

ผลของการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคม
ที่มีผลต่อความสามารถในการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น



นายพงศ์กรณ์ พันธุ์โยศรี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2558

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES BASED LEARNING
ON ENVIRONMENTAL LITERACY OF LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS

Mr. Pongkorn Phanyosri



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education Program in Science Education

Department of Curriculum and Instruction

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2015

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์ และสังคมที่มีผลต่อความสามารถในการรู้สิ่งแวดล้อมของ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น
โดย	นายพงศ์กรณ์ พันธุ์โยศรี
สาขาวิชา	การศึกษาวិทยาศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อลิศรา ชูชาติ

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโท

.....คณบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.บัญชา ชลาภิรมย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร.สกลรัชต์ แก้วดี)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อลิศรา ชูชาติ)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.พิมพ์ดี เดชะคุปต์)

พงศ์กรณ์ พันธุ์โยศรี : ผลของการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมที่มีผลต่อความสามารถในการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น (EFFECTS OF SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES BASED LEARNING ON ENVIRONMENTAL LITERACY OF LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร.อลิศรา ชูชาติ, 124 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสามารถในการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคม 2) เปรียบเทียบความสามารถในการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมกับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบทั่วไป โดยจำแนกตามองค์ประกอบการรู้สิ่งแวดล้อมเป็น 3 ด้าน คือ ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขนาดเล็ก ประจำอำเภอ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 จังหวัดขอนแก่น ที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม ซึ่งประกอบด้วย 1) แบบทดสอบความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.97 2) แบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.81 และ 3) แบบรายงานพฤติกรรมตนเองด้านสิ่งแวดล้อมมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.82 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยายค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1) นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมมีความสามารถในการรู้สิ่งแวดล้อมดีกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบทั่วไป

2) นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมมีคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบทั่วไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ภาควิชา หลักสูตรและการสอน

ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

ปีการศึกษา 2558

5683359027 : MAJOR SCIENCE EDUCATION

KEYWORDS: SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES / ENVIRONMENTAL LITERACY

PONGKORN PHANYOSRI: EFFECTS OF SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES BASED LEARNING
ON ENVIRONMENTAL LITERACY OF LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS.

ADVISOR: ASST. PROF.ALISARA CHUCHAT, Ph.D., 124 pp.

The purposes of this research were to 1) study environmental literacy of lower secondary school students group who learned through Socio-scientific issues methods and 2) compare environmental literacy of lower secondary school students between groups learning through Socio-scientific issue method and the conventional method environmental literacy comprising of 3 components which environmental knowledge, environmental attitudes and environmental behaviors. The samples were two classes of students in lower secondary school from small-size school in Secondary Educational Service Area Office 25 in Khonkean province, during the first semester of academic year 2016. The research instruments for collecting data were 1) environmental knowledge test with the reliability at 0.97, 2) environmental attitudes test with the reliability at 0.81 and 3) self-report on environmental behaviors with the reliability at 0.82. The collected data were analyzed through average score, means of percentage, standard deviation and t-test.

The research findings were as follows

1) Environmental literacy of the lower secondary school students who learned through the Socio-scientific issue method were better than those who learned through the conventional method.

2) The average score of environmental knowledge, environmental attitudes and environmental behaviors of the lower secondary school students who learned through the Socio-scientific issue method were significantly higher than those who learned through the conventional method at the level of 0.05.

Department: Curriculum and Instruction Student's Signature

Field of Study: Science Education Advisor's Signature

Academic Year: 2015

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จสมบูรณ์ได้อย่างดี ด้วยความอนุเคราะห์จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อลิศรา ชูชาติ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะแนวทาง รวมถึงการตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จนสามารถจัดทำได้อย่างสมบูรณ์ รวมทั้งได้ให้วิชาความรู้ คำแนะนำที่มีค่าต่อการเรียนและการใช้ชีวิต ตลอดทั้งอบรม สั่งสอน และช่วยเหลือในทุกด้าน ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งใจในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ พเยาว์ ยินดีสุข อาจารย์วิภา เกียรติธนะบำรุง และอาจารย์ ดร.พิรุณ ศิริศักดิ์ ที่ให้เกียรติเป็นผู้ทรงคุณวุฒิสละเวลาตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและให้คำแนะนำ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือประเมินคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.สกลรัชต์ แก้วดี ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ท่านได้สละเวลาตรวจสอบ และให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำในการปรับปรุงวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความถูกต้อง สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณเจ้าของงานวิจัย หนังสือ และเอกสารต่างๆ ที่ข้าพเจ้าได้นำมาใช้อ้างอิงและศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ที่มีส่วนทำให้งานวิจัยครั้งนี้สมบูรณ์และสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ท้ายนี้ข้าพเจ้าใคร่ขอกราบขอบพระคุณมารดา บิดา เพื่อน รุ่นพี่และรุ่นน้องจาก จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รวมถึงบุคคลที่ไม่ได้กล่าวมาใน ณ ที่นี้ ที่ให้คำปรึกษาและให้การสนับสนุนในด้านต่างๆ ที่เป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือด้วยดีเสมอมา สำหรับคุณงามความดี และประโยชน์อันใดที่เกิดขึ้นจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	1
สารบัญภาพ.....	1
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย	1
คำถามการวิจัย	7
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	7
สมมติฐานของการวิจัย.....	7
ขอบเขตของการวิจัย.....	8
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	9
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	9
กรอบแนวคิดในการวิจัย	12
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
1. การรู้สิ่งแวดล้อม (Environment Literacy).....	14
1.1 ความสำคัญของการรู้สิ่งแวดล้อม	14
1.2 นิยามการรู้สิ่งแวดล้อม.....	15
1.3 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการรู้สิ่งแวดล้อม	17
1.4 แนวทางการพัฒนาการรู้สิ่งแวดล้อม	17
1.5 การวัดระดับการรู้สิ่งแวดล้อม	21

1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการรู้สิ่งแวดล้อม.....	26
2.การเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคม (Socio-scientific Issue).....	27
2.1 ความสำคัญของแนวคิดประเด็นวิทยาศาสตร์และสังคม	27
2.2 เป้าหมายของแนวคิด	28
2.3 ความหมายของแนวคิดประเด็นวิทยาศาสตร์และสังคม.....	29
2.4 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้.....	30
2.5 ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน.....	32
2.6 บทบาทครูและนักเรียนในการจัดการเรียนการสอน	40
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	44
1.รูปแบบการวิจัย.....	44
2. การกำหนดและเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	45
2.1 ประชากร.....	45
2.2 กลุ่มตัวอย่าง	45
2.3 การเลือกโรงเรียน	45
2.4 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	45
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	46
3.1 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	46
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง.....	48
4. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	52
4.1 การเตรียมนักเรียน.....	52
4.2 การดำเนินการทดลองสอน	52
4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลหลังการทดลอง	53
5. การวิเคราะห์ข้อมูล.....	53

5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม.....	53
5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม.....	54
5.3 การวิเคราะห์ข้อมูลรายงานพฤติกรรมตนเองด้านสิ่งแวดล้อม.....	54
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	56
ตอนที่ 1 สรุปผลการวิเคราะห์การรู้ด้านสิ่งแวดล้อม.....	56
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์คะแนนแบบทดสอบความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม.....	57
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์คะแนนแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม.....	58
ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์คะแนนแบบรายงานพฤติกรรมตนเองด้านสิ่งแวดล้อม.....	60
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	62
สรุปผลการวิจัย.....	62
อภิปรายผลการวิจัย.....	62
1. ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม.....	63
2. เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม.....	64
3. พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม.....	64
ข้อเสนอแนะ.....	65
1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้.....	65
2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป.....	66
รายการอ้างอิง.....	67
ภาคผนวก ก รายงานผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย.....	74
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง.....	76
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	104
ภาคผนวก ง คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	118
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	124

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1	บทบาทครูและนักเรียนตามขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดประเด็น วิทยาศาสตร์และสังคมที่ที่มีผลต่อความสามารถในการรู้สิ่งแวดล้อม	40
ตารางที่ 2	คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์การสอบรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบก่อนการ ทดลอง	46
ตารางที่ 3	เนื้อหาและจำนวนคาบที่ใช้ในการเขียนแผนการจัดการเรียนการสอน.....	49
ตารางที่ 4	ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมและ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบทั่วไป	50
ตารางที่ 5	ช่วงคะแนนร้อยละการแปลความหมายระดับความรู้ 0 – 100	53
ตารางที่ 6	ช่วงคะแนนการแปลความหมายระดับเจตคติ 1 - 5	54
ตารางที่ 7	การแปลความหมายระดับพฤติกรรม 0 - 2	55
ตารางที่ 8	คะแนนจากการรู้สิ่งแวดล้อมทั้ง 3 องค์ประกอบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่ม เปรียบเทียบ.....	57
ตารางที่ 9	คะแนนจากแบบทดสอบความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลอง และ กลุ่มเปรียบเทียบ	58
ตารางที่ 10	คะแนนจากแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมก่อนเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่ม เปรียบเทียบ.....	59
ตารางที่ 11	คะแนนจากแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่ม เปรียบเทียบ.....	60
ตารางที่ 12	คะแนนจากแบบรายงานพฤติกรรมตนเองด้านสิ่งแวดล้อมหลังเรียนระหว่างกลุ่ม ทดลอง และกลุ่มเปรียบเทียบ	61
ตารางที่ 13	ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ทรงคุณวุฒิ (IOC) ระหว่างเนื้อหาวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและประเด็นสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในชุมชนกับข้อสอบแต่ละข้อ	119

หน้า

ตารางที่ 14	ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบด้านสิ่งแวดล้อม.....	120
ตารางที่ 15	ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจการจำแนก (r) ของแบบทดสอบด้านสิ่งแวดล้อม.....	120
ตารางที่ 16	ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ทรงคุณวุฒิ (IOC) ระหว่างเนื้อหาเนื้อหาทั้ง 3 ประเด็น กับแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมแต่ละข้อ	121
ตารางที่ 17	ค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม.....	122
ตารางที่ 18	ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ทรงคุณวุฒิ (IOC) ระหว่างเนื้อหาเนื้อหาทั้ง 2 ประเด็น กับแบบรายงานพฤติกรรมตนเองด้านสิ่งแวดล้อมแต่ละข้อ	122
ตารางที่ 19	ค่าความเที่ยงของแบบรายงานพฤติกรรมตนเองด้านสิ่งแวดล้อม	123

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	12
ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดการรู้สิ่งแวดล้อม.....	17
ภาพที่ 3 กรอบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์และสังคม.....	31
ภาพที่ 4 รูปแบบการวิจัยแบบ Two group pretest-posttest design	44



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย

ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติเป็นปัญหาที่สืบเนื่องมาจากการพัฒนาเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม ผลจากการพัฒนาเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมทำให้พื้นที่ป่าไม้ลดลง เนื่องจากจำนวนประชากรที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้ความต้องการใช้ที่ดินเพื่อการผลิตทางการเกษตร การอยู่อาศัย และการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย พื้นที่ป่าไม้จึงถูกบุกรุกทำลายมากขึ้น โดยพื้นที่ป่าไม้ลดลงจาก 171.02 ล้านไร่ หรือร้อยละ 53.33 ของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศในปี 2504 เป็น 102 ล้านไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 31.6 ในปี 2556 ในส่วนทรัพยากรดินเกิดความเสื่อมโทรม ทำให้ความหลากหลายทางชีวภาพถูกคุกคาม ทรัพยากรดินและที่ดินมีปัญหาความเสื่อมโทรมของดินจากการใช้ประโยชน์ที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ดินเกษตรกรรมเสื่อมคุณภาพ การชะล้างพังทลายของดิน นอกจากนี้ยังมีปัญหาพื้นที่สูงชันหรือพื้นที่ภูเขา ซึ่งมีข้อจำกัดในการนำไปใช้ประโยชน์ การใช้ทรัพยากรที่ดินของประเทศยังไม่มีประสิทธิภาพและขาดการบูรณาการของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การบริหารจัดการที่ดินมีปัญหาความไม่เป็นธรรมและการกระจายสิทธิการถือครองที่ดิน ความหลากหลายทางชีวภาพกำลังตกอยู่ภายใต้ภาวะถูกคุกคาม โดยมีสาเหตุมาจากการสูญเสียระบบนิเวศป่าไม้อย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน ในส่วนของป่าชายเลนและระบบนิเวศชายฝั่งถูกทำลาย และมีการเปลี่ยนแปลงไปใช้ประโยชน์อื่นๆ จำนวนมาก เช่น การเพาะเลี้ยงชายฝั่ง โดยเฉพาะการทำนากุ้ง การขยายตัวของเมืองและอุตสาหกรรม ทำให้พื้นที่ป่าชายเลนลดลงจากปี 2504 ที่มีพื้นที่ป่าชายเลนกว่า 2.3 ล้านไร่ เหลือเพียง 1.5 ล้านไร่ ในปี 2552 คิดเป็นการลดลงร้อยละ 34.8 ผลผลิตประมงทะเลมีปริมาณเพียง 1.61 ล้านตันลดลงจากปี 2549 ที่มีปริมาณ 2.42 ล้านตัน ในขณะที่พื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งของประเทศไทยยังคงขยายตัวอย่างต่อเนื่องจากปริมาณความต้องการสัตว์น้ำที่เพิ่มมากขึ้น ปัญหาขยะมูลฝอยยังไม่ได้รับการแก้ไขอย่างมีประสิทธิภาพ แนวโน้มอัตราการเกิดขยะมูลฝอยเฉลี่ยต่อคนต่อวันเพิ่มสูงขึ้นจาก 1.04 กิโลกรัม/คน/วัน ในปี 2553 เป็น 1.11 กิโลกรัม/คน/วัน ในปี 2557 สถานที่กำจัดขยะแบบถูกต้องตามหลักวิชาการมีเพียงร้อยละ 19 และมีการนำมูลฝอยกลับไปใช้ประโยชน์เพียงร้อยละ 18 ทำให้มีปริมาณขยะสะสมตกค้างเพิ่มสูงขึ้นถึง 19.9 ล้านตัน ในปี 2556 ของเสียอันตราย ในปี 2557 มีประมาณ 2.69 ล้านตัน โดยขยะอิเล็กทรอนิกส์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ต่อปี เนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่มีการปรับเปลี่ยนอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ในอนาคตอาจต้องประสบ

ปัญหาการกำจัดขยะเหล่านี้ หากภาครัฐไม่มีมาตรการหรือมีกฎหมายควบคุมการรีไซเคิลขยะอย่างครบวงจร ขณะที่การจัดการของเสียอันตรายจากภาคอุตสาหกรรมสามารถจัดการได้ประมาณร้อยละ 70 โดยภาคอุตสาหกรรมมีการนำของเสียอันตรายกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่มากขึ้น แต่ยังคงพบการลักลอบทิ้งกากอุตสาหกรรมในหลายพื้นที่อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากต้นทุนในการกำจัดสูง ส่วนปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากสาขาพลังงานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตามปริมาณความต้องการใช้พลังงานที่เพิ่มขึ้นตามการขยายตัวของเศรษฐกิจของประเทศ จากรายงานแห่งชาติฉบับที่ 2 การจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย ระบุว่าประเทศไทยมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในปี 2543 ปริมาณ 229.08 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า และเพิ่มเป็น 265.9 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ในปี 2547 โดยปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.3 ต่อปี ดังนั้นจึงส่งผลให้ภัยพิบัติทางธรรมชาติโดยเฉพาะอย่างยิ่งอุทกภัยเกิดขึ้นบ่อยครั้ง และมีความรุนแรงมากขึ้น ส่งผลกระทบต่อภาคการผลิตและวิถีการดำรงชีวิตของคนไทย ทั้งอุทกภัยแล้ง วาตภัยและดินถล่ม สร้างความเสียหายนับเป็นมูลค่ากว่าหมื่นล้านบาท อันเป็นผลกระทบมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2558)

ปัญหาดังกล่าวไม่ได้เกิดขึ้นในประเทศไทยเพียงประเทศเดียว แต่เป็นปัญหาระดับโลกที่ทุกประเทศให้ความสนใจ ผู้แทน 178 ประเทศ ได้ร่วมลงนามแผนปฏิบัติการ 21 (Agenda 21) ที่องค์การสหประชาชาติ ได้จัดให้มีการประชุมระดับโลกว่าด้วยเรื่องสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา (Conference on Environment and Development:UNCED) หรือที่รู้จักกันในนาม Earth Summit ณ กรุงริโอ เดอ จาเนโร ประเทศบราซิล เมื่อปี พ.ศ.2535 โดยแผนดังกล่าวกำหนดให้ประเทศต่างๆสร้างกลยุทธ์การพัฒนาที่ยั่งยืน โดยมุ่งเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม และให้มีการคุ้มครองทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อคนรุ่นหลัง (OLSP, 1996) ซึ่งในบทปฏิบัติการที่ 36 ว่าด้วยเรื่องการศึกษา การฝึกอบรมและสร้างความตระหนักในระดับสาธารณชน ทาง UNESCO ได้ระบุถึงหลักการการศึกษาเพื่อพัฒนาที่ยั่งยืนไว้ 4 ข้อคือ 1) ส่งเสริมและยกระดับคุณภาพการศึกษา (Promote and Improve the Quality of Education) ให้เป็นการศึกษาต่อเนื่องตลอดชีวิต (Lifelong Education) โดยมุ่งพัฒนาพลเมืองให้มีความรู้ ทักษะและคุณค่าที่จำเป็นต่อการยกระดับชีวิตตนเอง 2) ปฏิรูปหลักสูตร (Reorient the Curricula) ตั้งแต่ระดับก่อนเรียนจนถึงระดับมหาวิทยาลัย ให้การศึกษากลายเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ การปรับเปลี่ยนรูปแบบการคิดและการปลูกฝังคุณค่าที่จำเป็นต่อการสร้างโลกที่ยั่งยืน 3) สร้างความตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาที่ยั่งยืนในระดับสาธารณชน (Raise Public Awareness of Sustainable Development) ซึ่งจำเป็น

สำหรับการพัฒนาความรู้ ความกระตือรือร้นและความรับผิดชอบให้กับพลเมืองทั้งในระดับท้องถิ่น ประเทศและนานาชาติ 4) ฝึกอบรมแรงงาน (Train the workforce) เป็นหน้าที่ของการศึกษาสายอาชีพและสายเทคนิคที่ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องทั้งในกลุ่มผู้จัดการและแรงงานโดยเฉพาะด้านการค้าและอุตสาหกรรม ให้เกิดความเข้าใจและสามารถที่จะปรับรูปแบบการบริโภคให้มีความยั่งยืน ซึ่งเป้าหมายการพัฒนาทั้ง 4 ข้อนี้ ถูกนำไปสู่การจัดการศึกษาและการเรียนรู้ทศวรรษแห่งการศึกษา เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (The United Nations Decade of Education for Sustainable Development 2005-2014) ภายหลังจากการประชุม World Summit on Sustainable Development ที่เมืองโจฮันเนสเบิร์ก ประเทศแอฟริกาใต้ ทาง UNESCO จึงได้กำหนด International Implementation Scheme (IIS) เพื่อให้เกิดความชัดเจน ในความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนกับแนวคิดทางการศึกษาเดิม จนเป็นเอกสารที่เสร็จสิ้นสมบูรณ์ในปี ค.ศ.2005

ต่อมาองค์การสหประชาชาติ ได้มีการทบทวนหลักการเรียนรู้ของการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยระบุว่า ESD เป็นแนวทางการศึกษาที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานการเรียนรู้ 5 หลักการที่สนับสนุนต่อการศึกษาที่มีคุณภาพและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์อย่างยั่งยืน ได้แก่ การเรียนรู้เพื่อให้อำนาจ (Learning to Know) การเรียนรู้เพื่อที่จะเป็น (Learning to Be) การเรียนรู้เพื่อการอยู่ร่วมกัน (Learning to Live together) การเรียนรู้เพื่อการปฏิบัติ (Learning to Do) และการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนแปลงตัวเองและสังคม (Learning to Transform Oneself and Society) (UNESCO, 2009) ซึ่งลักษณะการให้ความสำคัญของการนำ ESD ไปใช้ก็มีความแตกต่างกันออกไปตามแต่ละภูมิภาคทั่วโลก มีการจัดทำหลักสูตรการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยส่วนใหญ่ก็มุ่งเน้นให้ความสำคัญกับมิติทางด้านสิ่งแวดล้อม จึงเกิดคำว่าความรู้สิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy) ขึ้นมา โดย UNESCO ได้ให้นิยามของการรู้สิ่งแวดล้อมตามกระบวนการศึกษาว่าเป็นความรู้ ทักษะและแรงจูงใจให้บุคคลสามารถจัดการกับปัญหาสิ่งแวดล้อมตามวิถีทางที่ส่งเสริมต่อความยั่งยืนได้ การรู้สิ่งแวดล้อมจึงเป็นคุณลักษณะของบุคคลที่ตระหนักรู้ถึงคุณค่าของสิ่งแวดล้อมและมีความสามารถในการพิทักษ์รักษาสีเขียวสิ่งแวดล้อมให้เอื้อประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนรุ่นปัจจุบันและอนาคต (UNESCO, 1989) เป็นความรู้และทักษะในการสำรวจตรวจสอบเกี่ยวกับประเด็นสิ่งแวดล้อม (Hines, Hungerford และ Tomera, 1986) และศักยภาพในการดำรงรักษา ฟื้นฟูและยกระดับความอุดมสมบูรณ์ของสิ่งแวดล้อม (Roth & Charles, 1992)

ซึ่ง Chu และ Orthers (2007) ได้ทำการศึกษาวิจัยเชิงสำรวจเกี่ยวกับระดับการรู้สิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในประเทศเกาหลี ผลการวิจัยพบว่า เจตคติและพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์กันในระดับสูงสุด ขณะที่ความรู้และพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์ในระดับต่ำสุด นอกจากนี้ยังพบว่าตัวแปรด้านเพศ ภูมิภาค การศึกษาของผู้ปกครองและแหล่งข้อมูลสารสนเทศด้านสิ่งแวดล้อม มีอิทธิพลต่อระดับการรู้สิ่งแวดล้อมในทุกมิติ และจากงานวิจัยของ Murphy และ Olsen (2008) ที่ได้ศึกษาวิจัยระดับการรู้สิ่งแวดล้อมในผู้ใหญ่ ของรัฐ Minnesota โดยศึกษาระดับการรู้สิ่งแวดล้อมออกเป็น 3 องค์ประกอบ คือ ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Knowledge) เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Attitudes) และพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Behaviors) และพิรุณ ศิริศักดิ์ (2554) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมตามแนวคิด การศึกษาอิงสถานที่และเพื่อส่งเสริมสัมพันธ์ด้านสถานที่และการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียน พบว่ากลุ่ม ตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยด้านส่งเสริมสัมพันธ์สถานที่กับการส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อมหลังการทดลอง สูงกว่าก่อนการทดลอง

เป้าหมายของแผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติและสังคมฉบับที่ 12 มีการเน้นการสร้างการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยให้ความสำคัญกับ 1) รักษาความมั่นคงของฐานทรัพยากร สร้างสมดุลระหว่างการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนและเป็นธรรม 2) ขับเคลื่อนประเทศสู่เศรษฐกิจและสังคมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 3) เพิ่มขีดความสามารถในการรับมือภัยพิบัติและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ 4) เพิ่มประสิทธิภาพและเสริมสร้างธรรมาภิบาลในการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และ 5) มีการบริหารจัดการน้ำให้สมดุลระหว่างการอุปสงค์และอุปทานของน้ำ (คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2558) ซึ่งสอดคล้องกับการจัดเนื้อหาสิ่งแวดล้อมในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ได้กำหนดตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลางด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมไว้ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต และสาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม (คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551) การรู้สิ่งแวดล้อมจึงมีความเกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์โดยตรง โดยทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิดมีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ที่เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based Society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาการรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติ

และเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นและนำความรู้ไปใช้ อย่างมีเหตุผล ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนในประเทศให้ดีขึ้น แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษาตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ อย่างสมดุลและยั่งยืน และสำคัญยิ่งคือความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนา เศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับประเทศอื่นและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546: 1)

แม้ว่านโยบายด้านสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยจะมีความชัดเจน แต่ผลการศึกษาของ อลิศรา ชูชาติ (2549 :8) พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อมในห้องเรียนเป็นการสอนความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมมากกว่าการนำบริบทด้านสิ่งแวดล้อมในห้องเรียนมากระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียน กิจกรรมที่เป็นการพัฒนากระบวนการคิดการแก้ปัญหาและเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม ยังพบการอภิปรายอยู่น้อยมาก ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนากระบวนการคิดการแก้ปัญหาและเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม ผลการติดตามการปฏิรูปการศึกษายังพบว่า สาระการเรียนรู้ท้องถิ่นถูกตีความไปในมิติด้านสังคม เศรษฐกิจและวัฒนธรรม มากกว่าด้านสิ่งแวดล้อม การจัดการเรียนการสอนเน้นการถ่ายทอดเนื้อหาและผู้รู้ในชุมชนเป็นส่วนใหญ่ ส่งผลให้นักเรียนยังไม่สามารถส่งเสริมความยั่งยืนของท้องถิ่นได้อย่างแท้จริง (คณะกรรมการเลขาธิการสภาการศึกษา, 2551)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคม (Socio-scientific Issues) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS) (Zeidler and others. 2005: 358) มีการจัดการเรียนการสอนโดยศึกษาประเด็นที่กำลังเป็นที่ถกเถียงกันในสังคม อันเนื่องมาจากความแตกต่างทางความคิดเห็นเกี่ยวกับความถูกต้อง ความเหมาะสมของแนวคิดกระบวนการและเทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์ โดยนำรูปแบบการเรียนการสอนมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือเพื่อปลูกฝังให้ผู้เรียนเป็นบุคคลที่คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ หรือคิดแบบวิทยาศาสตร์ มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สามารถจำแนกแจกแจงองค์ประกอบ การจัดลำดับข้อมูล การเปรียบเทียบข้อมูล เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้โดยเชื่อมโยงความรู้เดิมให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ เกิดความตระหนักถึงการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้อย่างถูกต้องและเกิดผลกระทบต่อสังคมน้อยที่สุด และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม (พินิจ ขาววงษ์. 2551: 2) ครูผู้สอนต้องค้นหาข้อมูล จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทางอินเทอร์เน็ต และประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคม เพื่อใช้เป็นประเด็นปัญหา กระตุ้นผู้เรียนให้แสดง มุมมอง ศึกษาและการประเมินปัญหาที่หลากหลายมุมมอง ส่งเสริมให้นักเรียนได้ พิจารณาข้อโต้แย้ง

เป็นขั้นพื้นฐานที่สำคัญ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้ ครูต้องสร้างโอกาสให้ นักเรียนเผชิญกับ ปัญหา เรียนรู้ รวบรวมข้อมูลเพื่อเป็นหลักฐานในการตรวจสอบและประเมิน ความสมบูรณ์ของข้อมูลที่ หลากหลายสามารถให้เหตุผลอ้างอิง ที่นำไปสู่การตัดสินใจอย่างรอบคอบ (Zeidler and Nichols. 2009: 51)

การนำแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมมาจัดการเรียนการสอน เป็นการช่วยให้นักเรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับอนาคต รู้และเข้าใจวิทยาศาสตร์ตามหลักการวิทยาศาสตร์ เหตุผลเชิงจริยธรรม และความรู้สึกของสังคมที่มีต่อวิทยาศาสตร์ (Sadler and Zeidler, 2005) โดยผู้เรียนต้องเข้าใจปัญหาที่พบในสังคม และต้องใช้ความเข้าใจ ความรู้พื้นฐานในสาขาวิทยาศาสตร์เพื่อการตัดสินใจ (Ratcliffe and Grace, 2003) การใช้เหตุผลทางจริยธรรมเพื่อประกอบการคิดตัดสินใจ ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยที่ผู้เรียนต้องเข้าใจว่าประเด็นวิทยาศาสตร์และสังคมเป็นประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงอยู่ในสังคมที่ยังหาข้อสรุปไม่ได้ คำตอบที่แน่ชัดของการนำผลผลิตมาใช้ทั้งระยะสั้นและระยะยาว (ประสาธน์ เนืองเฉลิม, 2551)

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษามูลค่าการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมเป็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ที่ได้จากตัวชี้วัดของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่อยู่สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขนาดเล็ก ประจำอำเภอ เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 25 จังหวัดขอนแก่น เพื่อพัฒนาการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียน เนื่องจากจังหวัดขอนแก่นยังมีปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อประชาชนในหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นมลพิษทางอากาศที่เกิดจากการทำโรงงานอุตสาหกรรม ด้านการจัดการขยะมูลฝอย ที่มีกากำจัดขยะมูลฝอยถูกหลักสุขาภิบาลคิดเป็นร้อยละ 11.35 เท่านั้น ด้านไฟฟ้าที่มีพื้นที่ความเสี่ยงถึง 327,606 ไร่ ด้านทรัพยากรธรรมชาติที่มีจำนวนลดลงทุกปี เป็นต้น (สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดขอนแก่น, 2557) ซึ่งผลการวิจัยน่าจะเกิดประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนานักเรียนให้เป็นผู้มีพฤติกรรมรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและชุมชน รวมทั้งมีคุณลักษณะของพลเมืองดีและผู้พิทักษ์รักษาสิ่งแวดล้อม สามารถดำรงอยู่ในสังคมแห่งการเรียนรู้อย่างมีความสุข นอกจากนี้ผลการดำเนินการวิจัย จะเป็นแนวทางในการปรับปรุงการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์หรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นประโยชน์ ต่อนักเรียนได้อย่างเหมาะสมต่อไป

คำถามการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการรู้สิ่งแวดล้อมด้วยการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคม เนื่องจากการรู้สิ่งแวดล้อมที่ผู้วิจัยนำมาใช้การศึกษา มีองค์ประกอบทั้งหมด 3 ด้าน คือ ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีคำถามการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมมีความสามารถในการรู้สิ่งแวดล้อมดีกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบทั่วไปหรือไม่
2. นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมมีความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบทั่วไปหรือไม่ และอยู่ในระดับใด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

จากคำถามการวิจัย ผู้วิจัยจึงกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคม
- 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมกับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบทั่วไป โดยจำแนกตามองค์ประกอบเป็น 3 ด้าน คือ ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม

สมมติฐานของการวิจัย

การนำบริบทด้านสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่นมาเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นการกระตุ้นการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ดังผลการวิจัยของ American Institutes of research (2005) พบว่า นักเรียนเกรด 6 ในรัฐแคลิฟอร์เนียที่เข้าร่วมโครงการสำรวจสิ่งแวดล้อมและชุมชนในท้องถิ่นมีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ผลการวิจัยของกมลรัตน์ ฉิมพาลี (2554) พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคม มีคะแนนเฉลี่ย หลังจากการเรียน

การรู้วิทยาศาสตร์ สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพินิจ ขำวงษ์ (2551) ได้กล่าวถึงข้อดีของการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมว่าเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้รู้วิทยาศาสตร์จากสถานการณ์ในชีวิตจริงและเห็นความมีอยู่จริงและความเกี่ยวข้องของวิทยาศาสตร์ในชีวิตจริง ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ขั้นสูงและการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-long Learning) ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการจัดการกับการเปลี่ยนแปลงและการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ในสังคม

จากผลการวิจัยข้างต้น การวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งตรวจสอบสมมติฐานดังนี้

1. นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมจะมีความสามารถในการรู้สิ่งแวดล้อมหลังเรียนดีกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบทั่วไป
2. นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมจะมีคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบทั่วไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขนาดเล็กประจำอำเภอ เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 25 จังหวัดขอนแก่น
2. ตัวแปรในการวิจัยประกอบด้วย
 - 2.1 ตัวแปรจัดกระทำ คือ
 - 2.1.1 การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดประเด็นวิทยาศาสตร์และสังคม
 - 2.1.2 การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบทั่วไป
 - 2.2 ตัวแปรตามได้แก่ การรู้สิ่งแวดล้อม ซึ่งมีองค์ประกอบ ดังนี้
 - 2.2.1 ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม
 - 2.2.2 เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม
 - 2.2.3 พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม

2.3 ตัวแปรควบคุมได้แก่

2.3.1 เนื้อหาและจำนวนเรื่องในการเรียนการสอนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบเป็นเนื้อหาเดียวกัน อยู่ในตัวชี้วัด สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยเชื่อมโยงกับประเด็นที่เกิดขึ้นในชุมชนคือ 1) การพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย 2) การแก้ปัญหามลพิษทางดินที่เกิดจากการใช้สารเคมีในการปรับปรุงผลผลิตทางการเกษตร และ 3) การป้องกันผลกระทบที่เกิดจากการเผาไร่ อ้อย

2.3.2 ผู้สอน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเองทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ

2.3.3 ระยะเวลาที่สอน โดยมีจำนวนคาบเรียนที่ใช้ในการเรียนการสอนเท่ากันทั้งสองกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ

ข้อตกลงเบื้องต้น

การจัดการเรียนการสอนทั้ง 2 แบบ คือ (1) การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดประเด็นวิทยาศาสตร์และสังคม และ (2) การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบทั่วไป ในช่วงเวลาที่แตกต่างกันไม่มีผลต่อคะแนนในการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียน

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. การเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคม (Socio-scientific Issue based learning) เป็นการนำประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมที่ยังหาข้อสรุปไม่ได้ นำมาเป็นประเด็นทางการเรียนการสอนและเชื่อมโยงเข้าเนื้อหาวิทยาศาสตร์ในบทเรียน โดยมีแนวทางในการเรียนการสอน (Zeidler & Sadler, 2011) ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 นำเสนอหัวข้อ (Topic Introduction) นำเสนอสถานการณ์ที่มีลักษณะเฉพาะในด้านสิ่งแวดล้อมที่ยังหาข้อสรุปไม่ได้ เพื่อนำมาสู่การกำหนดหัวข้อในการศึกษา

