

การใช้แหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนในการพัฒนาการเรียนรู้เกี่ยวกับ
การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ปริญญานิพนธ์
ของ
ภาษิต สุโพธิ์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
พฤษภาคม 2547

การใช้แหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนในการพัฒนาการเรียนรู้เกี่ยวกับ
การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

บทคัดย่อ
ของ
ภาษิต สุโพธิ์

- 7 ก.ย. 2547

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
พฤษภาคม 2547

ภาษิต สุโพธิ์. (2547). การใช้แหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนในการพัฒนาการเรียนรู้เกี่ยวกับ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : อาจารย์ณัฏฐิกา ไตจินดา, ผศ. สุณี ดันติกุล.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจต่อกิจกรรม ในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม และความคงทนในการเรียนรู้ หลังจากการใช้ชุดบทปฏิบัติการ สิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนของโรงเรียนวัดลำด้อยต้ง เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ที่เรียนในระดับช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) ปีการศึกษา 2546 จำนวน 60 คน ซึ่งใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีจับสลาก เป็นนักเรียนชาย 30 คน นักเรียนหญิง 30 คน ดำเนินการวิจัย โดยใช้วิธีการวิจัยแบบทดลองกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้ แผนจัดการเรียนรู้ ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมที่พัฒนาจาก แหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน ประกอบด้วย 8 กิจกรรม คือ สิ่งต่างๆรอบตัว ต้นกำเนิดสายใยชีวิต เหตุผู้ย่อยสลาย การปรับตัวของปลาดุก ชีวิตนกในธรรมชาติ ระบบนิเวศนาข้าว รกร้างไม่ว่างเปล่าประโยชน์ และธรรมชาติสวยด้วยมือเรา โดยสถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test แบบ Dependent Sample

การศึกษาพบว่า

1. ภายหลังจากการใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณ - โรงเรียน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจัดอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง
2. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน โดยภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก
3. ภายหลังจากการใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม จากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน ผ่านไป 2 สัปดาห์ นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ โดยมีแนวโน้มของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

LEARNING DEVELOPMENT ON NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENTAL
CONSERVATION BY USING OF NATURAL LEARNING RESOURCES
AROUND SCHOOL AREA.

AN ABSTRACT
BY
PARSIT SUPO

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University
May 2004

Parsit Supo. (2004). *Learning Development on Natural Resources and Environmental Conservation by Using of Natural Learning Resources Around School Area*. Master thesis, M.Ed. (Secondary Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Nullika Tojinda, Assist. Prof. Sunee Tuntikul.

The purpose of this research was to study learning achievement, satisfaction on activities of the environmental laboratory packages and learning retention, after using the environmental laboratory packages from the natural learning resources around school area.

The sample of this research were 60 students of grade 7-9, Nongjok Bangkok Metropolis, Watlumtoyting School during the second semester of 2003 academic year. The students were randomly sampling with proportionate stratified. (male : female ratio was 1:1) 30 males and 30 females. The single group, pre test-post test design as a research methodology.

The tools used in the study included 8 lesson plans, environmental laboratory packages activities that developed from natural learning resources around school area. : Things around our, Origin of life, Digested fungi, Compensation of catfish, Bird 's life in nature, Ecosystem of rice field, Free land but not useless and beautiful nature by our hands. the statistics of data were analysis were mean, standard deviation and t-test (dependent sample).

The results of this study were indicated that :

1. After using the environmental laboratory packages from the natural learning resources around the school area, the student had higher learning achievement with statistical significance at .05 level. The learning achievement was at the middle level.

2. The student were satisfied with activities of the environmental laboratory packages from the natural learning resources around school area at very much level totally.

3. After 2 weeks of using the environmental laboratory packages from the natural learning resources around the school area, The students still had the learning retention with higher learning achievement trend at the .05 level of significance.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

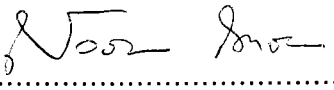
การใช้แหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนในการพัฒนาการเรียนรู้เกี่ยวกับ
การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

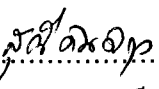
ของ
นายภาชิต สุโพธิ์

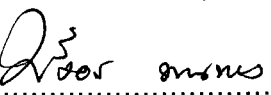
ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

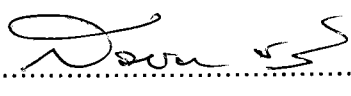

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. นภาพร หะวานนท์)
วันที่ 15 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2547

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์


..... ประธาน
(อาจารย์ณัฏฐิกา โตจินดา)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุณี ดันติกุล)


..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บังอร พานทอง)


..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย

จาก

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

และ

สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร ประจำปีงบประมาณ 2547

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยดีเป็นเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก อาจารย์ ณัฏฐิกา โตจินดา ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุณี ตันติกุล กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ท่านได้เสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำปรึกษาแนะนำในการจัดทำ งานวิจัยนี้ทุกขั้นตอน อีกทั้งทำให้ผู้วิจัยได้รับประสบการณ์ในการทำงานวิจัยและรู้ถึงคุณค่าของงาน วิจัยที่จะช่วยให้การพัฒนาการเรียนการสอนในโรงเรียนเป็นไปอย่างมีคุณค่ามากขึ้น นอกจากนี้ ท่านยังเป็นแบบอย่างที่ดีของอาจารย์ที่ทุ่มเทร่างกาย แรงใจให้กับศิษย์และงานด้านวิชาการอย่างไม่ เหน็ดเหนื่อย

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ธรรมบุญ โรจนะบุรานนท์ ผู้ช่วย- ศาสตราจารย์บุปผา แซ่มประเสริฐ และอาจารย์ทศพร ดำรงรัตน์ อนุเคราะห์รับเป็นผู้เชี่ยวชาญ ช่วยเหลือปรับปรุง แก้ไข แผนจัดการเรียนรู้ บทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้และแบบทดสอบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรม ได้มาตรฐานสามารถนำ ไปใช้ประโยชน์กับนักเรียนได้เป็นอย่างดีและมีคุณค่า

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์วินัย วีระวัฒนานนท์ รองศาสตราจารย์ไพโรจน์ เบาใจ รองศาสตราจารย์สมชาย ชูชาติ และผู้ช่วยศาสตราจารย์บังอร พานทอง ที่แนะนำตลอดจน เสนอแนะให้การจัดทำปริญญานิพนธ์ยิ่งขึ้น อันนำไปเป็นประสบการณ์ของผู้วิจัยอย่างมีคุณค่ายิ่ง

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณนายประทวน เกาะแก้ว ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดลำด้อยดิ่ง นาง ดรีพงา ทวณิช และนายบุญลือ อุดมผล ผู้ช่วยผู้อำนวยการโรงเรียนวัดลำด้อยดิ่ง นายนพดล โยธาทูล สนับสนุนแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน ขอขอบคุณนางณอมจิตต์ สระบุรีนทร์ และนางรติการต์ ทองแดง ตลอดจนอาจารย์ บุคลากรโรงเรียนวัดลำด้อยดิ่งทุกท่าน ที่สนับสนุนและ อำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลงานวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผู้วิจัยขอขอบคุณคุณอาจารย์ เจ้าหน้าที่โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม ตลอดจนคุณชนาลัย รุ่งโรจน์ ที่อำนวยความสะดวกเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมของชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม

ผู้วิจัยขอขอบคุณ อาจารย์สมสินี ตันติกุล ที่ช่วยเหลือ และให้การสนับสนุนอุปกรณ์การ ทำปริญญานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ท้ายสุดผู้วิจัยขอขอบพระคุณ พ่อ แม่ พี่ น้องและเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้ทั้งกำลังใจและกำลัง ใจที่ดีเยี่ยมตลอดระยะเวลาที่ศึกษาและทำงานวิจัย

ภาวิช สโพธิ์

สารบัญ

บทที่

หน้า

1 บทนำ.....	
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....	4
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	4
ตัวแปรที่ศึกษา.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
สมมติฐานการวิจัย.....	7
 2 เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	 8
เอกสารเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติ.....	8
๑ ความหมายของแหล่งเรียนรู้.....	8
๒ ลักษณะแหล่งเรียนรู้.....	10
๓ หลักการพื้นฐานและวัตถุประสงค์ของการจัดแหล่งเรียนรู้.....	10
๔ วิธีการจัดแหล่งเรียนรู้ในชุมชนและธรรมชาติ.....	11
บทบาทของผู้บริหารและครูในการใช้แหล่งเรียนรู้.....	12
แหล่งเรียนรู้บริเวณโรงเรียนวัดลำด้อยตั้ง.....	13
เอกสารเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.....	15
ความหมายของสิ่งแวดล้อม.....	15
ประเภทของสิ่งแวดล้อม.....	16
สมบัติเฉพาะตัวของสิ่งแวดล้อม.....	17
ระบบนิเวศ.....	18
การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ.....	20
สิ่งแวดล้อมศึกษา.....	23

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
เอกสารเกี่ยวกับชุดบทปฏิบัติการ.....	24
ความหมายของบทปฏิบัติการ.....	24
การสร้างบทปฏิบัติการ.....	25
การใช้บทปฏิบัติการในการเรียนการสอน.....	28
เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	31
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	31
ประเภทของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	31
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	38
เอกสารเกี่ยวกับความพึงพอใจ.....	42
เอกสารเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้.....	44
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	49
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	51
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	51
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....	51
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	51
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย.....	51
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	52
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	55
แบบแผนการวิจัย.....	55
วิธีดำเนินการวิจัย.....	56
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	57
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	58
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	60
เกณฑ์กำหนดที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	60
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	60
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	61

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ.....	74
สังเขปความมุ่งหมายของการวิจัย.....	74
สมมติฐานในการวิจัย.....	74
วิธีดำเนินการวิจัย.....	74
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	76
สรุปผลการวิจัย.....	76
อภิปรายผล.....	77
ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้.....	82
ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยต่อไป.....	83
บรรณานุกรม.....	84
ภาคผนวก.....	91
ภาคผนวก ก	92
- แผนจัดการเรียนรู้	93
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	126
- เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	133
- แบบทดสอบวัดความพึงพอใจต่อกิจกรรมในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม	134
- ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม	136
ภาคผนวก ข	175
- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
แบ่งตามระดับชั้น	176
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือ	179
ประวัติย่อผู้วิจัย	180

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	4
2 เปรียบเทียบรูปแบบการปฏิบัติตามบทปฏิบัติการทั้ง 2 แบบ.....	29
3 โครงสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	54
4 แบบแผนการวิจัย.....	55
5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม.....	61
6 ความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลัง แบ่งตามระดับชั้น.....	62
7 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม.....	63
8 ความพึงพอใจต่อกิจกรรมที่ 1 สิ่งต่างๆ รอบตัว.....	64
9 ความพึงพอใจต่อกิจกรรมที่ 2 ต้นกำเนิดสายใยชีวิต.....	65
10 ความพึงพอใจต่อกิจกรรมที่ 3 เห็นผู้ย่อยสลาย.....	66
11 ความพึงพอใจต่อกิจกรรมที่ 4 การปรับตัวของปลาตก.....	67
12 ความพึงพอใจต่อกิจกรรมที่ 5 ชีวิตนกในธรรมชาติ.....	68
13 ความพึงพอใจต่อกิจกรรมที่ 6 ระบบนิเวศนาข้าว.....	69
14 ความพึงพอใจต่อกิจกรรมที่ 7 รกร้างไม่ว่างเปล่าประโยชน์.....	70
15 ความพึงพอใจต่อกิจกรรมที่ 8 ธรรมชาติสวยด้วยมือเรา.....	71
16 สัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมเมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์.....	72
17 ความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมและเมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์.....	73
18 การวิเคราะห์แหล่งเรียนรู้บริเวณโรงเรียนวัดลำด้อยตั้ง.....	97
19 โครงสร้างการจัดกิจกรรม.....	100
20 คำตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	133
21 แบบทดสอบวัดความพึงพอใจต่อกิจกรรมในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม.....	135
22 กำหนดการปฏิบัติกิจกรรมสิ่งแวดล้อม.....	142
23 ผลการสำรวจสิ่งต่างๆ รอบตัว.....	145
24 ผลการศึกษาแหล่งน้ำ.....	150
25 ผลการศึกษาสายใยชีวิตบนบก.....	153
26 ผลการศึกษาแหล่งเรียนรู้บริเวณโรงเพาะเห็ด.....	156

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
27 การศึกษาระบบนิเวศบ่อเลี้ยงปลาตุก.....	159
28 ผลการสำรวจนกบริเวณโรงเรียน.....	162
29 ระบบนิเวศในนาข้าว.....	166
30 ชนิดของผีเสื้อที่พบในพื้นที่รกร้าง.....	171
31 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	176
32 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	177
33 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	178

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
2 แผนผังบริเวณโรงเรียนวัดลำด้อยตึง เขตหนองนอกร กรุงเทพมหานคร.....	14
3 มุมมองนิยามคำว่า "สิ่งแวดล้อม".....	15
4 ขั้นตอนการสร้างบทปฏิบัติการ.....	27
5 แนวคิดการจัดจำแนกระดับความรู้สึกตามแนวเครือวัลและคณะ.....	42
6 รูปแบบการเก็บข้อมูลไว้ในหน่วยความจำ เรียกว่า "The Three – Store Model".....	45
7 รูปแบบขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	102
8, 12 ห่วงโซ่อาหารในระบบนิเวศแหล่งน้ำ.....	106,148
9, 13 ปฏิกริยาเคมีของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง.....	108,151
10, 15 วงจรชีวิตของผีเสื้อ.....	120,168
11 แผนผังผลการสำรวจเส้นทางที่.....	146
14 บทบาทของพืชในระบบนิเวศบนบก.....	151

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

สถาบันการศึกษาต่างๆ มีความตื่นตัวในการให้ความสำคัญกับกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ทั้งสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ซึ่งสามารถเป็นแหล่งเรียนรู้ตามธรรมชาติ ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตในระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น วิถีชีวิต วัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ตลอดจนปัญหาสิ่งแวดล้อมต่างๆที่เกิดขึ้นทั้งในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศและระดับโลก อันเนื่องมาจากนโยบายการพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีด้านโครงสร้างพื้นฐาน ได้แก่ ไฟฟ้า ประปา ที่อยู่อาศัย เครื่องอำนวยความสะดวกสบายในด้านต่างๆ ของโลกยุคโลกาภิวัตน์ ประเทศไทยประสบผลสำเร็จในการพัฒนาเศรษฐกิจที่ขยายตัวอย่างรวดเร็ว โดยพ้นจากการถูกจัดเป็นประเทศยากจนเข้าสู่ประเทศกำลังพัฒนา คนไทยส่วนใหญ่ได้รับการโครงสร้างพื้นฐานและบริการทางสังคมมากขึ้น อย่างไรก็ตามการเจริญเติบโตดังกล่าวยังอยู่บนพื้นฐานของการพัฒนาที่ไม่สมดุล กล่าวคือ ปัญหาความเหลื่อมล้ำของการกระจายรายได้และผลประโยชน์จากการพัฒนาระหว่างภาค ระหว่างชนบทกับเมือง และระหว่างกลุ่มคนในสังคม ล้วนเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของคนไทย ก่อให้เกิดปัญหาสังคม อาทิเช่น ยาเสพติด เด็กชายขอบ ความไม่ปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน ความยากจนของคนชนบท ที่สำคัญทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมถูกทำลาย ใช้ประโยชน์อย่างสิ้นเปลือง เมื่อร่อยหรอลงก็นำไปสู่ความขัดแย้งแย่งชิงทรัพยากรธรรมชาติ ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและความเสื่อมโทรมทางสิ่งแวดล้อมอย่างรุนแรง นำไปสู่ข้อสรุปผลการพัฒนาที่ผ่านมาว่า “แม้เศรษฐกิจขยายตัวในระดับดี แต่สังคมมีปัญหาและการพัฒนาไม่ยั่งยืน” (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2544 : 3-4)

ประเทศไทยต้องเผชิญกับวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจที่ส่งผลกระทบต่อคนและสังคม ก่อให้เกิดปัญหาคุณภาพชีวิตของคนไทยตกต่ำมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะความยากจนและความเหลื่อมล้ำของการกระจายรายได้รุนแรงขึ้น โรงงานอุตสาหกรรมหลายแห่งปิดกิจการ เกิดการว่างงาน มีผลให้ประชาชนต้องบุกรุกพื้นที่ป่าอันอุดมสมบูรณ์เพื่อหาเลี้ยงชีพ ความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมก็เป็นปัญหารุนแรงมากยิ่งขึ้น จากการรายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อมไทยระหว่างปี พ.ศ. 2540-2541 พบว่า “เศรษฐกิจทำให้ สถานการณ์ด้านความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ล่อแหลมมาตั้งแต่ทศวรรษที่แล้วทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น ผู้คนที่กลับจากการขายแรงงานในเมืองและชุมชนรอบข้างเข้ามาใช้ทรัพยากรดิน น้ำ ป่าไม้ เพิ่มมากขึ้น ดังนั้น ผลของวิกฤติเศรษฐกิจได้ส่งผลกระทบเป็นลูกโซ่ถึงสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร” (ประภาส ปิ่นตบแต่ง. 2542 : 7)

สถานการณ์ปัญหาการแย่งชิงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น กระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดความรู้ ความรู้สึกและทักษะ (สุวัจน์ สงวนวงศ์. 2541) ให้เยาวชนของชาติสามารถนำไปใช้ปฏิบัติตนสำหรับการดำรงชีวิตอย่างเหมาะสม เพื่อเป็นทรัพยากรมนุษย์ที่สมบูรณ์ คือ คนดี คนเก่ง และมีความสุข ซึ่งในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (กรมวิชาการ, 2545 : 5) ได้กำหนดวิธีการถ่ายทอดกระบวนการทางสิ่งแวดล้อมศึกษา ให้สอดคล้องกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม ไว้ในสาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยเฉพาะ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เป็นต้น ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องมีความหลากหลายเหมาะสมกับธรรมชาติและสนองความต้องการของผู้เรียน ด้วยการนำแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน ชุมชน ท้องถิ่น ใช้เป็นเครื่องมือพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้ เจตคติและทักษะด้านต่างๆ มาจัดการ บำรุงรักษา ตลอดจนรู้จักการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน อีกทั้งใช้สื่อธรรมชาติมาช่วยจัดการให้นักเรียนได้เรียนอย่างมีความสุข สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองจากการได้รับประสบการณ์ตรงและยังเป็นการตอบสนองความต้องการของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติและหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ต้องการให้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุด ดังคำกล่าวของประเวศ วะสี (2543) กล่าวไว้ว่า “การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นตัวตั้งหรือยึดผู้เรียนสำคัญ หมายถึง การเรียนรู้ในสถานการณ์จริง ซึ่งสถานการณ์จริงของแต่ละคนไม่เหมือนกัน จึงต้องเอาผู้เรียนแต่ละคนเป็นตัวตั้ง ครูจัดให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ กิจกรรมและการทำงาน อันนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียน ทั้งทางกาย ทางจิตหรืออารมณ์ ทางสังคมและทางสติปัญญา ซึ่งรวมถึงพัฒนาการทางจิตวิญญาณ มนุษย์ต่างจากสัตว์ที่มีพัฒนาการทางจิตวิญญาณ (spiritual development) ความเป็นมนุษย์อยู่ที่พัฒนาการทางจิตวิญญาณ วิกฤตการณ์ของมนุษย์เกิดจากการทอดทิ้งมิติทางจิตวิญญาณเหลือแต่มิติทางวัตถุจึงพากันวิกฤตทั้งโลก ดังนั้น การศึกษาสมัยใหม่ที่จะพามนุษย์รอดจากวิกฤตการณ์ได้ต้องไปให้ถึงพัฒนาการทางจิตวิญญาณเพราะจิตวิญญาณอยู่ในชีวิตมนุษย์ การเรียนที่เอาชีวิตเป็นตัวตั้งจะทำให้ค้นพบมิติทางจิตวิญญาณ” (สำนักการศึกษา. 2543 : ก-ข) ซึ่งสอดคล้องกับหลักพุทธศาสนาว่า ชีวิตคือการศึกษา การศึกษาคือชีวิตของผู้เรียนและชีวิตคือการเรียนรู้ ขณะที่สุณี ดันติกุล (2546 : 3) กล่าวถึงลักษณะการจัดกิจกรรมเรียนรู้สิ่งแวดล้อมที่ดิฉันควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามสภาพของแหล่งเรียนรู้ที่จะศึกษา เช่น ภูเขา น้ำตก ทะเล อุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เป็นต้น เพราะการจัดกิจกรรมในลักษณะเช่นนี้ นักเรียนจะได้รับประสบการณ์ตรงจากกิจกรรมที่จัดขึ้นอย่างเต็มที่ตลอดจนมีความรู้สึกหรือจิตสำนึกต่อสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดี

อย่างไรก็ตาม การจัดกิจกรรมต่างๆ นอกชั้นเรียนที่อยู่ห่างไกล มักประสบกับปัญหาและอุปสรรคด้านงบประมาณเพราะภาวะเศรษฐกิจของผู้ปกครองนักเรียนในสังกัดโรงเรียนกรุงเทพมหานครส่วนใหญ่มิฐานะยากจน มีอาชีพทำนา ดังจะเห็นได้จากนโยบายการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานให้นักเรียนได้เรียนฟรี 12 ปี โดยไม่เก็บค่าเล่าเรียนและนโยบายโครงการอาหารกลางวันฟรีของกรุงเทพมหานคร ดังนั้น การใช้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้และจัดกิจกรรมในชุมชน

ปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมให้สอดคล้องกับหลักสูตรในแต่ละช่วงชั้น ก็สามารถจัดกิจกรรมได้หลากหลาย สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน ได้ค้นหาความรู้ด้วยตนเองตามหลักสูตรหรือกิจกรรมที่จัดไว้ จะเป็นโอกาสหนึ่งที่ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง ได้ความรู้ สนุกกับการเรียน ตลอดจนยังเป็นการสร้างเจตคติต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของตนตั้งแต่เยาว์วัยและยังเป็นการตอบสนองแผนการจัดการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานและหลักสูตรสถานศึกษาที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ทุกที่ ทุกเวลา จากธรรมชาติบริเวณโรงเรียน ชุมชน ท้องถิ่น ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีคุณค่า น่าสนใจ ชวนคิด ชวนติดตาม เข้าใจได้ง่าย และรวดเร็วขึ้น รวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง ลึกซึ้งและต่อเนื่องตลอดเวลา เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีความสุข เป็นมนุษย์ที่ต้องการของสังคม จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อกิจกรรมในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน เกี่ยวกับ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อมุ่งพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอนในลักษณะใช้แหล่งเรียนรู้สู่การจัดการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจากการใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นหลัก
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมในการใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน
3. เพื่อศึกษาความคงทนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมผ่านไป 2 สัปดาห์

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้ จะทราบถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมที่ได้พัฒนาขึ้นโดยให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมบริเวณโรงเรียนและหลักสูตรการศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในระดับช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 - ม.3) ตลอดจนผลการวิจัยยังได้ทราบถึงความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน สำหรับเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอันจะเป็นการพัฒนาผู้เรียนให้มีความคิดรวบยอด เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้อง

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนของโรงเรียนวัดลำด้อยต้ง เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ที่เรียนในระดับช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 181 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนโรงเรียนวัดลำด้อยต้ง เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ที่เรียนในระดับช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 60 คน ซึ่งใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีจับฉลาก ประกอบกับการใช้วิธีสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิชนิดที่เป็นสัดส่วน (Proportionate Stratified Sampling) มีเพศเป็นชั้นภูมิใช้สัดส่วน 1:1 เป็นนักเรียนชาย 30 คน นักเรียนหญิง 30 คน ดังตาราง 1

ตาราง 1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ระดับชั้น	ประชากร (คน)			กลุ่มตัวอย่าง (คน)		
	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม
มัธยมศึกษาปีที่ 1/1	15	16	31	5	5	10
มัธยมศึกษาปีที่ 1/2	15	16	31	5	5	10
มัธยมศึกษาปีที่ 2/1	21	17	38	5	5	10
มัธยมศึกษาปีที่ 2/2	18	16	34	5	5	10
มัธยมศึกษาปีที่ 3/1	13	12	25	5	5	10
มัธยมศึกษาปีที่ 3/2	10	12	22	5	5	10
รวมทั้งหมด	92	89	181	30	30	60

ที่มา : โรงเรียนวัดลำด้อยต้ง. (2546, สิงหาคม). สถิติโรงเรียน. 5.

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ (independent variable) แบ่งได้ดังนี้

1.1 ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน

2. ตัวแปรตาม (dependent variable) ได้แก่

2.1 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมก่อนและหลังใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน

2.2 ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมในการใช้ชุดบทปฏิบัติการ
สิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน

2.3 ความคงทนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการใช้ชุดบทปฏิบัติการ
สิ่งแวดล้อมผ่านไป 2 สัปดาห์

3. ตัวแปรควบคุม ได้แก่ ผู้แนะนำบทปฏิบัติการและสภาพแวดล้อมการจัดกิจกรรม
เรียนรู้สิ่งแวดล้อม

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง คะแนนสอบของนักเรียนจากการทำแบบ-
ทดสอบ เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ด้านความรู้ความจำ ความ
เข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า ก่อนและหลังการใช้ชุดบท
ปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน

2. **ความพึงพอใจ** หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบต่อกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นในชุด
บทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติของโรงเรียน โดยคำนึงถึงระดับความพึงพอใจ
ด้านบวกเป็นหลัก ทั้งหมด 5 ระดับ คือ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง
พึงพอใจน้อยและพึงพอใจน้อยที่สุด

3. **การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม** หมายถึง การใช้สิ่งต่างๆที่
อยู่ตามธรรมชาติให้เกิดประโยชน์และสมเหตุสมผลมากที่สุด อันได้แก่ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ
แบบยั่งยืนและไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติของโรงเรียน ซึ่งในการวิจัยนี้ ยึดหลักการของ
ระบบนิเวศมาใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

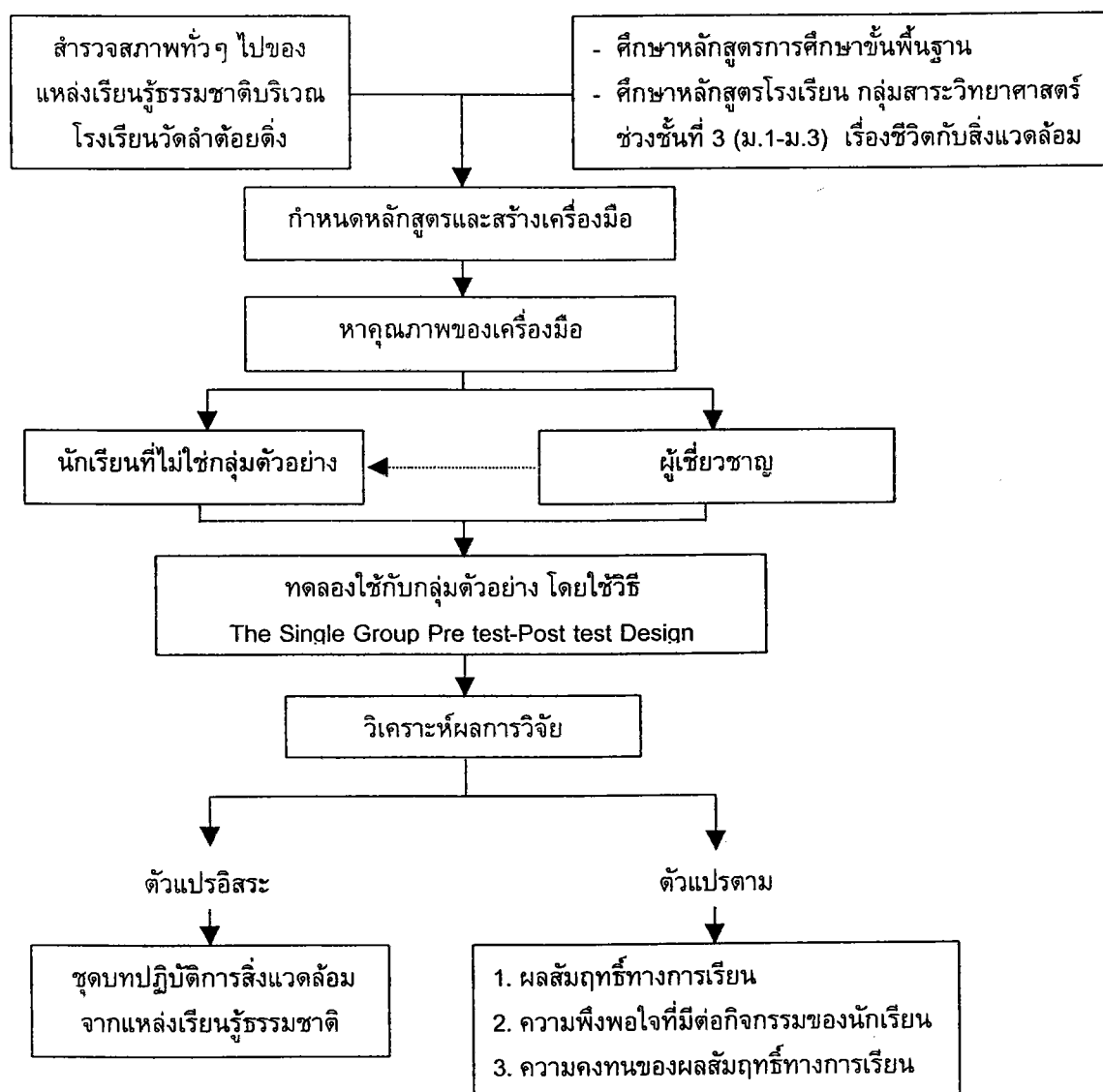
4. **ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน**
หมายถึง แบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมบริเวณโรงเรียน
วัดลำด้อยตั้งเป็นแหล่งเรียนรู้และพัฒนากิจกรรมให้สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่ม
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 2 เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยเน้นทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์เป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วย คำชี้แจง และกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ สาระการเรียนรู้
จุดประสงค์ของกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรม วิธีการปฏิบัติกิจกรรม ผลการศึกษา และ
คำถามท้ายกิจกรรมที่จะนำไปสู่ความรู้ที่ได้

5. **แหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน** หมายถึง สิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นเอง
ตามธรรมชาติและกึ่งธรรมชาติ ในบริเวณโรงเรียนและรอบๆบริเวณโรงเรียนในรัศมีไม่เกิน 1
กิโลเมตร ของโรงเรียนวัดลำด้อยตั้ง เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ที่สามารถนำมาใช้จัด
กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ต้นไม้ นก ผีเสื้อ
แมลง นาข้าว ทุ่งหญ้า แหล่งน้ำ (คลองหลวงแพ่ง) และแปลงเกษตร บ่อเลี้ยงปลาตก โรงเลี้ยง-
เห็ด และสวนสมุนไพร เป็นต้น

6. ความคงทนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของนักเรียน ในการระลึกถึงสิ่งที่ได้เรียนผ่านมาแล้ว หลังจากที่ได้ทิ้งระยะไว้ระยะหนึ่ง วัดได้จากผลต่างเฉลี่ย ระหว่างการทดสอบหลังเรียนครั้งที่ 1 เมื่อสอนเสร็จ และทดสอบหลังเรียนครั้งที่ 2 เมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดิม

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยต้องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจที่มีต่อ กิจกรรมในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) โดยมีกรอบแนวคิด ดังภาพ 1



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

1. ภายหลังการใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
2. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติ บริเวณโรงเรียนอยู่ในระดับตั้งแต่พอใจมากขึ้นไป
3. นักเรียนมีความคงทนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับเท่าเดิมหรือสูงขึ้นหลังจาก การทดลองผ่านไป 2 สัปดาห์

บทที่ 2

เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติ
2. เอกสารเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
3. เอกสารเกี่ยวกับชุดบทปฏิบัติการ
4. เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. เอกสารเกี่ยวกับความพึงพอใจ
6. เอกสารเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

✓ 1. เอกสารเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวด 4 มาตรา 25 ได้กำหนดไว้ว่า “รัฐต้องส่งเสริมการดำเนินงานและการจัดตั้งแหล่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกรูปแบบ ได้แก่ ห้องสมุดประชาชน พิพิธภัณฑ์ หอศิลป์ สวนสัตว์ สวนสาธารณะ สวนพฤกษศาสตร์ อุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์การศึกษาและนันทนาการ แหล่งข้อมูลและแหล่งการเรียนรู้อื่นๆ อย่างเพียงพอและมีประสิทธิภาพ” ดังนั้น โรงเรียนทุกแห่งซึ่งมีหน้าที่ดำเนินงานให้สนองนโยบายของพระราชบัญญัติการศึกษาดังกล่าว จึงจำเป็นต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักและใช้ประโยชน์จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ และดำเนินการเพื่อให้เกิดแหล่งเรียนรู้ขึ้นในโรงเรียน

1.1 ความหมายของแหล่งเรียนรู้

กรมวิชาการ (2545 : 43) ได้ให้นิยามความหมายของแหล่งเรียนรู้ หมายถึง แหล่งข้อมูลข่าวสาร สารสนเทศและประสบการณ์ที่สนับสนุนส่งเสริมให้ผู้เรียนใฝ่เรียน แสวงหาความรู้ และเรียนรู้ด้วยตนเองตามอัธยาศัยอย่างกว้างขวางและต่อเนื่อง เพื่อเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้และเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังมีนักวิชาการได้ให้นิยามแหล่งเรียนรู้ ได้แก่

เนาวรัตน์ ลิขิตวัฒนเศรษฐ์ (2544 : 28) ได้กล่าวถึงแหล่งเรียนรู้ คือ ถิ่น ที่อยู่บริเวณ บ่อเกิด แห่ง ที่ หรือศูนย์รวมความรู้ที่ให้เข้าไปศึกษาหาความรู้ ความเข้าใจและความชำนาญ ในความหมายนี้ แหล่งเรียนรู้จึงอาจเป็นได้ทั้งสิ่งที่เป็นธรรมชาติหรือสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นเป็นได้ทั้งบุคคล สิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต แหล่งเรียนรู้อาจจะอยู่ในห้องเรียน ในโรงเรียนและนอกโรงเรียน คือ ในห้องเรียน เช่น ชุดการสอน จัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ บทเรียนสำเร็จรูป การศึกษาการทดลอง มีมุมค้นคว้า มุมฝึกปฏิบัติ มีป้ายความรู้ เป็นต้น ในโรงเรียน

หรือภายในบริเวณโรงเรียน ก็มีแหล่งเรียนรู้มากมาย เช่น บริเวณโรงเรียนที่ถูกจัดไว้เป็นระเบียบ มีต้นไม้ใหญ่ มีห้องสมุด ห้องพิพิธภัณฑ์ สวนสมุนไพร สวนวิทยาศาสตร์ เป็นต้น สำหรับแหล่งเรียนรู้นอกโรงเรียนหรือรอบโรงเรียนภายในชุมชนและห่างไกลออกไป เช่น วัดนธรรม ขนบ-ธรรมเนียมประเพณี อาชีพ และภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งสอดคล้องกับ สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2545 : 107-108) ได้ให้ความหมายของแหล่งเรียนรู้ในชุมชน หมายถึง

