีโญและลานีญา
3. ครูอธิบายขั้นตอนการทดลองให้นักเรียนทำการทดลอง
4. นักเรียนวางแผนการดำเนินการศึกษา แบ่งหน้าที่รับผิดชอบ
5. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมเรื่อง ความแปรปรวนอากาศในการทดลองที่ 1
6. นักเรียนเริ่มลงมือทำการทดลอง ดำเนินการค้นคว้าเพื่อหาคำตอบ
7. ระหว่างรอผลกิจกรรมจากนั้น ภาวะโลกร้อนให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 2 ปรากฏการณ์เกิดเอลนีโญ ลานีญา โดยครูสาธิตให้นักเรียนดูหากมีการใช้ไต้รี่เป่าผมหรือให้นักเรียนทดลองเองกรณีใช้หลอดทดลองเป่าแทน
8. ครูคอยอำนวยความสะดวกให้นักเรียนระหว่างทำกิจกรรม
9. นักเรียนทำการบันทึกข้อมูลลงในใบงานที่ครูมอบหมายให้และเก็บข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า นำกลับเข้ามาภายในกลุ่ม
10. ครูสุ่มกลุ่มนักเรียนนำเสนอข้อมูลออกมา 1 กลุ่ม
11. นักเรียนช่วยกันสรุปว่า

ดินในขวดพลาสติกเปรียบเสมือนกับโลกขวดที่เปิดฝาไว้กับขวดที่ปิดฝา สำหรับขวดที่ปิดฝา มีอุณหภูมิสูงกว่า เนื่องจากมีสิ่งปิดกั้นไม่ให้ความร้อนออกไปจากขวดได้ ทำให้อุณหภูมิสูงเปรียบกับโลกที่มีบางอย่างดูดซับความร้อนไว้นั้นคือแก๊สเรือนกระจก

การเป่าลมที่พัดเปรียบเสมือนกับลมสินค้าที่พัดจากทิศซ้ายไปทิศขวา เกิดลมพัดแรง และทำให้น้ำอุ่น(น้ำมัน)ดันน้ำเย็นให้ขึ้นมาแทนที่น้ำอุ่นฝั่งซ้าย หากให้ลมพัดจากอีกฝั่งก็จะเกิดตรงข้ามกัน

ขั้นที่ 4. สังเคราะห์ความรู้

1. ครูเชื่อมโยงข้อมูลการทดลองนั้นให้นักเรียนนำไปวิเคราะห์นิยามของคำว่า ภาวะโลกร้อนและ เอลนีโญ่ ลานินญา

ภาวะโลกร้อน หมายถึง ภาวะที่อุณหภูมิโดยเฉลี่ยของโลกสูงขึ้น เกิดมาจาก "ปรากฏการณ์เรือนกระจก" (greenhouse effect) **ตัวการที่ทำให้เกิดขึ้น นั้นคือ แก๊สเรือนกระจก เช่น** ไอน้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มีเทน (CH₄) และ CFCs ไนตรัสออกไซด์ (N₂O

เอลนีโญ คือ ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นจากการไหลย้อนกลับของผิวน้ำทะเลที่อุ่น

ลานินญา คือ ปรากฏการณ์ที่ผิวน้ำทะเลบริเวณตอนกลางและตะวันออกของมหาสมุทรแปซิฟิกมีอุณหภูมิต่ำกว่าปกติ เมื่อลมสินค้ามีกำลังแรงมากกว่าปกติ ทำให้กระแสผิวน้ำของมหาสมุทรแปซิฟิกเคลื่อนที่จาก ทิศตะวันออกไปยังทิศตะวันตกมาก

2. นักเรียนร่วมกันคิดพิจารณาข้อมูล หากยังไม่เพียงพอให้ศึกษาค้นคว้า เพิ่มเติม
3. ครูให้คำแนะนำเพิ่มเติมหากข้อมูลที่นักเรียนหามาได้ยังไม่ครบโดยครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้และวิดีโอเกี่ยวกับความแปรปรวนอากาศให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติม ซึ่งจะครอบคลุมสาเหตุการเกิดและผลกระทบสาเหตุการเกิดและผลกระทบ
4. ครูให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น และถกเถียง โดยนำข้อมูลเหล่านี้มาเชื่อมโยงหา คำตอบ ปัญหาดังนี้