ขั้นที่ 2 ทำทลายความเชื่อหลัก (Challenging Core Beliefs) ทำทลายความเชื่อหลักกับประเด็นสิ่งแวดล้อมที่ได้กำหนดมา

ขั้นที่ 3 การสอนอย่างเป็นทางการ (Formal Instruction) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และสร้างความรู้ความเข้าใจกับความรู้ใหม่

ขั้นที่ 4 กิจกรรมกลุ่ม (Group Activity) สืบค้นข้อมูลภายใต้คำถามที่ตั้งขึ้นมา นำเสนองานอภิปรายภายในกลุ่มย่อยและสรุป

ขั้นที่ 5 การพัฒนาคำถามที่อยู่ในบริบท (Develop Contextual Questions) นำข้อมูลความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่ถูกนำเสนอ พัฒนาคำถามใหม่ที่อยู่ในบริบทของสิ่งแวดล้อม ตรวจสอบความเข้าใจและแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน

ขั้นที่ 6 อภิปรายในชั้นเรียน (Class Discussion) วิเคราะห์ข้อมูล แสดงความคิดเห็น และอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและหลักคุณธรรม จริยธรรมในการตัดสินใจ

ขั้นที่ 7 การสอนสุดท้ายและการทำให้แนวความคิดชัดเจน (Final Instruction and Clarification of Concepts) สรุปการอภิปราย อธิบายความสัมพันธ์ในเนื้อหาความรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมกับประเด็นสิ่งแวดล้อมที่ใช้ในการศึกษา และสร้างความเข้าใจในมนทัศน์

ขั้นที่ 8 การประเมินความรู้และการให้เหตุผล (Knowledge and Reasoning Assessments) ประเมินความรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและการให้เหตุผลที่เป็นหลักคุณธรรม จริยธรรมจากการนำเสนองาน การแสดงความคิดเห็น การแสดงชิ้นงานที่แสดงออกถึงความตระหนักในประเด็นของสิ่งแวดล้อม หรือจากการสอบข้อเขียน

2. การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบทั่วไป หมายถึง วิธีการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นบรรยายหรือให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลโดยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนได้แก่

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการกระตุ้นความสนใจของนักเรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย และมีการใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน

2.2 ขั้นสอน เป็นการสอนด้วยการบรรยายหรือให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ เช่น การทดลอง การสืบค้นข้อมูล และการทำกิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น

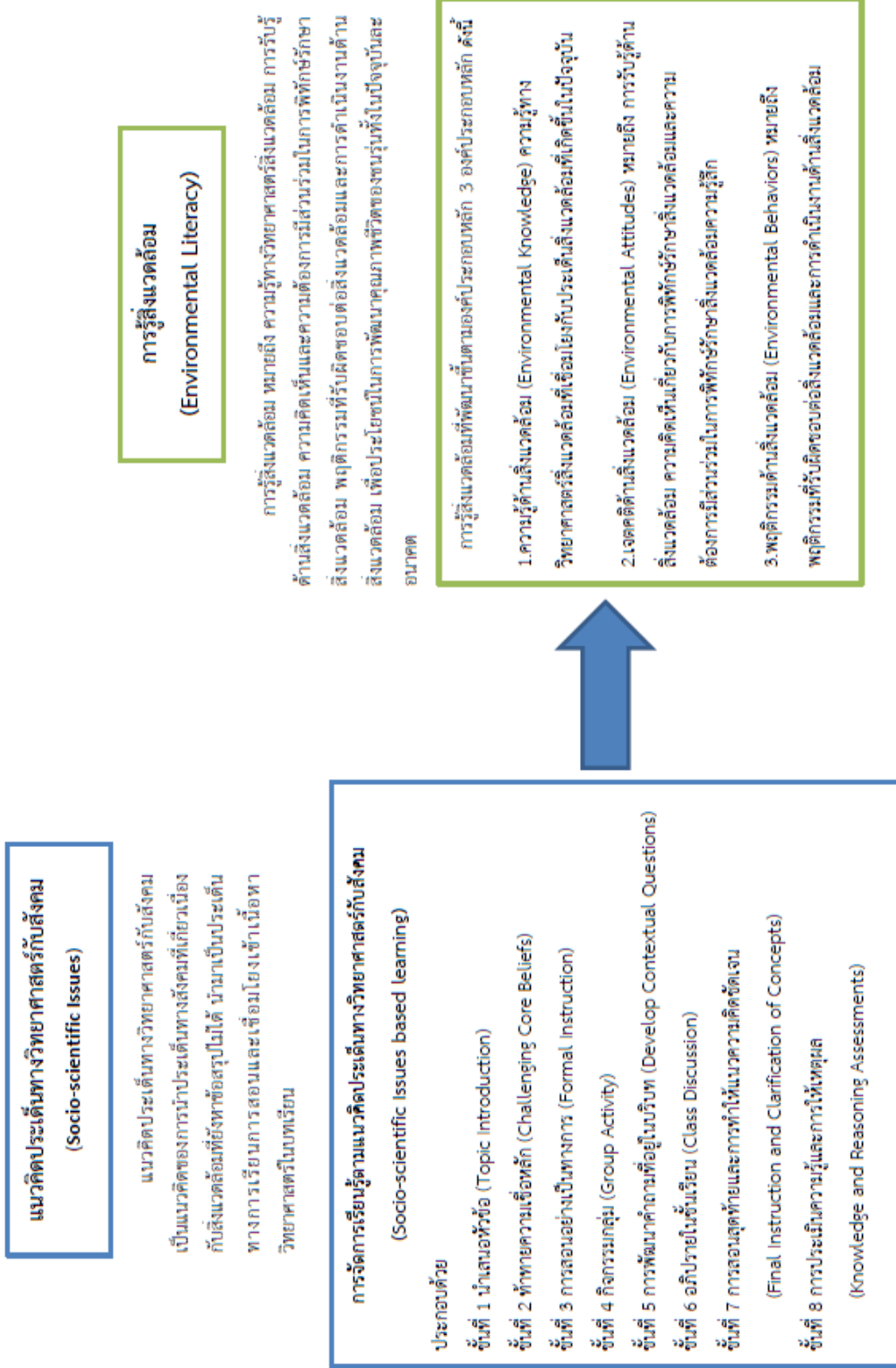
2.3 ขั้นสรุป เป็นขั้นที่ครูนำนักเรียนสรุป

3. การรู้สิ่งแวดล้อม (Environment Literacy) หมายถึง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม การรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ความคิดเห็นและความต้องการมีส่วนร่วมในการพิทักษ์รักษาสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของชนรุ่นทั้งในปัจจุบันและอนาคต วัดได้โดยใช้แบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมที่พัฒนาขึ้นตามองค์ประกอบหลัก 3 องค์ประกอบหลัก (Murphy and Olson, 2008) ดังนี้

1. ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Knowledge) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่เชื่อมโยงกับประเด็นสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน
2. เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Attitudes) หมายถึง การรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ความคิดเห็นเกี่ยวกับการพิทักษ์รักษาสิ่งแวดล้อมและความต้องการมีส่วนร่วมในการพิทักษ์รักษาสิ่งแวดล้อมความรู้สึก
3. พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Behaviors) หมายถึง พฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม
4. นักเรียน หมายถึง นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขนาดเล็ก ประจำอำเภอ เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 25 จังหวัดขอนแก่น



กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น มีแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. การรู้สิ่งแวดล้อม

- 1.1 ความสำคัญของการรู้สิ่งแวดล้อม
- 1.2 นิยามการรู้สิ่งแวดล้อม
- 1.3 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการรู้สิ่งแวดล้อม
- 1.4 แนวทางการพัฒนาการรู้สิ่งแวดล้อม
- 1.5 การวัดระดับการรู้สิ่งแวดล้อม
- 1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการรู้สิ่งแวดล้อม

2. การเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นวิทยาศาสตร์และสังคม (Socio-scientific Issue)

- 2.1 ความสำคัญของแนวคิดประเด็นวิทยาศาสตร์และสังคม
- 2.2 เป้าหมายของแนวคิด
- 2.3 ความหมายของแนวคิดประเด็นวิทยาศาสตร์และสังคม
- 2.4 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้
- 2.5 ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน
- 2.6 บทบาทครูและนักเรียนในการจัดการเรียนการสอน

1. การรู้สิ่งแวดล้อม (Environment Literacy)

1.1 ความสำคัญของการรู้สิ่งแวดล้อม

สิ่งแวดล้อมมีความสำคัญต่อมนุษย์ เนื่องจากสิ่งแวดล้อมให้ปัจจัย 4 ซึ่งเป็นพื้นฐานของการดำรงชีวิต แต่ปัจจุบันสิ่งแวดล้อมมีแนวโน้มเสื่อมลงและมีการปนเปื้อนของมลพิษในอัตราที่เพิ่มขึ้น ทั้งในอากาศ ดิน น้ำ และทรัพยากรธรรมชาติ ดังนั้นการให้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมจึงสำคัญต่อการยกระดับคุณภาพชีวิต โดยเฉพาะการปลูกฝังให้สร้างความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมให้กับนักเรียน

การบูรณาการสิ่งแวดล้อมศึกษาเข้าในหลักสูตรการศึกษาและกลุ่มสาระการเรียนรู้อย่างเป็นระบบที่ต่อเนื่องเกิดขึ้นน้อย และสภาพการจัดการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมก็ไม่แตกต่าง รายงานการวิจัยเรื่องถอดรหัสสิ่งแวดล้อมศึกษาของกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมในปี พ.ศ.2549 ระบุว่าการทำงานด้านสิ่งแวดล้อมในสถานศึกษาทั้งรัฐบาลและเอกชนทั่วประเทศ ยังคงมีการจัดการเรียนการสอนที่เคยจัดมาก่อนหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานอย่างจำกัดอยู่ใน 5 รูปแบบ ดังนี้

- 1) การสอดแทรกเนื้อหาสิ่งแวดล้อมในเวลาเรียนปกติ ได้แก่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม
- 2) การสอดแทรกเนื้อหาสิ่งแวดล้อมในกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน
- 3) การจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษาที่ริเริ่มโดยหน่วยงานภาครัฐหรือองค์การเอกชนที่ไม่หวังผลกำไร
- 4) การบูรณาการแบบโครงการและการจัดเป็นส่วนหนึ่งในสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น ซึ่งสถานศึกษาสามารถกำหนดหลักสูตรนี้ขึ้นเองได้ แต่ก็ยังมีสัดส่วนเพียงร้อยละ 30 ของหลักสูตรสถานศึกษา ที่มีการจัดการตามหลักสูตรดังกล่าว ซึ่งถือว่ามียังน้อยมาก
- 5) การจัดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมของโรงเรียนทั้งในและนอกสถานศึกษา เป็นการให้ความสำคัญในการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางวัตถุ มากกว่าการปรับเปลี่ยนค่านิยมและพฤติกรรมในระยะยาว

รายงานข้างต้นสะท้อนให้เห็นว่า การจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่สอดแทรกลงไปหลักสูตรและการเรียนการสอนตามกลุ่มสาระการเรียนรู้และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน เป็นแนวทางสำคัญที่จะทำให้สิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นที่สนใจ และบรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้นมีส่วนสำคัญในการพัฒนาความรู้ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ซึ่งความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมนั้นเป็นพื้นฐานที่ดีในการพัฒนาเจตคติที่ดีต่อการพิทักษ์รักษาสิ่งแวดล้อม ส่งเสริมให้ประชาชนเกิดความรู้ความเข้าใจ มีเจตคติที่ดีสามารถลงมือปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมร่วมกันได้

ซึ่งเป้าหมายของหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิตมีความสัมพันธ์กับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมอย่างชัดเจน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมไว้ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตและสาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยกำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1) สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ประกอบด้วย 2 มาตรฐาน ดังนี้

1.1) มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

1.2) มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2) สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย 2 มาตรฐาน ดังนี้

2.1) มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2.2) มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

1.2 นิยามการรู้สิ่งแวดล้อม

UNESCO (1975) ระบุถึงเป้าหมายของสิ่งแวดล้อมศึกษาไว้ในปฏิญญาเบลเกรด (Belgrade Charter) ว่าเป็นการพัฒนาพลโลกให้เกิดความตระหนักและห่วงใยต่อสิ่งแวดล้อมและปัญหาที่เกี่ยวข้อง ซึ่งต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจ ทักษะ เจตคติ แรงจูงใจและการสร้างพันธสัญญาทั้งที่บุคคลและกลุ่มบุคคลมีต่อการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและการป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อมที่จะตามมาในอนาคต

UNESCO (1977) อธิบายถึงการกำหนดเป้าหมาย จุดมุ่งหมายและจุดประสงค์ของสิ่งแวดล้อมศึกษาไว้ใน Tbilisi Declaration โดยแบ่งออกเป็น 5 กลุ่มได้แก่

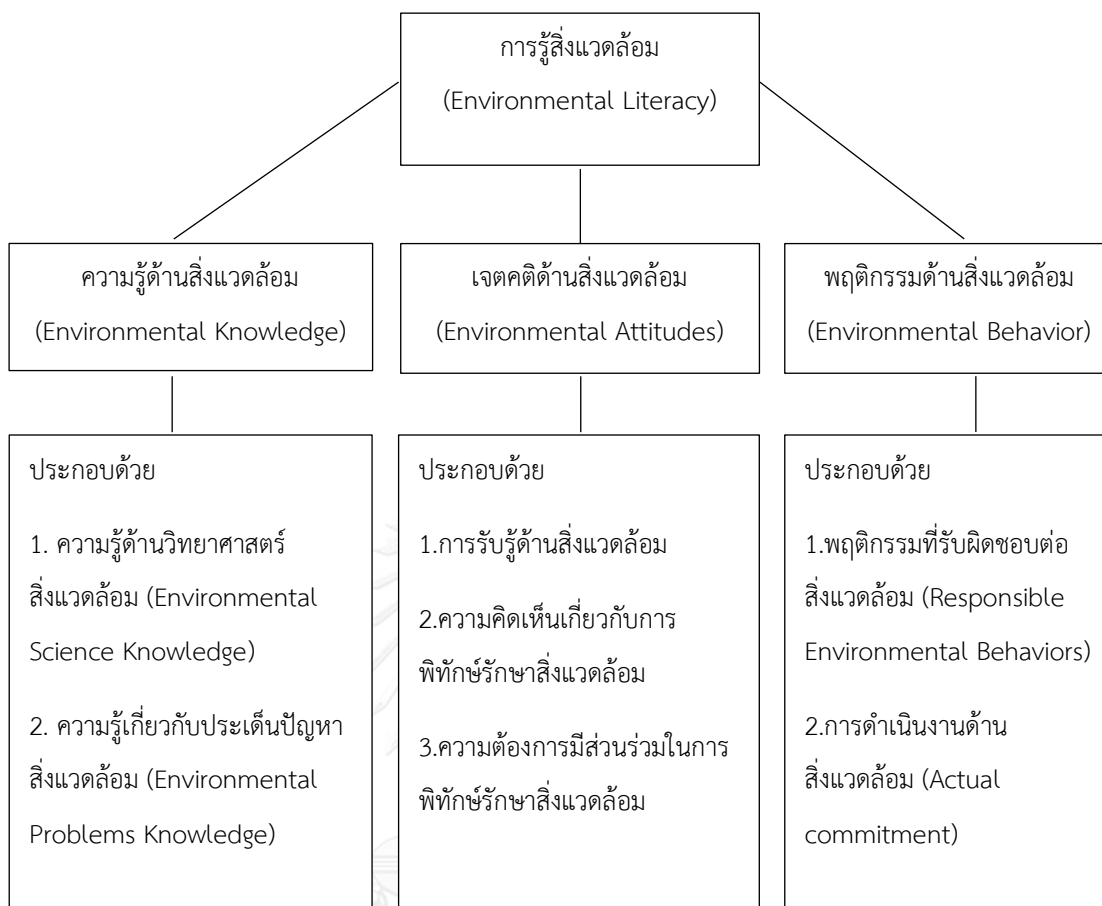
1. ความตระหนัก (Awareness) เพื่อให้บุคคล องค์กรหรือหน่วยงานทางสังคมเกิดความตระหนักและความตื่นตัวด้านสิ่งแวดล้อมและปัญหาที่เกี่ยวข้อง
2. ความรู้ (knowledge) เพื่อให้บุคคล องค์กรหรือหน่วยงานทางสังคมได้รับประสบการณ์และความรู้ความเข้าใจพื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อมและปัญหาที่เกี่ยวข้อง
3. เจตคติ (Attitudes) เพื่อให้บุคคล องค์กรหรือหน่วยงานทางสังคมเกิดค่านิยมและความรู้สึกห่วงใยต่อสิ่งแวดล้อมและแรงจูงใจในการเข้าร่วมกิจกรรมฟื้นฟูและปกป้องสิ่งแวดล้อม
4. ทักษะ (Skills) เพื่อให้บุคคล องค์กรหรือหน่วยงานทางสังคมเกิดทักษะในการระบุประเด็นปัญหาและการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม
5. การลงมือปฏิบัติ (Action) เพื่อให้บุคคล องค์กรหรือหน่วยงานทางสังคมมีโอกาสเข้าร่วมกับการทำงานเพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในทุกระดับ

Dinsinger และ Monroe (1994) มีมุมมองเกี่ยวกับองค์ประกอบสำคัญของสิ่งแวดล้อมศึกษาไว้ 4 ด้าน ดังนี้

1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับกระบวนการทางนิเวศและระบบสังคม
2. การพิจารณาประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในลักษณะที่เชื่อมโยงสัมพันธ์กับมิติทางสังคม เศรษฐกิจ การเมือง เทคโนโลยี วัฒนธรรม ประวัติศาสตร์ จริยธรรมและสุนทรียศาสตร์
3. การพิจารณาอารมณ์ ความรู้สึก ค่านิยม เจตคติและการรับรู้ของมนุษย์เป็นองค์ประกอบสำคัญของการวิเคราะห์และแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม
4. การใช้ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะการแก้ปัญหาเป็นกลไกสำคัญสู่การปฏิบัติ

Dinsinger และ Roth (1992) อธิบายถึงนิยามของการรู้สิ่งแวดล้อมบนพื้นฐานของกระบวนการทางนิเวศวิทยา ซึ่งครอบคลุมความสัมพันธ์ระบบธรรมชาติและระบบสังคม บุคคลที่มีการรู้สิ่งแวดล้อมจะสามารถเชื่อมโยงค่านิยมของตนเองกับองค์ความรู้ไปสู่การปฏิบัติ

1.3 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการรู้สิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดการรู้สิ่งแวดล้อม

1.4 แนวทางการพัฒนาการรู้สิ่งแวดล้อม

ช่วงศตวรรษที่ 21 นี้ สิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่อวิถีการดำรงชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก ซึ่งสังคมโลกได้ให้ความสำคัญกับประเด็นปัญหาที่เกี่ยวกับความยั่งยืนทางด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Sustainability) ประเทศต่าง ๆ ล้วนต้องการรักษาไว้ซึ่งทรัพยากรธรรมชาติระบบนิเวศ ความหลากหลายทางชีวภาพ ตลอดจนสภาพแวดล้อมให้เพียงพอต่อความต้องการของประชากรทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ส่วนมนุษย์เองก็มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านสิ่งแวดล้อมเช่นกัน ด้วยเหตุนี้ การสร้างความยั่งยืนทางด้านสิ่งแวดล้อมให้เกิดขึ้นได้ จึงต้องอาศัยการปรับเปลี่ยนวิถีการดำรงชีวิตมนุษย์ ดังจะเห็นว่า ในช่วง 2-3 ทศวรรษที่ผ่านมา ประเด็นวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับความเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อม ความเป็นอยู่

ของมนุษย์และพฤติกรรมสิ่งแวดล้อมมีจำนวนมากขึ้น ทั้งยังได้รับการตีพิมพ์และเผยแพร่ผ่านวารสารทางวิชาการหลายฉบับ เช่น Ecological Economics, Environment and Behavior, Human Ecology Review และ Journal of Environmental Psychology ซึ่งประเด็นทางด้านจิตวิทยาสิ่งแวดล้อม (Environmental Psychology) นี้ กำลังได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางเกี่ยวกับความสัมพันธ์กับปัญหาด้านความยั่งยืน (Sustainability)

5 ประเด็นทางด้านสิ่งแวดล้อมกลายเป็นประเด็นปัญหาสำคัญทางสังคม ที่ปรากฏใน Journal of Social Issues ระหว่างปี 1981–2000) ตามลำดับดังนี้ 1) การอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation) 2) การจัดการสิ่งแวดล้อม (Managing the Environment) 3) ความยุติธรรมทางด้านสิ่งแวดล้อม (Green Justice: Conceptions of Fames and the Natural World) 4) จิตวิทยากับการสร้างอนาคตที่ยั่งยืน (Psychology and the Promotion of Sustainable Future) และ 5) การสนับสนุนกลุ่มสิ่งแวดล้อมนิยม (Promoting Environmentalism) ซึ่ง Stern (1992) พยายามส่งเสริมให้มีหัวข้อวิจัยทางสังคมศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยเฉพาะในประเด็นปัญหาเกี่ยวกับอัตราการเพิ่มจำนวนประชากรที่พุ่งเกินไป (Threat of Population Growth) ภาวะบริโภคนิยม (Trap of Overconsumption) และการขาดความเอาใจใส่ในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ (Tragedy of Under - Conservation) สำหรับประเด็นวิจัยทางด้านจิตวิทยา ระบุว่าเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลก (Global Change) การบรรเทา (Mitigation) และการปรับตัว (Adaptation)

เมื่อความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อมได้กลายมาเป็นปัญหาสำคัญของสังคมมนุษย์ (Environmental Sustainability as a Problem for Human Society) และการศึกษาวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์ได้กลายเป็นเครื่องมือสำคัญในการค้นหาแนวทางการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและวิถีการดำเนินชีวิตของมนุษย์ที่จะช่วยฟื้นฟูและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้คงอยู่ต่อไป ตลอดช่วงเวลา 30 ปีที่ผ่านมา นโยบายทางสิ่งแวดล้อมได้เข้ามาช่วยจัดการประเด็นสิ่งแวดล้อมหลายด้านเช่น การห้ามมีส่วนผสมของสารตะกั่วลงในน้ำมันเชื้อเพลิง การห้ามใช้สารดีดีทีในการกำจัดศัตรูพืช การกำจัดสารพิษตกค้างที่เจือปนในของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม การส่งเสริมกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าแบบสะอาดการส่งเสริมให้มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างคุ้มค่า รวมไปถึงความพยายามในการค้นหาและใช้พลังงานทดแทนวัฒนธรรม (Culture) เป็นรูปแบบของสังคมที่สะท้อนให้เห็นถึงความเชื่อ (Beliefs) คุณค่า (Values) บรรทัดฐาน (Norms) และเจตคติ (Attitudes) ที่ผู้คนในสังคมยึดถือร่วมกัน ดังนั้น วัฒนธรรมจึงเป็น

เครื่องกำหนดวิถีชีวิตของคนในสังคม ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน วิธีการผลิต และการบริโภคทั้งในระดับครัวเรือนและระดับอุตสาหกรรมรวมไปถึงแนวการควบคุมและการพัฒนาคุณภาพประชากรในสังคมนั้น ๆ นอกจากนี้ บางวัฒนธรรมยังเป็นสิ่งที่ควบคุมสมดุลของกระบวนการผลิตและการบริโภคของผู้คนในสังคม ทั้งยังสะท้อนให้เห็นถึงเอกลักษณ์ (Identity) ความสำเร็จ (Success) และพลัง (Power) ทางสังคมด้วยเช่นกัน และพลังแห่งปัจเจกบุคคลในการกำหนดพฤติกรรมและความสำเร็จนั้นนับเป็นคุณค่าที่เด่นชัดของสังคมสมัยใหม่อย่างไรก็ตามกระบวนการที่บุคคลมีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางกายภาพและทางสังคมในระยะสั้น (Environmental Shortsightedness) ยังคงเป็นลักษณะทางวัฒนธรรมที่คงอยู่ในสังคมปัจจุบัน สวนทางกับความพยายามที่จะเปลี่ยนแปลงกระบวนการที่บุคคลมีต่อโลกอย่างยาวไกล (Long-Term Thinking) และการเข้าถึงประโยชน์ร่วมกัน (Great Collectivism) ซึ่งหมายถึง การฟื้นฟูและดำรงรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ดีไว้ให้กับทุกคนในรุ่นปัจจุบันและคนรุ่นต่อไป

ความพยายามที่จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของมนุษย์ให้มีความห่วงใยและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม (Pro-Environmental Changes) ให้เกิดขึ้นในวิถีชีวิต การจัดโครงสร้างและระบบการทำงานในองค์กร ตลอดจน การใช้เครื่องอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันจะเกิดขึ้นได้ง่ายขึ้น เมื่อมนุษย์มีความตระหนักและรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ซึ่งหมายถึง มนุษย์ได้มองเห็นว่าตนเองเป็นส่วนหนึ่งของธรรมชาติและธรรมชาติเป็นปัจจัยพื้นฐานของการจัดระบบทางสังคมและเศรษฐกิจ ด้วยเหตุนี้ การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสิ่งแวดล้อมจึงเป็นการปรับเปลี่ยนวิถีคิดซึ่งต้องอาศัยกระบวนการการเปลี่ยนผ่านทางด้านสังคมและจิตวิทยา (Psychological and Sociological Transformation) ลักษณะสำคัญของปัญหาสิ่งแวดล้อมส่วนใหญ่คือ (Commons Dilemma) ซึ่งเป็นสถานการณ์ทางสังคมที่เกิดจากการสะสมความเสี่ยงและความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการมีพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ร่วมกันของคนในสังคม กล่าวคือแต่ละบุคคลล้วนแต่มีเหตุผลของการกระทำต่างๆ ซึ่งอาจมองไม่เห็นผลกระทบที่รุนแรงในระดับบุคคล แต่ผลจากการกระทำของแต่ละบุคคลเมื่อสะสมเข้าด้วยกันจะกลายเป็นปัญหาที่ใหญ่ขึ้นในระดับสังคม ดังเช่น ชาวประมงต่างออกไปล่าด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้จับปลาได้มากที่สุด เมื่อเรือประมงทุกลำต่างก็คิดแบบนี้ท้ายที่สุดปลาในทะเลก็ลดจำนวนลงและหมดไปในที่สุด ด้วยเหตุนี้ การจัดการกับปัญหาสิ่งแวดล้อมจึงควรได้รับการผลักดันโดยองค์กรขนาดใหญ่และการปรับเปลี่ยนรูปแบบทางวัฒนธรรม ดังที่ Ostrom (2002) ระบุถึงคำถามสำคัญเกี่ยวกับ Commons Dilemma ว่าปัญหานั้นคืออะไรและมันรุนแรงเพียงใด เราควรจะต้องทำอย่างไรกับปัญหานี้ และจะกำหนดเป้าหมายในเชิงนโยบายอย่างไร นวัตกรรมใดที่สามารถ

นำมาใช้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตของประชาชนจากการใช้วัตกรรมนั้น ๆ คืออะไรและเรายอมรับผลกระทบนั้นได้หรือไม่ คำถามต่าง ๆ เหล่านี้ นำไปสู่การกำหนดขั้นตอนการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เรียกว่า Commons Dilemma Model แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้ 1) การวินิจฉัยปัญหา (Problem Diagnosis) เป็นการตัดสินใจเกี่ยวกับความเสี่ยงทางด้านสิ่งแวดล้อมและแรงต่อต้านที่อาจจะเกิดขึ้น รวมถึงการประเมินสภาพสิ่งแวดล้อมของเมืองและประสบการณ์ทางธรรมชาติ 2) การทดลองใช้วัตกรรม (Practical Intervention) เป็นกระบวนการทางพฤติกรรมและแรงจูงใจ การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับเทคโนโลยี 3) การตัดสินใจ (Decision Making) และ 4) การประเมินประสิทธิภาพ (Effectiveness Evaluation)

Bonnes และคณะ (2007) ระบุว่านอกเหนือไปจากความกังวลใจของผู้คนในปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับโลกไม่ว่าจะเป็นภาวะโลกร้อน การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศหรือการลดลงของความหลากหลายทางชีวภาพ ประชาชนจำนวนมากยังใส่ใจกับคุณภาพของสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติรอบตัวเพิ่มขึ้นดังจะเห็นได้ว่า เมื่อใดก็ตามที่เริ่มมีการวางแผนโครงการพื้นฐานของเมืองเช่น สนามบิน ถนนทางด่วน ทางรถไฟ ฯลฯ เข้าสู่ท้องถิ่นก็มักเกิดแรงต้านขึ้นทันที สะท้อนให้เห็นถึงความใส่ใจในผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับคุณภาพชีวิตของคนในท้องถิ่นเอง ดังคำถามเพื่อการประเมินสิ่งแวดล้อมของเมือง เช่น ธรรมชาติมีความสำคัญอย่างไร และประสบการณ์ทางธรรมชาติมีอิทธิพลอย่างไรต่อความเป็นอยู่ที่ดีของผู้คน ในขณะที่การพัฒนาชุมชนเมืองให้มีความยั่งยืนต้องคำนึงถึงความจริงที่ว่า “ธรรมชาติเป็นของประชาชน” เพราะประสบการณ์ทางธรรมชาติมีอิทธิพลต่อคุณภาพชีวิตของมนุษย์ในทุกเรื่องทั้งด้านสุขภาพอนามัยและความเป็นอยู่ที่ดี

Abrahamse และคณะ (2007 : 14) ระบุว่า ความยั่งยืนทางด้านสิ่งแวดล้อมเป็นประเด็นปัญหาทางสังคมที่ยังคงฝังรากลึกและครอบคลุมบริบทที่หลากหลาย เช่น สิ่งแวดล้อมของเมือง ทรัพยากรธรรมชาติ ป่าไม้ พื้นที่พักผ่อนหย่อนใจ สภาพและปัจจัยทางภูมิอากาศ ฯลฯ ดังข้อคิดของ Winter และ Cava (2006) ซึ่งเคยระบุว่า ความขัดแย้งในเรื่องทรัพยากรธรรมชาติและเงื่อนไขต่าง ๆ ทางสิ่งแวดล้อมจะเป็นชนวนเหตุให้เกิดภัยที่คุกคามต่อความสงบสุขและสันติภาพของโลกในอนาคต อันใกล้นี้ด้วยเหตุนี้การดำรงไว้ซึ่งสิ่งแวดล้อมที่ดีและยั่งยืนจึงต้องอาศัยการสอดแทรกประเด็นทางด้านสิ่งแวดล้อมลงไปนโยบายของการพัฒนาทั้งในระดับประเทศและระดับโลกดังเช่นประเด็นหลักต่อไปนี้ 1) การควบคุมการเข้าถึงทรัพยากรธรรมชาติพื้นฐาน 2) การดูแลสุขภาพอนามัยประชากรให้ปลอดภัยจากปัจจัยเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม 3) การประกันคุณภาพชีวิตที่เพียงพอให้กับประชากร

4) การปกป้องพื้นที่ป่าไม้ตามธรรมชาติ และ 5) การส่งเสริมการอยู่ร่วมกันระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ ซึ่งประเด็นเหล่านี้จะนำไปสู่การกำหนดเป้าหมายในเชิงพฤติกรรมของประชากรในนโยบายทางด้านสิ่งแวดล้อม การใช้พลังงานการทำปุ๋ยสัตว์และการผลิตอาหาร การบริโภคในครัวเรือน การท่องเที่ยว และการคมนาคมขนส่ง เป็นต้น

1.5 การวัดระดับการรู้สิ่งแวดล้อม

ในช่วงเวลา 20 ปีที่ผ่านมา แม้จะไม่มี การจัดหลักสูตรสิ่งแวดล้อมศึกษาที่เป็นรูปธรรมในประเทศอิสราเอล แต่หลายโรงเรียนพยายามบูรณาการประเด็นสิ่งแวดล้อมเข้าสู่หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ทั้งนี้ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักและเข้าใจถึงอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมที่มีคุณภาพชีวิตที่ดีของประชากร อย่างไรก็ตาม ปัญหาที่ยังคงพบอยู่คือ การขาดแคลนครูที่จบการศึกษาหรือผ่านการฝึกกอบรมทางด้านสิ่งแวดล้อมโดยตรง และยังไม่มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับกระบวนการพัฒนาความรู้ความเข้าใจทางด้านสิ่งแวดล้อมให้กับนักศึกษาครูอย่างจริงจัง

Roth และ Charles (1992) อธิบายว่าพฤติกรรมสิ่งแวดล้อม (Environmental Behaviors) เป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงการรู้สิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy) ของแต่ละบุคคล ดังนั้น การพัฒนาการรู้สิ่งแวดล้อมจึงเป็นการพัฒนาพฤติกรรมที่ตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมและพฤติกรรมของแต่ละบุคคลจะสะท้อนให้เห็นถึงระดับการรู้สิ่งแวดล้อมด้วยเช่นกัน

