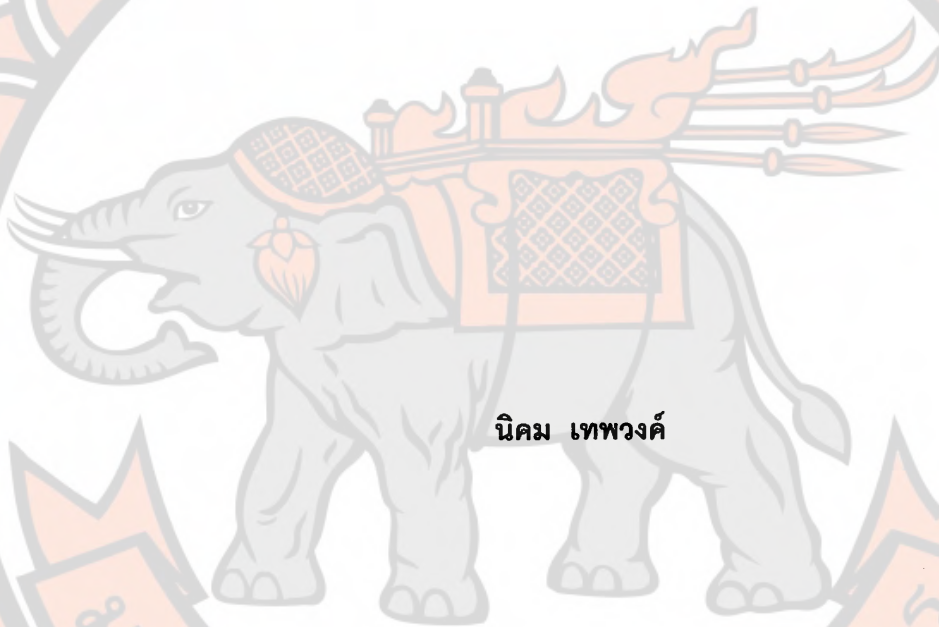


การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และ
สิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติ
ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



นิคม เทพวงศ์

การค้นคว้าอิสระ เสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

กันยายน 2560

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษาและหัวหน้าภาควิชาการศึกษา ได้พิจารณาการค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3" เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยนเรศวร

18/10

(ดร.น้ำทิพย์ อองอาจวานิชย์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรินภา กิจเกื้อกุล)

หัวหน้าภาควิชาการศึกษา

กันยายน 2560

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ประกาศคุณูปการ

การวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก ดร.น้ำทิพย์ องอาจวานิชย์ อาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นต้อยอย่างยิ่ง จนการวิจัยสำเร็จสมบูรณ์ได้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วารีรัตน์ แก้วอุไร ดร.อังคณา อ่อนธานี ดร.วิเชียร อังรังสิตติสกุล และ ดร.สรียา โชติธรรม อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร ดร.วสันต์ มะโนเรือง อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ที่กรุณาให้คำแนะนำ แก้ไข และตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จนทำให้การวิจัยครั้งนี้สมบูรณ์ และมีคุณค่า

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร ครู บุคลากรและนักเรียนประจำระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ของโรงเรียนหนองเสือพิทยาคม ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือ เป็นต้อยอย่างยิ่งในการเก็บข้อมูล

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการวิจัยฉบับนี้ คณะผู้วิจัยขออุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกๆ ท่าน

นิคม เทพวงศ์

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ผู้ศึกษาค้นคว้า	นิคม เทพวงศ์
ที่ปรึกษา	ดร.น้ำทิพย์ อองอาจวานิชย์
ประเภทสารนิพนธ์	การค้นคว้าอิสระ กศม. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2560
คำสำคัญ	พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้, วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม, การคิดแก้ปัญหา, เจตคติทางวิทยาศาสตร์.

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัยเป็นแบบวิจัยและพัฒนา มี 2 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ขั้นสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75 2) ขั้นใช้และศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดย 2.1) เพื่อเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม 2.2) เพื่อเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองเสือพิทยาคม อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 จำนวน 22 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แบบแผนวิจัย คือ One-Group Pretest - Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม แบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา

แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที (dependent t-test)

ผลการวิจัยพบว่า

1) การทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มี 4 ชุดย่อยโดย ชุดที่ 1, 2, 3 และ 4 มีประสิทธิภาพ 76.88/76.67, 78.35/75.76, 76.36/75.50, 80.13/80.13 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2) เพื่อใช้และศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดย

2.1) การคิดแก้ปัญหาหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2) เจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



Title	THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITIES PACKAGE IN THE LINE OF SCIENCE, TECHNOLOGY, SOCIETY AND ENVIRONMENT (STSE) 'LIFE AND THE ENVIRONMENT' TO ENCOURAGE THINKING PROBLEM SOLVING AND SCIENTIFIC ATTITUDE FOR MATHAYOMSUKSA 3 STUDENTS
Authors	Nikom Thepwoong
Advisor	Dr.Namthip Ongardwanich.
Academic Paper	Independent Study M.Ed. in Curriculum and Instruction, Naresuan University, 2017
Keywords	Learning Activities Package, Science Technology Society and Environment, Problem Solving Ability, Scientific Attitudes.

ABSTRACT

The purposes of this study were to develop the learning activities package in the line of science, technology, society and environmental approach (STSE) in the topic of "life and the environment" to encourage thinking problem solving and Scientific attitude for MathayomSuksa 3 students. The research methodology applied was research and development and there were 2 steps as following 1) create and study the efficiency of learning activities package in the line of science, technology, society and environmental approach (STSE) in the topic of "life and the environment" to encourage thinking problem solving and Scientific attitude for MathayomSuksa 3 students to the criterion 75/75 2) implement and study the results of using the learning activities package in the line of science, technology, society and environmental approach (STSE). The sub-objectives under the second purpose were to 2.1) compare the thinking problem solving before and after class learning activities package in the line of science, technology, society and environmental approach (STSE) in the topic of "life and the environment" 2.2) compare the Scientific attitude before and after learning activities package in the line of science, technology, society and environmental approach (STSE) in the topic of "life and the environment". The sample was 22 students MathayomSuksa

3 students at Nongsuer School in Tak Primary Educational Service Area Office 1 in the academic year 2014. The sample was chosen by purposive sampling. One group pretest – posttest design was used as the research design. The research instructions were learning activities in the line of science, technology, society and environmental approach (STSE) in the topic of “life and the environment”, test of thinking problem solving, scientific attitude scale. The statistics used to analyze the data were mean (\bar{X}), standard deviation (S.D.) and one sample t-test

The results of the research revealed that:

1. Learning activities package in the line of science, technology, society and environmental approach (STSE) in the topic of “life and the environment” to encourage thinking problem solving and Scientific attitude for MathayomSuksa 3 students. Tests 1, 2, 3, and 4 performed 76.88/76.67, 78.35/75.76, 76.36/75.50, 80.13/80.13 respectively. It was found that the scores were higher than the criterion assigned.

2. The use and study the outcomes of using the learning experiences according to the package in the line of science, technology, society and environmental approach (STSE) in the topic of “life and the environment” found that

- 2.1 The results of the comparison of pre and post-study the thinking problem solving and Scientific for MathayomSuksa 3 students found that the average of the post-study significantly higher than the pre-study at the .05 level of significance.

- 2.2 The results of the comparison of pre and post-study the scientific attitudes of mathayomsuksa 3 students found that the average of the post-study significantly higher than the pre-study at the .05 level of significance.

สารบัญ

บทที่

หน้า

1	บทนำ.....	1
	ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
	จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	5
	ขอบเขตการวิจัย.....	5
	สมมติฐานการวิจัย.....	7
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	9
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
	หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 และการนำไปใช้.....	11
	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	20
	แนวการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและ สิ่งแวดล้อม.....	26
	การคิดแก้ปัญหา.....	37
	เจตคติทางวิทยาศาสตร์.....	49
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	53
3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	58
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	78
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	85
	สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน.....	86

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย.....	88
ตอนที่ 1 ผลสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับ สิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75.....	88
ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม.....	94
5 บทสรุป.....	97
สรุปผลการวิจัย.....	98
อภิปรายผล.....	99
ข้อเสนอแนะ.....	101
บรรณานุกรม.....	102
ภาคผนวก.....	108
ประวัติผู้วิจัย.....	209

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า	
1	มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	14
2	แสดงโครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	19
3	แสดงการวิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง แผนการจัดการเรียนรู้ เวลา โครงสร้างการสอน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	62
4	แสดงการออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมเพื่อส่งเสริม การคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	67
5	แสดงโครงสร้างของแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา.....	81
6	แสดงตัวอย่างแบบวัดการคิดแก้ปัญหา.....	82
7	แสดงผลการพิจารณาเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดกิจกรรมการ เรียนรู้โดยใช้การสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและ สิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิด แก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3.....	89
8	แสดงปัญหาที่พบในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน จำนวน 3 คน และการปรับปรุงแก้ไข.....	92

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง

หน้า

- 9 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับ
สิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75 / 75 ของนักเรียน
แบบเดี่ยว (3 คน)..... 93
- 10 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับ
สิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75 / 75 ของนักเรียน
แบบกลุ่ม (9 คน)..... 93
- 11 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับ
สิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75 / 75 ของนักเรียน
แบบภาคสนาม (33 คน)..... 94
- 12 แสดงผลการเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนโดย
กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและ
สิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 22 คน..... 95
- 13 แสดงผลการเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดย
กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและ
สิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 22 คน..... 96

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง

หน้า

14	แสดงผลการพิจารณาเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน.....	114
15	แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหากับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามตัวชี้วัด เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 3 ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 40 ข้อ.....	134
16	แสดงผลการหาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 3 ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านชะลาดระฆัง จำนวน 33 คน.....	136
17	แสดงการหาประสิทธิภาพของการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75 ของนักเรียนจำนวน 3 คน.....	154
18	การหาประสิทธิภาพของการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75 ของนักเรียนจำนวน 9 คน.....	158

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง

หน้า

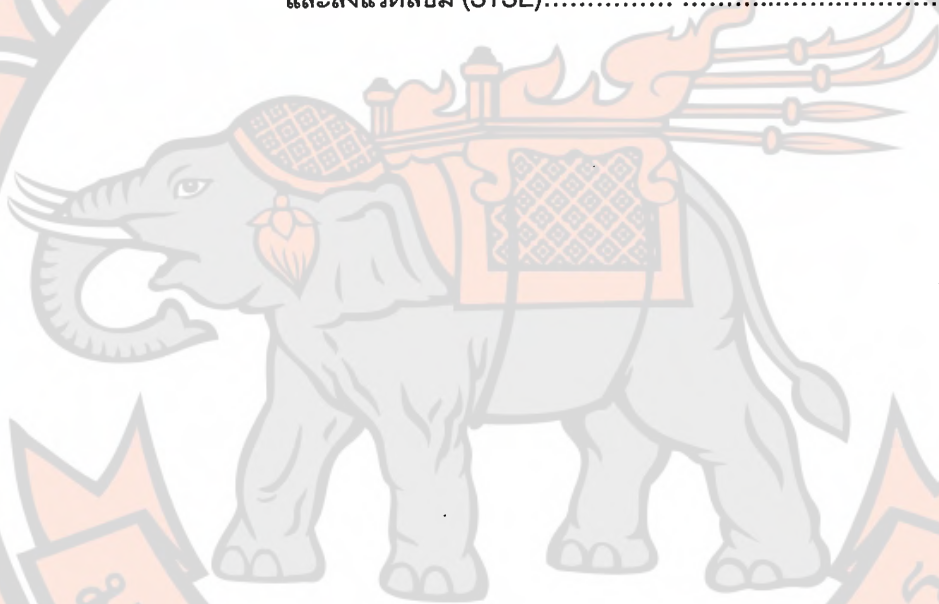
- 19 แสดงการหาประสิทธิภาพของการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับ
สิ่งแวดล้อมเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75 ของนักเรียน
จำนวน 33 คน..... 163
- 20 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับ
สิ่งแวดล้อมเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75 ของนักเรียน
จำนวน 33 คน..... 172
- 21 แสดงผลการเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาก่อนเรียนและคะแนนทดสอบ
หลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 22 คน..... 173
- 22 แสดงผลการเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและคะแนน
ทดสอบหลัง เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 22 คน..... 175

สารบัญภาพ

ภาพ

หน้า

- 1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของ Q PER SEA Learning Model ที่จัดการเรียนรู้
ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม..... 37
- 2 รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม
และสิ่งแวดล้อม (STSE)..... 61



มหาวิทยาลัยนเรศวร

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลาย และประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ นอกจากนี้แล้ววิทยาศาสตร์ถือเป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ทุกคนควรได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลก ธรรมชาติ และเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น ตลอดจนนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551 : 1) ซึ่งในโลกที่มีความรู้และเทคโนโลยีเกิดขึ้นมากและเป็นไปอย่างรวดเร็ว มนุษย์ไม่สามารถจดจำได้ทุกอย่าง อีกทั้งความรู้ไม่ได้อยู่นิ่งหรือเกิดขึ้นอย่างช้าพอที่จะเรียนรู้ผ่านผู้รู้คนใดคนหนึ่งอีกต่อไป มนุษย์จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้สามารถเติบโตและเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต และต้องเริ่มตั้งแต่แรกเกิด โดยการปลูกฝังให้เด็กมีเจตคติที่ดีต่อการรับรู้ เรียนรู้ และมีความสามารถในการแสวงหาความรู้ กลั่นกรองข้อมูล เลือกใช้และนำมาใช้ในสถานการณ์ที่ตนต้องการได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้มนุษย์ยังจำเป็นต้องมีความสามารถในการเรียนรู้จากผู้อื่นและมีลักษณะที่ทำให้ผู้อื่นยินดีที่จะแบ่งปันความรู้ ประสบการณ์ตลอดจนหยิบยื่นโอกาสในการเรียนรู้ให้ คุณสมบัติที่เชื่อต่อการเจริญงอกงามตลอดชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ. 2546 : บทนำ)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 ระบุว่าการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่านักเรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ เป็นผู้ที่พัฒนาตนเองได้ กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ การจัดการเรียนรู้จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการสอนของครูและการเรียนรู้ของนักเรียน ในขณะเดียวกันการพัฒนาบุคคลให้มีความสามารถในการคิดในระดับสูงนั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งเพราะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจและความสามารถในการแข่งขันกับต่างประเทศ แต่จากการจากผลการจัดอันดับขีดความสามารถในการแข่งขันด้านการศึกษาโดย IMD (International Institute for Management Development) เมื่อปี 2554 พบว่า ประเทศไทยถูกจัดอยู่ในอันดับที่ 51 จาก 57 ประเทศทั่วโลก จากเดิมที่เคยอยู่ในอันดับ 46 เมื่อปี 2550 ขณะที่ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์

ทางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ ที่จัดขึ้นโดยโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ หรือ PISA (Programme for International Student Assessment หรือ PISA เป็นโครงการประเมินผลการศึกษาของประเทศสมาชิกที่ดำเนินการโดย Organisation for Economic Co-operation and Development หรือ OECD) ซึ่งให้เห็นว่าเด็กไทยยังด้อยวิเคราะห์และพัฒนาการเรียนรู้ โดยค่าเฉลี่ยคะแนนในปี 2552 อยู่ในอันดับที่ 49 จาก 65 ประเทศ และมีสัดส่วนเด็กไทยเพียง 0.6 เปอร์เซนต์ ที่สามารถทำคะแนนอยู่ในระดับ Level 5 หรือ 6 ขณะที่ประเทศที่พัฒนาแล้วในกลุ่มองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา หรือ OECD มีสัดส่วนของนักเรียนที่มีผลการทดสอบอยู่ในระดับสูงอยู่ที่ 9.6 เปอร์เซนต์ โดยประเทศจีน (เซี่ยงไฮ้) และฟินแลนด์ มีสัดส่วนของนักเรียนที่ทำคะแนนอยู่ในระดับสูงมากถึง 28.2 เปอร์เซนต์ และ 22 เปอร์เซนต์ตามลำดับ ผลการประเมินโดย PISA สะท้อนให้เห็นว่า ไทยจำเป็นต้องเร่งปรับปรุงพัฒนาการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งถือเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญ ต่อขีดความสามารถในการแข่งขันโดยรวมของประเทศ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ประเมินผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่าในรายวิชาวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยไม่ถึง 50 คะแนน จากข้อมูลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าการเรียนวิทยาศาสตร์ของประเทศยังคงเป็นปัญหาที่ต้องได้รับการแก้ไข

กระบวนการจัดการเรียนรู้จึงเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ช่วยพัฒนาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนตลอดจนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน เพราะฉะนั้นการเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมหรือเลือกประสบการณ์ต่างๆ ที่ดีให้กับนักเรียน เน้นให้นักเรียนได้ฝึกคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง จะสามารถช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาสติปัญญาและความคิดของนักเรียนได้เป็นอย่างดี การจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญที่สุดจะสามารถช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ คือ สามารถพัฒนาทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กระบวนการคิดและเจตคติทางด้านวิทยาศาสตร์ ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้จึงเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยพัฒนาปัจจัยต่างๆ อันส่งผลให้นักเรียนได้พัฒนากระบวนการคิดของนักเรียนดีขึ้น เพราะจากสภาพปัจจุบันพบว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดในการแก้ไขปัญหาได้น้อยลง (ขุนทอง คล้ายทอง. 2554, หน้า 68)

การคิดเป็นความสามารถที่จะพัฒนาได้โดยการฝึกฝนจากการคิดจากระดับง่ายจนถึงระดับที่ซับซ้อนมากขึ้น ได้แก่ ฝึกทักษะการคิด ลักษณะการคิด และกระบวนการคิด ตามลำดับ โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามระดับวัย วุฒิภาวะของแต่ละบุคคล โดยให้นักเรียนคิดเป็น ให้นักเรียนตระหนักถึงปัญหา คิดหาหนทางแก้ปัญหาโดยใช้ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดมา

ผสมผสานกันจนเกิดความคิดที่จะเลือกตัดสินใจหรือปฏิบัติให้เกิดความพึงพอใจและความสามารถแก้ปัญหาได้ (กองวิจัยการศึกษา, 2542, อ้างอิงใน ภัครมัย ดั่งวงจุน, 2553) การคิดแก้ปัญหาเป็นพื้นฐานที่สำคัญอย่างหนึ่งของการคิดทั้งหมด มีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตในสังคมของมนุษย์ ซึ่งจะต้องใช้ความคิดในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นตลอดเวลาในทุกๆ การคิดแก้ปัญหาไม่ใช่เพียงแต่การรู้จักคิดและรู้จักการใช้สมองหรือเป็นทักษะที่มุ่งพัฒนาสติปัญญาเพียงอย่างเดียว แต่ยังเป็นทักษะที่สามารถพัฒนาทัศนคติ วิธีคิด ค่านิยม ความรู้ ความเข้าใจในสภาพการณ์ของสังคมได้ดีอีกด้วย ซึ่งในระบบการศึกษาจะต้องให้ ความสำคัญในการพัฒนา และฝึกเยาวชนให้มีโอกาสฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาให้มากขึ้น (สุวิทย์ มูลคำ, 2551) วิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่นักเรียนจะต้องเรียน แต่ที่ผ่านมานักเรียนส่วนใหญ่รู้สึกไม่ชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพราะนักเรียนคิดว่าเป็นวิชาที่มีเนื้อหาว่ายาก ซับซ้อน เข้าใจยาก และต้องอาศัยการท่องจำหลักเกณฑ์ต่างๆ นักเรียนมักคิดว่าคนเก่งเท่านั้นที่จะเรียนวิทยาศาสตร์ได้ ความรู้สึกดังกล่าวของนักเรียนเกิดจากพฤติกรรมการสอนที่ใช้วิธีการบรรยาย บอกเล่าในสิ่งที่นักเรียนมองไม่เห็น และมักจะทำให้นักเรียนนึกภาพเอาเองในสิ่งที่ผู้สอนอ้างถึง ซึ่งเป็นเรื่องราวข้อเท็จจริงต่างๆ หลักการ ทฤษฎีการค้นพบทางวิทยาศาสตร์ จึงทำให้ผลการสอนไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ เมื่อนักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนวิชาใดแล้ว ยากที่ประสบความสำเร็จในการเรียน ยิ่งไปกว่านั้นอาจส่งผลกระทบต่อวิชาอื่นๆ เมื่อเป็นเช่นนี้จึงได้มีการคิดหาวิธีที่จะช่วยให้นักเรียนสนุกสนานเพลิดเพลินกับการเรียน มีความอยากรู้ อยากเห็น มีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ วิธีการก็คือนำเอาธรรมชาติความต้องการตามจิตวิทยาของเด็กมาเป็นพื้นฐาน และพิจารณาว่าจะใช้สื่อใดในการกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมดังกล่าว (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2538, หน้า 3, อ้างอิงใน สุภาภรณ์ มั่นแกตุวิทย์, 2544)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ช่วยในการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้บรรลุเป้าหมายตามที่ตั้งไว้ ชุดกิจกรรมจึงเป็นระบบการผลิตที่มีการนำสื่อการเรียนหลายๆ อย่างมาสัมพันธ์กัน สื่อการเรียนหนึ่งอาจใช้เพื่อความเข้าใจ ในขณะที่อย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหาและอีกอย่างหนึ่งใช้เพื่อก่อให้เกิดการเสาะแสวงหาอันจะนำไปสู่ความเข้าใจที่ลึกซึ้ง และส่งเสริมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น (สลิลา ศรีสุขศิริพันธ์, 2554, หน้า 57) โดยชุดกิจกรรมเป็นสื่อการสอนที่มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี เนื่องจากนักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ฝึกความรับผิดชอบ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการบรรลุเป้าหมายในการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการนำความรู้

ทางวิทยาศาสตร์มาสัมพันธ์กับปัญหาปัจจุบันและสถานการณ์ชีวิตจริง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สามารถตัดสินใจ เกี่ยวกับปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการดำรงชีวิตของตนเองได้ ซึ่งจากผู้ใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเอกชนในจังหวัดสมุทรปราการ พบว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนได้ โดยก่อนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มคำตอบที่ถูกต้อง ในด้านการระบุปัญหา และการนำไปประยุกต์ใช้และอยู่ในกลุ่มคำตอบที่ถูกต้องแต่ไม่ขยายความให้ครบถ้วน ในด้านการวิเคราะห์ปัญหาและการตรวจสอบผลลัพธ์ ส่วนด้านการเสนอวิธีการแก้ปัญหานั้นนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มคำตอบที่คัดลอกข้อความมาจากสถานการณ์ หรือไม่ตอบคำถาม แต่หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STS นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มคำตอบที่ถูกต้อง ในทุกตัวบ่งชี้ความสามารถในการแก้ปัญหา จิราภรณ์ จิตธรรมและคณะ (2556) นอกจากนี้งานวิจัยของปรัชญา จันตา, (2556.) ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนอกจากนี้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ยังส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชลธิชา เต้าทอง, (2555.) ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS Approach) ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการ เรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ผู้วิจัยจึงมุ่งมั่นที่จะพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะทางด้านการคิดในการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยนำเอาปัญหาในสังคม ชุมชน และนำความรู้วิทยาศาสตร์ที่เกิดจากการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตและมีส่วนช่วยเหลือสังคมโดยนำความรู้ที่ได้มาช่วยชี้แนะบุคคลในสังคม และพัฒนาผู้เรียนในด้านการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์และสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มาใช้ในการดำรงชีวิตในการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตกับ

สิ่งแวดล้อม ด้วยความเชื่อมั่นว่าจะช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75

2. เพื่อใช้และศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

2.2 เพื่อเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

ขอบเขตการวิจัย

ผู้วิจัยได้แบ่งการวิจัยออกเป็น 2 ขั้นตอน โดยกำหนดขอบเขตในแต่ละขั้นตอนออกเป็น 3 ด้าน คือ ขอบเขตด้านข้อมูล ขอบเขตด้านเนื้อหา และขอบเขตด้านตัวแปร ซึ่งมีการกำหนดขอบเขตดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

2. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มโรงเรียนทุ่งวังน้ำแดง อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 จำนวน 27 โรงเรียน

2.1 ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 โรงเรียนน้ำดิบพิทยาคม อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก โดยแบ่งเป็นการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน จำนวน 3 คน เพื่อสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่ได้ทดสอบการใช้ชุดกิจกรรม หลังจากการทดสอบให้นำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น

2.2 ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 โรงเรียนปอไม้หว่า อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก โดยแบ่งเป็นการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) แบ่งออกเป็น เก่ง ปานกลาง และอ่อน จำนวน 9 คน เพื่อสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่ได้ทดสอบการใช้ชุดกิจกรรม หลังจากการทดสอบให้นำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น

2.3 ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 โรงเรียนบ้านชะลาตระวัง อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 จำนวน 33 คน นำเพื่อหาประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (1:100) นำไปทดสอบกับนักเรียนทั้งชั้น

ขอบเขตด้านเนื้อหา

ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม (STSE) เนื้อหาเรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ตามหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐานในสาระที่ ว2.1 และ ว2.2 โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน

1. การคิดแก้ปัญหา เรื่องสารและสมบัติของสาร
2. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งออกเป็น 6 ประเด็นย่อย
 - 2.1 ความสนใจใฝ่รู้
 - 2.2 ความซื่อสัตย์
 - 2.3 ความอดทนมุ่งมั่น
 - 2.4 ความมีใจกว้าง
 - 2.5 ความคิดสร้างสรรค์
 - 2.6 ความสงสัยและกระตือรือร้น

ขอบเขตด้านตัวแปร

1. ความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
2. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 การใช้และศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มโรงเรียนทุ่งวังน้ำแดง อำเภอเมืองตาก
จังหวัดตาก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก
เขต 1 จำนวน 27 โรงเรียน

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองเสือพิทยาคม อำเภอ
เมืองตาก จังหวัดตาก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษาตาก เขต 1 จำนวน 22 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ขอบเขตด้านเนื้อหา

พิจารณาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและ
สิ่งแวดล้อม (STSE) เนื้อหาเรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ตามหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐานในสาระที่
ว2.1 และ ว2.2 เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE)

ตัวแปรตาม ได้แก่ 1. การคิดแก้ปัญหา 2. เจตคติทางวิทยาศาสตร์

สมมติฐานการวิจัย

การคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3
หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม
(STSE) สูงกว่าก่อนเรียน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม
(STSE) หมายถึง สื่อการสอนหลายประเภทที่ โดยครูสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่
เน้นการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสัมพันธ์กับปัญหาในปัจจุบันและสถานการณ์ในชีวิตจริง ใน
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ใช้การจัด
กิจกรรมในรูปแบบดังนี้ 1) ขั้นตอนคำถาม 2) ขั้นตอนวางแผนค้นหาคำตอบ 3) ขั้นตอนหาคำตอบ 4) ขั้น
สะท้อนความคิด 5) ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ 6) ขั้นขยายขอบเขตความรู้และความคิด 7) นำไป

ปฏิบัติจริง ซึ่งในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) มีองค์ประกอบดังนี้

1.1 คู่มือครูสำหรับผู้ใช้ชุดการเรียนรู้ เป็นคู่มือสำหรับผู้เรียนที่ต้องการเรียนจากชุดการเรียนรู้

1.2 เนื้อหาสาระและสื่อ จัดให้อยู่ในรูปของสื่อการเรียนรู้แบบประสมและกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบกลุ่มและรายบุคคลตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.3 คำสั่งหรือการมอบงาน เพื่อกำหนดแนวทางในการเรียนให้ผู้เรียน

1.4 การประเมินผล เป็นการประเมินผลกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึกหัดรายงานการค้นคว้าและผลการเรียนรู้ในรูปแบบแบบสอบถามต่างๆ ส่วนประกอบทั้งหมดจะอยู่ในกล่องหรือซอง โดยจัดเป็นหมวดหมู่เพื่อสะดวกในการใช้

2. การคิดแก้ปัญหา หมายถึง การพิจารณาไตร่ตรองถึงสิ่งต่างๆ ที่เป็นประเด็นปัญหาให้สามารถคลี่คลายปัญหา และเป็นสิ่งที่สามารถฝึกฝนให้คนมีความคิดเชิงเหตุผลได้ดียิ่งขึ้น และช่วยช่วยให้เราตัดสินใจเลือกทางที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาไว้ได้จากแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

2.1 ชั้นระบุปัญหา เป็นความสามารถในการระบุปัญหาที่สำคัญที่สุดที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้

2.2 ชั้นวิเคราะห์ปัญหา เป็นความสามารถในการระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดปัญหา โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริง ของสถานการณ์ที่กำหนดให้

2.3 ชั้นเสนอวิธีแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหาหรือเสนอข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ระบุนำได้อย่างสมเหตุสมผล

2.4 ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์ เป็นความสามารถในเชิงอธิบายผลที่จะเกิดหลังจากการแก้ปัญหานั้นว่าสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่และผลที่เกิดขึ้นควรเป็นอย่างไร

3. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะนิสัยแต่ละบุคคลที่แสดงออกถึงความรู้สึกมี 6 ด้าน คือ ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ ความอดทนมุ่งมั่น ความมีใจกว้าง ความคิดสร้างสรรค์ และความสงสัยและกระตือรือร้น ซึ่งประกอบด้วยดังนี้

3.1 ความสนใจใฝ่รู้ หมายถึง การแสดงออกถึงการซักถามและค้นคว้าหาความรู้สิ่งใหม่ๆ อยู่เสมอ

3.2 ความซื่อสัตย์ หมายถึง การแสดงออกถึงการบันทึกข้อมูล การรายงานข้อมูลตามความเป็นจริงไม่แก้ไขหรือเปลี่ยนข้อมูล

3.3 ความอดทนมุ่งมั่น หมายถึง การแสดงออกในการทำงาน ดำเนินการแก้ปัญหาจนกว่าจะได้คำตอบ และมีความอดทนแม้การดำเนินการแก้ไขยุ่งยากและใช้เวลายาวนาน

3.4 ความมีใจกว้าง หมายถึง การแสดงออกถึงการยอมรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น ยอมรับการเปลี่ยนแปลง รับฟังความคิดเห็นที่ตนเองยังไม่เข้าใจ

3.5 ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง การแสดงออกในความคิดริเริ่มและคล่องแคล่วในการคิดมาใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ

3.6 ความสงสัยและกระตือรือร้น หมายถึง การแสดงออกถึงความตั้งใจและพอใจในการสืบเสาะหาความรู้ในสถานการณ์ใหม่ๆ เพื่อให้ได้ความรู้เพิ่มเติม

4. ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 75/75 หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระบวนการและประสิทธิภาพผลลัพธ์เป็น 75/75 โดย

เกณฑ์ 75 ตัวแรก หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการโดยเป็นร้อยละ ของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำกิจกรรมและทำแบบฝึกหัดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

เกณฑ์ 75 ตัวหลัง หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์เป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้สื่อการสอนที่สอนโดยใช้การเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. ได้แนวทางในการพัฒนาการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ในรายวิชาวิทยาศาสตร์
3. ได้แผนการจัดการเรียนรู้สำหรับครูในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม เพื่อพัฒนาการสอนของครูต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในการทำวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษา และค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้นำเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 และการนำไปใช้

- 1.1 ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์
- 1.2 เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์
- 1.3 คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- 1.4 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้สาระที่ 3 และสาระที่ 8
- 1.5 โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

- 2.1 ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.2 แนวคิดและหลักการของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.3 ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.4 รูปแบบและส่วนประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.5 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

3. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม

- 3.1 ความหมายของแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม
- 3.2 เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม
- 3.3 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. การคิดแก้ปัญหา

- 4.1 ความหมายของการคิดแก้ปัญหา

- 4.2 กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
- 4.3 ความสำคัญของการคิดแก้ปัญหา
- 4.4 ขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา
- 4.5 วิธีการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
- 4.6 การวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

5. เจตคติทางวิทยาศาสตร์

- 5.1 ความหมายและความสำคัญของเจตคติทางวิทยาศาสตร์
- 5.2 องค์ประกอบด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์
- 5.3 การวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 6.1 งานวิจัยในประเทศ
- 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

1.1 ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและ เทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

1.2 เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการ

เรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

- สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

- ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่างๆ

- สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

- แรงแและเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแม่เหล็ก แรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแม่เหล็กไฟฟ้า การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงแเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

- พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

- กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

- ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

- ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

1.3 คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

- เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่างๆ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต พฤติกรรมและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม

- เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของสารละลาย สารบริสุทธิ์ การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี

- เข้าใจแรงเสียดทาน โมเมนต์ของแรง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน การสะท้อน การหักเหและความเข้มของแสง

- เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางไฟฟ้า หลักการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้า และหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

- เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก แหล่งทรัพยากรธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลที่มีต่อสิ่งต่างๆ บนโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

- เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี การพัฒนาและผลของการพัฒนาเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม

- ตั้งคำถามที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและ ลงมือสำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูล และสร้างองค์ความรู้

- สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

- แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้

- ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

- แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า มีส่วนร่วมในการพิทักษ์ ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

- ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

1.4 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้สาระที่ 3 และสาระที่ 8

ตาราง 1 มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

มาตรฐานการเรียนรู้ (ชั้น ม.3)	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
มาตรฐาน ว.2.1 เข้าใจ สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหา ความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำ ความรู้ไปใช้ประโยชน์	1. สำรวจระบบนิเวศต่างๆ ใน ท้องถิ่นและอธิบายความ สัมพันธ์ขององค์ประกอบ ภายในระบบนิเวศ	- ระบบนิเวศในแต่ละท้องถิ่นประกอบด้วย องค์ประกอบทางกายภาพและองค์ประกอบ ทางชีวภาพเฉพาะถิ่น ซึ่งมีความเกี่ยวข้อง สัมพันธ์กัน
	2. วิเคราะห์และอธิบาย ความสัมพันธ์ของการ ถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต ในรูปของโซ่อาหารและสายใย อาหาร	- สิ่งมีชีวิตมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน โดยมี การถ่ายทอดพลังงานในรูปของโซ่อาหารและ สายใยอาหาร

ตาราง 1 (ต่อ)

มาตรฐานการเรียนรู้ (ชั้น ม.3)	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
	3. อธิบายวัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอนและความสำคัญที่มีต่อระบบนิเวศ	<ul style="list-style-type: none"> - น้ำและคาร์บอนเป็นองค์ประกอบในสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต - น้ำและคาร์บอนจะมีการหมุนเวียนเป็นวัฏจักรในระบบนิเวศ ทำให้สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศนำไปใช้ประโยชน์ได้
	4. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศ	<ul style="list-style-type: none"> - อัตราการเกิด อัตราการตาย อัตราการอพยพเข้า และอัตราการอพยพออกของสิ่งมีชีวิต มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศ
มาตรฐาน ว2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน	1. การวิเคราะห์สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น และเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น เกิดจากการกระทำของมนุษย์ - ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดขึ้น ควรมีแนวทางในการดูแลรักษาและป้องกัน
	2. อธิบายแนวทางการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ	<ul style="list-style-type: none"> - ระบบนิเวศจะสมดุลได้จะต้องมีการควบคุมจำนวนผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้สลายสารอินทรีย์ให้มีปริมาณ สัดส่วน และการกระจายที่เหมาะสม - การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนและการดูแลรักษาสภาพแวดล้อม เป็นการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ

ตาราง 1 (ต่อ)

มาตรฐานการเรียนรู้ (ชั้น ม.3)	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
	3. อภิปรายการใช้ทรัพยากร ธรรมชาติอย่างยั่งยืน	- การนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ อย่างคุ้มค่าด้วยการใช้ซ้ำ นำกลับมา ใช้ใหม่ ลดการใช้ผลิตภัณฑ์ ใช้ผลิตภัณฑ์ ชนิดเดิม ซ่อมแซมสิ่งของเครื่องใช้ เป็น วิธีการใช้ทรัพยากร ธรรมชาติอย่างยั่งยืน
	4. วิเคราะห์และอธิบายการ ใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ตาม ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	- การใช้ทรัพยากรธรรมชาติควรคำนึงถึง ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงบนพื้นฐานของทาง สายกลาง และความไม่ประมาท โดยคำนึงถึง ความพอประมาณ ความมีเหตุผลและการ เตรียมตัวให้พร้อมที่จะรับผลกระทบและการ เปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
	5. อภิปรายปัญหา สิ่งแวดล้อมและเสนอแนะ แนวทางการแก้ปัญหา	- ปัญหาสิ่งแวดล้อม อาจเกิดจากมลพิษทาง น้ำ มลพิษทางเสียง มลพิษทางอากาศ มลพิษทางดิน - แนวทางการแก้ปัญหามีหลายวิธี เริ่มจาก ศึกษาแหล่งที่มาของปัญหา เสาะหา กระบวนการในการแก้ปัญหา และทุกคนมี ส่วนร่วมในการปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหานั้น
	6. อภิปรายและมีส่วนร่วมใน การดูแลและอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อมใน ท้องถิ่นอย่างยั่งยืน	- การดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมใน ท้องถิ่นให้ยั่งยืน ควรได้รับความร่วมมือ จากทุกฝ่ายและต้องเป็นความรับผิดชอบ ของทุกคน
มาตรฐาน 8.1 ใช้กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยา ศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วน	1. ตั้งคำถามที่กำหนด ประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญ ในการสำรวจตรวจสอบ หรือ ศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้ อย่างครอบคลุมและเชื่อถือ ได้	

ตาราง 1 (ต่อ)

มาตรฐานการเรียนรู้ (ชั้น ม.3)	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
<p>ใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน</p>		
	2. สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลายๆ วิธี	
	3. เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม	
	4. รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ	
	5. วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุปทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐาน และความคิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ	
	6. สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ	

ตาราง 1 (ต่อ)

มาตรฐานการเรียนรู้ (ชั้น ม.3)	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
	7. สร้างคำถามที่นำไปสู่การ สำรวจตรวจสอบ ในเรื่องที่ เกี่ยวข้องและนำความรู้ที่ได้ไป ใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือ อธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือ ชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ	
	8. บันทึกและอธิบายผลการ สังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่ง ความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่ เชื่อถือได้ และยอมรับการ เปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์ พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้ง จากเดิม	
	9. จัดแสดงผลงาน เขียน รายงาน และหรืออธิบาย เกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือ ชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ	

1.5 โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตาราง 2 แสดงโครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ลำดับที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา	น้ำหนัก คะแนน
1	พันธุกรรมและ ความหลากหลายของ สิ่งมีชีวิต	ว1.2 ม.3/1-2 ว8.1 ม.1-3/1-4 ว8.1 ม.1-3/6 ว8.1 ม.1-3/8	- การถ่ายทอดลักษณะทาง พันธุกรรม โครโมโซม ประกอบด้วยดีเอ็นเอ และ โปรตีน ยีนหรือหน่วยพันธุกรรม เป็นส่วนหนึ่งที่อยู่บนดีเอ็นเอ - กฎของเมนเดล - ลักษณะของพันธุแท้กับ พันทาง - ความหลากหลายของพืชและ สัตว์ในท้องถิ่น - ความก้าวหน้าและผลของ เทคโนโลยีชีวภาพ	25	35
2	ชีวิตกับระบบ นิเวศสิ่งแวดล้อม และทรัพยากร ธรรมชาติ	ว2.1 ม.3/1-2 ว8.1 ม.1-3/1-4 ว8.1 ม.1-3/6 ว8.1 ม.1-3/8	- ระบบนิเวศประกอบด้วย องค์ประกอบทางกายภาพและ องค์ประกอบทางชีวภาพ ซึ่งมี ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน - สิ่งมีชีวิตมีความเกี่ยวข้อง สัมพันธ์กัน โดยมีการถ่ายทอด พลังงานในรูปของโซ่อาหาร และสายใยอาหาร - น้ำและคาร์บอนจะมีการ หมุนเวียนเป็นวัฏจักรในระบบ นิเวศ ทำให้สิ่งมีชีวิตในระบบ นิเวศนำไปใช้ประโยชน์ได้	16	30

ตาราง 2 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ /ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด	เวลา	น้ำหนัก คะแนน
			- อัตราการเกิด อัตราการตาย อัตรา การอพยพเข้า และอัตราการอพยพ ออกของสิ่งมีชีวิต มีผลต่อ การ เปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรใน ระบบนิเวศ		
			- สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น เกิดจาก การกระทำของธรรมชาติและมนุษย์ และ ควรมีแนวทางในการดูแลรักษา และป้องกัน		
			- การนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ อย่างคุ้มค่าโดยคำนึงถึงปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียง		
3	พลังงาน	ว5.1 ม.2/1-5 ว8.1 ม.1-3/1-4 ว8.1 ม.1-3/6 ว8.1 ม.1-3/8	- การถ่ายโอนพลังงาน กฎการ อนุรักษ์พลังงาน - การนำกฎการอนุรักษ์พลังงานไปใช้ ประโยชน์ในการอธิบายปรากฏการณ์ - การคำนวณพลังงานไฟฟ้าของ เครื่องใช้ไฟฟ้าเป็นส่วนหนึ่งของการ คิดค่าไฟฟ้าและเป็นแนวทางในการ ประหยัดพลังงานไฟฟ้าในบ้านต้อง ออกแบบวงจร ติดตั้งเครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างถูกต้อง	19	35

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ช่วยในการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้บรรลุเป้าหมายตาม
ที่ตั้งไว้ โดยมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายๆ ด้าน ดังนี้

2.1 ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

อุษา รัตนบุปผา (2547, หน้า 16) ได้สรุปไว้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จะช่วยส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ตามจุดประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามความสามารถของแต่ละบุคคล นอกจากนี้แล้วยังทราบผลการปฏิบัติกิจกรรมนั้นอย่างรวดเร็ว ทำให้ไม่เกิดความเบื่อหน่าย หรือเกิดความท้อแท้ในการเรียน เพราะผู้เรียนสามารถกลับไปศึกษาเรื่องที่ตนเองยังไม่เข้าใจใหม่ โดยไม่ต้องกังวลว่าจะทำให้เพื่อนเสียเวลาคอย หรือตามเพื่อนไม่ทัน

ศิริรณภา อธิรัฐวรรณศิลป์ (2548, หน้า 27) ชุดกิจกรรมหมายถึง สื่อการสอนที่ครูสร้างขึ้นประกอบด้วยสื่อ วัสดุอุปกรณ์หลายชนิดประกอบเข้ากันเป็นชุด เพื่อเกิดความสะดวกต่อการใช้ในการเรียนการสอน และทำให้การเรียนการสอนบรรลุผลตามเป้าหมายของการเรียนรู้ ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ประเสริฐ พลอยบุตร (2550, หน้า 23) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้หมายถึง แบบหรือแนวทางในการจัดประสบการณ์ให้แก่แก่นักเรียนที่ศึกษาค้นคว้า เรียนรู้ด้วยตนเองโดยครูเป็นเพียงผู้แนะนำหรือชี้แนะนักเรียนเท่านั้น

ณภัทร พุทธสรณ์ (2551, หน้า 21) ชุดกิจกรรมหมายถึง ชุดการเรียนการสอนที่ครูสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อในการจัดการเรียนรู้โดยอาศัยกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรูปแบบต่างๆ มีลักษณะเป็นชุด โดยผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตัวเอง มีครูเป็นที่ปรึกษา ให้คำแนะนำ ในแต่ละชุดประกอบด้วยจุดประสงค์ การเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบที่น่าหลักการทางจิตวิทยา มาใช้ประกอบ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

เครือวัลย์ แสงโสภา (2556, หน้า 27) ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อประสมที่ครูผู้สอนสร้างขึ้น โดยมีการวางแผนการผลิตอย่างเป็นระบบ เพื่อนำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน ที่เน้นให้นักเรียนสามารถศึกษา และปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะได้ด้วยตนเอง โดยให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาตามจุดประสงค์การเรียนรู้

จากการศึกษาความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้จึงสรุปได้ดังนี้ “สื่อการเรียนการสอนที่หลายประเภทโดยครูสร้างขึ้นเพื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ ให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