1.1.1 สถาบันของชุมชนที่มีอยู่แล้วในวิถีชีวิตและการทำมาหากินในชุมชน เช่น วัด โบสถ์ วิหาร ศาลาการเปรียญในวัด ซึ่งเป็นสถานที่ทำบุญตามประเพณี ตลาด ร้านขายของชำ ลานนวดข้าว โรงงานขนาดเล็กในหมู่บ้าน ป่า ห้วย หนอง คลอง บึง ที่ชาวบ้านมาหาอาหาร เก็บหน่อไม้ เก็บเห็ด หาปลา ฯลฯ

1.1.2 สถานที่หรือสถาบันที่รัฐและประชาชนจัดตั้งขึ้น เช่น อุทยานการศึกษาในวัด และในชุมชน อุทยานประวัติศาสตร์ อุทยานแห่งชาติทางทะเล อุทยานแห่งชาติในท้องถิ่น แถบ ภูเขา ศูนย์วัฒนธรรม ศูนย์ศิลปาชีพ ศูนย์เยาวชน ศูนย์หัตถกรรมชุมชน หอสมุด ห้องสมุดประชาชน พิพิธภัณฑ์ท้องถิ่น พิพิธภัณฑ์พื้นบ้าน พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติเกี่ยวกับ สัตว์ พืช ดิน หิน แร่ เป็นต้น

1.1.3 สื่อเทคโนโลยีที่มีในโรงเรียนและชุมชน เช่น วีดิทัศน์ ภาพสไลด์ โปรแกรมสำเร็จรูป ภาพยนตร์ ทุนหรือโมเดลจำลอง ของจริง เป็นต้น

1.1.4 สื่อเอกสารสิ่งพิมพ์ต่างๆ ที่มีอยู่ในโรงเรียนและชุมชน เช่น หนังสือ วารสาร สารานุกรม ตำรายาพื้นบ้าน ภาพจิตรกรรมฝาผนัง ภาพถ่าย เป็นต้น

1.1.5 บุคลากรผู้ที่มีความรู้ด้านต่างๆ ในชุมชน เช่น ผู้นำทางศาสนา เกษตรกร ศิลปิน หมอพื้นบ้าน ผู้นำชุมชน ปราชญ์ชาวบ้าน เป็นต้น

นอกจากนั้น สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2545:108) ยังได้ให้นิยามความหมายของแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติ ประกอบด้วย สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ เช่น ภูเขา แม่น้ำ ป่าไม้ ต้นไม้ สวน ไร่ นา ดิน หิน แร่ ลม ไฟ อากาศ มนุษย์ และสัตว์ต่างๆ เช่น บุคคลต่างๆ รอบตัวและสัตว์ทุกชนิด ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชนและธรรมชาติ จะเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ทักษะกระบวนการต่างๆ ในการวางแผนเพื่อแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ในโรงเรียนและชุมชนร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียนอย่างเป็นระบบ

ดังนั้น แหล่งเรียนรู้ที่โรงเรียนสามารถจัดและดำเนินการได้มีหลายประเภท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกำลังความสามารถของโรงเรียนแต่ละแห่ง เช่น โรงเรียนที่มีพื้นที่กว้างขวางอาจจัดแหล่งการเรียนรู้ในลักษณะของสวนพฤกษศาสตร์หรืออุทยานการศึกษา นอกเหนือจากการจัดห้องสมุดโรงเรียน และการจัดมุมต่างๆ ในบริเวณโรงเรียนให้เป็นที่อ่านหนังสือ รวมทั้งการนำผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลนอกโรงเรียน เช่น พิพิธภัณฑ์ วัด หอสมุดแห่งชาติ ห้องสมุดประชาชน และภูมิปัญญาท้องถิ่นในชุมชน ฯลฯ ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แหล่งการเรียนรู้ในโรงเรียนและแหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น แหล่งการเรียนรู้ในโรงเรียน เช่น ห้องสมุดโรงเรียน ห้องสมุดหมวดวิชา ห้องสมุดเคลื่อนที่ มุมหนังสือในห้องเรียน ห้องพิพิธภัณฑ์ ห้องมัลติมีเดีย ห้องคอมพิวเตอร์

ศูนย์วิชาการ ศูนย์วิทยบริการ ศูนย์โสตทัศนศึกษา ศูนย์สื่อการเรียนการสอน ศูนย์พัฒนากิจกรรม การเรียนการสอน สวนพฤกษศาสตร์ สวนวรรณคดี สวนสมุนไพร สวนสุขภาพ สวนหนังสือ สวนธรรมะ เป็นต้น ส่วนแหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น เช่น ห้องสมุดประชาชน พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ พิพิธภัณฑ์ หอศิลป์ สวนสัตว์ สวนสาธารณะ สวนพฤกษศาสตร์ อุทยานวิทยาศาสตร์ ศูนย์กีฬา ภูมิปัญญาท้องถิ่น วัด ครอบครัว ชุมชน สถานประกอบการ องค์กรและเอกชน เป็นต้น

จะเห็นได้ว่า แหล่งการเรียนรู้ ก็คือ สิ่งแวดล้อมต่างๆที่สามารถนำมาจัดประสบการณ์ให้ กับผู้เรียนสามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ ทั้งที่พบในโรงเรียนและนอกโรงเรียน ได้แก่ สิ่งแวดล้อม ทางธรรมชาติ เช่น ต้นไม้ พันธุ์ไม้ นก ผีเสื้อ ทุ่งนา ป่าไม้ แม่น้ำ ลำคลอง ห้วย หนอง ชลข และสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น ห้องสมุด ศูนย์วิทยบริการ ห้องศูนย์วิชาการ สวนหนังสือ ป้ายนิเทศ ผู้นำชุมชน ภูมิปัญญาท้องถิ่น ขนบธรรมเนียมประเพณี วัฒนธรรม อาชีพ เป็นต้น

✓ 1.2 ลักษณะแหล่งเรียนรู้

เนาวรัตน์ ลิขิตวัฒนเศรษฐ (2544 : 29) ได้กล่าวถึงลักษณะแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญ คือ

- 1.2.1 จัดบรรยากาศในแหล่งเรียนรู้ให้เป็นสภาพจริง/เหมือนสภาพจริง
- 1.2.2 จัดทรัพยากรในแหล่งเรียนรู้ให้พอเพียง
- 1.2.3 ปรับสภาพของสถานที่เรียนให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองมากที่สุด
- 1.2.4 จัดบริเวณโรงเรียนให้เกิดแหล่งเรียนรู้และแหล่งสนับสนุนการเรียนรู้
- 1.2.5 จัดศูนย์วิทยากรให้เป็นแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย
- 1.2.6 จัดกิจกรรมส่งเสริมการใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- 1.2.7 มีการร่วมมือระหว่างโรงเรียน และชุมชนดูแลสภาพแวดล้อมให้เป็นแหล่งเรียน

รู้ทั้งในและนอกโรงเรียน

✓ 1.3 หลักการพื้นฐานและวัตถุประสงค์ของการจัดแหล่งเรียนรู้

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2545 : 108) ได้อธิบายถึงหลักการพื้นฐานและวัตถุประสงค์ ของการจัดแหล่งเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

1.3.1 หลักการพื้นฐาน ของการจัดแหล่งเรียนรู้ในโรงเรียนมี 4 ประการ คือ

- 1.3.1.1 การเรียนรู้เกิดขึ้นได้กับทุกคนในทุกสถานที่ทุกเวลา
- 1.3.1.2 แหล่งเรียนรู้ของชุมชนมีอยู่มากมายทั้งที่เป็นองค์กรจัดตั้ง สถาบัน ชุมชน วิถีชีวิต การทำมาหากิน ประเพณี พิธีกรรมและสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ
- 1.3.1.3 การเรียนรู้ที่ดี เกิดขึ้นจากการที่ทุกฝ่ายสร้างเครือข่ายเชื่อมโยงประสบ- การณ์ให้เกิดสังคมการเรียนรู้และสังคมคุณธรรม
- 1.3.1.4 การเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ในชุมชนและธรรมชาติ เป็นกระบวนการเรียนรู้ ที่มีความสุข สร้างสรรค์ความคิดและประสบการณ์ชีวิตที่มีคุณค่า

1.3.2 วัตถุประสงค์ ของการจัดแหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน มี 6 ประการ คือ

- 1.3.2.1 เพื่อฝึกทักษะกระบวนการต่างๆให้กับผู้เรียน

1.3.2.2 เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้สภาพความเป็นจริงจากแหล่งเรียนรู้ในชุมชนและธรรมชาติ ทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ เจตคติที่ดีต่อแหล่งเรียนรู้ต่างๆ

1.3.2.3 เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้กับวิถีชีวิตจริง

1.3.2.4 เพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดระหว่างโรงเรียนกับชุมชน

1.3.2.5 เพื่อปลูกฝังให้ผู้เรียนรู้จักและรักท้องถิ่น มองเห็นคุณค่าและปัญหาของชุมชนของตนเองและพร้อมที่จะเป็นสมาชิกที่ดีของชุมชนตลอดจนการมองเห็นคุณค่าและอนุรักษ์ธรรมชาติ

1.3.2.6 เพื่อปลูกฝังจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

1.4 วิธีการจัดแหล่งเรียนรู้ในชุมชนและธรรมชาติ

วิธีการจัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ในชุมชนและธรรมชาติ สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2545 : 108) ได้เสนอไว้ 4 ประการ คือ

1.4.1 ควรมีการสำรวจและจัดทำทะเบียน และแผนผังหรือแผนที่ของแหล่งเรียนรู้ทั้งที่เป็นสถานที่ บุคลากรและสื่อต่างๆ เช่น

- แหล่งวิทยาการในชุมชน
- แหล่งเรียนรู้ทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- แหล่งเรียนรู้ทางวัฒนธรรมและศาสนา
- แหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- แหล่งเรียนรู้จากสิ่งพิมพ์ สื่อโสตทัศน์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์
- ศูนย์เผยแพร่ข่าวสาร เหตุการณ์ในชุมชน
- วิธีการดำเนินชีวิต
- ภูมิปัญญาท้องถิ่น หรือปราชญ์ชาวบ้าน

1.4.2 ควรสร้างความเข้าใจและขอความร่วมมือกับทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องโดยการจัดประชุม เสวนากันอย่างแพร่หลายเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้ในชุมชนและธรรมชาติ

1.4.3 ควรจัดทำแนวทางการดำเนินงานเกี่ยวกับ

- การสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างสถานศึกษากับแหล่งเรียนรู้
- การวางแผนและการติดต่อประสานงาน
- การกำหนดจุดประสงค์และสาระการเรียนรู้
- การวางแผนวิธีการศึกษาหาความรู้และการจัดกิจกรรมต่างๆ
- การกำหนดบทบาทผู้บริหาร ครู บุคลากรอื่นๆที่เกี่ยวข้อง
- การกำหนดมาตรการป้องกันและการประกันความปลอดภัยโดยอาจแสวงหา

รูปแบบการประกันภัยที่ประหยัดและมีประสิทธิภาพให้กับผู้เรียน

- การสรุปสาระการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1.4.4 นำเสนอตัวอย่างโรงเรียนที่จัดกิจกรรมการศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ในชุมชนและธรรมชาติได้ดีและประสบความสำเร็จ

✕1.5 บทบาทของผู้บริหารและครูในการใช้แหล่งเรียนรู้

เนาวรัตน์ ลิขิตวัฒนเศรษฐ์ (2544 : 29-32) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้บริหารและครูในการใช้แหล่งเรียนรู้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด คือ

1.5.1 บทบาทของผู้บริหาร

1.5.1.1 กำหนดนโยบายส่งเสริมสนับสนุนการจัดหา จัดสร้าง หรือพัฒนาแหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน

1.5.1.2 ส่งเสริมการพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้และประสบการณ์การจัดและการใช้แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน

1.5.1.3 สนับสนุนให้บุคลากรทุกฝ่ายมีส่วนร่วมในการนำเสนอผลงาน / นวัตกรรมที่เกิดจากการใช้แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน

1.5.1.4 กำกับ ติดตาม ดูแล และประเมินผลระบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน

1.5.2 บทบาทของครู

1.5.2.1 เตรียมกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้แหล่งเรียนรู้ร่วมกับผู้เรียน

1.5.2.2 จัดสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศในแหล่งเรียนรู้ที่จูงใจ และเสริมแรงให้เกิดการเรียนรู้

1.5.2.3 เอาใจใส่ผู้เรียนเป็นรายบุคคลและแสดงความเมตตากับนักเรียนอย่างทั่วถึง

1.5.2.4 จัดกิจกรรม และสถานการณ์ในแหล่งเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้คิด และแสดงออกอย่างสร้างสรรค์

1.5.2.5 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเฝ้าหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ สอดคล้องกับ สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2545 : 109) ที่ให้ผู้เรียนได้สืบค้น ค้นคว้า เก็บข้อมูลและอภิปรายกลุ่มเพื่อให้ได้ข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ และสร้างความรู้ ความเข้าใจด้วยตัวผู้เรียนเอง ตลอดจนให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ ความเข้าใจและสร้างประสบการณ์การเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ การแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจนเกิดความเชื่อมั่นก่อน จึงจะได้จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติเองหรือผู้เรียนเป็นเจ้าของการเรียนรู้นั้นมีประสิทธิภาพ

1.5.2.6 ใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายและเชื่อมโยงกับประสบการณ์ในชีวิตจริง

1.5.2.7 ฝึกให้ผู้เรียนประเมินเพื่อพัฒนาและปรับปรุงตนเองด้านการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้

1.5.2.8 จัดโอกาสให้นักเรียนนำเสนอผลงานที่เป็นผลจากการสร้างความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้

1.5.2.8 ต้องเป็นผู้ใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีความกระตือรือร้นในการพัฒนาตนเอง ติดตามข่าวสารทันเหตุการณ์ เป็นผู้มีฉันทะในการเรียนรู้หรือบุคคลแห่งการเรียนรู้ ในทุกกิจกรรมของการพัฒนาการเรียนการสอน จนเกิดเป็นการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน ศึกษาทำความเข้าใจกับสภาพพื้นที่ เจตคติ ความเชื่อ ความหลากหลายของวัฒนธรรม ศาสนา วิถีชีวิตความเป็นอยู่ การประกอบอาชีพของชุมชน เพื่อเชื่อมโยงแหล่งประสบการณ์กับการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนต้องเป็นกัลยาณมิตรสร้างความสัมพันธ์อันดีกับบุคลากรต่างๆในชุมชน (สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ. 2545 : 109)

ดังนั้น การที่จะนำแหล่งเรียนรู้ในโรงเรียนมาใช้ประโยชน์กับผู้เรียนได้ จะต้องได้รับความร่วมมือของบุคลากรต่างๆภายในโรงเรียน ซึ่งจะทำหน้าที่หรือบทบาทแตกต่างกันไป เช่น ผู้บริหาร มีบทบาทในการกำหนดนโยบาย จัดหาทุนทรัพย์ กำกับ ติดตาม ดูแลอย่างใกล้ชิด ครูมีบทบาทในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในการใช้แหล่งเรียนรู้กระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจ เสริมแรงในการเรียนรู้ คอยเอาใจใส่ดูแลนักเรียน ให้ความช่วยเหลือ และจัดกิจกรรมที่หลากหลายเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน ตลอดจนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอผลงานของตนเองจากการใช้แหล่งเรียนรู้ เมื่อทุกคนได้กระทำตามบทบาทของตนเองแล้วการใช้แหล่งเรียนรู้ก็จะเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด ผลสุดท้ายก็จะเกิดขึ้นกับตัวนักเรียน ได้ฝึกทักษะกระบวนการต่างๆ มีความใกล้ชิดกับสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น เกิดความรักและหวงแหนทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น นอกจากนั้นได้เรียนรู้สภาพความเป็นจริงจากแหล่งเรียนรู้ในชุมชนและธรรมชาติ เกิดความรู้ ความคิดที่จะอนุรักษ์ธรรมชาติของท้องถิ่น ตลอดจนเป็นสมาชิกที่ดีของชุมชนต่อไป

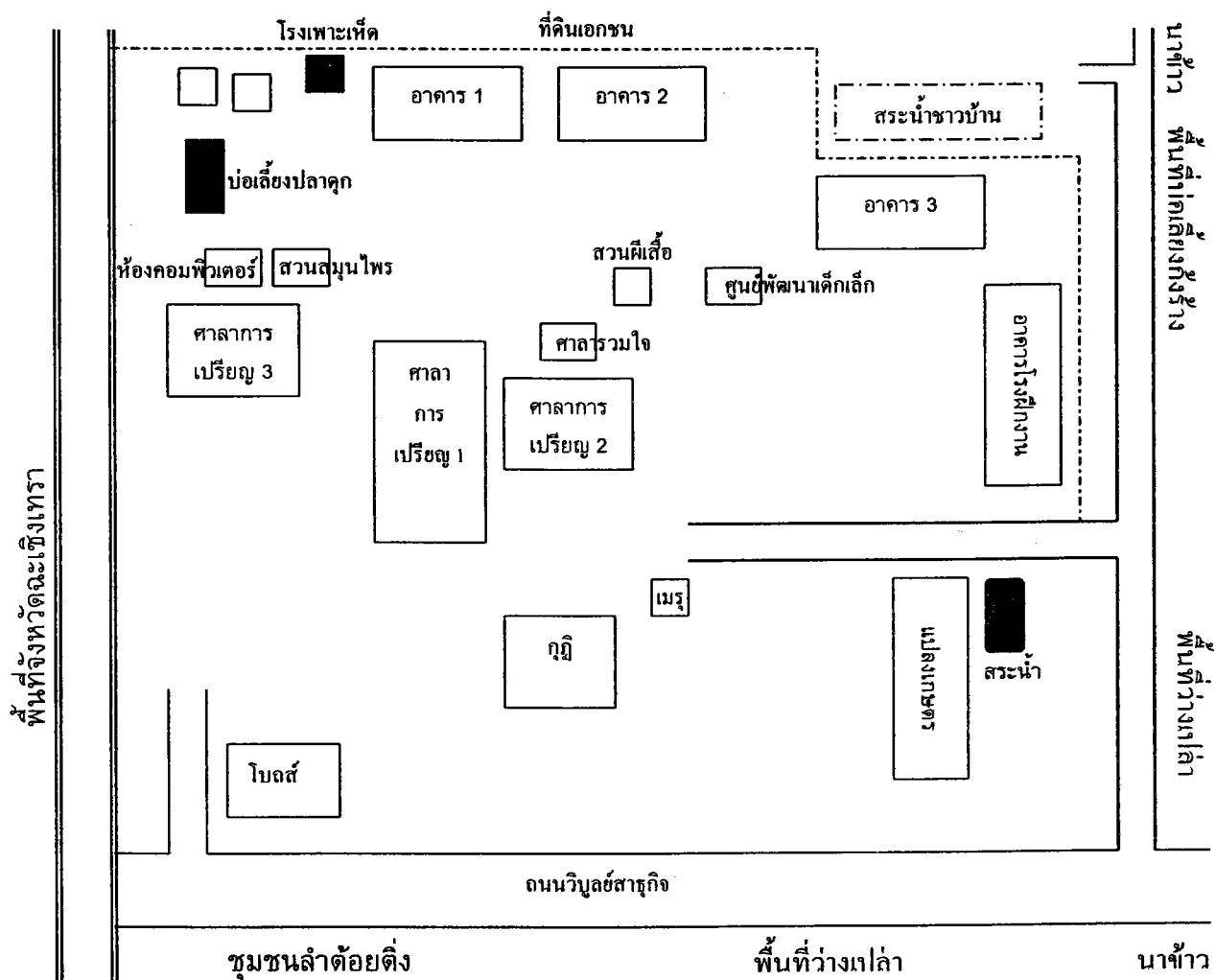
๔1.6 แหล่งเรียนรู้บริเวณโรงเรียนวัดลำด้อยดิ่ง

1.6.1 ที่ตั้งและขนาด

โรงเรียนวัดลำด้อยดิ่ง ตั้งอยู่ เลขที่ 1 หมู่ 1 แขวงลำด้อยดิ่ง เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร มีพื้นที่ทั้งหมด 6 ไร่ ได้แก่ ทิศเหนือจรดกับวัดลำด้อยดิ่ง ทิศใต้จรดกับพื้นที่ผู้ใหญ่บ้านหมู่ 2 ทิศตะวันออกจรดกับคลองหลวงแพ่ง ทิศตะวันตกจรดกับศูนย์สาธารณะสุขสาขาลำด้อยดิ่ง ดังภาพ 2

1.6.2 สภาพพื้นฐานของชุมชน

ชุมชนวัดลำด้อยดิ่ง เป็นชุมชนขนาดเล็กอาศัยอยู่อย่างกระจัดกระจายตามริมคลองหลวงแพ่งและพื้นที่เกษตรกรรม ตั้งอยู่ชายแดนกรุงเทพมหานคร ติดต่อกับเขตลาดกระบังและอำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา สภาพทั่วไปเป็นชนบท ท้องทุ่ง ประชาชนส่วนใหญ่มีอาชีพทำนา และรับจ้าง เป็นชุมชนพื้นฐานเดิม โดยมีวัดลำด้อยดิ่งเป็นศูนย์รวมในการพัฒนา มีคลองหลวงแพ่งเป็นที่หล่อเลี้ยงชีวิตชาวลำด้อยดิ่ง การคมนาคมติดต่อภายนอกโดยทางรถยนต์ (เพียงสายเดียว) รถไฟและทางเรือ ปัจจุบันกำลังได้รับการพัฒนาทุกด้าน



ภาพ 2 แผนผังบริเวณโรงเรียนวัดลำด้อยตึง เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร

1.6.3 สิ่งแวดล้อม

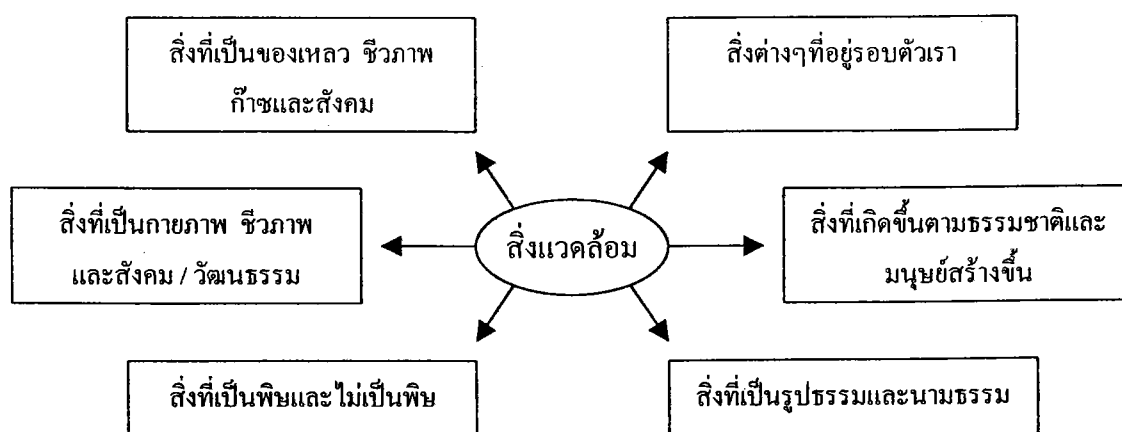
สิ่งแวดล้อมของบริเวณโรงเรียนตลอดจนของชุมชน ถือได้ว่าเป็นจุดเด่นของโรงเรียนวัดลำด้อยตึง เพราะสภาพพื้นที่ยังเป็นชนบท ประกอบไปด้วยพื้นที่เกษตรกรรมสวน ไร่ นา มี ห้วย หนอง คลอง บึง อยู่กระจายทั่วไปที่สามารถเป็นแหล่งที่อยู่ของสิ่งมีชีวิตต่างๆในระบบนิเวศ เช่น ปลา เต่า หอย กบ อีงอ่าง คางคก เขียด งู ตัวเงินตัวทองและนกชนิดต่างๆ ซึ่งจากการที่ผู้วิจัยทำโครงการสำรวจนกบริเวณโรงเรียนและชุมชนวัดลำด้อยตึง พบว่ามีนกมากกว่า 30 ชนิด เช่น นกปากห่าง นกเค้าแมว นกแสก นกดินเทีย่น นกชายเลน นกเป็ดคับแค นกกระเต็น นกกระจาบ นกกระดิดขี้หมู นกยาง เป็นต้น (ภาษิต สุโพธิ์. 2540 : 1-8) นอกจากนั้นสภาพพื้นที่ภายในโรงเรียนยังมีคลองที่ไหลผ่านและหล่อเลี้ยงชีวิตชุมชนลำด้อยตึงมายาวนาน คือ คลองหลวงแพ่ง ซึ่งติดกับโรงเรียน คลองวัดลำด้อยตึงและต้นไม้ใหญ่ๆ ภายในโรงเรียนและสวนของประชาชน ทำให้ร่มรื่น สวยงาม อากาศบริสุทธิ์ กว้างขวาง สามารถจัดกิจกรรมต่างๆ ได้ดีและเหมาะสม

2. เอกสารเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

สรรพสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเรา เรียกว่า สิ่งแวดล้อม ตัวเราไม่ได้เฉพาะเจาะจงว่าเป็นมนุษย์เพียงอย่างเดียว อาจจะเป็น ต้นไม้ สัตว์ ดึก อาคาร วัฒนธรรม ประเพณี ก็ได้ ดังนั้น เพื่อให้เกิดความเข้าใจถูกต้องก่อนนำไปใช้ ต้องทำความเข้าใจความหมายของสิ่งแวดล้อม ประเภทของสิ่งแวดล้อม สมบัติเฉพาะตัวของสิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศ และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

2.1 ความหมายของสิ่งแวดล้อม

ความหมายของสิ่งแวดล้อมตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ได้ให้นิยามของ “สิ่งแวดล้อม หมายความว่า สิ่งต่างๆ ที่มีลักษณะทางกายภาพและชีวภาพที่อยู่รอบตัวมนุษย์ ซึ่งเกิดขึ้นโดยธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์ได้ทำขึ้น” ขณะที่ เกษม จันทรแก้ว (2540 : 2) ได้ตั้งข้อสังเกตคำนิยามนี้ได้ชี้ให้เห็นอย่างเด่นชัดว่า สิ่งแวดล้อมทางสังคมนั้นเป็นสิ่งแวดล้อมด้วย หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ ในนิยามนี้ตีความสิ่งแวดล้อมเป็นเพียงรูปธรรมเท่านั้น สิ่งแวดล้อมที่เป็นนามธรรมมิได้ตีความว่าเป็นสิ่งแวดล้อม ดังนั้น ความหมายของสิ่งแวดล้อม ควรจะหมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น สิ่งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม สิ่งที่ได้เห็นได้ด้วยตาและที่ไม่สามารถเห็นได้ด้วยตา สิ่งที่เป็นทั้งที่ให้คุณและให้โทษ ดังภาพ 3



ภาพ 3 มุมมองนิยามคำว่า “สิ่งแวดล้อม”

ที่มา : เกษม จันทรแก้ว. (2540, เมษายน). วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม : 3.

นอกจากนั้นยังมีนักวิชาการหลายท่านได้ให้นิยามความหมายของสิ่งแวดล้อม ดังนี้
 ยูเนสโก (วินัย วีระพัฒนานนท์. 2530 : 1 ; อ้างอิงจากยูเนสโก. ม.ป.ป.) ได้ให้คำจำกัดความว่า สิ่งแวดล้อม คือ สิ่งที่อยู่รอบตัวมนุษย์ทั้งที่เป็นธรรมชาติ และสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น รวมทั้งสิ่งแวดล้อมทางสังคมของมนุษย์ด้วย

เสริมสุข บัณฑิตตั้ง (2535 : 25) กล่าวถึงความหมายของสิ่งแวดล้อม หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัวมนุษย์ ทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม มีอิทธิพลเกี่ยวข้องถึงกัน เป็นปัจจัยในการเกื้อหนุนซึ่งกันและกัน ผลกระทบจากปัจจัยหนึ่งจะมีส่วนเสริมสร้างและทำลายอีกส่วนหนึ่งอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

มูลนิธิโลกสีเขียว (2537 : 63) ได้ให้นิยามความหมายของสิ่งแวดล้อมที่สอดคล้องกับ ราชรี ภารา (2538 : 9) และ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2539 : 9) กล่าวคือ สิ่งแวดล้อม หมายถึง สิ่งที่อยู่รอบตัวเราหรือมนุษย์ ทั้งที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติและสิ่งที่มีมนุษย์สร้างขึ้น ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม มีประโยชน์หรือไม่มีประโยชน์ต่อมนุษย์ก็ได้

สุเทพ ธีระศาสตร์ (2540 : 1) ได้ให้ความหมายของสิ่งแวดล้อม หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเราทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น นับตั้งแต่คน สัตว์ ดิน น้ำ ต้นไม้ ภูเขา ตลอดจนอาคารบ้านเรือน ถนนหนทาง สิ่งประดิษฐ์ต่างๆ รวมถึงขนบธรรมเนียมด้วย

นอกจากนั้น ยุพดี เสตพรณ (2544 : 6) ยังได้ให้นิยามไว้ว่า สิ่งแวดล้อม หมายถึง สิ่งที่อยู่รอบตัวเรา ทั้งมีชีวิตรวมทั้งไม่มีชีวิต ทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้นทั้งที่มองเห็นได้และไม่สามารถมองเห็นได้ (ขนบธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรม ความเชื่อ) สิ่งแวดล้อมเหล่านี้มีอิทธิพลเกี่ยวข้องถึงกัน เป็นปัจจัยในการเกื้อหนุนกันและกันอย่างเป็นระบบ ดังนั้นผลกระทบที่เกิดจากปัจจัยหนึ่งจะมีส่วนเสริมสร้างหรือทำลายสภาพแวดล้อมอีกส่วนหนึ่งได้

จะเห็นได้ว่า สิ่งแวดล้อม มีลักษณะที่คล้ายๆ กันคือ เป็นสิ่งที่อยู่รอบตัวเรา/มนุษย์ จะเกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติหรือมนุษย์สร้างขึ้น อาจจะมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมและทุกสิ่งทุกอย่างนั้นจะเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเป็นระบบ หากสิ่งแวดล้อมใดได้รับผลกระทบไม่ว่าทางตรงหรือทางอ้อม จะส่งผลกระทบถึงสิ่งแวดล้อมอื่นเสมอ

2.2 ประเภทของสิ่งแวดล้อม

ยุพดี เสตพรณ (2544 : 6) กล่าวว่า สิ่งแวดล้อม แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

2.2.1 สิ่งแวดล้อมด้านธรรมชาติ (natural environment) หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ บางอย่างต้องใช้เวลานับร้อยนับพันปีจึงจะเกิดขึ้นมาได้ บางอย่างเกิดได้ในระยะเวลาสั้นๆ แบ่งออกเป็น

2.2.1.1 สิ่งแวดล้อมที่มีชีวิต (biotic environment) เช่น มนุษย์ ป่าไม้ สัตว์ป่า พืชหญ้า ปะการัง สัตว์น้ำ ฯลฯ อาจมีรูปร่างแปลกๆ แตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดและกรรมพันธุ์

2.2.1.2 สิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิต (abiotic environment) เช่น ดิน หิน น้ำ ถ้ำน้ำตก ทะเล ภูเขา หาด ภูเขา เกาะ แก่ง อากาศ แสงแดด เสียง รังสีความร้อน ฯลฯ

2.2.2 สิ่งแวดล้อมด้านวัฒนธรรม (cultural environment) หมายถึง สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น แบ่งได้ 2 ประเภท

2.2.2.1 สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ เป็นสิ่งก่อสร้างที่จับต้องและมองเห็นได้ หรือสิ่งแวดล้อมที่เป็นรูปธรรมโดยมนุษย์ใช้ศิลปความรู้ ความสามารถสร้างสรรค์ขึ้นมา เช่น โบราณวัตถุ โบราณสถาน อาคาร บ้านเรือน โรงงาน สวนสนุก ถนน รถ เครื่องบิน เครื่องใช้ไฟฟ้า ประเภทต่างๆ เช่น วิทยุ โทรศัพท์ พัดลม เครื่องคอมพิวเตอร์ ฯลฯ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต หลายอย่างจำเป็น หลายอย่างฟุ่มเฟือย มนุษย์ได้สร้างขึ้นไว้ใช้ในที่ต่างๆ กันตามความต้องการ ซึ่งอาจรบกวนหรือทำลายสิ่งแวดล้อมที่มันอยู่ร่วมได้ หากขาดการดูแลรักษาหรือกำจัดส่วนเกินให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสม

สิ่งแวดล้อมทางกายภาพซึ่งเป็นสิ่งก่อสร้างที่มีชื่อเสียงของประเทศ มีคุณค่าทางวัฒนธรรม เป็นความภาคภูมิใจร่วมกันของคนไทยตามภาคต่างๆ ได้แก่ พระธาตุดอยสุเทพ วัดพระธาตุลำปางหลวง อุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัยศรีสัชนาลัยและกำแพงเพชร วัดพระศรีรัตนศาสดาราม ปราสาทหินพิมาย พระธาตุศรีสองรัก พระธาตุสัจจะและพระธาตุพนม เป็นต้น

2.2.2.2 สิ่งแวดล้อมทางสังคม มนุษย์สร้างขึ้นมาเพื่อความเป็นระเบียบของการอยู่ร่วมกันในสังคม เช่น วัฒนธรรม ประเพณี ศาสนา กฎ ระเบียบและข้อบังคับ เป็นต้น

วัฒนธรรมประเพณีที่คนไทยสร้างสมปฏิบัติสืบเนื่องกันมาจนกลายเป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่นเป็นสิ่งที่ยึดเหนี่ยวให้ชุมชนอยู่ร่วมกันได้อย่างมีความเข้าอกเข้าใจกัน นอกจากนี้วัฒนธรรมประเพณีวิถีชีวิตที่แตกต่างกันของแต่ละภูมิภาค ทำให้กลายเป็นทรัพยากรท่องเที่ยวเป็นที่มาของรายได้ เช่น ภาคเหนือ มีพิธีแห่ตุง งานปอยส่างลอง ชันโดก เพาะปลูก พันธุ์ไม้เมืองหนาว ชีวิตชาวเขา ภาคกลาง มีการทำนาปลูกข้าว การแข่งเรือ เล่นเพลงเรือ บั้งตุ๊กตาชาววัง เป็นต้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีพิธีไหลเรือไฟ แห่ปราสาทผึ้ง แห่เทียนพรรษา ทอผ้าฝ้าย ภาคใต้ มีเทศกาลชักพระ เทศกาลเดือนสิบ เทศกาลปล่อยเต่า มีหนังตะลุง มโนราห์ ภาคตะวันตก มีเทศกาลงูเห่า งานสัปดาห์ข้ามแม่น้ำแคว ตลาดน้ำ งานพระนครคีรี เป็นต้น ภาคตะวันออก มีเทศกาลว่าว งานวิ่งควาย งานระกำหวาน งานวันทักทิมสยาม ฯลฯ

2.3 สมบัติเฉพาะตัวของสิ่งแวดล้อม

สมบัติ (properties) หมายถึง สิ่งที่มีอยู่ในตัว มีศักยภาพในการแสดงออกในสิ่งนั้น การฝืนศักยภาพของสิ่งแวดล้อมนั้นๆ แล้วยอมให้เกิดปัญหาขึ้นต่อสิ่งนั้น และสิ่งแวดล้อมอื่นในทางลบไม่มากนักน้อย (เกษม จันทรแก้ว, 2540 : 5) นอกจากนั้นยังแบ่งสมบัติเฉพาะตัวของสิ่งแวดล้อม 7 ประการ คือ