Hines และคณะ (1986) ระบุว่าพฤติกรรมที่บุคคลตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมเป็นการกระทำของบุคคลที่เกิดจากการเรียนรู้และตอบสนองต่อปฏิสัมพันธ์ในองค์ประกอบทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Components) และองค์ประกอบทางด้านจิตพิสัย (Affective Components) สำหรับองค์ประกอบทางด้านพุทธิพิสัยนั้น หมายถึง ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งประกอบด้วย ความรู้ความเข้าใจในเรื่องต่อไปนี้ 1) หลักการและกระบวนการทางนิเวศวิทยาที่จำเป็นสำหรับการทำความเข้าใจอิทธิพลของมนุษย์ที่มีต่อระบบธรรมชาติ 2) ความสัมพันธ์ระหว่างระบบสังคมกับระบบธรรมชาติ รวมถึงประเด็นสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากปฏิสัมพันธ์ดังกล่าว 3) ยุทธวิธีของการปฏิบัติการทางด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งรวมถึงความสามารถในการระบุและประเมินสภาพการณ์ที่จะนำไปสู่การฟื้นฟูสภาพแวดล้อมได้ ส่วนองค์ประกอบทางด้านจิตพิสัย หมายถึง เจตคติและคุณค่าที่จำเป็นต่อการถ่ายทอดความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อมไปสู่พฤติกรรมตอบสนองของบุคคลที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาคุณลักษณะพลเมืองในด้านความรู้ความเข้าใจพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อม (Environmentally Literate Citizen)

Hines และคณะ (1986) อธิบายว่า เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Attitudes) ประกอบด้วยตัวแปรทางจิตวิทยา (Psychological Variables) ที่ครอบคลุมด้านเจตคติ (Attitudes) ความรับผิดชอบส่วนบุคคล (Personal Responsibility) และความเชื่อมั่นภายในตนเอง (Locus of Control) โดยเจตคติ หมายถึง ความรู้สึกทั่วไปที่บุคคลมีต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม ความรู้สึก ความสนใจในประเด็นสิ่งแวดล้อมบางประเด็น และความรู้สึกที่นำไปสู่การลงมือแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ความรับผิดชอบส่วนบุคคล เป็นความรู้สึกของบุคคลในลักษณะที่ตนเองมีพันธะสัญญากับสิ่งแวดล้อม ทั้งในประเด็นทั่วไปหรือประเด็นเฉพาะ เช่น การลดมลภาวะทางอากาศ การรีไซเคิล ฯลฯ ส่วน Locus of Control หมายถึงความเชื่อมั่นในความสามารถของบุคคลที่จะนำไปสู่การฟื้นฟูสภาพแวดล้อมด้วยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของตนเอง แสดงให้เห็นถึงความเชื่อมั่นที่มาจากภายในตัวบุคคล (Internal Locus of Control) ซึ่งน่าจะมามีอิทธิพลต่อการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมมากกว่าความเชื่อมั่นจากภายนอก (External Locus of Control) ซึ่งเป็นสภาพการณ์ที่บุคคลมุ่งแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยปรับเปลี่ยนปัจจัยแวดล้อมภายนอก (External Factors) มากกว่าการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมตนเอง ด้วยเหตุนี้ การมุ่งพัฒนาการรู้สิ่งแวดล้อมจึงมีเป้าหมายในการเสริมพลังอำนาจให้บุคคลเชื่อมั่นในความสามารถของตนเองในการจัดการกับปัญหาสิ่งแวดล้อม ด้วยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของตนเอง

Dunlop และ Liere (1978) นักสังคมศาสตร์ได้พัฒนาแบบวัดระดับเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมที่ชื่อว่า New Environmental Paradigm หรือ NEP ขึ้น และได้พัฒนาต่อเนื่องมาเป็น New Ecological Paradigm Scale โดยเพิ่มเติมประเด็นนิเวศวิทยาร่วมสมัยทางด้านสิ่งแวดล้อมเข้าไปเพื่อใช้ในการประเมินการปรับเปลี่ยนความคิดทางด้านสิ่งแวดล้อมของแต่ละบุคคล (Individual Environmental Orientation) แบบวัดฉบับใหม่นี้สะท้อนภาพการปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ของโลก ตะวันตกจากเดิมที่เคยมองมนุษย์เป็นศูนย์กลางของโลก (Anthropocentrism) แยกตนเองออกจากกฎทางธรรมชาติ และเชื่อว่าตนเองสามารถเก็บเกี่ยวผลประโยชน์จากธรรมชาติได้อย่างไม่มีที่สิ้นสุด คุณค่าของธรรมชาติจึงมาจากภายนอก (Extrinsic Value of Nature) ซึ่งหมายถึงประโยชน์ที่มีต่อมวลมนุษย์ ไปสู่มุมมองที่ใส่ใจกับระบบธรรมชาติมากขึ้น ผนวกเอาจริยธรรมและคุณค่าของความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมเข้าไว้ด้วยกัน คุณค่าของธรรมชาติจึงมาจากภายใน (Intrinsic Value of Nature) ทั้งยังสะท้อนภาพความเสียหายของสมดุลธรรมชาติ ข้อจำกัดของการเติบโตทางเศรษฐกิจและโอกาสที่จะเกิดวิกฤตการณ์ ทางนิเวศวิทยาในอนาคต ทั้งนี้เพื่อให้แบบวัด NEP Scale สามารถประเมินความคิดและมุมมองโลกทางธรรมชาติ ที่เปลี่ยนแปลงไปของแต่ละบุคคล ซึ่ง

จะนำไปสู่การค้นหาแนวทางการจัดการศึกษา เพื่อส่งเสริมให้เกิดการปรับเปลี่ยนเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมในลำดับต่อไป

การวัดความรู้ด้านระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม (Ecological and Environmental Knowledge) โดยใช้แบบวัดแบบเลือกตอบ แบ่งออกเป็น 4 หัวเรื่อง (Themes) ได้แก่ 1) หลักการและกระบวนการพื้นฐานทางนิเวศวิทยา (Fundamental Ecological Principles and Processes) 2) ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมระดับโลก (Global Environmental Issues) 3) ประเด็นสิ่งแวดล้อมระดับท้องถิ่น และ 4) ยุทธศาสตร์การปฏิบัติการทางสิ่งแวดล้อม

Rider T.R. (2005) ระบุว่าสิ่งแวดล้อมศึกษาควรผนวกเข้าเป็นส่วนหนึ่งของระบบการศึกษาอย่างชัดเจน ที่ผ่านมามีแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาที่ยั่งยืนจะสอดแทรกอยู่ในกระบวนการพัฒนาครูก่อนประจำการแล้วก็ตาม แต่ยังไม่มีการให้ความสำคัญกับระดับเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Attitudes) ของนักศึกษาครูเท่าไรนัก ทั้งที่ World Commission on the Environmental and Development (1987) ได้เคยระบุว่าครูจำเป็นต้องมีบทบาทสำคัญที่แสดงให้เห็นถึงการเป็นพลเมืองที่มีความรู้ ความเข้าใจพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อมที่ดี (Environmentally Literate Citizenry) และต้องเชื่อมั่นในความสามารถของตนในการที่ส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านสิ่งแวดล้อมและสามารถที่จะถ่ายทอดความเชื่อมั่นดังกล่าวไปสู่ผู้เรียนด้วยเช่นกัน การวัดระดับเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 5 หัวเรื่อง ได้แก่ 1) ความสำคัญของการรวมสิ่งแวดล้อมศึกษาเข้าไว้กับระบบการศึกษา 2) ความสำคัญของนโยบายการจัดการทรัพยากรธรรมชาติระดับประเทศ 3) การใช้กฎหมายทางด้านสิ่งแวดล้อมเป็นเครื่องมือในการจัดการสิ่งแวดล้อม 4) ความเชื่อมั่นในความสามารถแห่งตน (Locus of Control) และ 5) คุณค่าของสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ

ผลการวิจัยพบว่านักศึกษาครูเมื่อแรกเข้าศึกษามีเจตคติที่ดีทางด้านสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับสูง ซึ่งอาจเป็นเพราะเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมของสังคมอิสราเอลได้เปลี่ยนแปลงไปทั้งจากการรณรงค์ประชาสัมพันธ์ ประเด็นสิ่งแวดล้อมผ่านสื่อและวาระต่างๆ ระดับชาติ ประชาชนทั่วไปจึงเริ่มหันมาใส่ใจกับปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตของตนเองมากขึ้น อีกทั้งการเปิดสอนรายวิชาทางด้านสิ่งแวดล้อมในหลักสูตรระดับโรงเรียนยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนตระหนักถึงสภาวะวิกฤตทางด้านสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาสถานการณ์ดังกล่าวอาจพอทำนายได้ว่า การที่ผู้เรียนมีเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมที่สูงขึ้น ก็น่าจะเกิดจากการมีความเข้าใจทางด้านสิ่งแวดล้อมสูงด้วยเช่นกัน แต่ผลการศึกษาในระดับความรู้ความเข้าใจทางด้านสิ่งแวดล้อมของผู้เรียนตั้งแต่ระดับ

ประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา กลับอยู่ในระดับที่ต่ำมาก ตรงข้ามกับเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมที่อยู่ในระดับสูง La Trobe และ Acott (2000) อธิบายว่าช่องว่างระหว่างความรู้ ความเข้าใจกับเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมของประชาชน อาจเกิดขึ้นจากอิทธิพลของบรรทัดฐานทางสังคม (Social Norms) หรือเป็นเจตคติที่เกิดจากความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในคุณค่าของสิ่งแวดล้อม ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากอิทธิพลของความคาดหวังของสังคมนั้นๆ (Social Desirability)

Dunlop และ Liere (1978) ระบุว่า ความรู้ทางด้านนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อมไม่ได้เป็นเงื่อนไขของเจตคติที่ดีทางด้านสิ่งแวดล้อม ได้ทำให้เกิดช่องว่างที่มีผลกระทบต่อการพัฒนาพฤติกรรมที่แสดงความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม (Responsible Environmental Behavior) ซึ่งนับว่าเป็นเป้าหมายสูงสุดของสิ่งแวดล้อมศึกษา โดยเฉพาะในการพิจารณาประเด็นสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ ย่อมจำเป็นต้องใช้ความรู้ความเข้าใจในหลักการทางนิเวศวิทยาและประเด็นสิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับผลการวิจัยที่พบว่า ยุทธศาสตร์การปฏิบัติการทางสิ่งแวดล้อมเป็นความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อมที่นักศึกษาครุมีคะแนนต่ำที่สุด

ผลการศึกษารู้อสิ่งแวดล้อมของนักศึกษาครุพบว่า เจตคติด้านสิ่งแวดล้อมโดยภาพรวมเป็นไปในเชิงบวก แม้ว่าระดับความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อมจะมีจำกัด ในขณะที่พฤติกรรมสิ่งแวดล้อมสะท้อนให้เห็นถึงพันธะสัญญาที่มีต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Commitment) ในระดับปานกลาง อย่างไรก็ตาม เมื่อวิเคราะห์เชิงลึกกลับพบว่า กลุ่มนักศึกษาครุมีพันธะสัญญาต่อสิ่งแวดล้อมระดับสูง กลับมีระดับพฤติกรรมสิ่งแวดล้อมในระดับต่ำ ความสัมพันธ์เชิงลบระหว่างพันธะสัญญาต่อสิ่งแวดล้อมและพฤติกรรมสิ่งแวดล้อมแสดงให้เห็นว่า นักศึกษาครุไม่สามารถถ่ายโอนเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมไปสู่พฤติกรรมที่แสดงความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมได้ ซึ่ง Dunlap และ Liere (1978) ได้เคยอธิบายว่า สาเหตุที่ผู้เรียนไม่สามารถถ่ายโอนเจตคติที่ดีทางด้านสิ่งแวดล้อมไปสู่การปฏิบัติหรือพฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมได้ เนื่องจากผู้เรียนขาดความรู้ความเข้าใจทางด้านสิ่งแวดล้อมที่เพียงพอ ที่จะใช้ในการกำหนดพฤติกรรมที่เหมาะสมสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Hines และคณะ (1986) ที่เคยสรุปว่า ความรู้ความเข้าใจเป็นเงื่อนไขที่จำเป็นต่อการกำหนดพฤติกรรมและความรู้ความเข้าใจนี้ หมายรวมถึงยุทธวิธีของการปฏิบัติด้วย

ผลการวิจัยพอสรุปได้ว่า เจตคติเป็นปัจจัยสำคัญแต่ยังคงเป็นที่ถกเถียงกันถึงอิทธิพลของเจตคติที่มีต่อพฤติกรรมดังจะเห็นได้จากผลการวิจัยที่พบว่า เจตคติและพฤติกรรมสิ่งแวดล้อม โดยรวมมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง ส่วนระดับการฝึกปฏิบัติพฤติกรรมที่แสดงความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมยังอยู่ในระดับที่จำกัดเท่านั้น นอกจากนี้บรรทัดฐานทางสังคมยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อ

ความรู้สึกในเชิงบวกและความจริงใจในการตอบแบบสอบถามจนทำให้เกิดช่องว่างระหว่างเจตคติกับพฤติกรรมในที่สุด

แม้ว่าตลอดระยะเวลากว่า 30 ปีที่ผ่านมา การศึกษาในประเทศอิสราเอลได้ให้ความสำคัญกับประเด็นสิ่งแวดล้อม โดยจัดเนื้อหาสาระทางด้านสิ่งแวดล้อมให้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร แต่จากการศึกษาระดับการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมของนักศึกษาครูชั้นปีที่ 1 กลับพบว่าอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งสาเหตุน่าจะมาจาก 2 ปัจจัยสำคัญคือ 1) ครูประจำการยังไม่สามารถสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ 2) การขาดนโยบายที่ส่งเสริมสิ่งแวดล้อมศึกษาในโรงเรียนที่ชัดเจน จึงทำให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังขาดโอกาสที่จะได้รับการพัฒนาคุณลักษณะของพลเมืองที่ใส่ใจต่อสิ่งแวดล้อมอย่างเต็มศักยภาพ ต่อเนื่องและด้วยวิธีการที่ชัดเจน ดังที่ผู้เรียนส่วนใหญ่ระบุว่ารายการโทรทัศน์เป็นแหล่งข้อมูลทางด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับพวกเขาดีกว่าระบบการศึกษาของโรงเรียน

แม้ว่าประเทศสหรัฐอเมริกาจะให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อมศึกษามายาวนานกว่า 30 ปี แต่คำถามที่ยังเป็นที่ถกเถียงในหมู่นักการศึกษาคือ เหตุใดที่ทำให้พฤติกรรมสิ่งแวดล้อมของประชาชนยังคงอยู่ในระดับต่ำ ถึงปานกลาง ในขณะที่ประชาชนมีความรู้และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มขึ้น คำถามดังกล่าวนำไปสู่การศึกษาวิจัยจากหลากหลายสาขาวิชาที่มีความสอดคล้องกันว่า โครงสร้างทางด้านความเชื่อ (Belief Structures) น่าจะเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการเกิดพฤติกรรมทางด้านสิ่งแวดล้อมของบุคคล ส่วนเจตคติเกิดขึ้นจากการรวมกลุ่มของความเชื่อหลายด้านที่สอดคล้องกันเข้าไว้ด้วยกัน อย่างไรก็ตาม การศึกษาวิจัยในเชิงลึกในเรื่องของความเชื่อและคุณค่าต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสิ่งแวดล้อมยังพบน้อยมาก เมื่อเทียบกับการวิจัยทางด้านอิทธิพลของความเชื่อมั่นในความสามารถแห่งตน (Locus of Control) ความรับผิดชอบส่วนบุคคล (Personal Responsibility) ความไวในการตอบสนอง (Sensitivity) บรรทัดฐานทางสังคม (Social Norms) และวัฒนธรรม (Culture)

Rokeach (1979) ระบุความเชื่อ เจตคติและคุณค่าเป็นองค์ประกอบสำคัญของมิติทางด้านพุทธิพิสัย ความเชื่อเป็นลักษณะสภาพความคาดหวังที่แตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล ซึ่งเรามักจะให้คุณค่าและยอมรับต่อระบบความเชื่อที่สอดคล้องกับโครงสร้างทางสติปัญญาของตนเอง McGuire (1960) อธิบายถึงโครงสร้างทางความเชื่อในลักษณะของเจตคติและหลักเหตุผลแบบอุปนัย โครงสร้างทางความเชื่อประกอบขึ้นจากโครงสร้างทั้งในแนวตั้งและแนวนอนโดยโครงสร้างแนวตั้งของความเชื่อเป็นลักษณะของความคิดที่รอบคอบและการพิจารณาข้อเท็จจริงที่สนับสนุนความเชื่อ ในขณะที่โครงสร้างแนวนอนของความเชื่อเป็นความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของมโนทัศน์หรือแนวคิดของมโนทัศน์

McGuire (1960) เคยอธิบายถึงรูปแบบการใช้เหตุผล (syllogistic model) ที่จะนำไปสู่ความเชื่อของบุคคลใน 2 องค์ประกอบ คือ 1)ความเชื่อตามหลักเหตุผล (Logical consistency) 2)ความเชื่อความคาดหวัง (Hedonic consistency) สะท้อนให้เห็นแนวโน้มที่บุคคลจะเชื่อในสิ่งที่เป็นไปตามความต้องการ ซึ่งความเชื่อนี้ มักสอดคล้องกับภาพพจน์ความหวังและแรงปรารถนาของตนเอง

1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการรู้สิ่งแวดล้อม

การวิจัยเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ปัจจัยด้านภูมิหลังและพฤติกรรมสิ่งแวดล้อมของนักศึกษาครูชั้นปีที่ 1 จาก 3 วิทยาลัยครูในประเทศอิสราเอลจำนวน 765 คน ของ Pe'er, Goldman และ Yavetz (2007) ผลการวิจัยพบว่า แม้ว่าความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมของนักศึกษาครูมีจำกัด แต่เจตคติด้านสิ่งแวดล้อมโดยรวมอยู่ในเกณฑ์บวก อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยพบว่า ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม และระดับของการศึกษามารดา มีความสัมพันธ์เชิงบวก นอกจากนี้ นักศึกษาที่เรียนในสาขาที่เกี่ยวข้องกับด้านสิ่งแวดล้อมยังมีความรู้และเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมสูงกว่านักศึกษาที่เรียนในสาขาอื่น

Murphy และ Olsen (2008) ได้ศึกษาวิจัยระดับการรู้สิ่งแวดล้อมในผู้ใหญ่ ของรัฐ Minnesota โดยศึกษา ระดับการรู้สิ่งแวดล้อมออกเป็น 3 องค์ประกอบคือ ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Knowledge) เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Attitudes) และพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Behaviors) และมุ่งอธิบายการรู้สิ่งแวดล้อมโดยการบูรณาการองค์ประกอบทั้ง 3 ด้าน แต่ละองค์ประกอบมีการวัดดังนี้

1. การวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Knowledge) ประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริงด้านสิ่งแวดล้อมจำนวน 13 ข้อ เพื่อประเมินความรู้ที่มีอยู่จริง แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ข้อคำถามความรู้ทั่วไปด้านสิ่งแวดล้อม และข้อคำถามความรู้เฉพาะด้านพลังงาน

2. เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Attitudes) ประกอบด้วยข้อคำถามวัดระดับเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ด้านการปกป้องสิ่งแวดล้อม ด้านพลังงาน ด้านเหตุผลในการเลือกถิ่นที่อยู่อาศัย และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมศึกษาในโรงเรียน

3. พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Behaviors) ประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมที่สัมพันธ์กับการปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์พลังงานและการหมุนเวียนทรัพยากรธรรมชาติ การใช้บริการขนส่งสาธารณะและการเลือกซื้ออาหาร แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ พฤติกรรมการติดตามข่าวสารด้านสิ่งแวดล้อม และปริมาตรข่าวสารที่ผู้คนได้รับจากข้อมูลเฉพาะและเวลาที่ใช้พักผ่อนหย่อนใจนอกบ้าน

Chu และคณะ (2007) การศึกษาวิจัยเชิงสำรวจเกี่ยวกับระดับการรู้สิ่งแวดล้อม (Environmental Literacy) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในประเทศเกาหลี รวมทั้งการศึกษาอิทธิพลของตัวแปรต่างๆที่ส่งผลต่อการรู้สิ่งแวดล้อม โดยใช้เครื่องมือวัดการรู้สิ่งแวดล้อมที่สร้างขึ้นสำหรับนักเรียนชาวเกาหลี ที่เรียกว่า (Environmental Literacy Instrument for Korean Children หรือ ELIKC) ประกอบด้วยข้อคำถามที่วัดระดับของการรู้สิ่งแวดล้อมในมิติด้านความรู้ เจตคติ พฤติกรรมและทักษะจำนวน 69 ข้อ และข้อคำถามเกี่ยวกับตัวแปรภูมิหลังจำนวน 13 ตัวแปร เก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 969 คน จากชุมชนเมืองใหญ่ ชุมชนเมืองขนาดกลาง และชุมชนในชนบท โดยให้ข้อมูลคนละ 80 นาที วิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติพื้นฐานและการวิเคราะห์ความแปรปรวนระหว่างตัวแปรเพื่อทดสอบอิทธิพลของตัวแปรต่างๆที่ส่งผลต่อการรู้สิ่งแวดล้อม ผลการวิจัยพบว่า เจตคติและพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์กันในระดับสูงสุด ขณะที่ความรู้และพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์ในระดับต่ำสุด นอกจากนี้ยังพบว่าตัวแปรด้านเพศ ภูมิหลังทางการศึกษาของผู้ปกครองและแหล่งข้อมูลสารสนเทศด้านสิ่งแวดล้อม มีอิทธิพลต่อระดับการรู้สิ่งแวดล้อมในทุกมิติ

พิรุณ ศิริศักดิ์ (2554) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมตามแนวคิดการศึกษาอิงสถานที่และเพื่อส่งเสริมสัมพันธ์ด้านสถานที่และการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียน โดยทดลองจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 23 คน เป็นเวลา 13 สัปดาห์ เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้แบบวัดสัมพันธ์ด้านสถานที่และแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมที่พัฒนาขึ้นเป็นแบบคู่ขนาน ผลปรากฏว่า กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยด้านส่งเสริมสัมพันธ์สถานที่กับด้านการส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อมหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง

2. การเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคม (Socio-scientific Issue)

2.1 ความสำคัญของแนวคิดประเด็นวิทยาศาสตร์และสังคม

ในประเทศอังกฤษและประเทศอุตสาหกรรมต่างๆ มีการนำประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ มาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ก่อนปี ค.ศ. 1970 และยังคงใช้มาต่อเนื่อง (Jenkins, 1990) ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์นี้ มีที่มาจากจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (Science, Technology, and Society (STS) approach) ที่เน้นการนำประเด็นที่อยู่ในความสนใจของประชาชนมาบูรณาการด้านสังคม สิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยีเข้าไปในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ต่อมาได้เกิดกระแสความตระหนัก

เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม นักการศึกษาจึงเพิ่มจุดเน้นด้านสิ่งแวดล้อมเข้าไปในการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (Science, Technology, Society and Environment (STSE) approach) ซึ่งนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในประเทศแคนาดาอย่างกว้างขวาง (Hodson, 2003)

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS) และการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม (STSE) ไม่ได้เน้นการสอนหา และโต้แย้ง อันนำไปสู่การคิดตัดสินใจ ที่อยู่บนพื้นฐานของหลักการทางจริยธรรม (Zeidler and Keefer, 2003) ดังนั้นจึงเกิดกระแสผลักดันให้นำประเด็นปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้ วิทยาศาสตร์ มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน เพื่อพัฒนาศักยภาพของนักเรียนให้มีการตัดสินใจ ภายใต้งานใช้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และหลักคุณธรรมจริยธรรม (Sadler, 2004) ปัจจุบันการนำเอา การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ได้รับการยอมรับจากนัก การศึกษาหลายประเทศด้วยกัน ซึ่งโดยภาพรวมของการเปลี่ยนแปลงกระบวนทัศน์ (paradigm shift) ความสัมพันธ์ทางประวัติศาสตร์ และแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสังคม

2.2 เป้าหมายของแนวคิด

ครูควรได้รับการสนับสนุนให้ประยุกต์ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์มาใช้ในการ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (Tal, 2006) ซึ่งมีประโยชน์กับนักเรียนหลายด้าน สรุปได้ดังนี้

- 1) ส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในแง่ของความสามารถในการใช้วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน (Sjoberg, 2005)
- 2) เพิ่มความสนใจในด้านวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน (Sadler, 2009)
- 3) เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายและสอดคล้องกับชีวิตจริงผู้เรียน (Sadler and Zeidler, 2003)
- 4) ส่งเสริมทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ขั้นสูง การตัดสินใจ และการลงความเห็น พัฒนาความ เข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์และแนวคิดวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ศึกษา ซึ่งทำให้นักเรียนรู้ ข้อเท็จจริงและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-long learning) โดยนักเรียนได้รู้วิทยาศาสตร์จากสถานการณ์ในชีวิตจริง และเห็นความมีอยู่จริงที่ เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน (Lewis, 2003)

5) ส่งเสริมทักษะการตีความหมายเพื่อประเมินค่า และความน่าเชื่อถือของข้อมูลและข่าวสาร นักเรียนได้รับมุมมองที่หลากหลาย และพัฒนามุมมองของตนเอง เพื่อเตรียมความพร้อมในการจัดการกับปัญหาที่ต้องเผชิญในอนาคต (Sadler and Zeidler, 2004)

6) ส่งเสริมความสามารถในการอภิปรายอย่างเป็นเหตุเป็นผล (Kolsto et al., 2006)

7) ส่งเสริมทักษะการตั้งคำถามและการตอบคำถาม การทำงานร่วมกับผู้อื่น พัฒนาความสามารถด้านการใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาสังคม ตัดสินใจในบริบทต่างๆ และประเมินความขัดแย้งของข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ (Ratcliffe and Grace, 2003)

8) ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรู้เท่าทันสื่อ (Jarman and McClune, 2007)

9) ส่งเสริมความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ ช่วยให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ สังคมและมนุษย์ (Lewis, 2006)

10) มีความรับผิดชอบต่อสังคม เป็นพลเมืองที่มีคุณภาพ และสามารถประยุกต์ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตจริงได้ พัฒนาการปฏิบัติและการเตรียมความพร้อมสู่ การมีส่วนร่วมในสังคม โดยเพิ่มความสามารถของนักเรียนในการรับมือกับประเด็นที่มีวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐาน อย่างชาญฉลาด ทั้งที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและอนาคต สอดคล้องกับสังคมประชาธิปไตยที่เน้นการมีส่วนร่วมของประชาชน (Kolsto, 2001)

11) สร้างแรงบันดาลใจ กระตุ้น หรือทำให้เข้าใจปัญหาความขัดแย้ง ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ในสังคมมากขึ้น (Kolsto et al., 2006) รวมทั้งทำให้เกิดการอภิปราย ถกเถียงกับผู้อื่น ในมุมมองที่หลากหลาย (Hazen and Higby, 2005)

2.3 ความหมายของแนวคิดประเด็นวิทยาศาสตร์และสังคม

พินิจ ขำวงษ์ (2551) ได้สรุปความหมายของ Socio-scientific Issues ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ หมายถึง เป็นประเด็นที่กำลังถกเถียงกันในสังคมอันเนื่องมาจากความแตกต่างทางความคิดเห็นเกี่ยวกับความถูกต้อง ความเหมาะสมของแนวคิด กระบวนการและเทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์ (Sadler, 2002) ทั้งนี้เนื่องจากความกังวลและไม่แน่ใจในความปลอดภัยและผลกระทบของเทคโนโลยีและความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ที่อาจมีต่อชีวิต สังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม ก่อให้เกิดการโต้แย้งทางความคิดขึ้นภายในสังคม ซึ่งในอนาคตประเด็นเช่นนี้มีแนวโน้มที่มากขึ้น พร้อมๆ ไปด้วยความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว

ประสาธ เนื่องเฉลิม (2551) กล่าวถึง การบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมนั้น นักเรียนต้องได้รับทั้งความรู้วิทยาศาสตร์ การคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ และการตัดสินใจบนพื้นฐานการ

มีส่วนร่วมในทุกระดับเพื่อสร้างสังคมอนาคตที่ดี ยกระดับการเรียนรู้อย่างมีความหมาย (meaningful Learning) ซึ่งนับว่าเป็นเรื่องที่ทำนายต่อการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยการใช้ประเด็นทางวิทยาศาสตร์กับสังคมและการมีส่วนร่วมสร้างและให้ข้อมูล การรับผิดชอบต่อสิ่งที่ได้ตัดสินใจโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐาน การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงต้องมุ่งเน้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการรับรู้และตัดสินใจในประเด็นที่เกี่ยวข้องกันระหว่างวิทยาศาสตร์กับสังคม การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นประเด็นประสบการณ์ส่วนบุคคล (personal experiences) หรือการให้คุณค่า (Values) ของวิทยาศาสตร์ต่อสังคม (Fensham, 2002) อีกประเด็นหนึ่งที่สำคัญคือการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Knowledge) มาปรับใช้ให้เหมาะสมกับสังคม (Ratcliffe, 1997) สิ่งที่เราเห็นและคิดว่าเหมาะสมในปัจจุบันอาจจะเป็นสิ่งที่ไม่เหมาะสมในอนาคตก็ได้ หรือแม้แต่สิ่งที่เราเห็นและพิจารณาแล้วเห็นว่าไม่เหมาะสมไม่ก่อให้เกิดคุณค่าใดในวันนี้ แต่อาจจะเป็นสิ่งที่ดีมีความเหมาะสมกับอนาคตก็ได้เช่นกัน

Zeidler และคณะ (2005) ได้นำเสนอแนวคิดว่าประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ควรมีบทบาทสำคัญและเข้ามาแทนที่แนวคิด STS ทั้งนี้เนื่องจาก STS มุ่งประเด็นความสนใจในการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในสังคม ซึ่งทำให้ละเลยต่อความเข้าใจอย่างลึกซึ้งของการนำวิทยาศาสตร์มาใช้ เพิกเฉยต่อความตระหนักในคุณธรรม จริยธรรม ความขัดแย้งทางความคิดในการนำวิทยาศาสตร์มาสู่การเรียนการสอน ซึ่งความรู้วิทยาศาสตร์ล้วนมีความสัมพันธ์กับเหตุผลเชิงจริยธรรม ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ความรู้สึก การพัฒนา และวัฒนธรรมของมนุษย์

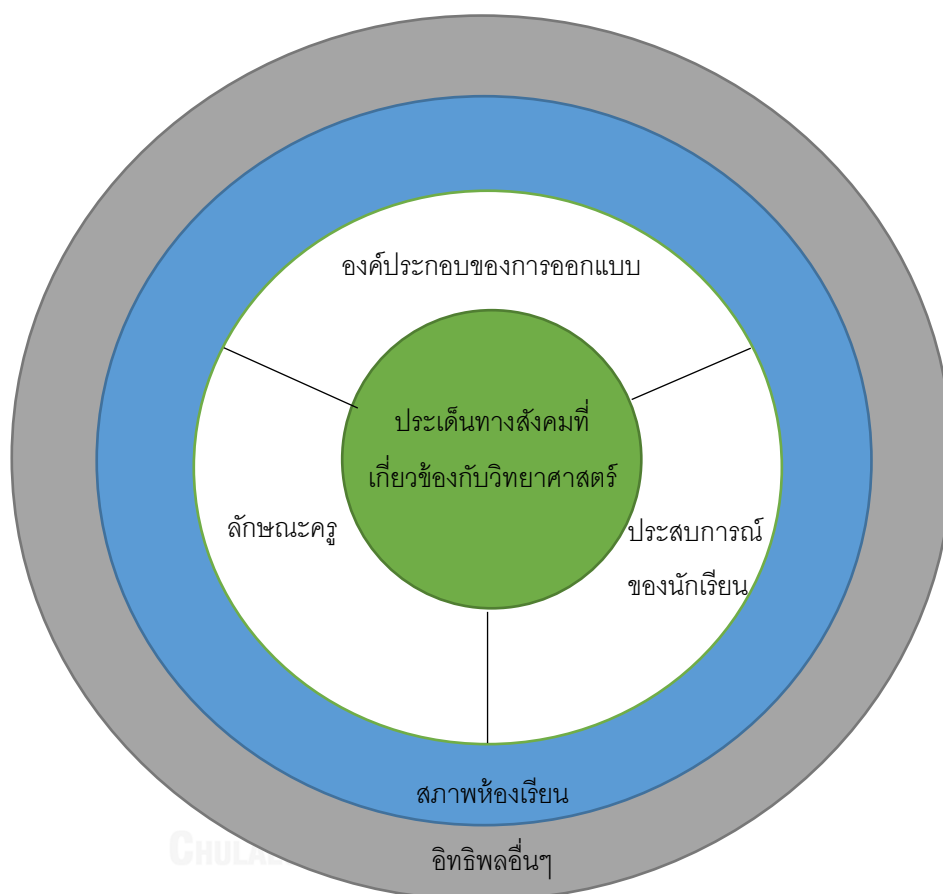
2.4 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคม ที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์ อยู่ภายใต้กรอบความคิดเชิงทฤษฎี (theoretical framework) ของการเรียนรู้ในบริบทจริง (Situated learning) ซึ่งประกอบด้วย

- 1) ชุมชนนักปฏิบัติ (Community of practice) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการรวมกลุ่มคน ที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกันมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ส่งผลให้เกิดความรู้ในเรื่องนั้นๆเพิ่มขึ้น
- 2) วาทกรรมและอัตลักษณ์ (Discourse and identity) เกี่ยวข้องกับการสนทนา อธิบายโต้แย้ง เพื่อการประนีประนอม หรือหาทางแก้ไขร่วมกันของประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (Sadler, 2009)

นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นการรวมพลังเป็นหนึ่ง (Unification power) เพื่อนำนักเรียนเข้าสู่สถานการณ์เสมือนจริง โดยเฉ

พออย่างยั้งบริบทที่ต้องใช้เหตุผล (Zeidler et al., 2005) เพื่อนำไปสู่การพัฒนาด้านคุณธรรมของนักเรียน ผ่านมุมมองของนักเรียนเอง Presley (2013) ได้ระบุมุมมองในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ประเด็นสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่ประกอบด้วยลักษณะสำคัญ 3 ลักษณะ ดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 กรอบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และสังคม