ประเทศไทย“จะหนาวถึงขั้นมีหิมะตกได้หรือไม่

ประเทศไทยจะเผชิญกับภัยแล้งและหนาวฉับพลัน จริงหรือไม่

ประเทศจะรับภัยพิบัติอย่างไร

ขั้นที่ 5.สรุปและประเมินค่าคำตอบ

1. ครูช่วยนักเรียนเชื่อมโยงสิ่งที่นักเรียนอภิปรายสรุปเป็นองค์ความรู้
2. นักเรียนช่วยกันสรุป สิ่งที่ได้มาจากการค้นหา

1. ประเทศไทย“จะหนาวถึงขั้นมีหิมะตกได้หรือไม่

ผลกระทบในประเทศไทย ฤดูฝนน้ำฝนจะสูงกว่าปกติ ฤดูหนาวปลายปีที่เกิด - ต้นปี ทั่วประเทศจะมีอุณหภูมิต่ำกว่าปกติ ดังนั้นอาจเป็นไปได้ว่าจะเกิดหิมะตกได้ จากปรากฏการณ์ลานีญา

2. ประเทศไทยจะเผชิญกับภัยแล้งและหนาวฉับพลัน จริงหรือไม่

ผลกระทบในประเทศไทย ทำให้ปริมาณน้ำขาดแคลนหนักถึงหนักมากในบางพื้นที่ เกิดความขัดแย้ง การแย่งน้ำระหว่างผู้ใช้น้ำภาคส่วนต่าง ๆ (ชุมชนเมือง ชุมชนเกษตรกรรม อุตสาหกรรม และท่องเที่ยว เป็นต้น) ปริมาณน้ำก็เก็บไม่เพียงพอต่อการทำนา น่าจะเกิดขึ้นจริง

3. ประเทศไทยจะรับมือภัยพิบัติอย่างไร

ประเทศไทยจะต้องรับมือกับภัยหนาวจาก ลานีญา ควรมีการป้องกัน เตรียมเสื่อกันหนาว เป็นต้น

รับมือกับภัยแล้ง น้ำท่วม หนักจึงควรมีการเตรียมระบายน้ำ และอาจสร้างเขื่อนกั้นน้ำป้องกันการไหลของน้ำ รวมถึงการเก็บกักน้ำไว้ใช้หน้าแล้ง

3. ครูคอยช่วยตรวจสอบข้อมูลที่นักเรียนสรุปว่ามีความถูกต้องชัดเจน
4. ครูให้นักเรียนสรุปโดยสร้างสถานการณ์จำลอง
5. นักเรียนช่วยกันออกแบบ แบ่งหน้าที่กันรับผิดชอบและการเตรียมอุปกรณ์
6. นักเรียนในกลุ่มช่วยกันทำแบบจำลองและทบทวนผลการสรุปเตรียมการนำเสนอ

ขั้นที่ 6. นำเสนอและประเมินผลงาน

1. จับฉลากกลุ่มนักเรียน ออกมาแสดงผลงานเพื่อนำเสนอ สถานการณ์ที่ได้ไปค้นคว้ามา
2. เพื่อนๆ ให้ความร่วมมือในการตั้งใจฟังกลุ่มอื่นๆ นำเสนอ
3. ครูสุ่มนักเรียน 2-3 คนให้นักเรียนตั้งคำถาม และจับฉลากเพื่อนในห้อง ช่วยกันตอบ
4. ครูแจกใบประเมิน ทั้งครูและนักเรียนร่วมกันประเมินทั้งงานของกลุ่มตนเองและของเพื่อนในใบประเมิน

6. สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งการเรียนรู้

6.1 สื่อ

1. สถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้
2. รายงานสถิติอุณหภูมิโลกเฉลี่ย
3. วิดีโอวิฤทธิโลกร้อน <https://www.youtube.com/watch?v=ODm1gi3Lrbc>
4. หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ชั้น 4-6
5. ใบความรู้เรื่องภาวะความแปรปรวนของภูมิอากาศ