2.3.1 สิ่งแวดล้อมแต่ละประเภทนั้นมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวในการแสดงให้เห็นว่าสิ่งนั้นเป็นสิ่งแวดล้อมเฉพาะตัว เช่น ป่าไม้ น้ำ ดิน มนุษย์ สัตว์ วัฒนธรรม ฯลฯ

2.3.2 สิ่งแวดล้อมจะไม่อยู่โดดเดี่ยวในธรรมชาติ แต่จะมีสิ่งแวดล้อมอื่นอยู่ด้วยเสมอ เช่น มนุษย์กับที่อยู่อาศัย ต้นไม้กับดิน ปลากับน้ำ ฯลฯ

2.3.3 สิ่งแวดล้อมประเภทหนึ่ง มีความต้องการสิ่งแวดล้อมอื่นเสมอ เช่น ปลาต้องการน้ำ ต้นไม้ต้องการน้ำ มนุษย์ต้องการปัจจัยสี่ ฯลฯ เพื่อการอยู่รอด

2.3.4 สิ่งแวดล้อมจะอยู่กันเป็นกลุ่ม เรียกกลุ่มของสรรพสิ่งนี้ว่า ระบบนิเวศ หรือระบบสิ่งแวดล้อม ซึ่งภายในระบบนิเวศนี้มีองค์ประกอบหรือหลากหลายชนิดของสิ่งแวดล้อม แต่ละชนิดจะมีหน้าที่เฉพาะและทำหน้าที่ตามที่ตนมีหน้าที่ภายในระบบนิเวศนั้นๆ สาเหตุสำคัญเพราะสิ่งแวดล้อมทุกชนิดต่างก็ต้องการสิ่งอื่นเพื่อความอยู่รอด ซึ่งการอยู่ร่วมกันนั้นมีกลไกสิ่งแวดล้อมควบคุมให้ดำเนินตามกระบวนการในกลุ่ม แล้วแสดงออกเป็นพฤติกรรมร่วมกันหรือแสดงออกเป็นการทำงาน (function) ร่วมกัน

2.3.5 สิ่งแวดล้อมทั้งหลาย มักมีความเกี่ยวเนื่องและสัมพันธ์ต่อกันและกันเป็นลูกโซ่ ดังนั้น เมื่อทำลายสิ่งแวดล้อมหนึ่งแล้วจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอื่นๆ เป็นลูกโซ่เสมอ

2.3.6 สิ่งแวดล้อมแต่ละประเภทจะมีลักษณะทนทาน และความเปราะต่อการถูกกระทบได้แตกต่างกัน

2.3.7 สิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงตามเวลาที่เปลี่ยนไป การเปลี่ยนแปลงนั้นอาจเป็นการเปลี่ยนแปลงชั่วคราวหรือถาวรก็ได้

2.4 ระบบนิเวศ (ECOSYSTEM)

ระบบนิเวศเป็นหน่วยการทำงานที่สำคัญที่สุดในการศึกษาความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้เนื่องจากระบบนิเวศเป็นระบบที่ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิดมีการแลกเปลี่ยนสสารแร่ธาตุและพลังงานกับสิ่งแวดล้อมโดยผ่านห่วงโซ่อาหาร (food chain) มีลำดับขั้นของการกินเป็นทอดๆ ทำให้สสารและแร่ธาตุมีการหมุนเวียนไปใช้ในระบบจนเกิดเป็นวัฏจักร ทำให้มีการถ่ายทอดพลังงานไปตามลำดับขั้นในห่วงโซ่อาหารเป็นช่วงๆ ได้ คำว่า "ecosystem" ได้มีการนำมาใช้ครั้งแรกในปี ค.ศ. 1935 โดยชาวอังกฤษ ชื่อ A.G. Tansley ซึ่งมีความหมายถึงระบบของสิ่งมีชีวิตและสภาพแวดล้อมทางกายภาพ (นิตยา เลาหะจินดา. 2546 : 9)

เกษม จันทรแก้ว (2540 : 76) ได้อ้างถึง Odum (1963) เกี่ยวกับนิยามของ ระบบนิเวศ ไว้ว่า "หมายถึงหน่วยพื้นที่หนึ่งซึ่งประกอบด้วยสังคมของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมทำหน้าที่ร่วมกัน" นอกจากนั้น ยุพดี เสตพรรณ (2544 : 10) ยังได้ให้ความหมายของระบบนิเวศ หมายถึง ระบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ กับบริเวณสิ่งแวดล้อมที่สิ่งมีชีวิตเหล่านั้นดำรงอยู่

จากนิยามที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า ความหมายของระบบนิเวศ มีประเด็นสำคัญ คือ พื้นที่หรือขอบเขต/บริเวณใดบริเวณหนึ่ง กลุ่มสังคมของสิ่งมีชีวิต และการทำหน้าที่ร่วมกันของสังคมสิ่งมีชีวิตในพื้นที่บริเวณนั้นๆ อาทิเช่น ระบบนิเวศบ่อเลี้ยงปลา พื้นที่ของระบบนิเวศ คือ ภายในบริเวณของบ่อเลี้ยงปลา กลุ่มของสิ่งมีชีวิต ได้แก่ ปลาชนิดต่างๆ แพลงค์ตอนพืช หอย กุ้ง ผักตบชวา ฯลฯ ซึ่งภายในบริเวณนี้ต่างมีความสัมพันธ์กันตามสายใยอาหารและห่วงโซ่อาหาร

2.4.1 องค์ประกอบของระบบนิเวศ

การจำแนกองค์ประกอบของระบบนิเวศอาจแยกตามหน้าที่ในระบบ เช่น พวกที่ผลิตอาหารได้เอง (autotroph) และเป็นพวกที่ไม่ผลิตอาหารด้วยตนเอง (heterotroph) อย่างไรก็ตามการจำแนกองค์ประกอบของระบบนิเวศทั่วไปมักประกอบด้วย ส่วนที่ไม่มีชีวิตและมีชีวิต ดังนี้

2.4.1.1 ส่วนประกอบที่ไม่มีชีวิต (abiotic component) ได้แก่

2.4.1.1.1 อนินทรีย์สาร เช่น คาร์บอน ไนโตรเจน คาร์บอนไดออกไซด์ น้ำและออกซิเจน เป็นต้น

2.4.1.1.2 อินทรีย์สาร เช่น โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน วิตามิน

2.4.1.1.3 สภาพแวดล้อมทางกายภาพ เช่น แสงสว่าง เพื่อใช้ในการสังเคราะห์แสง อุณหภูมิ ความชื้นที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต สภาพความเค็ม ความเป็นกรดหรือด่าง

2.4.1.2 ส่วนประกอบที่มีชีวิต (biotic component) ได้แก่

2.4.1.2.1 ผู้ผลิต (producer) เป็นพวกที่สามารถสังเคราะห์อาหารได้เองจากแสงอาทิตย์ แร่ธาตุและสารที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ได้แก่ พืชสีเขียว แพลงก์ตอนพืช แบคทีเรีย สิ่งมีชีวิตกลุ่มผู้ผลิตนี้มีความสำคัญมากเพราะเป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างส่วนประกอบที่ไม่มีชีวิตกับส่วนที่มีชีวิตอื่นๆในระบบนิเวศ

2.4.1.2.2 ผู้บริโภค (consumer) พวกนี้ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ ต้องกินสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ อีกทอดหนึ่ง ผู้บริโภคแบ่งได้ 3 พวก คือ พวกที่กินพืชเป็นอาหาร พวกที่กินสัตว์เป็นอาหาร และพวกที่กินทั้งพืชและสัตว์เป็นอาหาร

2.4.1.2.3 ผู้ย่อยสลาย (decomposer) ได้แก่ สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่สร้างอาหารเองไม่ได้ เช่น แบคทีเรีย เห็ดรา และแอมโมเนียซีท ทำหน้าที่ย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิตที่ตายแล้วในรูปของสารประกอบโมเลกุลใหญ่ จนกลายเป็นสารประกอบโมเลกุลเล็กในรูปของสารอาหาร (nutrients) เพื่อให้ผู้ผลิตนำไปใช้ได้ใหม่

2.4.2 การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ

แสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานของระบบนิเวศบนโลก โดยผู้ผลิตซึ่งเป็นพืชที่มีคลอโรฟิลล์สังเคราะห์แสง ได้คาร์โบไฮเดรตที่เป็นสารอาหาร อาหารคือพลังงานเคมีรูปหนึ่ง การหมุนเวียนของธาตุอาหารในระบบนิเวศจึงเป็นการถ่ายทอดพลังงานนั่นเอง เช่น การถ่ายเทพลังงานอาหารจากใบไม้ไปสู่หนอนและจากหนอนไปสู่นก มีลักษณะเป็น “โซ่อาหาร” (food chain) ถ้าระบบนิเวศใดสิ่งมีชีวิตบางชนิดถูกทำลาย จะทำให้เสียสมดุลได้ โดยเฉพาะระบบนิเวศที่ไม่ซับซ้อน เช่น เขตทุ่งหญ้าและข้าวโลกที่มีพืชและสัตว์อยู่ไม่กี่ชนิด เช่น มีตะไคร่น้ำ ไส้เดือนและหญ้าบางชนิดเป็นอาหารของกวางเรนเดียร์ กวางเป็นอาหารของสุนัขป่าและคน การเลือกอาหารไม่อาจทำได้หากเกิดการขาดแคลนอาหารขึ้น อาจทำให้สิ่งมีชีวิตบางชนิดในเขตนี้สูญพันธุ์ได้ ต่างกับระบบนิเวศในเขตร้อน ซึ่งมีความอุดมทั้งพืชและสัตว์ทำให้ระบบนิเวศเขตร้อนมีความมั่นคงกว่าเขตอื่นๆ เมื่อสัตว์และพืชบางชนิดลดน้อยลงก็ยังมีอีกหลายชนิดให้เลือก แต่กระนั้นมนุษย์ก็ได้ทำลายสภาพนิเวศอันอุดมสมบูรณ์นี้ให้เสื่อมโทรมและสูญหายอย่างน่าหวาดหวั่น

2.4.3 ประเภทของระบบนิเวศ

ระบบนิเวศแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม ดังนี้ (ยุพดี เสดพรธณ. 2544 : 10)

2.4.3.1 ระบบนิเวศทางธรรมชาติและใกล้เคียงธรรมชาติ เป็นระบบที่ต้องพึ่งพาพลังงานจากดวงอาทิตย์ แบ่งเป็น

2.4.3.1.1 ระบบนิเวศแหล่งน้ำ คือ ระบบนิเวศทางทะเล เช่น มหาสมุทร ทะเลภายในที่เป็นน้ำเค็ม แนวปะการัง และระบบนิเวศแหล่งน้ำจืด เช่น แม่น้ำ อ่างเก็บน้ำหรือทะเลสาบ ปริมาณออกซิเจนหรือแสงแดดเป็นปัจจัยจำกัดขีดความสามารถของสิ่งแวดล้อมในระบบการสังเคราะห์แสงของพืชน้ำทำได้ในระดับไม่เกิน 30 เมตร ออกซิเจนจะมีปริมาณเพียงพอถ้าน้ำมีการไหลถ่ายเทและจากการสังเคราะห์แสงของพืชน้ำ แต่ออกซิเจนจะสูญเสียไปจากการหายใจของสัตว์น้ำหรือพืชน้ำจากการที่น้ำร้อนขึ้นแล้วมีการย่อยสลายได้ง่าย

2.4.3.1.2 ระบบนิเวศบนบก ประกอบด้วยพืช สัตว์ทั้งหลาย อุณหภูมิ ความชื้น สภาพดิน พลังงานและสารวัตถุต่างๆ ระบบนิเวศบนบกแยกย่อยได้ตามลักษณะชุมชนของพืช เช่น ระบบนิเวศแบบทุนดรา ระบบนิเวศแบบป่าสนเขตหนาว ระบบนิเวศแบบป่าผลัดใบ เขตอบอุ่น ระบบนิเวศแบบทุ่งหญ้าเขตอบอุ่น ระบบนิเวศแบบทุ่งหญ้าเขตร้อน ระบบนิเวศแบบทะเลทราย ระบบนิเวศแบบป่าร้อนชื้น เป็นต้น

2.4.3.2 ระบบนิเวศเมืองอุตสาหกรรม ต้องพึ่งพาพลังงานเพิ่มเติม เช่น พลังงานน้ำตก พลังงานนิวเคลียร์ น้ำมันเชื้อเพลิง เป็นระบบที่มนุษย์สร้างขึ้นมาใหม่

2.4.3.3. ระบบนิเวศเกษตร โดยมนุษย์ปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศทางธรรมชาติขึ้นมาใหม่เพื่อเพิ่มผลผลิตให้พอกับความต้องการ

2.5 การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

สภาวะความเสื่อมโทรมสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ มนุษย์ต้องตระหนักและสนใจกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมให้มากขึ้น ในช่วงเวลาที่ผ่านมาการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมยังมีคนอีกเป็นจำนวนไม่น้อยที่ยังขาดความรู้และความเข้าใจในการนำไปประยุกต์ใช้ เนื่องจากมีความสับสนของความหมาย หลักการ แนวทางปฏิบัติและวิธีการอนุรักษ์ ดังนั้น ก่อนที่จะนำไปถ่ายทอดให้กับเยาวชนครูผู้สอนต้องมีความเข้าใจในสิ่งเหล่านี้ก่อน

2.5.1 นิยามและความหมาย

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมไว้ดังนี้

นิวัต เรืองพานิช (2537 : 38) กล่าวถึงความหมายของการอนุรักษ์ หมายถึง การรู้จักใช้ทรัพยากรอย่างชาญฉลาดให้เป็นประโยชน์ต่อมหาชนมากที่สุด และใช้ได้เป็นเวลานานที่สุด ทั้งนี้ต้องสูญเสียทรัพยากรโดยเปล่าประโยชน์น้อยที่สุด และจะต้องกระจายการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรโดยทั่วถึงกันด้วย ฉะนั้นการอนุรักษ์จึงไม่ได้หมายถึงการเก็บรักษาทรัพยากรไว้เฉยๆ ต้องนำทรัพยากรมาใช้ประโยชน์ให้ถูกต้องตามกาลเทศะ (Time and Space)

มนัส สุวรรณ (2537 : 48) ให้ความเห็นว่าการอนุรักษ์มิได้หมายถึงการเก็บรักษาไว้โดยไม่ได้ใช้ประโยชน์ แต่หมายถึง การใช้อย่างฉลาด ทรัพยากรใดที่จำเป็นต้องนำมาใช้ประโยชน์จริงๆ เพื่อชีวิตที่ดีของมนุษย์ก็นำมาใช้ แต่ต้องใช้ให้เกิดประสิทธิผลสูงสุด ทรัพยากรใดที่ควรเก็บรักษาไว้ตามสภาพธรรมชาติ เพื่อการฟื้นฟู หรือรักษาสมดุลทางธรรมชาติก็ไม่ควรที่จะแตะต้อง เป้าหมายสูงสุดของการอนุรักษ์ มิใช่เพื่อป้องกันไม่ให้ทรัพยากรหมดไปจากพื้นโลกเท่านั้น แต่เป็นความพยายามที่จะรักษาคุณภาพของสิ่งแวดล้อมที่ดีและสมบูรณ์เพื่อคุณภาพที่ดีของชีวิต

ราตรี ภารา (2538 : 15) ให้ความหมายของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติว่า หมายถึง การใช้ทรัพยากรอย่างฉลาดหรือการใช้ทรัพยากรอย่างมีสมเหตุสมผลเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด และยืดอายุการใช้งานให้นานที่สุด

เกษม จันทรแก้ว (2540 : 111) กล่าวว่า การอนุรักษ์ หมายถึง การใช้อย่างสมเหตุสมผล เพื่อให้มีการใช้ตลอดไป

ดังนั้น การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม คือ การจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมให้คุ้มค่าหรือเกิดประโยชน์มากที่สุด อย่างมีเหตุมีผล เพื่อให้มีใช้แบบยั่งยืน

2.5.2 วิธีการอนุรักษ์

วิธีการอนุรักษ์นั้น เกษม จันทรแก้ว (2540 : 115) ได้เสนอไว้ 8 วิธีการ คือ

2.5.2.1 การใช้ (แบบยั่งยืน) หมายถึง การใช้หลายรูปแบบ เช่น บริโภคโดยตรง เห็น ได้ยิน ได้ฟัง ได้สัมผัส การให้ความสะดวก และความปลอดภัย รวมไปถึงพลังงาน เหล่านี้ต้องเป็นการใช้แบบยั่งยืน

2.5.2.2 การเก็บกัก หมายถึง การรวบรวมและเก็บกักทรัพยากรที่มีแนวโน้มที่จะขาดแคลนในบางเวลา หรือคาดว่าจะเกิดวิกฤตการณ์เกิดขึ้น บางครั้งอาจเก็บกักเอาไว้เพื่อการนำไปใช้ประโยชน์ในปริมาณที่สามารถควบคุมได้

2.5.2.3 การรักษา/ซ่อมแซม หมายถึง การดำเนินการใดๆ ต่อทรัพยากรที่ขาดไป/ไม่ทำงานตามพฤติกรรม/เสื่อมโทรม/เกิดปัญหา เป็นจุด/พื้นที่เล็กๆ สามารถให้ฟื้นคืนสภาพเดิมได้ อาจใช้เทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้นช่วยให้ดีขึ้นเหมือนเดิม จนสามารถนำมาใช้ได้

2.5.2.4 การฟื้นฟู หมายถึง การดำเนินการใดๆ ต่อทรัพยากรหรือสิ่งแวดล้อมที่เสื่อมโทรมให้สิ่งเหล่านั้นเป็นปกติ สามารถเอื้อประโยชน์ในการนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป ซึ่งการฟื้นฟูต้องใช้เวลาและเทคโนโลยีเข้าช่วยด้วยเสมอ

2.5.2.5 การพัฒนา หมายถึง การทำสิ่งที่เป็นอยู่ให้ดีขึ้น การที่ต้องพัฒนาเพราะต้องการเร่งหรือเพิ่มประสิทธิภาพให้เกิดผลที่ดีขึ้น การพัฒนาที่ถูกต้องนั้นต้องใช้ทั้งความรู้ เทคโนโลยี และการวางแผนที่ดี

2.5.2.6 การป้องกัน หมายถึง การป้องกันสิ่งที่เกิดขึ้นมิให้ลุกลามมากกว่านี้ รวมไปถึงการป้องกันสิ่งที่ไม่เคยเกิดขึ้นด้วย การป้องกันต้องใช้เทคโนโลยีและการวางแผนเช่นเดียวกับวิธีการอนุรักษ์อื่นๆ

2.5.2.7 การสงวน หมายถึง การเก็บไว้โดยไม่ให้แตะต้องหรือนำไปใช้ด้วยวิธีใดๆ ก็ตาม การสงวนอาจกำหนดเวลาที่เก็บไว้โดยไม่ให้มีการแตะต้องตามเวลาที่กำหนดไว้ก็ได้

2.5.2.8 การแบ่งเขต หมายถึง ทำการแบ่งเขตหรือแบ่งกลุ่ม/ประเภท ตามสมบัติของทรัพยากร สาเหตุที่สำคัญเพราะวิธีการให้ความรู้ หรือกฎระเบียบที่นำมาใช้นั้นไม่ได้ผล หรือต้องการจะแบ่งเขตให้ชัดเจน เพื่อให้การอนุรักษ์ได้ผล เช่น อุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เมืองควบคุมมลพิษ ฯลฯ

2.5.3 แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

ปัจจัยสี่ของมนุษย์ ได้มาจากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จึงจำเป็นที่จะต้องบำรุงรักษาไว้ วิชัย เทียนน้อย (2533 : 16-17) ได้ระบุสาเหตุที่ต้องทำการอนุรักษ์ไว้ คือ

2.5.3.1 ทรัพยากรธรรมชาติใช้แล้วสิ้นเปลือง หากไม่รักษาก็ไม่สามารถหาสิ่งทดแทนได้ เช่น ทิวทัศน์ที่สวยงามตามธรรมชาติ

2.5.3.2 ความจำเป็นที่ต้องการใช้ทรัพยากรธรรมชาติเพิ่มขึ้นเพราะประชากรเพิ่มขึ้น มีการใช้ทรัพยากรบางอย่างมากขึ้น ทำให้ต้องอนุรักษ์เพื่อให้ใช้ได้ยาวนานและไม่หมดไป

2.5.3.3 ทรัพยากรธรรมชาติส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ

2.5.3.4 ทรัพยากรธรรมชาติแสดงถึงความเจริญทางวัฒนธรรมเพราะกลุ่มชนที่มีความรู้ มีวัฒนธรรมสูงจะทำลายทรัพยากรธรรมชาติน้อยกว่า

ในขณะที่ พยงค์ ศรีทอง (2542 : 52) ได้เสนอแนวทางการอนุรักษ์และการจัดการทรัพยากรและการพัฒนาท้องถิ่น เพื่อพัฒนาทางเลือกในการดำรงชีวิตให้กับชาวบ้านในป่าควบคู่ไปกับการปลูกสร้างจิตสำนึกการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติแก่ชาวบ้าน ประกอบด้วย

2.5.3.1 การพัฒนาเกษตรนิเวศ เป็นการอนุรักษ์ฟื้นฟูทรัพยากรดินและน้ำในระบบไร่หมุนเวียน เทคนิควิทยาการทางเกษตรนิเวศที่สำคัญ ได้แก่ การใช้พืชคลุมดิน การปลูกพืชแนวระดับในพื้นที่ลาดชันและระบบวนเกษตร

2.5.3.2 การอนุรักษ์ทรัพยากรพันธุกรรมพืช มีการเก็บรวบรวมและศึกษาลักษณะพันธุกรรมพืช (Plant Genetic Resources) เน้นที่พันธุ์ผักพื้นเมือง และพันธุกรรมไม้ผลเมืองร้อน โดยเน้นให้เกิดกระบวนการมีส่วนร่วมของเกษตรกรในการอนุรักษ์ทรัพยากรพันธุกรรม

2.5.3.3 การศึกษาวิจัยภูมิปัญญาท้องถิ่นและการจัดการทรัพยากร หลักการสำคัญคือ การศึกษา วิจัยเชิงปฏิบัติการที่เน้นการมีส่วนร่วมของชาวบ้าน ผลที่ได้จากการศึกษาวิจัยสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อการแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจสังคม ควบคู่กับการอนุรักษ์ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมอย่างเหมาะสมยั่งยืน

2.5.3.4 การเสริมความเข้มแข็งขององค์กรชาวบ้าน หลักสำคัญในการดำเนินกิจกรรมอยู่ที่การสร้างกระบวนการเรียนรู้จากการทำงานให้ชาวบ้าน (Learning by Doing) นอกจากจะเป็นการปรับปรุงชีวิตความเป็นอยู่แล้ว ยังเป็นการพัฒนาการเรียนรู้ ความร่วมมือภายในชุมชน

และการก่อตัวขององค์กรของชาวบ้าน ทั้งนี้เพื่อให้ชาวบ้านสามารถดำเนินกิจกรรมการพัฒนาด้วยตนเองในอนาคต

จะเห็นว่า แนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สามารถยกตัวอย่างได้ดังนี้

2.5.3.1 รู้จักการจัดการการใช้ทรัพยากรอย่างประหยัดและรู้คุณค่าให้เกิด

ประโยชน์สูงสุด

2.5.3.2 ให้ความรู้และสร้างจิตสำนึกที่ต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

2.5.3.3 ฟื้นฟูและเพิ่มทรัพยากรต่างๆให้มากขึ้น เช่น ป่าไม้

2.5.3.4 นำกลับมาใช้ใหม่

2.6 สิ่งแวดล้อมศึกษา

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กำหนดการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษาให้สอดคล้องตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ในการถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมให้แก่ประชาชนเยาวชนของประเทศได้ตระหนักในสถานการณ์สิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นภายในท้องถิ่น ประเทศ และของโลก ตลอดจนสร้างจิตสำนึกในการรักษาและหวงแหนสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติโดยผ่านกระบวนการทางสิ่งแวดล้อมศึกษา ซึ่ง วินัย วีระพัฒนานนท์ (2530 : 2) ได้ให้นิยามของ สิ่งแวดล้อมศึกษา หมายถึง กระบวนการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่เป็นธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น และรวมถึงปัจจัยทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม และผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อมนุษย์ เพื่อมุ่งสร้างพฤติกรรมหรือค่านิยมแก่สังคมในอันที่จะรักษาหรือปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยมีเป้าหมายของการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษา ดังนี้

2.6.1 ให้ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งรู้จักการวิเคราะห์ถึงผลกระทบที่ได้รับจากปัญหาสิ่งแวดล้อม

2.6.2 ให้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม อันเป็นผลมาจากการตัดสินใจด้วยตนเอง เพื่อประโยชน์ในการธำรงรักษาภาวะแวดล้อม

สิ่งที่ควรคำนึง คือ ครูผู้สอนจะต้องนำกิจกรรมไปใช้ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับบทเรียน เน้นประสบการณ์ของแต่ละบุคคล และนอกจากนี้ต้องคำนึงถึงความสะดวก ความพร้อมของอุปกรณ์ กลวิธีการสอนที่ทำให้เกิดประโยชน์ต่อสาธารณะ เช่น ผู้เรียนต้องมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนโดยเฉพาะอย่างยิ่งการตัดสินใจ (อรุณลักษณ์ ครูสง. 2540 : 50-52)

ในขณะที่ ลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ (2539 : 175) ได้กล่าวถึงสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนที่สามารถจะพัฒนานักเรียนได้มี 4 ประการ คือ

2.6.1 พัฒนาจิตสำนึกเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมด้วยการสังเกต

2.6.2 พัฒนาการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

2.6.3 พัฒนาทักษะในการบันทึกข้อมูล การสังเกต และการวิเคราะห์ปัญหาสิ่งแวดล้อมและการตัดสินใจ

2.6.4 พัฒนาความรู้สึกห่วงใยต่อสิ่งแวดล้อม และลงมือปฏิบัติกิจกรรมเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ฉะนั้น สิ่งแวดล้อมศึกษา คือ การจัดกิจกรรมหรือหลักสูตรให้นักเรียนได้เข้าใจ มีความตระหนักเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและฝึกทักษะต่างๆ จนชำนาญ จนเกิดเจตคติหรือจิตสำนึกที่ดีต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม รู้จักจัดการทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุด อย่างมีเหตุผล และทำให้คุณภาพชีวิตของตนดีขึ้น ดำรงชีวิตอย่างมีความสุขด้วยวิถีชีวิตของตน

3. เอกสารเกี่ยวกับชุดบทปฏิบัติการ

3.1 ความหมายของบทปฏิบัติการ

บทปฏิบัติการ ตามความหมายในพจนานุกรมไทย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2525 (2531:494) หมายถึง การทดลอง พิสูจน์ข้อเท็จจริงตามทฤษฎี นอกจากนั้นยังมีนักวิชาการหลายท่านได้ให้นิยามคำที่ใกล้เคียงกันตามลักษณะวิธีการสอน ดังนี้

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 140) ได้ให้ความหมายการสอนแบบปฏิบัติการว่า หมายถึง กระบวนการสอนที่ใช้ประสบการณ์ เพื่อให้ได้ผลผลิตหรือข้อเท็จจริงจากการสังเกตและการทดลองเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม

สุวิมล เขี้ยวแก้ว (2527 : 83) ได้กล่าวถึง วิธีสอนแบบปฏิบัติการทดลองว่า เป็นวิธีการสอนที่ใช้กันมากและเหมาะกับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อมุ่งให้นักเรียนมีเสรีภาพทางความคิด ได้ฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

บุญชม ศรีสะอาด (2528 : 278) ได้ให้ความหมายการสอนแบบปฏิบัติการว่า เป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนกระทำกิจกรรมการเรียนรู้ภายใต้การแนะนำช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด โดยทำการทดลองปฏิบัติ ฝึกการใช้ทฤษฎี โดยผ่านการสังเกต การทดลอง ภายใต้สภาพที่ควบคุมไว้

วีระชาติ สวนไพบรินทร์ (2531 : 39) ได้กล่าวถึงการสอนโดยปฏิบัติการทดลองว่า เป็นวิธีการสอนที่ให้นักเรียนมีโอกาสมำทำกิจกรรมการทดลองด้วยตนเองเป็นวิธีการสอนที่ดีวิธีหนึ่งตามขบวนการวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการเลียนแบบวิธีการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ที่แท้จริงวิธีหนึ่ง

อรทัย วิเศษสกุล (2534 : 11) ได้ให้นิยามการสอนแบบปฏิบัติการ หมายถึง การสอนให้นักเรียนได้ค้นคว้าหาความรู้จากการทดลองด้วยตนเอง เพื่อมุ่งเน้นให้นักเรียนได้มีเสรีภาพทางความคิด และได้ฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จากความหมายของคำว่า “การสอนโดยใช้บทปฏิบัติการ” ที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่า ส่วนใหญ่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ได้ทดลองศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยครูเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำปรึกษา ส่วนคำว่า “บทปฏิบัติการ” พันศักดิ์ สายแสงจันทร์ (2544 : 18) ได้กล่าวสรุปเกี่ยวกับ บทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ หมายถึง ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่จัดขึ้นโดยเน้นการทดลอง เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการปฏิบัติและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ

ดังนั้น บทปฏิบัติการ หมายถึง แบบหรือแนวทางในการจัดประสบการณ์ให้แก่นักเรียน ได้ศึกษาค้นคว้า เรียนรู้ด้วยตนเองโดยครูเป็นเพียงผู้แนะนำหรือชี้แนะนักเรียนเท่านั้น ซึ่งถ้าตามความหมายของบทปฏิบัติการที่ได้กล่าวมาแล้ว ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม หมายถึง แบบหรือแนวทางในการจัดประสบการณ์ในการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ หู ตา จมูก ลิ้น ผิวกาย อย่างหนึ่งอย่างใดหรือพร้อมกันในการเรียนรู้เกี่ยวกับหลักสูตรที่จัดให้

3.2 การสร้างบทปฏิบัติการ

การนำบทปฏิบัติการมาใช้ในการเรียนการสอนที่ผ่านมายังไม่แพร่หลาย จะพบเฉพาะในการจัดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ในปัจจุบันความสนใจในการนำบทปฏิบัติการมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนมีมากขึ้นจะเห็นได้จากพระราชบัญญัติการศึกษาและหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ค้นคว้า ศึกษาด้วยตนเอง โดยครูเป็นเพียงผู้จัดประสบการณ์และคอยช่วยเหลือ ดังนั้นการสร้างบทปฏิบัติการจึงมีความสำคัญมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนได้มีแนวทางการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ซึ่งลัดดาวัลย์ กัณหาสุวรรณ (2532 : 46-50) กล่าวถึงการพัฒนบทปฏิบัติการเพื่อศึกษาสิ่งแวดล้อม ดังนี้

3.2.1 ข้อควรคำนึงในการเขียนบทปฏิบัติการ

การเขียนบทปฏิบัติการเป็นเรื่องละเอียดอ่อน ดังนั้น ผู้ที่จะทำหน้าที่ในการเขียนบทปฏิบัติการจึงต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ เหล่านี้ คือ

3.2.1.1 จุดประสงค์ หมายถึง จุดประสงค์ของบทปฏิบัติการ ผู้เขียนบทปฏิบัติการควรจะต้องคำนึงถึงถามตัวเองเสียก่อนว่า บทปฏิบัติการฉบับนี้จะนำไปใช้ศึกษาอะไร ต้องการให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจทางด้านใด นั่นคือผู้เขียนจะต้องกำหนดจุดประสงค์ให้ชัดเจน ทั้งนี้เพราะว่าบทปฏิบัติการในการศึกษาสิ่งแวดล้อมที่มีจุดประสงค์ต่างกันย่อมจะมีลักษณะที่แตกต่างกันด้วย

3.2.1.2 สถานที่ที่ใช้เป็นแหล่งศึกษา เนื่องจากสถานที่แต่ละแห่งมีสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน เช่น บริเวณโรงเรียน บริเวณอุทยานแห่งชาติ บริเวณเหล่านี้ มีสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน หรือแม้แต่บริเวณเดียวกันก็อาจจะมีสภาพแวดล้อมที่ต่างกันได้ เช่น ภายในอุทยานแห่งชาติก็ยังมีบริเวณหลากหลายที่มีสภาพแวดล้อมต่างกัน คือ บางบริเวณแห้ง บางบริเวณชุ่มชื้น บางบริเวณมีแอ่ง ดังนั้นก่อนที่จะเขียนบทปฏิบัติการในการศึกษาแต่ละแห่งจึงควรที่จะได้มีการสำรวจสถานที่ที่จะศึกษาอย่างละเอียด

3.2.1.3 ระดับของผู้เรียนบทปฏิบัติการสำหรับนักเรียนแต่ละระดับควรแตกต่างกันทั้งทางด้านของความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา ภาษา และทักษะ ที่จะนำมาใช้ในการปฏิบัติการภาคสนาม ตลอดจนคำถามที่ใช้ ทั้งนี้เพราะนักเรียนแต่ละช่วงชั้น คือ ระดับอนุบาล ระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาจะมีความสามารถในการเรียนรู้และการทำความเข้าใจได้ไม่เท่ากัน

3.2.2 ขั้นตอนการเขียนบทปฏิบัติการ

จากสิ่งต่างๆที่ผู้เขียนบทปฏิบัติการจะต้องคำนึงถึงหรือตระหนักดังได้กล่าวแล้ว พอที่จะนำมาจัดลำดับขั้นตอนของการเขียนบทปฏิบัติการได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดจุดประสงค์ทั่วไปซึ่งเป็นจุดประสงค์กว้างๆของกิจกรรมทั้งหมดในบทปฏิบัติการ

ขั้นที่ 2 ศึกษาสำรวจสถานที่หรือแหล่งที่จะนำนักเรียนไปศึกษาภาคสนามโดยให้ศึกษาสถานที่ตั้ง สภาพทั่วไป สำรวจว่ามีสิ่งใดที่น่าสนใจ สมควรที่จะให้นักเรียนได้ศึกษาบ้าง พร้อมทั้งกำหนดจุดศึกษาในแต่ละบริเวณว่าจุดใดเหมาะที่จะเป็นจุดศึกษาบ้าง

ขั้นที่ 3 กำหนดจุดประสงค์เฉพาะ โดยให้กำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมใน 3 ด้าน ด้วยกันคือ ด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านทักษะ และด้านเจตคติ จุดประสงค์เฉพาะนี้จะกำหนดได้ต่อเมื่อได้ทราบว่าคุณสมบัติแต่ละจุดมีอะไรที่น่าจะศึกษาได้บ้าง

ขั้นที่ 4 กำหนดกิจกรรมแต่ละบริเวณที่ศึกษา กิจกรรมนี้ควรจะสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากนั้นให้จัดลำดับกิจกรรมว่ากิจกรรมใดควรจะศึกษาก่อนหลังอย่างไร

ขั้นที่ 5 ลงมือร่างบทปฏิบัติการ

ขั้นที่ 6 นำบทปฏิบัติการฉบับร่างนี้ ไปทำการทดลองกับนักเรียนเพื่อหาความเป็นไปได้ และข้อบกพร่อง เพื่อจะนำมาปรับปรุง