2.2 แนวคิดและหลักการของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

แนวคิดพื้นฐานในการสร้างชุดกิจกรรม ประกอบด้วยแนวคิดหลัก 5 ประการดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2531, หน้า 119-120)

แนวคิดที่ 1 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้นำหลักจิตวิทยา มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความถนัด ความต้องการ และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ ความแตกต่างระหว่างบุคคลมีหลายด้าน คือ สติปัญญา ความสามารถ ความสนใจ ความต้องการ ร่างกาย อารมณ์ เป็นต้น ในการจัดการเรียนการสอนวิธีที่เหมาะสมที่สุด คือ การจัดการสอนเป็นรายบุคคล หรือการสอนตามเอกัตภาพการศึกษาโดยเสรี การศึกษาด้วยตนเอง

แนวคิดที่ 2 ความพยายามที่จะเปลี่ยนการสอนจากเดิม ที่ยึดครูเป็นแหล่งเรียนรู้ มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนด้วยการใช้ความรู้จากสื่อการสอนจากแหล่งต่างๆ ซึ่งได้จัดให้ตรงกับแหล่งเนื้อหา และประสบการณ์ตามหน่วยการสอนการเรียน ด้วยวิธีนี้ครูจะถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนเพียง 1 ใน 3 ของเนื้อหาทั้งหมด อีก 2 ส่วน ผู้เรียนจะศึกษาด้วยตนเองจากสิ่งที่ผู้สอนได้เตรียมไว้ในรูปของชุดกิจกรรม

แนวคิดที่ 3 การใช้โสตทัศนอุปกรณ์ ในรูปของการจัดระบบการใช้สื่อการสอนมาช่วยสอน และใช้เป็นแหล่งการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบประสมให้เป็นชุดกิจกรรม เพื่อเปลี่ยนจากการใช้สื่อเพื่อช่วยครูสอนมาเป็นการช่วยผู้เรียน

แนวคิดที่ 4 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนจากสภาพแวดล้อม เดิม เด็กนักเรียนได้รับความรู้จากครู ไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็นต่อเพื่อนๆ และครู จึงขาดทักษะการแสดงออกและการทำงานเป็นกลุ่ม จึงได้มีการนำกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประกอบกิจกรรมด้วยกัน จึงนำมาสู่การผลิตสื่อในรูปของชุดกิจกรรม

แนวคิดที่ 5 การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ โดยยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้ โดยจัดสภาพการณ์ออกมาเป็นการสอนแบบโปรแกรม คือ ระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียน

- 5.1 ได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง
- 5.2 ได้ทราบว่าการตัดสินใจ หรือการปฏิบัติงานของตนเอง ถูกหรือผิดอย่างไร
- 5.3 ได้รับการเสริมแรงที่ให้นักเรียนภาคภูมิใจ
- 5.4 ได้เรียนรู้ไปทีละขั้นตอนตามความสามารถและความสนใจของตนเอง

จากแนวคิดเกี่ยวกับการผลิตชุดกิจกรรมนี้ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ ยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยคำนึงถึงความถนัด ความต้องการ และความสนใจของ ผู้เรียนเป็นสำคัญ และนอกจากนี้ครูจะทำหน้าที่เพียงผู้อำนวยการอำนวยความสะดวกให้กับนักเรียนเท่านั้น

2.3 ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมสามารถจำแนกตามลักษณะการใช้งาน ซึ่งนักศึกษาได้แบ่งประเภทของ ชุดกิจกรรมออกเป็น 3 ประเภท

2.3.1 ชุดกิจกรรมสำหรับประกอบการบรรยาย หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ชุดกิจกรรมสำหรับครู เป็นชุดกิจกรรมที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียน ให้ครูใช้ประกอบการ บรรยายเพื่อเปลี่ยนบทบาทของครูให้พูดน้อยลง และเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรมการเรียน มากขึ้น ชุดกิจกรรมนี้จะมีเนื้อหาเพียงอย่างเดียว

2.3.2 ชุดกิจกรรมแบบกิจกรรมกลุ่ม ชุดกิจกรรมแบบนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนให้ได้ ประกอบกิจกรรมร่วมกัน และอาจจัดการเรียนในรูปแบบของศูนย์การเรียน ชุดกิจกรรมแบบกิจกรรม กลุ่มจะประกอบไปด้วยชุดกิจกรรมย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละ ศูนย์อาจมีสื่อการเรียนหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนนักเรียน ในศูนย์กิจกรรมนั้น สื่อการเรียน อาจจัดให้ผู้เรียนทั้งศูนย์ได้ใช้ร่วมกันได้ ผู้ที่จะเรียนจากชุดกิจกรรมแบบกิจกรรมกลุ่ม อาจต้องการ ความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย ในระยะเริ่มต้นเท่านั้น หลังจากเคยชินต่อวิธีการใช้แล้ว ผู้เรียน จะสามารถช่วยเหลือกันและกันได้เอง ระหว่างประกอบกิจกรรมหากมีปัญหา ผู้เรียนสามารถ ชักถามครูได้เสมอ

2.3.3 ชุดกิจกรรมรายบุคคล หรือชุดกิจกรรมทางไกล เป็นชุดกิจกรรมที่ จัดระบบขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง สามารถลำดับชั้นความสามารถของแต่ละ บุคคล เมื่อศึกษาจบแล้ว จะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้าและศึกษาชุดอื่นต่อไป ตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะศึกษากันเองได้ ผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันที ในฐานะ ผู้แนะนำหรือผู้ประสานงานทางการเรียน

2.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

องค์ประกอบของชุดกิจกรรมนั้น มีความสำคัญต่อการสร้างชุดกิจกรรมเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมให้เป็นไปอย่างมีระบบและสมบูรณ์ในตัวเอง (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2523, หน้า 120) ได้จำแนกองค์ประกอบของชุดการเรียนไว้ 4 ส่วน คือ

1. คู่มือครูสำหรับผู้ใช้ชุดการเรียน เป็นคู่มือสำหรับผู้เรียนที่ต้องการเรียนจาก ชุดการเรียน

2. เนื้อหาสาระและสื่อ จัดให้อยู่ในรูปของสื่อการเรียนรู้แบบประสมและ กิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มและรายบุคคลตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3. คำสั่งหรือการมอบงาน เพื่อกำหนดแนวทางในการเรียนรู้ให้ผู้เรียน

4. การประเมินผล เป็นการประเมินผลกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึกหัดรายงาน การค้นคว้าและผลการเรียนรู้ในรูปแบบแบบสอบถามต่างๆ ส่วนประกอบทั้งหมดจะอยู่ในกล่องหรือซอง โดยจัดเป็นหมวดหมู่เพื่อสะดวกในการใช้

ทิศนา ชวนฉวี (2543, หน้า 10-12) องค์ประกอบของชุดกิจกรรมมีองค์ประกอบดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม ประกอบด้วยหมายเลขกิจกรรม ชื่อของกิจกรรมและเนื้อหาของ กิจกรรมนั้น

2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้น

3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้น

4. ความคิดรวบยอด เป็นส่วนที่ระบุระบุเนื้อหาหรือมโนทัศน์ของกิจกรรมนั้น ส่วนนี้ควรได้รับการย้ำและเน้นเป็นพิเศษ

5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อช่วยให้ ครูทราบว่าจะต้องเตรียมอะไรบ้าง

6. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาโดยประมาณว่า กิจกรรมนั้นใช้เวลาเพียงใด

7. ขั้นตอนในการทำกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุในการจัดกิจกรรมอย่างเป็น ขั้นตอนเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งนอกจากจะสอดคล้องกับหลักวิชาแล้ว ยังเป็นการ อำนวยความสะดวกแก่ครูในการดำเนินการ ซึ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จากข้อความข้างต้นจึงสรุปได้ว่า องค์ประกอบของชุดกิจกรรมประกอบด้วย คู่มือครู เนื้อหาสาระ สื่อ คำสั่ง การมอบหมายงาน และการประเมิน

2.5 ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม

ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมมีดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2523, หน้า 123)

1. การกำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์

2. กำหนดหน่วยการสอน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยที่ครูสามารถถ่ายทอด ให้นักเรียนแต่ละครั้ง

3. กำหนดหัวเรื่อง

4. กำหนดมโนคติและหลักการ

5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง

6. กำหนดกิจกรรมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
7. กำหนดแบบประเมินผล
8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุ อุปกรณ์
9. หาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม
10. การใช้ชุดกิจกรรม ซึ่งมีขั้นตอนสำคัญ คือ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชำนาญเข้าสู่บทเรียน ชั้นประกอบกิจกรรม ชั้นสรุปผลการเรียน และทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อดูพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ได้เปลี่ยนไป

2.6 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เป็นการนำชุดกิจกรรมที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) ไปทดลองใช้ (Tryout) ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงให้เกิดผลตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้วจึงนำไปทดลองสอนจริง (Trial run) แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งก่อนที่จะผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การนำชุดกิจกรรมที่ได้ทดลองใช้และปรับปรุงแล้ว ไปสอนจริงในชั้นเรียนอาจใช้เวลา 1 ภาคเรียนเป็นอย่างน้อย ซึ่งประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดควรมีลักษณะดังนี้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2540, หน้า 494-500)

2.6.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดกิจกรรมจะพึงพอใจว่า หากชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว ชุดกิจกรรมนั้นก็คุ้มค่าต่อการลงทุนผลิตออกมาจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

1) ประเมินกิจกรรมต่อเนื่อง คือ ประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลายๆ พฤติกรรม (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มและงานรายบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2) ประเมินพฤติกรรมผลลัพธ์ คือ ประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่น่าพอใจ โดยกำหนดให้เป็นร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนการ

ทำงาน และการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดนั้นคือ E_1/E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

2.6.2 วิธีประเมินประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ทำได้ 2 วิธี

1) ประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ประเมินประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เป็นการตรวจสอบหรือประเมินประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ที่นิยมประเมินจะเป็นชุดกิจกรรมสำหรับกลุ่มกิจกรรม หรือชุดกิจกรรมที่ใช้ศูนย์การเรียน โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (90/90 Standard) เป็นเกณฑ์ประเมินสำหรับเนื้อหาประเภทความรู้ ความจำ และใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 สำหรับเนื้อหาที่เป็นทักษะ ความหมายของตัวเลขและเป็นเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าว มีความหมายดังนี้ คือ 90 ตัวแรก หมายถึง ค่าร้อยละของประสิทธิภาพในด้านกระบวนการของชุดกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วยผลของการปฏิบัติการกิจต่างๆ เช่น งาน และแบบฝึกของผู้เรียน โดยนำคะแนนที่ได้จากการวัดผลภารกิจทั้งหลาย ทั้งรายบุคคลและกลุ่มย่อยทุกชิ้นมารวมกัน และคำนวณหาค่าร้อยละเฉลี่ย ส่วน 90 ตัวหลัง นั้นหมายถึง คะแนนจากการทดสอบหลังเรียน (post test) ของผู้เรียนทุกคน นำมาคำนวณหาค่าร้อยละเฉลี่ย ก็จะได้ค่าตัวเลขทั้งสอง เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานต่อไป

2) ประเมินโดยไม่ได้ตั้งเกณฑ์ไว้ล่วงหน้า เป็นการประเมินด้วยการเปรียบเทียบผลการสอบของผู้เรียนภายหลังจากที่เรียนจากชุดกิจกรรมนั้นแล้ว (Post test) ว่าสูงกว่าก่อนเรียน (Pre-test) อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ หากผลการเปรียบเทียบพบว่าผู้เรียนได้คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ก็แสดงว่าชุดกิจกรรมนั้นมีประสิทธิภาพ

3. แนวการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายในหลากหลายรูปแบบดังนี้

3.1 ความหมายของแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม (STS) ไว้หลายท่านดังนี้

Rosenthal (1989 : 582) กล่าวว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม หมายถึง การจัดจุดประสงค์ของวิชาวิทยาศาสตร์ให้สัมพันธ์กับทิศทางหรือกระแสในปัจจุบันของสังคม เกี่ยวกับการพัฒนาสังคมของวิทยาศาสตร์จริยธรรมของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ความสัมพันธ์กับสังคม และวัฒนธรรมของวิทยาศาสตร์และการตอบสนองต่อสังคมของวิทยาศาสตร์

Yager (1990 : 45) กล่าวว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม หมายถึง หลักสูตรที่จัดการศึกษาให้ตรงกับปัญหาที่ผู้เรียนต้องการปัญหาที่เกิดจากพฤติกรรมของคนในสังคม ซึ่งผู้เรียนจะเป็นผู้เลือกสรรความรู้ทางวิทยาศาสตร์สำหรับใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาที่ผู้เรียนต้องการการกำหนดปัญหาและการให้คำแนะนำ ในการอธิบายสิ่งที่เป็นไปได้ของแต่ละคน

Finley (1992 : 270) กล่าวว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม หมายถึงการทำให้วิทยาศาสตร์สัมพันธ์กับโลกแห่งความจริง ปัญหาปัจจุบันเป็นการสอนให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ และตัดสินใจจากข้อมูลข่าวสารของตนเองมากกว่าความคิดจากหลักฐานทางวิทยาศาสตร์เป็นการรวบรวมความรู้ต่างๆ และทักษะในการคิดระดับสูง

Carin (1993, อ้างอิงใน ภพ เลหาไพบูลย์, 2542, หน้า 39) กล่าวถึงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม ว่าวิทยาศาสตร์เป็นการเสนอให้คำอธิบายสิ่งที่สังเกตได้จากธรรมชาติในโลก เทคโนโลยีเป็นการเสนอแนวทางการแก้ปัญหาการปรับตัวของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์และประชาชนจำนวนมากได้ให้ความสนใจเกี่ยวกับผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสังคม

บัญชา กัลยารัตน์ (2534, หน้า 57) กล่าวว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม หมายถึงการจัดการศึกษาให้วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคมเกิดความกลมกลืนกัน โดยการจัดการกระบวนการประสบการณ์ให้นักเรียนสามารถเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม โดยใช้วิทยาศาสตร์เป็นแกน ในการที่จะใช้เทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์ในสังคมเกี่ยวกับชีวิตความเป็นอยู่ของสังคมและการพัฒนาสังคม

นฤมล ยุตาคม (2542, หน้า 31) กล่าวว่า เป็นการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในบริบทของประสบการณ์ของมนุษย์เป็นแนวคิดในการบูรณาการสาขาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม ศึกษาเข้าด้วยกันโดยเน้นการศึกษาวิทยาศาสตร์ในสถานการณ์ชีวิตจริงโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสามารถตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาและประเด็นต่างๆ ในปัจจุบันได้และลงมือปฏิบัติจริงอันเป็นผลจากการตัดสินใจเหล่านั้น ในฐานะที่เป็นพลเมืองที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม

ณัฐวิทย์ พจนตันติ (2544, หน้า 120) กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม หมายถึงการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ทำให้นักเรียนเห็นว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีคือสิ่งที่อยู่รอบตัวเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการดำรงชีวิต สามารถใช้และประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนให้เกิดประโยชน์ได้

จากความหมายดังกล่าวจึงสรุปได้ว่าแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม หมายถึงการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสัมพันธ์กับปัญหาปัจจุบันและสถานการณ์ชีวิตจริงโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ สามารถตัดสินใจ เกี่ยวกับปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการดำรงชีวิตของตนเองได้

3.2 เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม (Aikenhead, 1994 : 169) คือ

1. ให้เป็นคนที่มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น
2. ให้นักเรียนสนใจด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. ให้นักเรียนสนใจความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม
4. ให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์หมีเหตุผลแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และสามารถตัดสินใจได้บนพื้นฐานของข้อมูลที่มีอยู่

เป้าหมายสูงสุดของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและ สังคม (Zoller, 1993 อ้างอิงใน ณัฐวิทย์ พจนตันติ, 2546, หน้า 19-20) คือการสร้างกลุ่มคนให้เป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม (STS Literacy) ที่ต้องมีลักษณะ ดังนี้คือ

1. ตระหนักในปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถพิจารณาและหาสาเหตุของปัญหานั้นๆ ได้
2. เข้าใจมโนคติและความรู้ที่แท้จริงเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้น
3. รู้และมีแนวทางเลือกในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย
4. สามารถใช้กระบวนการแก้ปัญหาเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้สามารถเลือกวิเคราะห์ประเมินข้อมูลที่จะนำไปใช้และสามารถวางแผน เพื่อป้องกันปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในอนาคตได้
5. เข้าใจค่านิยมและสามารถนำค่านิยมนั้นไปใช้
6. สามารถตัดสินใจได้ด้วยทางเลือกที่เหมาะสม หรือสามารถสร้างหรือหาทางเลือกใหม่แล้วจึงตัดสินใจ
7. ปฏิบัติตามทางเลือกที่ได้ตัดสินใจ
8. มีความรับผิดชอบ

ดังนั้นเป้าหมายระยะสั้นของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคมคือการให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคมเป้าหมายระยะยาวคือการให้มีพลเมืองที่มีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ประหยัด พอใจดำรงชีวิตในสังคมอย่างมีความสุข ซึ่งการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคมนักเรียนต้องใช้พื้นฐาน 6 ชั้น ตอน (Lutz, 1996 อ้างอิงใน สุภากร พูลสุข, 2547, หน้า 21) ดังนี้

1. การระดมพลังสมองในหัวข้อที่ศึกษาและการเรียนรู้ร่วมกัน
2. การใช้ประเด็นคำถามให้ชัดเจน
3. การระบุแหล่งค้นคว้าหาข้อมูล
4. การใช้แหล่งข้อมูลที่หลากหลายเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์สังเคราะห์ประเมินและการสร้างสรรค์
6. การลงมือปฏิบัติจริง

ชวนชื่น โชติโรสง (2541, หน้า 26-30) กล่าวถึงลักษณะการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม ดังนี้

1. เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในการจัดการเรียนรู้
2. ความตระหนักของนักเรียนมีความหลากหลายนักเรียนจึงกล้าแสดงออกด้านความคิดเห็นของตัวเองที่ชัดเจน
3. มีการใช้ทรัพยากรหลายชนิดเพื่อการจัดการเรียนรู้เช่น รวบรวมจากสื่อต่างๆ รวมทั้งบุคคลที่เกี่ยวข้อง
4. ทำงานเป็นกลุ่มในประเด็นของปัญหา เพื่อให้ได้ข้อตัดสินใจที่เหมาะสมต่อประเด็นปัญหานั้น
5. นักเรียนเป็นผู้มีส่วนในการพิจารณาถึงการสอนกล่าวคือ นักเรียนมีส่วนร่วมในการเลือกประเด็นที่จะเรียน
6. ครูสร้างสถานการณ์จากประสบการณ์ของนักเรียนโดยมีข้อตกลงว่านักเรียนจะเรียนรู้ได้ดีจากประสบการณ์ของพวกเขาเอง
7. ครูวางแผนการสอนโดยใช้ปัญหารอบๆ ตัวและเหตุการณ์ปัจจุบัน โดยมุ่งเน้น ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะ 5 ด้าน คือ

7.1 ด้านมโนคติพิสัย (Concept Domain) หรือความรู้ความเข้าใจที่กล่าวถึงเนื้อหาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรที่กำหนดไว้และตามจุดประสงค์ของแต่ละรายวิชาจุดมุ่งหมายนี้

จำแนกการสังเกตต่างๆ ไปในการจัดการกับหน่วยต่างๆ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ทางกายภาพ
ชีวภาพ ความจริงแท้ (Ultimately) เพื่อเตรียมการหาเหตุและผลในการอธิบายสิ่งต่างๆ ไปสู่การ
เรียนรู้ของผู้เรียนเกี่ยวกับมโนคติของวิทยาศาสตร์หลังจากที่ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้แล้ว มโนคติ
พิสัยรวมข้อเท็จจริงความรู้มโนคติกฎ หลักการการอธิบายชีวิตความเป็นอยู่และทฤษฎีต่างๆ ที่
นักวิทยาศาสตร์ใช้

7.2 ด้านกระบวนการพิสัย (Process Domain) หรือการสำรวจและการค้นพบ
(Exploring and Discovering) เป็นการนำกระบวนการมาใช้ในวิทยาศาสตร์ศึกษาโดยการจัด
หลักสูตรที่เน้นความสำคัญของการแสดงออกและการบรรยายแทนการสืบเสาะหาความรู้ด้วย
ถ้อยคำที่นำไปสู่ข้อยุติต่างๆ ที่มีคำตอบอยู่แล้ว

7.3 ด้านสร้างสรรค์พิสัย (Creativity Domain) หรือการจินตนาการสร้างสรรค์
(Imagining and Creating) การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควรเน้นถึงการพัฒนาความคิด
สร้างสรรค์ของผู้เรียนหรือส่งเสริมความอยากรู้อยากเห็น การถามคำถาม การอธิบายและการ
ทดสอบ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนวิทยาศาสตร์ความคิดสร้างสรรค์บางอย่างมี
ลักษณะเป็นเนื้อหาแต่ ผู้สอนมักพิจารณาเพียงผลที่เกิดขึ้นในห้องเรียน ไม่มีการพัฒนาความคิด
สร้างสรรค์ของผู้เรียนร่วม ไปกับการสอนเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์แต่อย่างใด

7.4 ด้านจิตพิสัย (Attitude Domain) ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จำเป็นที่
จะต้องกล่าวถึงความรู้สึกคุณค่าและทักษะในการตัดสินใจต่อสภาพความซับซ้อนที่เพิ่มขึ้นของ
สังคมสถาบันการเมือง สภาวะแวดล้อม ปัญหาพลังงานและความวิตกกังวลในสถานการณ์ต่างๆ ที่
อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

7.5 ด้านประยุกต์พิสัย (Application Domain) หรือการใช้ความรู้และการใช้
ประโยชน์ที่สัมพันธ์กับสถานการณ์ในชีวิตจริงการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงไม่ควรแยก
วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์จากเทคโนโลยีเพราะผู้เรียนควรรับรู้และสัมผัสเกี่ยวกับประสบการณ์ต่างๆ ที่
ผู้เรียนกำลังเผชิญอยู่ซึ่งสะท้อนให้เห็นความคิดต่างๆ จากการศึกษาที่ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ใน
โรงเรียน ดังนั้นจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม จึงมี
ความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูนั้นคือทำให้เกิด มโนคติพิสัยกระบวนการ
พิสัย สร้างสรรค์พิสัยจิตพิสัยและประยุกต์พิสัย

3.3 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม Carin
(1997 : 27-28) ได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่

เน้นทักษะการแก้ปัญหา (STS problem - solving model) รูปแบบการจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้สามารถตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนและสามารถเพิ่มพูนความรู้ใหม่ได้โดยผ่านทักษะการแก้ปัญหาการลงมือปฏิบัติและการนำไปใช้รูปแบบนี้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ชั้น ดังนี้

1. ขั้นสืบค้น (search) นักเรียนร่วมกันตั้งคำถาม เสนอความคิดเรื่องที่น่าสนใจที่ต้องการศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจนั้นอาจมาจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชุมชนจากตำราเรียน วิทยาศาสตร์จากกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติมาจากการทัศนศึกษาจากรายการโทรทัศน์หรือจากแหล่งอื่นๆ คำถามที่นักเรียนนำเสนออาจมีมากมายหลายคำถามแต่จะเลือกเพียง 1-2 คำถามเท่านั้นที่นำมาเป็นหลักในการศึกษา

2. ขั้นแก้ปัญหา (solve) นักเรียนจะฝึกใช้วิธีทางการวิจัยในการเรียนรู้เพื่อหาคำตอบหรือตอบคำถามในหัวข้อหรือประเด็นที่ทำการศึกษาโดยนักเรียนจะเป็นผู้ลงมือปฏิบัติทั้งการเก็บรวบรวมข้อมูลการบันทึกผล

3. ขั้นสร้างสรรค์ (create) จากการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ผลนักเรียนสามารถสร้าง จัดกระทำและแสดงผลการค้นพบในลักษณะของกราฟรูปแบบต่างๆ หรืออาจสร้างหรือจัดกระทำในรูปแบบอื่น

4. ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (share) นักเรียนนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าแก่กลุ่มเพื่อนโดยอาจนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เช่น การบรรยายการเขียนรายงาน จัดแสดงเป็นโปสเตอร์ วีดิทัศน์ เพลง โคลง กลอน หรืออื่นๆ

5. ขั้นนำไปปฏิบัติจริง (act) นักเรียนนำผลที่ได้จากการศึกษาไปปฏิบัติหรือนำเสนอข้อค้นพบนี้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อแก้ไขปัญหาโดยครูและนักเรียนอาจจัดการประชุมพบปะชี้แจงปัญหาและข้อค้นพบหรือเขียนจดหมายถึงบุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคมมี 6 ขั้นตอน ที่นักเรียนต้องใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ (Lutz, 1996 : 16-17) คือ

1. การระดมพลังสมองในหัวข้อที่ศึกษา
2. การตั้งคำถามให้ชัดเจน
3. การระบุแหล่งค้นคว้าหาข้อมูล
4. การใช้แหล่งข้อมูลเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์สังเคราะห์ประเมินและการสร้างสรรค์
6. การลงมือปฏิบัติ

นักวิทยาศาสตร์ศึกษาหลายท่านได้สร้างและนำเสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคมอย่างแพร่หลายมี 4 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม (STS Model) นฤมล ยุตาคม (2542, หน้า 33-36) เสนอว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้มีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือชั้นวางแผนการสอน ชั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และชั้นประเมินผล

1.1 ชั้นการวางแผนการสอน ประกอบด้วยการกำหนดความมุ่งหมายของการเรียนรู้และการเตรียมหน่วยการเรียนรู้โดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนนำวิทยาศาสตร์ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน พัฒนาระบบความรู้ความเข้าใจและการลงมือปฏิบัติในการ แก้ปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.2 ชั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยนักเรียนจะตั้งคำถามวางแผนค้นหา คำตอบ ลงมือค้นหาคำตอบ เก็บรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ผล นำเสนอและจัดแสดงผลการศึกษา ค้นคว้าและนำผลที่ได้จากการศึกษาไปปฏิบัติหรือเสนอข้อค้นพบแก่ผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อแก้ไขปัญหา ทุกขั้นตอน มีครูทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำชั้นการจัดการเรียนรู้มี 6 ขั้นตอนคือ

1.2.1 ชั้นสงสัย (I wonder) ครูจะสร้างสถานการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริม การตั้งคำถามและการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน

1.2.2 ชั้นวางแผน (I plan) นักเรียนเป็นผู้วางแผนค้นหาคำตอบ ซึ่งอาจจะ ทำงานเป็นงานเดี่ยวหรืองานกลุ่ม

1.2.3 ชั้นค้นหาคำตอบ (I investigate) นักเรียนลงมือค้นหาคำตอบโดย ครูทำหน้าที่คอยช่วยเหลือ

1.2.4 ชั้นสะท้อนความคิด (I reflect) นักเรียนคิดไตร่ตรองสิ่งที่ได้จากการ เรียนรู้โดยมีครูเป็นผู้คอยให้คำแนะนำ

1.2.5 ชั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (I share) นักเรียนนำเสนอผลการ ค้นคว้าแก่นักเรียนอื่นๆ โดยครูให้โอกาสนักเรียนในการแลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนๆ

1.2.6 ชั้นนำไปปฏิบัติจริง (I act) นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ใน ชีวิตจริง

1.3 ชั้นการประเมินผลโดยใช้การประเมินหลากหลายทั้งการประเมินโดยครู และการประเมินโดยตัวนักเรียนเองดังนี้

1.3.1 การประเมินโดยครูได้แก่การใช้ข้อสอบวัดความรู้ความเข้าใจ แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ทักษะการคิดวิจารณ์ญาณทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์การ ประเมินการปฏิบัติและการสังเกตของครูโดยใช้แบบตรวจสอบรายการพฤติกรรม

1.3.2 การประเมินโดยตัวนักเรียนเองโดยใช้การประเมินตนเอง และการใช้ แฟ้มสะสมงาน

2. The Constructivist Learning Model : CLM เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตาม แนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคมที่เน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง ประกอบด้วย ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้น (Yager, 1991 อ้างอิงใน ญรัฐวิทย์ พจนตันติ, 2548, หน้า 16-17)

2.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ (invitation)

2.1.1 สังเกตสิ่งรอบตัวเพื่อกระตุ้นความสนใจใฝ่เรียนรู้

2.1.2 ใช้คำถาม

2.1.3 พิจารณาคำตอบที่เป็นไปได้

2.1.4 บันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างไม่คาดคิด

2.1.5 บ่งชี้สถานการณ์การรับรู้ของนักเรียนที่แตกต่างกัน

2.2 ขั้นสำรวจเรียนรู้ (exploration)

2.2.1 ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม

2.2.2 ระดมสมองเพื่อหาทางเลือก

2.2.3 เสาะหาข้อมูล

2.2.4 ทดลองโดยใช้วัสดุอุปกรณ์

2.2.5 สังเกตปรากฏการณ์ที่เฉพาะเจาะจง

2.2.6 ออกแบบการสำรวจ

2.2.7 เก็บรวบรวมและจัดกระทำข้อมูล

2.2.8 ใ้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา

2.2.9 เลือกแหล่งทรัพยากรที่เหมาะสม

2.2.10 อภิปรายผลที่ได้กับเพื่อน

2.2.11 ออกแบบและดำเนินการทดลอง

2.2.12 ประเมินทางเลือกที่หลากหลาย

2.2.13 ร่วมแสดงความเห็น

2.2.14 ระบุอันตรายและผลที่ตามมา

2.2.15 กำหนดขอบเขตการสืบเสาะ

2.2.16 วิเคราะห์ข้อมูล

2.3 ชี้นำเสนอการอธิบายและนำเสนอข้อค้นพบ (proposing explanations and solution)

2.3.1 นำเสนอข้อมูลและความคิด

2.3.2 สร้างและอธิบายแบบจำลอง

2.3.3 สร้างคำอธิบายในแนวทางใหม่ๆ

2.3.4 ทบทวนและวิเคราะห์คำตอบ

2.3.5 ใช้ประโยชน์จากการประเมินของเพื่อน

2.3.6 ประมวลคำตอบที่ได้

2.3.7 กำหนดแนวทางสรุปผลที่เหมาะสม

2.3.8 บูรณาการข้อสรุปกับความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่

2.4 ชั้นลงมือปฏิบัติ (taking action)

2.4.1 ตัดสินใจ

2.4.2 นำความรู้และทักษะไปใช้

2.4.3 เชื่อมโยงความรู้และทักษะ

2.4.4 แลกเปลี่ยนข้อมูลและความคิด

2.4.5 ตั้งคำถามใหม่

2.4.6 พัฒนาผลที่ได้และส่งเสริมความคิด

2.4.7 ใช้แบบจำลองและความคิดประกอบการอภิปรายเพื่อให้เป็นที่ยอมรับของเพื่อนๆ

3. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคมที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา (STS Problem -Solving Model) การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคมนั้น ทักษะการแก้ปัญหาเป็นทักษะที่สำคัญมาก Carin (1997 : 27-28) จึงได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคมที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาโดยกล่าวว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้สามารถตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน และสามารถเพิ่มพูนความรู้ใหม่ได้โดยผ่านทักษะการแก้ปัญหาลงมือปฏิบัติและการนำไปใช้รูปแบบนี้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนดังนี้

3.1 ขั้นสืบค้น (search) นักเรียนร่วมกันตั้งคำถาม เสนอความคิดเรื่องที่น่าสนใจที่ต้องการศึกษาหัวข้อที่นำเสนอ นั่นอาจมาจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชุมชนจากตำราเรียน วิทยาศาสตร์ จากกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติมาจากการทัศนศึกษาจากรายการโทรทัศน์หรือจากแหล่งอื่น คำถามที่นักเรียนนำเสนออาจมีมากมายหลายคำถามแต่จะเลือกเพียง 1-2 คำถามเท่านั้นที่นำมาเป็นหลักในการศึกษา

3.2 ขั้นแก้ปัญหา (solve) นักเรียนจะฝึกใช้วิธีการวิจัยในการเรียนรู้เพื่อหาคำตอบหรือตอบคำถามในหัวข้อหรือประเด็นที่ทำการศึกษาโดยนักเรียนจะเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ ทั้งการเก็บรวบรวมข้อมูลการบันทึกผล

3.3 ขั้นสร้างสรรค์ (create) จากการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ผล นักเรียนสามารถสร้างจัดกระทำและแสดงผลการค้นพบในลักษณะของกราฟรูปแบบต่างๆ หรืออาจสร้างหรือจัดกระทำในรูปแบบอื่นๆ

3.4 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (share) นักเรียนนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าแก่กลุ่มเพื่อนโดยอาจนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เช่น การบรรยายการเขียนรายงาน จัดแสดงเป็น โปสเตอร์ วีดิทัศน์ เพลง โคลง กลอน หรืออื่นๆ

3.5 ขั้นนำไปปฏิบัติจริง (act) นักเรียนนำผลที่ได้จากการศึกษาไปปฏิบัติหรือนำเสนอข้อค้นพบนี้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อแก้ไขปัญหาโดยครูและนักเรียนอาจจัดการประชุมพบปะชี้แจงปัญหาและข้อค้นพบหรือเขียนจดหมายถึงบุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

4. Q PER SEA Learning Model ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบ STS ที่ประกอบด้วยกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ของณัฐวิทย์ พจนตันติ (2548, หน้า 18-20)

4.1 ขั้นตั้งคำถาม (Questioning) เป็นขั้นการตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน และให้ผู้เรียนตั้งคำถามที่สนใจศึกษาจากสถานการณ์ประเด็นที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่ต้องการเรียนรู้การตรวจสอบความรู้เดิมใช้ได้หลายวิธี เช่น การทำแบบทดสอบและการอภิปรายร่วมกัน สำหรับสถานการณ์ที่จัดให้เพื่อกระตุ้น ให้ผู้เรียนตั้งคำถามนั้น ผู้วิจัยใช้วิธีการต่างๆ เช่น การสังเกตสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนหรือในชุมชน การดูวีดิทัศน์เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยเกิดคำถามและอยากค้นหาคำตอบ เมื่อผู้เรียนร่วมกันระดมตั้งคำถามโดยการบันทึกทุกคำถามไว้แล้วจัดกลุ่มประเภทของคำถามและให้ผู้เรียนรายกลุ่มหรือรายบุคคลเลือกคำถามที่สนใจเพื่อค้นหาความรู้

4.2 ขั้นวางแผนค้นหาคำตอบ (Planning) ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่มหรือทำเป็นรายบุคคลเพื่อวางแผนการสืบค้นหาคำตอบ โดยระบุแหล่งที่เรียนวิธีการบันทึกหรือเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วนำเสนอคำถามที่สนใจวิธีการค้นหาคำตอบและแหล่งเรียนรู้ต่อชั้นเรียนเพื่อแลกเปลี่ยน

ความคิด และปรับแผนการศึกษาให้เหมาะสม ออกแบบและจัดทำเครื่องมือบันทึกหรือเก็บรวบรวม ข้อมูล ทำหนังสือเพื่อติดต่อและขออนุญาตจากแหล่งเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องการสืบค้นหาความรู้โดยครู คอยให้คำปรึกษาข้อเสนอแนะอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้และประเมินการปฏิบัติงาน

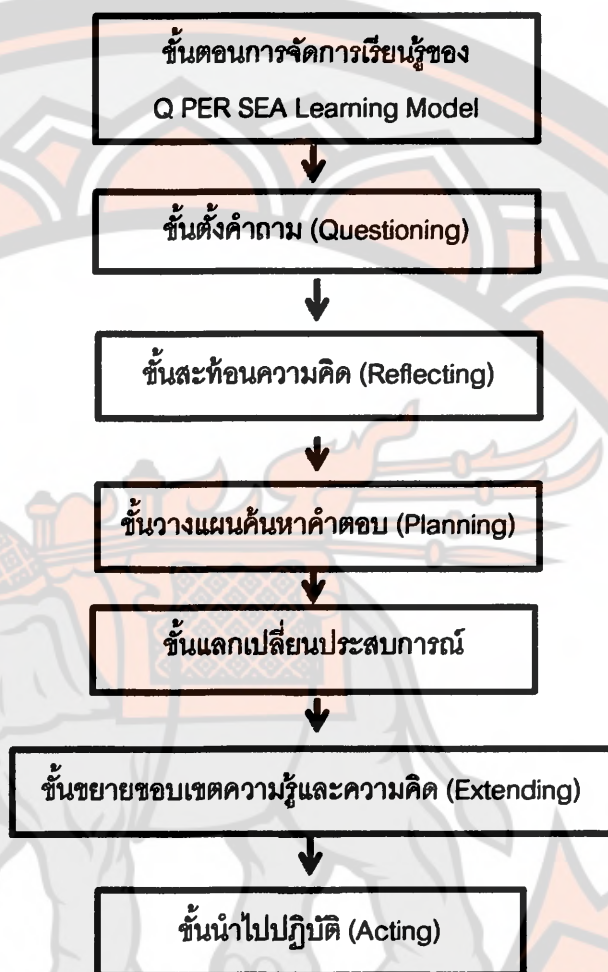
4.3 ขั้นค้นหาคำตอบ (Exploring) ครูให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบและเก็บรวบรวม ข้อมูลด้วยวิธีการและแผนการที่เตรียมไว้แล้วสรุปความรู้ที่ได้จากการหาคำตอบ โดยครูทำหน้าที่ เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำจัดเตรียมสื่อวัสดุอุปกรณ์อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนดำเนินการตาม แผนงานที่กำหนดหรือปรับเปลี่ยนการดำเนินงานตามข้อค้นพบใหม่และประเมินการปฏิบัติงานใน การค้นหาคำตอบของผู้เรียน

4.4 ขั้นสะท้อนความคิด (Reflecting) ผู้เรียนเชื่อมโยงข้อสรุปที่ได้กับทฤษฎี และหลักการจากเอกสารแหล่งเรียนรู้ที่ครูและผู้เรียนจัดเตรียมมาเพื่อขยายความคิดและสรุปข้อ ค้นพบให้ชัดเจนและเตรียมการนำเสนอข้อสรุปและสิ่งที่ได้จากการค้นหาคำตอบโดยครูใช้คำถาม กระตุ้นการเรียนรู้และให้คำแนะนำรวมทั้งการประเมินวิเคราะห์ข้อค้นพบเชื่อมโยงความคิดและ อำนาจความสะดวกการเตรียมการเพื่อนำเสนอข้อค้นพบของผู้เรียน

4.5 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Sharing) ครูให้ผู้เรียนนำเสนอข้อสรุปและ สิ่งที่ได้จากการค้นหาคำตอบแก่เพื่อนๆ โดยการนำเสนอหน้าชั้นเรียนหรือการจัดนิทรรศการ ผู้เรียน ถามปัญหาข้อสงสัยกับผู้นำเสนอและอภิปรายแสดงความคิดเห็นร่วมกัน เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ และประสบการณ์การเรียนรู้ซึ่งกันและกันโดยครูกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยน ความคิด ประสบการณ์การทำงานและข้อค้นพบ รวมทั้งประเมินการนำเสนอให้ข้อมูล ย้อนกลับ และให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตนเองและประเมินเพื่อน

4.6 ขั้นขยายขอบเขตความรู้และความคิด (Extending) จากข้อสรุปความรู้ ปัญหาและข้อสงสัยที่เกิดขึ้น ครูจัดกิจกรรมเสริมทั้งการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การศึกษาจาก เอกสารใบความรู้และการอภิปรายร่วมกัน เพื่อขยายขอบเขตการเรียนรู้และเชื่อมโยงความรู้และ ความคิดโดยครูกระตุ้นให้ผู้เรียนสืบค้นหาความรู้ตามความสนใจจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย อำนาจความสะดวกในการสืบค้นหาความรู้เชื่อมโยงความคิดและการสร้างข้อสรุปจากการเรียนรู้

4.7 ขั้นนำไปปฏิบัติ (Acting) ครูให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ไปใช้ ปฏิบัติจริงหรือในสถานการณ์จำลอง มีการนำเสนอหรือจัดแสดงเพื่อเผยแพร่ผลงาน โดยครูเป็นที่ ปรึกษาให้ข้อเสนอแนะรวมทั้งวางแผนติดตามการปฏิบัติประเมินการปฏิบัติและให้ข้อมูลย้อนกลับ โดยมีขั้นตอนดังนี้



ภาพ 1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของ Q PER SEA Learning Model ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม

4. การคิดแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาเป็นพฤติกรรมพื้นฐานของมนุษย์ ทุกขณะที่มนุษย์มีสติสัมปชัญญะจะต้องเกี่ยวข้องกับปัญหา ทั้งนี้เพราะว่าการที่มนุษย์รู้สึกตัวอยู่นั้น สมองจะคิดอยู่ตลอดเวลา และถ้าการคิดที่ต้องการให้บรรลุตามเป้าหมายได้นั้น มนุษย์จะต้องมีการแก้ปัญหา และการที่บุคคลจะประสบความสำเร็จในชีวิต ก็จะต้องเป็นบุคคลที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้อย่างชาญฉลาดและรวดเร็ว มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายการคิดแก้ปัญหาดังนี้

4.1 ความหมายของการคิดแก้ปัญหา

การคิดแก้ปัญหาเป็นกระบวนการทางความคิดที่สำคัญกระบวนการหนึ่ง เป็นสิ่งจำเป็นที่ทุกคนต้องใช้ในชีวิตประจำวัน ถ้าทุกคนได้รับการฝึกวิธีการคิดแก้ปัญหาอยู่เสมอจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่ได้รับการฝึกฝน ซึ่งนักจิตวิทยา นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหา ดังนี้

กิลฟอร์ด และเฮฟเนอร์ (Guilford, J.P. and Hefner Ralph. 1971 : 14) ให้ความหมายไว้ว่า การคิดแก้ปัญหา คือ การให้ผู้เรียนสามารถคิดได้หลายๆ ทาง และสามารถปรับโครงสร้างของการคิดหลายทิศทางได้อย่างยืดหยุ่นและรวดเร็วขึ้น ผู้เรียนต้องรู้จักใช้เหตุผลในการคิดอย่างเป็นระบบเพื่อนำมาพิจารณาหรือขยายความสัมพันธ์ของข้อความจริงต่างๆ ที่ได้รับ

ทอเรนซ์ (Torrance. 1985 อ้างอิงใน Crabbe. 1990 : 73) ให้ความหมายไว้ว่าเป็นแบบรูปการคิดแก้ปัญหาที่เริ่มจากการรับรู้ถึงสถานการณ์ที่ยังไม่ปรากฏขึ้น แล้วนำเอาสถานการณ์นั้นเข้าสู่ระบบการคิด

วรารัตน์ ฐมาลา (2553, หน้า 9) ให้ความหมายการคิดแก้ปัญหา หมายถึง กระบวนการทำงานของสมองที่ซับซ้อน ซึ่งต้องอาศัยสติปัญญา ทักษะ ความรู้ ความเข้าใจ ความคิด การรับรู้ ความชำนาญและประสบการณ์ เดิมเข้ามาช่วยในการแก้ไขปัญหาโดยพิจารณาจากโครงสร้างของปัญหา เพื่อค้นหาแนวทางปฏิบัติให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาอันจะเป็นแนวทางให้ปัญหานั้นหมดไป บรรลุจุดมุ่งหมายตามที่ตนเองต้องการ และการได้มาซึ่งความรู้ใหม่ต่อไป

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2556, หน้า 154) ให้ความหมายไว้ว่า การคิดแก้ปัญหา หมายถึง การคลี่คลายช่องว่างระหว่างสิ่งที่เป็นจริงกับสิ่งที่ต้องการให้แคลงโดยใช้วิธีการที่ถูกต้องและเหมาะสม การคิดแก้ปัญหาจึงเป็นกระบวนการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างพินิจพิเคราะห์สิ่งต่างๆ ที่เป็นประเด็นสำคัญของเรื่องหรือสิ่งต่างๆ ที่คอยก่อกวนสร้างความรำคาญ สร้างความยุ่งยากสับสน ความวิตกกังวล และพยายามหาหนทาง