6. ใบงาน เรื่องภาวะความแปรปรวนของภูมิอากาศ
7. ภาพตัวอย่าง การจำลอง ความแปรปรวนของภูมิอากาศ

6.1 วัสดุอุปกรณ์

1. อุปกรณ์ทดลองทางวิทยาศาสตร์
2. อุปกรณ์สำหรับจำลองเกี่ยวสถานการณ์ความแปรปรวนของภูมิอากาศ เช่น ลูกโป่ง หลอดดูด กระดาษ กาว เทปกาว กรรไกร และอื่นๆ

6.3 แหล่งการเรียนรู้

1. อินเทอร์เน็ต
2. ห้องสมุด
3. บริเวณโรงเรียน

7. การวัดและประเมินผล

ประเด็นที่ประเมิน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน	ผู้ประเมิน
การนำเสนอ 1. บอกนิยาม 2. บอกสาเหตุการเกิด 3. ผลกระทบ	ประเมินการนำเสนอ	แบบประเมินการนำเสนอ	ไม่น้อยกว่า 10	ครู-นักเรียน
ชิ้นงาน 1. สร้างชิ้นงานจำลอง	ประเมินชิ้นงาน	แบบประเมินชิ้นงาน	ไม่น้อยกว่าระดับ 10	ครู-นักเรียน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มีความสนใจใฝ่รู้ แสวงหาความรู้ 2. ให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม 3. การแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ไม่น้อยกว่าระดับ 6	ครู

8. กิจกรรมเสนอแนะ

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

9. บันทึกหลังการสอน

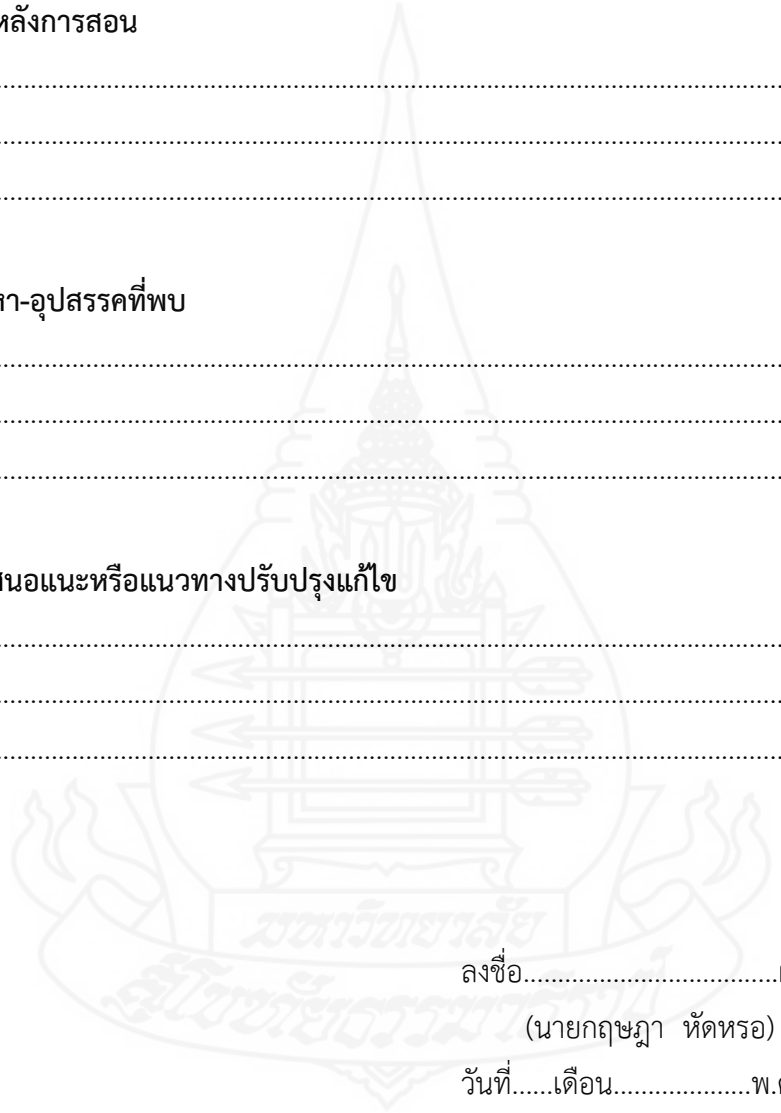
.....
.....
.....