ขั้นที่ 7 แก้ไขปรับปรุง เป็นฉบับที่สมบูรณ์ให้สามารถนำไปใช้ได้

3.2.3 ลักษณะของบทปฏิบัติการ

ลักษณะของบทปฏิบัติการตามโครงการการพัฒนาการสอนสิ่งแวดล้อมระดับประถมและมัธยมศึกษาจะต้องมีลักษณะดังนี้

3.2.3.1 ให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง (Inquiry approach) จะเน้นให้นักเรียนค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง โดยบทปฏิบัติการจะมีคำถามชี้แนะให้สังเกต ให้แปลความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป นักเรียนจะค้นพบแนวความคิดหลักจากการศึกษาสำรวจภาคสนามและการอภิปรายหลังปฏิบัติการ

3.2.3.2 นักเรียนได้ฝึกชี้ปัญหาและแก้ปัญหา โดยกิจกรรมบางตอนจะเริ่มต้นด้วยปัญหาที่มักจะเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม (Problem approach) นักเรียนจะต้องคิดค้นและสำรวจหาสาเหตุของปัญหาเหล่านั้น เพื่อหาทางแก้ปัญหา

3.2.3.3 กิจกรรมในบทปฏิบัติการ ต้องเน้นให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยการใช้ประสาทสัมผัส (Sensory awareness) ซึ่งเป็นวิธีการที่จะนำไปสู่ความเข้าใจ และซาบซึ้งในธรรมชาติ ทั้งจะช่วยให้เกิดจิตสำนึกและค่านิยมในการมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ

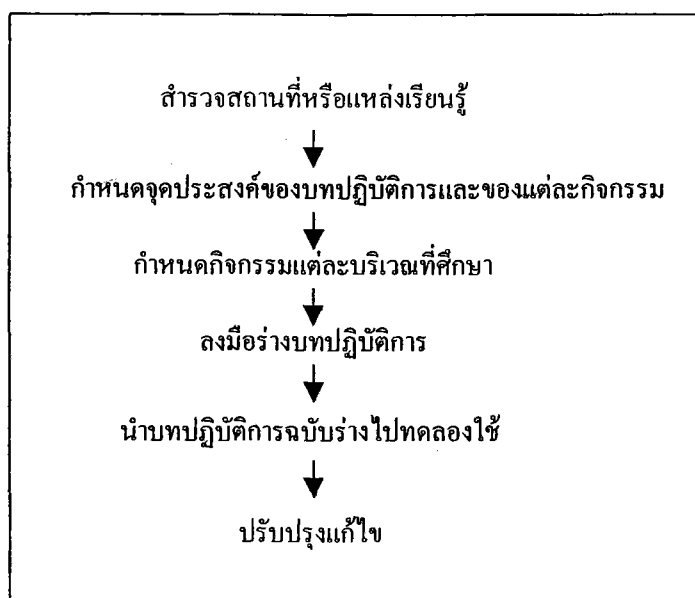
3.2.3.4 ภาษาที่ใช้ในบทปฏิบัติการพยายามใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและพยายามหลีกเลี่ยงคำศัพท์ต่างๆ ที่เข้าใจยากเพื่อต้องการให้ผู้เรียนรู้สึกว่าทุกคนสามารถเรียนจากบทปฏิบัติการนี้ได้มิใช่เฉพาะนักเรียนที่เรียนเก่งเท่านั้น

3.2.3.5 กิจกรรมที่กำหนดไว้ในบทปฏิบัติการ พยายามให้นักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดความรู้และความเข้าใจ อาทิเช่น การสังเกต การจำแนกประเภท การตั้งสมมติฐาน การบันทึกข้อมูล การสื่อความหมาย และการจัดกระทำข้อมูล การแปลความหมายของข้อมูล เหล่านี้เป็นต้น

3.2.3.6 กิจกรรมหลังจากปฏิบัติการภาคสนามแล้ว นักเรียนจะได้รับการฝึกให้วางแผนในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ฝึกตัดสินใจปัญหา และฝึกจัดการกับสิ่งแวดล้อม โดยการยกเหตุการณ์ที่กำลังเป็นปัญหาขึ้นมาให้คิด เช่น ปัจจุบันป่าชายเลนกำลังถูกทำลาย และถูกเปลี่ยนไปเป็นนาุ้ง นักเรียนมีความคิดเห็นอย่างไรต่อเหตุการณ์นี้ และถ้าต้องการให้นาุ้งและป่าชายเลน นักเรียนคิดว่าควรจะมีวิธีการจัดการอย่างไร

3.2.3.7 อุปกรณ์ที่กำหนดให้ใช้ในการปฏิบัติการภาคสนาม พยายามให้ใช้อุปกรณ์ที่หาง่ายและไม่ยุ่งยากซับซ้อนในการใช้

ดังนั้น ก่อนที่จะสร้างชุดบทปฏิบัติการแต่ละครั้งจะต้องคำนึงถึง จุดประสงค์ในการเขียนบทปฏิบัติการ สถานที่ใช้เป็นแหล่งศึกษาและระดับความรู้ของผู้เรียน เมื่อศึกษาสิ่งต่างๆเหล่านั้นเรียบร้อยแล้วเพื่อความสะดวกรวดเร็วและป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นต้องดำเนินการสร้างบทปฏิบัติการตามขั้นตอน ดังภาพ 4



ภาพ 4 ขั้นตอนการสร้างบทปฏิบัติการ

ลักษณะของบทปฏิบัติการที่ดี ต้องมีลักษณะให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายเพื่อให้ทุกคนรู้สึกว่าจะสามารถที่จะเรียนรู้ได้ มีกิจกรรมที่ฝึกทักษะ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการใช้ภาษา ตลอดจนมีคำถามท้ายกิจกรรมเพื่อใช้เป็นแนวทางนำไปสู่ความรู้ นอกจากนั้นอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมต้องหาได้ง่าย สะดวก ไม่ยุ่งยาก อาจใช้วัสดุในท้องถิ่นหรือวัสดุอุปกรณ์ที่เหลือใช้

3.3 การใช้บทปฏิบัติการในการเรียนการสอน

ภายหลังจากสร้างบทปฏิบัติการเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว บทปฏิบัติการจะเกิดประโยชน์ได้ก็ต่อเมื่อครูได้นำไปใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญอย่างมากถ้าครูไม่เข้าใจบทบาทของตนเอง ขั้นตอนการปฏิบัติ ประเภทของการจัดกิจกรรม และถ้าครูมองไม่เห็นความสำคัญของการใช้บทปฏิบัติการแล้ว บทปฏิบัติการที่สร้างขึ้นก็เป็นเพียงแผ่นกระดาษเปล่าๆ ไม่มีคุณค่าใดๆ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำเสนอการใช้บทปฏิบัติการในการเรียนการสอนตามหัวข้อต่อไปนี้

3.3.1 บทบาทของครูในการเรียนการสอนโดยใช้บทปฏิบัติการ

ถึงแม้ว่าในการเรียนการสอนบทปฏิบัติการ นักเรียนจะเป็นผู้ลงมือปฏิบัติการทดลอง เพื่อค้นหาข้อเท็จจริงและข้อสรุปต่างๆด้วยตนเอง แต่ในขณะที่นักเรียนลงมือปฏิบัติครูก็ยังมีบทบาทสำคัญในการคอยดูแลและช่วยเหลือนักเรียนเมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือ โดยครูจะอยู่ในห้องที่นักเรียนทำการปฏิบัติตลอดเวลาและควรยืนอยู่ในตำแหน่งที่นักเรียนทุกคนสามารถมองเห็นได้ทั่วถึง ซึ่งอรอุมา ละมุล (2541 : 14-15) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในกระบวนการเรียนการสอนที่มีการทดลองหรือปฏิบัติ 3 ขั้นตอน คือ

3.3.1.1 การอภิปรายก่อนการทดลอง (Pre-lab discussion)

ผู้สอนจะต้องพยายามเตรียมคำถามต่างๆ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็น คิด สงสัย หรือแนะแนวทางเพื่อผู้เรียนจะได้สืบเสาะหาคำตอบต่อไปตลอดจนให้คำแนะนำต่างๆ ในการทดลอง อาทิเช่น ควรทำอะไรก่อนหรือไม่ควรทำอะไร ตลอดจนเตือนเรื่องความปลอดภัย เป็นต้น

3.3.1.2 การใช้ผู้เรียนปฏิบัติการทดลอง (Experiment period)

ผู้สอนจะต้องคอยดูแล ให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด คอยกระตุ้นสนับสนุนและเป็นที่ปรึกษาอยู่ด้วย มิใช่ให้ผู้เรียนปฏิบัติการทดลองกันตามลำพังฝ่ายเดียว

3.3.1.3 การอภิปรายหลังการทดลอง (Post-lab discussion)

ผู้สอนจะต้องเตรียมคำถามต่างๆ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถใช้ข้อมูลหรือผลการทดลองที่รวบรวมได้ในตอนที่ 2 สรุปเป็น เกณฑ์ ทฤษฎี หรือหลักการต่างๆ รวมทั้งอภิปรายถึงข้อผิดพลาด ของการทดลองที่อาจเป็นไปได้ด้วย

ดังนั้น ในการใช้บทปฏิบัติการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม ครูจึงมีบทบาทคอยให้คำแนะนำ คอยช่วยเหลือและสนับสนุนให้นักเรียนสนใจและทำตามบทปฏิบัติการ โดยใช้คำถามกระตุ้นให้คิด อยากรู้ อยากเห็นในสิ่งที่จะปฏิบัติ

3.3.2 ขั้นตอนในการเรียนการสอนบทปฏิบัติการ

สมจิต สวธนไพบูลย์ (2541 : 61) ได้นำเสนอการเรียนการสอนปฏิบัติการทดลอง ควรมีขั้นตอนการสอน ดังนี้

3.3.2.1 ขั้นเตรียมการ ครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาหัวข้อที่จะทำการทดลอง การจัดแบ่งกลุ่มนักเรียน อธิบายถึงระเบียบในการปฏิบัติการทดลอง ให้นักเรียนอ่านสมุดปฏิบัติการ

มาล่วงหน้าและอธิบายให้นักเรียนรู้จักอุปกรณ์และการใช้อุปกรณ์ชนิดต่างๆ ซึ่งขั้นเตรียมการนี้เป็นขั้นที่จะพัฒนาความคิดของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

3.3.2.2 ขั้นดำเนินการ นักเรียนลงมือปฏิบัติการทดลองตามที่ได้เตรียมการไว้ โดยครูคอยดูแลอย่างใกล้ชิดและพยายามให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมอย่างทั่วถึง

3.3.2.3 ขั้นสรุปและประเมินผลการ ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปผลของการทดลอง โดยนักเรียนนำข้อมูลที่บันทึกได้รายงานเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มรวมถึงรายงานการทดลองของตน ครูเพิ่มเติมหรือแนะนำในสิ่งที่ยังบกพร่อง รวมถึงร่วมกันประเมินวิธีการทำงาน การเก็บรักษาเครื่องมือ ประโยชน์ที่ได้รับจากการทดลอง

ดังนั้น ในการนำบทปฏิบัติการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมไปใช้ ต้องดำเนินการให้ครบทั้ง 3 ขั้น คือ ขั้นเตรียมการ ขั้นปฏิบัติตามบทปฏิบัติการและขั้นสรุปและนำเสนอผลการอภิปราย

3.3.3 รูปแบบของการจัดกิจกรรมบทปฏิบัติการ

สำหรับรูปแบบการให้นักเรียนปฏิบัติตามบทปฏิบัติการนั้น โดยทั่วไปมี 2 แบบ คือ

3.3.3.1 การทดลองแบบสำเร็จรูป (Structured Laboratory) เป็นรูปแบบที่เก่าแก่ ซึ่งในการทดลองแบบนี้จะมีคำสั่งและวิธีปฏิบัติการทดลองมาให้นักเรียนและเป็นการปฏิบัติการเพื่อพิสูจน์หลักการในบทเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว

3.3.3.2 การทดลองแบบไม่กำหนดแนวทาง (Unstructured Laboratory) เป็นรูปแบบที่อยู่บนพื้นฐานของการสืบสอบ โดยเน้นให้นักเรียนได้ค้นและสืบสอบในหลักการที่กำลังวิเคราะห์กันในห้องเรียน

ซึ่งสามารถเปรียบเทียบขั้นตอนในการทำการทดลองทั้ง 2 แบบ ได้ดังนี้

ตาราง 2 เปรียบเทียบรูปแบบการปฏิบัติตามบทปฏิบัติการทั้ง 2 แบบ

การทดลองแบบสำเร็จรูป	การทดลองแบบไม่กำหนดแนวทาง
1. กำหนดปัญหาให้ก่อนพบกันในห้องเรียน	1. กำหนดปัญหาให้ก่อนพบกันในห้องเรียน
2. แนะนำหรือชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงเครื่องมือที่จะใช้	2. แนะนำหรือชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงเครื่องมือที่จะใช้
3. กำหนดวิธีปฏิบัติการทดลองเพื่อแก้ปัญหา	3. ชักถามนักเรียนเพื่อหาทางแก้ปัญหา
4. ให้นักเรียนลงความเห็นจากข้อมูลที่ได้	4. ให้นักเรียนแสดงข้อสรุปจากข้อมูลที่ได้
5. ให้นักเรียนลงความเห็นจากข้อมูลและให้อธิบายข้อความเห็น	

การจัดกิจกรรมทั้งสองแบบ ใน 2 ขั้นตอนแรก และขั้นตอนที่ 4 และ 5 จะมีลักษณะเหมือนกันหรือคล้ายกัน จะแตกต่างกันในขั้นตอนที่ 3 คือ การทดลองแบบสำเร็จรูป จะกำหนดวิธี

ปฏิบัติมาให้นักเรียน ส่วนการทดลองแบบไม่กำหนดแนวทางจะไม่กำหนดวิธีการปฏิบัติการทดลองให้หรืออาจกำหนดให้เพียงเล็กน้อย

3.3.4 ประโยชน์ของการสอนแบบปฏิบัติการ

การสอนด้วยบทปฏิบัติการมีประโยชน์หลายประการ ซึ่ง บุญชม ศรีสะอาด (2528 : 278-279) ได้สรุปประโยชน์ของการสอนแบบปฏิบัติไว้ดังนี้

3.3.4.1 ผู้สอนมีอิสระที่จะให้ความช่วยเหลือการสอนแก่ผู้เรียนที่ต้องการความช่วยเหลือ

3.3.4.2 การทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยการทดลองอาจดำเนินโดยผู้เรียนเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มเล็กๆก็ได้

3.3.4.3 ผู้เรียนอาจศึกษากิจกรรม วิธีปฏิบัติ จากสิ่งที่สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้

3.3.4.4 เป็นเทคนิคที่เป็นรากฐานของการแก้ปัญหา

3.3.4.5 ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้การสรุปครอบคลุม และการใช้การสรุปครอบคลุมดังกล่าวในสถานการณ์ใหม่

3.3.4.6 เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะทำการสืบเสาะหาความรู้และค้นพบความรู้

3.3.4.7 ผู้เรียนเพิ่มพูนความสามารถในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น มีทักษะมากขึ้น

3.3.4.8 ช่วยพัฒนาเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

ในขณะที่ วราภรณ์ กุศลมน (2534 : 51) กล่าวถึงประโยชน์ของบทปฏิบัติการไว้ว่า การปฏิบัติการเป็นการช่วยให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ ได้พบปัญหา ได้แก้ปัญหา ได้ค้นพบความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเองโดยวิธีนี้ จะคุ้มค่ามากถ้านักเรียนได้เป็นผู้ออกแบบการทดลอง ประเมินผลการทดลองด้วยตนเอง และการสอนด้วยวิธีนี้เป็นการส่งเสริมและสนับสนุนให้เด็กได้มีโอกาสเรียนรู้ มิใช่เป็นความรู้ที่ได้จากการบอกเล่าของครูแต่ฝ่ายเดียวเป็นวิธีสอนที่ดีวิธีหนึ่งตามกระบวนการวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการเรียนรู้ตามหลักการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ เด็กสามารถเรียนรู้หลักเกณฑ์และข้อเท็จจริงที่อยู่รอบๆตัวได้อย่างลึกซึ้งและรวดเร็ว

จะเห็นได้ว่า การสอนโดยใช้บทปฏิบัติการ ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตามหลักสูตรที่จัดให้ โดยนักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากสิ่งแวดล้อมใกล้ๆตัว ได้ฝึกทักษะ ฝึกการแก้ปัญหา ตลอดจนสร้างเจตคติให้เกิดขึ้นกับตัวนักเรียน นอกจากนั้นยังเป็นการเรียนที่สนุกสนาน ชวนคิด ชวนติดตาม ซึ่งครูมีบทบาทในการจัดประสบการณ์ คอยแนะนำ ชี้แนะแนวทางที่ถูกต้อง ป้องกันอันตรายที่จะเกิด อำนวยความสะดวกต่างๆแก่นักเรียนที่จะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ของนักเรียน และมีบทบาทในการกระตุ้นความสนใจการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยการใช้คำถามที่น่าสนใจ น่าติดตามตลอดเวลา

4. เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้มีผู้นิยาม ความหมายไว้ ดังนี้

ไพศาล หวังพาณิชย์ (2523 : 137) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและประสบการณ์เรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรมหรือจากการสอน จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร มีความสามารถชนิดใด

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2529 : 29) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะรวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนหรือประมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพสมอง

วาริ ว่องพินัยรัตน์ (2530 : 1) ให้ความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การวัดดูว่า นักเรียนมีพฤติกรรมต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด เป็นการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางสมอง ซึ่งเป็นผลจากการได้รับการฝึกอบรมในช่วงที่ผ่านมา อันเป็นเรื่องราวของอดีต

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2543 : 20) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดเนื้อหาวิชาที่เรียนผ่านมาแล้วว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถเพียงใด ดังเช่นการสอบวัดผลการเรียนในชั้นเรียนปัจจุบัน

จากการนิยามความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้กล่าวมา จะเห็นได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลสำเร็จหรือประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการเปลี่ยนแปลงทางสมองนักเรียน ภายหลังได้รับประสบการณ์เรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ ผลที่เกิดขึ้นนี้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับศักยภาพของแต่ละคนในการรับรู้ โดยใช้เครื่องมือชนิดต่าง ๆ มาทดสอบ เช่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นต้น

4.2 ประเภทของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การจำแนกประเภทผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ประวิทย์ ชูศิลป (2524 : 21-31) ได้จำแนกพฤติกรรมการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกเป็น 4 ประเภท คือ

4.2.1 ความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้ไปแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎ และทฤษฎี

4.2.2 ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้เมื่อปรากฏอยู่ในรูปแบบใหม่และความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปยังอีกสัญลักษณ์หนึ่ง

4.2.3 ทักษะ เช่น ทักษะการอ่าน ทักษะการคิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4.2.4 การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่าง ๆ ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ซึ่งสอดคล้องกับ บลูม (อุบลพงษ์ วัฒนเสรี. 2537 หน้า 146-155 ; อ้างอิงจาก Bloom และคณะ. 1971) ได้กล่าวถึงการพัฒนาพฤติกรรมด้านความรู้-ความคิด (Cognitive Domain) พร้อมทั้งได้เสนอแนวทางการจัดการศึกษาเพื่อสิ่งแวดล้อม ตามลำดับขั้นทั้ง 6 ดังนี้

4.2.1 ความรู้ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถในการที่คนระลึกได้ถึงเรื่องราวต่างๆ ที่เคยประสบมาโดยที่เรื่องราวนั้นอาจได้มาจากที่ใดก็ได้ เช่น เรื่องสิ่งแวดล้อมที่ได้จากข่าวหนังสือพิมพ์ จากการฟังวิทยุ ดูโทรทัศน์ ฟังการประชุม อ่านหนังสือ ฟังจากพ่อแม่และเพื่อน และเรียนรู้โดยตรงจากห้องเรียน เป็นต้น

พฤติกรรมที่แสดงออกว่ามีความรู้ความจำนี้ยังแยกย่อยออกเป็นความรู้ในเรื่องความรู้ในวิธีดำเนินการ และความรู้รวมยอดในเรื่อง

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาเพื่อสิ่งแวดล้อม

การทำให้คนมีความรู้ความจำเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมนั้น เราสามารถส่งผ่านความรู้ได้หลายทาง โดยเฉพาะสื่อมวลชนทุกแขนงสามารถเป็นสื่อส่งผ่านความรู้สิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดีทั้งในเรื่องของข้อมูล ข้อเท็จจริง ข่าว วิธีดำเนินการ และจัดการ ฯลฯ เรื่องที่สำคัญที่สุดจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่องานทางด้านสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมากในขั้นความรู้ความจำนี้ก็คือ

- สถิติต่างๆ ควรมีความเป็นปัจจุบันให้มากที่สุด
- ข้อเท็จจริงที่น่าเสนอ ควรมีแหล่งที่มา เพื่อการนำไปอ้างอิงได้
- ข้อมูลเฉพาะของบุคคลสำคัญ/สิ่งสำคัญ ที่เป็นจุดเด่นของเรื่องนั้น หากเป็นไปได้ควรมีรูปประกอบ

- ระบุที่ตั้ง/สถานที่ของเหตุการณ์ โดยการแสดงด้วยแผนที่อย่างง่าย ๆ เพื่อให้ข้อเท็จจริงนั้นชัดเจนยิ่งขึ้น

สำหรับการเรียนการสอนในห้องเรียนนั้น การใช้เทคนิคการสอนวิชาต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมว่าเป็นผู้มีความรู้ความจำนั้นมียุแล้ว โดยเฉพาะในวิชาวิทยาศาสตร์ เพียงแต่อาจารย์เพิ่มสิ่งจำเป็นบางเรื่องเช่นแหล่งที่มาของข้อมูลที่น่ามาประกอบการสอน ตัวอย่างที่ยกมาจากสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้นในท้องถิ่น หรือในประเทศ มาประกอบ ก็ทำให้ความรู้ของผู้เรียนแน่นขึ้น และเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ในขั้นต่อไปได้เป็นอย่างดี

4.2.2 ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึงความสามารถในการที่คนขยายความรู้ความจำให้ไกลออกไปจากเดิมอย่างสมเหตุสมผล แยกเป็น 3 ขั้น ที่สำคัญ คือ การแปลความหมายของคำและข้อความสัญลักษณ์ในแง่มุมใหม่ตามเนื้อเรื่องและหลักวิชานั้นๆ การตีความโดยเอาความหมายจากการแปลทั้งหมดมารวมกันแล้วสรุป หรือขยายความนั้นตามแนวใหม่ ทศนะใหม่ เพื่อให้กว้างไกลไปจากข้อเท็จจริง โดยจะต้องให้ข้อมูลหรือแนวโน้มน้อยอย่างเพียงพอ

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาเพื่อสิ่งแวดล้อม

จากคำอธิบายข้างต้น การที่จะทำให้คนมีความเข้าใจเรื่องต่างๆ ในสิ่งแวดล้อมได้นั้น สิ่งจำเป็นลำดับแรกคือ ต้องมีการให้ความรู้ จะเป็นการสอนให้หรือให้ค้นคว้าเอง หรือให้อ่านเอง

จากเอกสารที่เตรียมให้ก็ตาม ถือเป็นสิ่งจำเป็นทั้งสิ้น นอกจากนี้ ความเข้าใจของคนยังขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของแต่ละบุคคลอีกด้วย และอาจจะมีแนวโน้มไปในทางลบหรือบวกก็ได้

ดังนั้นการริเริ่มโครงการใหม่ๆ และการเปลี่ยนแปลงสิ่งต่างๆ ในสิ่งแวดล้อมชุมชนใดๆ ไม่ควรละเลยการให้ความรู้ ในระดับความรู้ความจำ (Knowledge) แก่ประชาชนโดยเฉพาะคนในท้องถิ่นตั้งแต่เริ่มแรก โปรดระลึกเสมอว่าความรู้ไม่เพียงพอ ความรู้ไม่จริงความรู้ที่ไม่ได้ตั้งอยู่บนรากฐานของความจริง อาจก่อให้เกิดความเข้าใจที่สับสน ความเข้าใจผิด และความเข้าใจที่ก่อให้เกิดปฏิกิริยาในทางลบในเวลาต่อมาได้

4.2.3 การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการที่คนนำเอาความรู้ ความจำ (Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) ในเรื่องราวใดๆ ที่ตนมีอยู่เดิมไปแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ของเรื่องนั้นได้ โดยจะต้องอาศัยความรู้ต่างๆ โดยเฉพาะวิธีการกับความคิดรวบยอดมาผสมกับความสามารถในการแปลความหมาย/ขยายความของเรื่องนั้นได้ ตัวอย่างเช่น

คนมีความรู้มาแต่เดิมว่า : ถ้าทำน้ำให้เดือดจุลินทรีย์ในน้ำจะตาย
 : น้ำในแม่น้ำลำคลองอาจมีจุลินทรีย์เจือปนอยู่
 สถานการณ์ใหม่เมื่อมีปัญหาว่า : ถ้าจะต้มน้ำในลำคลองให้ปลอดภัยจะทำอย่างไร
 คนจะตอบว่า : ให้ต้มน้ำนั้นให้เดือดเสียก่อนค่อยต้ม
 ต่อมาเมื่อมีความรู้มากขึ้น : บางทีน้ำในลำคลองอาจมีโลหะหนักเจือปน
 : บางทีอาจมีสารพิษเจือปนอยู่ด้วย
 : การกรองทำให้สารที่อยู่ในน้ำโดนแยกออกไป
 กับคำถามเดิมที่ว่า : ถ้าจะต้มน้ำในลำคลองให้ปลอดภัยจะทำอย่างไร
 : ให้กรองและต้มน้ำนั้นเสียก่อนต้ม เป็นต้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาเพื่อสิ่งแวดล้อม

ในเรื่องของการนำเอาความรู้และความเข้าใจไปประยุกต์ใช้นี้ จะสังเกตได้ว่าการแก้ปัญหาจะขึ้นอยู่กับความกว้างและลึกของความรู้และความเข้าใจของบุคคลนั้น ดังตัวอย่างที่ยกมาประกอบข้างต้นจากจุดนี้เองทำให้ได้แง่คิดสำหรับการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมว่า หากปัญหานั้นเป็นเรื่องง่ายๆ คนอาจจะใช้ความรู้ความเข้าใจสามัญสำนึก ประสบการณ์ในชีวิตประจำวันมาช่วยกันแก้ไขได้ แต่ถ้าหากปัญหานั้นสลับซับซ้อน โดยเฉพาะเป็นปัญหาที่ไม่ได้เกิดขึ้นบ่อยๆ ในชีวิตประจำวัน ปัญหาเช่นนี้จำเป็นต้องอาศัยผู้มีความรอบรู้เฉพาะเรื่องเข้ามาช่วยให้ข้อมูล ความรู้ความเข้าใจเพื่อเลือกหาคำตอบของปัญหา ปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยส่วนใหญ่มักเป็นปัญหาที่สลับซับซ้อน ดังนั้นในกรณีที่มีปัญหาสิ่งแวดล้อมต่างๆ เกิดขึ้นในชุมชนหรือท้องถิ่น ขั้นตอนที่สำคัญของการแก้ปัญหาจึงควรเริ่มด้วย การแลกเปลี่ยนข่าวสารข้อมูลความรู้ และความเข้าใจซึ่งกันและกันในทุกประเด็นหัวข้อที่สงสัยเสียก่อน จากนั้นจึงหาคำตอบของปัญหานั้น บนพื้นฐานของเหตุและผล

4.2.4 การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการที่คนนำเอา หลักการ กฎเกณฑ์ และวิธีดำเนินการต่างๆ ของเรื่องที่มีประสบการณ์หรือรู้มาแล้ว ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้ การวิเคราะห์แบ่งเป็น 3 ชั้น ที่สำคัญ คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

4.2.4.1 การวิเคราะห์ความสำคัญ คือ กระบวนการที่ฝึกคนให้ค้นหาคุณลักษณะที่เด่นชัดของเรื่องราวในแง่มุมต่างๆ ตามกฎเกณฑ์ที่มีอยู่เช่น ให้หาความเป็นไปได้ของโครงการตั้งนิคมอุตสาหกรรมริมฝั่งแม่น้ำพอง ที่อำเภอพอง จังหวัดขอนแก่น เป็นต้น นอกจากนี้ยังครอบคลุมถึงการวิเคราะห์ความเด่น ความด้อย ของข้อความ การจำแนกชนิด ประเภท และให้ค้นหาเลขท้ายของคำพูดและการกระทำต่างๆ เป็นต้น ตัวอย่างของประเด็นปัญหาที่ฝึกให้คนมีความสามารถเชิงวิเคราะห์ความสำคัญ เช่น

ตัวอย่าง : น้ำในแม่น้ำพองช่วงที่ไหลลดต่ำสะพานข้ามมิตรภาพ ใกล้ทางเข้าเขื่อนอุบลรัตน์ มีกลิ่นเหม็นคล้ายกลิ่นน้ำเสียที่ปล่อยจากโรงงานใดมากที่สุด

ในกรณีนี้จะเห็นว่าผู้เรียนต้องเคยไปดูการบำบัดน้ำเสียของโรงงานในละแวกดังกล่าวมาก่อนและต้องเคยไปสูดกลิ่นน้ำเสียบริเวณสะพานนั้นมาก่อนด้วย จึงนำมาประมวลวิเคราะห์ได้ถูกต้อง

: วิธีใดต่อไปนี้ ที่สมควรนำไปใช้ในการรักษาต้นน้ำลำธารในเขตอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่มากที่สุด

- (1) รักษาป่าไม้
- (2) ปลูกป่าเพิ่ม
- (3) สร้างเขื่อนกั้นน้ำ
- (4) สร้างอ่างเก็บน้ำ
- (5) จัดเพิ่มกำลังเจ้าหน้าที่เพื่อดูแลต้นน้ำลำธาร

: คำกล่าวที่ว่าคนไทยทุกคนควรรู้จักแผ่นดิน มีความหมายครอบคลุมถึงอะไรบ้าง

4.2.4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ คือ กระบวนการเรียนรู้ที่ฝึกให้คนสามารถค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะใดๆ ที่มีความหมายนัยสำคัญของเรื่องราวและสิ่งต่างๆ จากที่ได้ศึกษาไปแล้ว ตัวอย่าง สถานการณ์ที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ประเภทนี้ เช่น

ตัวอย่าง : ปัจจัยที่เกี่ยวกับการจราจรคู่ใด ที่เกี่ยวข้องกันกับวันพิษบนท้องถนนของกรุงเทพมหานครมากที่สุด

- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| (1) จำนวนรถกับถนน | (2) อายุของรถกับการใช้งาน |
| (3) สภาพของเครื่องยนต์กับถนน | (4)นิสัยของผู้ใช้รถกับชนิดของรถ |

4.2.4.3 การวิเคราะห์หลักการ คือ กระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งฝึกให้คนสามารถค้นหาโครงสร้าง/ระบบของวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว และการกระทำว่าสิ่งนั้นสามารถรวมตัวกันจนดำรงสภาพอยู่ได้ด้วยอะไร ยึดอะไรเป็นหลักหรือมีสิ่งใดมาเป็นตัวเชื่อมโยง

ตัวอย่าง : เมื่อนำทฤษฎีการถ่ายทอดพลังงานมาวิเคราะห์ พบว่าระบบนิเวศของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นระบบนิเวศที่ไม่สามารถเลี้ยงตัวเองอยู่ได้อย่างถาวร เพราะเหตุใด
: ระหว่างรถไฟไฟฟ้าใต้ดินกับบนดิน โครงการรถไฟไฟฟ้าใต้ดินมีเหตุผลหลายประการ ทั้งในระยะสั้นและระยะยาวที่ควรสนับสนุนให้ดำเนินการมากที่สุด แต่มีความเป็นไปได้น้อยที่สุดเนื่องจากกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องอะไร

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาเพื่อสิ่งแวดล้อม

การพัฒนาความรู้ความคิดในขั้นนี้ เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อกระบวนการพิจารณาพิจารณา ควรฝึกให้ผู้เรียน/กลุ่มเป้าหมายเรียนรู้จนเกิดเป็นความชำนาญ

4.2.5 การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถที่คนรวมหรือผสมของตั้งแต่ 2 สิ่ง เป็นอย่างน้อยเข้าด้วยกัน จนกลายเป็นสิ่งสำเร็จรูปชิ้นใหม่ ที่มีลักษณะแปลกพิสดารไปจากเดิมของสิ่งนั้นๆ แบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ด้วยกัน ได้แก่ การสังเคราะห์ข้อความ การสังเคราะห์แผนงานและ การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ ความรู้ความสามารถในการสังเคราะห์สามารถสร้างเสริมให้เกิดขึ้นได้ โดยผ่านกระบวนการที่มีรายละเอียดโดยสังเขปดังนี้

4.2.5.1 การสังเคราะห์ข้อความ คือ กระบวนการที่ฝึกให้คนมีความรู้ความคิดในการเขียน การแสดงเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพื่อให้คนอื่นเข้าใจความคิดเห็นและทัศนคติของตน เช่น

การพูด : เพื่อแสดงความคิดเห็นต่อเรื่องราวอย่างอิสระ โดยการพูดให้ขยายความหมายเดิมให้ชัด ให้สรุปความหมายของเรื่องโดยใช้ภาษาของตนเอง ให้หาข้อยุติในการอภิปราย เป็นต้น ในเรื่องการพูดนี้อาจฝึกได้ โดยการฝึกให้มีการรายงานข่าวเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (หรือเรื่องอื่นที่เข้ากับวิชาที่เรียน) โดยมีความจำกัดของเวลา และความชัดเจนของเรื่องที่รายงานเป็นเกณฑ์ เรื่องนี้เป็นเรื่องสำคัญมากสำหรับคนทุกคนที่จะต้องสามารถเล่าบรรยายได้อย่างชัดเจนได้เรื่องได้ราว ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการถ่ายทอดและเหมาะกับผู้รับฟัง

การเขียน : เพื่อแสดงความคิดเห็นต่อประเด็นปัญหา และเรื่องราวต่างๆ ให้เหมาะสมกับสภาพการณ์หรือเหมาะสมกับกรณี เช่น การเขียนเพื่อรายงาน การเขียนเพื่อขอรับรอง การเขียนเพื่อขอความร่วมมือ เป็นต้น การเรียนรู้ อาจให้ฝึกประสบการณ์ผ่านวิชาต่างๆ เช่น วิชาภาษาไทย วิชาประวัติศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาอื่นๆ เป็นต้น

การแสดง : เพื่อแสดงออกกับกิริยาท่าทางการกระทำจากสิ่งที่พบเห็น ในเรื่องของ การศึกษาสิ่งแวดล้อม การแสดง เช่น บทบาทสมมติ หุ่นกระบอก ละคร ฯลฯ เป็นประโยชน์