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2557, หน้า 68) ให้ความหมายไว้ว่า การคิดแก้ปัญหา เป็นการใช้ประสบการณ์เดิมจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อมของบุคคล นำมาคิดแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่เป็นปัญหาในปัจจุบัน เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องที่กำหนดให้

จากความหมายข้างต้นจึงสรุปความหมายของการคิดแก้ปัญหา คือ ทักษะการคิดพิจารณาไตร่ตรองถึงสิ่งต่างๆ ที่เป็นประเด็นปัญหาให้สามารถหาทางคลี่คลายปัญหา และเป็นสิ่งที่

สามารถฝึกฝนให้คนเรามีความคิดเชิงเหตุผลได้ดียิ่งขึ้น และช่วยให้เราตัดสินใจเลือกทางที่เหมาะสมในการคิดแก้ปัญหา

4.2 กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นความรู้และกระบวนการที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ ขั้นตอนต่างๆ ที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น เรียกว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Science Method) วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ไม่เพียงแต่นำมาแก้ไขปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์เท่านั้น อาจนำไปใช้แก้ปัญหาต่างๆ ในชีวิตประจำวันของบุคคล นอกจากนี้ การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์จะทำให้ผู้นำไปใช้ ไม่ด่วนสรุปอะไรอย่างปราศจากเหตุผลแต่จะสังเกตอย่างถี่ถ้วน หาข้อมูลเพิ่มเติม ถ้ายังไม่เพียงพอ เพื่อนำไปสู่การทดสอบหาสาเหตุหรือวิธีการที่ถูกต้อง (ทบทวนมหาวิทยาลัย. 2525, หน้า 213-233)

กิลฟอร์ด (Guilford. 1986 อ้างอิงใน นาริรัตน์ เรื่องจันทร์. 2551, หน้า 44) กล่าวว่า ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา เป็นผลที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างมิติทั้งสามในโครงสร้างทางสติปัญญา โดยกระบวนการในการแก้ปัญหา นั้น ประกอบด้วยกระบวนการต่างๆ 5 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นเตรียมการ (Preparation) หมายถึง ขั้นในการตั้งปัญหา หรือค้นหาปัญหาว่า ปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์นั้นๆ คืออะไร
 2. ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) หมายถึง ขั้นในการพิจารณาว่าสิ่งใดบ้างที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของปัญหา หรือสิ่งใดที่ไม่ใช่สาเหตุที่สำคัญของปัญหา
 3. ขั้นในการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา (Production) หมายถึง การหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงสาเหตุของปัญหาแล้วออกมาในรูปของวิธีการ ผลสุดท้ายจะได้ผลลัพธ์ออกมา
 4. ขั้นตรวจสอบผล (Verification) หมายถึง ขั้นในการเสนอเกณฑ์เพื่อการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอวิธีแก้ปัญหา ถ้าพบว่า ผลลัพธ์นั้นยังไม่ได้ผลที่ถูกต้องก็ต้องมีการนำเสนอวิธีแก้ปัญหานี้ใหม่จนกว่าจะได้วิธีการที่ดีที่สุด หรือถูกต้องที่สุด
 5. ขั้นในการนำไปประยุกต์ใหม่ (Reapplication) หมายถึง การนำวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องไปใช้ในโอกาสข้างหน้า เมื่อพบกับเหตุการณ์คล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยพบเห็นมาแล้ว
- นาริรัตน์ เรื่องจันทร์. (2551, หน้า 47) กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหาว่ามีความจำเป็น และสำคัญสำหรับทุกคน เพราะจะต้องนำไปใช้ในชีวิตประจำวันจริงๆ ดังนั้นการพัฒนาการ

คิดแก้ปัญหาจึงต้องมีการฝึกฝน ซึ่งเป็นสิ่งที่ช่วยส่งเสริมให้ทุกคนได้คิดแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

จากกระบวนการแก้ปัญหาที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่จำเป็นและสำคัญอย่างมาก เนื่องจากมีขั้นตอนในการแก้ปัญหามากมายซึ่ง สามารถนำไปเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาได้ในชีวิตประจำวัน

4.3 ความสำคัญของการคิดแก้ปัญหา

อีเบอร์ล และสแตนนิส (Eberle and Stanish, 1996 อ้างอิงใน ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ 2551, หน้า 150) ได้กล่าวถึง ความสำคัญของการคิดแก้ปัญหาว่า การคิดแก้ปัญหา เป็นสิ่งสำคัญต่อวิถีการดำเนินชีวิตในสังคมของมนุษย์ ซึ่งจะต้องใช้การคิดเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นตลอดเวลา ทักษะและกระบวนการการคิดแก้ปัญหาเป็นทักษะที่เกี่ยวข้องและมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตที่วุ่นวาย สับสนได้เป็นอย่างดี ผู้ที่มีทักษะการคิดแก้ปัญหาจึงมิใช่เป็นเพียงการรู้จักคิด และรู้จักการใช้สมองหรือมุ่งมั่นพัฒนาสติปัญญาเพื่อแก้ปัญหาแต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ยังสามารถพัฒนาทัศนคติ วิถีคิด ค่านิยม ความรู้ ความเข้าใจในสภาพการณ์ของสังคมได้ดีอีกด้วย

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2555, หน้า 139) ได้กล่าวถึง ความสำคัญของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาดังนี้

1. ทำให้เป็นผู้ที่ตื่นตัวในการเรียนรู้ปัญหาเพราะปัญหาจะเป็นสิ่งที่สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้
2. มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ รู้จักหาข้อมูลต่างๆ มาเป็นพื้นฐานสำคัญในการวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา
3. สามารถนำวิธีการคิดแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ทำให้สามารถแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่ผ่านเข้ามาในชีวิตได้อย่างถูกต้อง ส่งผลต่อการส่งเสริมสุขภาพจิต
4. เป็นคนที่มีความหนักแน่นมั่นคง ใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกันและมีการช่วยเหลือกัน
5. เป็นคนไม่เชื่อง่าย มีเหตุผลก่อนการตัดสินใจ
6. มีความรับผิดชอบต่อสังคม รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
7. สามารถทำงานร่วมกันอย่างเป็นประชาธิปไตยทำให้เป็นผู้ที่มีความชำนาญ ข้อมูลและวิธีการต่างๆ ได้ดี เพราะในการแก้ปัญหามันจะต้องคิดหาเหตุผลข้อมูลต่างๆ มาสัมพันธ์กัน
8. ทำให้เป็นผู้มีความรู้ ความคิด และทัศนคติที่กว้าง

วิภาพรรณ พินลา (2554, หน้า 26) ได้กล่าวถึง ความสำคัญของการคิดแก้ปัญหา เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยฝึกคิดจากปัญหาง่าย ๆ ไปสู่การคิดแก้ปัญหาที่ซับซ้อนขึ้น ดังนั้น จึงควรมีการจัดบรรยากาศหรือสภาพแวดล้อมเอื้อต่อการแก้ปัญหา และมีการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นสำคัญให้มากที่สุด

จากความสำคัญของการคิดแก้ปัญหา จึงสรุปความสำคัญของการคิดแก้ปัญหาได้ ว่า การคิดแก้ปัญหาเป็นสำคัญต่อการดำเนินชีวิตที่เกิดจากการเรียนรู้ในประสบการณ์ต่างๆ และสามารถนำวิธีการคิดแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ อย่างเป็นขั้นตอน ทำให้สามารถพัฒนาทัศนคติ วิธีคิด ค่านิยม ความรู้ ความเข้าใจในสภาพการณ์ของสังคม โดยควรมีการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นสำคัญให้มากที่สุด

4.4 ขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา

Bloom (1956) ได้เสนอขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เมื่อผู้เรียนได้พบปัญหา ผู้เรียนจะคิดค้นหาสิ่งที่เคยพบเห็นเกี่ยวกับปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 ผู้เรียนจะใช้ผลจากขั้นที่หนึ่งมาสร้างรูปแบบของปัญหาที่เกิดขึ้นมาใหม่

ขั้นตอนที่ 3 จำแนกแยกแยะปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 การเลือกใช้ทฤษฎี หลักการ ความคิด และวิธีการที่เหมาะสมกับปัญหา

ขั้นตอนที่ 5 การใช้ข้อสรุปของวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 6 ผลที่ได้จากการแก้ปัญหา

นอกจากนั้น บลูม ได้อธิบายเพิ่มเติมว่า ความสามารถทางสมองที่นำมาใช้คิดแก้ปัญหาในขั้นที่ 1-4 เป็นส่วนของการนำไปใช้ ขั้นที่ 5 และขั้นที่ 6 เป็นส่วนหนึ่งของความเข้าใจ ส่วนความรู้ ความจำ นับว่าเป็นพื้นฐานสำคัญต่อความคิดแก้ปัญหา ความสามารถในการวิเคราะห์ เป็นความสามารถทางสมองอีกอย่างหนึ่งที่นำมาใช้ในกระบวนการคิดแก้ปัญหา

โพลยา (Polya, 1957, pp.6-22) ได้เสนอขั้นตอนสำหรับการคิดแก้ปัญหาได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจในปัญหา พยายามเข้าใจสัญลักษณ์ต่างๆ ในปัญหาสรุปวิเคราะห์และแปลความหมาย ทำความเข้าใจให้ได้ว่าโจทย์ถามอะไร ข้อมูลที่โจทย์ให้มามีอะไรบ้างเพียงพอหรือไม่

ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนในการคิดแก้ปัญหาโดยแบ่งปัญหาออกเป็นส่วนย่อยๆ เพื่อสะดวกต่อการลำดับขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหา และวางแผนว่าจะใช้วิธีการใดในการคิดแก้ปัญหา เช่น การลองผิดลองถูก การหารูปแบบ การหาความสัมพันธ์ของข้อมูลตลอดจนความคล้ายคลึงของปัญหาเดิมที่เคยทำมา

ขั้นตอนที่ 3 การลงมือทำตามแผน เป็นขั้นที่ดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ถ้าขาดทักษะใดจะต้องเพิ่มเติม เพื่อนำไปใช้ให้เกิดผลดี ขั้นนี้จะรวมถึงการคิดแก้ปัญหาด้วย

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบวิธีการและตอบคำถาม เพื่อให้แน่ใจว่าถูกต้อง

Dewey (1910 อ้างอิงใน วันทนา ทวีคุณธรรม, 2542,) ได้เสนอกระบวนการคิดแก้ปัญหาของมนุษย์ไว้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เหตุการณ์ที่เริ่มแรก คือ การเสนอปัญหา อาจทำได้โดยการใช้สื่อทางภาษาหรืออาจใช้วิธีการอื่น

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดขอบเขตของปัญหา และแยกแยะลักษณะที่สำคัญของปัญหาเพื่อให้ปัญหาชัดเจน

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการตรวจสอบ ตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ซึ่งอาจมีหลายข้อ จนกระทั่งพบวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง หรือพบวิธีการที่ดีที่สุด

เวียร์ (Weir, 1974, pp. 16-18) ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นระบุปัญหา เป็นความสามารถในการวิเคราะห์ว่าปัญหาคืออะไร ตั้งปัญหาหรือค้นหาปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์ สามารถระบุขอบเขตของปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา เป็นความสามารถในการพิจารณาวิเคราะห์แยกแยะสาเหตุของปัญหาหรือสมมติฐานของปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นเสนอวิธีการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการคิดค้น และเสนอวิธีการแก้ปัญหาจากสาเหตุของปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ เป็นความสามารถในการอภิปรายผลที่เกิดขึ้นหลังจากการแก้ปัญหาจากสาเหตุของปัญหา

นอกจากนี้เวียร์ ได้ให้หลักการแก้ปัญหา (Perception for Solution) 6 ประการซึ่งจะสามารถช่วยในการแก้ปัญหาได้ดังนี้

หลักการข้อที่ 1 เริ่มต้นการวิเคราะห์ว่าปัญหาคืออะไร ทบทวนสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหลายๆ ครั้งจนกระทั่งได้รูปแบบที่ครอบคลุมเรื่องทั้งหมด ต่อไปคือการแยกแยะปัญหาที่

แท้จริงจากสิ่งที่เห็นได้ง่าย จากนั้นให้โยงปัญหาที่ใกล้เคียงเข้ากับปัญหาที่ใกล้เคียง เข้ากับปัญหาทั้งหมด ซึ่งบางครั้งอาจจะเป็นส่วนหนึ่งเท่านั้นที่แฝงอยู่ในปัญหา หลักการข้อนี้คือ การหาความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ย่อยๆ ต่างๆ และความเหมาะสมในกลุ่มของเหตุการณ์นั้นๆ

หลักการข้อที่ 2 การตัดสินใจในการนิยามปัญหาเป็นการช่วยคลายข้อสงสัยที่ติดอยู่ในใจเป็นการให้ความหมายต่อปัญหานั้นๆ ซึ่งไม่ควรใช้เวลามากจนละเลยการแก้ปัญหาที่แท้จริง

หลักการข้อที่ 3 การเรียบเรียงเหตุการณ์ต่างๆ ของปัญหา

หลักการข้อที่ 4 เมื่อหาทางแก้ในวิธีการเดิมไม่ได้ ให้หาวิธีใหม่ โดยไตร่ตรองแนวทางที่เป็นไปได้และกำหนดตัวเลือกจากแนวทางสำคัญของปัญหา

หลักการข้อที่ 5 ใหหยุดพักเมื่อติดขัดหรือพบอุปสรรค

หลักการข้อที่ 6 ปรึกษาปัญหากับผู้อื่น อาจจะเป็นการอภิปราย ซึ่งทำให้เกิดแนวคิดใหม่ๆ ที่อาจมองข้ามไปจากขั้นตอน

จากการศึกษาขั้นตอนการแก้ปัญหาของเวียร์ จะเห็นว่าได้พัฒนาขั้นตอนการแก้ปัญหามาจากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551, หน้า 145) ได้เสนอวิธีการฝึกทักษะในการฝึกคิดแก้ปัญหา ซึ่งมี 6 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตระหนักรู้แก้ปัญหา (sensing Problem and Challenges)

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นค้นหาสาเหตุของปัญหา หรือขั้นรวบรวมข้อมูล (Data Finding)

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นกำหนดปัญหา (Problem Finding)

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นหาแนวทางในการแก้ปัญหา (Idea Finding)

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นค้นหาสรุปและเลือกวิธีการแก้ปัญหา (Solution Finding)

ขั้นตอนที่ 6 ขั้นยอมรับข้อสรุปและการดำเนินการแก้ปัญหา (Acceptance Finding)

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2553, หน้า 97) สรุปกระบวนการของการแก้ปัญหาได้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเสนอปัญหา อาจทำได้ด้วยการสื่อภาษา หรืออาจใช้วิธีการต่างๆ

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดขอบเขตและทำความเข้าใจกับปัญหา เพื่อให้ปัญหาชัดเจนขึ้นแยกแยะปัญหาออกเป็นส่วนย่อยๆ เพื่อสะดวกต่อการลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 การเสนอวิธีการแก้ปัญหา ด้วยการตั้งสมมติฐานที่คาดว่าอาจจะใช้การแก้ปัญหานั้นได้ วิธีการแก้ปัญหาในขั้นนี้อาจเสนอได้หลายวิธี โดยต้องเลือกใช้ทฤษฎีหลักการความคิด และวิธีการที่เหมาะสมกับปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 การลงมือแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ดำเนินการแก้ปัญหาตามวิธีการที่เลือกไว้

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินและตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา ตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ซึ่งอาจมีหลายข้อจนกระทั่งสามารถพบวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องและดีที่สุด

ขั้นตอนที่ 6 การเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด โดยการนำเสนอด้วยวิธีการต่างๆ ที่น่าสนใจและเข้าใจง่าย

จากขั้นตอนการแก้ปัญหาที่กล่าวมา จะเห็นว่าขั้นตอนในการแก้ปัญหามีหลายอย่าง ซึ่งสามารถนำไปเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาได้ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหามีความจำเป็นและสำคัญสำหรับทุกคนเพราะจะต้องนำไปใช้ในชีวิตประจำวันที่เป็นประสบการณ์จริง ตามความเหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำขั้นตอนในการแก้ปัญหาของ เวียร์ (Weir, 1974) ได้สรุปไว้ นำมาสร้างเครื่องมือวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนดังนี้ คือ

ขั้นตอนที่ 1 การนำเสนอปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 การเสนอวิธีแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบผลลัพธ์

4.5 วิธีการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2552, หน้า 112) ได้เสนอแนวทางส่งเสริมให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. ฝึกให้นักเรียนได้ทำงานหรือทำกิจกรรมอยู่เสมอ การทำงานหรือกิจกรรมจะช่วยสร้างประสบการณ์เพิ่มขึ้น และจะมีหนทางในการคิดแก้ปัญหามากขึ้น
2. ฝึกให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง เมื่อครูได้ให้ความรู้แก่นักเรียนแล้วควรได้ทดลองปฏิบัติจริง หรือถ้าเรื่องนั้นไม่สามารถปฏิบัติได้ก็อาจให้แก้ปัญหาโดยการทดสอบความรู้ นั้น ด้วยการค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เป็นการฝึกให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา
3. ฝึกให้นักเรียนเป็นผู้มีเหตุผล ให้มีความเชื่อมั่น

4. ฝึกให้นักเรียนรู้จักวิจารณ์ กำหนดวิธีการคิดแก้ปัญหาด้วยการวิเคราะห์ วิจารณ์ปัญหา โดยกำหนดวิธีการวิเคราะห์หรือวิจารณ์ออกเป็นขั้นๆ ได้แก่ การกำหนดปัญหา รวบรวม ข้อเท็จจริงตั้งสมมติฐาน ทดสอบสมมติฐาน ประเมินผล

5. ฝึกให้นักเรียนรู้จักวิเคราะห์-สังเคราะห์ และฝึกให้รู้จักออกความคิดเห็น การฝึกให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอยู่เสมอ จะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกการใช้ความคิดเห็นในสิ่งที่ ไม่ถูกต้องก็ได้

6. จัดสิ่งเร้าหรือมีการกระตุ้นที่ดี จัดสถานการณ์ใหม่หรือเสนอปัญหาหรือ ประเด็นที่ท้าทายน่าสนใจและมีวิธีการแก้ปัญหาได้หลายวิธีมาให้นักเรียนได้ฝึกฝนการแก้ปัญหา และปัญหาที่หยิบยกมาให้นักเรียนฝึกนั้น นักเรียนต้องยังไม่เคยประสบมาก่อน และอยู่ในวิสัยที่ นักเรียนจะสามารถแก้ปัญหาได้ การฝึกแก้ปัญหานั้น

7. จัดบรรยากาศการเรียนรู้ หรือจัดสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นสภาพภายนอกของ นักเรียนเป็นไปในทางเปลี่ยนแปลงได้ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้สึกว่าเขาสามารถคิดค้นเปลี่ยนแปลง อะไรได้บ้าง มีอิสระในการคิด กล้าคิด กล้าแสดงออก

กรมวิชาการ (กรมวิชาการ, 2537 อ้างอิงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2555, หน้า 74-75) ได้ เสนอแนะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูโดยการจัดสถานการณ์ภายนอกต่างๆ เพื่อกระตุ้น ให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการแก้ปัญหา ดังต่อไปนี้

1. การจัดสถานการณ์ที่เป็นสถานที่ใหม่ และมีวิธีการแก้ปัญหาได้หลายๆ วิธี มาให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการแก้ปัญหาให้มากๆ

2. ปัญหาที่ผู้สอนได้หยิบยกมาให้ผู้เรียนฝึกฝนนั้น ควรเป็นปัญหาที่ไม่พ้นวิสัย ของผู้เรียนหรือต้องอยู่ภายในกรอบของทักษะความรู้ของผู้เรียน

3. การฝึกแก้ปัญหานั้น ผู้สอนควรจะได้แนะนำให้ผู้เรียนได้ตีปัญหาให้แตกก่อน ว่าเป็นปัญหาเกี่ยวกับอะไร และถ้าเป็นปัญหาใหญ่ ควรแตกออกเป็นปัญหาย่อยๆ และคิด แก้ปัญหาย่อยแต่ละปัญหา ซึ่งถ้าสามารถแก้ปัญหาย่อยได้หมดทุกข้อแสดงว่าสามารถแก้ปัญหา ใหญ่ได้

4. จัดบรรยากาศของการเรียนการสอน หรือจัดสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นสภาพ ภายนอกของผู้เรียนให้เป็นไปในลักษณะที่เปลี่ยนแปลงได้ไม่ตายตัว ผู้เรียนก็จะแสดงความรู้สึกว่า เขาสามารถคิดค้นเปลี่ยนแปลงอะไรได้บ้างในบทบาทต่างๆ ของตัวเอง เช่น การจัดห้องเรียนให้มี สภาพการเปลี่ยนแปลงได้บ้าง การสร้างบรรยากาศที่เป็นกันเองระหว่างผู้สอนและผู้เรียน หรือให้ ผู้เรียนมีอิสระในการคิดแก้ปัญหาด้วยตัวเอง

5. ให้โอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดอยู่เสมอในสถานการณ์ต่างๆ

6. การฝึกฝนแก้ปัญหา หรือการแก้ปัญหาใดๆ ก็ตาม ผู้สอนไม่ควรจะบอกวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงๆ เพราะถ้าบอกไปแล้ว ผู้เรียนจะไม่ได้ใช้ยุทธศาสตร์ในการคิดของตนเอง

จากข้อความข้างต้น จึงกล่าวได้ว่า ในการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนรู้จักคิดแก้ปัญหา นั้นจะทำให้ให้นักเรียนได้ฝึกการใช้ความคิดของตนเอง ด้วยวิธีการที่หลากหลาย จัดบรรยากาศการเรียน การสอน และสถานการณ์ให้เอื้อต่อการคิดแก้ปัญหา โดยเฉพาะการได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริงก็ควรให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาด้วยตัวเอง

4.6 การวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

4.6.1 แนวคิดเกี่ยวกับการวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

นักการศึกษาหลายท่านที่ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาไว้ต่างกันดังนี้

ส.วาสนา ประवालพฤกษ์ (2538, หน้า 48) ได้กล่าวไว้ว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการทางความคิดที่สำคัญมากกระบวนการหนึ่ง ซึ่งหลักสูตรระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาในปัจจุบันจะเน้นให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฝนแก้ปัญหาอยู่เสมอ อย่างไรก็ตาม ในการจัดการเรียนการสอน อาจจะยังไม่ได้นั้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดเพื่อแก้ปัญหามากนัก มีวิธีการอย่างหนึ่งกระตุ้นให้นักเรียนได้ตื่นตัว คือ การใช้แบบทดสอบไปกระตุ้นโดยใช้แบบทดสอบที่ให้นักเรียนคิดหาคำตอบเองเป็นข้อสอบที่ทำทลายความคิด แต่ค่อนข้างยาก โดยข้อสอบจะประกอบไปด้วย ข้อคำถามที่ให้ผู้สอบพิจารณา คำตอบเอง โดยจะต้องประยุกต์ความรู้จากแหล่งต่างๆ มาวางแผนเพื่อแก้ปัญหา ลักษณะของปัญหาจะเป็นปัญหาที่เลียนแบบปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน กล่าวคือ จะต้องมีความสมจริงและเป็นไปได้ เพื่อให้การฝึกฝนนั้นมีสภาพคล้ายชีวิตจริงอันเป็นแนวทางการวัดที่เรียกว่าการวัดจากสภาพจริง (Authentic Performance Measurement) การสร้างข้อคำถามอาจทำได้โดยเสนอสถานการณ์ที่ประกอบด้วยข้อมูล และข้อจำกัดต่างๆ ให้นักเรียนพิจารณาแก้ปัญหาโดยพิจารณาตามความสมบูรณ์ของคำตอบในประเด็นนั้นๆ ในแบบทดสอบวัดการคิดแก้ปัญหานั้น จะเน้นความสามารถของนักเรียนในหัวข้อต่อไปนี้

1. ความเข้าใจในปัญหา
2. กระบวนการ และกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา
3. การสื่อสารอย่างมีเหตุผลในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการแก้ปัญหา

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2552, หน้า 112) ยังได้กล่าวถึง การจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนรู้จักคิดแก้ปัญหา แล้วควรมีการวัดประเมินผลความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนว่าจะบรรลุตามวัตถุประสงค์ ซึ่งการวัดและประเมินผลนั้นสามารถทำได้หลายลักษณะ เช่น การทำงานเป็นกลุ่มในลักษณะการประเมินตามสภาพจริง การทำแบบทดสอบความรู้ แบบวัดความรู้ ซึ่งได้รับความนิยมได้แก่ แบบวัดประเมินตามสภาพจริง การทำแบบทดสอบความรู้หรือแบบวัดความรู้ ซึ่งได้รับความนิยมได้แก่ แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาแบบเลือกตอบ โดยมีสถานการณ์ บทความ ข้อความ บทเพลง คำกลอน ฯลฯ

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2541, หน้า 133-136) ได้กล่าวว่า การวัดความสามารถด้านเหตุผลหรือความสามารถด้านวิเคราะห์ มีจุดประสงค์จะเป็นข้อสอบให้ผู้ตอบคิดหาความสัมพันธ์เกี่ยวข้องของตัวแปร จากสถานการณ์ที่สมมติขึ้นมา แม้กระทั่งชื่อ สถานที่ เหตุการณ์ ก็สมมติขึ้นมาทั้งนั้น การสร้างสถานการณ์จึงต้องเขียนให้มีความสัมพันธ์กันซับซ้อนมากขึ้นตามแนวการออกของ GRE (Graduate Record Examinations) จะเป็น 2 ลักษณะ คือเขียนสถานการณ์ไม่ยาวและซับซ้อนนัก แล้วให้ผู้ตอบหาข้อสรุป ตั้งสมมติฐาน และอีกแบบหนึ่ง คือสร้างสถานการณ์ให้ซับซ้อน มีตัวแปรเกี่ยวข้องกันมากๆ คำถามจะให้สรุปจากสถานการณ์

จากข้อความข้างต้นจะเห็นได้ว่าการวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา นั้นจะเน้นให้นักเรียนรู้จักปัญหา สามารถนำปัญหามาวิเคราะห์หาสาเหตุและดำเนินการแก้ปัญหาต่อไปได้

4.6.2 หลักการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา โดยใช้สถานการณ์

สมบุญร์ ชิตพงศ์ (2535, หน้า 38-39) ได้กล่าวถึง หลักการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา โดยใช้สถานการณ์ ว่า แบบทดสอบสถานการณ์ เป็นการจำลองสร้างสถานการณ์เรื่องราวต่างๆ ขึ้น แล้วให้บุคคลแสดงความรู้สึกว่าตนเองจะกระทำอย่างไรต่อเหตุการณ์ที่กำหนดขึ้น โดยให้ตอบว่าตัวเขาเองจะทำอย่างไรในสถานการณ์นั้นๆ หลักการสร้างแบบทดสอบสถานการณ์ มีแนวปฏิบัติ ดังนี้

4.6.2.1 กำหนดเนื้อหาและพฤติกรรม คุณลักษณะที่ต้องการจะวัดให้ชัดเจน

4.6.2.2 เลือกข้อความหรือสถานการณ์ที่มีความยากพอเหมาะแก่ระดับชั้นของผู้เรียน สถานการณ์ที่ใช้ถามจะต้องไม่ลำเอียงต่อเด็กกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งโดยเฉพาะ

4.6.2.3 พยายามเขียนคำตอบเพื่อถามตามสถานการณ์นั้น ตามพฤติกรรมหรือคุณลักษณะที่ต้องการจะวัด ซึ่งการเขียนสถานการณ์และเขียนข้อคำถามมีข้อควรคำนึง ดังนี้

1. สถานการณ์ที่สร้างขึ้น ควรจะเป็นสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้จริงๆ กับบุคคลหรือกลุ่มตัวอย่างนั้น
2. ความเข้มหรือความรุนแรงของสถานการณ์ควรอยู่ในระดับกลางๆ ไม่สร้างความเครียดให้เกิดขึ้นแก่ผู้อ่าน หรือผู้ตอบมากเกินไป
3. ข้อมูลหรือสาระสำคัญที่กำหนดให้จะต้องเพียงพอ การตัดสินใจในทิศทางหรือจุดประสงค์ในการวัดการตัดสินใจปัญหาที่ยืดยาว ทำให้เสียเวลาในการอ่าน และบางสถานการณ์ให้ข้อมูลไม่เพียงพอที่จะตอบคำถามได้

4.6.3 การเขียนคำถาม

4.6.3.1 ไม่ควรถามตรงๆ แต่ควรถามให้เกี่ยวพันอ้างอิงเรื่องราวหรือสถานการณ์ที่กำหนดไว้และไม่ควรถามนอกเรื่องที่ไม่ได้ใช้ข้อความในสถานการณ์นั้นมาช่วยตอบ หรือไม่ควรถามในกรณีที่กำลังไม่มีสถานการณ์นั้นแล้วก็สามารถตอบคำถามนั้นได้

4.6.3.2 ในการเลือกสถานการณ์เพื่อนำมาตั้งคำถาม ควรเลือกเฉพาะเนื้อหาหรือความรู้ที่เป็นตัวแทนที่มีความสำคัญต่อวิชานั้นมาถาม ไม่ควรนำเรื่องปลีกย่อยหรือรายละเอียดปลีกย่อยของรายวิชามาตั้งเป็นสถานการณ์และไม่ควรถามด้วยการหลอกล่อให้ผู้ตอบตกหลุมด้วยเรื่องไร้สาระ

4.6.3.3 คำถามที่อาจใช้มี 2 ลักษณะ คือ

1. คำถามที่ถามให้นักเรียนประเมินสถานการณ์ การประเมิน หมายถึง การพิจารณาตัดสินใจว่า ควร-ไม่ควร ดี-ไม่ดี เหมาะสม-ไม่เหมาะสม ใช้ได้-ใช้ไม่ได้ ถูกต้อง - ไม่ถูกต้อง และรวมถึงกรณีที่ไม่อาจตัดสินใจได้

2. คำถามที่ให้นักเรียนระบุแนวทางที่ตนเองจะปฏิบัติ ถ้าหากตนเองเป็นผู้หนึ่งที่เกี่ยวพัน เกี่ยวข้อง กับสถานการณ์นั้นตนจะปฏิบัติอย่างไร

4.6.4 ลักษณะของแบบทดสอบสถานการณ์

4.6.4.1 เป็นแบบสถานการณ์มาให้ แล้วถามความคิดเห็นของผู้ตอบเกี่ยวกับการกระทำของตัวละครในสถานการณ์ว่าเห็นด้วยหรือไม่ ถ้าหากเป็นผู้ตอบ จะทำเหมือนตัวละครในสถานการณ์นั้นหรือไม่

4.6.4.2 กำหนดสถานการณ์พร้อมกับกำหนดทางเลือกมาให้ 3-4 แนวทาง แล้วให้ผู้เลือกตอบ

4.6.4.3 ถามแนวทางประพฤติหรือปฏิบัติกิจกรรม เรื่องราวต่างๆ ตามที่กำหนดให้เป็นการถามพฤติกรรมตรงๆ ว่าผู้ตอบเคยปฏิบัติมากน้อยเพียงใด ในเหตุการณ์หรือ

สถานการณ์ที่กำหนดให้ สถานการณ์ที่กำหนดขึ้น ควรเกิดขึ้นในชีวิตจริงและเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน

4.6.5 ข้อดีของแบบทดสอบสถานการณ์

4.6.5.1 แบบทดสอบสถานการณ์เป็นแบบทดสอบที่แสดงถึงฝีมือหรือความสามารถของผู้เขียนข้อสอบว่าสามารถนำความรู้ที่เรียนมาผนวกกับเงื่อนไขในสถานการณ์ที่กำหนดได้ดีเพียงใด

4.6.5.2 สามารถวัดความรู้ขั้นสูงทั้งด้านสมรรถภาพทางสมอง และด้านจิตพิสัย

4.6.5.3 เราใจผู้ตอบให้ติดตามเพราะได้อ่านเรื่องราวและได้คิดมากกว่าข้อสอบประเภทอื่นๆ

4.6.5.4 สร้างความยุติธรรมให้แก่ผู้เข้าสอบทุกคน เพราะได้อ่านสถานการณ์เดียวกันทั้งหมด ไม่มีใครได้เปรียบหรือเสียเปรียบเพราะใช้ตำราต่างกัน หรือการสอนที่ต่างกันเป็นต้น

4.6.6 ข้อจำกัดของแบบทดสอบสถานการณ์

4.6.6.1 การเขียนคำชี้แจงของแบบทดสอบสถานการณ์ ต้องพึงระวังเป็นพิเศษ ต้องชี้แจงให้ผู้เข้าสอบใช้สถานการณ์ที่กำหนดให้เป็นหลัก ถึงจะผิดแปลกจากความเป็นจริงก็ต้องตอบตามนั้น

4.6.6.2 สร้างค่อนข้างยาก ผู้เขียนข้อสอบจะต้องเลือกสถานการณ์ที่เป็นปัจจุบันและไม่เข้มมากเกินไป และจะต้องล้วงลึกเฉพาะสถานการณ์ที่กำหนดให้เท่านั้น

4.6.6.3 การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนค่อนข้างทำได้ยากในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาในรูปแบบสถานการณ์ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกโดยให้คะแนนเป็น 0, 1

5. เจตคติทางวิทยาศาสตร์

หัวใจของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ นอกจากทำให้นักเรียนเข้าใจและสรุปองค์ความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง ได้พัฒนาการคิดระดับสูง สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กับชีวิตจริงได้แล้ว ยังต้องทำให้นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ตามสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี โดยมีองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

5.1 ความหมายและความสำคัญของเจตคติทางวิทยาศาสตร์

เจตคติทางวิทยาศาสตร์ คือ คุณลักษณะนิสัยที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ในการแสวงหาความรู้ ความรู้สึกนึกคิด การกระทำในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์

จะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ หรือวิธีแก้ปัญหาอื่นๆ เพื่อศึกษาหาความรู้ให้ได้ผลดี กรมวิชาการ (2545)

เจตคติที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ คือ จิตสำนึกของบุคคลที่ก่อให้เกิดลักษณะนิสัย โดยประเมิน 2 ส่วน คือ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนควรมีการพัฒนาเป็นขั้นตอนดังนี้

1. การรับรู้ สนใจสนใจและรับรู้ข้อมูลสนเทศหรือสิ่งเร้าด้วยความตั้งใจ
2. ตอบสนอง ตอบสนองต่อสิ่งเร้าอย่างกระตือรือร้น
3. เห็นคุณค่าแสดงความรู้สึกชื่นชอบ และมีความเชื่อเกี่ยวกับคุณค่าของเรื่องที่

เรียนรู้

4. จัดระบบ จัดระบบเปรียบเทียบ และบูรณาการเจตคติกับคุณค่า เพื่อนำไปปฏิบัติได้
5. สร้างคุณลักษณะ เลือกปฏิบัติหรือไม่ปฏิบัติในสิ่งต่างๆ อย่างเหมาะสม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2549) ให้ความหมายของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ คือ ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อการกระทำ และการตัดสินใจที่จะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏให้เห็นเป็นพฤติกรรม ซึ่งนักวิทยาศาสตร์จะใช้เพื่อศึกษาหาความรู้ให้ได้ผลดี และทำให้นักวิทยาศาสตร์มีความรู้ ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น ได้แก่ ความสนใจ ใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ ความอดทนมุ่งมั่น ความมีใจกว้าง ความคิดสร้างสรรค์ มีความสงสัย และความกระตือรือร้นจะหาคำตอบ

สุรพร ก้อนเงิน (2553, หน้า 92) เจตคติทางวิทยาศาสตร์ คือ พฤติกรรมหรือแนวคิดของบุคคลที่แสดงออกทางด้านจิตใจที่มีอุปนิสัยของนักวิทยาศาสตร์อันได้แก่ เป็นคนมีเหตุผล อยากรู้ อยากเห็น มีความเพียรพยายาม มีความละเอียดรอบคอบ มีความซื่อสัตย์ มีความกระตือรือร้น เพื่อนำไปสู่การทำงานที่มีประสิทธิภาพ และนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน

ชยากร สาลีผลิน (2550, หน้า 57) เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การแสดงออกทางด้านจิตใจที่เอื้อต่อการสืบเสาะหาความรู้อันได้แก่ การเป็นคนมีเหตุผล มีความอยากรู้ อยากเห็น มีความซื่อสัตย์ มีความเพียรพยายาม มีความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ มีใจกว้างและยอมรับความคิดเห็นใหม่ๆ เพื่อนำไปสู่การทำงานที่มีประสิทธิภาพและนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน

จากความหมายข้างต้นจึงสรุปได้ว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์หมายถึง คุณลักษณะนิสัยของแต่ละบุคคลที่แสดงออกทางด้านความรู้สึก ความใฝ่รู้ ความพากเพียร ความมุ่งมั่น ใจกว้าง และการตัดสินใจที่จะแสวงหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อหาคำตอบ

5.2 คุณลักษณะของบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์

นักวิทยาศาสตร์หลายท่านได้กล่าวถึงคุณลักษณะสำคัญและพฤติกรรมที่บ่งบอกถึงบุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544)

1. มีเหตุผลเชื่อใน ความสำคัญของเหตุผล แสวงหาคำตอบของเหตุการณ์ต่างๆ และหาความสัมพันธ์ของสาเหตุกับผลที่เกิดขึ้น
2. มีความอยากรู้อยากเห็น มีความพยายามที่จะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์ใหม่ๆ ซึ่งไม่สามารถอธิบายได้ด้วยความรู้ที่มีอยู่เดิม ตระหนักถึงความสำคัญของการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม
3. มีใจกว้าง ยอมรับการวิพากษ์วิจารณ์และยินดีให้การพิสูจน์ตามเหตุผลและข้อเท็จจริง เต็มใจที่จะรับรู้ความคิดใหม่ๆ ตระหนักและยอมรับข้อจำกัดของความรู้ที่ค้นพบในปัจจุบัน
4. มีความซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง สังเกตและบันทึกผลต่างๆ โดยปราศจากความลำเอียงหรืออคติ ให้มามีอิทธิพลเหนือการตัดสินใจอื่นใดๆ มีความมั่นคงต่อผลที่ได้จากการพิสูจน์
5. มีความเพียรพยายามทำกิจการงานที่ได้รับมอบหมายอย่างสมบูรณ์ ไม่ทอดทิ้งเมื่อการทดลองมีอุปสรรคหรือล้มเหลว มีความตั้งใจแน่วแน่ต่อการแสวงหาความรู้
6. มีความระมัดระวังรอบคอบ ใช้วิจารณญาณก่อนที่จะตัดสินใจใดๆ ไม่ยอมรับสิ่งหนึ่งสิ่งใดว่าเป็นความจริงทันทีถ้ายังไม่มีการพิสูจน์ที่เชื่อถือหรือไม่

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531, หน้า 259-264) ได้กล่าวถึงลักษณะเจตคติทางวิทยาศาสตร์จำแนกได้ 9 ข้อ ดังนี้

1. มีความอยากรู้อยากเห็น
2. ชอบสงสัยและชอบซักถาม
3. มีเหตุผล
4. มีใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น
5. มีความซื่อสัตย์ ยึดความถูกต้องตามความเป็นจริง
6. มีความพยายามและอดทนในการหาคำตอบ
7. มีการพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจลงข้อสรุป
8. ไม่โอ้อวด

9. ไม่เชื่อสิ่งที่เห็นธรรมชาติ

ทิพย์ธารา วงษ์สด. (2553, หน้า 66-67) ได้กล่าวถึงลักษณะเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จำแนกได้ 6 ข้อ ดังนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น เป็นการสนใจใฝ่รู้ในสิ่งใหม่เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติอยู่เสมอแล้วศึกษาค้นคว้าเพื่อหาคำตอบของปัญหาอย่างมีเหตุผล
2. ความมีเหตุผล เป็นการแสดงความคิดเห็น การตรวจสอบความถูกต้องและการยอมรับในคำอธิบายอย่างมีเหตุผล โดยการแสวงหาข้อมูลจากการสังเกตหรือการทดลองที่เชื่อถือได้มาสนับสนุนอย่างเพียงพอ ก่อนที่จะให้การยอมรับหรือให้คำอธิบายใดๆ
3. ความอดทนและความพยายาม เป็นการอดทนต่อการโจมตีคัดค้านและความ ผิดพลาดต่างๆ ที่รอคอยคำตอบของปัญหาที่ถูกต้อง โดยมีจิตใจที่มุ่งจะแสวงหาความรู้ไม่ท้อถอย ต่ออุปสรรค เมื่อมีความล้มเหลวก็พร้อมที่จะปรับเปลี่ยนวิธีการศึกษาใหม่
4. ความซื่อสัตย์ เป็นการนำเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง โดยการบันทึกผลการสังเกต หรือการทดลองด้วยความละเอียดถูกต้องตรงตามความเป็นจริง ซึ่งผู้อื่นสามารถตรวจสอบในความถูกต้องได้เมื่อมีข้อสงสัย
5. ความใจกว้าง เป็นการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น คำวิพากษ์วิจารณ์ หรือ ข้อโต้แย้งที่มีเหตุผลโดยมีข้อมูลที่เชื่อถือได้มากกว่าของตน แล้วเต็มใจที่จะค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม หรือเปลี่ยนแปลงโดยไม่ยึดมั่นในแนวความคิดของตน
6. ความละเอียดรอบคอบ เป็นการวางแผนการทำงานและทำงานอย่างมีระบบ ทำงาน ระเบียบเรียบร้อยละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ

จากการศึกษาเอกสารดังกล่าวสรุปได้ว่า คุณลักษณะของผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จะแสดงพฤติกรรม 6 ด้าน ดังนี้คือ ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ ความอดทนมุ่งมั่น ความมีใจกว้าง ความคิดสร้างสรรค์ และความสงสัยและกระตือรือร้น ซึ่งสามารถสังเกตและประเมินจากพฤติกรรมของนักเรียนได้ดังนี้

1. ความสนใจใฝ่รู้ หมายถึง การแสดงออกถึงการซักถามและค้นคว้าหาความรู้สิ่งใหม่ๆ อยู่เสมอ
2. ความซื่อสัตย์ หมายถึง การแสดงออกถึงการบันทึกข้อมูล การรายงานข้อมูลตามความเป็นจริงไม่แก้ไขหรือเปลี่ยนข้อมูล
3. ความอดทนมุ่งมั่น หมายถึง การแสดงออกในการทำงาน ดำเนินการแก้ปัญหาจนกว่าจะได้คำตอบ และมีความอดทนแม้การดำเนินการแก้ไขยุ่งยากและใช้เวลา

4. ความมีใจกว้าง หมายถึง การแสดงออกถึงการยอมรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น ยอมรับการเปลี่ยนแปลง รับฟังความคิดเห็นที่ตนเองยังไม่เข้าใจ

5. ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง การแสดงออกในความคิดริเริ่มและคล่องแคล่ว ในการคิดมาใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ

6. ความสงสัยและกระตือรือร้น หมายถึง การแสดงออกถึงความตั้งใจและพอใจในการสืบเสาะหาความรู้ในสถานการณ์ใหม่ๆ เพื่อให้ได้ความรู้เพิ่มเติม

5.3 การวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

บุญส่ง นิลแก้ว (2541, หน้า 135) กล่าวว่า ในการวัดเจตคตินั้นนิยมวัดออกมาในลักษณะ ของทิศทาง และปริมาณหรือขนาดเกี่ยวกับทิศทางจะมีอยู่ 2 ทิศทาง คือ ทางบวกและทางลบ ทางบวกหมายถึงการแสดงเจตคติไปในทางที่ดี ส่วนทางลบ หมายถึงการแสดงเจตคติไปในทางที่ไม่ดี ส่วนปริมาณหรือขนาดเป็นความเข้มหรือความรุนแรงของเจตคติในทิศทางหนึ่ง คือ อาจารย์รุนแรงไปในทางบวกหรือทางลบก็ได้ ซึ่งลักษณะของความเข้มหรือความรุนแรงของเจตคตินี้เป็นระดับที่ต่อเนื่องกัน คือ 3 - 2 - 0 - 1 - 2 - 3 ความเข้มที่เป็น 0 หมายถึงไม่มีความรุนแรงของเจตคติ เป็นการแสดงออกที่ระดับกึ่งกลางระหว่างเจตคติทางบวกและทางลบ