10. ปัญหา-อุปสรรคที่พบ

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

11. ข้อเสนอแนะหรือแนวทางปรับปรุงแก้ไข

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



ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นายกฤษฎา หัตถอร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

แบบประเมินการนำเสนอ

กลุ่มที่ สมาชิกในกลุ่ม ดังนี้

1. ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....
2. ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....
3. ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....
4. ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....
5. ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

ลำดับที่	รายการประเมิน	คุณภาพการปฏิบัติ			
		4	3	2	1
1	นำเสนอเนื้อหาในผลงานได้ถูกต้อง				
2	การนำเสนอมีความน่าสนใจ				
3	ความเหมาะสมกับเวลา				
4	ความกล้าแสดงออก				
5	บุคลิกภาพ น้ำเสียงเหมาะสม				
	รวม				

เกณฑ์การให้คะแนน

- นำเสนอข้อมูลสมบูรณ์ ชัดเจน = 4 คะแนน
- นำเสนอข้อมูลยังมีข้อบกพร่องเล็กน้อย = 3 คะแนน
- นำเสนอข้อมูลมีข้อบกพร่องเป็นส่วนใหญ่ = 2 คะแนน
- นำเสนอข้อมูลมีข้อบกพร่องมาก = 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
17 - 20	ดีมาก
13 - 16	ดี
9 - 12	พอใช้
5 - 8	ปรับปรุง

แบบประเมินชิ้นงาน

กลุ่มที่ สมาชิกในกลุ่ม ดังนี้

1. ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....
2. ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....
3. ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....
4. ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....
5. ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน			
	4	3	2	1
1. สร้างสรรค์จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้				
2. มีความแปลกใหม่				
3. เสร็จตามเวลา				
4. แก้ปัญหาได้				
5. มีรายละเอียดน่าสนใจ				
รวม				

เกณฑ์การให้คะแนน

- 4 หมายถึง ระดับดีมาก
- 3 หมายถึง ระดับดี
- 2 หมายถึง ระดับพอใช้
- 1 หมายถึง ระดับที่ต้องปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
17 - 20	ดีมาก
13 - 16	ดี
9 - 12	พอใช้
5 - 8	ปรับปรุง

แบบสังเกตพฤติกรรมคุณลักษณะอันพึงประสงค์

กลุ่มที่.....

สมาชิกในกลุ่ม

1. ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....
2. ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....
3. ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....
4. ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....
5. ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน			
	4	3	2	1
1. ความสนใจเรียน แสวงหาความรู้				
2. การให้ความร่วมมือของสมาชิกในกลุ่ม				
3. การแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น				
รวม				

เกณฑ์การประเมิน

- 4 หมายถึง ระดับดีมาก
- 3 หมายถึง ระดับดี
- 2 หมายถึง ระดับพอใช้
- 1 หมายถึง ระดับที่ต้องปรับปรุง

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
10- 12	ดีมาก
7 - 9	ดี
4 - 6	พอใช้
3	ปรับปรุง

สถานการณ์เรื่องความแปรปรวนภูมิอากาศ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ชื่อ สิ่งแวดล้อม
วิชา สิ่งแวดล้อม ว33102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
เวลา 4 ชั่วโมง