มากต่อการเสริมความรู้และความคิดในกลุ่มเป้าหมายที่เป็นเยาวชน แม่บ้าน และผู้ชรา ตัวอย่าง เช่น กลุ่มแม่บ้านอนุรักษ์ป่าภูเขียว จะสอนและฝึกให้เด็กๆ ชั้นประถมศึกษาของโรงเรียนรอบป่าภูเขียวเขียนบทละครง่ายๆ เกี่ยวกับชีวิตของนกกระเรียน โดยเล่าถึงการดำรงชีวิตของนกให้ฟังก่อน แล้วให้เด็กสร้างจินตนาการเป็นละครโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้ดูเกิดความรู้สึกใคร่ที่จะอนุรักษ์นกกระเรียน เป็นต้น ท่านที่ได้ดูระบำนกกระเรียนจะพบว่า แต่ละโรงเรียนผูกเรื่องไม่ซ้ำกันเลย เด็กๆ บางกลุ่มก็เล่นได้ดีจนคนดูน้ำตาคลอสงสารนกกระเรียนไปตามๆ กัน

4.2.5.2 การสังเคราะห์แผนงาน คือ กระบวนการเรียนรู้ที่ฝึกคนให้มีความรู้ความคิดในการวางโครงการหรือวางแผนงานต่างๆ สถานการณ์ที่ใช้ฝึกเรื่องนี้ เช่น ให้สร้างโครงการตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ ให้เสนอวิธีตรวจสอบสมมติฐานและข้อโต้แย้งต่างๆ ว่าจะดำเนินการเป็นขั้นๆ อย่างไร ให้เขียนโครงการต่างๆ เช่น ในกลุ่มชาวบ้านอาจฝึกให้เขียนโครงการเพื่อเตรียมน้ำใช้สำหรับหน้าแล้ง กลุ่มเยาวชนให้เขียนโครงการง่ายๆ เช่น โครงการระบายน้ำเสียในโรงเรียน โครงการหาที่ทิ้งขยะที่เหมาะสม โครงการดูแลรักษาต้นไม้ในโรงเรียน โครงการปลูกต้นไม้วันเฉลิมฯ เป็นต้น เมื่อมีการเขียนโครงการคนจะถูกฝึกให้นึกและคิดถึงปัจจัยต่างๆ ที่จะอำนวยความสะดวกสำเร็จอย่างรอบคอบ คนจะคุ้นเคยกับความคิดรวบยอดที่ว่าการทำงานทุกอย่างต้องมีการเตรียมการวางแผนล่วงหน้า มีการดำเนินการและการติดตามผลเพื่อผลสำเร็จที่สมบูรณ์ของโครงการ

ในการสังเคราะห์โครงการให้ได้ดี สิ่งจำเป็นคือการฝึกให้วิเคราะห์โครงการ ในการฝึกอาจนำเอาโครงการที่มีอยู่แล้วมาวิเคราะห์ตามแนวทางการวิเคราะห์ที่เรียนผ่านมาก็ได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาเพื่อสิ่งแวดล้อม

การฝึกสังเคราะห์โครงการ และการฝึกวิเคราะห์โครงการสำหรับการศึกษาในระบบ สื่อมวลชนอาจนำเสนอ ข่าว สารคดี ในรูปของการวิเคราะห์และสังเคราะห์นำเสนอตัวอย่างแก่เยาวชน ประชาชนก็ได้ ดังเช่น หนังสือพิมพ์บางฉบับได้นำเสนอเรื่องของระบบขนส่งมวลชนกรุงเทพฯ และเรื่องรถไฟฟ้ามหานครใต้ดินและบนดินเป็นต้น จะทำให้ผู้อ่านคุ้นเคยและมีประสบการณ์ร่วมในการวิเคราะห์และสังเคราะห์โครงการต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ในที่สุดเมื่อคนเห็นโครงการอื่นๆ ก็จะสามารถคิดได้โดยอัตโนมัติว่า โครงการนั้นๆ จะประสบความสำเร็จอย่างที่จะนำคุณภาพชีวิตที่ดีมาสู่เยาวชนประชาชนได้หรือไม่ มีจุดบกพร่องหรือไม่และที่ดีควรเป็นอย่างไร

4.2.5.3 การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ คือ กระบวนการเรียนรู้ที่ฝึกให้คนค้นหาความสัมพันธ์ของส่วนย่อยต่างๆ ให้รวมเป็นสิ่งเดียวกัน เช่น การประดิษฐ์ การค้นคว้า การลงความเห็น และการสรุปได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาเพื่อสิ่งแวดล้อม

ความสามารถในการสังเคราะห์ความสัมพันธ์นี้ สำคัญต่อกระบวนการคิดเกี่ยวกับการจัดการสิ่งแวดล้อมมาก ทั้งนี้เพราะหลังจากได้ค้นหาหลักฐานข้อมูล แนวคิด ทฤษฎี ปัจจัยสภาพแวดล้อมต่างๆ แล้ว คนต้องมีความสามารถประมวลเข้าด้วยกัน เพื่อหาข้อสรุปข้อยุติ หาวิธีการที่ดีที่สุด และหาคำตอบของสิ่งที่สงสัย ฯลฯ

4.2.6 การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง ความสามารถที่คนใช้ตัดสินใจตีราคา โดยอาศัย (Criteria) และมาตรฐาน (Standard) ที่วางไว้ แบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ได้แก่ การประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายใน และการประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก

4.2.6.1 การประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายใน ได้แก่ การให้ประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อให้คนมีความสามารถในการวินิจฉัย ตีราคาโดยใช้เกณฑ์ตามลักษณะเนื้อหาของสิ่งนั้น เช่นการให้สถานการณ์ปัญหาข่าว โครงการ รายงาน หรืออื่นๆ แก่ผู้เรียนเพื่อศึกษาแล้วให้ผู้เรียน

- ประเมินความถูกต้องเที่ยงตรงของเรื่อง
- ประเมินความเป็นเอกพันธ์ของเรื่อง
- ประเมินความสมบูรณ์ถูกต้องของข้อมูล
- ประเมินความเหมาะสมและประสิทธิภาพของวิธีการและการปฏิบัติ
- ประเมินความสมเหตุสมผลของผลลัพธ์และผลสรุป

ตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาที่ใช้ในการฝึกให้ผู้เรียนมีความรู้และความคิดในการประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายใน เช่น

- : การสร้างอ่างเก็บน้ำที่มีความกว้างมากแต่ตื้น ดีหรือไม่ เพราะเหตุใด
- : การสร้างถนนสี่เลน ตัดผ่านทุ่งใหญ่นเรศวร ดีหรือไม่ อย่างไร
- : การทำถนนวงแหวนรอบกรุงเทพฯ และปริมณฑลเพื่อกันน้ำท่วม ดีหรือไม่

อย่างไร

- : น้ำที่มีผู้บรรจุขวดขายเป็นน้ำดื่ม ดีต่อการบริโภคหรือไม่ อย่างไร

4.2.6.1 การประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก ได้แก่ การให้ประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อให้คนมีความสามารถในการวินิจฉัยหรือตีราคาโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่เป็นเรื่องราวหรือสิ่งอื่นๆ ที่มีใช้เฉพาะข้อเท็จจริงในเรื่องราวนั้นๆ ตัวอย่างของการเรียนการสอนที่ฝึกให้คนมีความรู้ความคิด เพื่อประเมินโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายนอก ได้แก่ การสอนให้ผู้เรียนรู้จักคิดอภิปราย และวินิจฉัยในประเด็นที่มีลักษณะดังตัวอย่างต่อไปนี้

: ในขณะที่เยาวชนส่วนใหญ่ของเราหันมาประกอบอาชีพเป็นลูกจ้างแรงงาน ในโรงงานอุตสาหกรรมมากขึ้นเป็นลำดับ การรักษากิริยามารยาทแบบไทยดั้งเดิมไว้มีความจำเป็นหรือไม่ เพราะเหตุใด

: เราควรช่วยกันสงวนช้างไว้หรือไม่ เพราะเหตุใด

: เราควรสงวนสนามหญ้าของโรงเรียนไว้หรือไม่ เพราะเหตุใด

เป็นที่น่าสังเกตว่า คำถามของสถานการณ์ปัญหาเพื่อให้เกิดความรู้ความจำในขั้นของการประเมินค่านี้เป็นคำถามที่ค่อนข้างซับซ้อน ทั้งนี้เพราะเป็นคำถามที่ใช้เสมอในการประเมินค่าของสิ่งต่างๆ และประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในการหาเสียงสนับสนุนเมื่อมีการริเริ่มโครงการใหม่ๆ ขึ้นมา ฯลฯ สิ่งที่สำคัญในพฤติกรรมนี้ก็คือ การที่ต้องมีเหตุผลประกอบในการประเมินทุกครั้ง นั้นหมายถึงการมีข้อมูล สถิติ เอกสารอ้างอิง ฯลฯ มาประกอบ

4.3 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มเติมจากที่ได้กล่าวมาแล้ว คือ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งถือว่าเป็นลักษณะเฉพาะของกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ที่เยาวชน นักเรียน ตลอดจนประชาชนต้องฝึกให้เกิดความชำนาญเพื่อนำไปใช้ในการดำรงชีวิตประจำวันต่อไป

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นี้ ริเริ่มโดยสมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science – AAAS) ได้พัฒนาโครงการปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ โดยเน้นการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีชื่อโครงการว่า วิทยาศาสตร์กับการใช้กระบวนการ (Science : a process approach) สำหรับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยเน้นการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน ซึ่งได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะ ประกอบด้วยทักษะพื้นฐาน (Basic science process skills) 8 ทักษะและทักษะขั้นผสมหรือบูรณาการ (Integrated science process skills) 5 ทักษะ ดังนี้

4.3.1 ทักษะการสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้นและผิวหนัง เข้าไปสัมผัสวัตถุหรือเหตุการณ์โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้นๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอาจแบ่งเป็น 3 อย่าง คือ ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ลักษณะของสิ่งที่สังเกตเห็น เช่น สี รส เสียง ข้อมูลเชิงปริมาณโดยการกะประมาณ และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

4.3.1.1 ชี้บ่งและบรรยายคุณสมบัติของวัตถุได้โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง

4.3.1.2 บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้โดยการกะประมาณ

4.3.1.3 บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

4.3.2 ทักษะการวัด หมายถึง ความสามารถในการใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณสิ่งของต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง ความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือได้อย่างเหมาะสมกับสิ่งที่จะวัดและความสามารถในการอ่านค่าที่ได้จากการวัดได้ถูกต้องรวดเร็วและใกล้เคียงกับความเป็นจริง พร้อมทั้งมีหน่วยกำกับเสมอ

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

4.3.2.1 เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่วัด

4.3.2.2 บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้

4.3.2.3 บอกวิธีวัดและวิธีใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง

4.3.2.4 ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร น้ำหนัก และอื่นๆ ได้ถูกต้อง

4.3.2.5 ระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้

4.3.3 ทักษะการคำนวณ หมายถึง ความสามารถในการบวก ลบ คูณ หาร หรือ จัดกระทำกับตัวเลขที่แสดงค่าปริมาณของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง โดยตรงหรือจากแหล่งอื่นตัวเลขที่นำมาคำนวณนั้นต้องแสดงค่าปริมาณในหน่วยเดียวกัน ตัวเลขใหม่ที่ได้จากการคำนวณจะช่วยให้สื่อได้ตรงตามความต้องการและชัดเจนยิ่งขึ้น

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว

4.3.3.1 การนับ ได้แก่

4.3.3.1.1 นับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง

4.3.3.1.2 ใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้

4.3.3.1.3 ตัดสินว่าสิ่งของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือแตกต่างกัน

4.3.3.1.4 ตัดสินว่าของในกลุ่มใดมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน

4.3.3.2 การหาค่าเฉลี่ย ได้แก่

4.3.3.2.1 บอกวิธีหาค่าเฉลี่ย

4.3.3.2.2 หาค่าเฉลี่ย

4.3.3.2.3 แสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ย

4.3.4 ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง ความสามารถในการจัดจำแนกหรือเรียง ลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ต่างๆ ออกเป็นหมวดหมู่ โดยมีเกณฑ์ในการจำแนกอาจใช้ ความเหมือน ความแตกต่างหรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้โดยจัดสิ่งที่มีคุณสมบัติร่วมกัน ให้อยู่ในสิ่งเดียวกันเช่นนักชีววิทยาจำแนกสิ่งมีชีวิตออกเป็นพืชและสัตว์โดยใช้คุณสมบัติของเซลล์ เป็นเกณฑ์

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

4.3.4.1 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่างๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้

4.3.4.2 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้

4.3.4.3 บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

4.3.5 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา

สเปซของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างของวัตถุนั้นครองที่ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับ วัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปซของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปซของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

4.3.5.1 ชี้บ่งรูป 2 มิติและวัตถุ 3 มิติที่กำหนดให้ได้

4.3.5.2 วาดรูป 2 มิติจากวัตถุหรือรูป 3 มิติที่กำหนดให้ได้

4.3.5.3 บอกชื่อรูปทรงและรูปร่างชนิดได้

4.3.5.4 บอกความสัมพันธ์ของรูป 2 มิติ ได้ เช่น ระบรูป 3 มิติที่เห็นเนื่องจากการหมุนรูปมิติเมื่อเห็นเงา (2 มิติ) ของวัตถุสามารถบอกรูปทรงของวัตถุ (3 มิติ) เป็น 2 ส่วน

4.3.5.5 บอกรูปกรวยรอยตัด (2 มิติ) ที่เกิดจากการตัดวัตถุ (3 มิติ) เป็น 2 ส่วน

4.3.5.6 บอกตำแหน่งหรือทิศทางของวัตถุได้

4.3.5.7 บอกได้ว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งหรือทิศใดของอีกวัตถุหนึ่ง

4.3.5.8 บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกและภาพที่ปรากฏในกระจกว่าเป็นซ้ายหรือขวาได้

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาหรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลาความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว

4.3.5.9 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา

4.3.5.10 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือปริมาณของสิ่งต่างๆกับเวลาได้

4.3.6 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลองและจากแหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำเสียใหม่โดยวิธีการต่างๆ เช่น การเรียงลำดับ แยกประเภท เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้น ได้ดีขึ้นโดยนำเสนอในรูปแบบ แผนภูมิ ตาราง แผนภาพ กราฟ การเขียนบรรยาย เป็นต้น

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว

4.3.6.1 เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลให้เหมาะสม

4.3.6.2 บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการนำเสนอข้อมูลได้

4.3.6.3 ออกแบบการนำเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้

4.3.6.4 เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจดีขึ้นได้

4.3.6.5 บรรยายลักษณะของสิ่งของสิ่งใดสิ่งหนึ่งข้อความที่เหมาะสม กระตัดรัดจนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

4.3.6.6 บรรยายหรือวาดแผนผังแสดงตำแหน่งของสภาพที่ตนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

4.3.7 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการอธิบายข้อมูลที่มีอยู่อย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วยข้อมูลที่ได้อธิบายเป็นสิ่งที่ได้จากความรู้หรือประสบการณ์เดิมของผู้สังเกต ที่พยายามโยงบางส่วนของความรู้หรือประสบการณ์เดิมให้มาสัมพันธ์กับข้อมูลที่ตนเองมีอยู่

4.3.8 ทักษะการพยากรณ์ หมายถึง ความสามารถในการทำนายหรือคาดคะเนสิ่งที่เกิดขึ้นล่วงหน้าโดยสังเกตจากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ หรือความรู้ที่เป็น หลักการ กฎ

หรือทฤษฎี มาช่วยในการทำนาย การทำนายอาจทำได้ทั้งภายใต้ขอบเขตของข้อมูลและภายนอกขอบเขตของข้อมูล

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

4.3.8.1 การทำนายทั่วไป เช่น การทำนายผลที่เกิดจากข้อมูลที่เป็นหลักการกฎหรือทฤษฎีที่มีอยู่ได้

4.3.8.2 การพยากรณ์จากข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น

4.3.8.2.1 ทำนายผลที่เกิดขึ้นภายในขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

4.3.8.2.2 ทำนายผลที่เกิดภายนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

4.3.9 ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการให้คำอธิบายซึ่งเป็นคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะดำเนินการทดลอง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเป็นจริงในเรื่องนั้นต่อไป

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ สามารถหาคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะดำเนินการทดลอง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเป็นจริงในเรื่องนั้นต่อไป

4.3.10 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง ความสามารถในการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำ หรือตัวแปรต่างๆ ให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตได้และวัดได้

4.3.11 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง การควบคุมตัวแปรนั้นเป็นการควบคุมสิ่งอื่นนอกเหนือจากตัวแปรต้นที่จะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนถ้าหากว่าไม่ควบคุมให้เหมือนกัน

ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลที่ต้องการศึกษาหรือตัวแปรที่ต้องการทดลองดูว่าจะก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม เป็นตัวแปรที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้นเมื่อตัวแปรต้นเปลี่ยนไปตัวแปรตามจะเปลี่ยนตามไปด้วย

ตัวแปรควบคุม เป็นตัวแปรอื่นๆที่ยังไม่สนใจศึกษาอาจจะมีผลต่อตัวแปรตามในขณะนั้นจึงจำเป็นต้องควบคุมให้คงที่ไว้ก่อน

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ ชี้บ่งและกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุมได้

4.3.12 ทักษะการทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบหรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ใน การทดลองจะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน ได้แก่

4.3.12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริงเพื่อกำหนด

4.3.12.1.1 วิธีการทดลอง ซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดและควบคุมตัวแปร

4.3.12.1.1 อุปกรณ์หรือสารเคมีที่จะต้องใช้ในการทดลอง

4.3.12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริง

4.3.12.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจัดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกตและการวัดอื่นๆ

4.3.12.4 การออกแบบการทดลอง โดยกำหนดวิธีการทดลองได้ถูกต้องเหมาะสม โดยคำนึงถึงตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุม

4.3.12.5 ปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องเหมาะสม

4.3.12.6 บันทึกผลการทดลองได้คล่องแคล่วและเหมาะสม

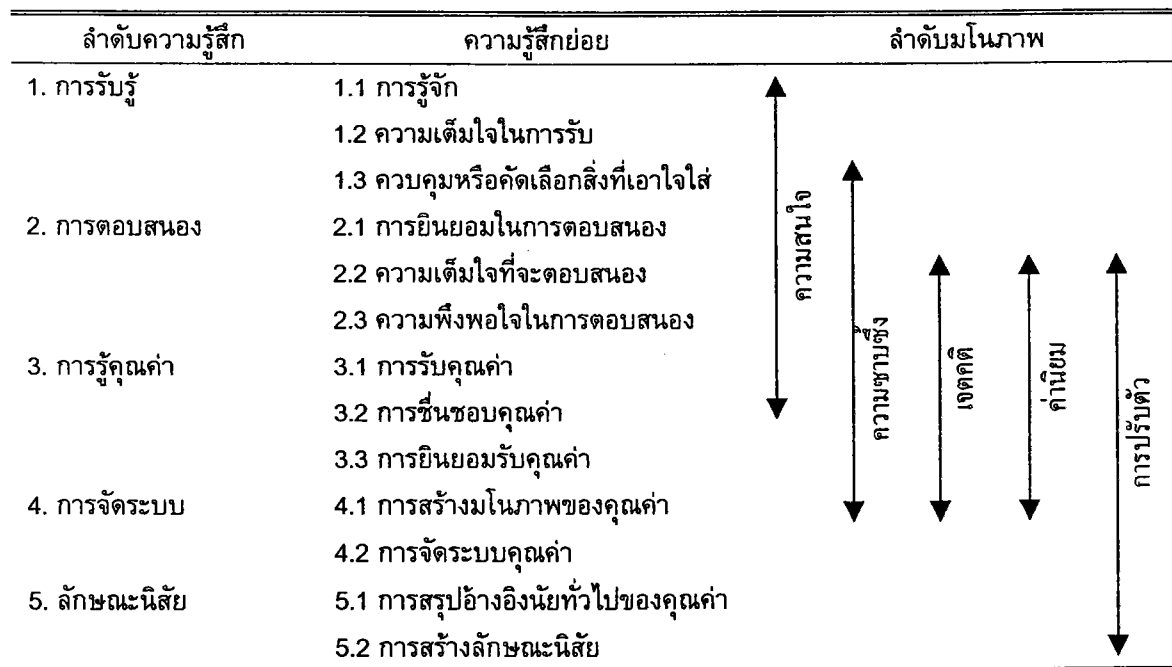
4.3.13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป หมายถึง การแปลความหมาย หรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่และการสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

4.3.13.1 แปลความหมายหรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้

4.3.13.2 บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่

✓ 5. เอกสารเกี่ยวกับความพึงพอใจ

จากการจัดจำแนกระดับความรู้สึกของแครธวอลและคณะ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2543 : 12-18 ; อ้างอิงจาก Krathwohl. 1964.) พบว่า มี 5 ชั้น คือ การรับรู้ (Receiving) การตอบสนอง (Responding) การรู้คุณค่า (Valuing) การจัดระบบคุณค่า (Organization) และการสร้างลักษณะนิสัยโดยอาศัยคุณค่าที่ซับซ้อน (Characterization by a value complex) ซึ่งในแต่ละชั้นยังสามารถแบ่งเป็นชั้นย่อยๆ ต่างๆ ได้ดังภาพ 5



ภาพ 5 แนวคิดการจัดจำแนกระดับความรู้สึกตามแนวแครธวอลและคณะ

ที่มา : ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2543). การวัดด้านจิตพิสัย. 13.

จากภาพ 5 จะเห็นว่าความพึงพอใจจะอยู่ในขั้นความรู้สึกของการตอบสนอง หรือเรียกว่า ความพึงพอใจในการตอบสนอง (Satisfaction in Response) ซึ่งเป็นความรู้สึกพึงพอใจในการร่วมกิจกรรมขั้นตอนตอบสนองตอนแรกๆ เป็นเพียงยินยอมและเต็มใจทำ แต่อาจจะไม่พึงพอใจก็ได้ ความรู้สึกในขั้นนี้จึงลึกลงไปอีกเป็นการยินยอมแบบเต็มใจและพึงพอใจจนเกิดความสุขสนทนและเพลิดเพลิน ตัวอย่างเช่น ร้องรำทำเพลงร่วมกับคนอื่นด้วยความสนุกสนานพอใจ สนุกกับบทละคร วิทยุ โทรทัศน์ สนุกกับการสนทนาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง สนุกกับการเล่นเกมตัวเลข ฯลฯ การแสดงความสุขสนทนพอใจนั้น บางคนอาจจะแสดงออกมาให้เห็นได้อย่างเปิดเผย แต่บางคนอาจจะไม่แสดงให้เป็นเปิดเผยก็ได้ ซึ่งมีนักวิชาการหลายท่านได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจไว้อย่างน่าสนใจ คือ

พิน ทอญ (2529) ได้สรุปความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า หมายถึง ความรู้สึกรักชอบ ยินดี เต็มใจ หรือมีเจตคติที่ดีของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการทั้งทางด้านวัตถุและด้านจิตใจ

อัจฉรา โทบุญ (2534) ให้ความหมาย ความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจเป็นเรื่องเกี่ยวกับอารมณ์ ความรู้สึก และทัศนะของบุคคลอันเนื่องมาจากสิ่งเร้า และสิ่งจูงใจ ซึ่งจะปรากฏออกมาทางพฤติกรรมและเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการทำกิจกรรมต่างๆ ของบุคคล

กูต (สุทธิ ปันมา. 2535 : 19 ; อ้างอิงจาก Good. 1973) อธิบายว่าความพึงพอใจ หมายถึง สภาวะจิตที่ปราศจากความเครียด ทั้งนี้ เพราะธรรมชาติของมนุษย์มีความต้องการ ถ้าความต้องการนั้น ได้รับการตอบสนองทั้งหมดหรือบางส่วน ความเครียดจะน้อยลง ความพึงพอใจก็จะเกิดขึ้นและในทางกลับกันถ้าความต้องการนั้นไม่ได้รับผลการตอบสนอง ความเครียดและความไม่พึงพอใจก็จะเกิดขึ้น

วูลแมน (Wolman B. 1973) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก มีความสุข เมื่อคนเราได้รับผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย ความต้องการ หรือแรงจูงใจ

สำนักนโยบายและแผน กรุงเทพมหานคร (2538 : 1-3) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นแรงจูงใจของมนุษย์ที่ตั้งอยู่บนความต้องการขั้นพื้นฐาน (Basic Needs) มีความเกี่ยวข้องกันอย่างใกล้ชิดกับผลสัมฤทธิ์และสิ่งจูงใจ (Incentive) และพยายามหลีกเลี่ยงสิ่งที่ไม่ต้องการ

นอกจากนั้น สำนักนโยบายและแผนกรุงเทพมหานคร (2538 : 1-4) ได้การศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ สรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกสองแบบของมนุษย์ คือ ความรู้สึกในทางบวกและความรู้สึกทางลบ

ความรู้สึกทางบวก ความรู้สึกทางลบ และความสุข จะมีความสัมพันธ์กันอย่างสลับซับซ้อนและระบบความสัมพันธ์ของความรู้สึกทั้งสามนี้เรียกว่า ระบบความพึงพอใจ โดยความพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อระบบความพึงพอใจมีความรู้สึกมากกว่าความรู้สึกทางลบ

สิ่งที่ทำให้เกิดความรู้สึกพึงพอใจของมนุษย์ มักจะได้แก่ ทรัพยากร (Resources) หรือ สิ่งเร้า (Stimulus) การวิเคราะห์ระบบความพึงพอใจ คือ การศึกษาว่าทรัพยากรหรือสิ่งเร้าแบบใดเป็นสิ่งที่ต้องการที่จะทำให้เกิดความพอใจ และความสุขแก่มนุษย์ ความพอใจจะเกิดได้มากที่สุด เมื่อมีทรัพยากรทุกอย่างที่ต้องการครบถ้วน

ดังนั้นจากแนวคิดนักวิชาการดังกล่าว พอสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ คือ พฤติกรรมการตอบสนองของมนุษย์ลำดับแรกของมนุษย์ด้านความรู้สึกนึกคิดหรือทัศนคติของมนุษย์ที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อันได้แก่ สิ่งแวดล้อมต่างๆ ซึ่งความพึงพอใจนี้มีทั้งด้านบวกและด้านลบและสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงได้เมื่อเวลาหรือสถานการณ์แวดล้อมอื่นๆ เปลี่ยนแปลงไป บางสถานการณ์ความพึงพอใจด้านบวกจะมากกว่าด้านลบและบางสถานการณ์ความพึงพอใจด้านลบจะมากกว่าด้านบวก ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความพึงพอใจจะขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมหรือสถานการณ์ที่มนุษย์ได้รับ แล้วมนุษย์ตอบสนองพฤติกรรมด้านความรู้สึกออกมาในขั้นแรกๆ โดยความพึงพอใจด้านบวกนี้จะทำส่งผลให้พฤติกรรมของมนุษย์แสดงออกอย่างมีความสุข ดังนั้น การพัฒนาความพึงพอใจของมนุษย์ต้องให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านบวกมากกว่าด้านลบจึงจะส่งผลดีต่อสังคม

✧ 6. ความคงทนในการเรียนรู้

6.1 ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้และความจำไว้ดังนี้

เนรมิต จุมพลพงศ์, (2530) กล่าวว่า ความจำ คือ ความสามารถที่จะตอบสนองต่อสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้ว และการคงไว้ซึ่งผลการเรียนรู้สามารถวัดได้ โดยใช้แบบทดสอบวัดความจำหลังจากที่ได้ทอดทิ้งไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่ง

สุนีย์ สอนตระกูล, (2534) ได้ให้ความหมายของความคงทนไว้ ดังนี้ ความคงทนเป็นผลบวกจากการได้รับการกระตุ้น ได้รับประสบการณ์หรือการตอบสนอง อันเป็นผลทำให้เกิดการคงอยู่ซึ่งอาจเป็นพื้นฐานจากประสบการณ์หรือการตอบสนองในอนาคต และอาจกลายเป็นองค์ประกอบที่จำเป็นอย่างหนึ่งในการกำหนดอุปนิสัยและความจำ

สุนีย์ ชีรดากร, (2525) ได้กล่าวถึงความหมายของการจำว่า ความจำ หมายถึง ความสามารถของสมองที่จะเก็บสะสมในสิ่งที่เรียนรู้มาแล้ว สามารถระลึกได้ สามารถถ่ายทอดออกมาได้ถูกต้องหรือสามารถทำงานและกิจกรรมต่างๆ ได้โดยประหยัดเวลาและพลังงาน

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์, (2528) กล่าวว่า การจำ คือ ความสามารถสะสมประสบการณ์ต่างๆ ที่ได้รับจากการเรียนรู้ ทั้งทางตรงและทางอ้อมแล้วนำมาถ่ายทอดออกมาในรูปของการระลึกได้

อนุพันธ์ ราศี, (2531) กล่าวว่า ความคงทนในการเรียนรู้ เป็นความสามารถในการจดจำหรือย้อนระลึกถึงความรู้ที่ได้เรียนรู้มาก่อนแล้ว หลังจากที่ได้ทิ้งระยะไว้ระยะหนึ่ง

จะเห็นได้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้ คือ ความสามารถในการจำของสมองหรือการระลึกถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ได้รับการเรียนรู้ผ่านมาหลังจากทิ้งระยะไว้ระยะหนึ่ง แล้วสามารถถ่ายทอดออกมาได้อย่างถูกต้องหรือสามารถทำงาน กิจกรรมต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว ประหยัดเวลาและพลังงาน

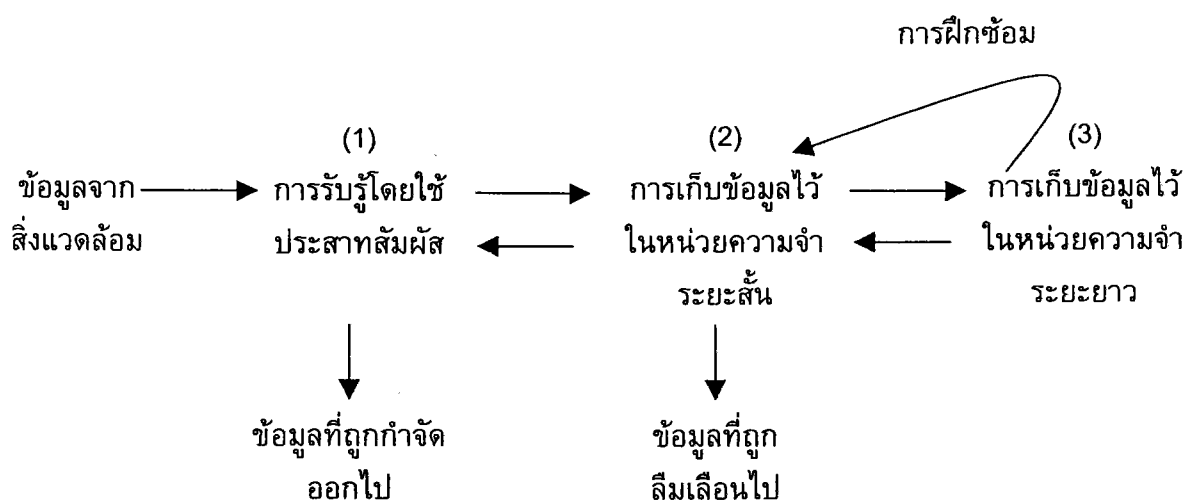
6.2 ระบบความจำ

Atkinson และ Shiffrin (กิงฟ้า สินธุวงษ์, 2537 ; อ้างถึงจาก Atkinson และ Shiffrin, 1986) ได้เสนอรูปแบบกระบวนการเรียนรู้ที่แสดงองค์ประกอบของความจำ 3 ส่วน คือ

6.2.1 การรับรู้โดยใช้ประสาทสัมผัส (a sensory register) หมายถึง ความคงอยู่ของความรู้สึกสัมผัสหลังจากการเสนอสิ่งเร้าได้สิ้นสุดลง

6.2.2 การเก็บข้อมูลไว้ในหน่วยความจำระยะสั้น (a short-term store) เป็นความจำหลังการรับรู้

6.2.3 การเก็บข้อมูลไว้ในหน่วยความจำระยะยาว (a long-term store)



ภาพ 6 รูปแบบการเก็บข้อมูลไว้ในหน่วยความจำ เรียกว่า “The Three – Store Model”

ที่มา : กิงฟ้า สินธุวงษ์, ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 5-7, 2537 : 115

Barlett (ชัยพร วิชชาวุธ, 2525 ; อ้างถึงจาก Barlett, 1932) กล่าวว่า ความจำระยะยาวเป็นความหมายหรือความเข้าใจในสิ่งที่คนรู้จัก เป็นการตีความซึ่งเกิดขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิม ความสนใจและความเชื่อของแต่ละคน สิ่งสำคัญที่จะทำให้เกิดความคงทนในการจำอาจสรุปได้เป็น 2 กระบวนการ กระบวนการแรกได้แก่ ลักษณะของความต่อเนื่องหรือความสัมพันธ์กันของประสบการณ์ที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ประการที่สอง ได้แก่ การทบทวนสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้วอยู่เสมอ นอกจากนี้การศึกษาทบทวนสิ่งที่จำได้ดียิ่งแล้วซ้ำอีกจะช่วยให้ความจำถาวรมากยิ่งขึ้น ช่วงระยะเวลาที่ความจำระยะสั้นจะฝังตัวกลายเป็นความจำระยะยาวหรือความคงทนในการจำในเวลาประมาณ 14 วัน หลังจากที่ได้เรียนรู้ผ่านไปแล้ว

ชัยพร วิชาวุธ, (2525) ได้แบ่งลำดับขั้นของความจำออกเป็น 3 ขั้น ดังนี้

6.2.1 ขั้นการเสนอสิ่งเร้า การเสนอสิ่งเร้าที่ต้องการให้ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนจำได้นั้น ถ้าเป็น
สิ่งยากๆ จะต้องให้ผู้เรียนเรียนรู้ให้เข้าใจเสียก่อน

6.2.2 ขั้นกิจกรรมแทรกให้ผู้เรียนทำกิจกรรมอื่นที่สอดแทรกระหว่างขั้นการสอนสิ่งเร้าและ
การทดสอบ

6.2.3 ขั้นการทดสอบบ่งชี้ว่าผู้เรียนจำสิ่งที่เรียนไปแล้วได้มากน้อยเพียงใด วิธีการทดสอบ
ความจำทำได้ 3 วิธี คือ

6.2.3.1 การจำได้ (Recognition) เป็นการทดสอบความจำโดยการปรากฏสิ่งเร้าที่
เคยประสบมาแล้วในอดีตปะปนกับสิ่งเร้าใหม่ๆ แล้วให้เลือกว่าสิ่งเร้าใดเป็นสิ่งที่เร้าเดิมที่ถูกต้อง

6.2.3.2 การระลึกได้ (Recall) เป็นการเปรียบเทียบผลระหว่างการทดสอบติดตามผล
หลังการเรียนเสร็จทันที กับการเว้นระยะไปพักหนึ่งแล้วทดสอบเพื่อนำมาเปรียบเทียบกันว่าเหลือ
อยู่ที่เปอร์เซ็นต์

6.2.3.3 การเรียนรู้ซ้ำ (Relearning) หมายถึง การทำซ้ำๆ หรือเสนอสิ่งเร้าซ้ำๆ ใน
การเรียนรู้ การเรียนรู้แบบนี้มักใช้วัดด้วยเวลาหรือจำนวนครั้ง เช่น สมมติว่าในตอนแรกจะเรียน
ให้ได้สมบูรณ์จะต้องใช้ความพยายาม 40 ครั้ง ในตอนหลังใช้เวลาเพียง 10 ครั้ง นั่นคือ
ประหยัดเวลาไป 30 ครั้ง แสดงว่าความคงทนในการเรียนรู้มีอยู่ 75 %