ทิพย์ธารา วงษ์สด (2553, หน้า 68) เจตคติสามารถวัดได้ด้วยวิธีต่างๆ คือ การสังเกต วิธีการสัมภาษณ์และวิธีการใช้แบบสอบถาม ปัจจุบันนิยมวัดด้วยวิธีการใช้ แบบสอบถามมากที่สุดในการให้บุคคลรายงานตนเองด้วยการใช้แบบวัดหรือมาตรวัด

ภพ เลหาไพบุลย์ (2540, หน้า 313 - 317) กล่าวว่า จากการประมวลวิธีวัดเจตคติสามารถสรุปได้ว่า เจตคติสามารถวัดได้ด้วยวิธีต่างๆ คือ การสังเกต (Observation) วิธีการสัมภาษณ์ (Interview) และวิธีการใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) ปัจจุบันนิยมวัดด้วยวิธีการใช้แบบสอบถาม มากที่สุดในรูปการให้บุคคลรายงานตนเอง (Self Report) ด้วยการให้แบบวัดหรือมาตรวัด (Scales)

จากการศึกษาการวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่า การวัดเจตคติสามารถวัดได้ด้วยวิธีต่างๆ เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การสอบถาม

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยในประเทศ

รุ่งทิศา กองสอนและพงษ์ศักดิ์ แป้นแก้ว (2555) ได้พัฒนาการจัดการจัดการเรียนรู้อิงวิชาเคมี ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ผลการศึกษาพบว่ารูปแบบแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อิงวิชาเคมี ตาม

แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่พัฒนาขึ้น เป็นแผนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ สืบค้นแก้ปัญหา สะท้อนคิด สร้างสรรค์ แลกเปลี่ยน ประสบการณ์ และนำไปปฏิบัติจริง มีประสิทธิภาพเท่ากับร้อยละ 80.84/84.91 สำหรับผลการประเมินทักษะการ คิดแก้ปัญหาของนักเรียน จากการวิเคราะห์โจทย์สถานการณ์ก่อนเรียนและหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยก่อนเรียน 3.00 อยู่ระดับมาก หลังเรียน 3.97 อยู่ระดับมากที่สุด โดยนักเรียนมีทักษะการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนการประเมินระหว่างดำเนินการศึกษาตามแผนการจัด กิจกรรมการ เรียนรู้ นักเรียนมีผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} =3.83, S.D. = 0.14)

ปรัชญา จันตาและคณะ (2556) ได้ผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และแนวทางในการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติตาม แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ควรเป็นกิจกรรมที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติทั้งรายบุคคลและกลุ่ม รูปแบบกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ควรมีความหลากหลายและสัมพันธ์กับเหตุการณ์ทางสิ่งแวดล้อมที่เป็นปัจจุบัน และครูมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

อัญชลี กาฝาก (2556) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เรื่อง สารในชีวิตประจำวันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีจุดมุ่งหมาย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ ร้อยละ 80
3. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้
4. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนรวมไทยพัฒนา 1 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียน 27 คน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เรื่องสารในชีวิตประจำวัน, แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สารในชีวิตประจำวันและแบบวัดเจตคติต่อ

วิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบทีและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ผลการวิจัยพบว่า

- 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05
- 3) นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้โดยมีความสัมพันธ์กันทางบวก ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.89
- 4) นักเรียนมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Pedretti E. (1996) ได้ศึกษาการเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม (STS) ผ่านโครงการวิจัยการดำเนินงานร่วมสร้างแบบจำลองปัญหาขึ้นสำหรับการศึกษาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม พบว่าประสบการณ์ของครูวิทยาศาสตร์จำนวน 6 คนและผู้อำนวยความสะดวก ที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มวิจัย การดำเนินการด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม (STS) การวิจัยสองแนวทางได้แจ้งถึงพัฒนาการของโครงการวิจัยการดำเนินการนี้ โดยมีสาระสำคัญดังนี้

ประการที่ 1 เกิดจากความสนใจด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการศึกษาในสังคม

ประการที่ 2 เกิดขึ้นจากรรณคดีเกี่ยวกับการวิจัยการดำเนินการเป็นวิธีที่เป็นไปได้ในการบรรลุเป้าหมายบางข้อที่เกิดขึ้นจากผู้สนับสนุนของวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม ดังนั้นวัตถุประสงค์ของบทความนี้มีสองแบบ ก่อนบทความนี้จะสำรวจการกำเนิดของแบบจำลองปัญหาเพื่อการศึกษาและการพัฒนาหลักสูตรของวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม ที่สร้างขึ้นโดยครูและผู้อำนวยการกลุ่มวิจัยปฏิบัติการและสรุปการประยุกต์ใช้แบบจำลองนี้ในบริบทของห้องเรียนโดยย่อ ประการที่สองการวิจัยเชิงปฏิบัติการได้รับการตรวจสอบว่าเป็นเครื่องมือที่มีศักยภาพในการพัฒนาวิชาชีพในบริบทของการศึกษาวิทยาศาสตร์

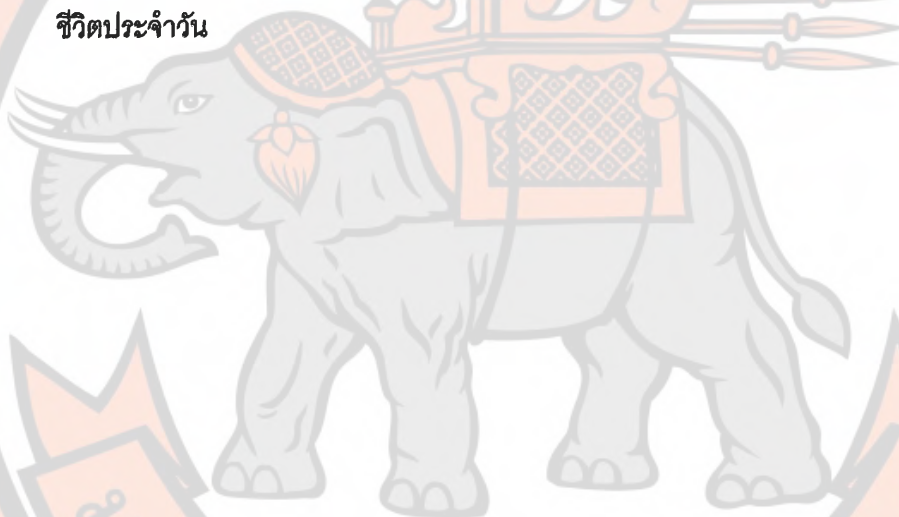
Zeidler L.D. (2002) ได้ศึกษาความเชื่อในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และการตอบสนองต่อประเด็นขัดแย้งทางสังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ พบว่าการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์กับปฏิกิริยาของนักศึกษาต่อหลักฐานที่ท้าทายความเชื่อเกี่ยวกับประเด็นทางสังคมวิทยา การศึกษานี้เกี่ยวข้องกับ

นักเรียนจำนวน 41 คู่ ที่เป็นตัวแทน ในแง่มุมมองจริยธรรมที่ตรงกันข้าม นักเรียน 82 คนเหล่านี้ ได้รับการระบุจากกลุ่มตัวอย่างชั้นเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 9 และชั้น 10 จำนวน 248 คน เกรด 11 และเกรด 12 ได้รับเกียรตินิยมทางชีววิทยา เกียรตินิยมด้านวิทยาศาสตร์วิทยาศาสตร์ฟิสิกส์และชั้นเรียนด้านวิทยาศาสตร์ การศึกษาระดับสูงของวิทยาลัย นักเรียนตอบคำถามที่มุ่งเป้าไปที่การเปิดเผยมุมมองเกี่ยวกับคำศัพท์วิทยาของธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และความเชื่อมั่นที่เชื่อมั่นในประเด็นทางสังคมวิทยาที่เลือกไว้ กลุ่มย่อยที่เล็กกว่าของนักเรียนได้รับการคัดเลือกขึ้นอยู่กับระดับความเชื่อมั่นที่แตกต่างกันเกี่ยวกับประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ และนักเรียนที่เลือกได้ถูกจับคู่เพื่อปรึกษาเกี่ยวกับเหตุผลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ในขณะที่ถูกเปิดเผยข้อมูลผิดปกติและข้อมูลจากแต่ละอื่นๆ และในการตอบสนองต่อการตรวจสอบคำศัพท์ ของผู้สัมภาษณ์ การจำแนกประเภทของแนวคิดเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มาจากการวิเคราะห์ของนักศึกษาเกี่ยวกับการตอบแบบสอบถามของนักเรียนต่อการสัมภาษณ์และแบบสอบถาม ในบางกรณีความคิดของนักศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์สะท้อนให้เห็นในเหตุผลของพวกเขาในเรื่องจริยธรรมและจริยธรรม การศึกษาครั้งนี้เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนสะท้อนความเชื่อของตนเองและปกป้องความคิดเห็น ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าปฏิกริยาของนักเรียนกับข้อมูลทางสังคมวิทยาที่ผิดปกติแตกต่างกันไปและมีความซับซ้อนโดยมีความแตกต่างที่เห็นได้ชัดในกระบวนการให้เหตุผลของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาเมื่อเทียบกับนักศึกษาวิทยาลัย ความเข้าใจที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้นเกี่ยวกับเหตุผลที่นักเรียนมีเหตุผลเกี่ยวกับบริบททางจริยธรรมและจริยธรรมทางสังคมศาสตร์ที่ขัดแย้งกันจะช่วยให้ให้นักการศึกษาวิทยาศาสตร์สามารถรวมกลยุทธ์การสอนที่มุ่งพัฒนาทักษะการให้เหตุผลของนักเรียนในสาขาที่สำคัญเหล่านี้ได้

Pedretti E. (2007) ได้ศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคมเรื่องวิกฤตดั่งบ่าบัดน้ำเสียในโรงเรียนประถมศึกษา พบว่า วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม (STS) เป็นการศึกษาการสนับสนุนการเรียนรู้หาเหตุผลของแต่ละบุคคลและความรับผิดชอบทางสังคม ดังนั้นวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม เป็นแนวคิดที่ได้รับการออกแบบและพัฒนา เพื่อส่งเสริมการพัฒนาที่สำคัญทางวิทยาศาสตร์และพลเมืองที่มีความรู้ทางด้านเทคโนโลยี ความสามารถในการเข้าใจในวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม ปัญหาที่เพิ่มขีดความสามารถที่จะทำให้ทราบและการตัดสินใจที่มีความรับผิดชอบและสามารถที่จะดำเนินการตามแผนที่วางไว้ วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคมเป็นเป้าหมายที่พึงประสงค์ อย่างไรก็ตามอุปสรรคที่เกิดขึ้นเมื่อเริ่มต้นศึกษาในการแก้ไขปัญหาโดยการนำความรู้ การตัดสินใจและการกระทำในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการวิจัยนี้คือกรณีศึกษาของครูประถมศึกษามีส่วนร่วมในการศึกษาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและ

สังคม กับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เหตุการณ์ในชีวิตจริงหรือปัญหา
ที่ก่อให้เกิดหน่วยงาน

จากศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศพบว่าการเรียนรู้ตามแนวคิด
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) ช่วยในการพัฒนาผู้เรียนในด้าน
กระบวนการคิด ความคงทนในการเรียนรู้ เกิดความรับผิดชอบทางสังคม และช่วยลดความขัดแย้ง
ที่เกิดขึ้นในสังคม ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการวิจัยเชิงพัฒนาเพื่อศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียน
การสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว23101) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจถึง
ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์ และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปคิดแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นใน
ชีวิตประจำวัน



บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้และศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ขั้นตอนที่ 1 สร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้ศึกษาค้นคว้าได้กำหนดคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญดังนี้

- 1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 3 ท่าน
- 1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 ท่าน
- 1.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน

2. ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูลในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มโรงเรียนทุ่งวังน้ำแดง อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 จำนวน 27 โรงเรียน ดังนี้

2.1 ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 โรงเรียนน้ำดิบพิทยาคม อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 โดยแบ่งเป็นการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน จำนวน 3 คน เพื่อสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่ได้ทดสอบการใช้ชุดกิจกรรม หลังจากการทดสอบให้นำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น

2.2 ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบ่อไม้หว้า อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 โดยแบ่งเป็นการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) แบ่งออกเป็น เก่ง ปานกลาง และอ่อน จำนวน 9 คน เพื่อสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่ได้ทดสอบการใช้ชุดกิจกรรม หลังจากการทดสอบให้นำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น

2.3 ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 โรงเรียนบ้านชะลาตระหงัง อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 จำนวน 33 คน นำเพื่อหาประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (1:100) นำไปทดสอบกับนักเรียนทั้งชั้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 ชุด

ชุดกิจกรรมที่ 1 ระบบนิเวศ

ชุดกิจกรรมที่ 2 วัฏจักรของสาร

ชุดกิจกรรมที่ 3 ปัญหาสิ่งแวดล้อม

ชุดกิจกรรมที่ 4 การใช้ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

2. แบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

การดำเนินการสร้างเครื่องมือ

การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. ศึกษาข้อมูลทางด้านกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม (STSE) โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง ขอบข่ายเนื้อหา หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.3 คัดเลือกประเด็นปัญหาสังคมเกี่ยวกับเรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง โดยวิเคราะห์เนื้อหาของปัญหาให้ครอบคลุมกับเนื้อหาเรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อนำมาจัดทำเป็น ประเด็นปัญหาให้นักเรียนศึกษาในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม (STSE)

2. สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 สังเคราะห์ส่วนที่เป็นหลักการและแนวคิดพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) มาใช้ในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่แสดงตามภาพ

แนวคิด STSE

หลักการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม ที่เน้นการแก้ปัญหา โดยใช้ปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นจริงที่มาจากความสนใจและประสบการณ์ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ตระหนักถึงปัญหาสังคมและสิ่งแวดล้อม เพื่อตั้งเป็นประเด็นปัญหาที่ตนเองสนใจจะศึกษา จากนั้นให้นักเรียนวางแผนและลงมือปฏิบัติ ค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง และนำเสนอผลงาน แลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้กับเพื่อนและนำความรู้ ทักษะที่ได้ไปปฏิบัติจริงให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคม โดยครูจัดสภาพการเรียนรู้



รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 7 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตั้งคำถาม (Questioning)
2. ขั้นวางแผนค้นหาคำตอบ (Planning)
3. ขั้นค้นหาคำตอบ (Exploring)
4. ขั้นสะท้อนความคิด (Reflecting)
5. ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Sharing)
6. ขั้นขยายขอบเขตความรู้และความคิด (Extending)
7. ขั้นนำไปปฏิบัติ (Acting)

ที่มา : ฌีรูวิทย์ พจนันดี. (2544)



วัดการคิดแก้ปัญหาของเวียร์ (Weir, 1974, p. 18) ได้กำหนดขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาดังนี้

- ขั้นที่ 1 ขั้นในการเสนอปัญหา
- ขั้นที่ 2 ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา
- ขั้นที่ 3 ขั้นในการเสนอวิธีคิดแก้ปัญหา
- ขั้นที่ 4 ขั้นในการตรวจสอบผลลัพธ์

เจตคติทางวิทยาศาสตร์

- ความสนใจใฝ่รู้
- ความซื่อสัตย์
- ความอดทนมุ่งมั่น
- ความมีใจกว้าง
- ความคิดสร้างสรรค์
- ความสงสัยและกระตือรือร้น

ภาพ 2 รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE)

2.2 วิเคราะห์ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลาง แผนการจัดการเรียนรู้ เวลา
 โครงสร้างการสอน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้
 เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

ตาราง 3 แสดงการวิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง แผนการจัดการเรียนรู้
 เวลา โครงสร้างการสอน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 หน่วยการเรียนรู้ ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

ชุด กิจกรรมที่	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ แกนกลาง	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
1	ว.1 ม.3/1 สำรวจระบบนิเวศต่าง ๆ ในท้องถิ่น และอธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ ภายในระบบนิเวศ ว.2.1 ม.3/2 วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ ของการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูป ของโซ่อาหารและสายใยอาหาร ว.8.1 ม.1-3/7 สร้างคำถามที่นำไปสู่การ สำรวจตรวจสอบ ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำ ความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือ อธิบายเกี่ยวกับแนวคิดกระบวนการและผล ของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ ว.8.1 ม.1-3/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจาก แหล่งความรู้ต่างๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้น หรือได้แย้งจากเดิม ว.8.1 ม.1-3/9 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิดกระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ	- ระบบนิเวศใน แต่ละท้องถิ่น ประกอบด้วย องค์ประกอบทาง กายภาพและ องค์ประกอบทาง ชีวภาพเฉพาะถิ่น ซึ่ง มีความเกี่ยวข้อง สัมพันธ์กัน - สิ่งมีชีวิตมีความ เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน โดยมีการถ่ายทอด พลังงานในรูปของโซ่ อาหารและสายใย อาหาร	4

ตาราง 3 (ต่อ)

ชุดกิจกรรมที่	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
2	<p>ว2.1ม.3/3 อธิบายวัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอน และความสำคัญที่มีต่อระบบนิเวศ</p> <p>ว2.1 ม.3/4 อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศ</p> <p>ว8.1ม.1-3/3 เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม</p> <p>ว8.1ม.1-3/7 สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ในเรื่องที่เกี่ยวข้องและนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิดกระบวนการ กระบวนการและผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ</p> <p>ว8.1 ม.1-3/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่างๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม</p> <p>ว8.1 ม.1-3/9 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิดกระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ</p>	<p>- น้ำและคาร์บอนเป็นองค์ประกอบในสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต</p> <p>- น้ำและคาร์บอนจะมีการหมุนเวียนเป็นวัฏจักรในระบบนิเวศ ทำให้สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศนำไปใช้ประโยชน์ได้</p> <p>- อัตราการเกิด อัตราการตาย อัตราการอพยพเข้าและอัตราการอพยพออกของสิ่งมีชีวิต มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศ</p>	4

ตาราง 3 (ต่อ)

ชุดกิจกรรมที่	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
3	<p>ว2.2 ม.3/1 วิเคราะห์สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น และเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา</p> <p>ว2.2 ม.3/2 อธิบายแนวทางการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ</p> <p>ว3.2 ม.2/3 สืบค้นข้อมูลและอภิปรายผลของสารเคมี ปฏิบัติเคมีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม</p> <p>ว8.1 ม.1-3/3 เลือกระบบเทคนิควิธีการสำรวจ ตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม</p> <p>ว8.1 ม.1-3/7 สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการและผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ</p> <p>ว8.1 ม.1-3/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่างๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้น หรือโต้แย้งจากเดิม</p> <p>ว8.1 ม.1-3/9 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ</p>	<p>- สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นเกิดจากการกระทำของธรรมชาติและมนุษย์</p> <p>- ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดขึ้น ควรมีแนวทางในการดูแลรักษาและป้องกัน</p> <p>- ระบบนิเวศจะสมดุลได้ จะต้องมี การควบคุม จำนวนผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้สลายสารอินทรีย์ ให้มีปริมาณ สัดส่วน และการกระจายที่เหมาะสม</p> <p>- การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนและการดูแลรักษาสภาพแวดล้อมเป็นการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ</p>	4

ตาราง 3 (ต่อ)

ชุดกิจกรรมที่	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
4	<p>ว2.2ม.3/3 อภิปรายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน</p> <p>ว2.2 ม.3/4 วิเคราะห์และอธิบายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</p> <p>ว2.2 ม.3/5 อภิปรายปัญหาสิ่งแวดล้อมและเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหา</p> <p>ว2.2 ม.3/6 อภิปรายและมีส่วนร่วมในการดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน</p> <p>ว8.1 ม.1-3/7 สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการและผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ</p> <p>ว8.1 ม.1-3/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่างๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือได้แย้งจากเดิม</p> <p>ว8.1 ม.1-3/9 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ</p>	<p>- การนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ อย่างคุ้มค่าด้วยการใช้ซ้ำ นำกลับมาใช้ใหม่ ลดการใช้ผลิตภัณฑ์ ใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดเดิม ซ่อมแซม สิ่งของเครื่องใช้ เป็นวิธีการใช้ทรัพยากร ธรรมชาติอย่างยั่งยืน</p> <p>- การใช้ทรัพยากรธรรมชาติควรคำนึงถึงปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง บนพื้นฐานของทางสายกลาง และความไม่ประมาท โดยคำนึงถึง ความพอประมาณ ความมีเหตุผลและการเตรียมตัวให้พร้อมที่จะรับผลกระทบ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น</p> <p>- ปัญหาสิ่งแวดล้อมอาจเกิดจาก มลพิษทางน้ำ มลพิษทางเสียง มลพิษทางอากาศ มลพิษทางดิน</p> <p>- แนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เริ่มจากศึกษาแหล่งที่มาของปัญหา เสาะหากระบวนการในการแก้ปัญหา และทุกคนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหานั้น</p> <p>- การดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นให้ยั่งยืน ควรได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่ายและต้องเป็นความรับผิดชอบของทุกคน</p>	4



รัฐนครสวรรค์

มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
คณะศึกษาศาสตร์
หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาศึกษาศาสตร์
ระดับปริญญาตรี
ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๓
๓.๓

ตาราง 4 การออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชุดที่	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	ตัวแปรตาม		กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อ	วัดและประเมินผล	เวลา (ชม.)	
				การคิดแก้ปัญหา	เจตคติทางวิทยาศาสตร์				ใน	นอก
1	ม.3/1 สสำรวจระบบนิเวศต่างๆ ในท้องถิ่นและอธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ	1. สสำรวจระบบนิเวศต่าง ๆ ในท้องถิ่นได้ 2. อธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศได้	- ระบบนิเวศ - ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ	- ชั้นระบุปัญหา - ชั้นวิเคราะห์ปัญหา - ชั้นเสนอวิธีแก้ปัญหา - ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์	- ความสนใจ ไม่รู้ - ความเชื่อสัตย์ - ความอดทน มุ่งมั่น	ขั้นที่ 1 ขั้นตั้งคำถาม (Questioning) ให้นักเรียนศึกษาประเด็นปัญหาสังคม ครูกระตุ้นให้นักเรียนแต่ละคนช่วยกันตั้งคำถามที่ตนเองสงสัยหรือสนใจที่จะศึกษา ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนค้นหาคำตอบ (Planning) นักเรียนในแต่ละกลุ่มระดมสมองช่วยกันวางแผนเพื่อหาวิธีการค้นหาคำตอบจากปัญหาที่สนใจศึกษา ขั้นที่ 3 ขั้นค้นหาคำตอบ (Exploring) นักเรียนแต่ละกลุ่มค้นคว้าหาคำตอบตามแผนที่ได้วางไว้	- ประเด็นปัญหาเรื่อง "จังหวัดตากประกาศพื้นที่ประกาศพื้นที่ประสบภัยพิบัติภัยแล้งแล้ว 3 อำเภอเตรียมพร้อมให้การช่วยเหลือ"	- แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ - แบบประเมินผลงาน - แบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา	4	5

ตาราง 4 (ต่อ)

ชุด ที่	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การ เรียนรู้	สาระการ เรียนรู้	ตัวแปรตาม		กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อ	วัดและ ประเมินผล	เวลา
				การคิด แก้ปัญหา	เจตคติทาง วิทยาศาสตร์				(ชม.) ใน นอก
4.	อธิบาย ความสัมพันธ์ ของการถ่ายทอด พลังงานของ สิ่งมีชีวิตในรูปของ โซ่อาหารและ สายใยอาหาร ได้					<p>ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนความคิด (Reflecting) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปการค้นคว้าลงในแบบบันทึกการค้นคว้า</p> <p>ขั้นที่ 5 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Sharing) นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผังความคิดหน้าชั้นเรียนเพื่อให้เพื่อนๆ ได้ศึกษาเปรียบเทียบแล้วร่วมกันอภิปรายผลงานกลุ่มของเพื่อนแต่ละกลุ่มที่นำเสนอหน้าชั้นเรียน</p> <p>ขั้นที่ 6 ขั้นขยายขอบเขตของความรู้และแนวคิด (Extending) ให้ผู้เรียนศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากวีดิทัศน์และหนังสืออ่านเพิ่มเติม</p> <p>ขั้นที่ 7 ขั้นนำไปปฏิบัติ (Acting) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดแสดงเผยแพร่ผลงาน</p>			

ตาราง 4 (ต่อ)

ชุดที่	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	ตัวแปรตาม		กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อ	วัดและประเมินผล	เวลา (ชม.)	
				การคิดแก้ปัญหา	เจตคติทางวิทยาศาสตร์				ใน	นอก
2	ม.3/3 อธิบายวัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอน และ ความสำคัญที่มีต่อระบบนิเวศได้ ม.3/4 อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศ ขนาดของประชากรในระบบนิเวศ	1. อธิบายวัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอน และ ความสำคัญที่มีต่อระบบนิเวศได้ 2. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศ	- น้ำและคาร์บอน - อัตราการเกิด อัตราการตาย อัตราการอพยพเข้า	- ชั้นระบุปัญหา - ชั้นวิเคราะห์ปัญหา - ชั้นเสนอวิธีแก้ปัญหา - ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์	- ความสนใจใฝ่รู้ - ความซื่อสัตย์ - ความอดทนมุ่งมั่น - ความมีใจกว้าง - ความสงสัยและกระตือรือร้น	ขั้นที่1 ขั้นตั้งคำถาม (Questioning) นักเรียนศึกษาประเด็นปัญหาสังคม เรื่อง ชาวบ้านรุมค้าน-ล้มเวทีประชาคมเมืองแรมหินปูนลานสาง และนักเรียนช่วยกันตั้งคำถาม ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนค้นหาคำตอบ (Planning) นักเรียนในแต่ละกลุ่ม ระดมสมองช่วยกันวางแผนเพื่อหาวิธีการค้นหาคำตอบจากปัญหาที่สนใจศึกษา ขั้นที่ 3 ขั้นค้นหาคำตอบ (Exploring) นักเรียนแต่ละกลุ่ม ค้นคว้าหาคำตอบตามแผนที่ได้วางไว้	- ภาพการทำเหมืองแร่ต่างๆ ในประเทศไทย - ประเด็นปัญหาเรื่อง "ชาวบ้านรุมค้าน-ล้มเวทีประชาคมเมืองแรมหินปูนลานสาง" - วีดิทัศน์เรื่อง ไบโอมบงก - วีดิทัศน์เรื่อง ไบโอมในน้ำ	- แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ - แบบประเมินผลงาน - แบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา	4	5

ตาราง 4 (ต่อ)

ชุด ที่	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การ เรียนรู้	สาระการ เรียนรู้	ตัวแปรตาม		กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อ	วัดและ ประเมินผล	เวลา (ชม.)	
				การคิด แก้ปัญหา	เจตคติทาง วิทยาศาสตร์				ใน	นอก
						<p>ชั้นที่ 4 ชั้นสะท้อนความคิด (Reflecting) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปการค้นคว้าลงในแบบบันทึกการค้นคว้า</p> <p>ชั้นที่ 5 ชั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Sharing) นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผังความคิดหน้าชั้นเรียน เพื่อให้เพื่อนๆ ได้ศึกษาเปรียบเทียบแล้วร่วมกันอภิปรายผลงานกลุ่มของเพื่อนแต่ละกลุ่มที่นำเสนอหน้าชั้นเรียน</p> <p>ชั้นที่ 6 ชั้นขยายขอบเขตของความรู้และแนวคิด (Extending) ให้ผู้เรียนศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากวีดิทัศน์และหนังสืออ่านเพิ่มเติม</p> <p>ชั้นที่ 7 ชั้นนำไปปฏิบัติ (Acting) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดแสดงเผยแพร่ผลงาน</p>				

ตาราง 4 (ต่อ)

ชุด ที่	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	ตัวแปรตาม		กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อ	วัดและ ประเมินผล	เวลา (ชม.)	
				การคิด แก้ปัญหา	เจตคติทาง วิทยาศาสตร์				ใน	นอก
3	ม.3/1 วิเคราะห์ สภาพปัญหา สิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ ในท้องถิ่น และ เสนอแนวทางใน การแก้ไขปัญหา ม.3/2 อธิบาย แนวทางการรักษา สมดุลของระบบ นิเวศ	1. วิเคราะห์สภาพ ปัญหาสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ ในท้องถิ่นได้ 2. เสนอแนวทางใน การแก้ไขปัญหาของ ทรัพยากรธรรมชาติ ในท้องถิ่นได้ 3. อธิบายแนวทาง การรักษาสมดุลของ ระบบนิเวศได้	- ปัญหา สิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากรธรรมชาติ ในท้องถิ่น - การดูแลรักษา และป้องกันระบบ นิเวศ	- ชั้นระบุ ปัญหา - ชั้นวิเคราะห์ ปัญหา - ชั้นเสนอวิธี แก้ปัญหา - ชั้นตรวจสอบ ผลลัพธ์	- ความสนใจ ใฝ่รู้ - ความ ซื่อสัตย์ - ความอดทน มุ่งมั่น - ความมีใจ กว้าง - ความคิด สร้างสรรค์ - ความสงสัย และ กระตือรือร้น	ขั้นที่1 ชั้นตั้งคำถาม (Questioning) นักเรียนศึกษาประเด็นปัญหาสังคม เรื่อง ครวินไฟป่าภาคเหนือวิกฤติ และนักเรียนช่วยกันตั้งคำถาม ขั้นที่ 2 ชั้นวางแผนค้นหาคำตอบ (Planning) นักเรียนในแต่ละกลุ่ม ระดมสมองช่วยกันวางแผนเพื่อหา วิธีการค้นหาคำตอบจากปัญหาที่ สนใจศึกษา ขั้นที่ 3 ชั้นค้นหาคำตอบ (Exploring) นักเรียนแต่ละกลุ่ม ค้นคว้าหาคำตอบตามแผนที่ได้วาง ไว้	- ภาพภูเขา - ประเด็น ปัญหาเรื่อง "ควีนไฟป่า ภาคเหนือ วิกฤติ" - วีดิทัศน์เรื่อง +1 องศา ปรับตัวเพื่อ การ เปลี่ยนแปลง - ดีทีศน์เรื่อง smog ตอนที่ 1 หมอกควันที่ รัก	- แบบวัดเจต คติทาง วิทยาศาสตร์ - แบบ ประเมินผล งาน - แบบทดสอบ การคิด แก้ปัญหา	4	5

ตาราง 4 (ต่อ)

ชุด ที่	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การ เรียนรู้	สาระการเรียนรู้	ตัวแปรตาม		กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อ	วัดและ ประเมินผล	เวลา (ชม.)	
				การคิด แก้ปัญหา	เจตคติทาง วิทยาศาสตร์				ใน	นอก
4	ม.3/3 อภิปรายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน ม.3/4 วิเคราะห์และอธิบายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ม.3/5 อภิปรายปัญหาสิ่งแวดล้อมและเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหา	1. อภิปรายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนได้ 2. วิเคราะห์การใช้ทรัพยากรธรรมชาติตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงได้ 3. อภิปรายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงได้	- การนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ อย่างคุ้มค่า - การใช้ทรัพยากรธรรมชาติควรคำนึงถึงปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง บนพื้นฐานของทางสายกลาง - การดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นให้ยั่งยืน	- ชั้นระบุปัญหา - ชั้นวิเคราะห์ปัญหา - ชั้นเสนอวิธีแก้ปัญหา - ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์	- ความสนใจใฝ่รู้ - ความซื่อสัตย์ - ความอดทนมุ่งมั่น - ความมีใจกว้าง - ความสงสัยและ	ขั้นที่1 ขั้นตั้งคำถาม (Questioning) นักเรียนศึกษาประเด็นปัญหาสังคม เรื่อง "เขื่อนภูมิพล" แห่งเหลือน้ำ ระบายได้อีก 60 วัน และนักเรียนช่วยกันตั้งคำถาม ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนค้นหาคำตอบ (Planning) นักเรียนในแต่ละกลุ่มระดมสมองช่วยกันวางแผนเพื่อหาวิธีการค้นหาคำตอบจากปัญหาที่สนใจศึกษา ขั้นที่ 3 ขั้นค้นหาคำตอบ (Exploring) นักเรียนแต่ละกลุ่มค้นคว้าหาคำตอบตามแผนที่ได้วางไว้	- วีดิทัศน์เรื่อง เกษตรกร จ.ร้อยเอ็ด เดินตามแนวพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียง - ประเด็นปัญหาเรื่อง "เขื่อนภูมิพล" แห่งเหลือน้ำ ระบายได้อีก 60 วัน"	- แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ - แบบประเมินผลงาน - แบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา	4	5

ตาราง 4 (ต่อ)

ชุด ที่	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการ เรียนรู้	ตัวแปรตาม		กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อ	วัดและ ประเมินผล	เวลา (ชม.)	
				การคิด แก้ปัญหา	เจตคติทาง วิทยาศาสตร์				ใน	นอก
ม.3/6	อภิปราย และมีส่วนร่วมใน การดูแลและ อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ในท้องถิ่นอย่าง ยั่งยืน	4. อภิปรายปัญหา สิ่งแวดล้อมและ เสนอแนะแนว ทางการแก้ปัญหาได้ 5. อภิปรายและมี ส่วนร่วมในการดูแล และอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อมใน ท้องถิ่นอย่างยั่งยืน ได้				<p>ชั้นที่ 4 ชั้นสะท้อนความคิด (Reflecting) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุป การค้นคว้าลงในแบบบันทึกการค้นคว้า</p> <p>ชั้นที่ 5 ชั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Sharing) นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอ ผังความคิดหน้าชั้นเรียน เพื่อให้เพื่อนๆ ได้ศึกษาเปรียบเทียบแล้วร่วมกัน อภิปรายผลงานกลุ่มของเพื่อนแต่ละ กลุ่มที่นำเสนอหน้าชั้นเรียน</p> <p>ชั้นที่ 6 ชั้นขยายขอบเขตของความรู้ และแนวคิด (Extending) ให้ผู้เรียน ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากวีดิทัศน์และ หนังสืออ่านเพิ่มเติม</p> <p>ชั้นที่ 7 ชี้นำไปปฏิบัติ (Acting) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดแสดงเผยแพร่ ผลงาน</p>	<p>- วีดิทัศน์ เรื่อง สารคดี- สายน้ำ คือ ชีวิต</p> <p>- วีดิทัศน์ เรื่อง 21 เศรษฐกิจ พอเพียง หอมแผ่นดิน ตอน สิบปาก ว่าไม่เท่ามือ ทำ</p>			

2.4 ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วยชุดกิจกรรม จำนวน 4 ชุดย่อย ได้แก่

ชุดกิจกรรมที่ 1 ระบบนิเวศ	จำนวน 4 ชั่วโมง
ชุดกิจกรรมที่ 2 วัฏจักรของสาร	จำนวน 4 ชั่วโมง
ชุดกิจกรรมที่ 3 ปัญหาสิ่งแวดล้อม	จำนวน 4 ชั่วโมง
ชุดกิจกรรมที่ 4 การใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน	จำนวน 4 ชั่วโมง

ซึ่งแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีองค์ประกอบต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ชื่อชุดกิจกรรม
2. คำชี้แจงประกอบชุดกิจกรรม
3. โครงสร้างชุดกิจกรรม
4. คู่มือในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี

สังคม และสิ่งแวดล้อม

4.1 คู่มือสำหรับครู

- บทบาทของครูผู้สอน
- สิ่งที่ต้องเตรียม (สื่อ อุปกรณ์)
- แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- การจัดชั้นเรียน
- แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย
 1. หัวเรื่อง กำหนดเวลาเรียน
 2. สาระสำคัญ
 3. ตัวชี้วัด
 4. จุดประสงค์
 5. สาระการเรียนรู้
 6. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีกระบวนการเรียนรู้ที่สำคัญ
 - 6.1 ขั้นตอนตั้งคำถาม
 - 6.2 ขั้นตอนวางแผนค้นหาคำตอบ
 - 6.3 ขั้นตอนค้นหาคำตอบ

6.4 ชั้นสะท้อนความคิด

6.5 ชั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์

6.6 ชั้นขยายขอบเขตของความรู้และแนวคิด

6.7 ชั้นนำไปปฏิบัติ

7. สื่อการเรียนรู้

8. แหล่งเรียนรู้

9. การวัดและประเมินผล

- เครื่องมือในการวัดและประเมินผล

4.2 คู่มือสำหรับนักเรียน

- คำแนะนำในการปฏิบัติ

- บทบาทผู้เรียน

- กิจกรรมที่ต้องปฏิบัติ

1. แบบทดสอบก่อนเรียน

2. บัตรคำสั่ง

3. ใบกิจกรรม

4. ใบงาน

5. แบบทดสอบหลังเรียน

- การประเมินผล

2.5 สร้างตารางการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้โดยศึกษาระยะเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีเพียง 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้กำหนดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เป็น 7 ขั้นตอน คือ 1) ชั้นตั้งคำถาม 2) ชั้นวางแผนค้นหาคำตอบ 3) ชั้นค้นหาคำตอบ 4) ชั้นสะท้อนความคิด 5) ชั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ 6) ชั้นขยายขอบเขตของความรู้และแนวคิด และ 7) ชั้นนำไปปฏิบัติ

3. นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้ค้นคว้าสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่ยังบกพร่องและนำมาปรับปรุงแก้ไข

4. นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว นำเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

5. นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรับปรุงในส่วนที่มีข้อบกพร่องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม

6. นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบประสิทธิภาพใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในกลุ่มทุ่งวังน้ำแดง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ตาก เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 มีขั้นตอนดังนี้

6.1 ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 โรงเรียนน้ำดิบพิทยาคม อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 โดยแบ่งเป็นการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน จำนวน 3 คน เพื่อสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่ได้ทดสอบการใช้ชุดกิจกรรม หลังจากการทดสอบให้นำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น

6.2 ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบ่อไม้หว่า อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 โดยแบ่งเป็นการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) แบ่งออกเป็น เก่ง ปานกลาง และอ่อน จำนวน 9 คน เพื่อสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่ได้ทดสอบการใช้ชุดกิจกรรม หลังจากการทดสอบให้นำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น

6.3 ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 โรงเรียนบ้านชะลาดระฆัง อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 จำนวน 33 คน นำเพื่อหาประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (1:100) นำไปทดสอบกับนักเรียนทั้งชั้น

7. จัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นปีที่ 3 ฉบับสมบูรณ์

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรม โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) มีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

1.1 นำแบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มาตรวจให้คะแนน โดยกำหนดความหมายของระดับความเหมาะสม ดังนี้

5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับ	ระดับมากที่สุด
4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับ	ระดับมาก
3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับ	ระดับปานกลาง
2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับ	ระดับน้อย
1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับ	ระดับน้อยที่สุด

1.2 หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ในแต่ละรายการแล้วแปลความหมายให้เป็นระดับความเหมาะสม โดยใช้เกณฑ์จากการคำนวณอันตรภาคชั้น ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51 - 5.00	หมายถึง มีระดับความเหมาะสม ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51 - 4.50	หมายถึง มีระดับความเหมาะสม ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 - 3.50	หมายถึง มีระดับความเหมาะสม ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51 - 2.50	หมายถึง มีระดับความเหมาะสม ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 - 1.50	หมายถึง มีระดับความเหมาะสม ระดับน้อยที่สุด

1.3 กำหนดเกณฑ์พิจารณาความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยใช้เกณฑ์ (\bar{X}) = 3.5, S.D. < 1

2. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นปีที่ 3 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75

2.1 75 ตัวแรก หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการโดยเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำกิจกรรมและการทำแบบฝึกหัดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

2.2 75 ตัวหลัง หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการโดยเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.1. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต โดยใช้สูตร (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552)

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

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

1.2. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตร (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552)

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

เมื่อ S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
$\sum X^2$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
N	แทน	จำนวนนักเรียน

2. สูตรที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ โดยใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556)

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ (งานที่กำหนดให้ทำ)
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรืองานที่ทำระหว่างเรียนทั้งที่เป็นจำนวนคะแนนในกลุ่ม
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติทุกชิ้นรวมกัน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

$$\text{สูตร } E_2 = \frac{\sum F}{\frac{N}{B}} 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรืองานที่ทำระหว่างเรียนทั้งที่เป็นจำนวนคะแนนในกลุ่ม
	B	แทน	คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วยประกอบด้วยผลการสอบหลังเรียนและคะแนนจากการประเมินงานสุดท้าย
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

ตอนที่ 2 การทดลองใช้และศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นปีที่ 3

ขั้นตอนการใช้และศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นปีที่ 3

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ประชากรได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มโรงเรียนทุ่งวังน้ำแดง อำเภอเมืองตาก จังหวัดตากภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 จำนวน 27 โรงเรียน

2. กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองเสือพิทยาคม อำเภอเมืองตาก จังหวัดตากภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาตาก เขต 1 จำนวน 22 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. แบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา

1.1 ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหาและแนวการสร้างแบบทดสอบ ดำเนินการสร้างแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา แบบอัตนัย จำนวน 40 ข้อ ตามลักษณะการคิดแก้ปัญหาตามแนวคิดของเวียร์ (Weir, 1974, p. 18 อ้างถึงใน ภครมัย ดั่งจูน, 2553) ได้เสนอแนะขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาไว้ 4 ระดับ คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นในการเสนอปัญหาเป็นความสามารถในการระบุปัญหาที่สำคัญที่สุดที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้

ขั้นที่ 2 ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา เป็นความสามารถในการระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดปัญหา โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้

ขั้นที่ 3 ขั้นในการเสนอวิธีคิดแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการหาวิธีคิดแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหาหรือเสนอข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ระบุไว้ อย่างสมเหตุสมผล

ขั้นที่ 4 ขั้นตอนในการตรวจสอบผลลัพธ์ เป็นความสามารถในเชิงอธิบายผลที่เกิดขึ้นหลังจากการแก้ปัญหาว่าสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่ และผลที่เกิดขึ้นควรเป็นอย่างไร

1.2 กำหนดโครงสร้างแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหาให้สอดคล้องระหว่างเนื้อหาและขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตาราง 5 แสดงโครงสร้างของแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา

เนื้อหา	ขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา	จำนวนข้อสอบ ที่ออก (สถานการณ์)	จำนวนข้อสอบ ที่ใช้จริง (สถานการณ์)
ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	ขั้นในการเสนอปัญหา	40	20
	ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา		
	ขั้นในการเสนอวิธีคิดแก้ปัญหา		
	ขั้นตอนในการตรวจสอบผลลัพธ์		
รวม	4	40	20

1.3 สร้างแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนเป็นลักษณะแบบวัดเป็นแบบอัตนัย โดยต้องการแบบวัดแบบอัตนัยที่ต้องการ จำนวน 3 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์มีคำถาม 5 ข้อย่อยตามองค์ประกอบของการคิดแก้ปัญหาแต่ละด้าน โดยวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ตามทฤษฎีการแก้ปัญหาของเวียร์ 4 ชั้น คือ 1) ชั้นระบุปัญหา 2) ชั้นวิเคราะห์ปัญหา 3) ชั้นเสนอวิธีแก้ปัญหา 4) ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์ ดังตาราง 6

ตาราง 6 แสดงตัวอย่างแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา

แบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา	
คำชี้แจง แบบวัดฉบับนี้เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัยให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์แล้ว ใช้ข้อมูลในสถานการณ์นั้น ตอบคำถามโดยเขียนคำตอบลงบนกระดาษคำตอบ	
สถานการณ์ที่ 0	
ขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา	รายการ
ขั้นที่ 1 ชั้นระบุปัญหา	(0) ปัญหาของสถานการณ์นี้มีอะไรบ้าง
ขั้นที่ 2 ชั้นวิเคราะห์ปัญหา	(00) เลือกปัญหาที่สำคัญที่สุดสำหรับสถานการณ์นี้ 1 ปัญหา (000) สิ่งใดที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของปัญหา
ขั้นที่ 3 ชั้นเสนอวิธีแก้ปัญหา	(000) เสนอแนวทางการแก้ปัญหาจากสถานการณ์นี้อย่างไร
ขั้นที่ 4 ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์	(0000) ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นที่บริเวณพะเยาเป็นอย่างไร