อากาศแปรปรวน'โลกร้อน' หนาวฉับพลัน-แล้งรุนแรง

ช่วงนี้กรุงเทพฯอากาศหนาว อุณหภูมิต่ำสุด 16-18 องศาเซลเซียส ปรากฏการณ์นี้ไม่ใช่เรื่องธรรมดาแน่ ยิ่งไปกว่านั้น ยังเป็นสัญญาณบ่งชี้สภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงชัดเจน เป็นสัญญาณเตือนว่าหลังจากนี้ไป สภาพอากาศเมืองไทย มีประเด็นให้พึงระวังมากขึ้น เป็นข้อสังเกตจากนักวิชาการที่ให้สัมภาษณ์ผ่านสื่อเมื่อวานนี้ (27 ม.ค.2559) นักวิชาการชื่อดัง “ดร.สมิทธ ธรรมสโรช ประธานมูลนิธิสภาเตือนภัยพิบัติแห่งชาติ” ตั้งข้อสังเกตว่า ปรากฏการณ์แบบนี้ มักไม่ค่อยเกิดขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงปลายเดือน ม.ค. ต่อเดือน ก.พ. ซึ่งโดยปกติแล้วประเทศไทยใกล้เข้าสู่ฤดูร้อน แต่อุณหภูมิกลับลดลงจนหนาวเย็นแบบนี้ น่าจะเกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ เอลนีโญและลานีญา ที่ทำให้อุณหภูมิโลกเกิดความแปรปรวน

ย้อนไปดูที่ต้นเหตุแน่นอนหนีไม่พ้นปัญหา “โลกร้อน” ซึ่งส่งผลให้เกิดภาวะอากาศแปรปรวน ผลกระทบไม่เพียงประเทศไทยเท่านั้น แต่ทั่วโลกก็เผชิญสภาพอากาศเปลี่ยนแปลง หนาวฉับพลันแบบนี้ด้วย เช่น เชียงไฮ ประเทศจีน และประเทศญี่ปุ่น พบว่ามีอุณหภูมิลดต่ำลง และมีหิมะตกอย่างหนักเป็นครั้งแรกในรอบหลายปี ขณะที่สหรัฐอเมริกา มีรายงานว่าบริเวณทางฝั่งตะวันตกซึ่งปกติไม่ค่อยมีหิมะตก ปีนี้พบว่ามีหิมะตกในหลายมลรัฐ ส่วนฝั่งตะวันออก เช่น วอชิงตัน และนิวยอร์ก วิกฤติหนักกว่า มีหิมะตกหนักถึงขนาดทำให้การจราจรติดขัด

สำหรับประเด็นที่หลายคนสงสัยว่า ประเทศไทย “จะหนาวถึงขั้นมีหิมะตกได้หรือไม่” ดร.สมิทธ มองว่ามีโอกาสพอสมควร หากเกิดปรากฏการณ์ความกดอากาศสูงจากขั้วโลกเหนือแผ่ลงมาอีก เช่นเดียวกับครั้งนี้ เกิดขึ้นอีกสักครั้งหรือสองครั้ง ก็อาจจะมีความเป็นไปได้ “การที่มีหิมะจะตกได้ต้องมีอุณหภูมิผิวพื้น 0 องศาเซลเซียส ซึ่งในวันที่เกิดปรากฏการณ์หนาวเฉียบพลัน 2-3 วันที่ผ่านมา พบว่าหลายพื้นที่ในประเทศไทย โดยเฉพาะภาคเหนือ มีอุณหภูมิผิวพื้น เหลือเพียง 7-8 องศาเซลเซียสเท่านั้น” หนาวเฉียบพลันในไทย ต้นตอมาจากความกดอากาศสูง ที่แผ่ปกคลุมในไทย ซึ่งต้นเหตุมาจากภาวะโลกร้อน ดังนั้นหากโลกยังคงร้อนขึ้นเรื่อยๆ เช่นในปัจจุบัน ก็มีความเป็นไปได้สูงมากกว่าระดับความรุนแรงของความกดอากาศสูงจากขั้วโลกเหนือ จะยิ่งทวีกำลังแผ่มาถึงบริเวณเส้นศูนย์สูตรมากขึ้นๆ หากเป็นเช่นนั้น ก็อาจเกิดสิ่งเหลือเชื่อขึ้นในประเทศไทยก็เป็นได้ ไม่เพียงอากาศหนาวฉับพลัน แต่อากาศร้อนและแล้งรุนแรง ก็มีโอกาสเช่นกัน