การจดจำสิ่งที่เคยเรียนรู้มากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับกระบวนการเรียนรู้ Gagne (1974
อ้างถึงใน จันทรธรม สุวรรณไตร, 2532) อธิบายขั้นตอนการเรียนรู้และการจำดังนี้

6.2.1 การจูงใจ (Motivation Phase) เป็นการชักจูงให้ผู้เรียนอยากเรียน

6.2.2 การทำความเข้าใจ (Apprehending Phase) เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถเข้าใจสถานการณ์
การที่เป็นสิ่งเร้า

6.2.3 การปรุงแต่งสิ่งที่เรียนรู้ไว้เป็นความจำ (Acquisition Phase) ขั้นนี้จะมีการเปลี่ยนแปลง
เกิดเป็นความสามารถอย่างใหม่ขึ้น

6.2.4 ความสามารถในการสะสมสิ่งเร้าเก็บไว้ในความทรงจำ (Retention Phase) ขั้นนี้
เป็นการนำสิ่งที่เรียนไปเก็บไว้ในหน่วยของความจำในช่วงเวลาหนึ่ง

6.2.5 การรื้อฟื้น (Recall Phase) ขั้นนี้เป็นการนำเอาสิ่งที่เรียนไปแล้ว และเก็บเอาไว้
ออกมาใช้ในลักษณะของการกระทำที่สังเกตได้

6.2.6 การสรุปหลักการ (Generalization Phase) ขั้นนี้เป็นความสามารถในสิ่งที่เรียน
รู้แล้วไปประยุกต์ใช้กับสิ่งใหม่ที่ประสบ

6.2.7 การลงมือปฏิบัติ (Performance Phase) เป็นการแสดงพฤติกรรมที่แสดงออกถึง
การเรียนรู้

6.2.8 การสร้างผลย้อนกลับ (Feedback Phase) ขั้นนี้ให้ผู้เรียนรับทราบผลการเรียนรู้
ถ้าทำขั้นความเข้าใจและขั้นการเรียนรู้ไม่ดี ขั้นการจำก็จะลดลงหรือจำไม่ได้เลย

เอนกกุล ศรีแสง, (2526) ได้เสนอแนะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะช่วยให้เกิดความจำแก่ผู้เรียนดังนี้

6.2.1 จัดบทเรียนให้มีความหมาย (Meaningfulness) เป็นการจัดบทเรียนให้เป็นระเบียบเป็นหมวดหมู่ เกิดความหมายต่อผู้เรียน เช่น

- การสร้างสื่อสัมพันธ์ (Mediation) เป็นการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีมีความหมายขึ้นช่วยในการจำบทเรียนที่ขาดความหมาย
- การจัดระบบไว้ล่วงหน้า (Advance Organization) เป็นการสรุปโครงสร้างหรือขอบข่ายเกี่ยวกับบทเรียนให้นักเรียนทราบก่อนการเรียนรู้เนื้อหาวิชานั้นๆ
- การจัดเป็นลำดับชั้น (Hierarchical structure) เป็นการจัดบทเรียนให้เรียงลำดับตามขั้นตอนการเรียนรู้ในลำดับชั้นที่ต่ำกว่าจะเป็นพื้นฐานให้ผู้เรียนขั้นตอนที่สูงขึ้นเป็นลำดับต่อไป
- การจัดเข้าเป็นหมวดหมู่ (Organization) เป็นการแยกประเภทของสิ่งที่ต้องการจำให้เป็นหมวดหมู่

✓ 6.2.2 จัดสถานการณ์ช่วยการเรียนรู้ (Mathemagenic) เป็นวิธีที่ช่วยให้ความจำระยะยาวดีขึ้นอีกประการหนึ่ง ได้แก่ การจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนมีโอกาสทำกิจกรรมต่างๆ เกี่ยวกับบทเรียนนั้นๆ มากขึ้นซึ่งทำได้ดังนี้

- การนึกถึงสิ่งที่เรียนในขณะที่ฝึกฝนอยู่ (Recall during practices) หมายถึง การทบทวนบทเรียน ภายหลังจากที่อ่านจบไปแล้วแต่ละครั้ง
 - การเรียนเพิ่มขึ้น (Overlearning) การเรียนหลังจากบทเรียนนั้นไปแล้วซึ่งจะเป็นผลให้จำได้แม่นยำขึ้น และจำได้นานยิ่งขึ้น
 - การทบทวนบทเรียนเป็นระยะ (Periodic Reviews) วิธีการนี้คล้ายคลึงการนึกถึงสิ่งที่เรียนขณะฝึกฝน เพราะการนึกถึงเป็นการทบทวนเหมือนกัน
 - การจำอย่างมีหลักเกณฑ์ (Logical Memory) เราจะสังเกตเห็นว่า ในการจำคำที่มีความหมายนั้น แม้ว่าจะไม่ได้จัดให้เป็นหมวดหมู่ก็จะจำได้ดีกว่าการจำคำที่มีความหมาย และในทำนองเดียวกันหากเราจัดคำต่างๆ ให้มีระเบียบเป็นหมวดหมู่ก็จะจำได้ง่ายยิ่งขึ้น
 - การท่องจำ (Recitation) เป็นการท่องบทเรียนต่างๆ เพื่อช่วยความจำ
 - การใช้จินตนาการ (Imagery) เป็นการสร้างจินตนาการให้สัมพันธ์กับสิ่งที่ต้องการจำ
- ความคงทนในการจำหรือความคงทนในการเรียนรู้นั้นเป็นสิ่งที่ควรส่งเสริมให้เกิดขึ้นแก่เด็กเพื่อประโยชน์ต่อการเรียนการสอน และเพื่อให้นักเรียนจำได้คงทนด้วยความเข้าใจสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

6.3 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคงทนในการเรียนรู้

Guildford (สูนีย์ สอนตระกูล, 2534 ; อ้างถึงจาก Guildford, มปป.) จำแนกปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการ เรียนรู้ดังนี้

6.3.1 ชนิดของสิ่งที่เรียน สิ่งที่มีความหมาย มีเหตุผล เช่น กฎต่างๆ โคลงกลอน จะทำให้จำง่ายกว่าและมีความคงทนได้นานกว่าคำที่ไม่มี ความหมาย แต่สำหรับสิ่งที่คิดขึ้นได้เองจะไม่ลืมจะคงอยู่ตลอดไป

6.3.2 การเรียนเกิน (Over learning) หมายถึง การเรียนสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้ดีอยู่แล้ว แต่ยังคงเรียนซ้ำอีก ทำให้จำสิ่งนั้นได้อย่างถาวร เช่น การท่องสูตรคูณ

6.3.3 อาการหลงลืม (Shock amnesia) เนื่องจากความคงทนในการเรียนรู้ขึ้นอยู่กับ สมรรถภาพของสิ่งที่กระทบกระเทือนสมองจะมีผลต่อความจำและความคงทนด้วย

6.3.4 ผลจากการรับประทานยา ยาที่ได้รับประทานเข้าไปแล้วจะมีผลต่อสมอง เช่น แอลกอฮอล์ ถ้ารับประทานมากเกินไปอาจมีผลต่อเซลล์ประสาทในสมอง ทำให้ความสามารถในการจำลดลง

6.3.5 การย้อนรบกวน (Retroactive inhibition) หมายถึง ความรู้ใหม่รบกวนความรู้เก่าทำให้เกิดความสับสนในสิ่งที่เรียนมาก่อน

6.3.6 การนอนหลับ (Sleep) การนอนหลับจะทำให้เกิดการลืมได้ช้ากว่าที่ขณะตื่นอยู่

6.4 ระยะเวลาที่ใช้วัดความคงทนในการเรียนรู้

ระยะเวลาที่ใช้วัดความคงทนในการเรียนรู้ได้นักการศึกษาหลายท่านได้ทำการศึกษา เอาไว้ ดังนี้

ชวาล (วรยา ขุนทอง, 2529 ; อ้างถึงจาก ชวาล, 2516) พบว่าในการสอบซ้ำโดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกันไปสอบกับกลุ่มเดิม เวลาที่ใช้ในการทดสอบครั้งแรกกับครั้งที่สองควรเว้นช่วงห่างประมาณ 2-4 สัปดาห์

โสภ (นิพิททิภา กุลชิต, 2536 ; อ้างถึงจาก โสภ, 2522) ได้ศึกษาอิทธิพลของช่วงเวลาที่ มีผลต่อความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยแบ่งเป็น 5 ช่วงเวลา คือ 3 วัน 7 วัน 15 วัน 30 วัน และ 60 วัน ผลการศึกษาพบว่า การสอบซ้ำในช่วงเวลา 15 วัน ให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น สูงสุด

ชัยพร วิชาวุธ (2525) กล่าวว่า การศึกษาทบทวนสิ่งที่จำได้ดีอยู่แล้วซ้ำอีกจะช่วยให้ ความจำถาวรมากยิ่งขึ้น ช่วงเวลาที่ความจำระยะสั้นจะฝังตัวกลายเป็นความจำระยะยาวหรือความ คงทนในการจำใช้เวลาประมาณ 14 วัน หลังจากที่ได้เรียนรู้ผ่านไปแล้ว

Nunnary (วรยา ขุนทอง, 2529 ; อ้างถึงจาก Nunnary, มปป.) กล่าวว่า เพื่อให้เกิด ความคลาดเคลื่อนต่างๆ น้อยลง ควรเว้นช่วงเวลาในการสอนซ้ำอย่างน้อย 2 สัปดาห์

อนุพันธ์ ราศี (2541) กล่าวว่า ในการวิจัยเพื่อการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ ช่วง เวลาที่ทดสอบความคงทนในการเรียนรู้นั้นไม่ควรอยู่ในช่วงเวลาที่เกี่ยวพันกับการสอบในการวัดผล และประเมินผลในหลักสูตรที่นักเรียนเรียนปกติ เนื่องจากช่วงเวลาดังกล่าวนักเรียนจะมีการทบทวน ความรู้เพื่อเป็นการเตรียมสอบ ซึ่งอาจจะส่งผลให้การเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ ของ

กลุ่มตัวอย่างไม่แตกต่างกันตามการคาดหวังตามทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย และในการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ควรเว้นระยะเวลาในการสอบครั้งแรก 2 สัปดาห์

จะเห็นได้ว่า ระยะเวลาที่ใช้วัดความคงทนในการจำ ตามที่นักการศึกษาเสนอแนะไว้ไม่ควรต่ำกว่า 2 สัปดาห์ และไม่ควรเกิน 2 เดือน ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงวัดความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังการทดสอบผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ เพื่อเป็นการวัดความจำระยะสั้นๆ ของนักเรียน

✓ 7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ การใช้แหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนในการพัฒนา การเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้มีผู้วิจัยศึกษาไว้ ดังนี้

ลัดดา ศิลาน้อย (2530 : 66-67) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในวิชา สังคมศึกษา จากการสอนโดยใช้กิจกรรมในแหล่งชุมชนกับการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา โดยแบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 30 คน กลุ่มควบคุม 30 คน กลุ่มทดลองใช้การสอนโดยใช้กิจกรรมในแหล่งชุมชน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามคู่มือครูการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับเจตคติของนักเรียนที่เรียนจากการใช้กิจกรรมในแหล่งชุมชนสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามคู่มือครู การสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กฤษณา บุญคุ้ม (2536 : 62) ได้ศึกษาผลการสอนโดยวิธีการสำรวจสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัย พบว่า จำนวนนักเรียนที่เรียน โดยวิธีการสำรวจสิ่งแวดล้อมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีมากกว่าที่กำหนดไว้ ยกเว้นทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลและทักษะการทดลองไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ตลอดจนเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียน ที่สอนโดยวิธีการสำรวจสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มารศรี ไทยบุญเรือง (2537) ทำการศึกษาผลการจัดกิจกรรมนอกสถานที่และแบบผสมผสานที่มีต่อพฤติกรรมและการตัดสินใจเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของเด็กปฐมวัย ได้ผลการศึกษา ดังนี้

6.1.1 พฤติกรรมการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ของเด็กปฐมวัย ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการศึกษานอกสถานที่และแบบผสมผสาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6.1.2 พฤติกรรมการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ของเด็กปฐมวัย ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการศึกษานอกสถานที่หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6.1.3 พฤติกรรมการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เด็กปฐมวัยที่ได้รับจัดกิจกรรมการสอนแบบผสมผสานหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6.1.4 การตัดสินใจเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับจัดกิจกรรมการศึกษานอกสถานที่และแบบผสมผสาน ไม่แตกต่างกัน

6.1.5 การตัดสินใจเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับจัดกิจกรรมการศึกษานอกสถานที่หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อัชฌา สิงห์แก้วสืบ (2537 : 42) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในวิชาสังคมศึกษา จากการสอนโดยวิธีสำรวจสิ่งแวดล้อมท้องถิ่นกับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบสำรวจสิ่งแวดล้อมท้องถิ่นกับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พิษณุ เดชไธ (2540 : 85-89) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยการสอนแบบบูรณาการที่ใช้เทคนิคการพัฒนาแบบยั่งยืน พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนด้านเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมีเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมที่สูงกว่ากลุ่มควบคุม

ขวัญจิต เกียวพันธุ์ (2541 : 79) ได้ศึกษาผลการจัดค่ายวิทยาศาสตร์โดยการสำรวจสิ่งแวดล้อมที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า เจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่เรียนโดยการสำรวจสิ่งแวดล้อมกับครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติจากแหล่งเรียนรู้สิ่งแวดล้อมต่างๆ ยังมีจำนวนไม่มากนัก ซึ่งจะพบได้ในงานวิจัยด้านสังคมศึกษาและวิทยาศาสตร์ จากการศึกษาค้นคว้า พบว่า นักเรียนที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สิ่งแวดล้อมเป็นสื่อหรือจัดหลักสูตรเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมสูงขึ้น ตลอดจนมีความชำนาญด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ทุกช่วงชั้นการศึกษาเป็นการแสดงให้เห็นว่า การพัฒนาสิ่งแวดล้อมบริเวณโรงเรียนให้เกิดเป็นแหล่งเรียนรู้จะมีประโยชน์และจำเป็นมากขึ้นในระยะเวลาช่วงปัจจุบันและอนาคตอันใกล้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือและชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนของโรงเรียนวัดลำด้อยต้ง เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ที่เรียนในระดับช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 181 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนโรงเรียนวัดลำด้อยต้ง เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ที่เรียนในระดับช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 60 คน ซึ่งใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีจับฉลาก ประกอบกับการใช้วิธีสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิชนิดที่เป็นสัดส่วน (Proportionate Stratified Sampling) (อุทุมพร (ทองอุไทย) จามรمان. 2537 : ไม่ปรากฏเลขหน้า) มีเพศเป็นชั้นภูมิใช้สัดส่วน 1:1 เป็นนักเรียนชาย 30 คน นักเรียนหญิง 30 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาตามสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ในสาระที่ 2 เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยมีหัวข้อเรื่องที่จะเรียนรู้ ดังนี้

1. ความหมายของสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ
2. ระบบนิเวศท้องถิ่น
3. ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ
4. ทรัพยากรธรรมชาติและ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แผนจัดการเรียนรู้และชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบวัดความพึงพอใจต่อกิจกรรมในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน

1. แผนจัดการเรียนรู้และชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแผนจัดการเรียนรู้และชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนโดยมีขั้นตอนดังนี้

- 1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และหลักสูตรของโรงเรียนวัดลำด้อยต้ง เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
- 1.2 ศึกษาสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติของโรงเรียนวัดลำด้อยต้งและบริเวณใกล้เคียง เพื่อกำหนดสถานที่และกิจกรรมให้สอดคล้องกับหลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
- 1.3.1 สร้างแผนจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย
 - 1.3.1.1 คำอธิบายเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์
 - 1.3.2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 1.3.3.3 การวิเคราะห์แหล่งเรียนรู้สู่กิจกรรม
 - 1.3.3.4 โครงสร้างการจัดกิจกรรม
 - 1.3.3.5 แผนจัดการเรียนรู้ ได้แก่
 - แผนจัดการเรียนรู้ที่ 1 สิ่งต่างๆ รอบตัว
 - แผนจัดการเรียนรู้ที่ 2 ต้นกำเนิดสายใยชีวิต
 - แผนจัดการเรียนรู้ที่ 3 เห็นผู้ย่อยสลาย
 - แผนจัดการเรียนรู้ที่ 4 การปรับตัวของปลาดุก
 - แผนจัดการเรียนรู้ที่ 5 ชีวิตนกในธรรมชาติ
 - แผนจัดการเรียนรู้ที่ 6 ระบบนิเวศนาข้าว
 - แผนจัดการเรียนรู้ที่ 7 รกร้างไม่ว่างเปล่าประโยชน์
 - แผนจัดการเรียนรู้ที่ 8 ธรรมชาติสวยด้วยมือเรา

1.3.2 ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย

1.3.2.1 คำชี้แจง

1.3.2.2 วัตถุประสงค์ของชุดบทปฏิบัติการ

1.3.2.3 วัสดุ/อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมแต่ละกิจกรรม

1.3.2.4 กำหนดการ

1.3.2.5 กิจกรรมที่ 1-8 แต่ละกิจกรรมมีรายละเอียดดังนี้

1.3.2.5.1 สารการเรียนรู้

1.3.2.5.2 จุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละกิจกรรม

1.3.2.5.3 พื้นที่ศึกษา

1.3.2.5.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม

1.3.2.5.5 วิธีปฏิบัติกิจกรรม

1.3.2.5.6 ผลการศึกษา

1.3.2.5.7 คำถามท้ายกิจกรรม

โดยมีวิธีการหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้และบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม ดังนี้

1.1 นำแผนจัดการเรียนรู้และบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 1 คน ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ 2 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของหลักสูตร เนื้อหา และความเหมาะสมของภาษาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้ และบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 12 คน เพื่อดูความเหมาะสมของกิจกรรม เวลาที่ใช้และหาข้อบกพร่องของชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม ตลอดจนหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้และชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ยึดแนวทางการพัฒนาพฤติกรรมด้านความรู้และความคิด (Cognitive Domain) ของ Bloom และ คณะ (Bloom และ คณะ. 1971 อ้างอิงจาก อุบลพงษ์ วัฒนเสรี. 2537 : 146-155) โดยมีโครงสร้างของเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังตาราง 3 ประกอบกับการวิเคราะห์ตามจุดประสงค์ สารการเรียนรู้ การปฏิบัติกิจกรรม ผลการศึกษา ตลอดจนคำถามท้ายกิจกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้และชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน แล้วนำมาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมข้อบ่งชี้ของเนื้อหาสาระ ซึ่งแบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำไปใช้ทดสอบก่อนและหลังการปฏิบัติกิจกรรม

ตาราง 3 โครงสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เนื้อหา	พฤติกรรม						รวม จำนวนข้อ
	ความรู้- ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	
1. ความหมายของสิ่งแวดล้อม และระบบนิเวศ	X (2)	X (2)	X (2)				6
2. ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ	X (2)	X (2)	X (2)				6
3. ระบบนิเวศและระบบนิเวศ ท้องถิ่น				X (2)	X (2)	X (2)	6
4. ทรัพยากรธรรมชาติและการ อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ	X (2)	X (2)	X (2)	X (2)	X (2)	X (2)	12
รวม	6	6	6	4	4	4	30

โดยมีวิธีการหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

2.1 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จำนวน 1 คน ตรวจสอบคุณภาพเกี่ยวกับด้านเนื้อหาสาระ โดยมีเกณฑ์กำหนดคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

คะแนน + 1 ข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

คะแนน 0 ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

คะแนน - 1 ข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ผู้วิจัยบันทึกผลการพิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านในแต่ละหัวข้อ แล้วนำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แสดงว่าข้อสอบนั้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ส่วนข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องน้อยกว่า 0.5 ผู้วิจัยนำมาปรับปรุงแก้ไขใหม่

2.2 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) ระดับชั้นละ 4 คน รวมทั้งหมด 24 คน ของโรงเรียนวัดลำด้อยต้ง เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาความง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ โดยเกณฑ์ที่ใช้คัดเลือกข้อสอบในแบบทดสอบจะมีค่าความง่ายและค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2543 : 182-208)

2.3 นำแบบทดสอบที่ได้ไปหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson procedure) สูตร K.R. 20 (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2543 : 215)

✓ 3. การสร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อกิจกรรม

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อกิจกรรม โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความพึงพอใจ ตามรูปแบบการวัดเจตคติของ ลิเกิต (Likert 's Method. 1932 อ้างอิงจาก ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2543 : 90-98)

3.2 สร้างข้อความที่แสดงลักษณะความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรม ในชุดบทปฏิบัติการ สิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน จำนวน 20 ข้อ เพื่อนำไปใช้ในการวิจัย

โดยมีวิธีการหาคุณภาพแบบวัดความพึงพอใจต่อกิจกรรมในชุดบทปฏิบัติการ

3.1 หาความเที่ยงตรง โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน และด้านการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จำนวน 1 คน พิจารณาดูตรวจสอบแก้ไขให้มีความสอดคล้องและมีเนื้อหาครอบคลุมขอบข่ายของความพึงพอใจ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.2 เลือกข้อความที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป มาจัดเป็นชุดแบบวัดความพึงพอใจ โดยกำหนดให้แต่ละข้อความมีช่องของการตอบสนอง 5 ระดับ คือ พอใจมากที่สุด พอใจมาก พอใจปานกลาง พอใจน้อยและพอใจน้อยที่สุด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Design) ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยใช้วิธีการวิจัยแบบทดลองกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (The Single Group Pre test – Post test Design) ดังตาราง 4

ตาราง 4 แบบแผนการวิจัย

การวิจัย	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
กลุ่มทดลอง	T ₁	X	T ₂

หมายเหตุ	T ₁	แทน การประเมินผลสัมฤทธิ์ก่อนการทดลอง
	X	แทน การจัดกิจกรรมเรียนรู้ตามบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม
	T ₂	แทน การประเมินผลสัมฤทธิ์หลังการทดลอง

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ใช้เวลา 3 วัน วันละ 7 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 21 ชั่วโมง โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเตรียมการวิจัย

- 1.1 ศึกษา สำรวจแหล่งเรียนรู้อุทธรมชาติบริเวณโรงเรียนวัดลำด้อยตั้งภายในรัศมีไม่เกิน 1 กิโลเมตร
- 1.2 กำหนดจุดแหล่งเรียนรู้อุทธรมชาติบริเวณโรงเรียนวัดลำด้อยตั้ง
- 1.3 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนวัดลำด้อยตั้ง โดยเฉพาะสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์
- 1.4 สร้างแผนจัดการเรียนรู้และชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ สาระที่ 2 เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
- 1.5 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความพึงพอใจต่อกิจกรรมในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม
- 1.6 หาประสิทธิภาพของเครื่องมือและคุณภาพของเครื่องมือที่สร้างขึ้นตามวิธีการที่ได้กำหนดไว้
- 1.7 เลือกกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนโรงเรียนวัดลำด้อยตั้ง จำนวน 60 คน ในช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยจำนวน 6 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน เพื่อให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ช่วงการอภิปรายกลุ่มย่อยภายหลังจากการเรียนรู้ในแต่ละกิจกรรมของชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม
- 1.8 ขออนุญาตการใช้สถานที่ต่อผู้อำนวยการโรงเรียนวัดลำด้อยตั้ง ตลอดจนจัดเตรียมสถานที่และวัสดุอุปกรณ์
- 1.9 ขอความร่วมมือหัวหน้ากลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่องการขออนุญาตผู้ปกครองนักเรียนให้เข้าร่วมกิจกรรม ตามวัน เวลา ที่กำหนด

2. ขั้นตอนการวิจัย

- 2.1 ทดสอบกลุ่มตัวอย่างก่อนใช้หลักสูตรที่สร้างขึ้นจากแหล่งเรียนรู้อุทธรมชาติบริเวณโรงเรียนด้วยชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม
- 2.2 ให้นักเรียนนำกลุ่มตัวอย่างปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองโดยใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม ซึ่งผู้วิจัยเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะ ช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกต่อการเรียนรู้เท่านั้น
- 2.3 เมื่อจัดกิจกรรมการใช้แหล่งเรียนรู้อุทธรมชาติของโรงเรียนครบทั้ง 8 กิจกรรมแล้ว นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นมาทำการทดสอบหลังการใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมเพื่อให้ได้ข้อมูลดังนี้
 - 2.3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

2.3.2 ความพึงพอใจต่อกิจกรรมในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมที่สร้างขึ้น

2.4 ศึกษาความคงทนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบทดสอบชุดเดิมภายหลังจากการใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติเสร็จสิ้นแล้ว 2 สัปดาห์

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยจะดำเนินการจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนำไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังใช้บทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน หาค่าคะแนนเฉลี่ยและนำมาวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยรวม ซึ่งกำหนดเกณฑ์ออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 24.00-30.00	คะแนน	หมายความว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	สูงมาก
คะแนนเฉลี่ย 18.00-23.99	คะแนน	หมายความว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	สูง
คะแนนเฉลี่ย 12.00-17.99	คะแนน	หมายความว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 6.00 -11.99	คะแนน	หมายความว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ต่ำ
คะแนนเฉลี่ย 0.00 -5.99	คะแนน	หมายความว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ต่ำมาก

2. นำค่าคะแนนแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติภายหลังจากการใช้บทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมที่มีความพึงพอใจทั้ง 5 ระดับ มาให้คะแนนโดยมีค่าน้ำหนักในการให้คะแนน ดังนี้

ข้อคำถามด้านบวก

ระดับความพึงพอใจมากที่สุด	แทนด้วย	5	มีค่าน้ำหนัก	5	คะแนน
ระดับความพึงพอใจมาก	แทนด้วย	4	มีค่าน้ำหนัก	4	คะแนน
ระดับความพึงพอใจปานกลาง	แทนด้วย	3	มีค่าน้ำหนัก	3	คะแนน
ระดับความพึงพอใจน้อย	แทนด้วย	2	มีค่าน้ำหนัก	2	คะแนน
ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด	แทนด้วย	1	มีค่าน้ำหนัก	1	คะแนน

ข้อคำถามด้านลบ

ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด	แทนด้วย	5	มีค่าน้ำหนัก	1	คะแนน
ระดับความพึงพอใจน้อย	แทนด้วย	4	มีค่าน้ำหนัก	2	คะแนน
ระดับความพึงพอใจปานกลาง	แทนด้วย	3	มีค่าน้ำหนัก	3	คะแนน
ระดับความพึงพอใจมาก	แทนด้วย	2	มีค่าน้ำหนัก	4	คะแนน
ระดับความพึงพอใจมากที่สุด	แทนด้วย	1	มีค่าน้ำหนัก	5	คะแนน

เมื่อได้ค่าคะแนนความพึงพอใจแล้วนำมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานด้วยค่าสถิติค่าเฉลี่ยโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.50-5.00	คะแนน	หมายความว่า	มีความพึงพอใจมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.50-4.49	คะแนน	หมายความว่า	มีความพึงพอใจมาก
คะแนนเฉลี่ย	2.50-3.49	คะแนน	หมายความว่า	มีความพึงพอใจปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.50-2.49	คะแนน	หมายความว่า	มีความพึงพอใจน้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00-1.49	คะแนน	หมายความว่า	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

3. นำค่าคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้ชุด
บทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมมาเปรียบเทียบหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบสมมติฐานด้วย
ค่าสถิติ t-test for dependent samples

4. นำค่าคะแนนความคงทนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ
ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ตลอดจน
ทดสอบสมมติฐานด้วยค่าสถิติ t-test for dependent samples

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 คะแนนเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ซึ่งมีสูตร

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ซึ่งมีสูตร

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

เมื่อ S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนนนักเรียนแต่ละคนกลุ่มตัวอย่าง

$(\sum X)^2$ แทน กำลังสองของผลรวมของคะแนนนักเรียนแต่ละคนกลุ่มตัวอย่าง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 ค่าร้อยละ (Percentage) ซึ่งมีสูตร

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

เมื่อ p แทน ร้อยละ
 f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
 N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน คือ t-test for dependent samples ซึ่งมีสูตร

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติ t หรือ t คำนวณ ที่ใช้พิจารณา
 D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
 N แทน จำนวนคู่ของคะแนนหรือจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เกณฑ์กำหนดที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการอ่านผลการวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. เกณฑ์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คะแนนเฉลี่ย	24.00-30.00	คะแนน	หมายความว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	สูงมาก
คะแนนเฉลี่ย	18.00-23.99	คะแนน	หมายความว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	สูง
คะแนนเฉลี่ย	12.00-17.99	คะแนน	หมายความว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	6.00 -11.99	คะแนน	หมายความว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ต่ำ
คะแนนเฉลี่ย	0.00 -5.99	คะแนน	หมายความว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ต่ำมาก

2. เกณฑ์ระดับความพึงพอใจ

คะแนนเฉลี่ย	4.00-5.00	คะแนน	หมายความว่า	มีความพึงพอใจมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.00-3.99	คะแนน	หมายความว่า	มีความพึงพอใจมาก
คะแนนเฉลี่ย	2.00-2.99	คะแนน	หมายความว่า	มีความพึงพอใจปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.00-1.99	คะแนน	หมายความว่า	มีความพึงพอใจน้อย
คะแนนเฉลี่ย	0.00-0.99	คะแนน	หมายความว่า	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม
2. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมในการใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม
3. ความคงทนทางการเรียนภายหลังการใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม 2 สัปดาห์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในการวิจัยครั้งนี้มีค่าความง่ายเฉลี่ยเท่ากับ 0.49 ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยเท่ากับ 0.23 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77 เมื่อนำไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน แล้วคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งก่อนและหลังใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน ได้ผลการวิเคราะห์ ดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม

ระดับชั้น	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)		ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s)	
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
ม. 1	20	10.55	16.50	3.66	3.93
ม. 2	20	13.30	16.75	3.40	3.30
ม. 3	20	13.75	17.85	4.84	3.64
ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3)	60	12.53	17.03	4.20	3.62

หมายเหตุ คะแนนเต็ม 30 คะแนน

จากตาราง 5 พบว่า นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น กล่าวคือ ก่อนใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมีคะแนนเฉลี่ย 12.53 และภายหลังนักเรียนได้ทดลองใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมที่พัฒนาขึ้นจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนทั้ง 8 กิจกรรม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 17.03 ซึ่งเมื่อพิจารณาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 พบว่า ความแตกต่างช่วงคะแนนของนักเรียนภายหลังใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจะมีค่าลดลง และเมื่อนำคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดจะพบว่าอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง คือ ช่วงคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 12.00-17.99 คะแนน

เมื่อศึกษาคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนในแต่ละระดับชั้น พบว่า ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีช่วงพัฒนาทางการเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมากกว่าระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามลำดับ คือ ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 10.55 อยู่ในเกณฑ์ต่ำ และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 16.50 อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง สำหรับในระดับ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทั้งก่อนและหลังใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

เมื่อนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังใช้ชุดบทปฏิบัติการที่ได้มาเปรียบเทียบความแตกต่าง ดังตาราง 6

ตาราง 6 ความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน แบ่งตามระดับชั้น

ระดับชั้น	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเฉลี่ย		df	t
		ก่อนเรียน	หลังเรียน		
ม. 1	20	10.55	16.50	19	-6.34*
ม. 2	20	13.30	16.75	19	-4.84*
ม. 3	20	13.75	17.85	19	-6.17*
ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3)	60	12.53	17.03	59	9.69*

หมายเหตุ $t_{(0.5,19)} = 1.729$

$t_{(0.5,59)} = 1.671$

จากตาราง 6 พบว่า นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมแตกต่างจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 นั่นคือ ภายหลังจากใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น โดยนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาคือระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามลำดับ

2. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม

แบบทดสอบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมนี้ ได้ศึกษาภายหลังจากที่กลุ่มตัวอย่างได้ใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมที่พัฒนาขึ้นจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน โดยกลุ่มตัวอย่างได้แสดงความพึงพอใจต่อกิจกรรมด้วยแบบทดสอบวัดความพึงพอใจที่มีระดับความพึงพอใจ 5 ระดับ คือ

ระดับ 5	หมายถึง	ความพึงพอใจมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	ความพึงพอใจมาก
ระดับ 3	หมายถึง	ความพึงพอใจปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	ความพึงพอใจน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	ความพึงพอใจน้อยที่สุด

นำข้อมูลที่ได้มาคิดหาค่าคะแนนน้ำหนักตามลักษณะของคำถามด้านบวกและด้านลบแล้ววิเคราะห์เปรียบเทียบทางสถิติเป็นคะแนนเฉลี่ยเพื่อประเมินผลตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังตาราง 7 พบว่า นักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) มีความพึงพอใจต่อกิจกรรมในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมทั้ง 8 กิจกรรม อยู่ในระดับความพึงพอใจมากทุกกิจกรรมเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.00-3.99 คะแนน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ข้อที่ 2 นั่นคือ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนในระดับพอใจมาก

ตาราง 7 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม

กิจกรรมที่	เรื่อง	คะแนนเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
1	สิ่งต่างๆ รอบตัว	3.60	มาก
2	ต้นกำเนิดสายใยชีวิต	3.60	มาก
3	เห็ดผู้ย่อยสลาย	3.51	มาก
4	การปรับตัวของปลาดุก	3.58	มาก
5	ชีวิตนกในธรรมชาติ	3.63	มาก
6	ระบบนิเวศนาข้าว	3.64	มาก
7	รกร้างไม่ว่างเปล่าประโยชน์	3.67	มาก
8	ธรรมชาติสวยด้วยมือเรา	3.61	มาก
เฉลี่ย		3.60	มาก

เมื่อนำมาแยกการวิเคราะห์ออกเป็นรายกิจกรรมๆ ทั้งหมด 8 กิจกรรมตามชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน ดังตาราง 8-15

ตาราง 8 ความพึงพอใจต่อกิจกรรมที่ 1 เรื่อง สิ่งต่างๆ รอบตัว

ข้อ	ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ					ค่าเฉลี่ย (X)
		5	4	3	2	1	
ด้านบวก							
1.	กิจกรรมให้ความเพลิดเพลิน สนุกสนาน ตื่นเต้น	24	19	13	2	2	4.02
2.	กิจกรรมชวนคิด ชวนติดตาม น่าศึกษา ค้นคว้า	18	27	12	1	2	3.97
3.	กิจกรรมทำให้เข้าใจเรื่องที่เรียนได้เร็วขึ้น	26	21	6	4	3	4.05
4.	กิจกรรมมีสิ่งแปลก ๆ ใหม่ๆ	26	18	9	5	2	4.02
5.	กิจกรรมเปิดโอกาสให้แสดงความสามารถ	23	15	16	3	3	3.87
6.	กิจกรรมท้าทายความคิดและความสามารถ	21	18	11	9	1	3.82
7.	สาระการเรียนรู้ในกิจกรรมอ่านเข้าใจง่าย	24	19	11	4	2	3.98
8.	กิจกรรมส่งเสริมให้จำสาระการเรียนรู้ได้นานขึ้น	22	20	13	2	3	3.93
9.	อยากให้จัดกิจกรรมลักษณะนี้อีก	44	10	5	-	1	4.60
10.	สามารถนำไปใช้ในชีวิตรประจำวัน	26	16	12	3	3	3.98
11.	ติดตามการปฏิบัติกิจกรรมสม่ำเสมอ	21	25	9	3	2	4.00
12.	การใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมให้ความรู้ ความเข้าใจดีขึ้น	20	17	16	3	4	3.77
13.	เวลาปฏิบัติกิจกรรมหมดไปอย่างรวดเร็ว	23	15	12	7	3	3.80
ด้านลบ							
14.	กิจกรรมทำให้เหนื่อยและเสียเวลาเปล่า	12	10	17	7	14	3.02
15.	กิจกรรมไม่สร้างความสนใจ	7	10	18	13	12	3.22
16.	ไม่มีสาระสำคัญที่จะเรียนรู้	6	14	14	14	12	2.20
17.	ไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับตนได้	8	7	22	11	12	2.20
18.	กิจกรรมมีสาระเยอะทำให้เครียด	12	8	13	14	13	3.13
19.	รู้สึกหงุดหงิดเมื่อเริ่มปฏิบัติกิจกรรม	13	6	11	18	12	3.16
20.	กิจกรรมทำให้เกิดความยุ่งยากใจ	10	8	13	16	13	3.23
เฉลี่ย							3.60