จากภาพข้างต้น องค์ประกอบการออกแบบ (design elements) ประสบการณ์ของนักเรียน (learner experience) และลักษณะของครู (teacher attributed) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และสังคม ซึ่งได้รับอิทธิพลโดยตรงจากสภาพห้องเรียนและอิทธิพลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ โรงเรียน ชุมชน บริบทของรัฐ และนโยบายของประเทศ

ประสาธ นื่องเฉลิม (2551) ได้สรุปการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิด Socio-scientific แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ กระบวนการ (Processes) ความรู้ (Knowledge) และเจตคติ (Attitudes)

(Jenkins, 1990) ผู้รู้วิทยาศาสตร์สามารถนำความรู้ แนวคิด หลักการ กฎ และทฤษฎีที่มีไปปรับใช้ได้อย่างเหมาะสมกับโลกรอบตัวได้เป็นอย่างดี (Rubba and Anderson, 1978: 450) การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เข้าใจและเกิดการรู้วิทยาศาสตร์ จำเป็นที่จะต้องให้เขาเหล่านั้นมีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งจะแก้ปัญหาและดำเนินชีวิตในแต่ละวันอย่างปกติสุขโดยอาศัยวิทยาศาสตร์เป็นฐานประกอบการตัดสินใจ (Kolsto, 2001)

2.5 ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน

ประสาธ เนิองเฉลิม (2551: 104-105) เสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดประเด็นวิทยาศาสตร์และสังคมและผู้วิจัยได้รวบรวมบทบาทของนักเรียน มีขั้นตอนดังนี้

1. ค้นหาประเด็นสำคัญ โดยครูจะทำหน้าที่หาความรู้ใหม่ที่กำลังเป็นประเด็นโต้แย้งทางความคิดเห็นระหว่างวิทยาศาสตร์และสังคม เช่น ค้นจากอินเทอร์เน็ต วารสาร นิตยสาร หนังสือพิมพ์ หรือประเด็นที่เกิดขึ้นในสถานศึกษาหรือชุมชนท้องถิ่น และนักเรียนทำหน้าที่ติดตามข่าวสารประเด็นที่เกิดขึ้นในสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์จากแหล่งข้อมูลต่างๆ

2. จัดกลุ่มและเรียงลำดับความสำคัญ โดยครูนำเสนอประเด็นต่างๆ จัดกลุ่มและเรียงลำดับความสำคัญ เมื่อมีการค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมแล้วจำเป็นที่จะต้องจัดกลุ่มความสำคัญของประเด็นปัญหา เรียงลำดับประเด็นที่สำคัญมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด เพื่อทำการคัดเลือกและตัดสินใจจะนำประเด็นที่สำคัญที่สุดมาให้นักเรียนศึกษา ร่วมกันวิพากษ์และหาทางออก ส่วนนักเรียนทำหน้าที่ศึกษาประเด็นที่ครูนำเสนอโดยใช้กระบวนการอ่านวิเคราะห์ การระบุใจความสำคัญของข้อมูลจำแนกความแตกต่างระหว่าง ข้อเท็จจริงและความคิดเห็น (Lewis, 2003)

3. วิเคราะห์ประเด็นเนื้อหา โดยครูจะวิเคราะห์ประเด็น เนื้อหา เป็นการวิเคราะห์ประเด็น เนื้อหาว่านักเรียนมีพื้นฐานความรู้ความเข้าใจเดิมอย่างไร มีข้อสงสัยหรืออยากทำความเข้าใจในเนื้อหาส่วนใดเพิ่มเติม เพื่อให้ให้นักเรียนฝึกคิดหาเหตุผลและสะท้อนผลตนเองว่ารู้อะไรและอยากรู้อะไรเพิ่มเติม นักเรียนทำหน้าที่จำแนกสิ่งที่รู้และสิ่งที่ยังไม่รู้เพื่อสืบค้นข้อมูลต่อไป โดยตั้งคำถาม ชักถาม ข้อสงสัยและการตอบคำถาม (Lewis, 2003) สนทนาและแสดงความคิดเห็น (Zeidler and Nichols, 2009: 51)

4. วางแผนแก้ไขประเด็นปัญหา โดยครูจะวิเคราะห์หาแนวทางแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสังคมซึ่งจะทำให้ครูฝึกหาแนวทางที่จะกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ กระบวนการกลุ่ม คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดตัดสินใจ นักเรียนจะทำ

หน้าที่ตีความหมายเพื่อประเมินคุณค่าและความน่าเชื่อถือของข้อมูลและแหล่งข้อมูลที่มีอยู่ (Zeidler and Keefer, 2003) เปิดใจกว้าง สร้างมุมมองที่หลากหลายในการค้นหาข้อมูล (Zeidler and Nichols, 2009: 51)

5. จัดประสบการณ์เรียนรู้ โดยครูเป็นผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางที่ได้วิเคราะห์ไว้ โดยกิจกรรมการเรียนการสอนจะต้องประกอบด้วยองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูงและคุณธรรมจริยธรรมที่ต้องส่งเสริมให้นักเรียน นักเรียนทำหน้าที่ค้นคว้าข้อมูล/หลักฐานใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ แสดงการอภิปรายโต้แย้ง ความคิดเห็นและการประเมินตัดสินลงความเห็น ศึกษาความรู้ หลักเกณฑ์/หลักการทางวิทยาศาสตร์มีความแตกต่าง ศึกษาเงื่อนไขที่จำเป็น สหสัมพันธ์และสาเหตุทฤษฎีและการทำงาน เพื่อจัดเครื่องมือในการวิเคราะห์คุณค่าที่สำคัญและการประเมินผล (Zeidler and Nichols, 2009: 52) - เข้าใจกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และรู้จักอ่อนของการออกแบบการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เช่น การทดลองที่ไม่เพียงพอ (Lewis, 2003) พิจารณาสถานการณ์ที่ได้แย้งและทางเลือกสำหรับข้อสรุปที่แตกต่างกันและการประเมินผลกระทบทางจริยธรรม (Zeidler and Nichols, 2009: 77) เอาใจใส่ในบริบททางสังคมและความคิดของผู้อื่น เพื่อให้บุคคลที่เกี่ยวข้องได้พัฒนาความคิดเห็นและเปิดใจกว้างในการรับฟังความคิดเห็น

6. ประเมินผล โดยครูทำการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนตามสภาพจริง ทั้งนี้ต้องประกอบด้วยหลักฐานที่แสดงให้เห็นว่านักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการคิดขั้นสูงและมีการรู้วิทยาศาสตร์ประกอบการพิจารณาประเด็นทางสังคมให้สอดคล้องกับคุณธรรมจริยธรรมตามที่แต่ละสังคมยอมรับ ส่วนนักเรียนทำหน้าที่การสรุปกรอบ/แนวคิดโดยใช้หลักฐานและเหตุผล โดยนำเสนอในรูปแบบของกราฟ แผนภูมิ (Lewis, 2003)

จากนั้นได้สรุปประเด็นทางสังคมในสภาวะปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่พบได้ในชีวิตประจำวัน เช่น การโคลนนิ่ง (Cloning) เซลล์ต้นกำเนิด (Stem cell) สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม หรือจีเอ็มโอ (Genetically Modified Organism) ภาวะโลกร้อน (Global warming) หรือพลังงานทางเลือก (Alternative fuel) จะเห็นว่าประเด็นเหล่านี้เป็นประเด็นที่สามารถพบได้จากสื่อต่างๆ เช่น โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ นิตยสาร และวารสารต่างๆ ซึ่งประเด็นต่างๆ ที่ได้กล่าวมาข้างต้นล้วนเกี่ยวข้องกับการรู้วิทยาศาสตร์ ทำให้มนุษย์รู้จักคิดและตัดสินใจใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการสอนตามแนวคิด Socio-scientific ต้องประกอบด้วยความสามารถ 3 ประการ ดังนี้

ประการที่ 1 ความสามารถในการประนีประนอมและตัดสินใจเกี่ยวกับประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ แต่ละคนต้องมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ระดับหนึ่งหรือมีทักษะในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สัมพันธ์กับวิถีชีวิตจริง (Kolsto, 2001)

ประการที่ 2 การมีส่วนร่วมทางสังคมและการเมืองต่อการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ จำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ด้วยเช่นกัน

ประการที่ 3 การตัดสินใจประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ต้องมีความซาบซึ้ง (Appreciation) ในคุณธรรมและจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับเรื่องดังกล่าว การพิจารณาคุณค่าของคุณธรรมและจริยธรรมไม่สามารถแยกออกจากวิทยาศาสตร์ได้ (Zeidler and others, 2005)

ประเด็นทั้งสามอย่างดังกล่าวมาข้างต้นล้วนอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และความตระหนักในมิติด้านคุณธรรมจริยธรรม และนำไปสู่การจัดการจัดหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับสังคมนั้นๆ

พินิจ ขำวงษ์ (2551) ได้สรุปวัตถุประสงค์ของการประยุกต์ใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้ มีการนำประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ไปใช้กับการศึกษาในทุกกระดับตั้งแต่มัธยมศึกษาตอนต้นไปจนถึงระดับอุดมศึกษา (Sadler, 2002) จุดมุ่งหมายหลักของการประยุกต์ใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ คือ เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้การเรียนวิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายและสอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน (Sadler and Zeidler, 2003) โดยการค้นคว้าอภิปรายให้เหตุผลและตัดสินใจเกี่ยวกับประเด็นที่นำมาศึกษาผลที่ได้รับตามมาคือการส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้สามารถรับมือและจัดการกับประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ซึ่งมีผลต่อผู้เรียนเองทั้งในปัจจุบันและอนาคตเป็นประชากรที่มีคุณภาพ ความรับผิดชอบต่อสังคมและสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตจริงได้ (Driver et al., 2000)

พินิจ ขำวงษ์ (2551: 2) ได้กล่าวถึงข้อดีของการใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ว่าเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้รู้วิทยาศาสตร์จากสถานการณ์ในชีวิตจริงและเห็นความมีอยู่จริงและความเกี่ยวข้องของวิทยาศาสตร์ในชีวิตจริง ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ขั้นสูงและการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-long Learning) ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการจัดการกับการเปลี่ยนแปลงและการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ในสังคม

ประสาธ เนิองเฉลิม (2551: 104) ได้กล่าวถึง การบูรณาการกิจกรรมการเรียนการสอนสู่ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ มีหลากหลายวิธี เช่น การแสดงบทบาทสมมติ การ

ยกตัวอย่างและนำเสนอประเด็นทางวิทยาศาสตร์ การเขียนบทความแสดงทัศนะต่อประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นหมายสำคัญของวิทยาศาสตร์ศึกษา นำเสนอประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เป็นส่วนประกอบสำคัญของการรู้วิทยาศาสตร์ และการสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมในการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์กับสังคม

การส่งเสริมความสามารถในการตัดสินใจโดยใช้วิทยาศาสตร์เป็นฐานประกอบการตัดสินใจระหว่างวิทยาศาสตร์กับสังคมโดยเน้นประเด็นที่กำลังอยู่ในกระแสวิพากษ์และความสนใจของสังคมรวมทั้งวิทยาศาสตร์ที่ยังมีผลต่อการดำรงชีวิตประจำวัน ดังนั้นประเด็นทางคุณธรรม จริยธรรมเป็นธรรมชาติของมนุษย์ทุกคนที่จะต้องมีและคำนึงถึงประกอบการตัดสินใจที่จะคิดและกระทำ การจัดสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิด และสร้างวัฒนธรรมของการคิดจึงเป็นจุดเริ่มต้นที่ดี และนำไปสู่การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นประเด็นความสัมพันธ์ระหว่างประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และคำนึงถึงประสบการณ์ส่วนบุคคลที่มีต่อการวิพากษ์สังคม ผู้เรียนมีความสามารถในการแสดงความคิดเห็นอย่างเสรีและค้นพบระบบความเชื่อของตนเอง

พินิจ ขำวงษ์ (2551: 3 ; อ้างถึง Lewis: 2003) ได้สรุปการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์อาจทำได้หลากหลายรูปแบบ ครูอาจใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ร่วมกับการบรรยาย การอภิปรายหรือการสืบเสาะหาความรู้ก็ได้ เวลาที่ใช้ก็จัดได้หลากหลายตั้งแต่การสรุปประเด็นในคาบเรียนเดียวกันจนถึงการศึกษาตลอดรายวิชาเพื่อศึกษาประเด็นเพียงประเด็นเดียวก็ได้เช่นกัน เพื่อให้การใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

Lewis (2003) ได้เสนอว่าครูผู้สอนจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนแนวทางในการเรียนการสอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การเตรียมตัวก่อนการสอน ผู้สอนต้องเตรียมตัวล่วงหน้าด้วยการใช้เวลาส่วนหนึ่งในการสำรวจ ค้นคว้าจากสื่อต่าง ๆ เช่น หนังสือพิมพ์ วารสาร นิตยสาร และอินเทอร์เน็ต เพื่อสำรวจว่ามีประเด็นใดที่น่าสนใจและเหมาะสมกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่ต้องการสอน รวบรวมข้อมูลที่ได้อาจทำในรูปของคลังข้อมูลสำเร็จรูปหรืออาจให้เป็นแหล่งเอกสารอ้างอิงสำหรับผู้เรียนในการค้นคว้าต่อไปก็ได้

ขั้นที่ 2 การพัฒนาทักษะที่จำเป็น ผู้สอนควรพัฒนาทักษะที่สำคัญที่ผู้เรียนควรได้ใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ด้วยการแสดงให้เห็นเป็นตัวอย่าง (Modeling) หรือการให้ผู้เรียนทำกิจกรรมที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ทักษะที่ผู้เรียนควรได้เรียนรู้จากการเรียนโดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ คือ 1) การอ่านวิเคราะห์และจับใจความ 2) การจำแนกความแตกต่างระหว่างข้อมูล ข้อเท็จจริงและความคิดเห็น 3) การจำแนกสิ่งที่รู้แล้วและสิ่งที่จำเป็นต้องรู้ต่อไป 4) การค้นคว้าหาแหล่งข้อมูลและประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล 5) ความเข้าใจในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการวิเคราะห์จุดแข็งของการออกแบบการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ 6) การสรุปและนำเสนอข้อมูลจำนวนมากโดยใช้วิธีการที่เหมาะสม เช่น การสร้างตาราง การสร้างกราฟหรือแผนภูมิรูปภาพ

ขั้นที่ 3 การอภิปรายแสดงความคิดเห็น กระบวนการสำคัญของการเรียนรู้จากประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ คือ การอภิปรายแสดงความคิดเห็น ซึ่งผู้เรียนจำเป็นต้องศึกษาค้นคว้าทำความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ศึกษา ก่อนจึงจะสามารถอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้สอนควรทำหน้าที่เป็นผู้ให้คำแนะนำและชี้แนะแนวทางแก่นักเรียนในการค้นคว้าหาข้อมูลและทำงานให้สำเร็จ จัดที่ได้รับมอบหมาย ในระหว่างการอภิปรายผู้สอนควรแสดงบทบาทในการดูแลการอภิปรายให้เป็นไปในทางที่เหมาะสมและเพื่อให้แน่ใจว่าผู้เรียนมีอิสระในการแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่

ขั้นที่ 4 การประเมินผล ในขั้นสุดท้ายของกิจกรรมการเรียนรู้ผู้เรียนควรมีโอกาสได้ลงความคิดเห็นตัดสินใจและให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจของตนเกี่ยวกับประเด็นที่นำมาศึกษา และเนื่องจากประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ไม่มีคำตอบหรือทางออกใดที่ถูกต้องทั้งหมดหรือผิดทั้งหมด ดังนั้นการประเมินผลมิได้ขึ้นอยู่กับว่าคำตอบของผู้เรียนจะเหมือนหรือแตกต่างจากความเห็นของผู้สอน แต่ผลลัพธ์ที่สำคัญของการเรียนคือ กระบวนการซึ่งการได้มาของคำตอบคุณภาพของแหล่งข้อมูล ความเป็นเหตุเป็นผลของคำตอบหรือข้อสรุปและหลักฐานประกอบข้อสรุป

การใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์จะประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใดส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับทางเลือกประเด็นที่นำมาใช้ ข้อเสนอแนะในการเลือกประเด็นมีดังต่อไปนี้

1. ควรเลือกประเด็นที่เป็นปัจจุบัน เป็นที่สนใจของผู้เรียนและมีผลกระทบต่อผู้เรียน จะช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนในการค้นคว้าและอภิปรายแสดงความคิดเห็น ซึ่งถ้าเป็นประเด็นพบได้สื่อสารมวลชนแขนงต่างๆ ข่าว สารคดี นิตยสารหรือวารสารทางวิชาการจะช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

2. ควรเลือกประเด็นที่มีความเกี่ยวข้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์อย่างชัดเจน และจะเป็นประโยชน์มากขึ้นถ้าประเด็นดังกล่าวเกี่ยวข้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่หลากหลาย

3. เป็นประเด็นยังไม่มีคำตอบหรือทางออกที่ชัดเจนและข้อมูลที่มีอยู่และยังทำให้นักเรียนเข้าใจว่าไม่จำเป็นต้องมีคำตอบที่ถูกต้องเสมอไป แต่เป็นคำตอบหรือทางออกที่ดีและเหมาะสมที่สุดซึ่งได้จากข้อมูลและหลักฐานที่มีอยู่

4. เป็นประเด็นที่เกี่ยวข้องหรือผลกระทบในหลายด้าน ได้แก่ ด้านสังคม เศรษฐกิจและการเมือง เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความเกี่ยวข้องและผลกระทบของการพัฒนาเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อชีวิตและสังคม

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (Socio-scientific issues) เป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์อาจทำได้หลายรูปแบบ ครูอาจใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ร่วมกับการบรรยาย การอภิปราย หรือการสืบเสาะหาความรู้ก็ได้ เวลาที่ใช้ก็จัดได้หลากหลายตั้งแต่การสรุปประเด็นในคาบเรียนเดียวจนถึงการศึกษาตลอดรายวิชา เพื่อศึกษาประเด็นเพียงประเด็นเดียวก็ได้เช่นกัน เพื่อให้การใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ (Lewis, 2003) Lewis ได้เสนอว่าครูผู้สอนจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนแนวทางในการเรียนการสอนดังนี้ การเตรียมตัวก่อนสอน การพัฒนาทักษะที่จำเป็น การอภิปรายแสดงความคิดเห็น และการประเมินผล จุดมุ่งหมายหลักของการประยุกต์ใช้ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในการเรียนวิทยาศาสตร์คือ เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายและสอดคล้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน (Sadler and Zeidler, 2005) ซึ่งการสอนด้วยประเด็นที่กำลังได้รับความสนใจในปัจจุบันนั้นสามารถทำได้ในทุกรายวิชา นอกจากจะสร้างองค์ความรู้ให้กับผู้เรียน ยังฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการคิดกรองข่าวสารต่างๆอีกด้วย

Zeidler & Sadler (2011) ได้สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นวิทยาศาสตร์และสังคมไว้ 8 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดหัวข้อ (Topic Introduction) คือการกำหนดหัวข้อ บทความในนิตยสาร โฆษณา และพาดหัวข่าว เพื่อเป็นหัวข้อการถกเถียงกัน มีการกระตุ้นเพียงพอที่จะสนับสนุนให้นักเรียนสนใจและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้เรื่องใหม่

ขั้นที่ 2 ทำทลายความเชื่อหลัก (Challenge Core Beliefs with Contentious Questions) เป็นการใช้คำถามมาเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของการถกเถียงในประเด็นทางวิทยาศาสตร์ ที่แยก

เนื้อหาความรู้ออกจากคำถาม ซึ่งส่งผลให้เกิดการ โดยคำถามจะต้องทำให้เกิดการโต้แย้ง เพื่อให้ นักเรียนทำการประเมิน ตรวจสอบหาความจริงและอภิปราย วิธีการถกเถียงจะถูกนำมาใช้ในการทำ ทายอคติและความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนจากหลักความเชื่อพื้นฐาน

ขั้นที่ 3 การสอนอย่างเป็นทางการ (Formal Instruction) เป็นการสอนสิ่งจำเป็นเพื่อให้ นักเรียนมีพื้นฐานของคำศัพท์ ที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างและการทำงาน ซึ่งเป็นการสร้างความเข้าใจที่ ดีขึ้นของข้อมูลผ่านการการค้นหาคำตอบของแต่ละคน ขั้นตอนนี้ควรทำให้เตือนนักเรียนให้เห็นถึง ความรู้วิทยาศาสตร์โดยตรงและการประยุกต์ใช้เป็นส่วนเสริมที่จำเป็นในการอภิปรายที่ชาญฉลาดและ ทำให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือและถูกต้อง ซึ่งมีความหมายมากต่อการสร้างความเข้าใจใหม่ในประเด็น และสามารถเชื่อมโยงประเด็นสู่สถานการณ์ใหม่

ขั้นที่ 4 กิจกรรมกลุ่ม (Group Activity) เป็นขั้นของการสร้างกลุ่มสืบค้นข้อมูลและนำเสนอ งานเพราะการเรียนตามแนวคิดประเด็นวิทยาศาสตร์และสังคมต้องการให้นักเรียนเกิดการมีส่วนร่วม และมีความมุ่งมั่นในการที่จะค้นหา กิจกรรมของบุคคลและกลุ่มต้องมีประโยชน์ โครงสร้างของ กิจกรรมที่หลากหลายรวมอยู่ในการตรวจสอบหาความจริงของแต่ละบุคคล การประเมินความถูกต้อง และความน่าเชื่อถือของหลักฐาน การเจรจาข้อมูลที่ตรวจสอบได้ การสร้างในการแสดงความรู้และ การนำเสนออุปกรณ์ และการนำเสนองานกลุ่ม การแนะนำและการนำเสนอการถกเถียงเน้นที่ระบบ ทางเดินอาหาร การกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ

ขั้นที่ 5 การพัฒนาคำถามที่อยู่ในบริบท (Develop Contextual Questions) เป็นขั้นที่ ต้องการพัฒนาคำถามที่อยู่ในบริบทเพื่อพุ่งตรงไปยังเนื้อหาและการค้นพบแนวคิดภายหลังการสอน นักเรียนจะถูกแนะนำสู่แนวคิดวิทยาศาสตร์และสังคม โดยการใช้ความขัดแย้งที่น้อยลง การสืบสอบ รายละเอียด เนื้อหาการเรียนการสอนที่เป็นวิทยาศาสตร์โดยตรง นักเรียนได้รับการสนับสนุนในการ ตรวจสอบข้อเท็จจริงโดยตรงและด้านการปฏิบัติหัวข้อ ด้วยการพูดเป็นนัยจากความสัมพันธ์ส่วน บุคคล ข้อมูลที่เป็นทางการมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการสืบสอบแนวคิดและความเข้าใจที่ คลาดเคลื่อน

ขั้นที่ 6 อภิปรายในชั้นเรียน (Class Discussion) เป็นขั้นตอนการโต้แย้งและการอภิปราย และเป็นวิธีการเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้เหตุผลและการแยกแนวคิดออกจากความเข้าใจที่ คลาดเคลื่อนที่เป็นหัวข้อในการถกเถียงกัน ส่วนประกอบที่สำคัญของหลักสูตรแนวคิดวิทยาศาสตร์ และสังคม การตัดสินใจที่เป็นการฝึกคุณธรรมและสะท้อนบุคลิกแต่ละบุคคล สำหรับนักเรียนมัธยม หัวข้อที่เกี่ยวกับคุณธรรมมีความหมายต่อการรับรู้พฤติกรรมรายบุคคล ด้วยเหตุผลนี้ การสอนอย่าง

เป็นทางการ มีความจำเป็นที่ มีโอกาสที่ดีขึ้นของนักเรียนในเรื่องพื้นฐานของการอยู่ร่วมกันในสังคม และความสัมพันธ์บนพื้นฐานความเข้าใจในยุคร่วมสมัยและทัศนคติทางศีลธรรม เตรียมนักเรียนด้วย ประเด็นที่ทำให้เกิดการโต้แย้งที่ต้องเผชิญกับศีลธรรมซึ่งเป็นส่วนสำคัญของการได้มาซึ่งความรู้โดยตรง ครูสามารถหาแหล่งข้อมูลที่ตีความขัดแย้งทางจริยธรรมในหนังสือพิมพ์ โทรทัศน์ และการสนทนากับนักเรียน กิจกรรมแนวคิดวิทยาศาสตร์กับสังคมควรส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาความเข้าใจและความคิดเห็นส่วนบุคคลบนพื้นฐานของความน่าเชื่อถือของหลักฐานวัตถุประสงค์และเป้าหมายของกิจกรรม เหล่านี้คือ การเติบโตของนักเรียน การพัฒนาบุคลิกภาพ ซึ่งมีทักษะการต่อรองด้านจริยธรรม

ขั้นที่ 7 การสอนครั้งสุดท้ายและชี้แจงแนวคิด (Teacher: Final Instruction and Clarification of Concepts) การเสร็จสิ้นของแนวคิดวิทยาศาสตร์กับสังคม ครูทำหน้าที่เป็นผู้ดำเนินการทบทวนหัวข้อและชี้แจงแนวคิด ดังนั้นนักเรียนควรยืนยันความเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์คือสิ่งที่มาแต่กำเนิด และมีความหมายเมื่อเข้าใจในความสัมพันธ์กับการรับรู้สิ่งรอบตัวเขา ขั้นตอนสรุปที่ดีที่สุดด้วยการอธิบายในความรู้ของระบบทางเดินอาหารและระบบอวัยวะโดยทั่วไป ไม่สามารถเข้าใจในการแยก แต่เป็นขึ้นส่วนของจิ๊กซอว์ที่ไม่สมบูรณ์ทางชีววิทยา

ขั้นที่ 8 การใช้ความรู้และการใช้เหตุผลการประเมิน (Knowledge and Reasoning Assessments) โรงเรียนรัฐบาลและเอกชนต้องอาศัยคะแนนและการตัดเกรดเพื่อวัดความสามารถนักเรียน และการสอนและหลักสูตรตามแนวคิดวิทยาศาสตร์กับสังคมกระตุ้นให้เกิดการปฏิบัติและความเข้าใจในแนวคิดของวิทยาศาสตร์ ในโลกแห่งความเป็นจริง ในบริบทเหล่านี้ การวัดความรู้เชิงประจักษ์คือมาตรฐาน นักเรียนนำเสนอโต้แย้ง ประกาศ และเตรียมหลักฐานที่แสดงถึงความเข้าใจนักเรียน แต่การประเมินผลลัพธ์สามารถกระทำด้วยการ การสอบเขียน สามารถเป็นวัตถุประสงค์เชิงเนื้อหา การตรวจสอบขั้นสุดท้ายที่ชัดเจนเกิดขึ้นเมื่อนักศึกษาได้เผชิญหน้ากับปัญหาความขัดแย้งในประเด็นแนวคิดวิทยาศาสตร์กับสังคม ที่จำเป็นต้องใช้ความเข้าใจในข้อมูลเชิงประจักษ์ ทักษะโดยอ้อม และการให้เหตุผลทางจริยธรรม

2.6 บทบาทครูและนักเรียนในการจัดการเรียนการสอน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยของ Zeidler & Sadler (2011) จึงได้สรุปขั้นตอนตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในแต่ละขั้นตอนการสอน ดังรายละเอียดในตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 บทบาทครูและนักเรียนตามขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดประเด็นวิทยาศาสตร์และสังคมที่มีผลต่อความสามารถในการรู้สิ่งแวดล้อม

ขั้นตอนการเรียนการสอนตามแนวคิดวิทยาศาสตร์กับสังคม	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
1. นำเสนอหัวข้อ (Topic Introduction) นำเสนอสถานการณ์ที่มีลักษณะเฉพาะในด้านสิ่งแวดล้อมที่ยังหาข้อสรุปไม่ได้ เพื่อนำมาสู่การกำหนดหัวข้อในการศึกษา	1.ครู นำเสนอสถานการณ์สิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในสังคมปัจจุบันโดยผู้คนที่ให้ความสนใจที่ทำให้เกิดความคิดเห็นที่แตกต่างหลากหลายและยังหาข้อสรุปไม่ได้ โดยใช้ หัวข้อข่าว บทความ รูปภาพ วิดีโอ แบบจำลอง หรือสื่อออนไลน์ เป็นต้น 2.ครูนำนักเรียนกำหนดหัวข้อในการศึกษา จากสถานการณ์ที่ครูได้นำเสนอก่อนหน้านี้	1.นักเรียนนำเสนอสถานการณ์สิ่งแวดล้อมที่น่าสนใจที่เกิดขึ้นในสังคมปัจจุบันจากแหล่งความรู้ต่างๆ เช่น พาดหัวข่าว หนังสือพิมพ์ บทความ โฆษณา ภาพที่สามารถนำมาสู่การแสดงความคิดเห็นที่หลากหลาย เป็นต้น 2.นักเรียนให้เหตุผลของการนำเสนอสถานการณ์สิ่งแวดล้อมดังกล่าวมานำเสนอ 3.นักเรียนร่วมกำหนดหัวข้อในการศึกษาร่วมกันกับครู
2. ท้าทายความเชื่อหลัก (Challenging Core Beliefs) ท้าทายความเชื่อหลักกับประเด็นสิ่งแวดล้อมที่ได้กำหนดมา	1.ครูถามคำถามที่ทำให้เกิดการท้าทายความเชื่อหลัก 2.ครูตรวจสอบความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนจากการแสดงความคิดเห็น	1.นักเรียนแสดงความคิดเห็นกับหัวข้อสิ่งแวดล้อมที่ครูนำเสนอ 2.นักเรียนตอบคำถามของครูจากความคิดเห็นของนักเรียนเอง

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ขั้นตอนการเรียนการสอน ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์กับสังคม	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
<p>3. การสอนอย่างเป็นทางการ (Formal Instruction)</p> <p>จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและสร้างความรู้ความเข้าใจกับความรู้ใหม่</p>	<p>1.ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ศึกษาความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่อยู่ภายใต้หัวข้อที่นำเสนอ</p> <p>2.ครูอธิบายคำศัพท์พื้นฐานที่นักเรียนควรทราบ</p> <p>3.ครูชี้แนะแนวทางให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและหัวข้อที่นำเสนอ</p>	<p>1.นักเรียนศึกษาและทำความเข้าใจความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมผ่านกิจกรรมที่ครูจัดขึ้นมา</p> <p>2.นักเรียนทำความเข้าใจกับความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้น และเห็นถึงความสัมพันธ์ของความรู้และหัวข้อที่นำเสนอ</p>
<p>4. กิจกรรมกลุ่ม (Group Activity)</p> <p>สืบค้นข้อมูลภายใต้คำถามที่ตั้งขึ้นมา นำเสนองาน อภิปรายภายในกลุ่มย่อยและสรุป</p>	<p>1.ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตั้งคำถามในประเด็นที่นักเรียนต้องการที่จะค้นหาเกี่ยวกับหัวข้อสิ่งแวดล้อมและความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม</p> <p>2.ครูตรวจสอบคำถามที่นักเรียนสร้างขึ้นว่ามีความเกี่ยวข้องกับประเด็นสิ่งแวดล้อมและความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมหรือไม่</p> <p>3.ครูทำหน้าที่แนะนำและให้คำปรึกษา</p> <p>4.ครูนำนักเรียนสู่กิจกรรมอภิปรายภายในกลุ่มย่อยของนักเรียน</p> <p>5.ครูนำนักเรียนสรุปความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่ได้สืบค้นมา</p>	<p>1.นักเรียนตั้งคำถาม ที่ตนเองสนใจในประเด็นที่เกี่ยวกับหัวข้อสิ่งแวดล้อมและความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เช่น ทำไมจำนวนป่าไม้ที่ลดลงทำให้จำนวนของสัตว์ป่าลดลงไปด้วย เป็นต้น</p> <p>2.นักเรียนสืบค้นข้อมูลเป็นรายบุคคล ในประเด็นคำถามของกลุ่มตนเอง</p> <p>3.นักเรียนนำเสนอข้อมูลเป็นรายบุคคล ในกลุ่มของตนเอง</p> <p>4.นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงข้อมูลความรู้ที่ได้สืบค้นมาจากคำถามที่ได้ตั้งขึ้น</p> <p>5.นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่ได้สืบค้นมา</p>

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ขั้นตอนการเรียนการสอน ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์กับสังคม	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
<p>5. การพัฒนาคำถามที่อยู่ในบริบท (Develop Contextual Questions)</p> <p>นำข้อมูลความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมที่ถูกนำเสนอ พัฒนา คำถามใหม่ที่อยู่ในบริบทของ สิ่งแวดล้อม ตรวจสอบความเข้าใจ และแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน</p>	<p>1. ครูตั้งคำถามจากข้อมูลความรู้ ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่ นักเรียนนำเสนอมา เพื่อตรวจสอบ ความเข้าใจของนักเรียน</p> <p>2. ครูตรวจสอบความเข้าใจของ นักเรียนจากคำตอบ</p> <p>3. ครูใช้คำถามหลายระดับ เพื่อนำ นักเรียนเข้าสู่บริบทของความรู้ ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ที่ ต้องการให้นักเรียนทำความเข้าใจ</p> <p>4. ครูชี้แนะให้นักเรียนเห็นถึง ความสำคัญของความรู้ทาง วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม</p>	<p>1. นักเรียนตอบคำถาม จาก ข้อมูลความรู้วิทยาศาสตร์ที่ได้ไป สืบค้นมา</p> <p>2. นักเรียนแก้ไขความเข้าใจที่ คลาดเคลื่อนโดยใช้ข้อมูลความรู้ ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่มี</p>
<p>6. อภิปรายในชั้นเรียน (Class Discussion)</p> <p>วิเคราะห์ข้อมูล แสดงความ คิดเห็น และอภิปรายร่วมกันในชั้น เรียนโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และ หลักคุณ ธรรม จริยธรรมในการตัดสินใจ</p>	<p>1. ครูหาประเด็นทางสิ่งแวดล้อมที่ ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและหลักศีลธรรมใน การตัดสินใจในหนังสือพิมพ์ โทรทัศน์ แหล่งข้อมูลต่างๆ</p> <p>2. ครูให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับประเด็นสิ่งแวดล้อมที่ครู นำมา</p> <p>3. ครูนำนักเรียนสู่การอภิปราย ใน ประเด็นสิ่งแวดล้อมที่นำมา</p>	<p>1. นักเรียนแสดงความคิดเห็น โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม</p> <p>2. นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับ ประเด็นทางสิ่งแวดล้อม โดยใช้ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและหลักศีลธรรมใน การตัดสินใจ</p>