1.4 สร้างเกณฑ์การให้คะแนนในการตรวจแบบทดสอบคิดแก้ปัญหาโดยพิจารณาจากการกำหนดระดับการให้คะแนน (Scoring rubrics) แบบ 4 ระดับ ดังภาคผนวก ข

1.5 นำแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหาเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะ

1.6 นำแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหาที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างคำถามแต่ละข้อกับนิยามศัพท์เฉพาะ ซึ่งมีเกณฑ์ให้คะแนน ดังนี้

- +1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ
- 0 หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ
- 1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

1.7 นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหาแต่ละข้อกับนิยามศัพท์เฉพาะ มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยกำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ .50 ขึ้นไป แสดงว่า แบบทดสอบการคิดแก้ปัญหาอยู่ในเกณฑ์ความตรงตามเนื้อหาที่ใช้ได้

1.8 นำแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา จำนวน 1 ฉบับ ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านน้ำดิบพิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 จำนวน 1 ห้องเรียน เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ดังนี้

1.8.1 หาค่าความยาก (Difficulty Index) ของแบบวัดความสามารถการคิดแก้ปัญหา โดยใช้สูตรของ วิทนีย์ และซาเบอร์ (Whitney, and Sabers. อ้างอิงใน สาคร แสงผึ้ง, 2546, หน้า 50) เกณฑ์การพิจารณาในการเลือกแบบวัดที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80

1.8.2 หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Index) ของแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาโดยใช้สูตรของ วิทนีย์ และซาเบอร์ (Whitney and Sabers อ้างอิงใน สาคร แสงผึ้ง, 2546, หน้า 50-51) เกณฑ์การพิจารณาในการเลือกแบบวัดที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

1.8.3 นำแบบวัดความสามารถการคิดแก้ปัญหา ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านชะลาดระฆัง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตาก เขต 1 จำนวน 33 คน เพื่อวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของ

แบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ครอนบาค (Cronbach alpha coefficient) (ลิ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2541, หน้า 218)

1.9 จัดพิมพ์แบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยเลือกใช้แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของ กฤษณา โภคพันธ์ (2554) การพัฒนาแนวคิดเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน พบว่าแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นเป็น 0.84

การดำเนินการทดลอง

1. แบบแผนการทดลอง การวิจัยครั้งนี้เป็นแบบ One-Group Pretest - Posttest Design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 62) ซึ่งมีแบบการวิจัย ดังนี้

สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
O_1	X	O_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

O_1 แทนการทดสอบก่อนที่จะทำการทดลอง (Pretest)

O_2 แทนการสอบหลังจากที่ทำการทดลองแล้ว (Posttest)

X แทนการจัดการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ที่นักเรียนได้รับ

2. การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง ดังนี้

2.1 ชี้แจงรายละเอียดขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์

2.2 ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา

2.3 ทำการทดลองโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 16 ชั่วโมง (ไม่รวมทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน)

2.4 เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนด ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา

2.5 ตรวจผลการทดสอบ แล้วนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติ เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ มีดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

1.1 การหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Index of Item Objective Congruence) ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 96)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับนิยามศัพท์เฉพาะ

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.2 ค่าความยาก (Difficulty Index) ของแบบวัดความสามารถการคิดแก้ปัญหา โดยใช้สูตรของ วิทนีย์ และซาเบอร์ (Whitney and Sabers อ้างอิงใน สากร แสงผึ้ง, 2546, หน้า 50) ดังนี้

$$P_E = \frac{(S_H + S_L) - (2N_T X_{Min})}{2N_T (X_{Max} - X_{Min})}$$

เมื่อ P_E แทน ค่าความยาก

S_H แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง

S_L แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ

X_{Max} แทน คะแนนสูงสุดของข้อสอบนั้นๆ

X_{Min} แทน คะแนนต่ำสุดของข้อสอบนั้นๆ

N_T แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ

1.3 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Index) ของแบบวัดการคิดแก้ปัญหา โดยใช้สูตรของ วิทนีย์ และซาเบอร์ (Whitney and Sabers อ้างอิงใน สาคร แสงมิ่ง, 2546, หน้า 50-51) ดังนี้

$$D = \frac{S_H - S_L}{N_H (X_{Max} - X_{Min})}$$

เมื่อ D แทนค่าอำนาจจำแนก

S_H แทนผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง

S_L แทนผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ

X_{Max} แทนคะแนนสูงสุดของข้อสอบนั้นๆ

X_{min} แทนคะแนนต่ำสุดของข้อสอบนั้นๆ

N_H แทนจำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มสูง

สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ผลสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic)

2.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) มีสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 105)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) มีสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 106)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

fx แทน ความถี่ของคะแนนแต่ละค่า

N แทน จำนวนคะแนน

\sum แทน ผลรวม

3. การวิเคราะห์สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics)

สถิติที่ใช้ในการหาค่าความแตกต่างของการคิดแก้ปัญหา ก่อนและหลังของนักเรียน โดยการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย 2 กลุ่ม กรณีกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระแก่กัน (Dependent Sample) มีสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 112)

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

เมื่อ t แทนค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤติ

D แทนค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

n แทนจำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน



มหาวิทยาลัยนเรศวร

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีจุดมุ่งหมายดังนี้

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75

2. เพื่อใช้และศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

2.2 เพื่อเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75

1. ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทำให้ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีกระบวนการเรียนรู้ที่สำคัญที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาโดยใช้ปัญหาทางสังคมที่เกิดขึ้นในท้องถิ่น โดยให้นักเรียนได้ศึกษาประเด็นปัญหาและร่วมกันตั้งคำถาม

วางแผน และลงมือปฏิบัติในการค้นหาคำตอบด้วยตนเอง และนำเสนอผลงานโดยการจัดนิทรรศการให้กับนักเรียนในโรงเรียน ซึ่งประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 4 ชุดย่อย ได้แก่

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศ

ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง วัฏจักรของสาร

ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม

ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่อง การใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน

2. ผลการพิจารณาความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน เป็นผู้ประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แสดงผลตามตาราง

ตาราง 7 แสดงผลการพิจารณาเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอบตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	n = 5		ระดับความเหมาะสม
	\bar{x}	S.D.	
ด้านคู่มือครู			
1. คู่มือครูมีการกำหนดบทบาทครูผู้สอน บทบาทของนักเรียนและการใช้ชุดกิจกรรมที่เหมาะสม	4.40	0.55	มาก
2. ความเหมาะสมและความสอดคล้องกับจุดประสงค์	4.40	0.55	มาก
3. กระบวนการจัดการเรียนรู้เหมาะสม	4.20	0.45	มาก
4. ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้	4.20	0.45	มาก
5. การจัดเรียงลำดับขั้นตอนการสอนในชุดกิจกรรมเพื่อให้ นักเรียนเข้าใจได้ง่าย	4.20	0.45	มาก
รวม	4.28	0.49	มาก

ตาราง 7 (ต่อ)

รายการประเมิน	n = 5		ระดับความ เหมาะสม
	\bar{x}	S.D.	
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้			
6. สอดคล้องกับมาตรฐาน ตัวชี้วัดในหลักสูตร	4.60	0.55	มากที่สุด
7. ระบุพฤติกรรมในการเรียนรู้และคุณลักษณะอันพึงประสงค์อย่างชัดเจน	4.40	0.55	มาก
8. ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญและจุดประสงค์การเรียนรู้ สอดคล้องกัน	4.20	0.84	มาก
รวม	4.40	0.64	มาก
ด้านเนื้อหา			
9. เนื้อหาสาระมีความชัดเจนและถูกต้อง	4.4	0.55	มาก
10. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.4	0.55	มาก
11. เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลา	4.4	0.89	มาก
12. เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอน	4.6	0.55	มากที่สุด
13. มีความยากง่ายพอเหมาะ	4.6	0.55	มากที่สุด
รวม	4.48	0.62	มากที่สุด
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้			
14. การจัดลำดับขั้นตอนการสอนชัดเจน	4.20	0.45	มาก
15. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมเป็นไปตามกระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม (STSE)	4.40	0.89	มาก
16. กิจกรรมมีความยากง่ายเหมาะสม	4.20	0.45	มาก
17. กิจกรรมส่งเสริมให้เกิดการคิดแก้ปัญหาและส่งเสริมให้เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์	4.20	0.45	มาก
รวม	4.25	0.56	มาก

ตาราง 7 (ต่อ)

รายการประเมิน	n = 5		ระดับความ เหมาะสม
	\bar{x}	S.D.	
ด้านสื่อ			
- บัตรกิจกรรม			
- รูปภาพ			
- สถานการณ์			
18. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
19. เนื้อหาสาระชัดเจนและถูกต้อง	4.60	0.55	มากที่สุด
20. ใช้ภาษาที่เหมาะสม อ่านเข้าใจง่าย	4.00	0.00	มาก
21. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.20	0.84	มาก
22. ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์	4.00	0.71	มาก
23. สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.20	0.45	มาก
รวม	4.30	0.42	มาก
ด้านการวัดและประเมินผล			
24. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.00	0.71	มาก
25. เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน	4.00	0.71	มาก
รวม	4.00	0.71	มาก
รวมเฉลี่ยทั้ง 6 ด้าน	4.29	0.57	มาก

จากตาราง 7 พบว่าผลการพิจารณาเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ของชุดกิจกรรมทั้ง 4 ชุด ผลปรากฏว่าองค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.29$, S.D.= 0.57) เมื่อพิจารณาแต่ละด้านพบว่า ด้านคู่มือครู มีองค์ประกอบความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.28$, S.D.= 0.49) ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ มีความเหมาะสมสอดคล้องอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.40$, S.D.= 0.64) ด้านเนื้อหา ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมสอดคล้องอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.48$, S.D.= 0.62) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมสอดคล้องอยู่ใน

ระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.25$, S.D.= 0.56) และด้านสื่อ มีความเหมาะสมสอดคล้องอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.30$, S.D.= 0.42) ด้านการวัดและประเมินผล ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมสอดคล้องอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$, S.D.= 0.71)

ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ เมื่อตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหา กิจกรรม สื่อ ภาษาและความเหมาะสมของเวลา ผู้วิจัยได้รับข้อเสนอแนะ และนำมาปรับปรุงดัง ตาราง

ตาราง 8 แสดงปัญหาที่พบในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน จำนวน 3 คน และการปรับปรุงแก้ไข

ที่	ปัญหาที่พบ	การปรับปรุงแก้ไข
1	ใช้ภาษาที่เข้าใจยากและมีการพิมพ์คำผิด	มีการปรับเปลี่ยนภาษาที่เข้าใจได้ง่ายขึ้นและมีการแก้ไขคำที่พิมพ์ผิดให้ถูกต้อง
2	ไม่ได้ระบุการให้คะแนนในใบกิจกรรมและแบบทดสอบให้นักเรียนทราบ	ระบุการให้คะแนนในใบกิจกรรมและแบบทดสอบ
3	เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมบางขั้นตอนน้อยเกินไป	แก้ไขเวลาในการทำกิจกรรมให้เหมาะสมในการทำกิจกรรม

3. ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบดังตาราง

ตาราง 9 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75 ของนักเรียนแบบเดี่ยว (3 คน)

คะแนนระหว่างการใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้				คะแนนหลังการใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้			
ชุดที่	คะแนน	\bar{x}	E_1	ชุดที่	คะแนน	\bar{x}	E_2
1	58	19.33	55.24	1	16	5.33	53.33
2	57	19.00	54.30	2	16	5.33	53.33
3	60	20.00	57.14	3	17	5.67	56.67
4	60	20.00	57.14	4	17	5.67	56.67

จากตาราง 9 พบว่าการทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชุดที่ 1, 2, 3 และ 4 มีประสิทธิภาพ 55.24/53.33, 54.30/53.33, 57.14/56.67, 57.14/56.67 ตามลำดับ

ตาราง 10 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75 / 75 ของนักเรียน แบบกลุ่ม (9 คน)

คะแนนระหว่างการใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้				คะแนนหลังการใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้			
ชุดที่	คะแนน	\bar{x}	E_1	ชุดที่	คะแนน	\bar{x}	E_2
1	212	23.56	67.30	1	61	6.78	67.78
2	219	24.33	69.52	2	62	6.89	68.89
3	228	25.33	72.38	3	65	7.22	72.22
4	225	25.00	71.43	4	64	7.11	71.11

จากตาราง 10 พบว่าการทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการ คิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชุดที่ 1, 2, 3 และ 4 มีประสิทธิภาพ 67.30/67.78, 69.52/68.89, 72.38/72.22, 71.43/71.11 ตามลำดับ

ตาราง 11 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อ ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75 / 75 ของนักเรียนแบบภาคสนาม (33 คน)

คะแนนระหว่างการใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้				คะแนนหลังการใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้			
ชุดที่	คะแนน	\bar{x}	E_1	ชุดที่	คะแนน	\bar{x}	E_2
1	888	26.91	76.88	1	253	6.67	76.67
2	905	27.42	78.35	2	250	7.58	75.76
3	882	26.33	76.36	3	249	7.55	75.50
4	934	28.30	80.13	4	267	8.09	80.13

จากตาราง 11 พบว่าการทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการ คิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชุดที่ 1, 2, 3 และ 4 มีประสิทธิภาพ 76.88/76.67, 78.35/75.76, 76.36/75.50, 80.13/80.13 ตามลำดับ

ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยชุดกิจกรรมการ เรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ในการวิเคราะห์ผลการทดลองเพื่อเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลัง เรียนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE)

เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 22 คน โดยใช้ค่าสถิติ t-test แบบ Dependent ดังแสดงในตาราง 12

ตาราง 12 แสดงผลการเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 22 คน

การคิด แก้ปัญหา	n	คะแนน เต็ม	\bar{x}	S.D.	\bar{D}	S.D. _D	t	p
ก่อนเรียน	22	35	17.57	7.01				
หลังเรียน	22	35	28.07	4.93	10.05	6.33	7.78**	0.00

** < .01

จากตาราง 12 พบว่า การคิดแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ($\bar{x} = 17.57$, S.D.= 7.01) และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{x} = 28.07$, S.D.= 4.93) เมื่อเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 เพื่อเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

ในการวิเคราะห์ผลการทดลองเพื่อเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 22 คน โดยใช้ค่าสถิติ t-test แบบ Dependent ดังแสดงในตาราง

ตาราง 13 แสดงผลการเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดย
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและ
สิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 22 คน

การคิด แก้ปัญหา	n	คะแนน เต็ม	\bar{x}	S.D.	\bar{D}	S.D. _D	t	p
ก่อนเรียน	22	20	10.06	2.64				
หลังเรียน	22	20	13.23	0.92	3.16	2.59	5.72**	0.00

** < .01

จากตาราง 13 พบว่า ผลการเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน (\bar{x} = 10.06 , S.D.= 2.64) และมี
คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (\bar{x} = 13.23 , S.D.= 0.92) เมื่อเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์พบว่า
นักเรียนที่เรียนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและ
สิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับ .05

บทที่ 5

บทสรุป

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยนำเสนอเป็นลำดับ ดังนี้

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายหลัก เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีจุดมุ่งหมายเฉพาะดังนี้

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อใช้และศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดย
 - 2.1 เพื่อเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
 - 2.2 เพื่อเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่องชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สมมติฐานของการวิจัย

การคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 หลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) สูงกว่าก่อนเรียน

สรุปผลการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75 ดังนี้

1.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 ชุด ประกอบด้วย 1) คู่มือสำหรับครู บทบาทของครูผู้สอน สิ่งที่ครูต้องเตรียม (สื่อ อุปกรณ์) แนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดชั้นเรียน แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย และเครื่องมือในการวัดและประเมินผล 2) คู่มือสำหรับนักเรียน คำแนะนำในการปฏิบัติบทบาทผู้เรียน กิจกรรมที่ต้องปฏิบัติ และการประเมินผล การเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) มี 7 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นตั้งคำถาม (Questioning) ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนค้นหาคำตอบ (Planning) ขั้นที่ 3 ขั้นค้นหาคำตอบ (Exploring) ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนความคิด (Reflecting) ขั้นที่ 5 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Sharing) ขั้นที่ 6 ขั้นขยายขอบเขตความรู้และความคิด (Extending) และขั้นที่ 7 ขั้นนำไปปฏิบัติ (Acting)

1.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.29$, S.D = 0.57)

1.3 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าชุดที่ 1, 2, 3 และ 4 มีประสิทธิภาพ 76.88/76.67, 78.35/75.76, 76.36/75.50, 80.13/80.13 ตามลำดับ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75

2. ใช้และศึกษามผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดย

2.1 การคิดแก้ปัญหาที่พัฒนาขึ้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 เจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากผลการชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้นำประเด็นที่ค้นพบมาอภิปรายโดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ตามจุดมุ่งหมายของการศึกษา ดังนี้

ผลการสร้างและทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นได้โดยผ่านการพิจารณาความเหมาะสมขององค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจากการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เป็นจัดการเรียนรู้ที่เน้นการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาสัมพันธ์กับปัญหาปัจจุบันและสถานการณ์ชีวิตจริงโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ สามารถตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการดำรงชีวิต มีแนวทางการผลิตสื่อการเรียนการสอน รูปแบบ องค์ประกอบของชุดกิจกรรมและการทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกัน มีการปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่อง ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ มีการทดลองใช้กับนักเรียน เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 75/75 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภักธมัย ด้วงจูน (2553) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS) เรื่อง บรรยากาศ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ชุดกิจกรรมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) เรื่อง บรรยากาศ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นสื่อประสม ประกอบด้วย ชื่อชุด คำชี้แจง โครงสร้างชุด คู่มือสำหรับครู คู่มือสำหรับนักเรียน มีกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นสืบค้น 2) ขั้นแก้ปัญหา 3) ขั้นสร้างสรรค์ 4) ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ 5) ขั้นนำไปปฏิบัติจริง ผลการพิจารณาความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พบว่า มีความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก และผลการหาประสิทธิภาพ พบว่ามีประสิทธิภาพ 85.23/82.22

2. ผลการใช้และศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า

2.1 เพื่อเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม การคิดแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เมื่อเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม เป็นสื่อประเภทสถานการณ์ ที่มีลักษณะการใช้สถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน ในท้องถิ่น หรือภายในจังหวัด ซึ่งผู้เรียนได้ร่วมมือกันปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่ม ค้นหาคำความรู้ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการคิดแก้ปัญหาที่สูงขึ้น เนื่องมาจากขั้นตอนการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม มีขั้นตอนการสร้างอย่างเป็นระบบ มีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน นักเรียนได้สืบค้นและเรียนรู้ด้วยตนเองและมีความสุขในการเรียน จึงสามารถคิดแก้ปัญหาจากประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในสังคมและท้องถิ่นได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปรัชญา จันตา (2556) ใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานของ สุดาวรัตน์ อะหลีแอ (2558) ใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมี ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยก่อนเรียนค่าเฉลี่ยร้อยละ 41.35 และหลังเรียนค่าเฉลี่ยร้อยละ 62.02

2.2 เพื่อเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม พบว่า ผลการเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เมื่อเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากผู้ศึกษาค้นคว้าได้ออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์จริงที่เกิดขึ้นในจังหวัดจึงทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและนอกจากนี้ ผู้เรียนได้ทำงานกันเป็นทีม โดยได้ลงมือทำกิจกรรม ใบบาง แบบฝึกหัด

ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มีความซื่อสัตย์ต่อผลที่ได้ค้นคว้า มีความอดทน มีความคิดสร้างสรรค์ และเกิดความกระตือรือร้น ผู้เรียนภายในกลุ่มมีการแบ่งงานกันและได้ลงมือปฏิบัติงานด้วยความตั้งใจ สอดคล้องงานวิจัยของ ชลธิชา เต่าทอง (2555) ใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไปในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม ดังนั้นครูผู้สอนควรกระตุ้นให้สมาชิกในกลุ่มทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ เสนอความเห็นเพื่อให้เกิดข้อคิดเห็นที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดตาม บัตรกิจกรรมกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE)

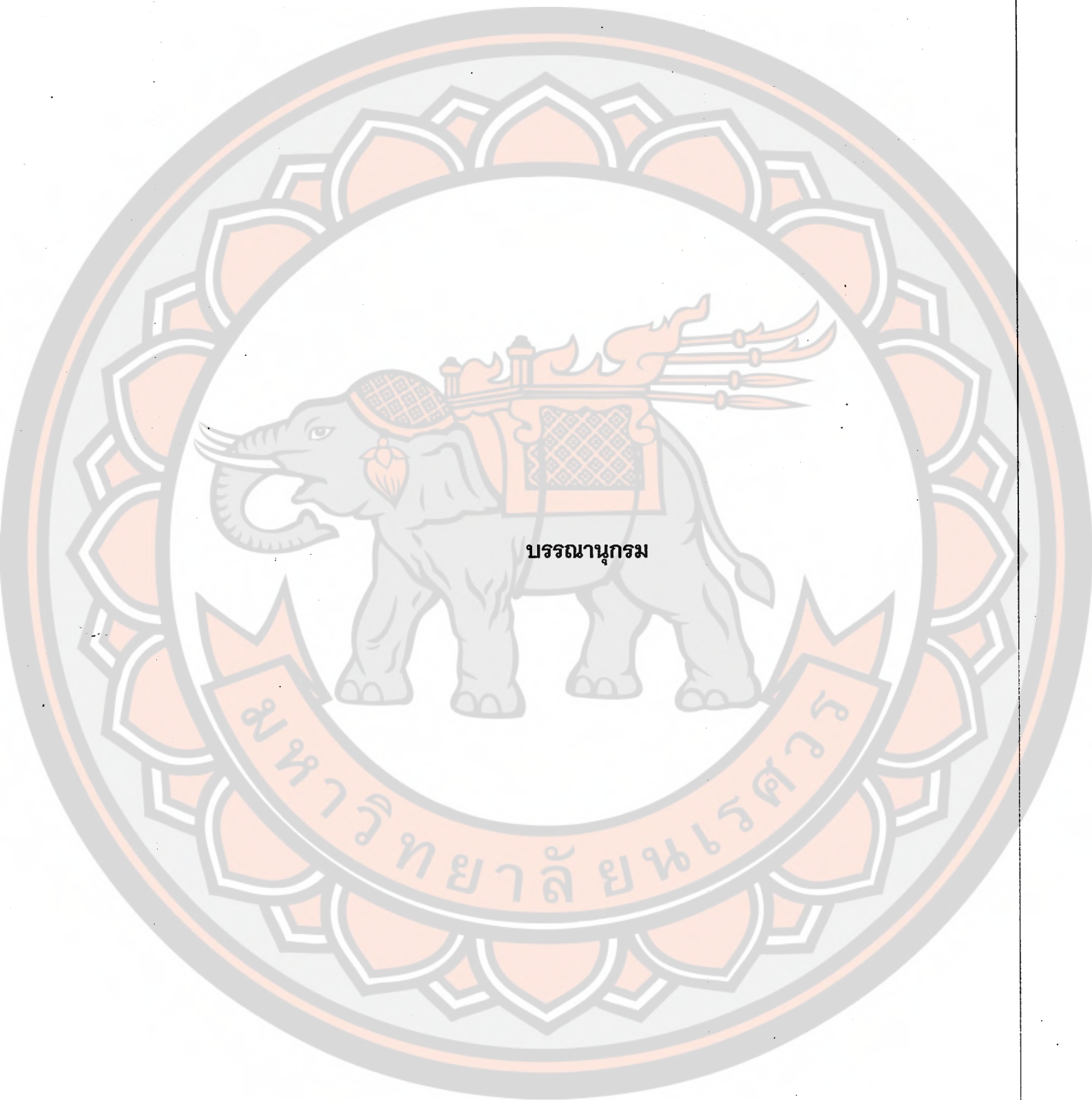
1.2 ในการทำบัตรกิจกรรมควรมีการยืดหยุ่นเวลาในการดำเนินกิจกรรม โดยเฉพาะการฝึกการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ในขั้นค้นหาคำตอบ (Exploring) ควรให้นักเรียนได้ค้นหาข้อมูล เก็บรวบรวม ข้อมูลด้วยวิธีการและแผนการอาจจะใช้เวลามาก ครูควรคอยให้คำแนะนำในการทำกิจกรรมอย่างใกล้ชิด ถ้าหากนักเรียนสงสัยครูจะต้องอธิบายเพิ่มเติม เพื่อชี้แนะแนวทางการดำเนินกิจกรรม เพื่อให้ดำเนินกิจกรรมขั้นอื่นต่อไปได้อย่างถูกต้อง

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

จากการวิจัยพบว่านักเรียนมีความสนใจและเรียนรู้ได้ดีจากสถานการณ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและสื่อการเรียนรู้ประเภทสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้นในชุมชนหรือท้องถิ่น ดังนั้นการทำวิจัยครั้งต่อไปควรดำเนินการดังนี้

2.1 พัฒนาชุดกิจกรรมที่เน้นการใช้สื่อประเภทสถานการณ์ สถานการณ์จริงในชุมชนที่นำเสนอโดยวิดีโอ คลิป หรือข่าว

2.2 พัฒนากิจกรรมหรือชุดกิจกรรมที่ใช้สถานการณ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยพระนคร

บรรณานุกรม

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

โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.

กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กรมวิชาการ. (2545). ฝังมโนทัศน์และสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.

ภฤชณา โภคพันธ์. (2554). การพัฒนาแนวคิดเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ขุนทอง คล้ายทอง. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชา เคมี 1 และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มและแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น. ปรินญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

จิราภรณ์ จิตธรรม. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเอกชนในจังหวัดสมุทรปราการ. กรุงเทพมหานคร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ. (2531). เอกสารประกอบการสอนชุดเทคโนโลยีการศึกษา หน่วยที่ 1- 5. นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาการสอน. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ชวนชื่น โชติไธสง. (2541). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อปัญหา
มลพิษ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มที่ได้รับการสอนตามแนวคิด
วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม (STS) กับการสอนปกติ วิทยานิพนธ์
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2553). เทคนิคการใช้คำถามพัฒนาการคิด. นนทบุรี: สหมิตรพรินติ้งแอนด์
พับลิชชิง.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2557). 80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.
กรุงเทพมหานคร: แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตปอเรชั่น
- ชลธิชา เต่าทอง. (2555). ผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี
และสังคมที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทาง
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. หลักสูตรและการสอน:
มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- ณัฐพร สาทิสกุล. (2557). ผลของการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์ตามแนววิทยาศาสตร์
เทคโนโลยี สังคม สิ่งแวดล้อม ที่มีต่อพฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของเด็ก
วัยอนุบาล. สาขาหลักสูตรและการสอน: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.
- ณัฐวิทย์ พจนตันติ. (2544). การเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและ
สังคม. วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ปีที่ 7 ฉบับที่ 2.
- ณัฐวิทย์ พจนตันติ. (2548). แนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม. คณะศึกษาศาสตร์:
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ทศนา แคมณีและคณะ. (2543). การวิจัยในชั้นเรียน. วิชาการ 3(5) : 72 – 77.
- นารีรัตน์ เรืองจันทร์. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการ
เรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเผชิญสถานการณ์. การค้นคว้าอิสระปริญญา
ศึกษามหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น
ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119
เทคนิคพรินติ้ง, 2551.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ : 9119 เทคนิคพรินติ้ง

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ปรัชญา จันตา. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4. ปรินญาศึกษามหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ภพ เลหาไฟบูลย์ 2542. แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิชย์.
- ภักธมัย ดั่งจูน. (2553). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) เรื่อง บรรยากาศ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. หลักสูตรและการสอนคณะศึกษาศาสตร์: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- มนิรัตน์ แทนพรมมา. (2558). ผลของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม เรื่องสารนาโนในชีวิตประจำวันที่มีต่อการคิดวิเคราะห์ และการตัดสินใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา (เคมีศึกษา) คณะศึกษาศาสตร์: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2541). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วรารัตน์ ฐมาลา. (2553). ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่ใดได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์. สาขาวิชาการศึกษานปฐมวัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วันทนา ทวีคุณธรรม. (2542). ผลการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนการสอนวิชาสังคมศึกษาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วิทยานิพนธ์ระดับปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนสังคมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- วิภาพรรณ พินลา. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบชิปปากกับการจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจสี่. ปรัญญาการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศิริณา อัฐสุวรรณศิลป์. (2548). การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เรื่อง“ระบบของร่างกาย” สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี เขต 2 ปรัญญาการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ส.วาสนา ประวาลพฤกษ์. (2538). การประเมินผลการเรียนให้สอดคล้องกับสภาพจริงการใช้แฟ้มสะสมผลงาน. วารสารการวัดผลการศึกษา. 16(48).
- สลิลนา ศรีสุขศิริพันธ์. (2554). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะและแผนผังความคิด เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. การศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยนครสวรรค์.
- สมบุญ ชิตพงศ์. (2537). เอกสารการสอนชุดวิชาการสร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดด้านพุทธิพิสัย. หน่วยที่ 10. นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สาคร แสงผึ้ง. (2546). การวิเคราะห์ข้อสอบแบบเลือกตอบโดยวิธี B-Index และการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์. เชียงใหม่: หน่วยงานศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 1.
- สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ. (2551). 21 วิธีจัดการ เรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วน จำกัดภาพพิมพ์.
- สุภาภรณ์ มั่นเกตุวิทย์. (2544). ตัวอย่างการวิจัยในชั้นเรียน ประสบการณ์ตรงของครูต้นแบบ. กรุงเทพมหานคร: 21 เซ็นจูรี่.
- สุคนธ์ สินธพานนท์, วรรัตน์ วรรณเลิศลักษณ์, พรณี สินธพานนท์. (2555). พัฒนาทักษะการคิดตามแนวทางปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินต์ติ้ง.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- สุดารัตน์ อะห์ลีแอ. (2558). ผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมี ความสามารถในการแก้ปัญหาและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. หลักสูตรและการสอน: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ. (2552). การจัดการกระบวนการเรียนรู้ : เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์
- สุวีร ก้อนเงิน. (2553). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่ม 1-2. กรุงเทพฯ: เจเนอรัลบุ๊คส์เซนเตอร์.
- อุษา รัตนบุปผา. 2547. การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง แบบและความสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ สาขาหลักสูตรและการสอน: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.
- อัญชลี กาฝาก. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม เรื่อง สารในชีวิตประจำวันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. หลักสูตรและการสอนคณะศึกษาศาสตร์: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- Bloom, B.A. (1956). *Taxonomy of Education Objective Handbook I : Cognitive Domain*. New Jersey : Prentice – Hall.
- Carin. (1997). *Teaching Modern Science*. 7th ed. New Jersey : Practice – Hall, Inc
- Dorothy B. Rosenthal. (1989). *Two approaches to science-technology-society(S-T-S) education*. *Education, Science Education* 73(may 1989) : 581-589
- Finley, F, Lawrenz, F, Heller, P. (1992). *A Summary of Research in Science Education-1990*. University of mannncsota Minneapolis.MN. (June 1992).

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Guilford, J. P. and Hoepfner, Ralph. (1969). Comparisons of varimax rotations with rotations to theoretical targets. EDUCATIONAL AND PSYCHOLOGICAL MEASUREMENT.
- Lutz, M. (1996). STS in developing countries in the pacific. In.
- Pedretti E. (1996). Learning About Science, Technology, and Society (STS) Through an Action Research Project: Co-Constructing an Issues-Based Model for STS Education. Ontario Institute for Studies in Education of the University of Toronto , Ontario, Canada.
- Pedretti E. (2007). Septic tank crisis: a case study of science, technology and society education in an elementary school. Ontario Institute for Studies in Education of the University of Toronto , Ontario, Canada.
- Weir, J.J. (1974). Problem Solving is Every body's Problem. The Science Teacher. 4 (April 1974). 16 – 18. 119.
- Yager, R.E. (1993). Science-Technology-society As Refrom. School Science and Mathematics. 93 (march 1993). 145 – 151.
- Zeidler L.D, Walker A.K , Ackett A.W, Simmons L.M. (2002). Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Sci Ed*86:343 – 367. Published online in Wiley Interscience



มหาวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยพระนคร

ภาคผนวก ก รายงานผู้เชี่ยวชาญ

รายงานผู้เชี่ยวชาญ

รายงานผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เรื่อง " การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3" จำนวน 5 ท่าน ดังนี้

1. รศ.ดร. วาวิรัตน์ แก้วอุไร อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน
2. ดร. อังคณา อ่อนธานี อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะ
ศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน
3. ดร.วิเชียร ธำรงโสภณกุล อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน
4. ดร. สรียา ไชติธรรม อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัย วัด และประเมินผล
5. ดร.วสันต์ มะโนเรือง อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย จังหวัดเชียงราย
ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์

ภาคผนวก ข แบบประเมินความเหมาะสมสอดคล้องของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การ
สอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE)
เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทาง
วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 ท่าน

แบบประเมินความเหมาะสมสอดคล้องของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนตาม
แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

1. โปรดพิจารณาว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์

เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา
และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความเหมาะสมสอดคล้องตาม
องค์ประกอบด้านต่าง ๆ ที่กำหนดหรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง "ระดับความ
เหมาะสม" ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

5 หมายถึง มีความเหมาะสม ระดับมากที่สุด

4 หมายถึง มีความเหมาะสม ระดับมาก

3 หมายถึง มีความเหมาะสม ระดับปานกลาง

2 หมายถึง มีความเหมาะสม ระดับน้อย

1 หมายถึง มีความเหมาะสม ระดับน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
ด้านคู่มือครู					
1. กำหนดบทบาทครูผู้สอน บทบาทของนักเรียนและการใช้ชุดกิจกรรมที่เหมาะสม					
2. ความเหมาะสมและความสอดคล้องกับจุดประสงค์					
3. กระบวนการจัดการเรียนรู้เหมาะสม					
4. ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้					
5. การจัดเรียงลำดับขั้นตอนการสอนในชุดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนเข้าใจได้ง่าย					
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้					
6. สอดคล้องกับมาตรฐาน ตัวชี้วัดในหลักสูตร					
7. ระบุพฤติกรรมในการเรียนรู้และคุณลักษณะอันพึงประสงค์อย่างชัดเจน					
8. ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญและจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกัน					
ด้านเนื้อหา					
9. เนื้อหาสาระมีความชัดเจนและถูกต้อง					
10. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
11. เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลา					
12. เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอน					
13. มีความยากง่ายพอเหมาะ					
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้					
14. การจัดลำดับขั้นตอนการสอนชัดเจน					
15. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมเป็นไปตามกระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม (STSE)					
16. กิจกรรมมีความยากง่ายเหมาะสม					
17. กิจกรรมส่งเสริมให้เกิดการคิดแก้ปัญหา					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
ด้านสื่อ					
- บัตรกิจกรรม					
18. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
19. เนื้อหาสาระชัดเจนและถูกต้อง					
20. ใช้ภาษาที่เหมาะสม อ่านเข้าใจง่าย					
23. สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้					
21. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
22. ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์					
ด้านการวัดและประเมินผล					
24. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
25. เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ภาคผนวก ค ผลการพิจารณาเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 ท่าน

ตาราง 14 แสดงผลการพิจารณาเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

รายการประเมิน	n = 5		ระดับความเหมาะสม
	\bar{x}	S.D.	
ด้านคู่มือครู			
1. คู่มือครูมีการกำหนดบทบาทครูผู้สอน บทบาทของนักเรียนและการใช้ชุดกิจกรรมที่เหมาะสม	4.40	0.55	มาก
2. ความเหมาะสมและความสอดคล้องกับจุดประสงค์	4.40	0.55	มาก
3. กระบวนการจัดการเรียนรู้เหมาะสม	4.20	0.45	มาก
4. ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้	4.20	0.45	มาก
5. การจัดเรียงลำดับขั้นตอนการสอนในชุดกิจกรรมเพื่อให้ นักเรียนเข้าใจได้ง่าย	4.20	0.45	มาก
รวม	4.28	0.49	มาก
ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้			
6. สอดคล้องกับมาตรฐาน ตัวชี้วัดในหลักสูตร	4.60	0.55	มากที่สุด
7. ระบุพฤติกรรมในการเรียนรู้และคุณลักษณะอันพึงประสงค์อย่างชัดเจน	4.40	0.55	มาก
8. ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญและจุดประสงค์การเรียนรู้ สอดคล้องกัน	4.20	0.84	มาก
รวม	4.40	0.64	มาก

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	n = 5		ระดับความ เหมาะสม
	\bar{x}	S.D.	
ด้านเนื้อหา			
9. เนื้อหาสาระมีความชัดเจนและถูกต้อง	4.4	0.55	มาก
10. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.4	0.55	มาก
11. เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลา	4.4	0.89	มาก
12. เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอน	4.6	0.55	มากที่สุด
13. มีความยากง่ายพอเหมาะ	4.6	0.55	มากที่สุด
รวม	4.48	0.62	มากที่สุด
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้			
14. การจัดลำดับขั้นตอนการสอนชัดเจน	4.20	0.45	มาก
15. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมเป็นไปตามกระบวนการเรียนรู้ตาม แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม (STSE)	4.40	0.89	มาก
16. กิจกรรมมีความยากง่ายเหมาะสม	4.20	0.45	มาก
17. กิจกรรมส่งเสริมให้เกิดการคิดแก้ปัญหาและส่งเสริมให้ เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์	4.20	0.45	มาก
รวม	4.25	0.56	มาก
ด้านสื่อ			
- บัตรกิจกรรม			
- รูปภาพ			
- สถานการณ์			
18. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
19. เนื้อหาสาระชัดเจนและถูกต้อง	4.60	0.55	มากที่สุด
20. ใช้ภาษาที่เหมาะสม อ่านเข้าใจง่าย	4.00	0.00	มาก
21. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.20	0.84	มาก
22. ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์	4.00	0.71	มาก

ตารางที่ 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	n = 5		ระดับความ เหมาะสม
	\bar{x}	S.D.	
23. สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.20	0.45	มาก
รวม	4.30	0.42	มาก
ด้านการวัดและประเมินผล			
24. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.00	0.71	มาก
25. เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน	4.00	0.71	มาก
รวม	4.00	0.71	มาก
รวมเฉลี่ยทั้ง 6 ด้าน	4.29	0.57	มาก

ภาคผนวก ง แบบการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหาเกี่ยวกับ
จุดประสงค์การเรียนรู้ตามตัวชี้วัด เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 3 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

แบบการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหาเกี่ยวกับจุดประสงค์การ
เรียนรู้ตามตัวชี้วัด เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 3
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง ขอความอนุเคราะห์ท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญโปรดพิจารณาว่าแบบทดสอบการคิด
แก้ปัญหาเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามตัวชี้วัด เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 3 ตามความเห็นของท่าน ดังนี้

- +1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามตัวชี้วัด
- 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามตัวชี้วัด
- 1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามตัวชี้วัด

มหาวิทยาลัยนเรศวร

สถานการณ์ที่ 1 กว๊านพะเยา ทะเลสาบน้ำจืดที่ใหญ่ที่สุดในภาคเหนือและใหญ่เป็นอันดับ 4 ของประเทศ อยู่ในสภาพแล้งจัด หลายจุดตื้นเขิน ขณะบางพื้นที่ไร่น้ำแผ่นดินแตกกระแหง ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและการทำประมงพื้นบ้านด้าน นายวิวัฒน์ ปรารมณีย์ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพะเยา กล่าวว่า ล่าสุดกว๊านพะเยาปริมาณน้ำลดลงมากเมื่อเทียบกับปีก่อนหน้า ส่งผลให้กว๊านพะเยาที่เคยเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ปลาได้รับผลกระทบอย่างเห็นได้ชัด เพราะปลาไม่ขึ้นมาวางไข่ส่งผลให้ปริมาณปลาลดลง อย่างไรก็ตาม ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพะเยาได้เตรียมพอพพันธุ์-แม่พันธุ์ปลา และเพาะพันธุ์ปลาไว้ให้มากที่สุด โดยมีแผนปล่อยพันธุ์ปลา 50 ล้านตัว ในช่วงฤดูฝนที่กำลังจะมาถึง เพื่อชดเชยปลาที่สูญหายไปจำนวนมาก ซึ่งขณะนี้อธิบดีกรมประมงได้อนุมัติหลักการแล้ว นายวิวัฒน์ กล่าวต่ออีกว่า กว๊านพะเยามีเนื้อที่ประมาณ 12,000 ไร่ บริเวณน้ำแห้งขอดในหลายจุดที่พบเห็น เป็นเพียงบางพื้นที่เท่านั้นไม่ได้แห้งขอดทั้งหมด ขณะที่ นายสมบุญ บัวเทศ ประธานประมงพื้นบ้านชุมชนสันหนองเหนียว กล่าวว่า ปีนี้แล้งหนักกว่าปีก่อนๆ จำนวนปลาลดลงอย่างเห็นได้ชัดส่งผลกระทบต่อประมงพื้นบ้าน เรือเข้าจอดเทียบท่าก็จอดไม่ได้เพราะน้ำที่ตื้นเขิน ทำให้หลายครอบครัวรายได้ลด เพราะไม่สามารถทำประมง ปลุกข้าว เลี้ยงปลา หรือทำการเกษตรอื่น ๆ ได้

ที่มา : <http://news.sanook.com/1993826/>

ข้อ	คำถาม	วัตถุประสงค์	ความคิดเห็น			หมายเหตุ
			+1	0	-1	
1	ปัญหาของสถานการณ์นี้มี อะไรบ้าง	1. สักรวาระบบนิเวศต่าง ๆ ในท้องถิ่นได้ 2. อธิบายความสัมพันธ์ของ องค์ประกอบภายในระบบ นิเวศได้				
2	เลือกปัญหาที่สำคัญที่สุด สำหรับสถานการณ์นี้ 1 ปัญหา	3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ ของการถ่ายทอดพลังงาน ของสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่ อาหารและสายใยอาหารได้ 4. อธิบายความสัมพันธ์ของ				
3	สิ่งใดที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของ ปัญหา	การถ่ายทอดพลังงานของ สิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหาร และสายใยอาหาร ได้				
4	เสนอแนวทางการแก้ปัญหา จากสถานการณ์นี้อย่างไร					
5	ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหาที่ เกิดขึ้นที่กว๊านพะเยาเป็น อย่างไร					