จากตาราง 8 พบว่า นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) ของโรงเรียนวัดลำด้อยต้ง มีความพึงพอใจต่อกิจกรรมสิ่งต่างๆ รอบตัว คือ นักเรียนต้องการให้มีการจัดกิจกรรมในลักษณะนี้อีก ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.60 คะแนน นักเรียนมีระดับความความพึงพอใจมาก กล่าวคือ กิจกรรมที่สิ่งต่างๆ รอบตัวนี้ให้ความสนุก สนุก เพลิดเพลิน มีสิ่งแปลกๆ ใหม่ๆ ทำให้ชวนคิด ชวนติดตาม น่าศึกษาค้นคว้า ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้เข้าใจเร็วและนานขึ้น ซึ่งมีค่าคะแนนอยู่ระหว่าง 3.00-3.99 คะแนน นักเรียนมีระดับความพึงพอใจปานกลาง ได้แก่กิจกรรมสิ่งต่างๆรอบตัว ไม่ทำให้เหนื่อย เสียเวลาเปล่า กิจกรรมสร้างความสนใจ มีสาระไม่มากจนเกินไปที่จะทำ

ให้เครือข่ายรู้สึกหงุดหงิดเมื่อเริ่มปฏิบัติกิจกรรม เป็นต้น ซึ่งมีค่าคะแนนอยู่ระหว่าง 2.00-2.99 คะแนน และนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) มีระดับความพึงพอใจน้อย คือ สาระสำคัญที่จะเรียนรู้ในการที่จะนำไปประยุกต์ใช้กับตนเอง ซึ่งมีช่วงคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.99 ตามเกณฑ์กำหนด

ตาราง 9 ความพึงพอใจต่อกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ต้นกำเนิดสายใยชีวิต

ข้อ	ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ					ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)
		5	4	3	2	1	
ด้านบวก							
1.	กิจกรรมให้ความเพลิดเพลิน สนุกสนาน ตื่นเต้น	21	22	15	1	1	4.02
2.	กิจกรรมชวนคิด ชวนติดตาม น่าศึกษา ค้นคว้า	20	21	13	5	1	3.90
3.	กิจกรรมทำให้เข้าใจเรื่องที่เรียนได้เร็วขึ้น	21	23	6	7	3	3.87
4.	กิจกรรมมีสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ	27	17	10	6	-	4.08
5.	กิจกรรมเปิดโอกาสให้แสดงความสามารถ	27	13	15	4	1	4.02
6.	กิจกรรมท้าทายความคิดและความสามารถ	23	21	9	6	1	3.98
7.	สาระการเรียนรู้ในกิจกรรมอ่านเข้าใจง่าย	23	24	10	1	2	4.08
8.	กิจกรรมส่งเสริมให้จำสาระการเรียนรู้ได้นานขึ้น	23	19	12	5	1	3.96
9.	อยากให้จัดกิจกรรมลักษณะนี้อีก	42	11	-	2	2	4.33
10.	สามารถนำไปใช้ในชีวิตรประจำวัน	14	27	12	6	1	3.78
11.	ติดตามการปฏิบัติกิจกรรมสม่ำเสมอ	19	24	12	4	1	3.93
12.	การใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมให้ความรู้ความเข้าใจดีขึ้น	22	20	10	6	2	3.90
13.	เวลาปฏิบัติกิจกรรมหมดไปอย่างรวดเร็ว	15	12	18	10	5	3.37
ด้านลบ							
14.	กิจกรรมทำให้เหนื่อยและเสียเวลาเปล่า	13	12	14	11	10	2.88
15.	กิจกรรมไม่ได้รับความสนใจ	8	17	17	9	9	2.90
16.	ไม่มีสาระสำคัญที่จะเรียนรู้	12	7	19	13	9	3.00
17.	ไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับตนได้	11	13	19	11	6	2.80
18.	กิจกรรมมีสาระเยอะทำให้เครียด	12	15	10	12	11	2.92
19.	รู้สึกหงุดหงิดเมื่อเริ่มปฏิบัติกิจกรรม	11	8	16	11	14	3.15
20.	กิจกรรมทำให้เกิดความยุ่งยากใจ	7	14	15	15	9	3.08
เฉลี่ย							3.60

จากตาราง 9 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) ที่มีต่อกิจกรรมที่ 2 ต้นกำเนิดสายใยชีวิต นักเรียนมีความพึงพอใจ 2 ระดับ คือ นักเรียนมีความพึงพอใจมาก ซึ่งมีช่วงคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.00-3.99 คะแนน กล่าวคือนักเรียนอยากให้ออกกิจกรรมลักษณะนี้อีกมีค่า

ตาราง 15 ความพึงพอใจต่อกิจกรรมที่ 8 เรื่อง ธรรมชาติสวยด้วยมือเรา

ข้อ	ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ					ค่าเฉลี่ย (X)
		5	4	3	2	1	
ด้านบวก							
1.	กิจกรรมให้ความเพลิดเพลิน สนุกสนาน ตื่นเต้น	32	11	13	2	2	4.15
2.	กิจกรรมชวนคิด ชวนติดตาม นำศึกษา ค้นคว้า	26	21	8	4	1	4.12
3.	กิจกรรมทำให้เข้าใจเรื่องที่เรียนได้เร็วขึ้น	25	17	7	8	3	3.88
4.	กิจกรรมมีสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ	24	11	13	8	4	3.72
5.	กิจกรรมเปิดโอกาสให้แสดงความสามารถ	28	17	6	8	1	4.05
6.	กิจกรรมท้าทายความคิดและความสามารถ	26	12	8	11	3	3.78
7.	สาระการเรียนรู้ในกิจกรรมอ่านเข้าใจง่าย	25	19	10	4	2	4.02
8.	กิจกรรมส่งเสริมให้จำสาระการเรียนรู้ได้นานขึ้น	23	19	15	1	2	4.00
9.	อยากให้จัดกิจกรรมลักษณะนี้อีก	44	13	-	1	2	4.60
10.	สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	25	21	4	7	3	3.97
11.	ติดตามการปฏิบัติกิจกรรมสม่ำเสมอ	22	22	7	4	5	3.87
12.	การใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมให้ความรู้ความเข้าใจดีขึ้น	31	19	4	4	2	4.22
13.	เวลาปฏิบัติกิจกรรมหมดไปอย่างรวดเร็ว	16	11	10	12	11	3.15
ด้านลบ							
14.	กิจกรรมทำให้เหนื่อยและเสียเวลาเปล่า	11	9	16	14	10	3.05
15.	กิจกรรมไม่สร้างความสนใจ	12	12	10	16	10	3.00
16.	ไม่มีสาระสำคัญที่จะเรียนรู้	15	7	16	13	9	2.90
17.	ไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับตนได้	8	14	17	9	12	3.05
18.	กิจกรรมมีสาระเยอะทำให้เครียด	15	11	10	13	11	2.90
19.	รู้สึกหงุดหงิดเมื่อเริ่มปฏิบัติกิจกรรม	13	12	9	14	12	3.00
20.	กิจกรรมทำให้เกิดความยุ่งยากใจ	14	10	7	16	13	3.07
เฉลี่ย							3.61

จากตาราง 10-15 พบว่า นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) มีลักษณะความพึงพอใจที่เหมือนกัน กล่าวคือ นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดที่อยากให้งัดกิจกรรมลักษณะนี้อีก นักเรียนมีความพึงพอใจมาก คือ กิจกรรมให้ความเพลิดเพลิน สนุกสนาน ตื่นเต้น กิจกรรมชวนคิด ชวนติดตาม นำศึกษา ค้นคว้า กิจกรรมทำให้เข้าใจเรื่องที่เรียนได้เร็วขึ้น กิจกรรมมีสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ กิจกรรมเปิดโอกาสให้แสดงความสามารถ กิจกรรมท้าทายความคิด ความสามารถ สาระการเรียนรู้ในกิจกรรมอ่านเข้าใจง่าย กิจกรรมส่งเสริมให้จำสาระการเรียนรู้ได้นานขึ้น ความรู้ที่ได้จากกิจกรรมสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ นักเรียนติดตามการปฏิบัติกิจกรรมสม่ำเสมอ ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม

สิ่งแวดล้อมให้ความรู้ ความเข้าใจดีขึ้น และนักเรียนมีระดับความพึงพอใจปานกลาง โดยมีช่วงคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.00-2.99 คะแนน ได้แก่ เวลาที่ใช้ปฏิบัติกิจกรรมหมดไปอย่างรวดเร็ว กิจกรรมไม่ทำให้เหนื่อยและเสียเวลาเปล่า กิจกรรมสร้างความสนใจ ในกิจกรรมมีสาระสำคัญต่างๆที่จะเรียนรู้ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับตนได้ กิจกรรมไม่มีสาระเยอะมากจนเกินไปที่จะทำให้เครียดจนรู้สึกหงุดหงิดเมื่อเริ่มปฏิบัติกิจกรรมหรือทำให้เกิดความยุ่งยากใจ เป็นต้น

3. ความคงทนทางการเรียนภายหลังการใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมผ่านไป 2 สัปดาห์

ภายหลังจากการที่นักเรียนได้ใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมที่พัฒนาขึ้นจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนเสร็จสิ้นแล้วผ่านไป 2 สัปดาห์ ทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกครั้ง ได้ผลดังตาราง 16 ซึ่งพบว่า นักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ย 18.63 โดยค่าคะแนนความเบี่ยงเบนมาตรฐานของนักเรียนยังมีการกระจายแตกต่างกันมากถึง 4.58 และเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด ปรากฏว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเกณฑ์สูง ซึ่งเมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละระดับชั้นจะพบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเกณฑ์สูง และมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง โดยมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแต่ละระดับชั้นไม่แตกต่างกันมาก

ตาราง 16 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมเมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์

ระดับชั้น	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเฉลี่ย $\bar{X}$	ความเบี่ยงเบน มาตรฐาน
ม. 1	20	17.15	4.94
ม. 2	20	19.20	3.91
ม. 3	20	19.55	4.68
ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3)	60	18.63	4.58

หมายเหตุ คะแนนเต็ม 30 คะแนน

เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) มาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยภายหลังใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม เมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ ได้ผลดังตาราง 17

ตาราง 17 ความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม และเมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์

ระดับชั้น	จำนวนนักเรียน (คน)	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย ($\bar{X}$)		df	t
		หลังเรียน	ผ่านไป 2 สัปดาห์		
ม. 1	20	16.50	17.15	19	0.473*
ม. 2	20	16.75	19.20	19	4.174*
ม. 3	20	17.85	19.55	19	1.835*
ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3)	60	17.03	18.63	59	-10.376*

หมายเหตุ $t_{(0.5,19)} = 1.729$

$t_{(0.5,59)} = -1.671$

จากตาราง 17 พบว่า นักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า เมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น นั่นคือ นักเรียนมีค่าความคงทางการเรียนที่สูงขึ้น ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 กล่าวคือ การใช้แหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน สามารถทำให้นักเรียนมีระลึกถึงเกี่ยวกับเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนมีแนวโน้มในการสนใจที่เรียนรู้สิ่งแวดล้อมมากขึ้น

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลของการใช้แหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนในการพัฒนาการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

สังเขปความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการใช้แหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนในการพัฒนาการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้แก่

1. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นหลัก
2. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมในการใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน
3. ศึกษาความคงทนทางการเรียนภายหลังการใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมผ่านไป 2 สัปดาห์

สมมติฐานในการวิจัย

การวิจัยได้ตั้งสมมติฐานไว้ 3 ประการ ได้แก่

1. ภายหลังการใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
2. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนอยู่ในระดับพอใจมาก
3. นักเรียนมีความคงทนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับเท่าเดิมหรือสูงขึ้นหลังจากการทดลองผ่านไป 2 สัปดาห์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนโรงเรียนวัดลำด้อยตึง เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ที่เรียนในระดับช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 60 คน วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีจับสลาก ประกอบกับการใช้วิธีสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิชนิดที่เป็นสัดส่วน (Proportionate Stratified Sampling) (อุทุมพร (ทองอุไทย) จามรมาน. 2537 : ไม่ปรากฏเลขหน้า) มีเพศเป็นชั้นภูมิใช้สัดส่วน 1 : 1 คือ จำนวนนักเรียนชาย 30 คน และจำนวนนักเรียนหญิง 30 คน

2. เนื้อหาที่ใช้การวิจัยกำหนดตามสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ของสาระที่ 2 เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยมีหัวข้อเรื่องที่จะเรียนรู้ ดังนี้

- 2.1 ความหมายของสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ
- 2.2 ระบบนิเวศท้องถิ่น
- 2.3 ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ
- 2.4 ทรัพยากรธรรมชาติและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

3.1 แผนจัดการเรียนรู้และชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน ประกอบด้วยกิจกรรมทั้งหมด 8 กิจกรรม คือ

- 3.1.1 สิ่งต่างๆ รอบตัว
- 3.1.2 ต้นกำเนิดสายใยชีวิต
- 3.1.3 เห็นผู้ย่อยสลาย
- 3.1.4 การปรับตัวของปลาดุก
- 3.1.5 ชีวิตนกในธรรมชาติ
- 3.1.6 ระบบนิเวศนาข้าว
- 3.1.7 รกร้างไม่ว่างเปล่าประโยชน์
- 3.1.8 ธรรมชาติสวยด้วยมือเรา

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ

3.3 แบบวัดความพึงพอใจต่อกิจกรรมในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม จำนวน 20 ข้อ

4. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย มีดังนี้

4.1 เลือกกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนโรงเรียนวัดลำด้อยต้ง จำนวน 60 คน ในช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน

4.2 ทดสอบก่อนทดลองด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4.3 ดำเนินการทดลอง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ใช้เวลา 3 วัน วันละ 7 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 21 ชั่วโมง โดยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทดลองใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมที่พัฒนาขึ้นจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนทั้ง 8 กิจกรรม ด้วยตนเอง ซึ่งผู้วิจัยเป็นเพียงผู้สอนที่คอยชี้แนะหรือช่วยเหลือ ตลอดจนอำนวยความสะดวกเท่านั้น

4.4 เมื่อนักเรียนกลุ่มตัวอย่างปฏิบัติกิจกรรมจนครบกระบวนการแล้ว ให้ทดสอบหลังทดลองด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกครั้ง

4.5 ทดสอบความพึงพอใจของนักเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความพึงพอใจต่อกิจกรรมในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4.6 ศึกษาความคงทนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมภายหลังจากการใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนเสร็จสิ้นแล้ว 2 สัปดาห์

4.7 ตรวจสอบผลการทดสอบและรวบรวมคะแนนนำมาวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมและความคงทนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ

คะแนนเฉลี่ย	24.00 - 30.00	หมายความว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	สูงมาก
คะแนนเฉลี่ย	18.00 - 23.99	หมายความว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	สูง
คะแนนเฉลี่ย	12.00 - 17.99	หมายความว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	6.00 - 11.99	หมายความว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ต่ำ
คะแนนเฉลี่ย	0.00 - 5.99	หมายความว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ต่ำมาก

2. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม ตลอดจนความคงทนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียน เรื่อง ระบบนิเวศ โดยใช้สถิติทดสอบ คือ t-test for dependent samples

3. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมโดยใช้ค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด คือ

คะแนนเฉลี่ย	4.00-5.00	คะแนน	หมายความว่า	มีความพึงพอใจมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.00-3.99	คะแนน	หมายความว่า	มีความพึงพอใจมาก
คะแนนเฉลี่ย	2.00-2.99	คะแนน	หมายความว่า	มีความพึงพอใจปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.00-1.99	คะแนน	หมายความว่า	มีความพึงพอใจน้อย
คะแนนเฉลี่ย	0.00-0.99	คะแนน	หมายความว่า	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาผลของการใช้แหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนในการพัฒนาการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยผ่านชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สรุปผลได้ดังนี้

1. นักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ภายหลังจากการเรียนรู้โดยใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจัดอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

2. นักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) มีความพึงพอใจต่อกิจกรรมในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนโดยภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

3. ภายหลังจากใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนผ่านไป 2 สัปดาห์ นักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจัดอยู่ในเกณฑ์สูง นั้นหมายถึงนักเรียนมีความคงทนในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อภิปรายผล

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนในการพัฒนาการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในระดับช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) อภิปรายผลได้ดังนี้

1. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน พบว่า

1.1 การใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม จากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนส่งผลให้นักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น น่าจะมีสาเหตุมาจาก

1.1.1 การสร้างและใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติ-บริเวณโรงเรียนได้เน้นการจัดการเรียนการสอนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัชนิกร ฤติวัชต์ (2546) พบว่า การใช้บทปฏิบัติการในค่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมีผลสัมฤทธิ์แตกต่างกับกลุ่มการเรียนรู้ตามปกติ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุมารณ รอดมณี. (2545) พบว่า การใช้ชุดการเรียนการสอน เรื่อง ระบบนิเวศ โดยการเรียนรู้จากสภาพแวดล้อมของโรงเรียน สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเมื่อเปรียบเทียบกับเรียนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.1.2 การเรียงลำดับเนื้อหาหรือสาระการเรียนรู้ตลอดจนกิจกรรมการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องจากง่ายไปสู่เนื้อหาที่ยากในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน กล่าวคือ กิจกรรมที่ 1 เรื่อง สิ่งต่างๆ รอบตัว นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับความหมายของสิ่งแวดล้อม การจัดจำแนกประเภทของสิ่งแวดล้อม ตลอดจนความหมายของระบบนิเวศ ส่วนกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ต้นกำเนิดสายใยชีวิตและกิจกรรมที่ 3 เรื่อง เหตุผู้ย่อยสลาย นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับบทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ต่อจากนั้นในกิจกรรมที่ 4 เรื่อง การปรับตัวของปลาดุก นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ กิจกรรมที่ 5 เรื่อง

ชีวิตในธรรมชาติ นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ กิจกรรมที่ 6 เรื่อง ระบบนิเวศนาข้าวและกิจกรรมที่ 7 เรื่อง รกร้างไม่ว่างเปล่าประโยชน์ นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับ ระบบนิเวศต่างๆ ในธรรมชาติ และลำดับสุดท้ายกิจกรรมที่ 8 เรื่อง ธรรมชาติสวยด้วยมือเรา นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับวิธีการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยในแต่ละกิจกรรมยังมีสาระการเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถอ่านเข้าใจง่ายด้วยตนเอง มีจุดประสงค์ วิธีปฏิบัติกิจกรรม อุปกรณ์ที่ต้องใช้ แนวทางการเก็บข้อมูล และคำถามท้ายกิจกรรมที่นำไปสู่ความคิดรวบยอดของนักเรียน ประกอบกับ วิธีการจัดการเรียนรู้ในการศึกษาค้นคว้าที่ให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้ในแต่ละกิจกรรมมาอภิปรายผลการศึกษา มีการนำเสนอผลการศึกษาและสรุปผลการศึกษา เพื่อให้ได้ความคิดรวบยอดที่ถูกต้อง ซึ่งการให้นักเรียนได้ความคิดรวบยอดที่ถูกต้องนี้ น่าจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสำนวน อนันตศิริชัย. (2533) พบว่า การสอนโดยใช้เทคนิคกราฟิกเพื่อให้เกิดความคิดที่รวบยอด สามารถพัฒนานักเรียนให้มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมได้สูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ น่าจะมีความเหมาะสมสำหรับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มากกว่า ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับผลการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรม ประกอบกับรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรมในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนของนักเรียนแต่ละระดับชั้น พบว่า นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้ความสนใจกระตือรือร้น ที่จะปฏิบัติกิจกรรมมากกว่าชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามลำดับ ซึ่งอาจจะเป็นไปตามทฤษฎีที่ว่า การเรียนรู้ของมนุษย์ที่ดีจะต้องเรียนรู้จากสิ่งที่ใกล้ตัวไปสู่สิ่งที่อยู่ไกลตัวออกไป ยังมีประสบการณ์มากขึ้นความสนใจที่จะเรียนรู้สิ่งที่อยู่ห่างไกลยิ่งมากขึ้นเท่านั้น

1.3 นักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นภายหลังใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนแต่จากข้อสังเกตของผู้วิจัยพบว่าคะแนนโดยเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 17.03 คะแนน จากจำนวนข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ ซึ่งมีค่าเกินจากค่ากลางเลขคณิตของจำนวนข้อสอบทั้งหมดไม่มากนัก ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากหลายประการ อาทิเช่น การรับรู้ของนักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันมาก เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมหรือสำรวจเก็บข้อมูลเพื่อนำมาสรุปและอภิปรายผล ตลอดจนการตอบคำถามท้ายกิจกรรมมีเวลาจำกัด จึงส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน กล่าวคือ นักเรียนที่มีความสามารถในการรับรู้ได้ไวก็สามารถเรียนรู้ได้เร็วและเข้าใจมากกว่านักเรียนที่มีความสามารถในการรับรู้ได้ช้า ดังนั้นจึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ซึ่งจะเห็นได้จากคะแนนสอบของนักเรียนบางคนมีคะแนนทดสอบเท่ากับ 9 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนสอบของนักเรียนที่ได้สูงสุดเท่ากับ 25 คะแนน จากคะแนนเต็ม

ทั้งหมด 30 คะแนน และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าแตกต่างกันมาก เท่ากับ 3.62

อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยมีความเห็นว่า การที่จะพัฒนาให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้ดีหรือสูงขึ้นนั้น ขึ้นอยู่กับประกอบหลายประการ คือ

1.3.1 ความต้องการของผู้เรียน คือ ผู้เรียนจะต้องมองเห็นความสำคัญของเรื่องที่จะเรียนว่ามีประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่นก่อน จึงจะสามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีได้ตามลำดับของหลักการพัฒนากระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษา

1.3.2 ความพร้อมของผู้เรียน คือ ผู้สอนจะต้องสามารถจัดความยากง่ายของเนื้อหาวิชาให้เหมาะสมกับการพัฒนาของผู้เรียนได้และมีความต่อเนื่องของแต่ละเนื้อหา พร้อมทั้งมีการสรุปภาพรวมของบทเรียนอย่างชัดเจนได้

1.3.3 การเลือกใช้แหล่งเรียนรู้ คือ ผู้สอนจะต้องสามารถที่จะเลือกแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติให้เหมาะสมและสอดคล้อง รวมทั้งบูรณาการกับกลุ่มสาระต่างๆ ได้อย่างกลมกลืน เป็นรูปธรรม โดยยังคงเอกลักษณ์ของกลุ่มสาระนั้นไว้ เช่น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จะต้องคงเอกลักษณ์ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไว้ คือ วิธีการศึกษาแบบสืบเสาะ หรือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ตลอดจนการเลือกใช้แหล่งเรียนรู้ธรรมชาติจะต้องสามารถจัดกิจกรรมที่สื่อไปสู่เป้าหมายของการเรียนรู้ได้อย่างครบถ้วนตามต้องการ พร้อมทั้งมีกระบวนการพัฒนา ผู้เรียนเกิดความคิดอย่างมีระบบและต่อเนื่อง

1.3.4 เทคนิควิธีการจัดกิจกรรม คือ กระบวนการจัดกิจกรรมที่ผู้สอนเลือกใช้จะส่งผลกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจตลอดเวลา ซึ่งการใช้แหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนก็จะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สนใจในสิ่งที่เรียนมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2542) และแนวทางการจัดการศึกษาของกรุงเทพมหานคร ที่ต้องการให้ผู้เรียน ผู้สอนใช้แหล่งเรียนรู้ของชุมชน ท้องถิ่น เสริมการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนได้เรียนรู้ตลอดชีวิต

1.4 นักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) มีค่าคะแนนความเบี่ยงเบนมาตรฐานภายหลังใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนมีค่าลดลง หมายความว่า ความแตกต่างช่วงคะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคนมีค่าที่ใกล้เคียงกันมากขึ้น เมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน ทั้งนี้ น่าจะเป็นผลมาจากการที่นักเรียนได้รับความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนที่ได้สร้างขึ้น ช่วยปรับพื้นฐานความรู้ของนักเรียนให้มีระดับใกล้เคียงกัน

2. การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน

2.1 นักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) มีความพึงพอใจต่อกิจกรรมทั้ง 8 กิจกรรมในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน มีคะแนนเฉลี่ย 3.60 คะแนน ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระดับความพึงพอใจมาก น่าจะมีสาเหตุมาจาก

2.1.1 การใช้ธรรมชาติรอบๆ บริเวณโรงเรียนเป็นสื่อในการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีโอกาสได้สัมผัสกับสิ่งที่ป็นจริงในท้องถิ่น เป็นการเปลี่ยนบรรยากาศการเรียนรู้จากห้องเรียนสู่แหล่งเรียนรู้ธรรมชาติที่กว้างขึ้น

2.1.2 ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนมีกิจกรรมที่ท้าทายความคิด ความสามารถของนักเรียน มีการจัดเรียงเนื้อหาสาระการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องจากง่ายไปสู่ยาก

2.1.3 วิธีการจัดกิจกรรมที่เน้นตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง มีการใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมให้กิจกรรมน่าสนใจ น่าศึกษาค้นคว้า ท้าทายมากขึ้น ตลอดจนส่งผลให้การเรียนรู้นักเรียนสนุกสนานเพลิดเพลิน ไม่น่าเบื่อ สำหรับการวิจัยครั้งนี้ มีขั้นตอนดำเนินการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

2.1.3.1 การศึกษาบทปฏิบัติการ นักเรียนจะต้องลงมืออ่าน ทำความเข้าใจขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมก่อน นักเรียนจึงจะสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ ซึ่งในช่วงแรกๆ นักเรียนอาจจะใช้เวลาค่อนข้างมากในทางปฏิบัติ เพราะนักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีนี้ จะทำให้นักเรียนรู้สึกไม่ชอบในช่วงแรกๆ ดังนั้นครูผู้สอนต้องคอยช่วยเหลือ ชี้แนะกระตุ้น ให้กำลังใจด้วยคำถาม หรือใช้สิ่งแวดล้อมที่จะเรียนรู้เป็นสื่อคอยกระตุ้นเร้าความสนใจ เมื่อนักเรียนปฏิบัติผ่านไป กิจกรรมที่ 2-3 นักเรียนก็จะเข้าใจวิธีการศึกษา ส่งผลให้นักเรียนสนุกสนานมากขึ้น

2.1.3.2 การออกสำรวจ เก็บข้อมูล กล่าวคือ ช่วงนี้จะเป็นช่วงเวลาที่นักเรียนจะต้องศึกษาเพื่อเก็บข้อมูลใหม่ๆ ตามผลการศึกษาของแต่ละกิจกรรม ตามแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติที่กำหนดขึ้นในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม ซึ่งในช่วงเวลาการเก็บข้อมูลหรือสำรวจ จะเป็นการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การวัด การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็น การจำแนกประเภท ตลอดจนเป็นการฝึกทักษะชีวิตของนักเรียนอีกทางหนึ่งด้วย นอกจากนั้นในช่วงเวลานี้ยังเปิดโอกาสสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูกับนักเรียนอีกด้วย

2.1.3.3 การอภิปรายกลุ่มย่อย เป็นช่วงเวลาที่สำคัญที่สุด ที่นักเรียนจะได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียนรู้ตามข้อมูลที่ได้ไปรวบรวมมา เป็นโอกาสที่ดีที่จะทำให้ นักเรียนได้ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสาระที่จะเรียนรู้ ตามจุดประสงค์ของแต่ละกิจกรรมโดยมีคำถามท้ายกิจกรรมเป็นเครื่องชี้นำทาง

2.1.3.4 การนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรม ขั้นตอนนี้จะเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความสามารถจากการที่ได้ไปศึกษา การอภิปรายกลุ่มย่อย มาเสนอให้นักเรียนคนอื่น ๆ ได้เรียนรู้แลกเปลี่ยนประสบการณ์ของแต่ละกลุ่ม ฝึกการพูด การใช้ภาษา และบุคลิกภาพต่าง ๆ

2.1.3.5 การสรุปผล เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าขั้นตอนอื่นๆ เพราะจะเป็นขั้นตอนที่สร้างความมั่นใจหรือแก้ไขการเรียนรู้ในแต่ละกิจกรรมถูกต้องตรงประเด็นมากน้อยเพียงใด

2.2 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนโดยมีรายละเอียดของความคิดเห็นในประเด็นต่างๆ ดังนี้

2.2.1 นักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) มีความพึงพอใจที่กิจกรรมมีความแปลกใหม่ ทำให้ผู้เรียนได้ทำการทดลองที่หลากหลาย ทั้งนี้ น่าจะเป็นเพราะสาเหตุที่ผู้สอนได้ให้โอกาสแก่ผู้เรียนในการคิดลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยปล่อยอิสระในการคิด ทำการทดลอง ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สิ่งที่แปลกใหม่ไม่จำเจอยู่แค่การทดลองในหนังสือเรียน ในห้องเรียน ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนควรจัดให้มีกิจกรรมที่หลากหลาย สนุก ร่าเริง ทำทาย ทำให้อยากเรียนรู้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2544 : 4)

2.2.2 นักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) มีความพึงพอใจที่กิจกรรมน่าสนใจ อาจเป็นเพราะสาเหตุมาจากการจัดกิจกรรม ที่มีการรวบรวมข้อมูล การอภิปรายกลุ่มและนำเสนอข้อมูลของนักเรียนแต่ละกลุ่ม จึงได้รับความสนใจจากเพื่อนๆ เพราะนักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน สามารถนำไปสู่คำตอบที่ตนเองกำลังค้นหาได้ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวที่ว่า การสร้างสภาพแวดล้อมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่แปลกใหม่ น่าสนใจ และทำให้อยากรู้อยากเห็นจะกระตุ้นให้ผู้เรียนกลายเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (ศูนย์พัฒนาหนังสือ. 2545 : 13) นอกจากนี้ นักเรียนยังมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมที่มีความท้าทายความสามารถของผู้เรียน เพราะผู้เรียนได้ทำกิจกรรมที่ไม่เคยทำมาก่อน โดยการทำกิจกรรมที่ตนเองไม่เคยทำ จะทำให้นักเรียนต้องคิดหาทางออกของปัญหาอันเป็นเหตุให้เกิดความท้าทายในความรู้สึกรู้สึกของผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น ดังคำกล่าวที่ว่า บรรยากาศทางจิตใจหรือบรรยากาศทางจิตวิทยา ซึ่งมีบรรยากาศที่ท้าทายเป็นส่วนประกอบ มีความสำคัญต่อการเรียนการสอนอย่างมาก เพราะจะทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีชีวิตชีวาและราบรื่น (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. 2545 : 7-9)

2.2.3 นักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) มีความพึงพอใจที่กิจกรรมสนุกสนาน น่าจะมีสาเหตุมาจาก ในแต่ละกิจกรรมผู้เรียนได้ปฏิบัติหลากหลาย โดยความหลากหลายของกิจกรรมทำให้ผู้เรียนเรียนอย่างเพลิดเพลิน และได้ความรู้ในขณะที่ทำกิจกรรม ซึ่งมีความสอดคล้องกับกล่าวของ รุ่ง แก้วแดง (2544 : 2) สรุปได้ว่า การพัฒนาหลักสูตรและระบบการเรียนการสอนจะทำให้ผู้เรียนเรียนได้อย่างมีความสุขและสนุกสนานกับการเรียนมากขึ้นซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ อันจะเป็นผลดีต่อกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3. การศึกษาความคงทนในการเรียนรู้เมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน เมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้น โดยจัดอยู่ในเกณฑ์ดี ทั้งนี้ น่าจะสาเหตุมาจาก

3.1.1 การใช้แหล่งเรียนรู้ธรรมชาติรอบ ๆ บริเวณโรงเรียนสามารถกระตุ้นให้นักเรียนสนใจที่จะเรียนรู้เพิ่มขึ้นในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมา 2 สัปดาห์ เพราะธรรมชาติบริเวณเป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวของนักเรียน เมื่อนักเรียนได้มีโอกาสสัมผัสด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือด้วยตนเองก็สามารถทำให้ระลึกถึงสิ่งที่ได้สัมผัสหรือเรียนรู้มาได้ง่ายขึ้น นอกจากนั้นนักเรียนยังสามารถที่จะศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเองได้ตลอดเวลา

3.1.2 การจัดกิจกรรมในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม จากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนที่เน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดังนั้น เมื่อเวลาผ่านไปในช่วงระยะเวลา 2 สัปดาห์ นักเรียนจึงสามารถที่จะใช้สิ่งแวดล้อมมาสร้างความรู้ให้เพิ่มขึ้นได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ วนิดา จัทรวิราคม (2546) พบว่ารูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียน 3 กลุ่ม ทั้งก่อนและหลังการเรียนมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.2 นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน เมื่อเว้นระยะเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ น่าจะขึ้นอยู่กับระดับความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน โดยแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนจะเป็นเพียงสื่อธรรมชาติที่คอยกระตุ้นให้นักเรียนได้ระลึกถึงเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมง่ายขึ้นเมื่อนักเรียนได้มีโอกาสสัมผัสกับสิ่งแวดล้อมนั้นๆ อีกครั้ง

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้

การศึกษาการใช้แหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนในการพัฒนาการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ยังมีข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้ คือ

1. การใช้แหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน สามารถจัดทำได้ทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งครูจะสามารถในการนำแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติมาสอดคล้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้นั้น ต้องทำการสำรวจแหล่งเรียนรู้ว่าจะจัดกิจกรรมอะไรได้บ้างให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้กลุ่มนั้นๆ พร้อมกับสร้างแผนจัดการเรียนรู้และชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมให้นักเรียนได้ศึกษาต่อไป

2. การพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้และชุดบทปฏิบัติการ ควรพัฒนาให้ถึงตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดที่นิยมใช้โดยทั่วไปได้แก่เกณฑ์ 80/80 ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและเหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียน

3. ครูผู้สอนสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามปกติ ด้วยการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลาที่ใช้เรียนของนักเรียน จะเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายและให้ผลคุ้มค่ากว่าการจัดกิจกรรมเรียนรู้สิ่งแวดล้อมแยกต่างหาก

4. ในช่วงการจัดกิจกรรมอาจจะนำกิจกรรมนันทนาการ มาเสริมจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ กระตือรือร้นในกิจกรรมเพิ่มมากขึ้น