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ขั้นตอนการเรียนการสอน ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์กับสังคม	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
<p>7. การสอนสุดท้ายและการทำให้ แนวความคิดชัดเจน (Final Instruction and Clarification of Concepts)</p> <p>สรุปการอภิปราย อธิบาย ความสัมพันธ์ในเนื้อหาความรู้ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมกับประเด็น สิ่งแวดล้อมที่ใช้ในการศึกษา และ สร้างความเข้าใจในโมโนทัศน์</p>	<p>1.ครูนำนักเรียนสรุปการอภิปราย ในประเด็นสิ่งแวดล้อมที่นำมา 2.ครูให้นักเรียนอธิบาย ความสัมพันธ์ในเนื้อหาความรู้ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมกับ ประเด็นสิ่งแวดล้อมที่ใช้ใน การศึกษา 3.ครูชี้แจงแนวความคิด ให้ นักเรียนเห็นถึงความสัมพันธ์ของ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและสิ่งที่อยู่รอบตัว</p>	<p>1.นักเรียนร่วมกันสรุปการ อภิปรายในประเด็นสิ่งแวดล้อม ที่นำมา 2.นักเรียนอธิบายความสัมพันธ์ ในเนื้อหาความรู้วิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมกับประเด็น สิ่งแวดล้อมที่ใช้ในการศึกษา 3.นักเรียนทำความเข้าใจใน แนวคิดวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ที่มีความสัมพันธ์กับสังคมการ เป็นอยู่รอบตัวเรา</p>
<p>8.การประเมินความรู้และการให้ เหตุผล (Knowledge and Reasoning Assessments)</p> <p>ประเมินความรู้วิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและการให้เหตุผลที่เป็น หลักคุณธรรม จริยธรรมจากการ นำเสนองาน การแสดงความคิดเห็น การแสดงชิ้นงานที่แสดงออกถึงความ ตระหนักในประเด็นของสิ่งแวดล้อม หรือจากการสอบข้อเขียน</p>	<p>1.ครูประเมินความรู้วิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมของนักเรียนจากการ นำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้น เรียน ที่แสดงออกถึงความคิดเห็น ที่มีหลักศีลธรรมและการยอมรับ ความคิดเห็นของผู้อื่น 2.ครูให้นักเรียนจัดทำผลงานที่ เกี่ยวข้องกับประเด็นสิ่งแวดล้อม และความรู้วิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม เช่น โปสเตอร์ รายงาน การจัดกิจกรรมเสวนาใน โรงเรียน บทบาทสมมติ เป็นต้น 3.หรือครูให้นักเรียนสอบข้อเขียน ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นสิ่งแวดล้อม และความรู้วิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม 4.ครูประเมินนักเรียนผลงานหรือ การสอบข้อเขียนของนักเรียน</p>	<p>1. นักเรียนนำเสนอผลการ อภิปรายหัวข้อสิ่งแวดล้อมที่ได้ สรุป หน้าชั้นเรียน 2.นักเรียนจัดทำผลงานที่แสดง ถึงความตระหนักในประเด็นของ สิ่งแวดล้อม 3. นักเรียนทำแบบทดสอบท้าย บทเรียน</p>

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

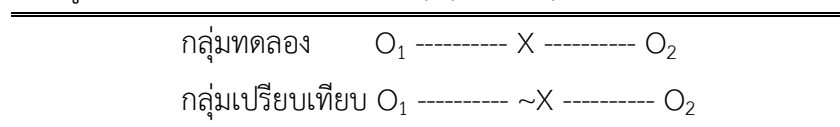
การวิจัยเรื่องผลของการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมที่มีผลต่อความสามารถในการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น การวิจัยครั้งนี้มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. รูปแบบการวิจัย
2. การกำหนดและเลือกกลุ่มตัวอย่าง
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1.รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental Research) โดยมีรูปแบบการวิจัยแบบ Two group pretest-posttest design โดยมีกลุ่มตัวอย่างมี 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองเป็นนักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ตามตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมและกลุ่มเปรียบเทียบเป็นนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบทั่วไป เนื่องจากตัวแปรการรู้สิ่งแวดล้อม มีทั้งหมด 3 องค์ประกอบ คือ ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม โดยตัวแปรเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมมีการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งก่อนและหลังการทดลอง ส่วนตัวแปรความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเฉพาะหลังการทดลอง ดังภาพที่ 4 นี้

ภาพที่ 4 รูปแบบการวิจัยแบบ Two group pretest-posttest design



- O_1 หมายถึง การเก็บข้อมูลก่อนการทดลองของตัวแปรเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม
- X หมายถึง การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคม

~X	หมายถึง	การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบทั่วไป
O ₂	หมายถึง	การเก็บข้อมูลหลังการทดลองของตัวแปรการรู้สิ่งแวดล้อม ทั้ง 3 องค์ประกอบ

2. การกำหนดและเลือกกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนขนาดเล็ก ประจำอำเภอ เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 25 จังหวัดขอนแก่น

2.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 ห้องเรียน

2.3 การเลือกโรงเรียน

เลือกโรงเรียนขนาดเล็ก ประจำอำเภอ เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 25 จังหวัดขอนแก่น ซึ่งจังหวัดขอนแก่นยังมีปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อประชาชนในหลายด้าน เช่น มลพิษทางอากาศ มลพิษทางดิน ปัญหาขยะมูลฝอย เป็นต้น (สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดขอนแก่น, 2557) โรงเรียนขนาดเล็กประจำอำเภอจึงมีโอกาสเผชิญกับปัญหาสิ่งแวดล้อมดังกล่าวและเป็นโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีแหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสม ผู้บริหารและคณะครูให้ความร่วมมือในการทำการวิจัยเป็นอย่างดี

2.4 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีนักเรียน 2 ห้อง จึงทดสอบความเท่าเทียมของทั้ง 2 ห้องโดยนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 มาทำการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบด้วยสถิติทดสอบที (t-test) ซึ่งพบว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์รายวิชาวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ผลปรากฏในตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์การสอบรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบก่อนการทดลอง

นักเรียน	\bar{x}	S.D.	t
ห้องที่ 1	67.03	13.23	0.17
ห้องที่ 2	66.38	15.23	

* $p < .05$

จากนั้นจึงใช้การจับฉลาก ได้นักเรียนห้องที่ 1 เป็นกลุ่มทดลองโดยใช้การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดประเด็นวิทยาศาสตร์และสังคม จำนวน 29 คน และนักเรียนห้องที่ 2 เป็นกลุ่มเปรียบเทียบโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบวิทยาศาสตร์ทั่วไป จำนวน 26 คน

3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย 2 ส่วนคือ (1) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลของ การรู้สิ่งแวดลอม ประกอบไปด้วย แบบทดสอบความรู้ด้านสิ่งแวดลอม แบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดลอมและแบบรายงานพฤติกรรมตนเองด้านสิ่งแวดลอม และ (2) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบไปด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคม และแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบทั่วไป ซึ่งเครื่องมือแต่ละชนิดมีขั้นตอนการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพดังนี้

3.1 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบวัดการรู้สิ่งแวดลอม ในงานวิจัยครั้งนี้สร้างขึ้นจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ ในด้านแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการรู้สิ่งแวดลอม จากการวิเคราะห์ได้แบ่งการรู้สิ่งแวดลอมออกทั้งหมดเป็น 3 องค์ประกอบ คือ ความรู้ด้านสิ่งแวดลอม เจตคติด้านสิ่งแวดลอม และพฤติกรรมด้านสิ่งแวดลอม ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพดังต่อไปนี้

3.1.1 ความรู้ด้านสิ่งแวดลอม

ความรู้ด้านสิ่งแวดลอม คือ ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดลอมและความรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดลอมในชุมชน โดยมีการสร้างเครื่องและตรวจสอบคุณภาพดังนี้

1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและกำหนดแนวทางการวัดเป็นแบบทดสอบ แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ กำหนดกรอบเนื้อหาการวัดความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม คือ ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วิเคราะห์ได้จากตัวชี้วัด ของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2) ตรวจสอบแบบทดสอบความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม โดยนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาความตรงเชิงโครงสร้างและความถูกต้องเหมาะสมด้านภาษา

3) นำแบบทดสอบความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาโดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด (IOC) จากนั้นพิจารณาคัดเลือกข้อสอบโดยใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพที่มีค่าความสอดคล้องมากกว่า 0.5 จากการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาข้อสอบทั้ง 15 ข้อ ผลปรากฏว่ามีค่าความสอดคล้องมากกว่า 0.5 ทุกข้อ และตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบด้วยค่าความเที่ยงด้วยสูตร KR21 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) หลังการวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.97 แล้วพิจารณาผลการตรวจสอบแก้ไขและปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้ในการเก็บข้อมูล

4) วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมด้วยค่าความยากง่าย และค่าอำนาจการจำแนก โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาค่าความยาก (p) มีค่าระหว่าง 0.2-0.8 และค่าอำนาจการจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.2 เป็นต้นไป หลังการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม พบว่ามีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.53-0.67 และวิเคราะห์รายข้อแล้วพบว่า มีค่าอำนาจการจำแนกแต่ละข้ออยู่ระหว่าง 0.21-0.39 แล้วพิจารณาผลการตรวจสอบแก้ไขและปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้ในการเก็บข้อมูล

3.1.2 เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม

เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม คือ ความคิดเห็นเกี่ยวกับการพิทักษ์รักษาสีเขียวสิ่งแวดล้อมและความต้องการมีส่วนร่วมในการพิทักษ์รักษาสีเขียวสิ่งแวดล้อม โดยมีการสร้างเครื่องและตรวจสอบคุณภาพดังนี้

1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมและกำหนดแนวทางการวัดเป็นแบบวัดเจตคติ แบ่งการประเมินออกเป็น 3 ประเด็น คือ การพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย การแก้ปัญหามลพิษทางดินที่เกิดจากการใช้สารเคมีในการปรับปรุงผลผลิตทางการเกษตร และการป้องกันผลกระทบที่เกิดจากการเผาไร่อ้อย รวมทั้งหมดจำนวน 15 ข้อ กำหนดรูปแบบการวัดแบบมาตราวัดเจตคติ ประมาณค่า 5 ระดับ มีคะแนนอยู่ในช่วง 1-5 คะแนน

2) ตรวจสอบแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม โดยนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาความตรงเชิงโครงสร้างและความถูกต้องเหมาะสมด้านภาษา

3) นำแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา จากนั้นพิจารณาคัดเลือกแบบวัดเจตคติโดยใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกแบบวัดที่มีคุณภาพที่มีค่าความสอดคล้องมากกว่า 0.5 จากการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาแบบวัดทั้ง 15 ข้อ ผลปรากฏว่ามีค่าความสอดคล้องมากกว่า 0.5 ทุกข้อ และตรวจสอบคุณภาพแบบสอบด้วยค่าความเที่ยงด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) หลังการวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมได้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบเท่ากับ 0.81 แล้วพิจารณาผลการตรวจสอบแก้ไขและปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้ในการเก็บข้อมูล

3.1.3 พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม

พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม คือ พฤติกรรมที่ติดตามข่าวสารสิ่งแวดล้อมและการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม โดยมีการสร้างเครื่องและตรวจสอบคุณภาพดังนี้

1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบวัดพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมและกำหนดแนวทางการวัดเป็นแบบรายงานพฤติกรรมตนเองด้านสิ่งแวดล้อม แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ประเด็นคือ พฤติกรรมที่ติดตามข่าวสารสิ่งแวดล้อมและการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม รวมทั้งหมดจำนวน 20 ข้อ กำหนดรูปแบบการวัดแบบรายงานพฤติกรรมตนเอง ประมาณค่า 3 ระดับ มีคะแนนอยู่ในช่วง 0-2 คะแนน

2) ตรวจสอบแบบรายงานพฤติกรรมตนเองด้านสิ่งแวดล้อม โดยนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาความตรงเชิงโครงสร้างและความถูกต้องเหมาะสมด้านภาษา

3) นำแบบรายงานพฤติกรรมตนเองด้านสิ่งแวดล้อมเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา จากนั้นพิจารณาคัดเลือกข้อรายงานพฤติกรรมตนเองโดยใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพที่มีค่าความสอดคล้องมากกว่า 0.5 จากการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของข้อรายงานพฤติกรรมตนเองทั้ง 20 ข้อ ผลปรากฏว่ามีค่าความสอดคล้องมากกว่า 0.5 ทุกข้อและตรวจสอบคุณภาพแบบสอบด้วยค่าความเที่ยงด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) หลังการวิเคราะห์คุณภาพของแบบรายงานพฤติกรรมตนเองด้านสิ่งแวดล้อมได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.82 แล้วพิจารณาผลการตรวจสอบแก้ไขและปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้ในการเก็บข้อมูล

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ ได้เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคม สำหรับใช้สอนผู้เรียนกลุ่มทดลอง และแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบทั่วไปสำหรับใช้สอนผู้เรียนกลุ่มเปรียบเทียบ สำหรับใช้ในการจัดการเรียนรู้รวมทั้งสิ้น 15 คาบ โดยมีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือดังต่อไปนี้

1) ศึกษาเอกสารและตำรา ที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคม รวมถึงเนื้อหาที่ใช้ในการสอน ที่อยู่ในตัวชี้วัด ของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยกำหนดประเด็นให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่นำมาเป็นข้อมูลในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

2) ศึกษาเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน จากนั้นแบ่งเนื้อหาที่สอนเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ ประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมในการสอนทั้งหมด 3 ประเด็น 15 คาบ คาบละ 60 นาที โดยมีประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมในการจัดการเรียนรู้คือ 1) การพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย จำนวน 5 คาบ 2) การแก้ปัญหามลพิษทางดินที่เกิดจากการใช้สารเคมีในการปรับปรุงผลผลิตทางการเกษตร 5 คาบ และ 3) การป้องกันผลกระทบที่เกิดจากการเผาไร่อ้อย 5 คาบ สรุปได้ดังตารางที่ 3 คือ

ตารางที่ 3 เนื้อหาและจำนวนคาบที่ใช้ในการเขียนแผนการจัดการเรียนการสอน

หน่วย ที่	ประเด็นสิ่งแวดล้อม	ความรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	จำนวน คาบเรียน
1	การพัฒนาพื้นที่ป่า ที่ถูกทำลาย	1.ประเภทของระบบนิเวศป่า 2.ทรัพยากรธรรมชาติของป่าในท้องถิ่น 3.สภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศใน พื้นที่ป่า 4.แนวทางการพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย	5
2	ปัญหามลพิษทางดิน ที่เกิดจากการใช้สารเคมี ในการปรับปรุงผลผลิต ทางการเกษตร	1.ทรัพยากรดิน 2.วัฏจักรของสารในดิน 3.ปัญหามลพิษทางดินที่เกิดขึ้นในท้องถิ่น 4.แนวทางในการปรับสภาพของดิน	5

ตารางที่ 3 (ต่อ)

หน่วย ที่	ประเด็นสิ่งแวดล้อม	ความรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	จำนวน คาบเรียน
3	ผลกระทบที่เกิดจาก การเผาไร้อ้อย	1.องค์ประกอบของอากาศ	5
		2.การเปลี่ยนแปลงแทนที่	
		3.ภาวะเรือนกระจก	
		4.แนวทางในการลดแก๊สเรือนกระจก	
		รวม	15

3) เขียนแผนการจัดการเรียนรู้นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงแก้ไข โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นทั้งสองรูปแบบมีขั้นตอนการจัดการจัดการการเรียนรู้ที่แตกต่างกันและมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ขั้นตอนการจัดการจัดการการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมและการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบทั่วไป

การจัดการจัดการการเรียนรู้ ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคม	การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบ ทั่วไป
ขั้นที่ 1 นำเสนอหัวข้อ (Topic Introduction) นำเสนอสถานการณ์ที่มีลักษณะเฉพาะในด้านสิ่งแวดล้อมที่ยังหาข้อสรุปไม่ได้ เพื่อนำมาสู่การกำหนดหัวข้อในการศึกษา	ขั้นนำ เป็นการกระตุ้นความสนใจของนักเรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย และมีการใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน
ขั้นที่ 2 ทำทลายความเชื่อหลัก (Challenging Core Beliefs) ทำทลายความเชื่อหลักกับประเด็นสิ่งแวดล้อมที่ได้กำหนดมา	ขั้นสอน เป็นการสอนด้วยการบรรยายหรือให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ
ขั้นที่ 3 การสอนอย่างเป็นทางการ (Formal Instruction) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และสร้างความรู้ความเข้าใจกับความรู้ใหม่	เช่น การทดลอง การสืบค้นข้อมูล และการทำกิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น ขั้นสรุป เป็นขั้นที่ครูนำนักเรียนสรุป

ตารางที่ 4 (ต่อ)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคม	การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบทั่วไป
<p>ขั้นที่ 4 กิจกรรมกลุ่ม (Group Activity)</p>	
<p>สืบค้นข้อมูลภายใต้คำถามที่ตั้งขึ้นมา นำเสนองานอภิปรายภายในกลุ่มย่อยและสรุป</p>	
<p>ขั้นที่ 5 การพัฒนาคำถามที่อยู่ในบริบท (Develop Contextual Questions)</p>	
<p>นำข้อมูลความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่ถุ๊กนำเสนอ พัฒนาคำถามใหม่ที่อยู่ในบริบทของสิ่งแวดล้อม ตรวจสอบความเข้าใจ และแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน</p>	
<p>ขั้นที่ 6 อภิปรายในชั้นเรียน (Class Discussion)</p>	
<p>วิเคราะห์ข้อมูล แสดงความคิดเห็น และอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและหลักคุณธรรม จริยธรรมในการตัดสินใจ</p>	
<p>ขั้นที่ 7 การสอนสุดท้ายและการทำให้แนวความคิดชัดเจน (Final Instruction and Clarification of Concepts)</p>	
<p>สรุปการอภิปราย อธิบายความสัมพันธ์ในเนื้อหาความรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมกับประเด็นสิ่งแวดล้อมที่ใช้ในการศึกษา และสร้างความเข้าใจในมนทัศน์</p>	
<p>ขั้นที่ 8 การประเมินความรู้และการให้เหตุผล (Knowledge and Reasoning Assessments)</p>	
<p>ประเมินความรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและการให้เหตุผลที่เป็นหลักคุณธรรม จริยธรรมจากการนำเสนอ งาน การแสดงความคิดเห็น การแสดงชิ้นงานที่แสดงออกถึงความตระหนักในประเด็นของสิ่งแวดล้อม หรือจากการสอบข้อเขียน</p>	

4) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว นำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย โดยพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลผู้เรียน เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งก่อนนำไปใช้จริง

4. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนการสอนและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ โดยขอความร่วมมือในการดำเนินการวิจัยไปยังโรงเรียนขนาดเล็กประจำอำเภอ เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 25 จังหวัดขอนแก่น เมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

4.1 การเตรียมนักเรียน

การวิจัยครั้งนี้ชี้แจงกับผู้เรียนทั้งสองกลุ่มในเรื่อง วัตถุประสงค์ของการทำวิจัย แนะนำรายวิชา จุดประสงค์รายวิชา การวัดและการประเมินผล และกำหนดข้อตกลงในการเรียน เช่น การสืบค้นข้อมูล ให้ผู้เรียนระบุแหล่งที่มาของข้อมูลทุกครั้ง มีการอ้างอิงข้อมูลอย่างถูกต้องเป็นระบบ จากนั้นทำการทดสอบผู้เรียนกลุ่มทดลองด้วยแบบวัดความรู้สิ่งแวดล้อมก่อนทำการทดลองสอน มีการแนะนำวิธีการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนกลุ่มทดลองให้ผู้เรียนเข้าใจถึงแนวคิดและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นวิทยาศาสตร์และสังคม ใน 2 ประเด็นคือ 1) ลักษณะของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นวิทยาศาสตร์และสังคม และ 2) บทบาทของผู้เรียนในกิจกรรมการเรียนรู้

4.2 การดำเนินการทดลองสอน

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดประเด็นวิทยาศาสตร์และสังคมกับนักเรียนกลุ่มทดลองและดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบทั่วไปกับนักเรียนกลุ่มเปรียบเทียบ เป็นระยะเวลาเท่ากัน คือ 4 สัปดาห์ จำนวน 15 คาบ คาบละ 60 นาที แบ่งการสอนออกเป็นทั้งหมด 3 ประเด็นคือ 1) การพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย จำนวน 5 คาบ 2) การแก้ปัญหามลพิษทางดินที่เกิดจากการแก้ปัญหามลพิษทางดินที่เกิดจากการใช้สารเคมีในการปรับปรุงผลผลิตทางการเกษตร 5 คาบ และ 3) การป้องกันผลกระทบที่เกิดจากการเผาไร่อ้อย 5 คาบ โดยทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2559 ถึงวันที่ 18 มิถุนายน พ.ศ. 2559

4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลหลังการทดลอง

เมื่อดำเนินการทดลองเสร็จสิ้นแล้ว จึงทำการทดสอบผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบวัดการรู้สิ่งแวดลอม ที่ประกอบด้วย แบบทดสอบความรู้ด้าน สิ่งแวดลอม จำนวน 15 ข้อ แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดลอม 15 ข้อ และ แบบรายงานพฤติกรรมตนเองด้านสิ่งแวดลอม 20 ข้อ ซึ่งเป็นแบบวัดเดียวกันกับที่ใช้ในการทดสอบ ก่อนเรียน เพื่อนำคะแนนจากแบบวัดการรู้สิ่งแวดลอมที่ได้มาทำการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน ของการวิจัย

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS version 16.0.0 โดยทำการ วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยการรู้สิ่งแวดลอม ทั้ง 3 ด้าน คือ ความรู้ด้านสิ่งแวดลอม เจตคติด้านสิ่งแวดลอม และพฤติกรรมด้านสิ่งแวดลอม ซึ่งมีขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลความรู้ด้านสิ่งแวดลอม

การวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการวิเคราะห์ความรู้ด้านสิ่งแวดลอมของผู้เรียนกลุ่มทดลองและ กลุ่ม เปรียบเทียบด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) ค่าเฉลี่ยร้อยละ ($\bar{X}_{\text{ร้อยละ}}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของ คะแนน และสถิติทดสอบที่แบบทางเดียว (One-tail Independent Sample t-test) ความรู้ด้าน สิ่งแวดลอมที่ได้จากแบบทดสอบความรู้ด้านสิ่งแวดลอมนั้นได้ทำการทดสอบความแตกต่างของ คะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านสิ่งแวดลอมหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มเปรียบเทียบด้วยสถิติ ทดสอบที่แบบทางเดียว (One-tail Independent Sample t-test) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ ระดับ .05 จากนั้นแปลความหมายของคะแนนออกมาเป็นทั้งหมด 5 ระดับ ดังตารางที่ 5 นี้

ตารางที่ 5 ช่วงคะแนนร้อยละการแปลความหมายระดับความรู้ 0 – 100

ช่วงคะแนนร้อยละ	ความหมาย
80.01 – 100.00	ดีมาก
60.01 – 80.00	ดี
40.01 – 60.00	ปานกลาง
20.01 – 40.00	พอใช้
00.00 – 20.00	ควรปรับปรุง

5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม

การวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการวิเคราะห์เจตคติด้านสิ่งแวดล้อมของผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) ค่าเฉลี่ยร้อยละ ($\bar{X}_{\text{ร้อยละ}}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนน และสถิติทดสอบที่แบบทางเดียว (One-tail Independent Sample t-test และ One-tail Dependent Sample t-test) จากนั้นแปลความหมายของคะแนนออกมาเป็นทั้งหมด 5 ระดับ ดังตารางที่ 6 นี้

ตารางที่ 6 ช่วงคะแนนการแปลความหมายระดับเจตคติ 1 - 5

ช่วงคะแนน	ความหมาย
4.21 – 5.00	ดีมาก
3.41 – 4.20	ดี
2.61 – 3.40	ปานกลาง
1.81 – 2.60	พอใช้
1.00 – 1.80	ควรปรับปรุง

เจตคติด้านสิ่งแวดล้อมที่ได้จากแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมนั้นได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลใน 3 ประเด็น คือ การพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย การแก้ปัญหามลพิษทางดินที่เกิดจากการใช้สารเคมีในการปรับปรุงผลผลิตทางการเกษตร และการป้องกันผลกระทบที่เกิดจากการเผาไร่อ้อย จากนั้นทำการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยสถิติทดสอบที่แบบทางเดียว (One-tail Independent Sample t-test) และระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มเปรียบเทียบด้วยสถิติทดสอบที่แบบทางเดียว (One-tail Dependent Sample t-test) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ระดับ .05

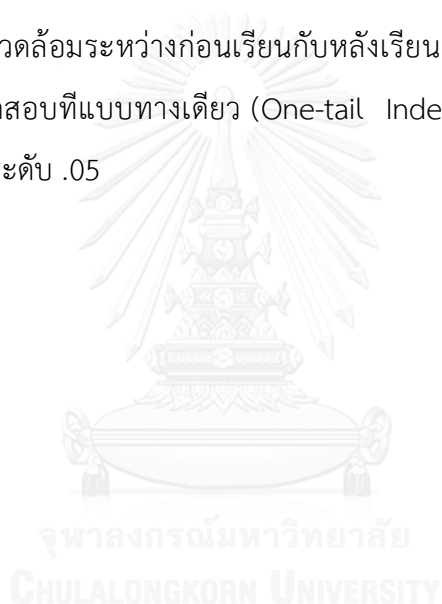
5.3 การวิเคราะห์ข้อมูลรายงานพฤติกรรมตนเองด้านสิ่งแวดล้อม

การวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการวิเคราะห์พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมของผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) ค่าเฉลี่ยร้อยละ ($\bar{X}_{\text{ร้อยละ}}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนน และค่าสถิติทดสอบที่ (t-test) แบบ Independent-Sample t-test จากนั้นแปลความหมายของคะแนนออกมาเป็นทั้งหมด 3 ระดับ ดังตารางที่ 7 นี้

ตารางที่ 7 การแปลความหมายระดับพฤติกรรม 0 - 2

ช่วงคะแนน	ความหมาย
1.34 – 2.00	ดี
0.67 – 1.33	ปานกลาง
0.00 – 0.66	ควรปรับปรุง

พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมที่ได้จากแบบรายงานพฤติกรรมตนเองด้านสิ่งแวดล้อม มีลักษณะเป็นแบบรายงานพฤติกรรมตนเองด้านสิ่งแวดล้อม แบ่งพฤติกรรมเป็น 2 ด้านคือ ด้านการติดข่าวสารด้านสิ่งแวดล้อม และการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมนั้น ได้ทำการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน และระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มเปรียบเทียบด้วยสถิติทดสอบทีแบบทางเดียว (One-tail Independent Sample t-test) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ระดับ .05



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลของการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมที่มีผลต่อความสามารถในการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย กลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคม และกลุ่มเปรียบเทียบที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบวิทยาศาสตร์แบบทั่วไป โดยใช้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 ห้องเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่าง และเนื่องจากการรู้สิ่งแวดล้อมมีองค์ประกอบทั้งหมด 3 ด้านและแต่ด้านใช้เครื่องมือในการประเมินที่แตกต่างกัน จึงนำเสนอผลการวิเคราะห์เป็น 4 ตอนได้แก่

- ตอนที่ 1 สรุปผลการวิเคราะห์การรู้ด้านสิ่งแวดล้อม
- ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์คะแนนความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม
- ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์คะแนนเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม
- ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์คะแนนพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม

ตอนที่ 1 สรุปผลการวิเคราะห์การรู้ด้านสิ่งแวดล้อม

การรู้สิ่งแวดล้อมนั้นมีองค์ประกอบทั้งหมด 3 ด้าน คือ 1) ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม มีลักษณะแบบเป็นทดสอบความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม 2) เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม มีลักษณะเป็นแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม กำหนดสถานการณ์ 3 ประเด็น คือ การพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย การแก้ปัญหามลพิษทางดินที่เกิดจากการใช้สารเคมีในการปรับปรุงผลผลิตทางการเกษตร และการป้องกันผลกระทบที่เกิดจากการเผาไร่อ้อย 3) พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม มีลักษณะเป็นแบบรายงานพฤติกรรมตนเองด้านสิ่งแวดล้อม แบ่งพฤติกรรมเป็น 2 ด้านคือ ด้านการติดตามข่าวสารด้านสิ่งแวดล้อม และการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งองค์ประกอบทั้ง 3 ด้านวิเคราะห์คะแนนด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) ค่าเฉลี่ยร้อยละ ($\bar{X}_{ร้อยละ}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสถิติทดสอบที่แบบทางเดียว (One-tail Independent Sample t-test) หลังจากดำเนินการวัดการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ทั้ง 2 ห้องแล้ว ผลปรากฏดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 คะแนนจากการรู้สิ่งแวดลอมทั้ง 3 องค์ประกอบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ

องค์ประกอบของการรู้สิ่งแวดลอม	ค่าสถิติ			ระดับ	t
	\bar{X}	\bar{X} ร้อยละ	S.D.		
<i>ความรู้ด้านสิ่งแวดลอม(หลังเรียน)</i>					
กลุ่มทดลอง	10.31	68.73	2.30	ดี	3.54*
กลุ่มเปรียบเทียบ	8.00	53.33	2.51	ปานกลาง	
<i>เจตคติด้านสิ่งแวดลอม (ก่อนเรียน)</i>					
กลุ่มทดลอง	3.12		0.64	ปานกลาง	0.54
กลุ่มเปรียบเทียบ	2.99		0.62	ปานกลาง	
<i>เจตคติด้านสิ่งแวดลอม (หลังเรียน)</i>					
กลุ่มทดลอง	3.83	-	0.34	ดี	3.62*
กลุ่มเปรียบเทียบ	3.39	-	0.52	ปานกลาง	
<i>พฤติกรรมด้านสิ่งแวดลอม(หลังเรียน)</i>					
กลุ่มทดลอง	1.45	-	0.21	ดี	5.81*
กลุ่มเปรียบเทียบ	1.05	-	0.23	ปานกลาง	

*P < .05

จากตารางที่ 8 พบว่า หลังการทดลองนักเรียนกลุ่มทดลองมีการรู้สิ่งแวดลอมดีกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์คะแนนแบบทดสอบความรู้ด้านสิ่งแวดลอม

สำหรับคะแนนความรู้ด้านสิ่งแวดลอม มีลักษณะแบบเป็นทดสอบความรู้ด้านสิ่งแวดลอมแบบปรนัยคะแนนเต็ม 15 คะแนน วิเคราะห์คะแนนด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) ค่าเฉลี่ยร้อยละ (\bar{X} ร้อยละ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสถิติทดสอบที่แบบทางเดียว (One-tail Independent Sample t-test) หลังจากทดลองดำเนินการวัดความรู้ด้านสิ่งแวดลอมของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มแล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์และเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มด้วยค่าสถิติทดสอบที (t-test) ผลปรากฏดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 คะแนนจากแบบทดสอบความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มเปรียบเทียบ

กลุ่มตัวอย่าง	\bar{X}	\bar{X} ร้อยละ	S.D.	ระดับ	t
กลุ่มทดลอง	10.31	68.73	2.30	ดี	3.54*
กลุ่มเปรียบเทียบ	8.00	53.33	2.51	ปานกลาง	

*P < .05

จากตารางที่ 9 พบว่า หลังการทดลองนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม 10.31 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 68.73 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.30 อยู่ในระดับดี ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มเปรียบเทียบที่ได้ 8.00 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 53.33 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.51 อยู่ในระดับปานกลาง จากการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยด้วยสถิติทดสอบที่แบบทางเดียว (One-tail Independent Sample t-test) พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์คะแนนแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม

1) เปรียบเทียบคะแนนเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมก่อนเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ

คะแนนเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม มีลักษณะเป็นแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม กำหนดสถานการณ์ 3 ประเด็น ในแต่ละประเด็นประกอบด้วยคำถาม 5 ข้อ รวมทั้งหมด 15 ข้อ ประเด็นมีดังนี้ 1) การพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย 2) การแก้ปัญหามลพิษทางดินที่เกิดจากการใช้สารเคมีในการปรับปรุงผลผลิตทางการเกษตร และ 3) การป้องกันผลกระทบที่เกิดจากการเผาไร่อ้อย เฉลี่ยคะแนนเต็ม 5 คะแนน จากนั้นเปรียบเทียบคะแนนเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมก่อนเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบด้วยสถิติทดสอบที่แบบทางเดียว (One-tail Independent Sample t-test) ผลการวิเคราะห์เป็นดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 คะแนนจากแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมก่อนเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ

ประเด็น	กลุ่มทดลอง			กลุ่มเปรียบเทียบ			t
	\bar{X}	S.D.	ระดับ	\bar{X}	S.D.	ระดับ	
การพัฒนาพื้นที่ป่า	3.14	0.67	ปานกลาง	3.15	0.59	ปานกลาง	0.50
การใช้สารเคมีในการปรับปรุงผลผลิตทางการเกษตร	3.09	0.58	ปานกลาง	3.01	0.61	ปานกลาง	0.31
การเผาไร่อ้อยในชุมชน	3.12	0.68	ปานกลาง	2.82	0.67	ปานกลาง	0.80
เฉลี่ย	3.12	0.64	ปานกลาง	2.99	0.62	ปานกลาง	0.54

*P < .05

จากตารางที่ 10 พบว่า ประเด็นสิ่งแวดล้อมทั้ง 3 ประเด็นก่อนการทดลองนั้น นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม 3.14 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 62.40 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.64 และนักเรียนกลุ่มเปรียบเทียบมี 2.99 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 59.80 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.62 จากการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยด้วยสถิติทดสอบที่แบบทางเดียว (One-tail Independent Sample t-test) พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมก่อนเรียนไม่แตกต่างกับกลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) เปรียบเทียบคะแนนเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ

หลังจากทดลองดำเนินการวัดคะแนนเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มแล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์และเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มด้วยค่าสถิติทดสอบที่แบบทางเดียว (One-tail Independent Sample t-test) ผลปรากฏดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 คะแนนจากแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบ

ประเด็น	กลุ่มทดลอง			กลุ่มเปรียบเทียบ			t
	\bar{X}	S.D.	ระดับ	\bar{X}	S.D.	ระดับ	
การพัฒนาพื้นที่ป่า	3.80	0.29	ดี	3.40	0.48	ปานกลาง	3.69*
การใช้สารเคมีในเกษตรกรรม	3.81	0.40	ดี	3.38	0.52	ปานกลาง	3.36*
การเผาไร่อ้อยในชุมชน	3.88	0.34	ดี	3.39	0.56	ปานกลาง	3.81*
เฉลี่ย	3.83	0.34	ดี	3.39	0.52	ปานกลาง	3.62*

*P < .05

จากตารางที่ 11 พบว่าประเด็นสิ่งแวดล้อมทั้ง 3 ประเด็นหลังการทดลองนั้น นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม 3.83 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 76.60 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.34 ซึ่งสูงกว่านักเรียนกลุ่มเปรียบเทียบที่มีคะแนนเฉลี่ยเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม 3.39 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 67.80 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52 จากการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยด้วยสถิติทดสอบที่แบบทางเดียว (One-tail Independent Sample t-test) พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมก่อนเรียนแตกต่างกับกลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์คะแนนแบบรายงานพฤติกรรมตนเองด้านสิ่งแวดล้อม

คะแนนพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม มีลักษณะเป็นแบบรายงานพฤติกรรมตนเองด้านสิ่งแวดล้อม แบ่งพฤติกรรมเป็น 2 ด้านคือ ด้านการติดตามข่าวสารด้านสิ่งแวดล้อม และการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม ทั้งหมด 20 ข้อ คะแนนเฉลี่ยเต็ม 2 คะแนน จากนั้นเปรียบเทียบคะแนนพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและนักเรียนกลุ่มเปรียบเทียบด้วยสถิติทดสอบที่แบบทางเดียว (One-tail Independent Sample t-test ผลการวิเคราะห์เป็นดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 คะแนนจากแบบรายงานพฤติกรรมตนเองด้านสิ่งแวดล้อมหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มเปรียบเทียบ

พฤติกรรมด้าน สิ่งแวดล้อม	กลุ่มทดลอง			กลุ่มเปรียบเทียบ			t
	\bar{X}	S.D.	ระดับ	\bar{X}	S.D.	ระดับ	
การติดตามข่าวสาร	1.48	0.23	ดี	1.02	0.16	ปานกลาง	4.69*
การดำเนินงาน	1.43	0.19	ดี	1.07	0.27	ปานกลาง	5.09*
เฉลี่ย	1.45	0.21	ดี	1.05	0.23	ปานกลาง	5.80*

*P < .05

จากตารางที่ 12 พบว่า พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมทั้ง 2 ด้านนั้น หลังการทดลองนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการติดตามข่าวสารด้านสิ่งแวดล้อม 1.45 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 72.50 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.21 ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มเปรียบเทียบที่ได้ 1.05 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 52.50 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.23 จากการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยด้วยสถิติทดสอบที่แบบทางเดียว (One-tail Independent Sample t-test) พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมก่อนเรียนแตกต่างกับกลุ่มเปรียบเทียบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองโดยศึกษาผลของการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมที่มีผลต่อความสามารถในการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย กลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคม และกลุ่มเปรียบเทียบที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบวิทยาศาสตร์แบบทั่วไป มีการเก็บข้อมูลทั้งก่อนและหลังทำการทดลองโดยใช้แบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม ที่ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก คือ 1) แบบทดสอบความรู้สิ่งแวดล้อม จำนวน 15 ข้อ แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 2) แบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม จำนวน 15 ข้อ และ 3) แบบรายงานพฤติกรรมตนเองด้านสิ่งแวดล้อม จำนวน 20 ข้อ จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทำการทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติทดสอบที

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาผลของการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมที่มีผลต่อความสามารถในการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1) นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมมีความสามารถในการรู้สิ่งแวดล้อมดีกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบทั่วไป

2) นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมมีคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบทั่วไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยนี้พบว่า การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคม ช่วยส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียน ซึ่งการรู้สิ่งแวดล้อมจำแนกตามองค์ประกอบหลัก 3 ด้าน

คือ ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม งานวิจัยนี้ได้ทำการอภิปรายตามลำดับดังนี้

1. ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม

ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม คือ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่เชื่อมโยงกับประเด็นสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน โดยมีเนื้อหาความรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คือ เรื่องระบบนิเวศและมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม และนำมาเชื่อมโยงกับประเด็นสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจริงในชุมชน โดยมีทั้งหมด 3 ประเด็น คือ การพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย การแก้ปัญหามลพิษทางดินที่เกิดจากการใช้สารเคมีในการปรับปรุงผลผลิตทางการเกษตร และการป้องกันผลกระทบที่เกิดจากการเผาไร่อ้อย สอดคล้องกับ Herrington และ Oliver (2002) ได้เคยอธิบายว่า การระบุสถานการณ์ตามตามบริบทจริง จะช่วยสร้างความรู้ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งภายหลังการทดลอง นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ เนื่องจาก การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมนั้น มีขั้นตอนในชั้นการสอนอย่างเป็นทางการ (Formal Instruction) ที่สามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจใฝ่เรียนรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน และเป็นจุดเริ่มต้นของการสืบค้นความรู้ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อนำมาใช้ในจัดกิจกรรมกลุ่ม (Group Activity) และหาข้อมูลเพิ่มเติมจากการพัฒนาคำถามในบริบท (Develop Contextual Questions) ซึ่งนำไปสู่การอภิปรายในชั้นเรียน (Class Discussion) ที่ทำให้นักเรียนได้อภิปรายและแสดงความคิดเห็นของตน ที่ได้มาจากการสืบค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมถึง 2 ครั้ง ซึ่งการสืบค้นเพื่อนำมาจัดกิจกรรมกลุ่ม และการสืบค้นอีกครั้งเพื่อนำมาอภิปรายในชั้นเรียนนั้น ช่วยให้นักเรียนกลุ่มทดลองที่มีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมมีคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบวิทยาศาสตร์แบบทั่วไป สอดคล้องกับ Zeidler และ Keefer (2003) ที่ว่ากระบวนการอภิปรายประเด็นปัญหาทางวิทยาศาสตร์และสังคม สามารถส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การรู้วิทยาศาสตร์รวมถึงการพัฒนาผู้เรียนเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหลายๆด้าน เช่น ตีความหมายเพื่อประเมินคุณค่าและความน่าเชื่อถือของข้อมูลและแหล่งข้อมูลที่มีอยู่

2. เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม

เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม คือ การรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ความคิดเห็นเกี่ยวกับการพิทักษ์รักษาสิ่งแวดล้อมและความต้องการมีส่วนร่วมในการพิทักษ์รักษาสิ่งแวดล้อม ซึ่งภายหลังการทดลอง นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ เนื่องจากนักเรียนมีพัฒนาการเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมเกิดขึ้นในชั้นการอภิปรายในชั้นเรียน (Class Discussion) ที่มีการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและหลักคุณธรรม จริยธรรม ในการตัดสินใจ แสดงความคิดเห็น และอภิปราย และชั้นการสอนสุดท้ายและการทำให้แนวความคิดชัดเจน (Final Instruction and Clarification of Concepts) ซึ่งเป็นขั้นตอนการสรุปการอภิปราย อธิบายความสัมพันธ์ในเนื้อหาความรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมกับประเด็นสิ่งแวดล้อมที่ใช้ในการศึกษา และทำความเข้าใจแนวความคิดให้ชัดเจน การนำแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมมาใช้ นั้นมีความเกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมชุมชน สังคม ประเทศและโลกซึ่งเป็นประเด็นที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในประเด็นสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่รอบตัวนักเรียน เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความตระหนักและต้องการมีส่วนร่วมในการพิทักษ์รักษาสิ่งแวดล้อมในชุมชนของนักเรียน และเห็นถึงความสำคัญในการนำความรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมไปใช้ในการวางแผนและลงมือพิทักษ์รักษาสิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับผลการศึกษาของ McClean และ Watanabe (2004) ที่อธิบายว่า จริยศึกษา (Moral education) เป็นองค์ประกอบสำคัญของสิ่งแวดล้อมศึกษา ซึ่งความสำคัญและความเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมศึกษานั้นประกอบไปด้วยความรู้คิดและการกระทำต่างๆของสิ่งแวดล้อม แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดก็คือการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักนั่นเอง เช่นเดียวกับ Jeronen และ Kaikkonen (2001) ที่อธิบายว่า ความสัมพันธ์ระหว่างวิถีชีวิตมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมเป็นพื้นฐานของการรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งต้องอาศัยความพร้อมของบุคคลที่มีความรู้ ความหวังและความรู้สึกรู้สีกว่าตนเองมีบทบาทในการเสริมสร้างอนาคตที่ดีกว่า ตั้งแต่ระดับท้องถิ่นไปสู่ระดับโลก

3. พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม

พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม คือ พฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งภายหลังการทดลอง นักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยร้อยละของพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ เนื่องจากนักเรียนเริ่มมีพัฒนาการพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่ชั้นการสอนอย่างเป็นทางการ (Formal Instruction) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นขั้นแรกของการทำงานสำรวจสิ่งแวดล้อมใน

ท้องถิ่น การทราบถึงปัญหาสิ่งแวดล้อม และหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาสิ่งแวดล้อมนั้น จากนั้นในชั้นการจัดกิจกรรมกลุ่ม (Group Activity) นักเรียนได้ทำการนำความรู้ที่เป็นวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมมาออกแบบการแก้ปัญหาเบื้องต้น นักเรียนได้ทำการระดมความคิดเพื่อหาทางแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ได้สืบค้นข้อมูลมา และชั้นการอภิปรายในชั้นเรียน (Class Discussion) ซึ่งเป็นชั้นที่นักเรียนจะได้ทำการนำผลงานที่นักเรียนได้ออกแบบไว้ไปใช้แก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดในชุมชน ทำให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ และเกิดพฤติกรรมที่ดีด้านสิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับ Kollmuss (2002) ที่ได้อธิบายว่า ประสบการณ์ตรงในประเด็นสิ่งแวดล้อม ตลอดจนความสำเร็จในการพิทักษ์รักษาสิ่งแวดล้อมจะช่วยกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมที่พึงปรารถนา ซึ่งในกระบวนการสืบค้นข้อมูล แสดงความคิดเห็น และการอภิปรายนั้นครูจะให้คำแนะนำและชื่นชมให้กับนักเรียนที่เกิดพฤติกรรมดังกล่าว ซึ่งทำให้นักเรียนที่ปฏิบัติพฤติกรรมเหล่านั้นเกิดเจตคติที่ดีในด้านสิ่งแวดล้อม และสามารถนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมไปใช้ในการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมและเกิดพฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมได้ สอดคล้องกับ Fishbein (1980) พบว่า บุคคลจะปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของตนเองก็ต่อเมื่อมีคุณค่าในสายตาผู้อื่น นอกจากนี้ Athman และ Monroe (2004) ได้อธิบายว่า การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือแก้ไขปัญหามลพิษในท้องถิ่นนั้น ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้สึกร่วมกันกับท้องถิ่นและมีพฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและชุมชน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

ในการนำการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคม ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนควรพิจารณาเลือกเนื้อหาและประเด็นที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่มีความน่าสนใจ เกิดขึ้นจริงในชุมชน สังคม ประเทศหรือโลก ที่เป็นปัจจุบันและเป็นประเด็นที่ยังหาข้อสรุปไม่ได้ เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมเน้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นที่แตกต่างเพื่อนำไปสู่การใช้หลักคุณธรรม จริยธรรมเข้ามาเกี่ยวข้องในการหาทางออกที่ดีร่วมกันในประเด็นที่นำมาศึกษา

ผู้สอนควรฝึกทักษะที่จำเป็นให้กับนักเรียน เช่น การสืบค้นข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการจัดกระทำข้อมูล เพื่อช่วยให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลได้ตรงตามจุดประสงค์ที่วางไว้ และเพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถวางแผนการทำงาน แสดงความคิดเห็นและอภิปรายผลได้อย่างชัดเจนมากขึ้น

ผู้สอนควรวิเคราะห์และบูรณาการสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมตามตัวชี้วัดของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 เข้ากับประเด็นวิทยาศาสตร์และสังคม เพื่อใช้เป็นเนื้อหาของรูปแบบการเรียนการสอน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้พบว่า ระหว่างที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอน นักเรียนมีการให้เหตุผลในการสรุปบทเรียนมากขึ้นมีการยกตัวอย่างเปรียบเทียบ นอกเหนือจากบทเรียนที่มีลักษณะแปลกใหม่แตกต่างจากของเดิม แสดงให้เห็นว่าการให้เหตุผลและการคิดริเริ่มสร้างสรรค์น่าจะมีผลต่อการเรียนโดยใช้แนวเทียบของผู้เรียน

ควรนำการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมไปใช้เชื่อมโยงกับเนื้อหาในบทเรียนอื่นด้วย เช่น ในเนื้อหาวิชาเคมี อาจจะใช้ในการวิเคราะห์สารเคมีที่ทำให้เกิดมลพิษทางดิน เป็นต้น เพราะเป็นแนวคิดที่สามารถใช้ได้กับเรื่องที่มีหลักศีลธรรมมาเกี่ยวข้อง ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่ชัดเจนมากขึ้นได้

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กมลรัตน์ นิมพาลี. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดอย่างมีวิจารณญาณการรู้วิทยาศาสตร์และเหตุผลเชิงจริยธรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์กับสังคมและการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์สกรณการเกษตรแห่งประเทศไทย.
- คณะกรรมการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดขอนแก่น. (2557). *ฐานข้อมูลด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม*.
http://khonkaen.mnre.go.th/ewt_news.php?nid=157
- คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2558). *ทิศทางของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12*. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ประสาท เนืองเฉลิม. (2551). การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด Socio-scientific. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, กรกฎาคม-กันยายน, 99-105.
- พินิจ ขำวงษ์. (2551). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์(สอนวิทยาศาสตร์อย่างไรให้สอดคล้องกับบริบทชุมชนเมือง)*, 93-102.
- พิรุณ ศิริศักดิ์. (2554). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมตามแนวคิดการศึกษาอิงสถานที่และเพื่อส่งเสริมสัมพัทธ์ด้านสถานที่และการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น*. (Ph.D), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *การจัดการการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*.
- อลิศรา ชูชาติ และคณะ. (2547). *รายงานการศึกษายทเรียนจากกิจกรรมสิ่งแวดล้อมศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ*. ม.ป.ท.

ภาษาอังกฤษ

- Abrahamse, W., Steg, L., Vlek, C., & Routhengatter, T. (2007). The effect of tailored information, goal setting and tailored feedback on household energy use, energy-related behaviors, and behavioral antecedents. *Environment Psychol*, 27, 265-276.
- American Institutes of research. (2005). Effect of outdoor Education Programs for Children in California.
- Athman, E. J., & Monroe, M. (2004). The effect of environmental-based education on students' critical thinking skills and disposition toward critical thinking. *Environmental Education Research*, 10(4), 507-522.
- Bonnes, M., et al. (2007). Inhabitant versus express' assesment of environmental quality for urban sustainability *journal of social issues*, 63(1), 59-78.
- Chu, H. E., et al. (2007). Korean year 3 children's environmental literacy : A prerequisite for a Korean environmental education curriculum. *International journal of science education*, 29(7), 731-746.
- Dinsinger, J. F., & Monroe, M. (1994). Difining Environmental Education : EE Toolbox Workshop Resource Manual. *National corsortium for Environmental Education and Taining*.
- Dinsinger, J. F., & Roth, C.E. (1992). Environmental Literacy *Columbus, Ohio, ERIC Clearinghouse for Science Mathermatic and Environmental Education, ED 351201*.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. . (2000). Establishing argumentation in classrooms. *Science Education*. 84, 287-312.
- Dunlop, R., & Liere, K. . (1978). The Environmental Paradigm. *journal of Environmental Education*, 9.
- Fensham, P. J. (2002). Time to Change Drivers for Scientific Literacy. *Canadian Journal of Science, Mathematics, and Technology Education*, 2(1), 9-24.

- Fishbein. (1980). Ajzen and Fishbein's Theory of Reasoned Action. *Information Seeking Behavior and Technology Adoption: Theories and Trends*.
- Hazen, M. A., & Higby, M. A. . (2005). Teaching an issues-based interdisciplinary course: diversity in management and marketing. *Journal of Management Education*, 29(3), 403-426.
- Herrington, J., & Oliver, R. . (2002). Authentic activities and online learning. *Higher Education Research and Development Society of Australasia*.
- Hines, Hungerford, & Tomera. (1986). Twenty years after Hines, Hungerford, and Tomera: A new meta-analysis of psycho-social determinants of pro-environmental behavior. 14-25.
- Hodson, D. (2003). Socio-scientific Issues in the Classroom: Teaching, Learning and Research.
- Jarman, R., & McClune, B. (2007). Developing scientific literacy: Using news media in the classroom. *Maidenhead: Open University Press*.
- Jenkins. (1990). Scientific literacy and school science education. *School Science Review*, 71(256), 43-51.
- Jeronen, E., & Kaikkonen, M. (2001). The aims content and evaluation in EE. *International Journal of Environmental & Science Education*, 3, 22-44.
- Kollmuss, A. (2002). Mind the Gap: why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior. *Environmental Education Research*, 8(3), 1.
- Kolsto, et al. (2006). Science students' critical examination of scientific information related to socio-scientific issues. *Science Education*, 90(4), 632-655.
- Kolsto, S. D. (2001). Scientific literacy for citizenship: tools for dealing with controversial socio-scientific issues. *Science Education*, 85(3), 291-310.
- Kolsto, S. D., et al. (2006). Science students critical examination of scientific information related to socio scientific issue. *Science Education*, 90(4), 632-655.
- Kortland, J. (2001). A problem posing approach to teaching decision making about the waste issue. *Utrecht: Cda Press*.
- La Trobe, H. L., & Acott, T. G. (2000). A modified NEP/DSP environmental attitudes scale. *The Journal of Environmental Education*, 32(1), 12-20.

- Learning for a Sustainable Future. (1993). Developing a Cooperative Framework for Sustainable Development Education.
- Lewis, L. (2003). Environmental Modeling and Issue-Based Teaching in Science Education.
 [Online], Available: <http://www.actionbioscience.org/education/lewis.html>.
- Lewis, L. (2006). Discussion of socio-scientific issues: the role of science knowledge. *International journal of science education*, 28(11), 1267-1287.
- Maclean, R., & Watanabe, R. (2004). Education in the Asia-pacific region: issues, concerns and prospect.
- McGuire, W. J. (1960). Direct and indirect persuasive effects of dissonance-producing messages. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 60(3), 354.
- Murphy, T. P., & Olsen, A.M. (2008). The third Minnesota report card on environmental literacy : A survey of adult environmental knowledge, attitudes and behaviour. *Polution control agency*.
- Ontario Learning for Sustainability Partnership. (1996). Learning for Sustainability : Essential outcomes and classroom learning strategies.
- Ostrom, E. (2002). Common Pool Resources and Institutions: Toward a Revised Theory. *Chapter 24 in Handbook of Agricultural Economics Edited by B. Gardner and G. Rausser Elsevier Science B.V.*
- Pe'er, S., Goldman, D., & Yavetz, B. (2007). Environmental literacy in teacher training: attitudes, knowledge, and environmental behavior of beginning students. *The Journal of Environmental Education*, 39(1), 45-59.
- Presley. (2013). A Framework for Socio-scientific Issues Based Education. *Science Educator*. 22(1), 26.
- Ratcliffe, M. (1997). Pupil decision-making about socio-scientific issues within the science curriculum. *International journal of science education*, 19, 167-182.
- Ratcliffe, M., & Grace, M. (2003). Science Education for Citizenship. *Teaching Socio-Scientific Issues*.
- Rider, T. R. (2005). Education, environmental attitudes and the design professions: a masters thesis Doctoral disser.

- Rokeach, M. (1979). Some unresolved issues in theories of beliefs, attitudes, and values. In Nebraska symposium on motivation. *University of Nebraska Press*.
- Roth, & Charles E. (1992). Environmental literacy: Its roots, evolution, and directions in the 1990s. 38-41.
- Rubba, P., & Anderson, H. (1978). Development of an instrument to assess secondary students' understanding of the nature of scientific knowledge. *Science Education*. 62, 4(449-458).
- Sadler, & Zeidler. (2005). Patterns of Informal Reasoning in the Context of Socio-Scientific Decision Making. *Journal of Research Science Teaching*, 42, 112-138.
- Sadler, T. D. (2002). Socioscientific issue research and its relevance for science education. (Online). www.eric.ed.gov.
- Sadler, T. D. (2004). *Journal of Research in Science Teaching*. (41), 513-536.
- Sadler, T. D. (2009). Situated Learning in Science Education: Socio-Scientific issues as Contexts for Practice. *Studies in Science Education*, 45(1), 1-42.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. (2004). Negotiating gene therapy controversies. *The American Biology Teacher*, 66(6), 428-433.
- Sadler, & Zeidler. (2003). Teaching bad science: Highlighting the past to understand the Present. *The Science Teacher*, 70(9), 36-40.
- Sjoberg, S. (2005). How do learners in different cultures relate to science and technology. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 6(2), 1-17.
- Stern. (1992). American Psychologist. *International journal of science education*, 25(6).
- Tal, K. (2006). Teaching socioscientific issues: Classroom culture and students' performances. *Cultural Studies of Science Education*, 1(4), 615-644.
- UNESCO. (1975). The Belgrade Charter. *global framework for environmental education, Belgrade, Yugoslavia*.
- UNESCO. (1977). Intergovernmental Conference on Environmental Education. *Tibilisi (USSR)*.
- UNESCO. (2009). *policy Guidelines on Inclusion in Education*. 7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, France: United Nations Educational.

- Winter, D. D., & Cava, M.M. (2006). The psycho-ecology of armed conflict. *Journal of social issues*, 62, 19-40.
- World Commission on Environment. (1987). El desarrollo sostenible, una guía sobre nuestro futuro común: El informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Peterson.
- Zeidler, et al. (2005). Beyond STS : A research-based framework for Socio-Scientific issues education. *Science Education*, 89, 357-377.
- Zeidler, D., & Nichols, B. (2009). Socioscientific Issues : Theory and Practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58.
- Zeidler, D. L., & Keefer, M. (2003). The role of moral reasoning and the status of Socioscientific issues in science education. *Netherlands: Kluwer Academic Publishers*.
- Zeidler & Sadler. (2011). Global sustainability and public understanding of science: The role of socioscientific issues in the international community. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 12(1).



ภาคผนวก ก
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจเครื่องมือ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

รองศาสตราจารย์เพชรวิทย์ ยินดีสุข	ข้าราชการบำนาญ สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาจารย์วิภา เกียรติธนะบำรุง	ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม
อาจารย์ ดร.พิรุณ ศิริศักดิ์	ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนราชินีบน

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแบบวัดการรู้สึ้งแวดล้อม

รองศาสตราจารย์เพชรวิทย์ ยินดีสุข	ข้าราชการบำนาญ สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาจารย์วิภา เกียรติธนะบำรุง	ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม
อาจารย์ ดร.พิรุณ ศิริศักดิ์	ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนราชินีบน

ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้
ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคม

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิชา วิทยาศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เวลา 300 นาที

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว. 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

ตัวชี้วัด

ว 2.1 ม. 3/1 สสำรวจระบบนิเวศต่างๆในท้องถิ่นและอธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ

ว 2.2 ม. 3/1 วิเคราะห์ปัญหาสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นและเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา

ว 2.2 ม. 3/3 อภิปรายการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน

ว 2.2 ม. 3/5 อภิปรายปัญหาสิ่งแวดล้อมและเสนอแนวทางการแก้ปัญหา

ว 2.2 ม. 3/6 อภิปรายและมีส่วนร่วมในการดูแล อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. ว 8.1 ม.1-3/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรสำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้
2. ว 8.1 ม.1-3/2 สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลายวิธี
3. ว 8.1 ม.1-3/3 เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม
4. ว 8.1 ม.1-3/4 รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ
5. ว 8.1 ม.1-3/5 วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐานและความผิดปกติของข้อมูลจากการตรวจสอบ
6. ว 8.1 ม.1-3/6 สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ
7. ว 8.1 ม.1-3/7 สร้างคำถามที่นำไปสู่การตรวจสอบในเรื่องที่เกี่ยวข้องและนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ
8. ว 8.1 ม.1-3/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจตรวจสอบค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่างๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม
9. ว 8.1 ม.1-3/9 จัดแสดงผลงานเขียนรายงานและ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

จุดประสงค์การเรียนรู้ตัวชี้วัด

เมื่อจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนสามารถ

1. อธิบายประเภทของระบบนิเวศป่าแต่ละชนิดได้
2. ระบุทรัพยากรธรรมชาติในป่าท้องถิ่นของชุมชนนักเรียนได้
3. อธิบายสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศทั้งในป่าท้องถิ่นและป่าสงวนได้
4. วิเคราะห์สาเหตุในการพัฒนาพื้นที่ป่าในท้องถิ่นที่ไม่ประสบผลสำเร็จได้
5. เสนอแนวทางในการพัฒนาพื้นที่ป่าในท้องถิ่นได้
5. สร้างผลงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพื้นที่ป่าในท้องถิ่นได้

สาระการเรียนรู้

ประเภทของระบบนิเวศป่าและทรัพยากรธรรมชาติภายในป่า

ป่าไม้ในประเทศไทย แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. ป่าดงดิบหรือป่าไม่ผลัดใบ (Evergreen forest)

เป็นระบบนิเวศของป่าไม้ชนิดที่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้ชนิดไม่ผลัดใบคือมีใบเขียวตลอดเวลา แบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ

1). ป่าดิบเมืองร้อน (Tropical evergreen forest) เป็นป่าที่อยู่ในเขตลมมรสุมพัดผ่านเกือบตลอดปี มีปริมาณน้ำฝนมาก แบ่งออกเป็น

1.1) ป่าดงดิบชื้น (Tropical rain forest) ไม้สำคัญที่พบ เช่น ไม้ยาง ไม้ตะเคียน ไม้กระบาก เป็นต้น

1.2) ป่าดงดิบแล้ง (Dry evergreen forest) เป็นป่าที่แปรสภาพมาจากป่าดงดิบชื้น ไม้สำคัญที่พบ คือ ไม้พุ่ม ไม้ล้มลุก เถาวัลย์ หวาย กัลยป่า ไม้ชนิดต่างๆ และมีเฟิร์น กัลยไม้ เกาะอยู่ทั่วไป

1.3) ป่าดงดิบเขา (Hill evergreen forest) ไม้สำคัญเช่น ไม้ก่อ ไม้กำยาน ไม้ อบเชย ไทรป่า เป็นต้น

2). ป่าสน (Coniferous forest) ป่าชนิดนี้ถือเอาลักษณะโครงสร้างของสังคมเป็นหลักในการจำแนกโดยเฉพาะองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ไม้ในสังคมและไม้เด่นนำ อาจเป็นสนสองใบหรือสนสามใบ มีพันธุ์ไม้ชนิดต่าง เช่น สนสองใบ สนสามใบ ขึ้นในพื้นที่สูงตั้งแต่ 700 เมตรขึ้นไป

3). ป่าพรุหรือป่าบึง (Swamp forest) พบตามที่ราบลุ่มมีน้ำขังอยู่เสมอ และตามริมฝั่งทะเลที่มีโคลนเลนต่างๆไป แบ่งออกเป็น

3.1) ป่าพรุ (Peat Swamp) ประกอบด้วยไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม ไม้เลื้อย และพืชล้มลุก พบในภาคใต้มาก

3.2) ป่าชายเลน (Mangrove swamp forest) ส่วนใหญ่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้สกุล โกงกาง

4). ป่าชายหาด (Beach forest) แพร่กระจายอยู่ตามชายฝั่งทะเลที่เป็นดินกรวด ทราย และ โขดหิน ดินมีฤทธิ์เป็นด่าง

2. ป่าผลัดใบ (Deciduous Forest)

เป็นระบบนิเวศน์ป่าชนิดที่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้ชนิดผลัดใบหรือทิ้งใบเก่าในฤดูแล้ง เพื่อจะแตกใบใหม่เมื่อเข้าสู่ฤดูฝน ยกเว้นพืชชั้นล่างจะไม่ผลัดใบจะพบป่าชนิดนี้ตั้งแต่ระดับความสูง 50-800 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

- 1). ป่าเบญจพรรณ เป็นป่าที่มีพรรณไม้เด่น 5 ชนิด ได้แก่ ไม้สัก มะค่า แดง ประดู่ และชิงชัน
- 2). ป่าแดง ป่าแพะ หรือป่าเต็งรัง ไม้สำคัญได้แก่ เต็ง รัง เหียง พลวง และยางกราด
- 3). ป่าหญ้า อยู่ทุกภาคบริเวณป่าที่ถูกแผ้วถางทำลายบริเวณพื้นที่ขาดความสมบูรณ์และถูกทอดทิ้ง หญ้าชนิดต่างๆจึงเกิดขึ้นทดแทนและพอลงหน้าแล้งก็เกิดไฟไหม้ทำให้ต้นไม้บริเวณข้างเคียงล้มตาย พื้นที่ป่าหญ้าจึงขยายมากขึ้นทุกปี พืชที่พบมากที่สุดในพื้นที่ป่าหญ้านี้คือ หญ้าคา หญ้าขนตาช้าง หญ้าไข่มอง หญ้าเพ็กและปุมแป้ง

ลักษณะภูมิอากาศและภูมิประเทศของป่าแต่ละชนิด

ป่าดงดิบ อยู่บริเวณเขตร้อนมีฝนตกชุกตลอดปี ไม่มีเดือนที่แห้งแล้ง ถ้าคิดปริมาณน้ำฝนที่ตกมีมากกว่า 1,500 มิลลิเมตรต่อปี ป่าที่เกิดขึ้นในพื้นที่แบบนี้มักมี สภาพป่ารกทึบ เป็นป่าที่มีพืชและสัตว์นานาชนิด มีความสลับซับซ้อนมากที่สุดในโลก

ป่าผลัดใบ อยู่บริเวณที่มีลักษณะภูมิอากาศแบบมรสุม มีฤดูกาลที่ชัดเจน ฤดูแล้งมีเวลายาวนาน ปริมาณน้ำฝนที่ตกประมาณ 1,500 มิลลิเมตรต่อปี แต่การกระจายของฝนในรอบปีไม่เหมือนกัน ทำให้มีช่วงฤดูแล้งที่ชัดเจนกว่า มีลักษณะสำคัญคือต้นไม้ในป่าจะทิ้งใบหมดในหน้าแล้ง

ป่าทุ่งหญ้า อยู่บริเวณพื้นที่มีภูมิอากาศแห้งแล้งมากขึ้น มีปริมาณน้ำฝนน้อยกว่า ฤดูแล้งยาวนานขึ้น บางเดือนก็ไม่มีฝนตกเลย มีทุ่งหญ้าที่มีต้นไม้ขึ้นอยู่ห่างๆ ในที่บางแห่งก็มีอุณหภูมิต่ำ มีปริมาณน้ำฝนน้อยมากจนพืชไม่สามารถขึ้นได้หนาแน่น

แนวทางในการพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย

การคืนสภาพป่าที่ถูกทำลายไป ให้กลับมาเป็นสภาพดั้งเดิมตามธรรมชาติให้มากที่สุดโดยกำหนดขั้นตอนในการดำเนินงาน ดังนี้

1. การสำรวจพื้นที่และจัดทำข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่ ชื่อป่า ขอบเขตและเนื้อที่ ลักษณะภูมิประเทศ ชนิดดินและหิน ข้อมูลเศรษฐกิจสังคม จำนวนประชากร ภูมิอากาศ ชนิดป่า การคมนาคม และสภาพการใช้ประโยชน์จากที่ดิน เป็นต้น