สถานการณ์ที่ 2 ในอดีตภาคเหนือเคยได้ชื่อว่าเป็นดินแดนแห่งอ้อมกอดภูเขาที่เขียวขจีเต็มไปด้วยป่าไม้นานาพรรณ รวมทั้งเป็น "ป่าต้นน้ำ" แหล่งกำเนิดของแม่น้ำสายสำคัญ คือ ปิง วัง ยม และน่าน ที่ไหลมาบรรจบรวมกันเป็น "แม่น้ำเจ้าพระยา" สายน้ำอันเปรียบเสมือน "เส้นเลือดใหญ่" ของประเทศไทย แต่ถึงวันนี้ ภาพความเขียวขจีของป่าไม้ในภาคเหนือกลับยิ่งดูเป็นภาพที่ห่างไกลจากความเป็นจริงมากขึ้นทุกทีเพราะวันนี้ป่าที่ภาคเหนือของเราไม่เหมือนเดิมอีกแล้ว ภูเขาคงเหลือแต่ความเหี้ยนเตียนจนสภาพไม่ต่างไปจาก "เขาหัวโล้น" ปัจจุบันสถานการณ์การคุกคามป่าต้นน้ำในพื้นที่ต่างๆ อยู่ในขั้นรุนแรงมาก โดยเฉพาะใน 13 จังหวัด ซึ่งแบ่งเป็นภาคเหนือ 12 จังหวัด ประกอบด้วย จ.เชียงใหม่ น่าน เชียงราย ตาก แม่ฮ่องสอน เพชรบูรณ์ พิษณุโลก พะเยาแพร่ อุตรดิตถ์ ลำปาง และจ.ลำพูน และภาคอีสาน 1 จังหวัด คือ จ.เลย ทั้งนี้จากข้อมูลของกรมป่าไม้ และกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช ระบุว่า ทั้ง 13 จังหวัด มีป่าต้นน้ำถูกบุกรุกจนกลายเป็น "เขาหัวโล้น" ถึง 8.6 ล้านไร่ ขณะที่จำนวนผู้บุกรุกทั้งใน 13 จังหวัด พบว่ามีอยู่ถึงประมาณ 1 แสนคน โดยร้อยละ 80 เป็นชาวไทยบนพื้นที่สูง ร้อยละ 10 เป็นชาวไทยพื้นที่ราบ และอีกร้อยละ 10 เป็นกลุ่มนายทุน นอกจากนี้ยังพบข้อมูลสำคัญว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ที่ถูกบุกรุกไปนั้น เป็นการบุกรุกเพื่อนำพื้นที่ไปทำการเกษตร ประกอบด้วย ข้าวโพดร้อยละ 60 ยางพาราร้อยละ 30 ส่วนอีกร้อยละ 10 เป็นพืชอื่นๆ เช่น อ้อย มันสำปะหลัง กะหล่ำปลี "การบุกรุกพื้นที่สูงเพื่อปลูกข้าวโพด ยางพารา และพืชไร่ต่าง ๆ คือ สาเหตุหลักของภัยพิบัติที่สร้างความเสียหายเป็นวงกว้าง ปัญหาหมอกควันในภาคเหนือที่เกิดจากการเผาไร่ เผาชิงข้าวโพด ปัญหาสารเคมีจากยาฆ่าหญ้า ยาฆ่าแมลง ที่ไหลปนเปื้อนสู่พื้นที่ราบ ปัญหาน้ำท่วม ดินโคลนถล่ม หรือแม้แต่ปัญหาภัยแล้งที่เรากำลังเผชิญอยู่ในเวลานี้ ทุกอย่างล้วนมีบ่อเกิดมาจากป่าต้นน้ำถูกคุกคามทำลายจนเสียหายทั้งสิ้น ส่วนผู้บุกรุกบางคนก็อ้างสิทธิ์คนจน อ้างเรื่องการหาเลี้ยงชีพ ทั้งที่ความจริงพบว่าคนเหล่านั้นมีไม่น้อยที่เป็น นอมินีของนายทุน ทั้งนี้ ตามแผนงานดังกล่าว ตั้งเป้าจะต้องทวงคืนป่ากลับมาให้ได้ร้อยละ 60-70 ของพื้นที่ป่าที่ถูกบุกรุกทั้งหมด เพื่อฟื้นคืนสภาพกลับเป็นป่าต้นน้ำ ส่วนที่เหลือจะจัดสรรทำป่าชุมชนร้อยละ 20 โดยให้ประชาชนเข้าไปใช้ประโยชน์ได้ และทำป่าเศรษฐกิจชุมชนร้อยละ 20 โดยจัดสรรเป็นที่อยู่อาศัยและที่ดินทำกินให้ประชาชนที่ไร้ที่ดินทำกินอย่างถูกกฎหมาย เพื่อป้องกันการบุกรุกป่าทำกิน ซึ่งแผนระยะแรกระหว่างปี 2558-2559 จะนำร่องดำเนินงานในพื้นที่เขาหัวโล้น จ.เชียงใหม่ และ จ.น่าน ก่อนเป็นลำดับแรก

ที่มา : <http://www.banmuang.co.th/news/region/26035>

ข้อ	คำถาม	วัตถุประสงค์	ความคิดเห็น			หมายเหตุ
			+1	0	-1	
1	ปัญหาของสถานการณ์นี้มี อะไรบ้าง	1. สักรวระบบนิเวศต่าง ๆ ในท้องถิ่นได้ 2. อธิบายความสัมพันธ์ของ องค์ประกอบภายในระบบ นิเวศได้				
2	เลือกปัญหาที่สำคัญที่สุด สำหรับสถานการณ์นี้ 1 ปัญหา	3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ ของการถ่ายทอดพลังงาน ของสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่ อาหารและสายใยอาหารได้ 4. อธิบายความสัมพันธ์ของ				
3	สิ่งใดที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของ ปัญหา	การถ่ายทอดพลังงานของ สิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหาร และสายใยอาหารได้				
4	เสนอแนวทางการแก้ปัญหา จากสถานการณ์นี้อย่างไร					
5	ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหาที่ เกิดขึ้นที่กว๊านพะเยาเป็น อย่างไร					

สถานการณ์ที่ 3 ปริมาณฝนฝั่งตะวันตกของจังหวัดตากน้อยผิดปกติ กระทบอ่างเก็บน้ำห้วยแม่สอด เกษตรกรหวั่นพื้นที่เพาะปลูกนับ 1 หมื่นไร่เสียหาย ชี้ สาเหตุเกิดจากการตัดไม้ทำลายป่า วอนผู้เกี่ยวข้องช่วยเหลือ เมื่อวันที่ 28 มิ.ย.57 ผู้สื่อข่าวรายงานว่า ขณะนี้พื้นที่ฝั่งตะวันตกของจังหวัดตาก ประกอบด้วย อ.พบพระ อ.อุ้มผาง อ.แม่สอด อ.แม่ระมาด และ อ.ท่าสองยาง มีฝนตกน้อยอย่างผิดปกติทั้ง ๆ ที่ย่างเข้าสู่ฤดูฝนแล้ว โดยเฉพาะพื้นที่อ่างเก็บน้ำห้วยแม่สอด ตรวจสอบพบว่า มีน้ำน้อยมากจนมองเห็นพื้นอ่าง ส่งผลให้พื้นที่การเกษตรหลายแห่งโดยเฉพาะนาข้าวและไร่ข้าวโพดขาดแคลนน้ำ แม้จะสร้างฝายชะลอน้ำแต่อ่างเก็บน้ำไม่มีน้ำจะระบาย

ทั้งนี้ อ่างเก็บน้ำห้วยแม่สอด สามารถกักเก็บน้ำได้ 5,500,000 ล้านลูกบาศก์เมตร ถือเป็นอ่างเก็บน้ำที่ช่วยเหลือเกษตรกรทำนาได้ในพื้นที่ 1 หมื่นไร่ ซึ่งโดยปกติอ่างเก็บน้ำแห่งนี้จะล้นและทำให้น้ำท่วมตลาดแม่สอดเกือบทุกปี นอกจากนี้พื้นที่ภูเขาเหนืออ่างเก็บน้ำจะเห็นสภาพป่าที่ถูกทำลายเป็นบริเวณกว้าง ขาดการดูแลจากเจ้าหน้าที่ป่าไม้ จากการสอบถาม นายแก้ว กาแดง อายุ 60 ปี เกษตรกรบ้านหนองบัว กล่าวว่า ตนไม่เคยเห็นอ่างเก็บน้ำแห่งนี้ถึงขนาดนี้ เพราะปกติเดือนมิถุนายนน้ำจะมีปริมาณมากกว่าครึ่งอ่างทุกปี จึงหวังว่าเกษตรกรทำนาจะเดือดร้อนหาน้ำอย่างน้อยอยู่เช่นนี้ เบื้องต้นสันนิษฐานว่า สาเหตุเกิดจากการตัดไม้ทำลายป่าต้นน้ำ โดยเฉพาะบริเวณขุนห้วยแม่สอดที่เคยมีน้ำไหลตลอดปีลงสู่อ่างเก็บน้ำ ขณะนี้กลายเป็นภูเขาหัวโล้นไม่มีต้นไม้อื่นเหมือนเมื่อก่อน วอนผู้เกี่ยวข้องเข้ามาดูแล.

ที่มา : <http://www.thairath.co.th/content/432684>

ข้อ	คำถาม	วัตถุประสงค์	ความคิดเห็น			หมายเหตุ
			+1	0	-1	
1	ปัญหาของสถานการณ์นี้มี อะไรบ้าง	1. อธิบายวัฏจักรน้ำ วัฏจักร คาร์บอน และความสำคัญที่ มีต่อระบบนิเวศได้ 2. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อ การเปลี่ยนแปลงขนาดของ ประชากรในระบบนิเวศได้				
2	เลือกปัญหาที่สำคัญที่สุด สำหรับสถานการณ์นี้ 1 ปัญหา					
3	สิ่งใดที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของ ปัญหา					
4	เสนอแนวทางการแก้ปัญหา จากสถานการณ์นี้อย่างไร					
5	ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหาที่ เกิดขึ้นที่กว๊านพะเยาเป็น อย่างไร					

สถานการณ์ที่ 4 นายณัฐวุฒิ แจ่มแจ้ง ผอ.เขื่อนภูมิพล อ.สามเงา จ.ตาก เปิดเผยว่า ปัจจุบันปริมาณน้ำใช้การได้ในเขื่อนภูมิพล มีจำนวน 1,200 ล้านลูกบาศก์เมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 12 ของความจุของเขื่อน ขณะที่น้ำไหลเข้าเติมเขื่อนประมาณวันละ 5 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อวัน แต่วันนี้พบว่ายังไหลเข้าเขื่อนเพียง 4 ล้านลูกบาศก์เมตรเท่านั้น เนื่องจากตอนนี้ใกล้พ้นหน้าฝนอย่างสมบูรณ์แล้ว และเริ่มเข้าสู่หน้าหนาวอย่างเป็นทางการ ฉะนั้นจึงไม่สามารถคาดหวังกับปริมาณน้ำเติมเขื่อนได้อีก ต้องวัดกันที่ปริมาณน้ำกักเก็บในปัจจุบันเท่านั้น แม้ว่าจะมีการระบายน้ำออกจากเขื่อนประมาณ 4 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อวัน ซึ่งเพิ่มจากช่วงก่อนที่มีการปล่อยเพียง 1 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อวัน แต่กลับพบว่าแม่น้ำสายหลัก โดยเฉพาะแม่น้ำปิงกลับเริ่มแห้งขอดมากขึ้น รวมทั้งในพื้นที่บริเวณจังหวัดกำแพงเพชรที่มีการเสนอข่าวว่าน้ำปิงเหือดแห้งปรากฏสันดอนใต้วงกลางลำน้ำ มีภูมิทัศน์คล้ายทะเลทราย นั้นเป็นเพราะในช่วงเดือนก่อน มีปัจจัยที่อำนวยความสะดวก ยังมีฝนประปรายมีฝนตกในพื้นที่นอกเขื่อนช่วยเสริมแม่น้ำลำธารอยู่บ้าง แต่ปัจจุบันขาดฝนแล้ว มีเพียงตาน้ำธรรมชาติและน้ำจากเขื่อนภูมิพลที่ช่วยหนุนเท่านั้น ทั้งนี้ จากการประชุมวางมาตรการร่วมกัน ของ 4 เขื่อนใหญ่ลุ่มน้ำเจ้าพระยา ได้แก่ เขื่อนภูมิพล เขื่อนสิริกิติ์ เขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ และเขื่อนแควน้อย วางแผนไว้ว่าจะต้องมีน้ำกักเก็บรวมกันไม่ต่ำกว่า 4,300 ล้านลูกบาศก์เมตร เพื่อที่จะสามารถจัดสรรปันส่วน ใช้ในกรณีจำเป็น ได้แก่การอุปโภคบริโภค รักษาระบบนิเวศน์ และดันน้ำเค็ม ได้ถึง เมษายนปี 2559 และยังมีเหลือเผื่อได้อีก 2 เดือน หรือถึงเดือนมิถุนายน 2559 หากฝนทิ้งช่วงไม่ตกต้องตามฤดูกาล อย่างไรก็ตาม ปรากฏการณ์เอลนีโญ ที่ส่งผลให้เกิดภัยแล้ง ฝนน้อย สร้างความเดือดร้อนให้ประชาชนโดยเฉพาะเกษตรกรไทยจำนวนมากที่เกิดขึ้นในปีนี้ เชื่อว่ายังอาจจะส่งผลต่อเนื่อง ไปจนถึงปีหน้าซึ่งจะยังคงมีภาวะภัยแล้งอยู่ หากไม่มีพายุเข้ามาในพื้นที่ประเทศไทยโดยตรง ซึ่งต้องลุ้นว่าจะมีพายุเข้าไทยหรือไม่ต่อไปเนื่องจากภาวะอากาศโลกไม่สามารถทำนายล่วงหน้าได้แน่ชัด แต่ทั้งนี้ตามหลักวัฏจักรน้ำ เชื่อว่าในปี 2560 สถานการณ์น้ำจะดีขึ้น และอาจคลี่คลาย

ที่มา : <http://www.bangkokbiznews.com/news/detail/673186>

ข้อ	คำถาม	วัตถุประสงค์	ความคิดเห็น			หมายเหตุ
			+1	0	-1	
1	ปัญหาของสถานการณ์นี้มีอะไรบ้าง	1. อธิบายวัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอน และความสำคัญที่มีต่อระบบนิเวศได้ 2. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศได้				
2	เลือกปัญหาที่สำคัญที่สุดสำหรับสถานการณ์นี้ 1 ปัญหา					
3	สิ่งใดที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของปัญหา					
4	เสนอแนวทางการแก้ปัญหาจากสถานการณ์นี้อย่างไร					
5	ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นที่กว๊านพะเยาเป็นอย่างไร					

สถานการณ์ที่ 5 นายสุทธา สายวาณิชย์ รองผู้ว่าราชการจังหวัดตาก เป็นประธานการประชุมติดตามสถานการณ์และการดำเนินงานแก้ไข ภัยภัยแล้ง โดยขณะนี้พบว่า จ.ตาก มีการประกาศเขตภัยพิบัติแล้งแล้ว จำนวน 7 อำเภอ ซึ่งการบริหารจัดการน้ำจะเน้นเรื่องการจัดสรรเพื่อ การอุปโภคบริโภคเป็นลำดับแรก ในส่วนของการผลิตประปาของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาตาก ยังคงใช้น้ำจากแม่น้ำปิงซึ่งมาจากเขื่อนภูมิพล ที่ปัจจุบันมีปริมาณน้ำใช้การได้ จำนวน 849.33 ล้านลูกบาศก์เมตร หรือ คิดเป็น 8.79 % นับว่ายังเพียงพอต่อการผลิตประปาให้ประชาชนใน พื้นที่ แต่ในส่วนของ การประปาส่วนภูมิภาค สาขาแม่สอด อ.แม่สอด จ.ตาก ขณะนี้ น้ำจากห้วยแม่ตื่นเริ่มลดน้อยลง และอาจไม่เพียงพอต่อการ ผลิตประปา โดยขณะนี้ทางการประปาได้นำกระสอบทรายมากันลำห้วยแม่ตื่น กว้าง 10 เมตร สามารถกั้นระดับน้ำได้ 1 เมตร และเร่งดำเนินการ ขุดร่องน้ำในลำห้วยเพื่อสะสมน้ำไว้สำรองสำหรับผลิตประปาแล้ว พร้อมขอให้เกษตรกรลดการใช้น้ำด้านการเกษตรด้วย

นอกจากนี้ ยังพบว่าลำคลองแม่ระกา ซึ่งเป็นลำคลองสาธารณะขนาดใหญ่ ซึ่งไหลผ่าน อำเภอบ้านตาก ไปยัง อำเภอพรานกระต่าย จ.กำแพงเพชร ซึ่งชาวบ้านได้ใช้ประโยชน์จากคลองแห่งนี้ กว่า 30 - 40 หมู่บ้าน ขณะนี้ลำคลองแม่ระกาแห้งขอด ตลอดทั้งสายยาวกว่า 60 กิโลเมตร กลับกลายเป็นเหมือนถนนไปแล้ว

ที่มา : <http://news.sanook.com/1993558/>

ข้อ	คำถาม	วัตถุประสงค์	ความคิดเห็น			หมายเหตุ
			+1	0	-1	
1	ปัญหาของสถานการณ์นี้มี อะไรบ้าง	1. วิเคราะห์สภาพปัญหา สิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติใน ท้องถิ่นได้ 2. เสนอแนวทางในการแก้ไข				
2	เลือกปัญหาที่สำคัญที่สุด สำหรับสถานการณ์นี้ 1 ปัญหา	ปัญหาของ ทรัพยากรธรรมชาติใน ท้องถิ่นได้ 3. อธิบายแนวทางการรักษา สมดุลของระบบนิเวศได้				
3	สิ่งใดที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของ ปัญหา					
4	เสนอแนวทางการแก้ปัญหา จากสถานการณ์นี้อย่างไร					
5	ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหาที่ เกิดขึ้นที่กว๊านพะเยาเป็น อย่างไร					

สถานการณ์ที่ 6 ปัญหาการพังทลายของดินและการสูญเสียหน้าดินโดยธรรมชาติ เช่น การชะล้าง การกัดเซาะของน้ำและลม เป็นต้น และที่สำคัญคือ ปัญหาจากการกระทำของมนุษย์ เช่น การทำลายป่า เผาป่า การเพาะปลูกผิดวิธี เป็นต้น ก่อให้เกิดการสูญเสียความอุดมสมบูรณ์ของดินทำให้ใช้ประโยชน์จากที่ดินได้ลดน้อยลงความสามารถในการผลิตทางด้านเกษตรลดน้อยลงและยังทำให้เกิดการทับถมของตะกอนดินตามแม่น้ำ ลำคลอง เขื่อน อ่างเก็บน้ำ เป็นเหตุให้แหล่งน้ำดังกล่าวตื้นเขิน รวมทั้งการที่ตะกอนดินอาจจะทับถมอยู่ในแหล่งที่อยู่อาศัย และที่วางไข่ของสัตว์น้ำ อีกทั้งยังเป็นตัวกันแสงแดดที่จะส่องลงสู่พื้นน้ำ สิ่งเหล่านี้ล้วนก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ นอกจากนี้ปัญหาความเสื่อมโทรมของดิน อันเนื่องมาจากสาเหตุดั้งเดิมตามธรรมชาติ คือ การที่มีสารเป็นพิษเกิดขึ้นมาพร้อมกับการเกิดดิน เช่น มีโลหะหนัก มีสารประกอบที่เป็นพิษ ซึ่งอาจทำให้ดินเค็ม ดินต่าง ดินเปรี้ยวได้ โดยเฉพาะปัญหาการแพร่กระจายของดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การดำเนินกิจกรรมเพื่อใช้ประโยชน์จากที่ดินอย่างไม่เหมาะสม และขาดการจัดการที่ดี เช่น การสร้างอ่างเก็บน้ำในบริเวณที่มีเกลือหินสะสมอยู่มาก น้ำในอ่างจะซึมลงไปละลายเกลือหินใต้ดิน แล้วไหลกลับขึ้นสู่ผิวดินบริเวณรอบ ๆ การผลิตเกลือสินเธาว์ในเชิงพาณิชย์ โดยการสูบน้ำเกลือใต้ดินขึ้นมาต้มหรือตาก ทำให้ปัญหาดินเค็มแพร่ขยายออกไปกว้างขวางยิ่งขึ้น ยังมีสาเหตุที่เกิดจากสารพิษและสิ่งสกปรกจากภายนอกปะปนอยู่ในดิน เช่น ขยะจากบ้านเรือน ของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม สารเคมีตกค้างจากการใช้ปุ๋ยและยากำจัดศัตรูพืช เป็นต้น ล้วนแต่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และก่อให้เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจ

ที่มา : <http://guru.sanook.com/669>

ข้อ	คำถาม	วัตถุประสงค์	ความคิดเห็น			หมายเหตุ
			+1	0	-1	
1	ปัญหาของสถานการณ์นี้มี อะไรบ้าง	1. วิเคราะห์สภาพปัญหา สิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติใน ท้องถิ่นได้ 2. เสนอแนวทางในการแก้ไข				
2	เลือกปัญหาที่สำคัญที่สุด สำหรับสถานการณ์นี้ 1 ปัญหา	ปัญหาของ ทรัพยากรธรรมชาติใน ท้องถิ่นได้ 3. อธิบายแนวทางการรักษา สมดุลของระบบนิเวศได้				
3	สิ่งใดที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของ ปัญหา					
4	เสนอแนวทางการแก้ปัญหา จากสถานการณ์นี้อย่างไร					
5	ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหาที่ เกิดขึ้นที่กว๊านพะเยาเป็น อย่างไร					

สถานการณ์ที่ 7 เมื่อวันที่ 4 มกราคม 59 ผู้สื่อข่าวรายงานว่า ชาวบ้านที่อาศัยอยู่ในชุมชนละแวกภูทับเบิก แหล่งท่องเที่ยวชื่อดังในจังหวัดเพชรบูรณ์ ต่างได้รับผลกระทบจากปัญหาของขยะจำนวนมากที่นักท่องเที่ยวกว่า 2 แสนคนทิ้งไว้ หลังจากเดินทางมาท่องเที่ยวเมื่อช่วงเทศกาลปีใหม่ที่ผ่านมา โดยกองขยะเหล่านี้ทับถมสูง และส่งกลิ่นเหม็นจนสร้างปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษไปทั่วบริเวณรายงานข่าวระบุว่า ขยะจำนวนมากนี้ถูกทิ้งในพื้นที่เฉลี่ยวันละประมาณ 2-4 ตัน และส่วนใหญ่ก็เป็นขยะที่ย่อยสลายได้ยาก เช่น ถุงพลาสติก โฟม ขวด ฯลฯ ซึ่งเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องก็ได้ขนรวบรวมไปกองไว้ในที่ดินสาธารณประโยชน์บริเวณริมถนนสายภูทับเบิก-นาสะอึ่ง ซึ่งอยู่ห่างจากชุมชนเพียง 1 กิโลเมตร โดยพื้นที่ดังกล่าวเป็นจุดทิ้งขยะของชุมชน ทั้งนี้ ผู้สื่อข่าวได้ลงพื้นที่สอบถามชาวบ้าน ทราบว่า ชาวบ้านได้มีมติเห็นชอบให้ใช้ที่ดินริมถนนในบริเวณดังกล่าวเป็นจุดทิ้งขยะของชุมชน แม้จะเป็นภาพที่ไม่น่าดูเท่าไรนัก แต่ก็ไม่มีพื้นที่บริเวณอื่น เพราะพื้นที่ส่วนใหญ่ชาวบ้านจับจองเป็นเจ้าของหมดแล้ว หากจะไปซื้อที่ดินของชาวบ้านมาทำเป็นบ่อทิ้งขยะ ชาวบ้านก็ไม่ยอม จึงจำเป็นต้องใช้สถานที่ดังกล่าวเป็นที่ทิ้งขยะเรื่อยมา แต่ในช่วงเทศกาลปีใหม่ที่ผ่านมา มีนักท่องเที่ยวเดินทางมาภูทับเบิกเป็นจำนวนมาก ทำให้ปริมาณขยะมหาศาลดังที่เห็น นอกจากนี้แล้ว หากมีฝนตกลงมาก็จะเกิดน้ำท่วมขังภายในบ่อขยะอยู่เป็นประจำ และหากน้ำในบ่อมีปริมาณมาก สารพิษจากบ่อขยะก็จะไหลลงสู่พื้นที่ต่ำหรือ พื้นที่ของอำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ทำให้หมู่บ้านโดยรอบได้รับผลกระทบทางมลพิษด้วย

ที่มา : <http://board.postjung.com/650059.html>

ข้อ	คำถาม	วัตถุประสงค์	ความคิดเห็น			หมายเหตุ
			+1	0	-1	
1	ปัญหาของสถานการณ์นี้มีอะไรบ้าง	1. อภิปรายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนได้ 2. วิเคราะห์การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงได้				
2	เลือกปัญหาที่สำคัญที่สุดสำหรับสถานการณ์นี้ 1 ปัญหา	3. อธิบายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงได้ 4. อภิปรายปัญหาสิ่งแวดล้อมและเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหาได้				
3	สิ่งใดที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของปัญหา	5. อภิปรายและมีส่วนร่วมในการดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืนได้				
4	เสนอแนวทางการแก้ปัญหาจากสถานการณ์นี้อย่างไร					
5	ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นที่กว๊านพะเยาเป็นอย่างไร					

สถานการณ์ที่ 8 เมื่อวันที่ 12 มี.ค. 59 นายสมชัย สุทธิตันยัติ ผู้ว่าราชการจังหวัดตาก ได้มีคำสั่งกำชับให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในพื้นที่ สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดตาก สำนักงานป้องกันและบรรเทาภัยจังหวัดตาก รวมทั้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้บูรณาการ ร่วมกันแก้ไขปัญหาหมอกควันและมลภาวะเป็นพิษในอากาศในพื้นที่จังหวัดตาก ภายหลังพบว่า มีฝุ่นละอองในอากาศเพิ่มมากขึ้นและสูงเกิน มาตรฐานและยังพบว่า มีปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM10) เกินมาตรฐานมาก ทำให้ต้องมีการระดมรถดับเพลิง รถบรรทุกน้ำ รถพ่นฉีดสเปรย์ ใอน้ำขึ้นฟ้า เพื่อพ่นน้ำลดหมอกควันบริเวณศาลเจ้าพ่อพะวอ ต.พะวอ อ.แม่สอด จ.ตาก และจะได้ดำเนินการขยายการฉีดพ่นน้ำขึ้นฟ้าไปในพื้นที่ อื่นๆที่มีปัญหาหมอกควันและมลภาวะเป็นพิษต่อไป

รายงานข่าวแจ้งว่า ขณะนี้ฝุ่นละอองในอากาศเพิ่มขึ้นและสูงเกินกว่าค่ามาตรฐานหลายจังหวัด ทางภาคเหนือ ซึ่งทาง กรมควบคุมมลพิษ ได้ รายงานปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM10) พบว่า คุณภาพอากาศอยู่ในระดับปานกลางถึงมีผลกระทบต่อสุขภาพ โดยมีปริมาณฝุ่นละออง สูงสุดอยู่ที่ 187 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร ที่จังหวัดลำปาง และมีจังหวัดที่มีปริมาณฝุ่นละอองเกินมาตรฐาน ได้แก่ จังหวัดตาก แพร่ และ จังหวัด พะเยา โดยปริมาณฝุ่นละอองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกจังหวัด โดยไม่มีฝนตกในพื้นที่ ดังนั้นทางกรมควบคุมมลพิษยังคงขอให้ทุกจังหวัดระดมสรรพ กำลังเฝ้าระวัง ทำความเข้าใจในพื้นที่เสี่ยงและดับไฟในพื้นที่อย่างเข้มงวด รวมถึงชี้แจงทำความเข้าใจกับประชาชนถึงสถานการณ์ สอดส่องเป็นหู เป็นตาและการปฏิบัติตัวที่ถูกต้องเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพ รวมทั้งขอความร่วมมืองดการเผาป่าและเศษวัสดุการเกษตรอย่างเคร่งครัด ต่อเนื่อง

ที่มา : <http://contentcenter.prd.go.th/contentviewfullpage.aspx?folder=940&subfolder=&contents=57512>

ข้อ	คำถาม	วัตถุประสงค์	ความคิดเห็น			หมายเหตุ
			+1	0	-1	
1	ปัญหาของสถานการณ์นี้มีอะไรบ้าง	1. อภิปรายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนได้ 2. วิเคราะห์การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงได้				
2	เลือกปัญหาที่สำคัญที่สุดสำหรับสถานการณ์นี้ 1 ปัญหา	3. อธิบายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงได้ 4. อภิปรายปัญหา				
3	สิ่งใดที่เป็นสาเหตุที่สำคัญของปัญหา	5. อภิปรายและมีส่วนร่วมในการดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืนได้				
4	เสนอแนวทางการแก้ปัญหาจากสถานการณ์นี้อย่างไร					
5	ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นที่กว๊านพะเยาเป็นอย่างไร					

ภาคผนวก จ ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา กับ
จุดประสงค์การเรียนรู้ตามตัวชี้วัด เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 3 สำหรับผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

ตาราง 15 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา กับ
จุดประสงค์การเรียนรู้ตามตัวชี้วัด เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 3 ของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 40 ข้อ

ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลความ
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5		
ข้อ1	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ2	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ3	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ4	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ5	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ6	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ7	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ8	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ9	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ10	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ11	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ12	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ13	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ14	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ15	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ16	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ17	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ18	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ19	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 15 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลความ
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5		
ข้อ20	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ21	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ22	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ20	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ23	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ24	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ25	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ26	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ27	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ28	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ29	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ30	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ31	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ32	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ33	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ34	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ35	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ36	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ37	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ38	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ39	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
ข้อ40	1	1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง

ภาคผนวก จ ผลการหาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบการคิด
แก้ปัญหา เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาศึกษา
ปีที่ 3 จำนวน 40 ข้อ

ตาราง 16 ผลการหาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา
เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 3 ทดลอง
ใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านชะลาตระมั่ง จำนวน
33 คน

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (D)	แปลผล
ข้อ1	0.63	0.38	ใช้ได้
ข้อ2	0.56	0.25	ใช้ได้
ข้อ3	0.56	0.88	ใช้ได้
ข้อ4	0.44	0.88	ใช้ได้
ข้อ5	0.38	0.75	ใช้ได้
ข้อ6	0.78	0.19	ใช้ไม่ได้
ข้อ7	0.59	0.19	ใช้ไม่ได้
ข้อ8	0.81	0.38	ใช้ได้
ข้อ9	0.69	0.13	ใช้ไม่ได้
ข้อ10	0.63	0.25	ใช้ได้
ข้อ11	0.44	0.30	ใช้ได้
ข้อ12	0.53	0.31	ใช้ได้
ข้อ13	0.69	0.63	ใช้ได้
ข้อ14	0.56	0.88	ใช้ได้
ข้อ15	0.56	0.88	ใช้ได้
ข้อ16	0.75	-0.13	ใช้ไม่ได้
ข้อ17	0.59	-0.06	ใช้ไม่ได้
ข้อ18	0.88	0.25	ใช้ไม่ได้
ข้อ19	0.81	0.38	ใช้ได้
ข้อ20	0.75	0.50	ใช้ได้

รหัส	ค่าความยาว (P)	ค่าจำนวนฐาน (D)	แปลงผล
รหัส21	0.72	0.31	ใส่ได้
รหัส22	0.53	0.44	ใส่ได้
รหัส23	0.56	0.88	ใส่ได้
รหัส24	0.50	1.00	ใส่ได้
รหัส25	0.31	0.63	ใส่ได้
รหัส26	0.72	0.31	ใส่ได้
รหัส27	0.59	0.06	ใส่ได้
รหัส28	0.75	0.25	ใส่ได้
รหัส29	0.69	0.38	ใส่ได้
รหัส30	0.64	0.14	ใส่ไม่ได้
รหัส31	0.78	0.31	ใส่ได้
รหัส32	0.69	0.50	ใส่ได้
รหัส33	0.56	0.63	ใส่ได้
รหัส34	0.69	0.63	ใส่ได้
รหัส35	0.63	0.75	ใส่ได้
รหัส36	0.69	0.38	ใส่ได้
รหัส37	0.63	0.25	ใส่ได้
รหัส38	0.81	0.38	ใส่ได้
รหัส39	0.75	0.50	ใส่ได้
รหัส40	0.75	0.25	ใส่ได้

ตาราง 16 (ต่อ)

ภาคผนวก ข แบบทดสอบการวัดการคิดแก้ปัญหาตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี
สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิด
แก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แบบทดสอบการวัดการคิดแก้ปัญหา เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้ใช้วัดการคิดแก้ปัญหา เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เป็นข้อสอบแบบอัตนัย
จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลาทำ 60 นาที
2. ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์และเขียนตอบในกระดาษที่กำหนดให้

สถานการณ์ที่ 1 กว๊านพะเยา ทะเลสาบน้ำจืดที่ใหญ่ที่สุดในภาคเหนือและใหญ่เป็นอันดับ 4
ของประเทศ อยู่ในสภาพแห้งจัด หลายจุดตื้นเขิน ขณะบางพื้นที่ไร่น้ำแผ่นดินแตกกระแหง ส่งผล
กระทบต่อระบบนิเวศและการทำประมงพื้นบ้านค่าน นายวิวัฒน์ ปรารมภ์ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัย
และพัฒนาประมงน้ำจืดพะเยา กล่าวว่า ถ้าหากกว๊านพะเยาปริมาณน้ำลดลงมากเมื่อเทียบกับปีก่อน
หน้า ส่งผลให้กว๊านพะเยาที่เคยเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ปลาได้รับผลกระทบอย่างเห็นได้ชัด เพราะปลา
ไม่ขึ้นมาวางไข่ส่งผลให้ปริมาณปลาลดลง อย่างไรก็ตาม ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพะเยาได้
เตรียมพ่อพันธุ์-แม่พันธุ์ปลา และเพาะพันธุ์ปลาไว้ให้มากที่สุด โดยมีแผนปล่อยพันธุ์ปลา 50 ล้าน
ตัว ในช่วงฤดูฝนที่กำลังจะมาถึง เพื่อชดเชยปลาที่สูญหายไปจำนวนมาก ซึ่งขณะนี้อธิบดีกรม
ประมงได้อนุมัติหลักการแล้วนายวิวัฒน์ กล่าวต่ออีกว่า กว๊านพะเยามีเนื้อที่ประมาณ 12,000 ไร่
บริเวณน้ำแห้งขุด ในหลายจุดที่พบเห็น เป็นเพียงบางพื้นที่เท่านั้น ไม่ได้แห้งขุดทั้งหมด ขณะที่
นายสมบูรณ์ บัวเทศ ประธานประมงพื้นบ้านชุมชนสันหนองเหนียว กล่าวว่า ปีนี้แล้งหนักกว่าปี
ก่อน ๆ จำนวนปลาลดลงอย่างเห็นได้ชัดส่งผลกระทบต่อประมงพื้นบ้าน เรือเข้าจอดเทียบท่าก็จอด
ไม่ได้เพราะน้ำที่ตื้นเขิน ทำให้หลายครอบครัวรายได้ลด เพราะไม่สามารถทำประมง ปลุกข้าว เลี้ยง
ปลา หรือทำการเกษตรอื่น ๆ ได้

1. ปัญหาของสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด-19 มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

2. ผู้บริหารมีความสำคัญอย่างไรต่อความสำเร็จของโครงการ

.....

.....

.....

.....

3. สาเหตุสำคัญของปัญหาคืออะไร

.....

.....

.....

.....

4. ผู้บริหารจะมุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาอย่างไร

.....

.....

.....

.....

5. ผู้บริหารมีความสามารถทางแผนกใดเป็นพิเศษบ้าง

.....

.....

.....

.....

สถานการณ์ที่ 2 ปริมาณฝนฝั่งตะวันตกของจังหวัดตากน้อยผิดปกติสัปดาห์เกิด กระทั่งอ่างเก็บน้ำห้วยแม่สอด เกษตรกรหว่านพื้นที่เพาะปลูกนับ 1 หมื่นไร่เสียหาย ซึ่งสาเหตุเกิดจากการตัดไม้ทำลายป่า วอนผู้เกี่ยวข้องช่วยเหลือ เมื่อวันที่ 28 มิ.ย.57 ผู้สื่อข่าวรายงานว่า ขณะนี้พื้นที่ฝั่งตะวันตกของจังหวัดตาก ประกอบด้วย อ.พบพระ อ.อุ้มผาง อ.แม่สอด อ.แม่ระมาด และ อ.ท่าสองยาง มีฝนตกน้อยอย่างผิดปกติทั้ง ๆ ที่ย่างเข้าสู่ฤดูฝนแล้ว โดยเฉพาะพื้นที่อ่างเก็บน้ำห้วยแม่สอด ตรวจสอบพบว่า มีน้ำน้อยมากจนมองเห็นพื้นอ่างส่งผลให้พื้นที่การเกษตรหลายแห่งโดยเฉพาะนาข้าวและไร่ข้าวโพดขาดแคลนน้ำ แม้จะสร้างฝายชะลอน้ำแต่อ่างเก็บน้ำไม่มีน้ำจะระบาย ทั้งนี้ อ่างเก็บน้ำห้วยแม่สอด สามารถกักเก็บน้ำได้ 5,500,000 ล้านลูกบาศก์เมตร ถือเป็นอ่างเก็บน้ำที่ช่วยเหลือเกษตรกรทำยเชื่อมโยงได้ในพื้นที่ 1 หมื่นไร่ ซึ่งโดยปกติอ่างเก็บน้ำแห่งนี้จะล้นและทำให้น้ำท่วมตลาดแม่สอดเกือบทุกปี นอกจากนี้พื้นที่ภูเขาเหนืออ่างเก็บน้ำจะเห็นสภาพป่าที่ถูกทำลายเป็นบริเวณกว้าง ชาวการดูแลจากเจ้าหน้าที่ป่าไม้ จากการสอบถาม นายแก้ว กาแดง อายุ 60 ปี เกษตรกรบ้านหนองบัว กล่าวว่า ตนไม่เคยเห็นอ่างเก็บน้ำแห่งนี้ถึงขนาดนี้ เพราะปกติเดือนมิถุนายนน้ำจะมีปริมาณมากกว่าครึ่งอ่างทุกปี จึงหวังว่าเกษตรกรทำยเชื่อมโยงจะเดือดร้อนหากน้ำยังน้อยอยู่เช่นนี้ เบื้องต้นสันนิษฐานว่า สาเหตุเกิดจากการตัดไม้ทำลายป่าต้นน้ำ โดยเฉพาะบริเวณขุนห้วยแม่สอดที่เคยมีน้ำไหลตลอดปีลงสู่อ่างเก็บน้ำ ขณะนี้กลายเป็นภูเขาหัวโล้นไม่มีต้นไม้อื่นเหมือนเมื่อก่อน วอนผู้เกี่ยวข้องเข้ามาดูแล.

1. ปัญหาของสถานการณ์การนำผู้สูงอายุไปอยู่
.....
.....
.....

2. ผู้สูงอายุควรมีสิทธิอะไรบ้างในการดูแล
.....
.....
.....

3. สาเหตุหลักของปัญหาผู้สูงอายุ
.....
.....
.....

4. ผู้สูงอายุจะมีแนวทางในการ
.....
.....
.....

5. ผู้สูงอายุจะมีแนวทางในการ
.....
.....
.....

สถานการณ์ที่ 3 นายสุทธา สายวานิชย์ รองผู้ว่าราชการจังหวัดตาก เป็นประธานการประชุมติดตามสถานการณ์และการดำเนินงานแก้ไขปัญหามลพิษ โดยขณะนี้พบว่า จ.ตาก มีการประกาศเขตภัยพิบัติแล้งแล้ว จำนวน 7 อำเภอ ซึ่งการบริหารจัดการน้ำจะเน้นเรื่องการจัดสรรเพื่อการอุปโภคบริโภคเป็นลำดับแรก ในส่วนของการผลิตประปาของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาตาก ยังคงใช้น้ำจากแม่น้ำปิง ซึ่งมาจากเขื่อนภูมิพล ที่ปัจจุบันมีปริมาณน้ำใช้การได้ จำนวน 849.33 ล้านลูกบาศก์เมตร หรือ คิดเป็น 8.79 % นับว่ายังเพียงพอต่อการผลิตประปาให้ประชาชนในพื้นที่ แต่ในส่วนของ การประปาส่วนภูมิภาค สาขาแม่สอด อ.แม่สอด จ.ตาก ขณะนี้ น้ำจากห้วยแม่ตื่นเริ่มลดน้อยลง และอาจไม่เพียงพอต่อการผลิตประปา โดยขณะนี้ทางการประปาได้นำกระสอบทรายมากั้นลำห้วยแม่ตื่น กว้าง 10 เมตร สามารถยกระดับน้ำได้ 1 เมตร และเร่งดำเนินการขุดร่องน้ำในลำห้วยเพื่อสะสมน้ำไว้สำรองสำหรับผลิตประปาแล้ว พร้อมขอให้เกษตรกรลดการใช้น้ำด้านการเกษตรด้วย

นอกจากนี้ ยังพบว่าลำคลองแม่ระกา ซึ่งเป็นลำคลองสาธารณะขนาดใหญ่ ซึ่งไหลผ่านอำเภอบ้านตาก ไปยัง อำเภอพรานกระต่าย จ.กำแพงเพชร ซึ่งชาวบ้านได้ใช้ประโยชน์จากคลองแห่งนี้ กว่า 30 - 40 หมู่บ้าน ขณะนี้ลำคลองแม่ระกาแห้งขอด ตลอดทั้งสายยาวกว่า 60 กิโลเมตร กลับกลายเป็นเหมือนถนนไปแล้ว

สถานการณ์ที่ 4 เมื่อวันที่ 12 มี.ค. 59 นายสมชัยรัฐ หทชะตันยัติ ผู้ว่าราชการจังหวัดตาก ได้มีคำสั่งกำชับให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในพื้นที่สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดตาก สำนักงานป้องกันและบรรเทาภัยจังหวัดตาก รวมทั้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ บูรณาการร่วมกันแก้ไขปัญหาหมอกควันและมลภาวะเป็นพิษในอากาศในพื้นที่จังหวัดตาก ภายหลังจากพบว่า มีฝุ่นละอองในอากาศเพิ่มมากขึ้นและสูงเกินมาตรฐานและยังพบว่ามีปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM10) เกินมาตรฐานมาก ทำให้ต้องมีการระดมรถดับเพลิง รถบรรทุกน้ำ รถพ่นฉีดสเปรย์ไอน้ำขึ้นฟ้า เพื่อพ่นน้ำลดหมอกควันบริเวณศาลเจ้าพ่อพะวอ ต.พะวอ อ.แม่สอด จ.ตาก และได้ดำเนินการขยายการฉีดพ่นน้ำขึ้นฟ้าไปในพื้นที่อื่น ๆ ที่มีปัญหาหมอกควันและมลภาวะเป็นพิษต่อไป รายงานข่าวแจ้งว่า ขณะนี้ฝุ่นละอองในอากาศเพิ่มขึ้นและสูงเกินกว่าค่ามาตรฐานหลายจังหวัด ทางภาคเหนือ ซึ่งทาง กรมควบคุมมลพิษ ได้รายงานปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM10) พบว่า คุณภาพอากาศอยู่ในระดับปานกลางถึงมีผลกระทบต่อสุขภาพ โดยมีปริมาณฝุ่นละอองสูงสุดอยู่ที่ 187 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร ที่จังหวัดลำปาง และมีจังหวัดที่มีปริมาณฝุ่นละอองเกินมาตรฐาน ได้แก่ จังหวัดตาก แพร่ และจังหวัดพะเยา โดยปริมาณฝุ่นละอองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกจังหวัด โดยไม่มีฝนตกในพื้นที่ ดังนั้นทางกรมควบคุมมลพิษยังคงขอให้ทุกจังหวัดระดมสรรพกำลังเฝ้าระวัง ทำความเข้าใจในพื้นที่เสี่ยงและดับไฟในพื้นที่อย่างเข้มงวด รวมถึงชี้แจงทำความเข้าใจกับประชาชนถึงสถานการณ์ สอดส่องเป็นหูเป็นตาและการปฏิบัติตัวที่ถูกต้องเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพ รวมทั้งขอความร่วมมือองค์กรเผาป่าและเศษวัสดุการเกษตรอย่างเคร่งครัดต่อเนื่อง

1. หน้าที่ของสถานประกอบการคืออะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

2. หน้าที่สำคัญของสถานประกอบการคืออะไร

.....

.....

.....

.....

3. สถานที่สุดสำคัญของอาชีพคืออะไร

.....

.....

.....

.....

4. หน้าที่ของระบบเศรษฐกิจคืออะไร

.....

.....

.....

.....

5. หน้าที่ของหน่วยงานราชการคืออะไร

.....

.....

.....

.....