“ฤดูร้อนที่เราจะต้องเผชิญในปี พ.ศ.2559 นี้ จะเป็นวิกฤติหนักที่สุดครั้งหนึ่งของประเทศ เพราะนอกจากอุณหภูมิอาจจะสูงมากแล้ว ปัญหาภัยแล้ง อาจเลยเถิดถึงขั้นขาดแคลนน้ำสำหรับการบริโภค

เลยทีเดียว! พุดไปอาจเหมือนเวอร์ แต่ในความเป็นจริง มีความเป็นไปได้สูงมาก” ดร.สมิทธ สรุบเป็น
เชิงพยากรณ์อากาศ โดยวิเคราะห์จากสภาพอากาศที่เกิดขึ้น เชื่อมโยงถึงสภาพแวดล้อมของโลกที่
เกี่ยวเนื่องกัน

ดังนั้น สิ่งประเทศไทยจะต้องเผชิญในฤดูร้อนที่ใกล้เข้ามาทุกขณะ คือ อากาศร้อนภัยแล้ง ที่
น่าจะรุนแรงกว่าทุกปีที่ผ่านมา เป็นโจทย์สำคัญที่ทุกคนต้องร่วมกันตระหนัก ต้องเตรียมพร้อม รับมือ
ภัยแล้งอากาศร้อน ซึ่งปีนี้อาจวิกฤติเฉียบพลัน ดังเช่นภาวะหนาวฉับพลันที่เรากำลังเผชิญอยู่ใน
ปัจจุบัน อากาศหนาว หลายคนรู้สึกชอบและยินดี แต่อากาศร้อนและแล้งรุนแรงเชื่อว่าทุกคนไม่
ปรารถนา แต่ปัญหาไม่ได้อยู่แค่เราต้องการหรือไม่ หากอยู่ที่ว่าเราจะเผชิญหน้ากับมัน รับมือ
สถานการณ์ ไม่ให้ถึงขั้นวิกฤติขาดน้ำได้อย่างไร เราต้องร่วมมือร่วมใจกันอย่างจริงจัง เตรียมความ
พร้อมรับมือภัยแล้งอากาศร้อนที่กำลังจะผ่านเข้ามา ไม่ให้ก่อความเสียหายมากเกินไป
ที่มา : <http://www.bangkokbiznews.com/blog/detail/636764>



ใบงาน ความแปรปรวนภูมิอากาศ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ชื่อ สิ่งแวดล้อม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

วิชา สิ่งแวดล้อม ว33102

เวลา 4 ชั่วโมง

ปัญหาที่สนใจ

1.

คำถาม/แหล่งสืบค้น /ทดลอง

หัวข้อคำถาม	ระบุแหล่งสืบค้น
1	
2	
3	
4	
5	

หัวข้อคำถาม :

ข้อมูลที่ได้	สรุปข้อมูลที่ได้

ใบกิจกรรมการทดลองที่ 1 ภาวะโลกร้อน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ชื่อ สิ่งแวดล้อม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

วิชา สิ่งแวดล้อม ว33102

เวลา 4 ชั่วโมง

จุดประสงค์ : เพื่อให้นักเรียนรู้ถึงสาเหตุการเกิดภาวะโลกร้อน

อุปกรณ์ :

1. ขวดน้ำพลาสติกใสขนาดเท่ากัน 2 ใบ
2. เทอร์โมมิเตอร์ 2 อัน
4. นาฬิกา 1 เรือน
5. ดินสำหรับใส่ขวด

การทดลอง :

1. ใส่ดินลงในขวดแต่ใบละประมาณ 1/3 ของกล่อง
2. วางเทอร์โมมิเตอร์แต่ละอันลงในขวดน้ำพลาสติกในข้อ 1 แต่ละใบ ส่วนใบที่ 2 ไม่ต้องปิดฝา
4. นำขวดน้ำทั้งสองใบวางไว้กลางแดด บันทึกอุณหภูมิจากเทอร์โมมิเตอร์ทุกๆ 10 นาที เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ดังตารางบันทึกผลการทดลอง

เวลา (นาที)	อุณหภูมิใบที่ 1 (°c)	อุณหภูมิใบที่ 2 (°c)	ข้อสังเกตอื่นๆ
10			
20			
30			
40			
50			
60			

คำถาม

1. อุณหภูมิที่อ่านได้ในกล่องรองเท้าแต่ละใบเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

.....