2. การทำแนวกันไฟและทางตรวจการณ์การป้องกันไฟ เพื่อกำหนดแนวเขตและควบคุมป้องกันไฟป่าไม่ให้ลุกลามเข้ามาในพื้นที่เตรียมการปลูกป่าเพราะจะทำความเสียหายให้แก่ต้นไม้
3. การคัดเลือกชนิดพรรณไม้ปลูก ควรเป็นพรรณไม้ท้องถิ่นที่สามารถสืบพันธุ์ตามธรรมชาติ (natural regeneration) ได้ดี ถ้าหากเมล็ดเป็นฝัก หรือผลสัตว์กินได้แล้วยิ่งเป็นการดี เพราะเมื่อไม้ที่ปลูกโตเต็มวัย จะสามารถแพร่กระจายเมล็ดได้เอง ทำให้พื้นที่ป่ากลับฟื้นคืนเองตามธรรมชาติ ใกล้เคียงสภาพดั้งเดิมได้ ให้กำหนดชนิดพรรณไม้ปลูกตั้งแต่ 5 ชนิดขึ้นไป
4. การกำหนดระยะปลูก กำหนดให้ปลูกต้นไม้แบบคละกัน ลักษณะไม่เป็นแถวเป็นแนว
5. การผลิตกล้าไม้ กล้าไม้ที่จะปลูกต้องเป็นกล้าไม้ที่เพาะเมล็ดจากแม่ไม้ที่มีลักษณะดีและอยู่ในวัยที่สมบูรณ์เต็มที่ มีจำนวนเพียงพอ ตามที่กำหนดจำนวนต้นต่อไร่
6. การเตรียมพื้นที่ ถางวัชพืชในพื้นที่ให้เสร็จสิ้นก่อนปลูก เก็บสุมวัชพืชให้ห่างจากตำแหน่งปลูกและห้ามเผาเพราะอาจทำความเสียหายแก่กล้าไม้หรือต้นไม้ที่ขึ้นอยู่เดิมตามธรรมชาติ
7. การปลูก ให้ปลูกพรรณไม้ตั้งแต่ 5 ชนิดขึ้นไป จำนวนไม่น้อยกว่า 100 ต้นต่อไร่ หรือ ตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้ ในพื้นที่ที่ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ให้ใส่ปุ๋ยอินทรีย์หรืออาจใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15 : 15 : 15 อัตราหุลมละ 15-15 กรัม ผสมดินรองกันหลุม
8. การบำรุงรักษา หลังจากการปลูกแล้วประมาณ 1-2 เดือน เพื่อที่จะให้กล้าไม้ที่ปลูกมีการรอดตายและเจริญเติบโตได้ดี พ้นจากการแก่งแย่งของวัชพืช ให้ทำการถางวัชพืชโดยเลือกใช้วิธีการถางเจาะร่องตามแนวระดับ หรือถากวงกลมรอบต้น หรือถางทั้งพื้นที่ ทั้งนี้แล้วแต่ความหนาแน่นของวัชพืชและ สภาพพื้นที่ จากนั้นให้ทำการนับอัตราการรอดตายและปลูกซ่อมกล้าไม้ที่ตายทันที
9. การรังวัดและหมายแนวเขต พื้นที่ป่าที่ดำเนินการปลูกแล้วให้ทำการรังวัดโดยบันทึกลงในสมุดรังวัดพร้อมจัดทำป้ายแสดงแปลงปลูกป่า และให้หมายแนวเขตพื้นที่ปลูกป่าด้วยใช้หลักซีเมนต์ หรือเสาไม้เนื้อแข็ง การปักหลักเขตให้ปักตามมุมตรงวัดรอบพื้นที่ปลูกป่าเพื่อแสดงแนวเขตและเป็นหลักฐานในการตรวจสอบพื้นที่
10. การประชาสัมพันธ์และลาดตระเวนป้องกันพื้นที่ การดำเนินงานจะประสบผลสำเร็จได้ ต้องอาศัยความร่วมมือของชุมชนในท้องถิ่นในการเฝ้าระมัดระวัง ดูแลรักษาต้นไม้ที่ปลูกให้รอดตายและเจริญเติบโตได้ดี ควรมีการประชุมชี้แจง ทำความเข้าใจร่วมกันระหว่างหน่วยงานและชุมชนในท้องถิ่น เพื่อให้ความรู้และแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็น แก้ไขปัญหาข้อขัดแย้ง และปลูกจิตสำนึกใน

การอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่ต้นน้ำ จัดชุดลาดตระเวนตรวจตราป้องกันพื้นที่ปลูกป่า เพื่อให้รอดพ้นอันตรายจากคน สัตว์เลี้ยงและไฟป่า

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเสนอหัวข้อ (Topic Introduction) 10 นาที

ครูนำเสนอสถานการณ์สิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในสังคมปัจจุบันที่ผู้คนกำลังให้ความสนใจ ซึ่งเป็นประเด็นที่ทำให้เกิดความคิดเห็นที่แตกต่างและยังหาข้อสรุปไม่ได้ โดยประเด็นที่นำมาให้นักเรียนศึกษาในครั้งนี้ คือเรื่อง “ปลูกเลย vs อย่าปลูกเลย” ทักษะของเหล่าคนดังถกเถียงกันเรื่อง “ปลูกป่าอย่างยั่งยืน” สรุปแล้วเราควรปลูกป่าอย่างไร ทุกวันนี้เรากำลังแก้ปัญหา “ภูเขาหัวโล้น” ถูกทางแล้วหรือไม่

ครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ดังนี้

- 1) นักเรียนคิดว่าการปลูกป่านั้นมีความสำคัญหรือไม่
(นักเรียนส่วนใหญ่จะตอบว่าสำคัญ)
- 2) แล้วเพราะเหตุใด ถึงมีการแสดงทัศนคติว่า “ปลูกเลยและอย่าปลูกเลย” เกิดขึ้น
(นักเรียนส่วนใหญ่ตอบตามความคิดเห็นของตนเอง)
ดังนั้นวันนี้เราจะมาศึกษาเกี่ยวกับเรื่อง “การพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกตัดนั้นเป็นอย่างไร”

ขั้นที่ 2 ทำทลายความเชื่อหลัก (Challenging Core Beliefs) 20 นาที

ครูถามคำถามที่ทำให้เกิดการท้าทายความเชื่อหลัก ดังนี้

- 1) นักเรียนคิดว่าพื้นที่ป่าไม้ในแต่ละส่วนของประเทศไทยนั้น มีลักษณะเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร
(นักเรียนตอบตามความคิดเห็นส่วนตัว)
- 2) ถ้าให้นักเรียนเลือกระหว่างการ “ปลูกเลย” กับ “อย่าปลูกเลย” นักเรียนจะเลือกแบบไหน เพราะเหตุใด
(นักเรียนตอบตามความคิดเห็นส่วนตัว)

ครูทำการตรวจสอบความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน

ขั้นที่ 3 การสอนอย่างเป็นทางการ (Formal Instruction) 90 นาที

ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ทำการสืบค้นข้อมูลในประเด็นดังต่อไปนี้

- 1) ประเภทของระบบนิเวศป่าในเมืองไทย
- 2) ทฤษฎาการธรรมชาติที่พบในระบบนิเวศป่าแต่ละชนิด
- 3) สภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศของระบบนิเวศป่าแต่ละชนิด

เมื่อนักเรียนสืบค้นข้อมูลเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ครูให้นักเรียนทำการสรุปข้อมูลที่ได้มาลงในกระดาษฟลิปชาร์ตที่ครูเตรียมไว้ให้ โดยทำเป็น Concept map ทั้ง 4 ประเด็นที่นักเรียนได้ไปสืบค้นมา ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอข้อมูลที่นักเรียนได้ทำการสรุปเป็น Concept map หน้าชั้นเรียน แล้วอภิปรายร่วมกันในประเด็นที่ได้สืบค้นมา

ขั้นที่ 4 กิจกรรมกลุ่ม (Group Activity) 40 นาที

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลจากการสรุปเป็น Concept map มาทำการออกแบบพื้นที่ป่าที่นักเรียนต้องการให้เกิดขึ้น ในสภาพแวดล้อมของชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่ โดยให้นักเรียนแต่ละคนออกแบบพื้นที่ป่าของตนเองด้วยการวาดภาพและเขียนรายละเอียดทฤษฎาการธรรมชาติที่อยู่ในป่า และระบุประเภทของระบบนิเวศป่า ลงในใบงานที่ 1 เรื่อง พื้นที่ป่าของฉัน โดยใช้เวลาในการออกแบบพื้นที่ป่า ในเวลา 30 นาที

หลังจากนั้น ครูให้นักเรียนนำเสนอผลงานการออกแบบพื้นที่ป่าภายในกลุ่มของตนเอง แล้วให้ลงคะแนนเลือกพื้นที่ป่าของสมาชิกในกลุ่มที่น่าสนใจมากที่สุด พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบ โดยเป็นเหตุผลที่มีการใช้ข้อมูลความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมประกอบอยู่ด้วย

ขั้นที่ 5 การพัฒนาคำถามที่อยู่ในบริบท (Develop Contextual Questions) 60 นาที

ครูตั้งคำถามจากการออกแบบพื้นที่ป่าของนักเรียน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน และให้นักเรียนเข้าใจในความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมได้อย่างครบถ้วน ดังนี้

- 1) นักเรียนคิดว่าเราสามารถนำพันธุ์ไม้ที่เจริญเติบโตได้ดีในป่าดิบชื้น มาปลูกในบริเวณพื้นที่ป่าชุมชนของเรา จะสามารถปลูกให้เจริญเติบโตได้หรือไม่ เพราะเหตุใด
- 2) นักเรียนคิดว่าพื้นที่ป่าที่นักเรียนออกแบบนั้น สามารถสร้างขึ้นจริงได้ในสภาพแวดล้อมของชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

- 3) นักเรียนคิดว่าเพราะสาเหตุใดที่ทำให้การปลูกป่าที่เคยทำกันมานั้นยังไม่ประสบผลสำเร็จซักที
- 4) เราจะมีวิธีการพัฒนาพื้นที่ป่าให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในชุมชนของเราอย่างไร ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดจากคำถามที่ครูถาม แล้วออกแบบพื้นที่ป่าร่วมกันภายในกลุ่ม ลงในกระดาษฟลิปชาร์ต

จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มทำการศึกษาค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนของวิธีการพัฒนาพื้นที่ป่าแล้วทำการสรุปเขียนเป็นขั้นตอนในการพัฒนาพื้นที่ป่าภายในชุมชน ทำเป็นรายงานเพื่อเตรียมนำเสนอหน้าชั้นเรียน

ขั้นที่ 6 . อภิปรายในชั้นเรียน (Class Discussion) 60 นาที

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลงานพื้นที่ป่าที่นักเรียนออกแบบและแนวทางในการพัฒนาพื้นที่ป่ามานำเสนอหน้าชั้นเรียน แล้วร่วมกันอภิปรายในความเป็นไปได้ของการนำไปพัฒนาเป็นพื้นที่ป่าจริง โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้แสดงความคิดเห็นของตนเอง ซึ่งความคิดเห็นที่นักเรียนแสดงออกนั้นส่วนหนึ่งจะต้องมาจากสิ่งที่นักเรียนสับสนและอีกส่วนหนึ่งเป็นด้านของหลักศีลธรรม

หลังจากนั้นครูให้นักเรียนทุกคนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาพื้นที่ป่าที่เหมาะสมกับชุมชนของเรา โดยครูแนะนำให้นักเรียนสามารถสรุปแนวทางการพัฒนาออกมาให้ได้ดังหัวข้อต่อไปนี้

1. การสำรวจพื้นที่และจัดทำข้อมูลเบื้องต้น
2. การทำแนวกันไฟและทางตรวจการณ์การป้องกันไฟ
3. การคัดเลือกชนิดพรรณไม้ปลูก
4. การกำหนดระยะปลูก
5. การผลิตกล้าไม้
6. การเตรียมพื้นที่
7. การปลูก
8. การบำรุงรักษา
9. การรังวัดและหมายแนวเขต
10. การประชาสัมพันธ์และลาดตระเวนป้องกันพื้นที่

ขั้นที่ 7 การสอนสุดท้ายและการทำให้แนวความคิดชัดเจน

(Final Instruction and Clarification of Concepts) 10 นาที

ครูให้นักเรียนทุกคนร่วมกันจัดทำผลงาน แผนการพัฒนาพื้นที่ป่าภายในชุมชน โดยก่อนการจัดทำผลงาน ครูให้นักเรียนทุกคนช่วยกันสรุปประเด็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่ได้เรียนมาตั้งแต่ต้น ว่ามีผลเกี่ยวเนื่องอย่างไรกับแนวทางในการพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย

ครูและนักเรียนทุกคนร่วมกันสรุปแนวทางในการพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย จากนั้นครูให้นักเรียนทุกคนช่วยกันจัดทำชิ้นงานที่เกี่ยวข้องการพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย ให้ออกมาในรูปแบบผลงานของห้องเรียน

ขั้นที่ 8 การประเมินความรู้และการให้เหตุผล (Knowledge and Reasoning

Assessments) 10 นาที

ครูประเมินผลงานของนักเรียน เรื่องแนวทางในการพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย

ครูประเมินความรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนจากการนำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน ที่แสดงออกถึงความคิดเห็นที่มีหลักศีลธรรมและการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ข่าว เรื่อง “ปลูกเลย vs อย่าปลูกเลย” ทักษะของเหล่าคนดังตกเถียงกันเรื่อง “ปลูกป่าอย่างไรยั่งยืน” สรุปแล้วเราควรปลูกป่าอย่างไร ทุกวันนี้เรากำลังแก้ปัญหา “ภูเขาหัวโล้น” ถูกทางแล้วหรือไม่”
2. ใบกิจกรรมที่ 1 พื้นที่ป่าของฉัน
3. คอมพิวเตอร์ในการสืบค้นข้อมูล

การประเมินการเรียนรู้

ครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนี้

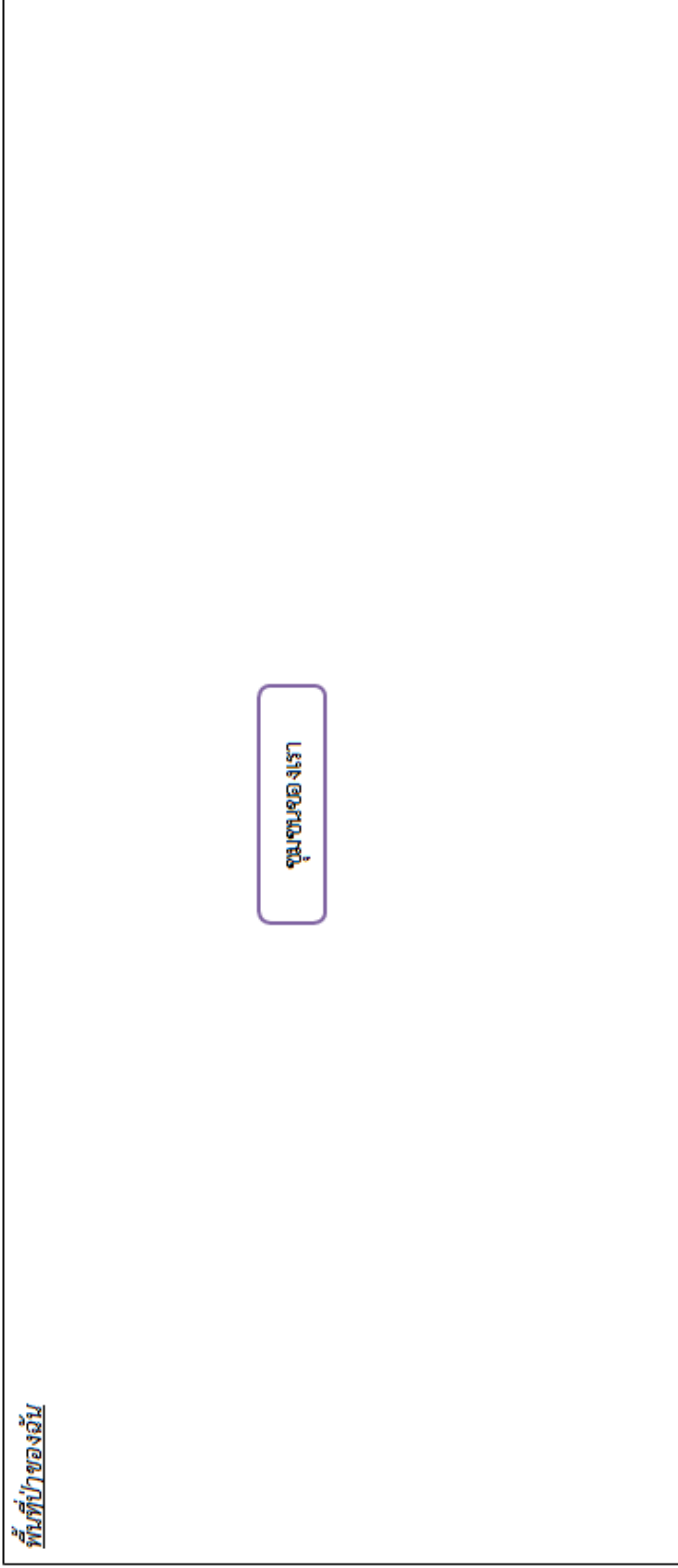
1. ประเมินการสรุปแนวทางในการพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย
2. ประเมินชิ้นงานการพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย
3. ประเมินความรู้ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เรื่องการพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย
4. ประเมินเจตคติด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เรื่องการพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย
5. ประเมินพฤติกรรมด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เรื่องพฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและ
การดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม



ใบกิจกรรมที่ 1 พื้นที่ป่าของฉัน

คำสั่ง ให้นักเรียนออกแบบพื้นที่ป่าที่นักเรียนต้องการให้เกิดขึ้นในชุมชน โดยวาดภาพและเขียนรายละเอียดประกอบ

พื้นที่ป่าของฉัน



ชุมชนของเรา

ทรัพยากรธรรมชาติของพื้นที่ป่าฉัน ได้แก่ _____
พื้นที่ป่าของฉัน เป็นระบบนิเวศป่าแบบ _____

หัวข้อข่าวเรื่อง “ปลูกเลย vs อย่าปลูกเลย” ทศนะของเหล่าคนดังถกเถียงกันเรื่อง “ปลูกป่าอย่างไรยั่งยืน” สรุปแล้วเราควรปลูกป่าอย่างไร ทุกวันนี้เรากำลังแก้ปัญหา “ภูเขาหัวโล้น” ถูกทางแล้วหรือไม่?



“ภัยแล้ง” และ “ไฟป่า” ดูจะเป็นภัยธรรมชาติแก่คู่ในฤดูร้อนของทุกปี แต่หลายปีมาแล้วที่สังเกตเห็นว่า ไม่ว่าจะดูไหนอากาศก็ทวีความร้อนแรงขึ้นเรื่อย ๆ พร้อมกับที่ชาวไฟป่าก็มีให้เห็นอยู่ประจำ ภาพป่าสีเขียวขจีที่เคยเห็น ถ้าถูกทำลายจากไฟป่าตามธรรมชาติคงไม่น่าเป็นห่วงเท่ากับการเผาป่าจากฝีมือมนุษย์ ที่เผาถางป่าเพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจ จนกลายเป็น “ภูเขาหัวโล้น” อย่างที่เราเห็น

ภาพดังกล่าวสะท้อนใจหัวใจสีเขียวของหลายคน อย่างกรณีศิลปินชื่อดังอย่าง “โจอี้บอย” หรือ “อภิสิทธิ์ โอภาสเอี่ยมลิขิต” โพสต์บริจาคเงินจำนวนครึ่งล้าน ทวงคืนพื้นที่ป่าเมืองน่าน ตามมาด้วยเสียงสนับสนุนของคนที่มีเป้าหมายเดียวกัน

จนเป็นที่มาของเพจ “ปลูกเลย” กองทุนบริจาคสมทบทุนในการดำเนินการปลูกวิญญานให้กับต้นไม้ บนพื้นที่ 400-500 ไร่ ที่ อ.สันติสุข จ.น่าน



ตัวอย่าง
แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบทั่วไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบทั่วไป
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย 1

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิชา วิทยาศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เวลา 180 นาที

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว. 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

ตัวชี้วัด

ว.2.2 ม. 3/1 สำรวจระบบนิเวศต่างๆในท้องถิ่น และอธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1.ว 8.1 ม.1-3/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรสำคัญในการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

2. ว 8.1 ม.1-3/2 สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลายๆวิธี

3.ว 8.1 ม.1-3/3 เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัยโดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม

4.ว 8.1 ม.1-3/4 รวบรวมข้อมูลจัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ

5. ว 8.1 ม.1-3/5 วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมุติฐานและความผิดปกติของข้อมูลจากการตรวจสอบ

6. ว 8.1 ม.1-3/6 สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ

7. ว 8.1 ม.1-3/7 สร้างคำถามที่นำไปสู่การตรวจสอบในเรื่องที่เกี่ยวข้องและนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

8. ว 8.1 ม.1-3/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจตรวจสอบค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่างๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

9. ว 8.1 ม.1-3/9 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงานและ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

จุดประสงค์การเรียนรู้สู่ตัวชี้วัด

1. อธิบายประเภทของระบบนิเวศป่าแต่ละชนิดได้
2. ระบุทรัพยากรธรรมชาติในป่าท้องถิ่นของชุมชนนักเรียนได้
3. อธิบายสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศของป่าแต่ละชนิดได้
4. สร้างผลงานที่เกี่ยวกับการเปรียบเทียบป่าแต่ละชนิดได้

สาระการเรียนรู้

ประเภทของระบบนิเวศป่าและทรัพยากรธรรมชาติภายในป่า

ป่าไม้ในประเทศไทย แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. ป่าดงดิบหรือป่าไม่ผลัดใบ (Evergreen forest)

เป็นระบบนิเวศของป่าไม้ชนิดที่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้ชนิดไม่ผลัดใบคือมีใบเขียวตลอดเวลา แบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ

- 1). ป่าดิบเมืองร้อน (Tropical evergreen forest) เป็นป่าที่อยู่ในเขตลมมรสุมพัดผ่านเกือบตลอดปี มีปริมาณน้ำฝนมาก แบ่งออกเป็น

1.1) ป่าดงดิบชื้น (Tropical rain forest) ไม้สำคัญที่พบ เช่น ไม้ยาง ไม้ตะเคียน ไม้กระบาก เป็นต้น

1.2) ป่าดงดิบแล้ง (Dry evergreen forest) เป็นป่าที่แปรสภาพมาจากป่าดงดิบชื้น ไม้สำคัญที่พบ คือ ไม้พุ่ม ไม้ล้มลุก เถาวัลย์ หวาย กัลยป่า ไผ่ชนิดต่างๆ และมีเฟิร์น กัลยไม้เกาะอยู่ทั่วไป

1.3) ป่าดงดิบเขา (Hill evergreen forest) ไม้สำคัญเช่น ไม้ก่อ ไม้กายน ไม้อบเชย ไทรป่า เป็นต้น

2). ป่าสน (Coniferous forest) ป่าชนิดนี้ถือเอาลักษณะโครงสร้างของสังคมเป็นหลักในการจำแนกโดยเฉพาะองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ไม้ในสังคมและไม้เด่นนำ อาจเป็นสนสองใบหรือสนสามใบมีพันธุ์ไม้สนชนิดต่าง เช่น สนสองใบ สนสามใบ ขึ้นในพื้นที่สูงตั้งแต่ 700 เมตรขึ้นไป

3). ป่าพรุหรือป่าบึง (Swamp forest) พบตามที่ราบลุ่มมีน้ำขังอยู่เสมอ และตามริมฝั่งทะเลที่มีโคลนเลนทั่วไป แบ่งออกเป็น

3.1) ป่าพรุ (Peat Swamp) ประกอบด้วยไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม ไม้เลื้อย และพืชล้มลุก พบในภาคใต้มาก

3.2) ป่าชายเลน (Mangrove swamp forest) ส่วนใหญ่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้สกุลโกงกาง

4). ป่าชายหาด (Beach forest) แพร่กระจายอยู่ตามชายฝั่งทะเลที่เป็นดินกรวด ททราย และโขดหิน ดินมีฤทธิ์เป็นด่าง

2. ป่าผลัดใบ (Deciduous Forest)

เป็นระบบนิเวศน์ป่าชนิดที่ประกอบด้วยพันธุ์ไม้ชนิดผลัดใบหรือทิ้งใบเก่าในฤดูแล้ง เพื่อจะแตกใบใหม่เมื่อเข้าสู่ฤดูฝน ยกเว้นพืชชั้นล่างจะไม่ผลัดใบ จะพบป่าชนิดนี้ตั้งแต่ระดับความสูง 50-800 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1). ป่าเบญจพรรณ เป็นป่าที่มีพรรณไม้เด่น 5 ชนิด ได้แก่ ไม้สัก มะค่า แดง ประดู่ และชิงชัน

2). ป่าแดง ป่าแพะ หรือป่าเต็งรัง ไม้สำคัญได้แก่ เต็ง รัง เหียง พลวง และยางกราด

3). ป่าหญ้า อยู่ทุกภาคบริเวณป่าที่ถูกแผ้วถางทำลายบริเวณพื้นที่ขาดความสมบูรณ์และถูกทอดทิ้งหญ้าชนิดต่างๆจึงเกิดขึ้นทดแทนและพอถึงหน้าแล้งก็เกิดไฟไหม้ทำให้ต้นไม้อบริเวณข้างเคียง

ล้มตาย พื้นที่ป่าหญ้าจึงขยายมากขึ้นทุกปี พืชที่พบมากที่สุดในพื้นที่ป่าหญ้างูก็คือ หญ้าคา หญ้าขนตาช้าง หญ้าโขมง หญ้าเพ็กและปุ่มแป้ง

ลักษณะภูมิอากาศและภูมิประเทศของป่าแต่ละชนิด

ป่าดงดิบ อยู่บริเวณเขตร้อนมีฝนตกชุกตลอดปี ไม่มีเดือนที่แห้งแล้ง ถ้าคิดปริมาณน้ำฝนที่ตกมีมากกว่า 1,500 มิลลิเมตรต่อปี ป่าที่เกิดขึ้นในพื้นที่แบบนี้มักมี สภาพป่ารกทึบ เป็นป่าที่มีพืชและสัตว์นานาชนิด มีความสลับซับซ้อนมากที่สุดในโลก

ป่าผลัดใบ อยู่บริเวณที่มีลักษณะภูมิอากาศแบบมรสุม มีฤดูกาลที่ชัดเจน ฤดูแล้งมีเวลายาวนาน ปริมาณน้ำฝนที่ตกประมาณ 1,500 มิลลิเมตรต่อปี แต่การกระจายของฝนในรอบปีไม่เหมือนกัน ทำให้มีช่วงฤดูแล้งที่ชัดเจนกว่า มีลักษณะสำคัญคือต้นไม้ในป่าจะทิ้งใบหมดในหน้าแล้ง

ป่าทุ่งหญ้า อยู่บริเวณพื้นที่มีภูมิอากาศแห้งแล้งมากขึ้น มีปริมาณน้ำฝนน้อยกว่า ฤดูแล้งยาวนานขึ้น บางเดือนก็ไม่มีฝนตกเลย มีทุ่งหญ้าที่มีต้นไม้ขึ้นอยู่ห่างๆ ในที่บางแห่งก็มีอุณหภูมิต่ำ มีปริมาณน้ำฝนน้อยมากจนพืชไม่สามารถขึ้นได้หนาแน่น

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ (10 นาที)

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน
2. ครูนำภาพของระบบนิเวศป่ามาให้นักเรียนเปรียบเทียบ แล้วใช้คำถามดังต่อไปนี้
 - 1) นักเรียนคิดว่าภาพป่าทั้งสองภาพนี้แตกต่างกันหรือไม่อย่างไร
(นักเรียนตอบตามความคิดเห็นของตนเอง)
 - 2) นักเรียนทราบหรือไม่ว่า ป่าไม้ที่พบในประเทศไทยเรานั้นมีทั้งหมดกี่ชนิด
วันนี้เราจะมาศึกษาเกี่ยวกับระบบนิเวศป่าไม้ในประเทศไทย ครูนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นสอน (160 นาที)

1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการสืบค้นข้อมูลระบบนิเวศป่าไม้ในประเทศไทย ดังประเด็นต่อไปนี้
 - 1.1) ประเภทของระบบนิเวศป่าในเมืองไทย
 - 1.2) ทรัพยากรธรรมชาติที่พบในระบบนิเวศป่าแต่ละชนิด

1.3) สภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศของระบบนิเวศป่าแต่ละชนิด

จากนั้นให้แต่ละกลุ่มสรุปข้อมูลที่ได้เป็น Concept map โดยทำลงในกระดาษฟลิปชาร์ตที่ครูเตรียมไว้ให้ แล้วครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายในแต่ละประเด็น

2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกสำรวจสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตรอบๆ โรงเรียนแล้วบันทึกผลการสังเกตลงในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่องการสำรวจสภาพแวดล้อม และบันทึกรายละเอียด ในประเด็นต่อไปนี้

2.1) สิ่งไม่มีชีวิตในบริเวณโรงเรียน

2.2) สิ่งมีชีวิตในบริเวณโรงเรียน

3.ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้สำรวจมานำเสนอหน้าชั้นเรียน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายในประเด็นคำถามดังต่อไปนี้

3.1) จากการสำรวจนักเรียนคิดว่าสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

3.2) สิ่งมีชีวิตจำพวกพืชที่นักเรียนสำรวจพบ ได้แก่อะไรบ้าง

3.3) จากการสำรวจสภาพแวดล้อมรอบโรงเรียน นักเรียนคิดว่าเป็นระบบนิเวศป่าแบบใด

3.4) ภูมิประเทศและภูมิอากาศของระบบนิเวศป่าแต่ละชนิดนั้นมีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

4. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับลักษณะภูมิอากาศและภูมิประเทศของป่าแต่ละชนิด

ขั้นสรุป (10 นาที)

1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำแผนภาพเปรียบเทียบระบบนิเวศป่าแต่ละชนิด ออกมาเป็นชิ้นงาน โดยทำใส่กระดาษฟลิปชาร์ต เพื่อสรุปความรู้ที่ได้เรียนทั้งหมด

2. ครูประเมินความรู้จากการทำแผนภาพเปรียบเทียบของนักเรียน

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

4. ภาพป่าเบญจพรรณและป่าดิบชื้น

5. ใบงานที่ 1 การสำรวจสภาพแวดล้อม

การประเมินการเรียนรู้

ครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนี้

1. ประเมินผลงานการทำแผนภาพเปรียบเทียบระหว่างระบบนิเวศป่าชนิดต่างๆ
2. ประเมินความรู้ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เรื่องการพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย
3. ประเมินเจตคติด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เรื่องการพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย
4. ประเมินพฤติกรรมด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เรื่องพฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม





ใบกิจกรรมที่ 1 การสำรวจสภาพแวดล้อม

คำสั่ง ให้นักเรียนบันทึกสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของบริเวณรอบๆโรงเรียนของเรา

สมาชิกในกลุ่ม

1.
2.
3.
4.