เจดลยแบบทดสอบการวัดการคิดแก้ปัญหาตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคมและ
สิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติ
ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สถานการณ์ที่ 1 กว๊านพะเยา ทะเลสาบน้ำจืดที่ใหญ่ที่สุดในภาคเหนือและใหญ่เป็นอันดับ 4
ของประเทศ อยู่ในสภาพแล้งจัด หลายจุดตื้นเขิน ขณะบางพื้นที่ไร่น้ำแผ่นดินแตกกระแหง ส่งผล
กระทบต่อระบบนิเวศและการทำประมงพื้นบ้านด้าน นายวิวัฒน์ ปรารมภ์ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัย
และพัฒนาประมงน้ำจืดพะเยา กล่าวว่า ลำสาบกว๊านพะเยาปริมาณน้ำลดลงมากเมื่อเทียบกับปีก่อน
หน้า ส่งผลให้กว๊านพะเยาที่เคยเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ปลา ได้รับผลกระทบอย่างเห็นได้ชัด เพราะปลา
ไม่ขึ้นมาวางไข่ส่งผลให้ปริมาณปลาลดลง อย่างไรก็ตาม ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดพะเยาได้
เตรียมพ่อพันธุ์-แม่พันธุ์ปลา และเพาะพันธุ์ปลาไว้ให้มากที่สุด โดยมีแผนปล่อยพันธุ์ปลา 50 ล้าน
ตัว ในช่วงฤดูฝนที่กำลังจะมาถึง เพื่อชดเชยปลาที่สูญหายไปจำนวนมาก ซึ่งขณะนี้อธิบติกรม
ประมง ได้อนุมัติหลักการแล้วนายวิวัฒน์ กล่าวต่ออีกว่า กว๊านพะเยามีเนื้อที่ประมาณ 12,000 ไร่
บริเวณน้ำแห้งขุดในหลายจุดที่พบเห็น เป็นเพียงบางพื้นที่เท่านั้น ไม่ได้แห้งขุดทั้งหมด ขณะที่
นายสมบูรณ์ บัวเทศ ประธานประมงพื้นบ้านชุมชนสันหนองเหนียว กล่าวว่า ปีนี้แล้งหนักกว่าปี
ก่อน ๆ จำนวนปลาลดลงอย่างเห็นได้ชัดส่งผลกระทบต่อประมงพื้นบ้าน เรือเข้าจอดเทียบท่าก็จอด
ไม่ได้เพราะน้ำที่ตื้นเขิน ทำให้หลายครอบครัวรายได้อลดลง เพราะไม่สามารถทำประมง ปลุกข้าว เลี้ยง
ปลา หรือทำการเกษตรอื่น ๆ ได้

เจดย	เกณฑ์การให้คะแนน
เจดย 1. ปัญหาของสถานการณ์นี้มีอะไรบ้าง - ก๊วยแล้ง - ปริมาณปลาหรือสัตว์น้ำลดลง	เกณฑ์การให้คะแนน 1. ปัญหาของสถานการณ์นี้มีอะไรบ้าง (2 คะแนน) - ตอบถูกได้ประเด็นละ 1 คะแนน - ตอบผิดหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน
2. เลือกปัญหาที่มีความสำคัญที่สุดจากสถานการณ์ - ก๊วยแล้ง - ปริมาณปลาหรือสัตว์น้ำลดลง	2. เลือกปัญหาที่มีความสำคัญที่สุดจากสถานการณ์ (2 คะแนน) - เลือกก๊วยแล้ง ได้ 2 คะแนน - เลือกปริมาณปลาหรือสัตว์น้ำลดลง ได้ 1 คะแนน - ไม่เลือกปัญหาใดปัญหาหนึ่งหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน
3. ระบุสาเหตุของปัญหาที่เลือก - ระบุสาเหตุตรงกับปัญหาที่เลือก	3. ระบุสาเหตุของปัญหาที่เลือก (1 คะแนน) - ระบุสาเหตุตรงกับปัญหาที่เลือก ได้ 1 คะแนน - ระบุสาเหตุไม่ตรงกับปัญหาหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน
4. เสนอแนวทางการแก้ปัญหา - เสนอวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา	4. เสนอแนวทางการแก้ปัญหา (1 คะแนน) - เสนอวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา ได้ 1 คะแนน - เสนอวิธีการแก้ปัญหาไม่ตรงกับสาเหตุของปัญหาหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน
5. ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหา - อธิบายผลที่จะเกิดหลังจากการแก้ปัญหานั้นว่าสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้	5. ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหา (1 คะแนน) - สามารถอธิบายผลที่จะเกิดหลังจากการแก้ปัญหานั้นว่าสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้ ได้ 1 คะแนน - ไม่สามารถอธิบายผลที่จะเกิดหลังจากการแก้ปัญหานั้นว่าสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้ ได้ 0 คะแนน

สถานการณ์ที่ 2 ปริมาณฝนฝั่งตะวันตกของจังหวัดตากน้อยผิดปกติเกิด กระทบอ่างเก็บน้ำห้วยแม่สอด เกษตรกรหันพื้นที่เพาะปลูกนับ 1 หมื่นไร่เสียหาย ซึ่งสาเหตุเกิดจากการตัดไม้ทำลายป่า วอนผู้เกี่ยวข้องช่วยเหลือ เมื่อวันที่ 28 มิ.ย.57 ผู้สื่อข่าวรายงานว่า ขณะนี้พื้นที่ฝั่งตะวันตกของจังหวัดตาก ประกอบด้วย อ.พบพระ อ.อุ้มผาง อ.แม่สอด อ.แม่ระมาด และ อ.ท่าสองยาง มีฝนตกน้อยอย่างผิดปกติทั้ง ๆ ที่ย่างเข้าสู่ฤดูฝนแล้ว โดยเฉพาะพื้นที่อ่างเก็บน้ำห้วยแม่สอด ตรวจจพบพบว่า มีน้ำน้อยมากจนมองเห็นพื้นอ่าง ส่งผลให้พื้นที่การเกษตรหลายแห่ง โดยเฉพาะนาข้าวและไร่ข้าวโพดขาดแคลนน้ำ แม้จะสร้างฝายชะลอน้ำแต่อ่างเก็บน้ำไม่มีน้ำจะระบาย ทั้งนี้ อ่างเก็บน้ำห้วยแม่สอด สามารถกักเก็บน้ำได้ 5,500,000 ล้านลูกบาศก์เมตร ถือเป็นอ่างเก็บน้ำที่ช่วยเหลือเกษตรกรทำนาได้ในพื้นที่ 1 หมื่นไร่ ซึ่งโดยปกติอ่างเก็บน้ำแห่งนี้จะล้นและทำให้น้ำท่วมตลาดแม่สอดเกือบทุกปี นอกจากนี้พื้นที่ภูเขาเห็นอ่างเก็บน้ำจะเห็นสภาพป่าที่ถูกทำลายเป็นบริเวณกว้าง ขาดการดูแลจากเจ้าหน้าที่ป่าไม้ จากการสอบถาม นายแก้ว กาแดง อายุ 60 ปี เกษตรกรบ้านหนองบัว กล่าวว่า ตนไม่เคยเห็นอ่างเก็บน้ำแห้งถึงขนาดนี้ เพราะปกติเดือนมิถุนายนน้ำจะมีปริมาณมากกว่าครึ่งอ่างทุกปี จึงหวังว่าเกษตรกรทำนาจะเดือดร้อนหากน้ำยังน้อยอยู่เช่นนี้ เบื้องต้นสันนิษฐานว่า สาเหตุเกิดจากการตัดไม้ทำลายป่าต้นน้ำ โดยเฉพาะบริเวณขุนห้วยแม่สอดที่เคยมีน้ำไหลตลอดปีลงสู่อ่างเก็บน้ำ ขณะนี้กลายเป็นภูเขาหัวโล้นไม่มีต้นไม้ขึ้นเหมือนเมื่อก่อน วอนผู้เกี่ยวข้องเข้ามาดูแล.

เฉลย	เกณฑ์การให้คะแนน
เฉลย 1. ปัญหาของสถานการณ์นี้มีอะไรบ้าง - ภัยแล้ง - การบุกรุกตัดไม้ทำลายป่า	เกณฑ์การให้คะแนน 1. ปัญหาของสถานการณ์นี้มีอะไรบ้าง (2 คะแนน) - ตอบถูกต้องประเด็นละ 1 คะแนน - ตอบผิดหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน
2. เลือกปัญหาที่มีความสำคัญที่สุดจากสถานการณ์ - ภัยแล้ง - การบุกรุกตัดไม้ทำลายป่า	2. เลือกปัญหาที่มีความสำคัญที่สุดจากสถานการณ์(2 คะแนน) - ภัยแล้ง ได้ 2 คะแนน - ไม่เลือกปัญหาใดปัญหาหนึ่งหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน
3. ระบุสาเหตุของปัญหาที่เลือก - ระบุสาเหตุตรงกับปัญหาที่เลือก	3. ระบุสาเหตุของปัญหาที่เลือก (1 คะแนน) - ระบุสาเหตุตรงกับปัญหาที่เลือก ได้ 1 คะแนน - ระบุสาเหตุไม่ตรงกับปัญหาหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน
4. เสนอแนวทางการแก้ปัญหา - เสนอวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา	4. เสนอแนวทางการแก้ปัญหา (1 คะแนน) - เสนอวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา ได้ 1 คะแนน - เสนอวิธีการแก้ปัญหาไม่ตรงกับสาเหตุของปัญหาหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน
5. ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหา - อธิบายผลที่จะเกิดหลังจากการแก้ปัญหานั้นว่าสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้	5. ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหา (1 คะแนน) - สามารถอธิบายผลที่จะเกิดหลังจากการแก้ปัญหานั้นว่าสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้ ได้ 1 คะแนน - ไม่สามารถอธิบายผลที่จะเกิดหลังจากการแก้ปัญหานั้นว่าสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้ ได้ 0 คะแนน

สถานการณ์ที่ 3 นายสุทธา สายวาณิชย์ รองผู้ว่าราชการจังหวัดตาก เป็นประธานการประชุมติดตามสถานการณ์และการดำเนินงานแก้ไขปัญหาภัยแล้ง โดยขณะนี้พบว่า จ.ตาก มีการประกาศเขตภัยพิบัติแล้งแล้ว จำนวน 7 อำเภอ ซึ่งการบริหารจัดการน้ำจะเน้นเรื่องการจัดสรรเพื่อการอุปโภคบริโภคเป็นลำดับแรก ในส่วนของการผลิตประปาของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาตาก ยังคงใช้น้ำจากแม่น้ำปิง ซึ่งมาจากเขื่อนภูมิพล ที่ปัจจุบันมีปริมาณน้ำใช้การได้ จำนวน 849.33 ล้านลูกบาศก์เมตร หรือ คิดเป็น 8.79 % นับว่ายังเพียงพอต่อการผลิตประปาให้ประชาชนในพื้นที่ แต่ในส่วนของประปาส่วนภูมิภาค สาขาแม่สอด อ.แม่สอด จ.ตาก ขณะนี้น้ำจากห้วยแม่ตื่นเริ่มลดน้อยลง และอาจไม่เพียงพอต่อการผลิตประปา โดยขณะนี้ทางการประปาได้นำกระสอบทรายมากั้นลำห้วยแม่ตื่น กว้าง 10 เมตร สามารถกั้นระดับน้ำได้ 1 เมตร และเร่งดำเนินการขุดร่องน้ำในลำห้วยเพื่อสะสมน้ำไว้สำรองสำหรับผลิตประปาแล้ว พร้อมขอให้เกษตรกรลดการใช้น้ำด้านการเกษตรด้วย

นอกจากนี้ ยังพบว่าลำคลองแม่ระกา ซึ่งเป็นลำคลองสาธารณะขนาดใหญ่ ซึ่งไหลผ่านอำเภอบ้านตาก ไปยัง อำเภอพรานกระต่าย จ.กำแพงเพชร ซึ่งชาวบ้านได้ใช้ประโยชน์จากคลองแห่งนี้ กว่า 30 - 40 หมู่บ้าน ขณะนี้ลำคลองแม่ระกาแห้งขอด ตลอดทั้งสายยาวกว่า 60 กิโลเมตร กลับกลายเป็นเหมือนถนนไปแล้ว

เฉลย	เกณฑ์การให้คะแนน
<p>เฉลย</p> <p>1. ปัญหาของสถานการณ์นี้มีอะไรบ้าง</p> <ul style="list-style-type: none"> - ภัยแล้ง - การบริหารจัดการน้ำ 	<p>เกณฑ์การให้คะแนน</p> <p>1. ปัญหาของสถานการณ์นี้มีอะไรบ้าง (2 คะแนน)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ตอบถูกได้ประเด็นละ 1 คะแนน - ตอบผิดหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน
<p>2. เลือกปัญหาที่มีความสำคัญที่สุดจากสถานการณ์</p> <ul style="list-style-type: none"> - ภัยแล้ง - การบริหารจัดการน้ำ 	<p>2. เลือกปัญหาที่มีความสำคัญที่สุดจากสถานการณ์ (2 คะแนน)</p> <ul style="list-style-type: none"> - เลือกภัยแล้ง ได้ 2 คะแนน - เลือกการบริหารจัดการน้ำ ได้ 1 คะแนน - ไม่เลือกปัญหาใดปัญหาหนึ่งหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน
<p>3. ระบุสาเหตุของปัญหาที่เลือก</p> <ul style="list-style-type: none"> - ระบุสาเหตุตรงกับปัญหาที่เลือก 	<p>3. ระบุสาเหตุของปัญหาที่เลือก (1 คะแนน)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ระบุสาเหตุตรงกับปัญหาที่เลือก ได้ 1 คะแนน - ระบุสาเหตุไม่ตรงกับปัญหาหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน
<p>4. เสนอแนวทางการแก้ปัญหา</p> <ul style="list-style-type: none"> - เสนอวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา 	<p>4. เสนอแนวทางการแก้ปัญหา (1 คะแนน)</p> <ul style="list-style-type: none"> - เสนอวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา ได้ 1 คะแนน - เสนอวิธีการแก้ปัญหาไม่ตรงกับสาเหตุของปัญหาหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน
<p>5. ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหา</p> <ul style="list-style-type: none"> - อธิบายผลที่จะเกิดหลังจากการแก้ปัญหาว่าสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้ 	<p>5. ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหา (1 คะแนน)</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถอธิบายผลที่จะเกิดหลังจากการแก้ปัญหาว่าสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้ ได้ 1 คะแนน - ไม่สามารถอธิบายผลที่จะเกิดหลังจากการแก้ปัญหาว่าสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้ ได้ 0 คะแนน

สถานการณ์ที่ 4 เมื่อวันที่ 12 มี.ค. 59 นายสมชัยรัฐ หทยะตันย์ดี ผู้ว่าราชการจังหวัดตาก ได้มีคำสั่งกำชับให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในพื้นที่สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดตาก สำนักงานป้องกันและบรรเทาภัยจังหวัดตาก รวมทั้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ บูรณาการร่วมกันแก้ไขปัญหาหมอกควันและมลภาวะเป็นพิษในอากาศในพื้นที่จังหวัดตาก ภายหลังพบว่า มีฝุ่นละอองในอากาศเพิ่มมากขึ้นและสูงเกินมาตรฐานและยังพบว่า ปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM10) เกินมาตรฐานมาก ทำให้ต้องมีการระดมระดับเพลิงรถบรรทุกน้ำ รถพ่นฉีดสเปรย์ไอน้ำขึ้นฟ้า เพื่อพ่นน้ำลดหมอกควันบริเวณศาลเจ้าพ่อพะวอ ต.พะวอ อ.แม่สอด จ.ตาก และจะได้ดำเนินการขยายการฉีดพ่นน้ำขึ้นฟ้าไปในพื้นที่อื่น ๆ ที่มีปัญหาหมอกควันและมลภาวะเป็นพิษต่อไป รายงานข่าวแจ้งว่า ขณะนี้ฝุ่นละอองในอากาศเพิ่มขึ้นและสูงเกินกว่าค่ามาตรฐานหลายจังหวัด ทางภาคเหนือ ซึ่งทาง กรมควบคุมมลพิษ ได้รายงานปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM10) พบว่า คุณภาพอากาศอยู่ในระดับปานกลางถึงมีผลกระทบต่อสุขภาพ โดยมีปริมาณฝุ่นละอองสูงสุดอยู่ที่ 187 ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร ที่จังหวัดลำปาง และมีจังหวัดที่มีปริมาณฝุ่นละอองเกินมาตรฐาน ได้แก่ จังหวัดตาก แพร่ และจังหวัดพะเยา โดยปริมาณฝุ่นละอองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกจังหวัด โดยไม่มีฝนตกในพื้นที่ ดังนั้นทางกรมควบคุมมลพิษยังคงขอให้ทุกจังหวัดระดมสรรพกำลังเฝ้าระวัง ทำความเข้าใจในพื้นที่เสี่ยงและดับไฟในพื้นที่อย่างเข้มงวด รวมถึงชี้แจงทำความเข้าใจกับประชาชนถึงสถานการณ์ สอดส่องเป็นหูเป็นตาและการปฏิบัติตัวที่ถูกต้องเพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาพ รวมทั้งขอความร่วมมืองดการเผาป่าและเศษวัสดุการเกษตรอย่างเคร่งครัดต่อเนื่อง

เฉลย	เกณฑ์การให้คะแนน
เฉลย 1. ปัญหาของสถานการณ์นี้มีอะไรบ้าง - หมอกควัน - มลภาวะเป็นพิษในอากาศ	เกณฑ์การให้คะแนน 1. ปัญหาของสถานการณ์นี้มีอะไรบ้าง(2 คะแนน) - ตอบถูกได้ประเด็นละ 1 คะแนน - ตอบผิดหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน
2. เลือกปัญหาที่มีความสำคัญที่สุดจากสถานการณ์ - หมอกควัน - มลภาวะเป็นพิษในอากาศ	2. เลือกปัญหาที่มีความสำคัญที่สุดจากสถานการณ์ (2 คะแนน) - เลือกมลภาวะเป็นพิษในอากาศ ได้ 2 คะแนน - เลือกมลภาวะเป็นพิษในอากาศ ได้ 1 คะแนน - ไม่เลือกปัญหาใดปัญหาหนึ่งหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน
3. ระบุสาเหตุของปัญหาที่เลือก - ระบุสาเหตุตรงกับปัญหาที่เลือก	3. ระบุสาเหตุของปัญหาที่เลือก (1 คะแนน) - ระบุสาเหตุตรงกับปัญหาที่เลือก ได้ 1 คะแนน - ระบุสาเหตุไม่ตรงกับปัญหาหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน
4. เสนอแนวทางการแก้ปัญหา - เสนอวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา	4. เสนอแนวทางการแก้ปัญหา (1 คะแนน) - เสนอวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา ได้ 1 คะแนน - เสนอวิธีการแก้ปัญหาไม่ตรงกับสาเหตุของปัญหาหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน
5. ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหา - อธิบายผลที่จะเกิดหลังจากการแก้ปัญหานั้นว่าสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้	5. ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหา (1 คะแนน) - สามารถอธิบายผลที่จะเกิดหลังจากการแก้ปัญหานั้นว่าสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้ ได้ 1 คะแนน - ไม่สามารถอธิบายผลที่จะเกิดหลังจากการแก้ปัญหานั้นว่าสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้ ได้ 0 คะแนน

ภาคผนวก ข ผลการหาประสิทธิภาพของการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม
แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE)
เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติ
ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์
75/75 ของนักเรียนจำนวน 3 คน

ตาราง 17 แสดงการหาประสิทธิภาพของการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับ
สิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75 ของนักเรียนจำนวน 3 คน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1									
คะแนนระหว่างการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1)									
นักเรียน	ใบกิจกรรมที่ 1	ใบกิจกรรมที่ 2	ใบกิจกรรมที่ 3	ใบกิจกรรมที่ 4	ใบกิจกรรมที่ 5	ใบงาน	แบบทดสอบ	รวม	คะแนนหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรม การเรียนรู้ (E_2)
คนที่	5	5	5	5	5	5	5	35	10
1	5	4	4	4	3	3	4	27	8
2	2	2	1	1	2	2	2	12	3
3	3	3	2	2	3	3	3	19	5
รวม	10	9	7	7	8	8	9	58	16
ประสิทธิภาพ	E_1/E_2 55.24/53.33								

ตาราง 17 (ต่อ)

นักเรียน	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2							คะแนนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (E ₂)		
	คะแนนระหว่างการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (E ₁)									
	ใบกิจกรรมที่ 1	ใบกิจกรรมที่ 2	ใบกิจกรรมที่ 3	ใบกิจกรรมที่ 4	ใบกิจกรรมที่ 5	ใบงาน	แบบทดสอบ	รวม		
คนที่	5	5	5	5	5	5	5	35	10	
1	4	4	4	4	3	3	3	26	7	
2	2	2	1	1	2	2	2	12	3	
3	4	3	2	2	3	3	3	20	6	
รวม	10	9	7	7	8	8	8	57	16	
ประสิทธิภาพ	E ₁ /E ₂ 54.30/53.33									

ตาราง 17 (ต่อ)

นักเรียน	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3							คะแนนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (E ₂)	
	คะแนนระหว่างการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (E ₁)								
	ใบกิจกรรมที่ 1	ใบกิจกรรมที่ 2	ใบกิจกรรมที่ 3	ใบกิจกรรมที่ 4	ใบกิจกรรมที่ 5	ใบงาน	แบบทดสอบ	รวม	
คนที่	5	5	5	5	5	5	5	35	10
1	5	5	3	3	3	3	3	26	7
2	2	2	1	2	2	2	2	13	4
3	4	4	2	3	3	3	3	22	6
รวม	11	11	6	8	8	8	8	60	17
ประสิทธิภาพ	E ₁ /E ₂ 57.14/56.67								

ตาราง 17 (ต่อ)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4									
คะแนนระหว่างการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1)									
นักเรียน	ใบกิจกรรมที่ 1	ใบกิจกรรมที่ 2	ใบกิจกรรมที่ 3	ใบกิจกรรมที่ 4	ใบกิจกรรมที่ 5	ใบงาน	แบบทดสอบ	รวม	คะแนนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_2)
	คนที่								
คนที่	5	5	5	5	5	5	5	35	10
1	5	5	4	3	3	3	3	26	7
2	3	3	1	1	2	2	2	14	4
3	4	4	3	3	3	3		20	6
รวม	12	12	8	7	8	8	5	60	17
ประสิทธิภาพ	E_1/E_2 57.14/56.67								

ภาคผนวก ฅ ผลการหาประสิทธิภาพของการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม
แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE)
เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทาง
วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75
ของนักเรียนจำนวน 9 คน

ตาราง 18 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม แนวคิด
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับ
สิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75 ของนักเรียนจำนวน 9 คน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1									
คะแนนระหว่างการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1)									
นักเรียน	ใบกิจกรรมที่ 1	ใบกิจกรรมที่ 2	ใบกิจกรรมที่ 3	ใบกิจกรรมที่ 4	ใบกิจกรรมที่ 5	ใบงาน	แบบทดสอบ	รวม	คะแนนหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการ เรียนรู้ (E_2)
คนที่	5	5	5	5	5	5	5	35	10
1	4	4	2	2	2	3	3	20	7
2	4	4	3	3	3	4	4	25	7
3	4	4	2	2	2	3	3	20	6
4	4	4	3	3	3	4	4	25	7
5	4	4	2	2	2	3	3	20	6
6	4	4	3	3	3	4	4	25	7
7	4	4	3	3	3	4	4	25	7
8	4	4	4	3	4	4	3	26	7
9	4	4	4	3	3	4	4	26	7
รวม	36	36	26	24	25	33	32	212	61
ประสิทธิภาพ	E_1/E_2 67.30/67.78								

ตาราง 18 (ต่อ)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2										
คะแนนระหว่างการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (E ₁)										
นักเรียน	ไปกิจกรรมที่					ไปงาน	บาทของ	คะแนนหลังเรียน	ด้วยชุดกิจกรรม	การเรียนรู้ (E ₂)
	1	2	3	4	5					
คนที่	5	5	5	5	5	5	5	35	10	
1	4	4	3	2	2	3	3	21	7	
2	4	4	3	3	3	4	4	25	7	
3	4	4	3	2	2	3	3	21	6	
4	4	4	3	3	3	4	4	25	7	
5	4	4	3	2	2	3	3	21	7	
6	4	4	3	3	3	4	4	25	7	
7	4	4	4	3	4	4	4	27	6	
8	4	4	4	3	4	4	4	27	8	
9	4	4	4	3	4	4	4	27	7	
รวม	36	36	30	24	27	33	33	219	62	
ประสิทธิภาพ	E ₁ /E ₂ 69.52/68.89									

ตาราง 18 (ต่อ)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3									
คะแนนระหว่างการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (E ₁)									
นักเรียน	ใบกิจกรรมที่ 1	ใบกิจกรรมที่ 2	ใบกิจกรรมที่ 3	ใบกิจกรรมที่ 4	ใบกิจกรรมที่ 5	ใบงาน	แบบทดสอบ	รวม	คะแนนหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรม การเรียนรู้ (E ₂)
คนที่	5	5	5	5	5	5	5	35	10
1	5	4	4	3	3	3	3	25	8
2	4	4	3	3	3	4	4	25	7
3	5	4	4	3	3	3	3	25	7
4	4	4	3	3	3	4	4	25	7
5	5	4	4	3	3	3	3	25	7
6	4	4	3	3	3	4	4	25	7
7	4	4	4	3	4	4	3	26	8
8	4	4	4	3	4	4	3	26	7
9	4	4	4	3	3	4	4	26	7
รวม	39	36	33	27	29	33	31	228	65
ประสิทธิภาพ	E ₁ /E ₂ 72.38/72.22								

ตาราง 18 (ต่อ)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4									
คะแนนระหว่างการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (E ₁)									
นักเรียน	ใบกิจกรรมที่ 1	ใบกิจกรรมที่ 2	ใบกิจกรรมที่ 3	ใบกิจกรรมที่ 4	ใบกิจกรรมที่ 5	ใบงาน	แบบทดสอบ	รวม	คะแนนหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรม การเรียนรู้ (E ₂)
คนที่	5	5	5	5	5	5	5	35	10
1	5	4	4	2	2	3	3	23	8
2	4	4	3	3	3	4	4	25	7
3	5	4	4	2	2	3	3	23	7
4	4	4	3	3	3	4	4	25	7
5	5	4	4	2	2	3	3	23	6
6	4	4	3	3	3	4	4	25	7
7	5	4	4	3	3	4	4	27	7
8	5	4	4	3	3	4	4	27	8
9	5	4	4	3	3	4	4	27	7
รวม	42	36	33	24	24	33	33	225	64
ประสิทธิภาพ	E ₁ /E ₂ 71.43/71.11								

การหาประสิทธิภาพของการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิด แก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75 ของนักเรียนจำนวน 9 คน

ชุดกิจกรรมการ เรียนรู้	ประสิทธิภาพของ กระบวนการ (E_1)	ประสิทธิภาพของ ผลลัพธ์ (E_2)	ประสิทธิภาพ (E_1 / E_2)
ชุดที่ 1	67.30	67.78	67.30/67.78
ชุดที่ 2	69.52	68.89	69.52/68.89
ชุดที่ 3	72.3	72.22	72.38/72.22
ชุดที่ 4	71.43	71.11	71.43/71.11

ภาคผนวก ฎ ผลการหาประสิทธิภาพของการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม
แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE)
เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติ
ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์
75/75 ของนักเรียนจำนวน 33 คน

ตาราง 19 ตารางแสดงการหาประสิทธิภาพของการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม
แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับ
สิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75 ของนักเรียนจำนวน 33 คน

นักเรียน คนที่	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 คะแนนระหว่างการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1)								คะแนนหลังเรียนด้วย ชุดกิจกรรมการ เรียนรู้ (E_2)
	ใบกิจกรรมที่ 1	ใบกิจกรรมที่ 2	ใบกิจกรรมที่ 3	ใบกิจกรรมที่ 4	ใบกิจกรรมที่ 5	ใบงาน	แบบทดสอบ	รวม	
	5	5	5	5	5	5	5	35	10
1	4	3	5	5	4	4	3	28	8
2	5	3	3	4	3	3	4	25	7
3	4	3	5	5	4	4	3	28	9
4	5	3	3	4	3	3	4	25	7
5	5	4	3	4	3	3	4	26	7
6	4	3	5	5	4	4	3	28	9
7	4	3	5	5	4	4	4	29	9
8	4	3	5	5	4	4	4	29	9
9	5	4	3	4	3	3	4	26	7
10	5	4	3	4	3	3	4	26	7
11	5	3	3	4	3	3	4	25	7
12	5	3	3	4	3	3	3	24	7

ลำดับ เลขที่	คะแนน รวม	ข้อสอบ							
		ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8
29	5	4	3	4	3	4	3	4	5
28	5	4	3	4	3	4	3	4	5
27	4	3	5	4	4	4	3	4	4
26	5	4	3	4	3	4	3	4	5
25	4	3	5	4	4	4	3	4	4
24	5	4	3	4	3	4	3	4	5
23	5	4	3	4	3	4	3	4	5
22	4	4	5	4	4	4	4	4	4
21	4	4	5	4	4	4	4	4	4
20	5	4	3	4	4	4	3	4	5
19	4	4	5	4	4	4	5	4	4
18	5	3	3	4	3	4	3	4	5
17	4	4	5	4	4	4	5	4	4
16	5	4	3	4	3	4	3	4	5
15	5	4	3	4	3	4	3	4	5
14	4	4	5	4	3	4	5	4	4
13	4	4	5	4	4	4	5	4	4
10	5	5	5	5	5	5	5	5	5
คะแนน รวม	35	30	29	25	25	25	24	30	8
	10	9	9	7	7	7	8	8	8

ตาราง 19 (ต่อ)

ผู้ศึกษากรรมการเรียนรู้อื่นๆ (E ₂)	ผู้ศึกษากรรมการเรียนรู้อื่นๆ 2								คะแนน	
	คะแนนระหว่างการใช้ผู้ศึกษากรรมการเรียนรู้อื่นๆ (E ₁)									
คะแนนทดสอบ	ใบฝึกกรรมที่ 1	ใบฝึกกรรมที่ 2	ใบฝึกกรรมที่ 3	ใบฝึกกรรมที่ 4	ใบฝึกกรรมที่ 5	ใบงาน	แบบทดสอบ	รวม		
1	5	4	5	4	4	3	3	3	28	8
2	4	4	4	3	4	4	3	3	26	7
3	5	4	5	4	4	3	3	3	28	8
4	4	4	4	4	3	4	4	3	26	7
5	5	4	4	4	4	3	3	3	26	7
6	5	4	5	4	4	4	3	3	28	8
7	5	4	5	4	4	4	3	3	28	8
8	5	4	5	4	4	4	4	4	30	9
9	5	4	4	4	4	3	3	3	26	7
10	5	4	4	4	4	4	4	4	29	8
11	4	4	4	3	4	4	4	3	26	7
12	4	4	4	3	4	4	4	3	26	7
13	5	5	5	4	4	5	5	5	33	9
14	5	5	5	4	4	5	5	5	33	9
15	5	4	4	4	4	3	3	3	26	7
16	5	4	4	4	4	3	3	3	26	7
17	5	5	5	4	4	5	5	5	33	9
18	4	4	4	3	4	4	4	3	26	7
19	5	5	5	4	4	5	5	5	33	9

ตาราง 19 (ต่อ)

ผู้ศึกษาประเมินด้วย คะแนนหนัก (E ₁)	คะแนนระหว่างการใช้ผู้ศึกษาประเมินผู้ (E ₁)								ผู้ศึกษาประเมินผู้ 3
	แบบทดสอบ	ใบงาน	ใบกิจกรรมที่ 5	ใบกิจกรรมที่ 4	ใบกิจกรรมที่ 3	ใบกิจกรรมที่ 2	ใบกิจกรรมที่ 1	รวม	
10	5	5	5	5	5	5	5	5	35
1	5	5	4	3	3	3	3	5	27
2	3	4	4	3	3	3	3	5	25
3	5	3	4	3	3	3	3	5	25
4	3	5	4	3	3	3	3	5	25
5	4	3	3	3	3	4	4	5	24
6	5	3	4	3	3	3	5	5	25
7	5	4	4	3	3	3	5	5	26
8	5	5	4	3	3	3	5	5	27
9	4	4	3	3	3	4	4	5	24
10	4	4	3	3	3	4	4	5	24
11	3	5	4	3	3	3	3	5	25
12	3	5	4	3	3	3	3	5	25
13	5	5	4	4	5	5	5	5	33
14	5	5	4	4	5	5	5	5	33
15	4	4	3	3	3	4	4	5	24
16	4	4	3	3	3	4	4	5	24
17	5	5	4	4	5	5	5	5	33
18	3	3	4	3	3	3	3	5	25
19	5	5	4	4	5	5	5	5	33

ประเภทงาน	E1/E2 = 76.36/75.50								
	รวม	137	117	111	105	126	148	138	882
งาน	249	7	7	7	7	7	7	7	7
33	3	3	3	3	3	4	5	4	25
32	3	3	3	3	3	4	5	4	25
31	3	3	3	3	3	4	5	4	25
30	5	3	3	3	3	4	5	4	27
29	5	3	3	3	3	4	5	4	27
28	5	3	3	3	3	4	5	4	27
27	3	3	3	3	3	4	5	4	25
26	5	3	3	3	3	4	5	4	27
25	3	3	3	3	3	4	5	4	25
24	3	3	3	3	3	4	5	4	25
23	5	3	3	3	3	4	5	4	27
22	5	5	5	5	4	4	5	5	33
21	5	5	5	5	4	4	5	5	33
20	4	4	3	3	3	3	3	4	24
บุคลากร คน	5	5	5	5	5	5	5	5	35
	ไปกิจกรรมที่ 1	ไปกิจกรรมที่ 2	ไปกิจกรรมที่ 3	ไปกิจกรรมที่ 4	ไปกิจกรรมที่ 5	ไปงาน	แบบทดสอบ	รวม	
บุคลากรระดับ 3		คณะกรรมการระหว่างกระทรวง (E1)							
บุคลากรระดับ 2		(E2)							
บุคลากรระดับ 1									
รวม		10							

ผู้ศึกษาธรรมการ ระดับชั้นที่ 4 (E ₁)	คะแนนระหว่างการใช้ผู้ศึกษาธรรมการ ระดับชั้นที่ 4 (E ₁)								รวม	คะแนน ผู้เรียน
	ใบกิจกรรมที่ 1	ใบกิจกรรมที่ 2	ใบกิจกรรมที่ 3	ใบกิจกรรมที่ 4	ใบกิจกรรมที่ 5	ใบงาน	แบบทดสอบ	รวม		
1	5	4	5	4	4	4	4	4	31	9
2	3	4	3	4	4	4	4	3	25	7
3	5	4	5	4	4	4	4	4	30	9
4	3	4	3	4	4	4	4	3	25	7
5	5	4	3	4	3	4	3	3	26	7
6	5	4	5	4	4	4	4	4	30	9
7	5	4	5	4	4	4	4	4	30	9
8	5	4	5	4	4	4	4	4	30	9
9	5	4	3	4	3	4	4	3	26	7
10	5	4	3	4	3	4	4	3	26	7
11	3	4	3	4	4	4	4	3	25	7
12	3	4	3	4	4	4	4	3	25	7
13	5	4	5	4	4	4	4	5	31	9
14	5	4	5	4	4	4	4	5	31	9
15	5	4	3	4	3	4	4	3	26	7
16	5	4	3	4	3	4	4	3	26	7
17	5	4	5	4	4	4	4	5	31	9
18	3	4	3	4	4	4	4	3	25	7

ตาราง 20 แสดงผลการการหาประสิทธิภาพของการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75 ของนักเรียนจำนวน 33 คน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	ประสิทธิภาพ (E_1 / E_2)
ชุดที่ 1	76.88	76.67	76.88/76.67
ชุดที่ 2	78.35	75.76	78.35/75.76
ชุดที่ 3	76.36	75.50	76.36/75.50
ชุดที่ 4	80.13	80.13	80.13/80.13

ภาคผนวก ฎ ผลคะแนนแบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา ก่อนเรียน คะแนนทดสอบหลังเรียนและกำลังสองของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน จำนวน 22 คน

ตาราง 21 แสดงผลการเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหา ก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 22 คน

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (pretest) X	คะแนนหลังเรียน (posttest) Y	D	D ²
1	19	24	4.71	22.22
2	9	24	14.14	200.02
3	9	19	9.43	88.90
4	28	33	4.71	22.22
5	24	33	9.43	88.90
6	14	19	4.71	22.22
7	24	28	4.71	22.22
8	9	24	14.14	200.02
9	9	28	18.86	355.59
10	5	28	23.57	555.61
11	24	24	0.00	0.00
12	19	24	4.71	22.22
13	19	33	14.14	200.02
14	14	33	18.86	355.59
15	28	33	4.71	22.22
16	14	28	14.14	200.02
17	28	33	4.71	22.22

ตาราง 21 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (pretest) X	คะแนนหลังเรียน (posttest) Y	D	D ²
18	19	33	14.14	200.02
19	19	33	14.14	200.02
20	24	33	9.43	88.90
21	19	24	4.71	22.22
22	9	28	18.86	355.59
รวม	386.57	617.57	231.00	22.00
ค่าเฉลี่ย	17.57	28.07		
S.D.	7.005	4.929		

ภาคผนวก ฎ ผลคะแนนแบบทดสอบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน คะแนนทดสอบ
หลังเรียนและกำลังสองของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของ
นักเรียน จำนวน 22 คน

ตาราง 22 แสดงผลการเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและคะแนนทดสอบ
หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม
และสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิด
แก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
จำนวน 22 คน

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (pretest) X	คะแนนหลังเรียน (posttest) Y	D	D ²
1	10.8	13.80	3.00	9.00
2	6.60	13.20	6.60	43.56
3	6.60	10.80	4.20	17.64
4	13.20	13.80	0.60	0.36
5	12.60	13.80	1.20	1.44
6	9.60	10.80	1.20	1.44
7	12.60	13.80	1.20	1.44
8	6.60	13.20	6.60	43.56
9	6.60	13.80	7.20	51.84
10	4.80	13.80	9.00	81.00
11	12.60	12.60	0.00	0.00
12	10.80	12.60	1.80	3.24
13	10.80	13.80	3.00	9.00
14	9.60	13.80	4.20	17.64
15	13.20	13.80	0.60	0.36
16	9.60	12.60	3.00	9.00
17	13.20	13.80	0.60	0.36

ตาราง 22 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (pretest) X	คะแนนหลังเรียน (posttest) Y	D	D ²
18	10.80	13.80	3.00	9.00
19	10.80	13.80	3.00	9.00
20	12.60	12.60	0.00	0.00
21	10.80	13.80	3.00	9.00
22	6.60	13.20	6.60	43.56
รวม	221.40	291.00	69.60	22.00
ค่าเฉลี่ย	10.06	13.23		
S.D.	2.644	0.914		

ภาคผนวก ฐ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและ
สิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมการคิด
แก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1
วิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา 23101
ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3
เรื่อง ระบบนิเวศ



จัดทำโดย
นายนิคม เทพวงศ์
สาขาหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยนเรศวร

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) สร้างขึ้นเพื่อช่วยให้ครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นไปตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน ประกอบไปด้วย 4 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วัฏจักรของสาร

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมในชั้นเรียน เน้นให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากสื่อที่หลากหลาย โดยพยายามใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและรัดกุม เพื่อให้ นักเรียนได้อ่านและทำความเข้าใจได้ด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ฉบับนี้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศ ซึ่งผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม นี้จะมีผลต่อพัฒนาการการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และเกิดทักษะการเรียนรู้อันจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น และเกิดการคิดแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ต่อไป

นายนิคม เทพวงศ์

ผู้จัดทำ

คู่มือการใช้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมเพื่อ
ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว31101 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชุดที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศ
(สำหรับครู)

1. บทบาทครูผู้สอน

- 1.1 ครูผู้สอนศึกษาคู่มือครูอย่างละเอียด เกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ การจัดชั้นเรียน และเตรียมสื่อประกอบการจัดกิจกรรมสำหรับนักเรียนกลุ่มละ 1 ชุด
- 1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูต้องจัดให้ครบตามที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้กิจกรรมเป็นอย่างต่อเนื่องและบรรลุตามจุดประสงค์ ชุดกิจกรรมที่นักเรียนจะได้ศึกษาต่อไปนี้ เรียกว่า ชุดกิจกรรมตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย 4 ชุด คือ
 - ชุดที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศ
 - ชุดที่ 2 เรื่อง วัฏจักรของสาร
 - ชุดที่ 3 เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม
 - ชุดที่ 4 เรื่อง การใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน
- 1.3 ก่อนลงมือทำกิจกรรมทุกครั้ง ครูต้องอธิบาย ชี้แจงและให้นักเรียนอ่านคำแนะนำการทำกิจกรรมให้เข้าใจชัดเจนแล้วลงมือทำกิจกรรมตามขั้นตอนอย่างเคร่งครัด จึงจะทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้บรรลุเป้าหมายและมีประสิทธิภาพ
- 1.4 ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเพื่อเป็นการฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น กล้าแสดงออก มีน้ำใจช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และคอยสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียนและคอยช่วยเหลือเมื่อเกิดปัญหา
- 1.5 เมื่อการทำกิจกรรมสิ้นสุดลง ครูและเพื่อนนักเรียนช่วยกันประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน

2. สิ่งที่ต้องเตรียม

ครูต้องเตรียมสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ครบตามที่ระบุไว้ในชุดกิจกรรม ดังนี้

- 2.1 บัตรภาระงาน
- 2.2 บัตรความรู้
- 2.3 บัตรกิจกรรม
- 2.4 บัตรคำถาม
- 2.5 แบบบันทึกกิจกรรม
- 2.6 แบบบันทึกคำตอบ
- 2.7 บัตรเฉลยกิจกรรม
- 2.8 บัตรเฉลยคำถาม
- 2.9 แบบวัดการคิดวิเคราะห์นักเรียน
- 2.10 แบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

3. การจัดชั้นเรียน

การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ในขณะจัดกิจกรรม นักเรียนจะแบ่งกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4-5 คน จะมีจำนวนที่กลุ่มขึ้นอยู่กับจำนวนนักเรียนในแต่ละห้อง และเมื่อทำกิจกรรมกลุ่มเสร็จเรียบร้อยแล้ว แต่ละกลุ่มจะแยกนั่งเดี่ยวเพื่อทำการวัดผลการเรียนรู้โดยใช้แบบทดสอบหลังเรียน

แผนผังการจัดชั้นเรียน

กระดานดำ

โต๊ะครู

กลุ่มที่ 1

กลุ่มที่ 2

กลุ่มที่ 4

กลุ่มที่ 5

กลุ่มที่ 3

แผนผังที่นั่งสอบหลังเรียน

1	14	15	28	29
2	13	16	27	30
3	12	17	26	31
4	11	18	25	32
5	10	19	24	34
7	9	20	23	
	8	21	22	35

4. การประเมินผลการเรียนรู้

- 4.1 ประเมินผลจากการปฏิบัติงานกลุ่ม
- 4.2 ประเมินผลด้านความรู้ จากแบบทดสอบและผลงานของนักเรียน
 - 4.2.1 ตรวจแบบทดสอบก่อน - หลังเรียน
 - 4.2.2 ตรวจคำตอบจากแบบบันทึกกิจกรรม
 - 4.2.3 ตรวจคำตอบจากแบบบันทึกคำตอบ

ตารางวิเคราะห์หลักสูตร
รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว31101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ภาคเรียนที่ 1

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว31101 ภาคเรียนที่ 1/2559
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
1. สสำรวจระบบนิเวศต่าง ๆ ในท้องถิ่นและอธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ	ระบบนิเวศในแต่ละท้องถิ่นประกอบด้วยองค์ประกอบทางกายภาพและองค์ประกอบทางชีวภาพเฉพาะถิ่นซึ่งมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน
2. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร	สิ่งมีชีวิตมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน โดยมีการถ่ายทอดพลังงานในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร
3. อธิบายวัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอน และความสำคัญที่มีต่อระบบนิเวศ	- น้ำและคาร์บอนเป็นองค์ประกอบในสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต - น้ำและคาร์บอนจะมีการหมุนเวียนเป็น วัฏจักรในระบบนิเวศ ทำให้สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศนำไปใช้ประโยชน์ได้
4. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศ	อัตราการเกิด อัตราการตาย อัตราการอพยพเข้า และอัตราการอพยพออกของสิ่งมีชีวิต มีผลต่อ การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศ

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้

รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว31101 ภาคเรียนที่ 1/2559
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
1. วิเคราะห์สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น และเสนอ แนวทางในการแก้ไขปัญหา	1. สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติใน ท้องถิ่นเกิดจากการกระทำของธรรมชาติ และ มนุษย์ 2. ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติที่ เกิดขึ้นควรมีแนวทางในการดูแลรักษาและป้องกัน
2. อธิบายแนวทางการรักษาสสมดุลของระบบ นิเวศ	1. ระบบนิเวศจะสมดุลได้จะต้องมีการควบคุม จำนวนผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้สลายสารอินทรีย์ ให้มี ปริมาณ สัดส่วน และการกระจายที่เหมาะสม 2. การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืนและการ ดูแลรักษาสภาพแวดล้อม เป็นการรักษาสสมดุลของ ระบบนิเวศ
3. อภิปรายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน	การนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้อย่างคุ้มค่าด้วย การใช้ซ้ำนำกลับมาใช้ใหม่ ลดการใช้ผลิตภัณฑ์ ใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดเติม ซ่อมแซมสิ่งของเครื่องใช้ เป็นวิธีการใช้ทรัพยากร ธรรมชาติอย่างยั่งยืน
4. วิเคราะห์และอธิบายการใช้ ทรัพยากรธรรมชาติ ตามปรัชญาเศรษฐกิจ พอเพียง	การใช้ทรัพยากรธรรมชาติควรคำนึงถึงปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียงบนพื้นฐานของทางสายกลาง และความไม่ประมาท โดยคำนึงถึงความพอประมาณ ความมีเหตุผลและการเตรียมตัวให้พร้อมที่จะรับ ผลกระทบและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
5. อภิปรายปัญหาสิ่งแวดล้อมและเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหา	1. ปัญหาสิ่งแวดล้อม อาจเกิดจากมลพิษทางน้ำ มลพิษทางเสียง มลพิษทางอากาศ มลพิษทางดิน 2. แนวทางการแก้ปัญหามีหลายวิธี เริ่มจากศึกษาแหล่งที่มาของปัญหา เสาะหากระบวนการในการแก้ปัญหา และทุกคนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหานั้น
6. อภิปรายและมีส่วนร่วมในการดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน	การดูแลและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นให้ยั่งยืน ควรได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่ายและต้องเป็นความรับผิดชอบของทุกคน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายวิชาวิทยาศาสตร์

รหัสวิชา ว31101

เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศ

เวลา 4 ชั่วโมง

#####

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ม.3/1 สำรวจระบบนิเวศต่าง ๆ ในท้องถิ่นและอธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ

ม.3/2 วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร

มาตรฐาน ว8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

ม.1-3/7 สร้างคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

ม.1-3/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่างๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือได้แย้งจากเดิม

ม.1-3/9 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และหรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

สาระสำคัญ

- ระบบนิเวศในแต่ละท้องถิ่นประกอบด้วย องค์ประกอบทางกายภาพและองค์ประกอบทางชีวภาพเฉพาะถิ่น ซึ่งมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน
- สิ่งมีชีวิตมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน โดยมีการถ่ายทอดพลังงานในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สสำรวจระบบนิเวศต่าง ๆ ในท้องถิ่นได้
2. อธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศได้
3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหารได้
4. อธิบายความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหารได้
5. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์
6. สามารถจัดแสดงผลงานหรือเขียนรายงานเกี่ยวกับระบบนิเวศได้
7. สามารถใช้กระบวนการแก้ปัญหาในสถานการณ์ระบบนิเวศได้

สาระการเรียนรู้

1. ความรู้
 - 1.1 ระบบนิเวศในท้องถิ่นเป็นลักษณะสภาพภูมิศาสตร์ที่แตกต่างกัน มีลักษณะเฉพาะของตนเองโดยอาศัยลักษณะของพืชหรือสิ่งมีชีวิตชนิดเด่นเป็นหลัก ซึ่งนิเวศเกิดจากกลุ่มของสิ่งมีชีวิตที่มีประชากรของสิ่งมีชีวิตมากกว่าหนึ่งชนิดมาอยู่รวมกันและมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ในบริเวณใดบริเวณหนึ่งทำให้เกิดเป็นลักษณะเฉพาะของบริเวณนั้น ๆ
 - 1.2 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศเป็นการเคลื่อนย้ายพลังงาน และธาตุอาหารในระบบนิเวศ โดยพลังงานจากดวงอาทิตย์ถูกถ่ายทอดไปยังผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย
2. ทักษะ/กระบวนการ/กระบวนการคิด
 - 2.1 กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการคิดและการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จนเกิดความชำนาญและความคล่องแคล่วในการใช้เพื่อแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ตลอดจนหาวิธีการเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ
3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

3.1 ใฝ่เรียนรู้เป็นพฤติกรรมในการแสดงออกถึงการซักถามและค้นคว้าหาความรู้สิ่งใหม่ ๆ อยู่เสมอ

3.2 มุ่งมั่นในการทำงานเป็นพฤติกรรมการแสดงออกในการทำงาน ดำเนินการแก้ปัญหาจนกว่าจะได้คำตอบ และมีความอดทนแม้การดำเนินการแก้ไขยุ่งยากและใช้เวลา

การจัดการเรียนรู้

ขั้นนำ (15 นาที)

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ขั้นตอนการทำกิจกรรม กำหนดเวลาและข้อตกลงอื่น ๆ ให้นักเรียนเข้าใจตรงกันก่อนการทำกิจกรรม จากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2. นักเรียนดูภาพระบบนิเวศที่สมบูรณ์กับระบบนิเวศที่ไม่สมบูรณ์ ครูถามนักเรียนเกี่ยวกับเกี่ยวกับภาพทั้ง 2 ให้นักเรียนเปรียบเทียบความแตกต่าง

3. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 4-5 คน โดยให้แต่ละกลุ่มเลือกประธานกลุ่ม เพื่อเป็นผู้นำในการดำเนินกิจกรรม และเลขานุการกลุ่มเพื่อจดบันทึกข้อมูล

ขั้นสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นตั้งคำถาม (Questioning) (30 นาที)

4. นักเรียนศึกษาประเด็นปัญหาสังคม เรื่อง “จังหวัดตาก ประกาศพื้นที่ประสบภัยพิบัติภัยแล้งแล้ว 3 อำเภอ เตรียมพร้อมให้การช่วยเหลือ” เพื่อให้นักเรียนร่วมกันหาประเด็นที่จะใช้แก้ปัญหาสังคมในเรื่อง “จังหวัดตาก ประกาศพื้นที่ประสบภัยพิบัติภัยแล้งแล้ว 3 อำเภอ เตรียมพร้อมให้การช่วยเหลือ” โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการหาสาเหตุและแนวทางในการแก้ไขได้ถูกต้องหรือไม่ อย่างไร

5. ครูกระตุ้นให้นักเรียนแต่ละคนช่วยกันตั้งคำถามที่ตนเองสงสัยหรือสนใจที่จะศึกษา ที่เกิดจากการศึกษาปัญหาเรื่อง “จังหวัดตาก ประกาศพื้นที่ประสบภัยพิบัติภัยแล้งแล้ว 3 อำเภอ เตรียมพร้อมให้การช่วยเหลือ” โดยเขียนคำถามลงในแบบบันทึกคำถาม

6. นักเรียนในกลุ่มช่วยกันนำคำถามของสมาชิกมารวมกันและช่วยกันจัดประเภทของคำถามเพื่อให้เป็นคำถามของกลุ่ม โดยให้ความสำคัญกับทุก ๆ คำถาม ที่เกิดขึ้นจากสมาชิกทุกคน

7. ครูและนักเรียนร่วมกันจัดประเภทของคำถามเพิ่มเติม เพื่อให้ได้เป็นคำถามของห้องที่ต้องการสืบค้นคำตอบต่อไป แนวนคำถามที่ควรเกิดขึ้นได้แก่

- จากประเด็นที่ศึกษา ปัญหาเกิดขึ้นได้อย่างไร
- เมื่อเกิดความแห้งแล้งจะก่อให้เกิดผลเสียอย่างไร
- สาเหตุที่สำคัญของภัยแล้งมีอะไรบ้าง

- นักเรียนคิดว่าจะมีผลต่อระบบนิเวศหรือไม่ อย่างไร

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนค้นหาคำตอบ (Planning) (15 นาที)

8. นักเรียนในแต่ละกลุ่มระดมสมองช่วยกันวางแผนเพื่อหาวิธีการค้นหาคำตอบจากปัญหาที่สนใจศึกษา ซึ่งแต่ละกลุ่มสามารถเลือกค้นคว้าในประเด็นที่สมาชิกในกลุ่มสนใจก็ได้ แต่ควรครอบคลุมคำถามที่เกิดขึ้น เช่น การค้นจากหนังสือในห้องสมุดของโรงเรียน ห้องสมุดประชาชน หรือจากแหล่งอินเทอร์เน็ต

9. นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกการวางแผนการค้นคว่าลงในแบบบันทึกการวางแผนโดยระบุชื่อผู้รับผิดชอบ

10. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอผลการค้นคว้าแก่เพื่อน ๆ ในห้อง และครูช่วยเสนอแนะวิธีการค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อให้ นักเรียนสามารถค้นคว้าหาคำตอบได้ครอบคลุมทุกคำถาม เช่นแนะนำแหล่งของข้อมูลที่ใช้ในการตอบคำถาม

ขั้นที่ 3 ขั้นค้นหาคำตอบ (Exploring) (120 นาที)

11. นักเรียนแต่ละกลุ่มค้นคว้าหาคำตอบตามแผนที่ได้วางไว้ โดยมีครูเป็นผู้ช่วยเหลือ แนะนำให้คำปรึกษาและเลขานุการของแต่ละกลุ่มทำการบันทึกผล การค้นคว้าหาคำตอบลงในแบบบันทึกการค้นคว้าหาคำตอบ

12. นักเรียนศึกษาความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศ จากห้องสมุดโรงเรียนหรือห้องคอมพิวเตอร์ของโรงเรียน เพื่อตอบประเด็นคำถามและชี้แนวทางในการศึกษาค้นคว้า

13. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับระบบนิเวศ จากบัตรเนื้อหาเพื่อตอบประเด็นคำถาม โดยสามารถตอบคำถามต่อไปนี้

13.1 จากประเด็นที่ศึกษา ปัญหาเกิดขึ้นได้อย่างไร

แนวการตอบ ลักษณะอากาศช่วงฤดูร้อนของประเทศไทยในปีนี้จะเริ่มประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ และจะสิ้นสุดประมาณกลางเดือนพฤษภาคม และคาดว่าปริมาณน้ำฝนโดยรวมจะมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกับปี 2557 อาจส่งผลให้ปริมาณน้ำฝนมีไม่เพียงพอต่อความต้องการในหลายพื้นที่ ทั้งด้านน้ำอุปโภคบริโภค และเพื่อการเกษตร

13.2 เมื่อเกิดความแห้งแล้งจะก่อให้เกิดผลเสียอย่างไร

แนวการตอบ ปริมาณน้ำมีไม่เพียงพอต่อความต้องการ ทั้งด้านน้ำอุปโภค บริโภค และเพื่อการเกษตร

13.3 สาเหตุที่สำคัญของภัยแล้งมีอะไรบ้าง

แนวการตอบ 1. ปริมาณฝนน้อยลง

2. การตัดไม้ทำลายป่าต้นน้ำ

3. ทรัพยากรธรรมชาติถูกทำลาย

13.4 นักเรียนคิดว่าจะมีผลกระทบต่อระบบนิเวศหรือไม่ อย่างไร

แนวการตอบ ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศต่าง ๆ เนื่องจากสิ่งมีชีวิตทุกชนิดล้วนแล้วแต่ต้องการน้ำ ไม่ว่าจะเป็นพืช สัตว์ หรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ มีความต้องการน้ำเพื่อใช้ในการดำรงชีวิต ดังนั้นแล้วการเกิดภัยแล้งจึงส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศโดยตรง

14. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบงานที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศ และส่งตัวแทนรับบัตรเฉลยใบงานเพื่อร่วมกันศึกษาและเฉลยคำตอบจากใบงานที่แต่ละกลุ่มทำ

ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนความคิด (Reflecting) (20 นาที)

15. นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปการค้นคว้าลงในแบบบันทึกการค้นคว้าและเชื่อมโยงข้อสรุปที่ได้ศึกษาค้นคว้าในเรื่องของประเด็นปัญหากับเนื้อหาเรื่องระบบนิเวศ โดยเขียนผังความคิดแบบแผนภาพใยแมงมุมลงในใบกิจกรรมที่ 4 เพื่อให้ครูผู้สอนตรวจสอบผลการสรุปและการเขียนเชื่อมโยง

ขั้นที่ 5 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Sharing) (60 นาที)

16. นักเรียนนำใบกิจกรรมที่ 4 มาเขียนผังความคิดแบบแผนภาพใยแมงมุมลงในกระดาษปรีฟเพื่อนำเสนอผังความคิดหน้าชั้นเรียน ให้เพื่อน ๆ ได้ศึกษาเปรียบเทียบแล้วร่วมกันอภิปรายผลงานกลุ่มของเพื่อนแต่ละกลุ่มที่นำเสนอหน้าชั้นเรียน

ขั้นที่ 6 ขั้นขยายขอบเขตของความรู้และแนวคิด (Extending) (30 นาที)

17. นักเรียนศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจาก วิดีทัศน์เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ และวีดีทัศน์เรื่อง โสอาหารและใยอาหาร จากนั้นบันทึกเพิ่มเติมลงในใบกิจกรรมที่ 4 และเขียนลงในกระดาษ ส่งให้ครูตรวจสอบอีกครั้ง

ขั้นที่ 7 ขั้นนำไปปฏิบัติ (Acting) (60 นาที)

18. นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดแสดงเผยแพร่ผลงานโดยการจัดนิทรรศการเพื่อเป็นการเผยแพร่ความรู้เพื่อให้เพื่อนและนักเรียนห้องอื่นที่สนใจได้มาศึกษา

19. ประธานแต่ละกลุ่มรวบรวมงานส่งครู

ขั้นสรุป(10 นาที)

20. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่อง“จังหวัดตาก ประกาศพื้นที่ประสบภัยพิบัติภัยแล้งแล้ว 3 อำเภอ เตรียมพร้อมให้การช่วยเหลือ”และครูสรุปการเชื่อมโยงเนื้อหาเรื่อง ระบบนิเวศ

สื่อการเรียนการสอน/แหล่งเรียนรู้

สื่อประสมประกอบด้วย

- ประเด็นปัญหาเรื่อง"จังหวัดตาก ประกาศพื้นที่ประสบภัยพิบัติภัยแล้งแล้ว 3
อำเภอเตรียมพร้อมให้การช่วยเหลือ"

- ใบกิจกรรมที่ 1 แบบบันทึกคำถาม
- ใบกิจกรรมที่ 2 แบบบันทึกการวางแผน
- ใบกิจกรรมที่ 3 แบบบันทึกการค้นคว้าหาคำตอบ
- ใบกิจกรรมที่ 4 แบบบันทึกการค้นคว้าและเชื่อมโยงข้อสรุป
- ใบกิจกรรมที่ 5 บันทึกผังความคิดแบบแผนภาพใยแมงมุม
- ใบงานที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศ
- เฉลยใบงานที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศ
- <https://www.youtube.com/watch?v=QOWAaKLw3SE> เรื่องความสัมพันธ์

ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆในระบบนิเวศ

- <https://www.youtube.com/watch?v=81ZwggSbqw0> เรื่อง ใยอาหารและใย

อาหาร

- แบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุด
2. อินเทอร์เน็ต

การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
การสังเกตเจตคติทาง วิทยาศาสตร์	แบบวัดเจตคติทาง วิทยาศาสตร์	ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์
การตรวจงาน	แบบประเมินผลงาน	ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์
การแบบทดสอบการคิด แก้ปัญหา	แบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา	ได้คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไปผ่าน เกณฑ์

บัตรคำสั่งที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศ

ให้นักเรียนศึกษาประเด็นข่าวที่เป็นปัญหาสังคมในปัจจุบัน เรื่อง “จังหวัดตาก ประกาศพื้นที่ประสบภัยพิบัติภัยแล้งแล้ว 3 อำเภอเตรียมพร้อมให้การช่วยเหลือ” และร่วมกันหาประเด็นที่ใช้ในการแก้ปัญหาสังคม โดยตั้งคำถามที่ตัวเองสงสัยหรือสนใจที่จะศึกษาลงในแบบคำถาม และจัดลำดับความสำคัญของคำถามแต่ละกลุ่มเพื่อหาวิธีการค้นคว้าหาคำตอบจากบันทึกการวางแผนการค้นคว้าลงในแบบบันทึกการวางแผนแต่ละกลุ่ม นำเสนอแผนการค้นคว้าแก่เพื่อนร่วมห้อง โดยศึกษาจากเว็บไซต์

- http://www.il.mahidol.ac.th/e-media/ecology/chapter1/chapter1_ecosystem.htm -
- <https://web.ku.ac.th/schoolnet/snet6/envi1/ecosystem/b3.htm>
- <https://environmentttt.wordpress.com/ความสัมพันธของค้ประกอบในระบบนิเวศ/>
- หนังสือคู่มือวิชาวิทยาศาสตร์ของสำนักพิมพ์ต่างๆ

**“จังหวัดตาก ประกาศพื้นที่ประสบภัยพิบัติภัยแล้งแล้ว 3 อำเภอ
เตรียมพร้อมให้การช่วยเหลือ”**

จังหวัดตาก ประกาศพื้นที่ประสบภัยพิบัติภัยแล้งแล้ว 3 อำเภอ เตรียมพร้อมให้การช่วยเหลือ นายสมชัยรัฐ หทยะตันยติ ผู้ว่าราชการจังหวัดตาก เปิดเผยว่า กรมอุตุนิยมวิทยาได้คาดการณ์ลักษณะอากาศช่วงฤดูร้อนของประเทศไทยในปีนี่ว่า จะเริ่มประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ และจะสิ้นสุดประมาณกลางเดือนพฤษภาคม และคาดว่าปริมาณน้ำฝนโดยรวมจะมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกับปี 2557 อาจส่งผลให้ปริมาณน้ำฝนมีไม่เพียงพอต่อความต้องการในหลายพื้นที่ทั้งด้านน้ำอุปโภคบริโภค และเพื่อการเกษตร โดยเฉพาะพื้นที่ภาคเหนือ เพื่อเป็นการป้องกันและแก้ไขปัญหากลุ่มภัยแล้ง รวมทั้งการให้ความช่วยเหลือและบรรเทาความเดือดร้อนแก่ผู้ประสบภัยพิบัติภัยแล้ง จังหวัดตากจึงได้มอบหมายให้หน่วยงานต่าง ๆ จำนวน 12 หน่วยงาน รวมทั้งองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทุกแห่ง ดำเนินการให้การช่วยเหลือโดยออกแจกจ่ายน้ำให้ประชาชนที่ประสบภัยพิบัติภัยแล้งแต่ละพื้นที่ ผู้ว่าราชการจังหวัดตาก กล่าวอีกว่า ขณะนี้ จังหวัดตาก ได้ประกาศพื้นที่ที่ประสบภัยพิบัติภัยแล้งแล้ว 21 ตำบล 146 หมู่บ้าน ใน 3 อำเภอ คืออำเภอเมืองตาก อำเภอสามเงา และอำเภอแม่ระมาด จังหวัดตาก และขอให้ประชาชนใช้น้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภคอย่างประหยัด ถูกวิธี รวมทั้งให้เกษตรกรงดทำนาปรัง ปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย หรือพืชชนิดอื่นทดแทนในช่วงฤดูแล้ง และหากพื้นที่ใดที่ประสบปัญหาภัยแล้ง สามารถขอความช่วยเหลือได้ที่สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดตาก โทรศัพท์ 055 – 515975 หรือ ที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่

ที่มา : http://pr.prd.go.th/tak/ewt_news.php?nid=2175&filename=index

ใบกิจกรรมที่ 1
แบบบันทึกคำถาม

ชื่อกลุ่ม

ชื่อ.....	เลขที่.....
ชื่อ.....	เลขที่.....
ชื่อ.....	เลขที่.....
ชื่อ.....	เลขที่.....
ชื่อ.....	เลขที่.....

คำชี้แจง : จากการที่นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านประเด็นปัญหาเรื่อง "จังหวัดตาก ประกาศพื้นที่ประสบภัยพิบัติภัยแล้งแล้ว 3 อำเภอเตรียมพร้อมให้การช่วยเหลือ" นักเรียนเกิดความสงสัย และมีความอยากรู้ในประเด็นใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับปัญหานี้ ให้ร่วมกันตั้งคำถาม พร้อมเรียงลำดับของปัญหาจากมากไปหาน้อย

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....
- 8.....

ใบกิจกรรมที่ 4

แบบบันทึกการค้นคว้าและเชื่อมโยงข้อสรุป

ชื่อกลุ่ม

ชื่อ.....เลขที่.....

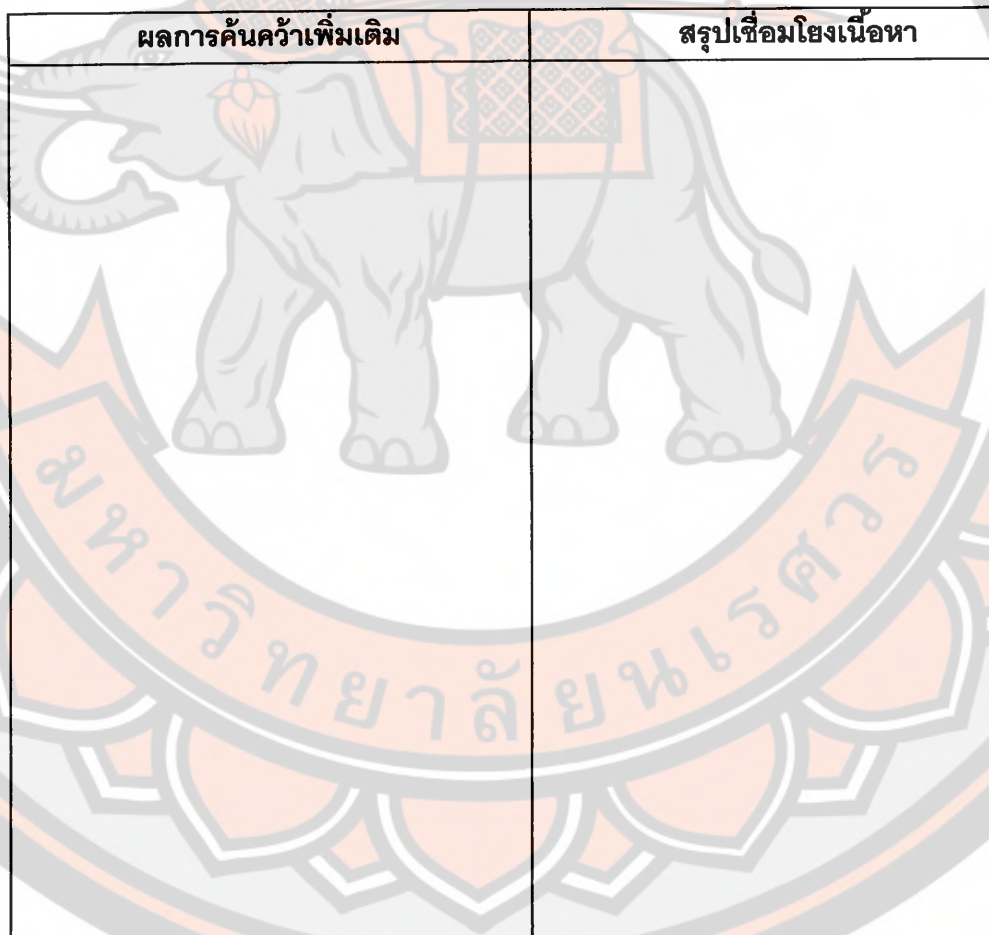
ชื่อ.....เลขที่.....

ชื่อ.....เลขที่.....

ชื่อ.....เลขที่.....

ชื่อ.....เลขที่.....

จากการศึกษาค้นคว้าเพื่อหาคำตอบในหัวข้อที่สงสัยและค้นคว้าเพิ่มเติม ดังต่อไปนี้

ผลการค้นคว้าเพิ่มเติม	สรุปเชื่อมโยงเนื้อหา
	



ใบกิจกรรมที่ 5
บันทึกผังความคิดแบบแผนภาพใยแมงมุม
ชื่อกลุ่ม

ใบงานที่ 1

เรื่อง ระบบนิเวศ

จุดประสงค์การเรียนรู้ : 1. สำรจาระบบนิเวศต่าง ๆ ในท้องถิ่นได้

2. อธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศได้

3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร ได้

4. อธิบายความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร ได้

1. ระบบนิเวศหมายถึงอะไร

.....

.....

.....

2. องค์ประกอบของระบบนิเวศมีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

3. โซ่อาหารกับสายใยอาหารต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

4. หากไม่มีผู้ผลิตจะส่งผลต่อโซ่อาหารหรือสายใยอาหารอย่างไร

.....

.....

.....

เฉลยใบงานที่ 1

เรื่อง ระบบนิเวศ

จุดประสงค์การเรียนรู้ : 1. สำรจาระบบนิเวศต่าง ๆ ในท้องถิ่นได้

2. อธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศได้

3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหารได้

4. อธิบายความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหารได้

1. ระบบนิเวศหมายถึงอะไร

ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่อาศัย ณ ที่ใดที่หนึ่ง ความสัมพันธ์มี 2 ลักษณะ คือ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตและระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตด้วยกันเอง โดยมีการถ่ายทอดพลังงานและสารอาหารในบริเวณนั้น ๆ สู่อื่น ๆ

2. องค์ประกอบของระบบนิเวศมีอะไรบ้าง

ระบบนิเวศบนโลกถึงแม้จะมีความหลากหลาย แต่ก็มีโครงสร้างที่คล้ายคลึงกัน คือ ประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ

1. ส่วนประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic component) ประกอบด้วย

- อนินทรีย์สาร ได้แก่ ไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์ ออกซิเจน น้ำ และคาร์บอน
- อินทรีย์สาร ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน ฯลฯ
- สภาพแวดล้อมทางกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ แสง ความเป็นกรด เป็นต้น ความเค็มและความชื้น

2. ส่วนประกอบที่มีชีวิต (biotic component) ได้แก่

- ผู้ผลิต (producer)
- ผู้บริโภค (consumer)
- ผู้ย่อยสลาย (decomposer)

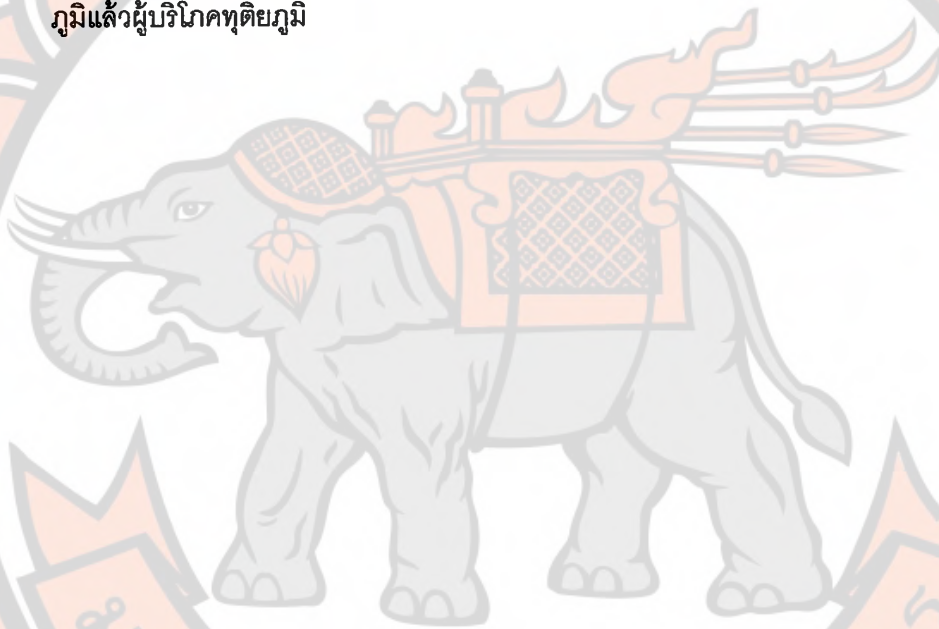
3. โซ่อาหารกับสายใยอาหารต่างกันอย่างไร

โซ่อาหาร หมายถึง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในเรื่องของการกินต่อกันเป็นทอด ๆ จากผู้ผลิตสู่ผู้บริโภค ทำให้มีการถ่ายทอดพลังงานในอาหารต่อเนื่องเป็นลำดับจากการกินต่อกัน

สายใยอาหารหมายถึง ห่วงโซ่อาหารหลาย ๆ ห่วงโซ่ ที่มีความคาบเกี่ยวหรือสัมพันธ์กัน นั่นคือในธรรมชาติการกินต่อกันเป็นทอด ๆ ในโซ่อาหาร จะมีความซับซ้อนกันมากขึ้น คือ มีการกินกันอย่างไม่เป็นระเบียบ

4. หากไม่มีผู้ผลิตจะส่งผลกระทบต่อโซ่อาหารหรือสายใยอาหารอย่างไร

ผู้ผลิตมีความจำเป็นต่อการทำงานที่เหมาะสมของระบบนิเวศ เพราะหากไม่มีผู้ผลิต ก็จะไม่มีความมีชีวิตที่อยู่ในระดับสูงขึ้นไปบนห่วงโซ่อาหาร ที่จะสามารถอยู่รอดได้ หากไม่มีผู้ผลิต สัตว์กินพืชหรือผู้บริโภคปฐมภูมิ จะไม่มีอะไรกิน แล้วทั้งหมดก็จะตาย ในทางกลับกันถ้าไม่มีผู้บริโภคปฐมภูมิแล้วผู้บริโภคทุติยภูมิ



มหาวิทยาลัยนเรศวร

สถานการณ์ที่ 1 สถานการณ์ที่ อ.เมือง จ.ตาก โดยเฉพาะที่ ต.โป่งแดง ต.ตลุกกลางทุ่ง ต.น้ำวึม กำลังประสบความแห้งแล้งอย่างหนัก เนื่องจากแหล่งน้ำตามธรรมชาติ แม่น้ำ-ลำห้วย-หนองคลอง-บึง เริ่มแห้งขอด บางพื้นที่เหลือน้ำเพียงเล็กน้อย เกษตรกรที่เลี้ยงวัว ต้องพาวัวออกหากิน ทั้งแหล่งน้ำและหญ้าเป็นระยะทางไกล แต่ก็ประสบกับพื้นที่แห้งแล้ง เพราะมีน้ำน้อย ส่วนหญ้านั้นก็เป็นหญ้าแห้ง วัวต้องหาต้นไม้ และเล็มกินใบอ่อนพอประทัง ส่วนเกษตรกรที่ปลูกข้าวนาปรัง ก่อนหน้านี้คาดว่าปีนี้มีปริมาณน้ำที่มีมาก ทำให้ เกษตรกรที่ปลูกข้าวนาปรัง มีความมั่นใจว่า น้ำน่าจะพอที่จะทำนา แต่เมื่อปริมาณน้ำมีน้อยลง ต่างพากันนำเครื่องสูบน้ำไปสูบน้ำจากแหล่งน้ำที่มีอยู่ เอาเข้ามาของตัวเอง อย่างไรก็ตาม ฝนได้ทิ้งช่วงมานานถึง 4 เดือนแล้ว ขณะที่เขื่อนภูมิพล การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ที่ อ.สามเงา จ.ตาก ยังคงพร่องน้ำวันละ 60 ล้านลูกบาศก์เมตร แต่น้ำส่วนมากไปสู่พื้นที่เจ้าพระยาตอนล่าง แต่เกษตรกรจังหวัดตากที่อยู่ห่างจากแม่น้ำนั้น จะไม่ได้ผลประโยชน์แต่ประการใด เพราะไม่มีคลองส่งน้ำ หรือ คลองชลประทาน ที่จะนำน้ำจากแม่น้ำเข้าสู่พื้นที่การเกษตรได้

ที่มา : <http://news.sanook.com/1103426/>

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่าปัญหาที่สำคัญที่สุดสำหรับสถานการณ์คืออะไร

.....

.....

.....

3. สาเหตุสำคัญของปัญหาคืออะไร

.....

.....

.....

.....



5. ผู้กระตือรือร้นจะนำปัญหาการทางานมาเสนออย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ผู้กระตือรือร้นจะนำปัญหาการทางานมาเสนออย่างไร

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบนิเวศ

เฉลย	เกณฑ์การให้คะแนน
<p>เฉลย</p> <p>1. ปัญหาของสถานการณืนี้มีอะไรบ้าง</p> <ul style="list-style-type: none"> - ภัยแล้ง - สัตว์เลี้ยงมีอาหารลดลง - พืชทางการเกษตรล้มตาย - คลองส่งน้ำไม่มี - ฝนทิ้งช่วง 	<p>เกณฑ์การให้คะแนน</p> <p>1. ปัญหาของสถานการณืนี้มีอะไรบ้าง (5 คะแนน)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ตอบถูกได้ประเด็นละ 1 คะแนน - ตอบผิดหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน
<p>2. เลือกปัญหาที่มีความสำคัญที่สุดจากสถานการณื</p> <ul style="list-style-type: none"> - ภัยแล้ง - ปริมาณปลาหรือสัตว์น้ำลดลง 	<p>2. เลือกปัญหาที่มีความสำคัญที่สุดจากสถานการณื (2 คะแนน)</p> <ul style="list-style-type: none"> - เลือกภัยแล้ง ได้ 2 คะแนน - เลือกปริมาณปลาหรือสัตว์น้ำลดลง ได้ 1 คะแนน - ไม่เลือกปัญหาใดปัญหาหนึ่งหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน
<p>3. ระบุสาเหตุของปัญหาที่เลือก</p> <ul style="list-style-type: none"> - ระบุสาเหตุตรงกับปัญหาที่เลือก 	<p>3. ระบุสาเหตุของปัญหาที่เลือก (1 คะแนน)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ระบุสาเหตุตรงกับปัญหาที่เลือก ได้ 1 คะแนน - ระบุสาเหตุไม่ตรงกับปัญหาหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน
<p>4. เสนอแนวทางการแก้ปัญหา</p> <ul style="list-style-type: none"> - เสนอวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา 	<p>4. เสนอแนวทางการแก้ปัญหา (1 คะแนน)</p> <ul style="list-style-type: none"> - เสนอวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา ได้ 1 คะแนน - เสนอวิธีการแก้ปัญหาไม่ตรงกับสาเหตุของปัญหาหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน
<p>5. ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหา</p> <ul style="list-style-type: none"> - อธิบายผลที่จะเกิดหลังจากการแก้ปัญหานั้นว่าสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้ 	<p>5. ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหา (1 คะแนน)</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถอธิบายผลที่จะเกิดหลังจากการแก้ปัญหานั้นว่าสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้ ได้ 1 คะแนน - ไม่สามารถอธิบายผลที่จะเกิดหลังจากการแก้ปัญหานั้นว่าสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้ ได้ 0 คะแนน

แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง สังเกตนักเรียนแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ตรงกับความรู้สึกมากที่สุด

เห็นด้วยอย่างยิ่ง = 4 เห็นด้วย = 3 ไม่แน่ใจ = 2

ไม่เห็นด้วย = 1 ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง = 0

ชื่อ เลขที่ ชั้น

ประเด็น	ประเด็นการประเมิน	ความรู้สึกที่เกิดขึ้น				
		4	3	2	1	0
ความสนใจ ใฝ่รู้	1. นักเรียนซักถามจากครูหรือเพื่อนทันทีเมื่อมีข้อสงสัย 2. นักเรียนติดตามค้นคว้าหาความรู้ใหม่ ๆ และติดตาม ความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ 3. นักเรียนสนใจและติดตามปรากฏการณ์สำคัญของวิทยาศาสตร์ ที่เกิดขึ้นในขณะนั้น 4. นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมสัปดาห์วิทยาศาสตร์ที่ทางโรงเรียนหรือ หน่วยงานต่าง ๆ จัดขึ้น 5. นักเรียนชอบดูรายการโทรทัศน์ที่เกี่ยวกับสารคดีวิทยาศาสตร์ 6. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมนอกเหนือจากที่ครูสั่ง					
ความ ซื่อสัตย์	1. นักเรียนนำเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง แม้ผลการทดลองที่ได้ จะแตกต่างจากกลุ่มอื่น 2. นักเรียนบันทึกผลการทดลองตามความเป็นจริง ไม่มีการ เปลี่ยนแปลงข้อมูล 3. นักเรียนเชื่อว่าความซื่อสัตย์เป็นเหตุให้เพื่อนเชื่อถือในตัว นักเรียนมากขึ้น					
ความอดทน มุ่งมั่น	1. นักเรียนไม่ย่อท้อ แม้ว่างานที่ทำนั้นจะยากหรือมีอุปสรรคมาก 2. นักเรียนพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จสมบูรณ์ตาม เวลาที่กำหนด					

ประเด็น	ประเด็นการประเมิน	ความรู้สึกที่เกิดขึ้น				
		4	3	2	1	0
ความมีใจกว้าง	1. นักเรียนยอมรับฟังคำวิจารณ์จากเพื่อนเสมอ และพร้อมที่จะเปลี่ยนแนวคิดใหม่เมื่อเห็นว่าแนวคิดนั้นดีกว่าและมีหลักฐานยืนยัน 2. นักเรียนพิจารณาความคิดเห็นของคนอื่นโดยใช้เหตุผลเป็นเกณฑ์ ไม่มีอคติมาเกี่ยวข้อง 3. นักเรียนยอมรับฟังข้อเสนอแนะหรือข้อโต้แย้งของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล					
ความสงสัย และ กระตือรือร้น	1. นักเรียนพยายามหาหลักฐานต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนข้อสรุปเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่างๆ แม้ว่าจะใช้เวลานาน 2. นักเรียนค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเองทันที เมื่อพบว่าเกิดปัญหาขึ้นในขณะทำการทดลอง 3. เมื่อเพื่อนมีข้อคำถามหรือสงสัย นักเรียนจะรีบค้นคว้าหาคำตอบและอธิบายให้เพื่อนเสมอ 4. นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทำงานและกิจกรรมต่าง ๆ					

ระดับคุณภาพ 4	หมายถึง ดีมาก	เกณฑ์ระดับคะแนน	16 - 20
3	หมายถึง ดี	เกณฑ์ระดับคะแนน	11 - 15
2	หมายถึง พอใช้	เกณฑ์ระดับคะแนน	6 - 10
1	หมายถึง ปรับปรุง	เกณฑ์ระดับคะแนน	1 - 5

เกณฑ์รายการประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์นักเรียนรายบุคคล

1. ความสนใจใฝ่รู้

มีการซักถามข้อสงสัยและค้นคว้าหาความรู้สิ่งใหม่ ๆ อยู่เสมอ	4 คะแนน
มีการซักถามข้อสงสัยและค้นคว้าหาความรู้สิ่งใหม่บ้าง	3 คะแนน
มีการซักถามบ้างและค้นคว้าหาความรู้เฉพาะเวลาที่ถูกกระตุ้น	2 คะแนน
ไม่มีการซักถามและไม่มีการค้นคว้าหาความรู้	1 คะแนน

2. ความซื่อสัตย์

บันทึกข้อมูล การรายงานข้อมูลตามจริงไม่แก้ไขข้อมูล	4 คะแนน
บันทึกข้อมูล การรายงานข้อมูลตามจริงและแก้ไขข้อมูล	3 คะแนน
บันทึกข้อมูล ไม่รายงานข้อมูลตามจริงและแก้ไขข้อมูล	2 คะแนน
ไม่บันทึกข้อมูล ไม่รายงานข้อมูลตามจริงและแก้ไขข้อมูล	1 คะแนน

3. ความอดทนมุ่งมั่น

การแสดงออกในการทำงาน ดำเนินการแก้ปัญหาจนกว่าจะได้คำตอบ และมีความอดทนแม้การดำเนินการแก้ไขยุ่งยากและใช้เวลาดำเนินการ	4 คะแนน
มีการแสดงออกในการทำงาน มีการแก้ปัญหาจนกว่าจะได้คำตอบ และไม่มี ความอดทนแม้การดำเนินการแก้ไขยุ่งยากและใช้เวลาดำเนินการ	3 คะแนน
มีการแสดงออกในการทำงาน มีการแก้ปัญหาจนกว่าจะได้คำตอบ และไม่มี ความอดทนในการดำเนินการแก้ไขยุ่งยากและใช้เวลาดำเนินการ	2 คะแนน
ไม่มีการแสดงออกในการทำงานไม่มีการแก้ปัญหาจนกว่าจะได้คำตอบ และไม่มี ความอดทนในการดำเนินการแก้ไขยุ่งยากและใช้เวลาดำเนินการ	1 คะแนน

4. ความมีใจกว้าง

มีการยอมรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ของผู้อื่น ยอมรับการเปลี่ยนแปลง รับฟังความคิดเห็นที่ตนเองยังไม่เข้าใจ	4 คะแนน
มีการยอมรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ของผู้อื่น ยอมรับการเปลี่ยนแปลง ไม่รับฟังความคิดเห็นที่ตนเองยังไม่เข้าใจ	3 คะแนน
ไม่ยอมรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ของผู้อื่น ยอมรับการเปลี่ยนแปลง และไม่รับฟังความคิดเห็นที่ตนเองยังไม่เข้าใจ	2 คะแนน
ไม่ยอมรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ของผู้อื่น ไม่ยอมรับการเปลี่ยนแปลง และไม่รับฟังความคิดเห็นที่ตนเองยังไม่เข้าใจ	1 คะแนน

5. ความคิดสร้างสรรค์

มีการคิดริเริ่มและคล่องแคล่วในการคิดและนำการคิดมาแก้ปัญหา	4 คะแนน
มีการคิดริเริ่มและไม่คล่องแคล่วในการคิดและนำการคิดมาแก้ปัญหา	3 คะแนน
ไม่มีการคิดริเริ่มและคล่องแคล่วในการคิดและไม่นำการคิดมาแก้ปัญหา	2 คะแนน
ไม่มีการคิดริเริ่มและไม่คล่องแคล่วในการคิดและไม่นำการคิดมาแก้ปัญหา	1 คะแนน

6. ความสงสัยและกระตือรือร้น

มีความตั้งใจและพอใจในการสืบเสาะหาความรู้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ เพื่อให้ได้ความรู้เพิ่มเติม	4 คะแนน
มีความตั้งใจและพอใจในการสืบเสาะหาความรู้ในสถานการณ์ บางครั้งเฉพาะที่ได้รับการกระตุ้น	3 คะแนน
ไม่มีความตั้งใจและพอใจในการสืบเสาะหาความรู้ในสถานการณ์ บางครั้งเฉพาะที่ได้รับการกระตุ้น	2 คะแนน
ไม่มีความตั้งใจและไม่พอใจในการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อให้ได้ความรู้เพิ่มเติม	1 คะแนน

แบบประเมินแผนผังความคิดและการนำเสนอ

กลุ่มที่	ระดับคะแนน		
	3 (8 – 10 คะแนน)	2 (5 – 7 คะแนน)	1 (ต่ำกว่า 5 คะแนน)
1			
2			
3			
4			
5			

เกณฑ์การให้คะแนน

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน		
	3 (8 – 10 คะแนน)	2 (5 – 7 คะแนน)	1 (ต่ำกว่า 5 คะแนน)
การจัดทำและนำเสนอแผนภาพหรือแผนผังความคิด	จัดทำแผนภาพหรือแผนผังความคิดอย่างเป็นระบบนำเสนอสื่อความหมายที่ชัดเจนและถูกต้อง สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอ	จัดทำแผนภาพหรือแผนผังความคิดอย่างเป็นระบบนำเสนอสื่อความหมายไม่ชัดเจนและไม่ถูกต้อง สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอ	ไม่มีการจัดทำแผนภาพหรือแผนผังความคิดอย่างเป็นระบบและนำเสนอสื่อความหมายไม่ชัดเจนและไม่ถูกต้อง สมาชิกทุกคนไม่มีส่วนร่วมในการนำเสนอ



มหาวิทยาลัยพระนคร

มหาวิทยาลัยพระนคร

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล	นิคม เทพวงศ์
วัน เดือน ปี เกิด	8 มีนาคม 2526
ที่อยู่ปัจจุบัน	หมู่ 8 ตำบลวังประจวบ อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก 63000
ที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนหนองเสือพิทยาคม หมู่ 8 ตำบลวังประจวบ อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก 63000
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	ครู
ประสบการณ์การทำงาน	พ.ศ. 2558 โรงเรียนหนองเสือพิทยาคม หมู่ 8 ตำบลวังประจวบ อำเภอเมืองตาก จังหวัดตาก
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2548 วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
	พ.ศ. 2560 คม. (หลักสูตรและการสอน) มหาวิทยาลัยนเรศวร

มหาวิทยาลัยนเรศวร