2. นักเรียนคิดว่าเป็นเพราะเหตุใด

.....

3. ถ้าใช้ขวดพลาสติกใบที่ 1 ห่อหุ้มอีก หลายๆ ชั้น นักเรียนคิดว่า ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร

.....

4. ถ้าขวดนี้มีขนาดใหญ่พอที่จะเข้าไปอยู่ได้ นักเรียนคิดว่า จะรู้สึก อย่างไรเมื่อเข้าไปอยู่ในขวดแต่ละใบ

.....

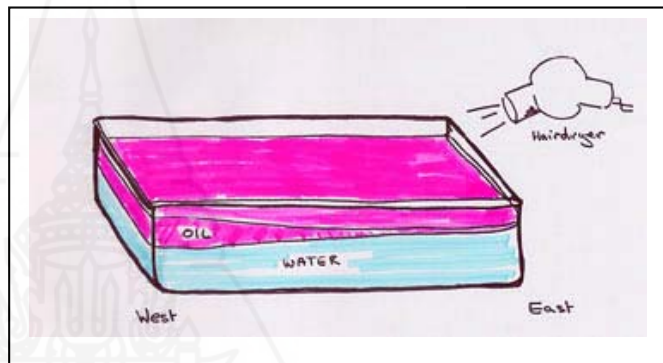
ใบกิจกรรมการทดลองที่ 2 ปรากฏการณ์เกิดเอลนีโญ ลานีญา

จุดประสงค์ : บอกสาเหตุการเกิดเอลนีโญและลานีญา

อธิบายผลกระทบจากการเอลนีโญและลานีญา

อุปกรณ์ :

1. ไตร่เป่าลม
2. น้ำ
3. ถาดใส่น้ำ
4. ป้ายกำกับตำแหน่ง
5. น้ำมัน
6. สีส้มอาหารสีแดง



การทดลอง

1. ใส่น้ำลงในถาด ประมาณ 2/3 ของถาด
2. ใส่น้ำมันที่ผสมสีเรียบร้อยแล้วตามลงไป
3. ปักป้ายกำกับตำแหน่งดังนี้ ฝั่งซ้าย ชื่อ มหาสมุทรแปซิฟิกตะวันตก(อเมริกาใต้ เปรู) และ ฝั่งขวาชื่อมหาสมุทรแปซิฟิกตะวันออก
4. การทดลองที่ 1 ใช้ไตร่เป่าลมระดับ 1 เป่า จาก ขวาไปซ้าย สังเกตการทดลอง
5. การทดลองที่ 2 ใช้ไตร่เป่าลมระดับ 2 เป่า จาก ขวาไปซ้าย สังเกตการทดลอง
6. การทดลองที่ 3 ใช้ไตร่เป่าลมระดับ 0 เป่า จาก ซ้ายไปซ้าย สังเกตการทดลอง

การทดลองที่	การเคลื่อนที่ของน้ำมัน	การเคลื่อนที่ของน้ำ
การทดลองที่ 1		
การทดลองที่ 2		
การทดลองที่ 2		

คำถาม

1.การทดลองใช้ไดร์เป่าผมการทดลองที่ 1 และ 3 เหมือนหรือต่างกันอย่างไร

.....

2.การทดลองใช้ไดร์เป่าผมการทดลองที่ 1 และ 2 เหมือนหรือต่างกันอย่างไร

.....



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นายกฤษฎา หัตถร่อ
วัน เดือน ปีเกิด	5 มกราคม 2529
สถานที่เกิด	อำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) เคมี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ พ.ศ. 2552
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนนานาชาติบริติชภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต
ตำแหน่ง	ครูสอนวิชาเคมี นักวิทยาศาสตร์