<p>สิ่งมีชีวิตในบริเวณโรงเรียน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>สิ่งมีชีวิตในบริเวณโรงเรียน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>สิ่งมีชีวิตจำพวกพืชพบ ได้แก่</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบทั่วไป

หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง แนวทางในการพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย 2

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิชา วิทยาศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เวลา 120 นาที

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว. 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

ตัวชี้วัด

ว 2.2 ม. 3/5 อภิปรายปัญหาสิ่งแวดล้อมและเสนอแนวทางการแก้ปัญหา

ว 2.2 ม. 3/6 อภิปรายและมีส่วนร่วมในการดูแล อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1.ว 8.1 ม.1-3/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรสำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

2. ว 8.1 ม.1-3/2 สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลายๆวิธี

3. ว 8.1 ม.1-3/3 เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม

4. ว 8.1 ม.1-3/4 รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ
5. ว 8.1 ม.1-3/5 วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมุติฐานและความผิดพลาดของข้อมูลจากการตรวจสอบ
6. ว 8.1 ม.1-3/6 สร้างแบบจำลอง หรือรูปแบบที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ
7. ว 8.1 ม.1-3/7 สร้างคำถามที่นำไปสู่การตรวจสอบในเรื่องที่เกี่ยวข้องและนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ
8. ว 8.1 ม.1-3/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจตรวจสอบค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่างๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม
9. ว 8.1 ม.1-3/9 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงานและ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

จุดประสงค์การเรียนรู้ผู้ตัวชีวิต

1. วิเคราะห์สาเหตุในการพัฒนาพื้นที่ป่าในท้องถิ่นที่ไม่ประสบผลสำเร็จได้
2. เสนอแนวทางในการพัฒนาพื้นที่ป่าในท้องถิ่นได้
3. สร้างผลงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพื้นที่ป่าในท้องถิ่นได้

สาระการเรียนรู้

แนวทางในการพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย

การคืนสภาพป่าที่ถูกทำลายไป ให้กลับมามีสภาพดั้งเดิมตามธรรมชาติให้มากที่สุด โดยกำหนดขั้นตอนในการดำเนินงาน ดังนี้

1. การสำรวจพื้นที่และจัดทำข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่ ชื่อป่า ขอบเขตและเนื้อที่ ลักษณะภูมิประเทศ ชนิดดินและหิน ข้อมูลเศรษฐกิจสังคม จำนวนประชากร ภูมิอากาศ ชนิดป่า การคมนาคม และสภาพการใช้ประโยชน์จากที่ดิน เป็นต้น

2. การทำแนวกันไฟและทางตรวจการณ์การป้องกันไฟ เพื่อกำหนดแนวเขตและควบคุมป้องกันไฟป่าไม่ให้ลุกลามเข้ามาในพื้นที่เตรียมการปลูกป่าเพราะจะทำความเสียหายให้แก่ต้นไม้

3. *การคัดเลือกชนิดพรรณไม้ปลูก* ควรเป็นพรรณไม้ท้องถิ่นที่สามารถสืบพันธุ์ตามธรรมชาติ (natural regeneration) ได้ดี ถ้าหากเมล็ดเป็นฝัก หรือผลสัตว์กินได้แล้วยิ่งเป็นการดี เพราะเมื่อไม้ที่ปลูกโตเต็มวัย จะสามารถแพร่กระจายเมล็ดได้เอง ทำให้พื้นที่ป่ากลับฟื้นคืนเองตามธรรมชาติ ใกล้เคียงสภาพดั้งเดิมได้ ให้กำหนดชนิดพรรณไม้ปลูกตั้งแต่ 5 ชนิดขึ้นไป

4. *การกำหนดระยะปลูก* กำหนดให้ปลูกต้นไม้แบบคละกัน ลักษณะไม่เป็นแถวเป็นแนว

5. *การผลิตกล้าไม้* กล้าไม้ที่จะปลูกต้องเป็นกล้าไม้ที่เพาะเมล็ดจากแม่ไม้ที่มีลักษณะดีและอยู่ในวัยที่สมบูรณ์เต็มที่ มีจำนวนเพียงพอ ตามที่กำหนดจำนวนต้นต่อไร่

6. *การเตรียมพื้นที่* ถางวัชพืชในพื้นที่ให้เสร็จสิ้นก่อนปลูก เก็บสุมวัชพืชให้ห่างจากตำแหน่งปลูกและห้ามเผาเพราะอาจทำความเสียหายแก่กล้าไม้หรือต้นไม้ที่ขึ้นอยู่เดิมตามธรรมชาติ

7. *การปลูก* ให้ปลูกพรรณไม้ตั้งแต่ 5 ชนิดขึ้นไป จำนวนไม่น้อยกว่า 100 ต้นต่อไร่ หรือ ตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้ ในพื้นที่ที่ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ให้ใส่ปุ๋ยอินทรีย์หรืออาจใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15 : 15 : 15 อัตราหลุมละ 15-15 กรัม ผสมดินรองก้นหลุม

8. *การบำรุงรักษา* หลังจากการปลูกแล้วประมาณ 1-2 เดือน เพื่อที่จะให้กล้าไม้ที่ปลูกมีการรอดตายและเจริญเติบโตได้ดี พ้นจากการแก่งแย่งของวัชพืช ให้ทำการถางวัชพืชโดยเลือกใช้วิธีการถางเจาะร่องตามแนวระดับ หรือถากวงกลมรอบต้น หรือถางทั้งพื้นที่ ทั้งนี้แล้วแต่ความหนาแน่นของวัชพืชและ สภาพพื้นที่ จากนั้นให้ทำการนับอัตราการรอดตายและปลูกซ่อมกล้าไม้ที่ตายทันที

9. *การรังวัดและหมายแนวเขต* พื้นที่ป่าที่ดำเนินการปลูกแล้วให้ทำการรังวัดโดยบันทึกลงในสมุดรังวัดพร้อมจัดทำป้ายแสดงแปลงปลูกป่า และให้หมายแนวเขตพื้นที่ปลูกป่าด้วยใช้หลักซีเมนต์หรือเสาไม้เนื้อแข็ง การปักหลักเขตให้ปักตามหมุดรังวัดรอบพื้นที่ปลูกป่าเพื่อแสดงแนวเขตและเป็นหลักฐานในการตรวจสอบพื้นที่

10. *การประชาสัมพันธ์และลาดตระเวนป้องกันพื้นที่* การดำเนินงานจะประสบผลสำเร็จได้ ต้องอาศัยความร่วมมือของชุมชนในท้องถิ่นในการเฝ้าระมัดระวัง ดูแลรักษาต้นไม้ที่ปลูกให้รอดตายและเจริญเติบโตได้ดี ควรมีการประชุมชี้แจง ทำความเข้าใจร่วมกันระหว่างหน่วยงานและชุมชนในท้องถิ่น เพื่อให้ความรู้และแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็น แก้ไขปัญหาข้อขัดแย้ง และปลูกจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่ต้นน้ำ จัดชุดลาดตระเวนตรวจตราป้องกันพื้นที่ปลูกป่า เพื่อให้รอดพ้นอันตรายจากคน สัตว์เลี้ยงและไฟป่า

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ (10 นาที)

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน
2. ครูใช้คำถามเพื่อนำนักเรียนเข้าสู่บทเรียนดังนี้
 - 2.1) นักเรียนคิดว่าป่ามีความสำคัญอย่างไร
(นักเรียนตอบตามความคิดเห็นส่วนตัว)
 - 2.2) นักเรียนหลายคนเคยไปปลูกป่า นักเรียนสังเกตหรือไม่ว่าต้นไม้ที่เรานำไปปลูกนั้นมีชีวิตรอดหรือไม่
 - 2.3) แล้วเราจะมีวิธีการอย่างไรที่จะช่วยให้ต้นไม้ที่เรานำไปปลูกป่า สามารถเจริญเติบโตเป็นต้นไม้ใหญ่ได้ในอนาคต วันนี้เราจะมาศึกษาแนวทางในการพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย ครูนำนักเรียนเข้าสู่บทเรียน

ขั้นสอน (100 นาที)

1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลแนวทางในการพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลายจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ แล้วทำสรุปทำเป็นแนวทางในการพัฒนาพื้นที่ป่าในรูปแบบของตนเอง
2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอแนวทางในการพัฒนาพื้นที่ป่าของกลุ่มตนเอง
3. ครูและนักเรียนทุกคนร่วมกันอภิปรายถึงแนวทางในการพัฒนาพื้นที่ป่า
4. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปแนวทางในการพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย โดยมีประเด็นร่วมกันดังต่อไปนี้
 - 1) การสำรวจพื้นที่และจัดทำข้อมูลเบื้องต้น
 - 2) การทำแนวกันไฟและทางตรวจการณ์การป้องกันไฟ
 - 3) การคัดเลือกชนิดพรรณไม้ปลูก
 - 4) การกำหนดระยะปลูก
 - 5) การผลิตกล้าไม้
 - 6) การเตรียมพื้นที่
 - 7) การปลูก
 - 8) การบำรุงรักษา
 - 9) การรังวัดและหมายแนวเขต

10) การประชาสัมพันธ์และลาดตระเวนป้องกันพื้นที่

4. ครูเพิ่มเติมในประเด็นที่ยังขาดหายไป ด้วยการชี้แนะแนวทางให้นักเรียนเป็นผู้คิดหาประเด็นเพิ่มเติมด้วยตนเอง

ขั้นสรุป (10 นาที)

1. ครูให้นักเรียนทุกคนร่วมกันจัดทำแผนภาพแสดงขั้นตอนพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย เพื่อประชาสัมพันธ์ให้ผู้อื่นได้ทราบถึงวิธีการฟื้นฟูพื้นที่ป่าอย่างถูกวิธี

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

6. คอมพิวเตอร์เพื่อสืบค้นข้อมูล แนวทางในการพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย

การประเมินการเรียนรู้

ครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนี้

1. ประเมินจากการอภิปรายและแสดงความคิดเห็นของนักเรียน
2. ประเมินการสรุปเนื้อหาในสมุดจดนักเรียน
3. ประเมินความรู้ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เรื่องการพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย
4. ประเมินเจตคติด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เรื่องการพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย
5. ประเมินพฤติกรรมด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เรื่องพฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม



แบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม

คำอธิบาย

แบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อมที่ใช้เป็นเครื่องมือของการวิจัยผลของการเรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคมที่มีผลต่อความสามารถในการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ

1. *ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Knowledge)* ผู้วิจัยให้นิยามความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม คือ ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในสังคม โดยกำหนดรูปแบบการวัดเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

2. *เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Attitudes)* ผู้วิจัยให้นิยามเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม คือ การรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ความคิดเห็นเกี่ยวกับการพิทักษ์รักษาสิ่งแวดล้อมและความต้องการมีส่วนร่วมในการพิทักษ์รักษาสิ่งแวดล้อม กำหนดรูปแบบการวัดโดยใช้มาตรวัดเจตคติ

3. *พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Behaviors)* ผู้วิจัยให้นิยามพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม คือ พฤติกรรมที่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม กำหนดรูปแบบการวัดเป็นแบบรายงานพฤติกรรมตนเองของผู้ปฏิบัติ

กรอบเนื้อหาของแบบการวัดการรู้สิ่งแวดล้อม โดยกำหนดใช้เนื้อหาด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ที่ได้จากการวิเคราะห์ตัวชี้วัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่อยู่ในมาตรฐานของสาระที่ 1 ชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตและสาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยบูรณาการร่วมกับประเด็นสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจริงในสังคม

องค์ประกอบการรู้สิ่งแวดล้อมแต่ละด้านมีรูปแบบวัดที่แตกต่างกัน ทำให้แบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม แบ่งการวัดออกเป็น 3 หมวด ซึ่งมีลักษณะของข้อสอบและจำนวนข้อสอบดังนี้

หมวด	ลักษณะข้อสอบ	จำนวนข้อ
1. ข้อสอบความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม	เลือกตอบ 4 ตัวเลือก	15
2. เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม	มาตรวัดเจตคติ	15
3. พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม	แบบรายงานพฤติกรรมตนเอง	20
รวม		50

แบบทดสอบความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม



แบบทดสอบความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม

เป็นแบบทดสอบความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมนี้ ผู้วิจัยได้ใช้องค์ประกอบของความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมเชื่อมโยงกับประเด็นสิ่งแวดล้อม โดยความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่เชื่อมโยงกับประเด็นสิ่งแวดล้อมนั้น ได้วิเคราะห์จากตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในมาตรฐานของสาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยมีเนื้อหาความรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คือ วัฏจักรของสารในระบบนิเวศ ความหลากหลายทางชีวภาพ ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น และการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน โดยนำมาเกี่ยวโยงประเด็นสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจริงในสังคม โดยมีทั้งหมด 3 ประเด็น คือ การพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย การแก้ปัญหามลพิษทางดินที่เกิดจากการใช้สารเคมีในการปรับปรุงผลผลิตทางการเกษตร และการป้องกันผลกระทบที่เกิดจากการเผาไร่อ้อย

ตารางการสร้างแบบทดสอบความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม

หน่วย ที่	ประเด็นสิ่งแวดล้อม	ความรู้วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	จำนวนข้อสอบ
1	การพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย	1.ประเภทของระบบนิเวศป่า 2.ทรัพยากรธรรมชาติของป่าในท้องถิ่น 3.สภาพภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ป่า 4.แนวทางการพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย	5
2	ปัญหามลพิษทางดินที่เกิดจากการใช้สารเคมีในการปรับปรุงผลผลิตทางการเกษตร	1.ทรัพยากรดิน 2.วัฏจักรของสารในดิน 3.ปัญหามลพิษทางดินที่เกิดขึ้นในท้องถิ่น 4.แนวทางในการปรับสภาพของดิน	5
3	ผลกระทบที่เกิดจากการเผาไร่อ้อย	1.องค์ประกอบของอากาศ 2.การเปลี่ยนแปลงแทนที่ 3.ภาวะเรือนกระจก 4.แนวทางในการลดแก๊สเรือนกระจก	5
รวม			15

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียง 1 ข้อ โดยใส่เครื่องหมาย X ลงในตารางคำตอบ

5) วิธีการใดต่อไปนี้อาจช่วยลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศได้ดีที่สุด

ก. การหยุดทำไร่เลื่อนลอย

ข. การปลูกพืชตระกูลถั่ว

ค. การปลูกต้นไม้

ง. การใช้รถสาธารณะแทนรถส่วนตัว

6) ดินชนิดใดมีขนาดโมเลกุลของดินใหญ่ที่สุด

ก. ดินร่วน

ข. ดินทราย

ค. ดินเหนียว

ง. ดินร่วนปนทราย

7) วัฏจักรใดไม่ใช่วัฏจักรของสารที่เกิดการหมุนเวียนในดิน

ก. วัฏจักรไนโตรเจน

ข. วัฏจักรคาร์บอน

ค. วัฏจักรน้ำ

ง. วัฏจักรฟอสฟอรัส

8) วิธีการใดเป็นการฟื้นฟูดินที่ถูกต้อง

ก. สภาพของดินเป็นกรด ฟื้นฟูโดยการเติมเกลือเพื่อลดความเป็นกรด

ข. สภาพของดินเป็นด่าง ฟื้นฟูโดยการเติมปูนขาวเพื่อลดความเป็นด่าง

ค. สภาพของดินเป็นมลพิษ ให้ปลูกพืชคลุมดินเพื่อลดสารพิษในดิน

ง. สภาพของดินขาดความอุดมสมบูรณ์ เติมแร่ธาตุจำพวก N P K เพิ่มความอุดมสมบูรณ์

9) ปัญหาใดเป็นปัญหาหลักของสภาพดินที่นักเรียนพบในอำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น

ก. ดินเค็ม บริเวณพื้นที่ส่วนใหญ่มีเกลืออยู่มาก

ข. ดินเปรี้ยว เพราะมีการใส่ปุ๋ยเคมีเป็นจำนวนมาก

ค. ดินมีสารพิษปนเปื้อน เนื่องจากการใช้ยากำจัดศัตรูพืช

ง. ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ เพราะมีการปลูกพืชชนิดเดียวเป็นเวลานาน

10) วิธีการใดต่อไปนี้เป็นวิธีการเพิ่มแร่ธาตุให้กับดิน โดยไม่ส่งผลเสียต่อดินในระยะยาว

ก. การปลูกถั่วเหลืองแล้วไถกลบ

ข. การใส่ปุ๋ยเคมีที่มีธาตุ N P K ให้กับดิน

ค. การเลี้ยงไส้เดือนดิน

ง. การเลิกใช้ยากำจัดศัตรูพืช

11) ข้อใดคือระบบนิเวศป่าที่อยู่ในอำเภอชุมแพ จังหวัดขอนแก่น

ก. ป่าดิบชื้น

ข. ป่าเบญจพรรณ

ค. ป่าสน

ง. ป่าผลัดใบเขตอบอุ่น

12) หากให้นักเรียนเลือกพันธุ์ไม้ 1 ชนิด เพื่อนำไปใช้ปลูกป่าในชุมชนของนักเรียน นักเรียนจะเลือกพันธุ์ไม้ชนิดใด เพราะเหตุใด

- ก. ต้นยูคาลิปตัส เพราะเจริญเติบโตง่าย สามารถนำไปแปรรูปเป็นกระดาษได้
- ข. ต้นโกกวาง เพราะเป็นการเพิ่มพื้นที่อนุบาลสัตว์น้ำขนาดเล็กได้
- ค. ต้นประดู่ เพราะต้นไม้ใหญ่ เหมาะกับสภาพแวดล้อมและเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ได้
- ง. หยู่แพร่ก เพราะสามารถเจริญเติบโตได้ดี และช่วยฟื้นฟูดินที่แห้งแล้งได้

13) กิจกรรมใดของชุมชน ที่ทำให้เกิดการทำลายระบบนิเวศป่ามากที่สุด

- ก. การบุกรุกป่าเพื่อหาของป่าไปขาย
- ข. การทำไร่เลื่อนลอยของเกษตรกร
- ค. การตัดไม้ เพื่อนำไปใช้ในการสร้างอาคารบ้านเรือน
- ง. การล่าสัตว์ป่า เพื่อนำไปประกอบอาหาร

14) ข้อใดคือประโยชน์ทางอ้อมของทรัพยากรป่าไม้

- ก. นำมาสร้างบ้านและใช้ทำผลิตภัณฑ์ต่างๆ
- ข. นำมาใช้สกัดทำยารักษาโรค
- ค. เป็นวัตถุดิบในการทำเชือกเถาวัลย์
- ง. เป็นแหล่งศึกษาหาความรู้ของนักเรียน

15) หากนักเรียนต้องการให้ต้นกล้าที่นักเรียนนำไปปลูกในพื้นที่ป่านั้นสามารถเจริญเติบโตได้ดี นักเรียนควรปฏิบัติอย่างไร

- ก. มีการติดตามบำรุงรักษาเป็นระยะ
- ข. คัดเลือกชนิดพันธุ์ต้นกล้าก่อนที่จะนำไปปลูก
- ค. เตรียมพื้นที่โดยการกำจัดวัชพืช และทำรั้วเพื่อแสดงอาณาเขตของพื้นที่ปลูกป่า
- ง. ถูกทุกข้อที่กล่าวมา

เฉลย															
ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
คำตอบ	ค	ก	ง	ก	ค	ข	ค	ง	ค	ก	ข	ค	ข	ง	ง

แบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม

การวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการวิเคราะห์เจตคติด้านสิ่งแวดล้อมของผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) ค่าเฉลี่ยร้อยละ ($\bar{X}_{\text{ร้อยละ}}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนน และสถิติทดสอบที่แบบทางเดียว (One-tail Independent Sample t-test และ One-tail Dependent Sample t-test) จากนั้นแปลความหมายของคะแนนออกมาเป็นทั้งหมด 5 ระดับ ดังนี้

ตารางช่วงคะแนนการแปลความหมายระดับเจตคติ 1 - 5

ช่วงคะแนน	ความหมาย
4.21 – 5.00	ดีมาก
3.41 – 4.20	ดี
2.61 – 3.40	ปานกลาง
1.81 – 2.60	พอใช้
1.00 – 1.80	ควรปรับปรุง

เจตคติด้านสิ่งแวดล้อมที่ได้จากแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมนั้นได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลใน 3 ประเด็น คือ การพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย การแก้ปัญหามลพิษทางดินที่เกิดจากการใช้สารเคมีในการปรับปรุงผลผลิตทางการเกษตร และการป้องกันผลกระทบที่เกิดจากการเผาไร่อ้อย จากนั้นทำการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยสถิติทดสอบที่แบบทางเดียว (One-tail Independent Sample t-test) และระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มเปรียบเทียบกับสถิติทดสอบที่แบบทางเดียว (One-tail Dependent Sample t-test) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ระดับ .05

คำชี้แจง :

- 1.แบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมประเมินโดยนักเรียน ฉบับนี้มีจำนวน 15 ข้อ
- 2.ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย \checkmark ลงในช่องความคิดเห็นของการปฏิบัติที่เป็นจริงของ
- 3.หากต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบให้ลบออกด้วยยางลบหรือปากกาลบคำผิด แล้วเลือกคำตอบใหม่ที่ต้องการ

ประเด็น/สถานการณ์สิ่งแวดล้อม	ความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็น/ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียน				
	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุด
การพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย					
1.นักเรียนมีความห่วงใยเกี่ยวกับสถานการณ์การเสื่อมโทรมของพื้นที่ป่า					
2.นักเรียนพูดคุยเกี่ยวกับสถานการณ์การเสื่อมโทรมของพื้นที่ป่า					
3.นักเรียนติดตามสถานการณ์การพัฒนาพื้นที่ป่า					
4.นักเรียนมีความรู้ในการพัฒนาพื้นที่ป่า					
5.นักเรียนสามารถปฏิบัติงานเพื่อพัฒนาพื้นที่ป่า					
การใช้สารเคมีในการปรับปรุงผลผลิตทางการเกษตร					
6.นักเรียนกำลังเผชิญกับสถานการณ์มลพิษทางดินที่เกิดจากการใช้สารเคมีในการปรับปรุงผลผลิตทางการเกษตร					
7.นักเรียนมีความห่วงใยเกี่ยวกับสถานการณ์มลพิษทางดินที่เกิดจากการใช้สารเคมีในการปรับปรุงผลผลิตทางการเกษตร					
8.นักเรียนพูดคุยเกี่ยวกับสถานการณ์มลพิษทางดินที่เกิดจากการใช้สารเคมีในการปรับปรุงผลผลิตทางการเกษตร					
9.นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหามลพิษทางดินที่เกิดจากการใช้สารเคมีในการปรับปรุงผลผลิตทางการเกษตร					
10.นักเรียนสามารถใช้ความรู้ที่มีแก้ปัญหามลพิษทางดินที่เกิดจากการใช้สารเคมีในการปรับปรุงผลผลิตทางการเกษตร					
การเผาไร่อ้อยในชุมชน					
11.นักเรียนกำลังเผชิญกับสถานการณ์การเผาไร่อ้อยภายในชุมชน					
12.นักเรียนมีความห่วงใยเกี่ยวกับสถานการณ์การเผาไร่อ้อยภายในชุมชน					
13.นักเรียนพูดคุยเกี่ยวกับสถานการณ์การเผาไร่อ้อยภายในชุมชน					
14.นักเรียนติดตามสถานการณ์การเผาไร่อ้อยภายในชุมชน					
15.นักเรียนสามารถปฏิบัติงานเพื่อป้องกันสถานการณ์การเผาไร่อ้อยภายในชุมชน					

แบบรายงานพฤติกรรมตนเองด้านสิ่งแวดล้อม



แบบรายงานพฤติกรรมตนเองด้านสิ่งแวดล้อม

การวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการวิเคราะห์พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมของผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) ค่าเฉลี่ยร้อยละ ($\bar{X}_{\text{ร้อยละ}}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนน และค่าสถิติทดสอบที (t-test) แบบ Independent-Sample t-test จากนั้นแปลความหมายของคะแนนออกมาเป็นทั้งหมด 3 ระดับ ดังนี้

ตารางการแปลความหมายระดับพฤติกรรม 0 - 2

ช่วงคะแนน	ความหมาย
1.34 - 2.00	ดี
0.67 - 1.33	ปานกลาง
0.00 - 0.66	ควรปรับปรุง

พฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมที่ได้จากแบบรายงานพฤติกรรมตนเองด้านสิ่งแวดล้อม มีลักษณะเป็นแบบรายงานพฤติกรรมตนเองด้านสิ่งแวดล้อม แบ่งพฤติกรรมเป็น 2 ด้านคือ ด้านการติดข่าวสารด้านสิ่งแวดล้อม และการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมนั้น ได้ทำการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน และระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มเปรียบเทียบด้วยสถิติทดสอบทีแบบทางเดียว (One-tail Independent Sample t-test) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ระดับ .05

แบบรายงานพฤติกรรมตนเองด้านสิ่งแวดล้อมของนักเรียน

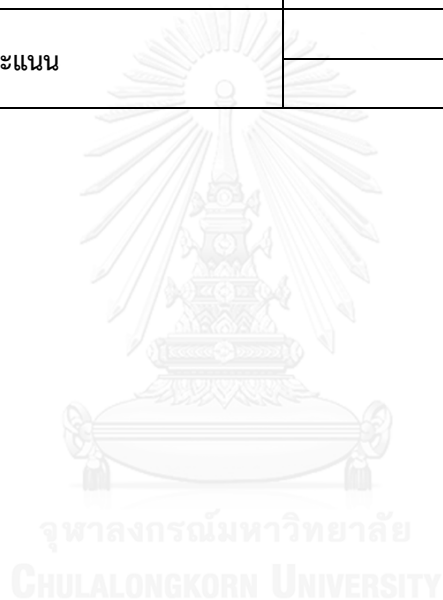
ชื่อ - นามสกุล ชั้น เลขที่

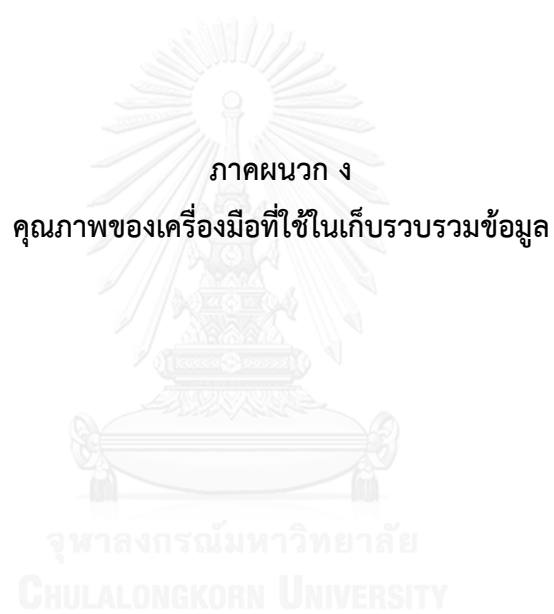
สัปดาห์ที่..... เดือน..... พ.ศ.

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างตามความเป็นจริง

รายการพฤติกรรม	ทำเป็นประจำ 2	ทำเป็นบางครั้ง 1	ไม่เคยทำเลย 0
1. นักเรียนอ่านข่าวท้องถิ่นในหมวดสิ่งแวดล้อม			
2. นักเรียนติดตามข่าวพยากรณ์อากาศ			
3. นักเรียนใช้ปุ๋ยคอกในการบำรุงรักษาต้นไม้			
4. นักเรียนรดน้ำ พรวนดิน ต้นไม้			
5. นักเรียนเตรียมกล้าไม้ เพื่อใช้ในการปลูกป่า			
6. นักเรียนศึกษาหาข้อมูลชนิดพันธุ์ของพืชที่สามารถปลูกในสภาพแวดล้อมของชุมชนนักเรียน			
7. นักเรียนพูดคุยถึงวิธีการพัฒนาพื้นที่ป่าในชุมชนกับเพื่อนนักเรียน			
8. นักเรียนประชาสัมพันธ์ให้ผู้อื่นเห็นความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ			
9. นักเรียนเตรียมดินปลูกด้วยการปลูกพืชตระกูลถั่ว			
10. นักเรียนทำปุ๋ยหมักใช้เอง			
11. นักเรียนพูดคุยถึงผลเสียของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกับเพื่อนนักเรียน			
12. นักเรียนประชาสัมพันธ์ให้ผู้อื่นเห็นถึงผลเสียของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช			
13. นักเรียนใช้บริการรถประจำทางในการเดินทาง			
14. นักเรียนใช้หน้ากากปิดจมูก เมื่อมีการเผาไร่อ้อยในชุมชน			
15. นักเรียนติดตามข่าวการควบคุมมลพิษ ของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม			

รายการพฤติกรรม	ทำเป็นประจำ 2	ทำเป็นบางครั้ง 1	ไม่เคยทำเลย 0
16.นักเรียนใช้ภาชนะบรรจุอาหารของตนเองแทนการใช้ถุงพลาสติก			
17.นักเรียนแบ่งปันบทความที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมระหว่างเพื่อนนักเรียน			
18. นักเรียนพูดคุยถึงผลเสียของการเผาไร้อ้อยในชุมชนกับเพื่อนนักเรียน			
19. นักเรียนประชาสัมพันธ์ให้ผู้อื่นเห็นถึงผลเสียของการใช้เผาไร้อ้อยในชุมชน			
20. นักเรียนติดตามข่าวสารและข้อมูลเกี่ยวกับภาวะโลกร้อน			
รวมคะแนน			





1. คุณภาพของแบบวัดการรู้สิ่งแวดล้อม

เนื่องจากความสามารถในการรู้สิ่งแวดล้อมมีองค์ประกอบทั้งหมด 3 ด้าน คือ ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เจตคติด้านสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อม การวิจัยครั้งนี้ จึงใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมด 3 ฉบับ ประกอบด้วย 1) แบบทดสอบความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม 2) แบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม และ 3) แบบรายงานพฤติกรรมตนเองด้านสิ่งแวดล้อม โดยเครื่องมือแต่ละฉบับมีการตรวจสอบคุณภาพและได้ผลการตรวจสอบดังนี้

1.1 คุณภาพของแบบทดสอบความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม

การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย

- 1) ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ทรงคุณวุฒิ (IOC) ทั้งหมด 3 ท่าน ได้ผลการตรวจสอบดังตารางที่ 13
- 2) ความเที่ยง (Reliability) พิจารณาค่าความเที่ยงด้วยสูตร KR21 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ได้ผลการตรวจสอบดังตารางที่ 14
- 3) คุณภาพของข้อสอบรายข้อ พิจารณาจากการตรวจค่าความยาก (p) และค่าอำนาจการจำแนก (r) ได้ผลดังตารางที่ 15

ตารางที่ 13 ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ทรงคุณวุฒิ (IOC) ระหว่างเนื้อหาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และประเด็นสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในชุมชนกับข้อสอบแต่ละข้อ

ข้อสอบข้อที่	ค่าความสอดคล้อง (IOC)	ความหมาย
1	1.00	วัดความสอดคล้องได้
2	1.00	วัดความสอดคล้องได้
3	0.67	วัดความสอดคล้องได้
4	1.00	วัดความสอดคล้องได้
5	0.67	วัดความสอดคล้องได้
6	1.00	วัดความสอดคล้องได้
7	1.00	วัดความสอดคล้องได้
8	1.00	วัดความสอดคล้องได้
9	0.67	วัดความสอดคล้องได้
10	1.00	วัดความสอดคล้องได้

ตารางที่ 13 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	ค่าความสอดคล้อง (IOC)	ความหมาย
11	0.67	วัดความสอดคล้องได้
12	0.67	วัดความสอดคล้องได้
13	1.00	วัดความสอดคล้องได้
14	0.67	วัดความสอดคล้องได้
15	1.00	วัดความสอดคล้องได้

ตารางที่ 14 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบด้านสิ่งแวดล้อม

ข้อสอบข้อที่	KR21
1 - 15	0.97

ตารางที่ 15 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจการจำแนก (r) ของแบบทดสอบด้านสิ่งแวดล้อม

ข้อสอบข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจการจำแนก (r)
1	0.55	0.35
2	0.50	0.39
3	0.67	0.29
4	0.53	0.25
5	0.53	0.23
6	0.53	0.31
7	0.62	0.29
8	0.55	0.31
9	0.50	0.35
10	0.67	0.33
11	0.65	0.35
12	0.67	0.29
13	0.56	0.21
14	0.67	0.25
15	0.62	0.39

1.2 คุณภาพของแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม

การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย

1) ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ทรงคุณวุฒิ (IOC) ทั้งหมด 3 ท่าน มีเนื้อหาทั้งหมด 3 ประเด็น คือ การพัฒนาพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย การแก้ปัญหามลพิษทางดินที่เกิดจากการใช้สารเคมีในการปรับปรุงผลผลิตทางการเกษตร และการป้องกันผลกระทบที่เกิดจากการเผาไร่อ้อย ได้ผลการตรวจสอบดังตารางที่ 16

2) ความเที่ยง (Reliability) พิจารณาด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ได้ผลการตรวจสอบดังตารางที่ 17

ตารางที่ 16 ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ทรงคุณวุฒิ (IOC) ระหว่างเนื้อหาเนื้อหาทั้ง 3 ประเด็น กับแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมแต่ละข้อ

ข้อสอบข้อที่	ค่าความสอดคล้อง (IOC)	ความหมาย
1	1.00	วัดความสอดคล้องได้
2	1.00	วัดความสอดคล้องได้
3	1.00	วัดความสอดคล้องได้
4	1.00	วัดความสอดคล้องได้
5	1.00	วัดความสอดคล้องได้
6	1.00	วัดความสอดคล้องได้
7	1.00	วัดความสอดคล้องได้
8	1.00	วัดความสอดคล้องได้
9	1.00	วัดความสอดคล้องได้
10	1.00	วัดความสอดคล้องได้
11	1.00	วัดความสอดคล้องได้
12	1.00	วัดความสอดคล้องได้
13	1.00	วัดความสอดคล้องได้
14	1.00	วัดความสอดคล้องได้
15	0.67	วัดความสอดคล้องได้

ตารางที่ 17 ค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อม

แบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมข้อที่	α -Coefficient
1 - 15	0.81

1.3 คุณภาพของแบบรายงานพฤติกรรมตนเองด้านสิ่งแวดล้อม

การตรวจสอบคุณภาพของแบบรายงานพฤติกรรมตนเองด้านสิ่งแวดล้อม

ประกอบด้วย

1) ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ทรงคุณวุฒิ (IOC) ทั้งหมด 3 ท่าน มีเนื้อหาทั้งหมด 2 ประเด็น คือพฤติกรรมที่รับผิดชอบด้านสิ่งแวดล้อมและการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม ได้ผลการตรวจสอบดังตารางที่ 18

2) ความเที่ยง (Reliability) พิจารณาด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ได้ผลการตรวจสอบดังตารางที่ 19

ตารางที่ 18 ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ทรงคุณวุฒิ (IOC) ระหว่างเนื้อหาเนื้อหาทั้ง 2 ประเด็น กับแบบรายงานพฤติกรรมตนเองด้านสิ่งแวดล้อมแต่ละข้อ

ข้อสอบข้อที่	ค่าความสอดคล้อง (IOC)	ความหมาย
1	1.00	วัดความสอดคล้องได้
2	1.00	วัดความสอดคล้องได้
3	1.00	วัดความสอดคล้องได้
4	1.00	วัดความสอดคล้องได้
5	1.00	วัดความสอดคล้องได้
6	1.00	วัดความสอดคล้องได้
7	1.00	วัดความสอดคล้องได้
8	0.67	วัดความสอดคล้องได้
9	1.00	วัดความสอดคล้องได้
10	0.67	วัดความสอดคล้องได้
11	1.00	วัดความสอดคล้องได้
12	1.00	วัดความสอดคล้องได้
13	1.00	วัดความสอดคล้องได้
14	1.00	วัดความสอดคล้องได้

ตารางที่ 18 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	ค่าความสอดคล้อง (IOC)	ความหมาย
15	1.00	วัดความสอดคล้องได้
16	1.00	วัดความสอดคล้องได้
17	1.00	วัดความสอดคล้องได้
18	1.00	วัดความสอดคล้องได้
19	1.00	วัดความสอดคล้องได้
20	0.67	วัดความสอดคล้องได้

ตารางที่ 19 ค่าความเที่ยงของแบบรายงานพฤติกรรมตนเองด้านสิ่งแวดล้อม

แบบวัดเจตคติด้านสิ่งแวดล้อมข้อที่	α -Coefficient
1 - 20	0.82

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายพงศ์กรณ์ พันธุ์โยศรี เกิดเมื่อวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ.2532 ภูมิลำเนาอยู่จังหวัดมหาสารคาม สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชา มัธยมศึกษา-วิทยาศาสตร์ เอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป-ชีววิทยา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2555 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตั้งแต่ปีการศึกษา 2556