5. การจัดกิจกรรมในแต่ละครั้ง ผู้สอนต้องเน้นบรรยากาศที่อบอุ่นเป็นกันเอง ให้นักเรียนมีอิสระในการศึกษาอย่างไม่จำกัด โดยไม่วิจารณ์หรือด่วนสรุปเร็วเกินไป จะส่งผลให้นักเรียนขาดความเชื่อมั่น กล้าคิด กล้าทำ แต่ต้องอยู่ในขอบเขตของเวลาที่เหมาะสม ไม่ปล่อยปละละเลย

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยต่อไป

1. การศึกษาแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติจากสถานที่อื่นๆ ที่สำคัญ เช่น อุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เป็นอีกแนวทางเลือกหนึ่งสำหรับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อกิจกรรมในการพัฒนาการเรียนรู้เกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

2. การพัฒนาความรู้เกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ต้องศึกษาถึงการพัฒนาเจตคติและจิตสำนึกที่ดีของนักเรียนระดับต่างๆ เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม โดยใช้แหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนเป็นกรณีศึกษา

3. การพัฒนาเครื่องมือในการวิจัยต้องพัฒนาให้ถึงเกณฑ์กำหนด คือ 80/80 เป็นอย่างน้อย

4. ภายหลังจากการใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ควรมีการศึกษาผลสัมฤทธิ์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียนด้วย

5. ส่งเสริมให้มีการวิจัยในชั้นเรียนกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ในการนำแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนมาใช้ เช่น คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ

6. ส่งเสริมให้มีการศึกษาประชากรอื่นๆ หรือสาระการเรียนรู้อื่นๆ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เช่น เรื่องพลังงานในชีวิต เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ หล้าสุพงษ์. (2528). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ. ศรีราชา.
- กิ่งฟ้า สินธุพงษ์. (2527). ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 5-7. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). คู่มือ : พัฒนาสื่อการเรียนรู้. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2545). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ. องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กฤษฎา บุญคุ้ม. (2534). การศึกษาผลการสอนโดยวิธีการสำรวจสิ่งแวดล้อมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินทิพนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดลำนนา.
- กาญจนา เกียรติประวัติ. (2524). วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน. กรุงเทพฯ. วัฒนาพานิช.
- เกษม จันทรแก้ว. (2540). วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. ฉบับปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ขวัญจิต เกียวพันธ์. (2541). ผลการจัดค่ายวิทยาศาสตร์โดยการสำรวจสิ่งแวดล้อมที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม. ปรินทิพนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จันทร์แรม สุวรรณไทรย์. (2532). การเปรียบเทียบวิธีสอนโดยใช้สิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ล่วงหน้ากับการสอนปกติในวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2546). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 9 กรุงเทพฯ. เทพเนรมิต-การพิมพ์.
- เชิดศักดิ์ โฉวาสินธุ์. (2520). การวัดทัศนคติ. กรุงเทพฯ. สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชัยพร วิชาวุธ. (2525). มุสสารจิตวิทยา. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- นิตยา เลหะจินดา. (2546). **นิเวศวิทยา : พื้นฐานสิ่งแวดล้อมศึกษา**. กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นิพทิตา กุลชิต. (2536). **การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนเพื่อให้เกิดมโนคติของบรูเนอร์กับการสอนปกติ**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นิวัฒน์ เรืองพานิช. (2537). **การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ. สหมิตรออฟเซต.
- เนรมิต จุมพลพงษ์. (2530). **ผลของการจัดบันทึกและการทบทวนที่มีต่อความจำจากเรื่องที่อ่าน**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เนาวรัตน์ ลิขิตวัฒน์เศรษฐ. (2544). **แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียนสร้างเพื่อเด็ก มิได้สร้างเพื่อใคร**. ใน วารสารวิชาการ. ธรรมศักดิ์ มีอิสระ. หน้า 26-33. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2528). **พัฒนาหลักสูตรและการสอน**. มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- ประภาส ปิ่นตบแต่ง. (2542). **ใน สถานการณ์สิ่งแวดล้อมไทย พ.ศ. 2540-2541**. กรุงเทพฯ. อัมรินทร์พรินติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- ประภาเพ็ญ สุวรรณ. (2526). **ทัศนคติ : การวัดการเปลี่ยนแปลงและพฤติกรรมอนามัย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- ประวิทย์ ชูศิลป. (2524). **หลักการประเมินผลวิทยาศาสตร์แผนใหม่**. ใน เอกสารนิเทศการศึกษา. ฉบับที่ 233 : หน่วยศึกษานิเทศ. กรุงเทพฯ. กรมฝึกหัดครู.
- พจนานุกรม. (2525). **ฉบับราชบัณฑิตยสถาน**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ. อักษรเจริญทัศน์ อจท.
- พยงค์ ศรีทอง. (2542). **สร้างภูมิคุ้มกันชุมชนด้วยภูมิปัญญา**. ใน งานเขียนชุมชนคนรักป่า. หน้า 47-58. กรุงเทพฯ. แปลนโมทีฟ.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2529). **การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์**. กรุงเทพฯ. สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิน คงพล. (2529). **ความพึงพอใจที่มีต่อบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของคณะกรรมการการประถมศึกษาใน 14 จังหวัดภาคใต้**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต : สงขลา. ถ่ายเอกสาร.
- พิษณุ เดชใจ. (2540). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยการสอนแบบบูรณาการที่ใช้เทคนิคการพัฒนาแบบยั่งยืน**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- พันศักดิ์ สายแสงจันทร์. (2544). การพัฒนาทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เรื่อง เทคนิคการ
แยกสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต.
วิทยาศาสตร์ศึกษา. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- ไพศาล หวังพาณิชย์. (2523). การวัดผลทางการศึกษา. กรุงเทพฯ. สำนักทดสอบทางการศึกษา
และจิตวิทยา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- มนัส สุวรรณ. (2537). การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. ใน ศึกษาศาสตรสาร.
หน้า 44-48.
- มารศรี ไทยบุญเรือง. (2537). ผลการจัดกิจกรรมการศึกษานอกสถานที่และแบบผสมผสานที่
มีต่อพฤติกรรมและการตัดสินใจเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของเด็ก
ปฐมวัย. ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. (การศึกษาปฐมวัย) กรุงเทพฯ : บัณฑิต-
วิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- มูลนิธิโลกสีเขียว. (2537). มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ. อัมรินทร์พรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- ยุพดี เสตพรรณ. (2544). ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม. สถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาสงครณ ในพระ
บรมราชูปถัมภ์ ปทุมธานี. พิธิษฐการพิมพ์.
- วรายา ขุนทอง. (2529). การเปรียบเทียบความคงทนในการจำของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 5 ที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมชนิดร่อยกรองและร่อยแก้ว. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัชนิกร ฤติรัชต์. (2546). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของ
นักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 โดยใช้บทปฏิบัติการในค่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม .
ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัย-
ศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- ราตรี ภารา. (2538). ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ. ทิพย์วิสุทธิ.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2536). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ.
ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- _____. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ. สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2543). การวัดด้านจิตพิสัย. กรุงเทพฯ. สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ. สุวีริยาสาส์น.
- ลัดดา ศิลาน้อย. (2530). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการอนุรักษ์
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในวิชา
สังคมศึกษาจากการสอนโดยใช้กิจกรรมในแหล่งชุมชน. ปรินิพนธ์การศึกษามหา-
บัณฑิต. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.

- ลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ. (2539). **เปิดโลกสิ่งแวดล้อม**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ. สถาบันราชภัฏ-
พระนคร.
- _____. และคณะ. (2532). **การพัฒนาการสอนสิ่งแวดล้อม**. กรุงเทพฯ. วิทยาลัยครู -
พระนคร.
- วรารักษ์ กุศลโม. (2534). **การนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันตามการ
รับรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในพื้นที่การพัฒนาชายฝั่งทะเลตะวันออก**.
วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การศึกษาวิทยาศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วารี ว่องพินัยรัตน์. (2530). **การสร้างข้อทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์**. กรุงเทพฯ. ภาควิชาทดสอบ
และวิจัยการศึกษา : คณะวิทยาศาสตร์. วิทยาลัยสวนสุนันทา.
- วินัย วีระวัฒน์. (2530). **สิ่งแวดล้อมศึกษา**. กรุงเทพฯ. โอเอส พรินติ้งเฮาส์.
- _____. (2539). **การศึกษาสิ่งแวดล้อม**. กรุงเทพฯ. โอเดียนสโตร์.
- _____. (2541). **สิ่งแวดล้อมกับการพัฒนา**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ. สถาบันพัฒนาการ-
สาธารณสุขอาเซียน.
- วิชัย เทียนน้อย. (2533). **การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ.
สำนักพิมพ์อักษรวัฒนา.
- วีระชาติ สวนไพรินทร์. (2531). **การสอนวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์.
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมจิต สวชนไพบูลย์. (2541). **เอกสารคำสอน วิชา กว. 571 ประชุมปฏิบัติการสอนวิทยา-
ศาสตร์**. กรุงเทพฯ. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน : คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัย-
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมศรี ดันปี. (2538). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์-
ชีวิตและเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วย
การสอนแบบมโนธรรมสำนึกกับวิธีสอนแบบปกติ**. วิทยานิพนธ์การศึกษา-
มหาบัณฑิต (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรี-
นครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สำนักงานการศึกษา. (2543). **ปฏิรูปการเรียนรู้ ผู้เรียนสำคัญที่สุด**. กรุงเทพฯ. กรุงเทพมหานคร.
- สำนักงานคณะกรรมการการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2544). **รายงานการพัฒนา-
ประเทศ**. กรุงเทพฯ. เอกสารเผยแพร่.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). **พระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2542**.
ราชกิจจานุเบกษา : ฉบับกฤษฎีกา. เอกสารเผยแพร่.

- สุทธิ ปันมา. (2534). **ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการสถานีขนส่งผู้โดยสาร จังหวัดขอนแก่น**.
 ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรี-
 นครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมน อมรวิวัฒน์. (2544). **กระบวนการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ในชุมชนและธรรมชาติ**.
 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ : กรุงเทพฯ. วัฒนาพานิช.
- สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ. (2545). **20 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม
 ค่านิยม และการเรียนรู้โดยการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง**. กรุงเทพฯ.
 โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.
- สุวิมล เขียวแก้ว. (2527). **การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา**. สงขลา : ภาควิชาวิทยา-
 ศาสตร์ทั่วไป คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- สุณี ดันติกุล. (2546). **เอกสารประกอบการอบรมการจัดค่ายวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ.
 สถาบันราชภัฏจันทรเกษม.
- สุณีย์ ชีรดากร. (2525). **จิตวิทยาการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์สถานสงเคราะห์
 หอวังปากเกร็ด.
- สุณีย์ สอนตระกูล. (2534). **การพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบจัดอบรมโมทัศน์สำหรับ
 วิชาชีพวิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต
 สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุเทพ ชีระศาสตร์. (2540). **ISO 14000 มาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม**. กรุงเทพฯ.
 สมาคมสิ่งแวดล้อมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- เสริมสุข ปักกัตตัง. (2535). **บทบาทของนักเรียนกับการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม**. ใน วารสาร
 แนวโน้ม. 26 (142) : หน้า 25-26.
- สำนักงานนโยบายและแผน สำนักงานปลัดกระทรวงมหาดไทย. (2538). **การมีส่วนร่วมของประชาชน
 ในการวางแผนการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม**. กรุงเทพฯ.
 เทศาภิบาล.
- อมร รักษาสัตย์ และ จิระวัฒน์ วงศ์สวัสดิวัฒน์. (2533). **รายงานการวิจัยเพื่อพัฒนานโยบาย
 ส่งเสริมและพัฒนางานวิจัย**. กรุงเทพฯ. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- อรทัย วิเศษสกุล. (2534). **ผลของบทปฏิบัติการเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อผล
 สมรรถนะด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการนำความรู้ทางวิทยา-
 ศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโพหนอง-
 วิทยายน จังหวัดร้อยเอ็ด**. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การสอนวิทยาศาสตร์). กรุงเทพฯ :
 บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

- อนุพันธ์ ราชศรี. (2541). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้อาษา วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการสอนโดยใช้แผนผังมโนทัศน์กับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อรอุมา ละมุล. (2541). การพัฒนาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เรื่องความสามารถของวัสดุธรรมชาติในการดูดซับโลหะ ที่ใช้สอนในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- อรุณลักษณ์ ครุสง. (2540). สิ่งแวดล้อมศึกษา นวัตกรรมในครุศาสตร์. ใน วารสารกองทุนสงเคราะห์การศึกษาเอกชน. 7(69) : หน้า 49-52.
- อุทุมพร (ทองอุไทย) จามรมาน. (2537). การสุ่มตัวอย่างทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ. พันนี้พับบลิชชิง.
- อุบลพงษ์ วัฒนเสรี. (2537). การศึกษาเพื่อให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการจัดการสิ่งแวดล้อม. ใน สิ่งแวดล้อม' 37 : แนวทางในการมีส่วนร่วมของประชาชนต่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. หน้า 145-155. กรุงเทพฯ. กระส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม.
- อัจฉรา โทบุญ. (2534). ระดับความพึงพอใจของผู้มารับบริการงานทะเบียนราษฎรสำนักทะเบียนอำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อชฌา สิงห์แก้วสืบ. (2528). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการสอน โดยวิธีการสำรวจสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เอนกกุล ศรีแสง. (2526). จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. พิษณุโลก. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก.
- Alman, Irwin and Martin Chemers. (1984). Culture and Environment. California : Brooks/Coles Publishing Company.
- Becker, Leners Marcia. (1978, October). "The Effect of the Resident Out door Experience on Attitudinal Change Environment issues," Dissertation Abstract International. 38(8) : 4566-A;.
- Wolman, Benjamin B. (1973). Dictionary of Behariral Science. Van Nostrand : Reinheld Company.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- แผนจัดการเรียนรู้
- ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบทดสอบวัดความพึงพอใจต่อกิจกรรมในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม

แผนจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3)
สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

โดย

นายภาณุต สุโพธิ์
สาขาการมัธยมศึกษา (กลุ่มการสอนสิ่งแวดล้อม)

เอกสารนี้เป็นส่วนหนึ่งของการวิจัย เรื่อง การใช้แหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนใน
การพัฒนาการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
กรุงเทพมหานคร.

คำนำ

แผนจัดการเรียนรู้ชุดนี้ จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางการสร้างชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม สำหรับการวิจัยเรื่อง การใช้แหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนในการพัฒนาการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ด้วยการนำสิ่งที่อยู่ใกล้ๆตัวของครู นักเรียนในสถานศึกษามาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระต่างๆ โดยเฉพาะกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้เข้าใจปรากฏการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้นรอบตัวทางธรรมชาติ และพร้อมที่จะอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมต่างๆเหล่านี้ให้ดำรงอยู่อย่างสมดุลตามธรรมชาติที่ควรจะเป็น ซึ่งแผนจัดการเรียนรู้ชุดนี้ได้นำธรรมชาติภายในบริเวณโรงเรียนวัดลำด้อยดึงมาใช้เป็นพื้นที่กรณีศึกษาวิธีการดำเนินการวิจัย เริ่มจากการสำรวจธรรมชาติภายในบริเวณโรงเรียนวัดลำด้อยดึงมาจัดทำเป็นแหล่งเรียนรู้ แล้วสร้างแผนจัดการเรียนรู้และชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมขึ้นให้สอดคล้องกับสาระที่ 2 เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ระดับช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 - ม.3) เพื่อนำไปศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างต่อไป

หวังเป็นอย่างยิ่งว่า แผนจัดการเรียนรู้ชุดนี้ จะสามารถใช้เป็นแนวทางการพัฒนาความรู้ของนักเรียน ด้วยการใช้อยู่ธรรมชาติที่อยู่ใกล้ๆตัวมาใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ นอกจากนั้นครูยังสามารถนำแนวทางนี้ไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในโรงเรียนของตนและกลุ่มสาระอื่นๆ ได้เช่นกัน

นายภาสิต สุโพธิ์

สารบัญ

	หน้า
1. คำอธิบายเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์	
สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม.....	96
2. จุดประสงค์การเรียนรู้.....	96
3. การวิเคราะห์แหล่งเรียนรู้สู่กิจกรรม.....	97
4. โครงสร้างการจัดกิจกรรม.....	100
5. แผนจัดการเรียนรู้.....	102
แผนจัดการเรียนรู้ที่ 1 สิ่งต่างๆรอบตัว.....	103
แผนจัดการเรียนรู้ที่ 2 ต้นกำเนิดสายใยชีวิต.....	106
กิจกรรมที่ 2.1 สายใยชีวิตในแหล่งน้ำ.....	106
กิจกรรมที่ 2.2 สายใยชีวิตบนบก.....	108
แผนจัดการเรียนรู้ที่ 3 หีดผู้ย่อยสลาย.....	111
แผนจัดการเรียนรู้ที่ 4 การปรับตัวของปลาดุก.....	113
แผนจัดการเรียนรู้ที่ 5 ชีวิตนกในธรรมชาติ.....	116
แผนจัดการเรียนรู้ที่ 6 ระบบนิเวศนาข้าว.....	118
แผนจัดการเรียนรู้ที่ 7 รกร้างไม่ว่างเปล่าประโยชน์.....	120
แผนจัดการเรียนรู้ที่ 8 ธรรมชาติสวยด้วยมือเรา.....	123

1. คำอธิบายเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544) ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ ของกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ในสาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ไว้ดังนี้

มาตรฐาน ว 2.1 : เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 : เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

จากสาระที่ 2 เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม จะเห็นได้ว่า สาระการเรียนรู้เน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้เกี่ยวกับประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. ความหมายของสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ
2. ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ
3. ระบบนิเวศและระบบนิเวศท้องถิ่น
4. ทรัพยากรธรรมชาติและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนเรียนจบสาระนี้แล้ว ควรจะสามารถ

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และระบบนิเวศ
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตในระบบนิเวศ ตลอดจนการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศตามธรรมชาติ
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบนิเวศและระบบนิเวศในท้องถิ่น
4. มีความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมท้องถิ่นของตน

3. การวิเคราะห์แหล่งเรียนรู้สู่กิจกรรม

การที่จะนำทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการเรียนรู้ได้
ดีนั้น จำเป็นต้องรู้จักการวิเคราะห์แหล่งเรียนรู้ให้มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาวิชาที่จะเรียนรู้ จำแนก
แหล่งเรียนรู้ให้ตรงกับประเด็นต่างๆที่ต้องศึกษา ดังนั้นการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้
บริเวณโรงเรียนวัดลำด้อยตั้งที่สามารถนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ ดังตาราง 18

ตาราง 18 การวิเคราะห์แหล่งเรียนรู้บริเวณโรงเรียนวัดลำด้อยตั้ง

หัวข้อเนื้อหา	แหล่งเรียนรู้	กิจกรรม
1. ความหมายของสิ่งแวดล้อม และระบบนิเวศ	1. สิ่งแวดล้อมทั่วไปในบริเวณ โรงเรียน	1. สำรวจสิ่งต่างๆ รอบบริเวณ โรงเรียน
2. ระบบนิเวศท้องถิ่น		2. แยกประเภทสิ่งแวดล้อม
3. ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ	2. แหล่งน้ำ	1. สิ่งมีชีวิตในน้ำ
4. ทรัพยากรธรรมชาติและการ อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ	- คลองหลวงแพ่ง - คลองลำด้อยตั้ง - คลองลำตตานอย - สระน้ำบริเวณแปลงเกษตร - สระน้ำหลังอาคาร 3 - สระน้ำข้างอาคาร 3 - อ่างน้ำเลี้ยงปลาสวยงาม (หน้าอาคาร 1) - บ่อเลี้ยงกุ้ง	- แพลงค์ตอนพืช - แพลงค์ตอนสัตว์ - ปลา - หอย - พืช วัชพืชต่างๆ 2. สิ่งไม่มีชีวิต - อุณหภูมิของน้ำ - DO - pH - ความขุ่นของน้ำ - สีของน้ำ 3. สภาพแวดล้อมทั่วไป
	3. สัตว์บกชนิดต่างๆ	1. สำรวจชนิด ปริมาณ สัดส่วนและการกระจาย
	- นก	2. สังเกตพฤติกรรม
	- ผีเสื้อ	3. การดำรงชีวิตในธรรมชาติ
	- แมลงต่างๆ	4. การปรับตัวของสัตว์

ตาราง 18 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหา	แหล่งเรียนรู้	กิจกรรม
4. ต้นไม้		1. คุณค่า ประโยชน์ของต้นไม้ 2. ชื่อต้นไม้ 3. ความสูงของต้นไม้ 4. ทรงพุ่มของต้นไม้ 5. การคายน้ำและก๊าซ
5. โรงเลี้ยงเห็ด		1. คุณค่า ประโยชน์ของเห็ด 2. วิธีการเพาะเลี้ยง 3. อุณหภูมิ ความชื้นที่เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงเห็ด 4. การเจริญเติบโต
6. บ่อเลี้ยงปลาดุก		1. สภาพแวดล้อมบริเวณบ่อ 2. ขนาดพื้นที่เลี้ยง 3. สี ความขุ่นของน้ำ 4. pH ของน้ำที่เลี้ยงปลา 5. อาหารที่ใช้เลี้ยงปลา 6. ขนาด สี น้ำหนักปลาดุก 7. การปรับตัวของปลาดุก
7. นาข้าว		1. สิ่งแวดล้อมทั่วไป 2. ขั้นตอนในการปลูกข้าว 3. การเจริญเติบโต 4. สิ่งมีชีวิตที่พบ 5. ระบบนิเวศในนาข้าว
8. แปลงเกษตรปลอดสารพิษ		1. ชนิดพืช 2. ระบบนิเวศในแปลงเกษตร 3. การบำรุงรักษาดันพืช 4. แร่ธาตุที่พบในดิน

ตาราง 18 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหา	แหล่งเรียนรู้	กิจกรรม
	9. พื้นที่ว่างเปล่า	1. สำรวจสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต 2. การใช้ประโยชน์ของพื้นที่ 3. ระบบนิเวศในพื้นที่
	10. สวนสมุนไพร	1. สำรวจชื่อ สรรพคุณ ประโยชน์ การนำไปใช้ 2. ลักษณะลำต้น ใบ ดอก 3. สภาพแวดล้อมทั่วไป
	11. ดิน หิน	1. ชนิด ประเภทของดิน หิน 2. การกำเนิด 3. ชั้นของดิน 4. pH (ความเป็นกรด ต่าง) 5. อุณหภูมิ 6. ซากสิ่งมีชีวิต 7. แร่ธาตุในดิน
	12. สวนหย่อม	1. สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต 2. การดูแลรักษา 3. ลักษณะลำต้น ใบ และดอกของพืชในสวนหย่อม
	13. อากาศ	1. อุณหภูมิ 2. ความเร็วของลม 3. ปริมาณของแสง 4. สิ่งมีชีวิตในอากาศ

4. โครงสร้างการจัดกิจกรรม

ภายหลังจากการวิเคราะห์แหล่งเรียนรู้สู่กิจกรรมต่างๆที่จะให้นักเรียนได้เข้าไปศึกษาแล้ว ต้องมีการกำหนดโครงสร้างการจัดกิจกรรมต่อเพื่อไว้ใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนอำนวยความสะดวกในการสร้างแผนจัดการเรียนรู้และสร้างบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมของครู ประกอบด้วย ชื่อกิจกรรม แหล่งเรียนรู้ จุดประสงค์ และเวลาที่จะใช้ในการศึกษา ดังตาราง 19

ตาราง 19 โครงสร้างการจัดกิจกรรม

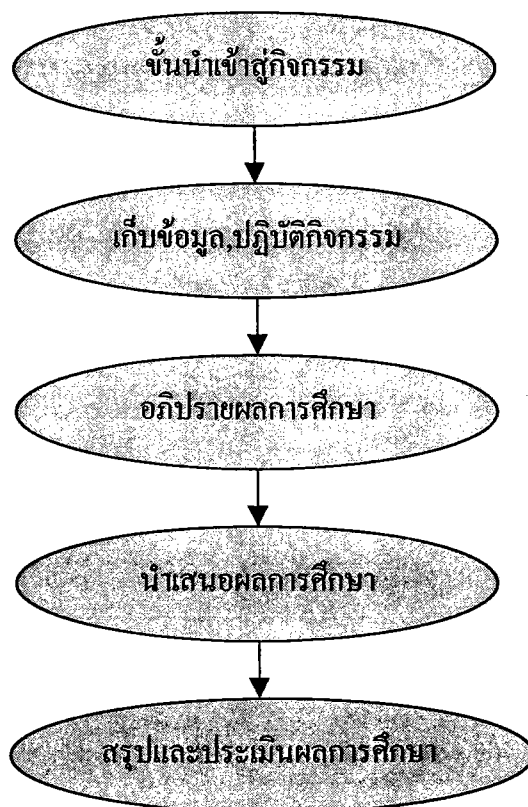
ชื่อกิจกรรม	แหล่งเรียนรู้	จุดประสงค์	ชั่วโมง
1. สิ่งต่างๆรอบตัว	1.บริเวณโรงเรียนวัดลำด้อยต้ง	1.เข้าใจความหมายของสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ 2.จำแนกประเภทของสิ่งแวดล้อม	3
2. ต้นกำเนิดสายใยชีวิต	1.คลองหลวงแพ่ง 2.คลองลำด้อยต้ง 3.สระน้ำแปลงเกษตร 4.สระน้ำข้าง-หลังอาคาร 3 5.บ่อน้ำหน้าอาคาร 1 6.ต้นไม้	1.เข้าใจบทบาทของผู้ผลิตในระบบนิเวศ 2.เข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ 3.เข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งไม่มีชีวิตในระบบนิเวศ	2
3. หेतผู้ย่อยสลาย	1.โรงเลี้ยงเห็ด	1.เข้าใจบทบาทของผู้ย่อยสลายในระบบนิเวศ 2.เข้าใจปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของผู้ย่อยสลายในระบบนิเวศ	2
4. การปรับตัวของปลาดุก	1.บ่อเลี้ยงปลาดุก - บ่อดิน - บ่อปูนซีเมนต์	1.เข้าใจการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ 2.เข้าใจสาเหตุสำคัญที่ต้องมีการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต	2
5. ชีวิตนกในธรรมชาติ	1.บริเวณโรงเรียนวัดลำด้อยต้ง	1.เข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ 2.เข้าใจปัจจัยสำคัญของการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศในท้องถิ่น 3.เข้าใจผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศในท้องถิ่น	3

ตาราง 19 (ต่อ)

ชื่อกิจกรรม	แหล่งเรียนรู้	จุดประสงค์	ชั่วโมง
6. ระบบนิเวศในนาข้าว	1.นาข้าวเกษตรกร	1.อธิบายความสัมพันธ์ของบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตของระบบนิเวศในนาข้าว 2.เข้าใจระบบนิเวศในนาข้าว 3.เข้าใจปัจจัยต่างๆที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ	2
7. รกร้างไม่ว่างเปล่าประโยชน์	1.พื้นที่รกร้าง	1.เข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆในระบบนิเวศ 2.เข้าใจระบบนิเวศในพื้นที่รกร้าง 3.เข้าใจประโยชน์ของพื้นที่รกร้างในบทบาทของระบบนิเวศ 4.เข้าใจปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศ	3
8. ธรรมชาติสวยด้วยมือเรา	1.บริเวณต้นไม้และพื้นที่รกร้างว่างเปล่า	1.เข้าใจความหมายของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 2.เข้าใจตลอดจนมีวิธีการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นเหมาะสมกับวัย 3.มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น ประเทศชาติและโลก 4.มีเจตคติที่ดีต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	3

5. แผนจัดการเรียนรู้

แนวการจัดการเรียนรู้ในแต่ละกิจกรรมของแผนจัดการเรียนรู้และการสร้างบทปฏิบัติการ สิ่งแวดล้อมนั้น ได้เน้นตามกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม ค้นหาความรู้ด้วยตนเองตามรูปแบบการหาความรู้แบบสืบเสาะ โดยผู้สอนจะเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะและอำนวยความสะดวกในการศึกษาเท่านั้น การจัดการเรียนรู้แต่ละแผนจัดการเรียนรู้ มีรูปแบบขั้นตอนการเรียนรู้ ดังภาพ 1



ภาพ 7 รูปแบบขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ซึ่งในแผนจัดการเรียนรู้ชุดนี้ ได้แบ่งกิจกรรมออกเป็น 8 กิจกรรม ตามลักษณะของแหล่งเรียนรู้ที่แตกต่างกันภายในบริเวณโรงเรียนวัดลำด้อยต้ง ได้แก่ สิ่งต่างๆรอบตัว ต้นกำเนิดสายใยชีวิต เห็นผู้ย่อยสลาย การปรับตัวของปลาดุก ชีวิตนกในธรรมชาติ ระบบนิเวศในนาข้าว รกว้างไม่กว้างเปล่าประโยชน์ และธรรมชาติสวยด้วยมือเรา

แผนจัดการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง สิ่งต่าง ๆ รอบตัว
เวลาที่ใช้ 3 ชั่วโมง

แหล่งเรียนรู้ : บริเวณโรงเรียน
ช่วงชั้นที่ 3 (ม. 1 - ม. 3)

1. สาระการเรียนรู้

1.1 สิ่งแวดล้อม คือ สิ่งต่าง ๆ ที่ปรากฏขึ้นให้เห็นบนพื้นโลก ประกอบด้วยทั้งสิ่งมีชีวิต และไม่มีชีวิต ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือมนุษย์สร้างขึ้น เช่น สัตว์ชนิดต่างๆ รวมทั้งมนุษย์ ต้นไม้ ดิน หิน น้ำ ไฟ ดึก วัฒนธรรม ประเพณี กฎ ระเบียบต่างๆ

1.2 การจำแนกประเภทของสิ่งแวดล้อม คือ จัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ รอบตัวออกเป็นพวก เป็นหมวด หมู่หรือประเภท โดยมีเกณฑ์ในการจำแนกหรือจัดจำพวก เกณฑ์ที่ใช้อาจพิจารณาจาก ลักษณะที่เหมือนกัน แตกต่างกัน หรือสัมพันธ์กันอย่างใดอย่างหนึ่ง การกำหนดเกณฑ์อาจทำได้ ด้วยการกำหนดขึ้นเองหรือผู้อื่นกำหนดให้ การจำแนกประเภทสิ่งแวดล้อมอาจทำได้หลายรูปแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่กำหนด เช่น สิ่งแวดล้อมจำแนกเป็นสิ่งมีชีวิต ได้แก่ พืช สัตว์ต่างๆ กับ สิ่งไม่มีชีวิต ได้แก่ ก๊าซต่างๆ หิน ดิน น้ำ ฯลฯ

1.3 ระบบนิเวศ คือ พื้นที่บริเวณหนึ่ง จะประกอบด้วยกลุ่มสิ่งมีชีวิตตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป ซึ่งมีความสัมพันธ์กันภายในกลุ่มสิ่งมีชีวิตและที่ไม่มีชีวิตของแหล่งอาศัยนั้น เช่น ระบบนิเวศในน้ำ อาจประกอบด้วย กลุ่มสิ่งมีชีวิตพวกแพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ ปลาชนิดต่างๆ และสิ่งไม่มีชีวิต พวก ออกซิเจน (O_2) คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ซึ่งกลุ่มสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ ต่างมีความสัมพันธ์กันไม่ทางใดก็ทางหนึ่งในสายใยอาหารหรือกระบวนการถ่ายทอดพลังงาน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมนี้เสร็จแล้ว นักเรียนควรจะ

2.1 อธิบายความหมาย พร้อมทั้งยกตัวอย่างของสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศในบริเวณโรงเรียนได้

2.2 แยกประเภทของสิ่งแวดล้อมด้วยเกณฑ์ต่างๆได้

3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

3.1 ชี้นำ/ทบทวนความรู้เดิม

3.1.1 ชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละคนเขียนแผนผังความคิดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ โดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที

3.1.2 นำแผนผังของนักเรียนแต่ละคนไปตรวจประเมินผลความรู้เดิมตามเกณฑ์ที่กำหนดดังนี้

0-3	คะแนน	คือ	ไม่ค่อยรู้เรื่อง
4-7	คะแนน	คือ	รู้เรื่องบ้าง
8-10	คะแนน	คือ	รู้เรื่อง เข้าใจดี

3.2 ขั้นตอนการจัดกิจกรรม (1 ชั่วโมง)

3.2.1 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 10 คน

3.2.2 นักเรียนแต่ละคนศึกษา กิจกรรมที่ 1 สิ่งต่างๆ รอบตัว

3.2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่ม ออกสำรวจสิ่งต่างๆ ในบริเวณโรงเรียนวัดลำด้อยตั้ง ตามเส้นทางที่กำหนด คือ

กลุ่ม 1 และ 4 เดินเส้นทางที่ 1

กลุ่ม 2 และ 5 เดินเส้นทางที่ 2

กลุ่ม 3 และ 6 เดินเส้นทางที่ 3

3.2.4 นักเรียนแต่ละกลุ่ม (กลุ่ม 1-6) แบ่งสมาชิกออกเป็นกลุ่มย่อยอีก 2 กลุ่มๆ ละ 5 คน โดย

กลุ่มย่อยที่ 1 สำรวจด้านซ้ายของถนนหรือพื้นที่ที่สำรวจ

กลุ่มย่อยที่ 2 สำรวจด้านขวาของถนนหรือพื้นที่ที่สำรวจ

3.2.5 นักเรียนแต่ละคนบันทึกสิ่งต่างๆ ที่พบ ลงในแผนผังบริเวณโรงเรียนของพื้นที่ที่สำรวจตามสัญลักษณ์ที่กำหนด (ถ้าไม่มีสัญลักษณ์ที่กำหนดให้เพิ่มสัญลักษณ์ขึ้นมาใหม่)

3.3 ขั้นสรุป (50 นาที)

3.3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายถึง (10 นาที)

- สิ่งต่างๆ ที่พบในพื้นที่ที่สำรวจ
- แยกประเภทของสิ่งที่พบตามเกณฑ์ที่กลุ่มกำหนด

3.3.2 แต่ละกลุ่มส่งตัวแทน 1 คน ไปรับฟังผลการสำรวจจากกลุ่มอื่นอีก 5 กลุ่ม โดยประธานของกลุ่มรอให้ข้อมูลของกลุ่มอยู่ภายในกลุ่มตนเอง (5 นาที)

3.3.3 ตัวแทนกลุ่มนำข้อมูลที่ได้มานำเสนอให้เพื่อนภายในกลุ่มของตน (5 นาที)

3.3.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายอีกครั้ง เกี่ยวกับ (15 นาที)

- สิ่งแวดล้อมของบริเวณโรงเรียนวัดลำด้อยตั้ง
- แยกประเภทของสิ่งแวดล้อมตามเกณฑ์ที่ผู้สอนกำหนด
- ตอบคำถามท้ายกิจกรรม

3.3.5 แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการอภิปรายกลุ่มใหญ่ (10 นาที)

3.3.6 ผู้สอนสรุปผลการเรียนรู้อีกครั้งเกี่ยวกับ (5 นาที)

- ความหมายสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ
- ประเภทของสิ่งแวดล้อม

4. สื่อการเรียนการสอน

- 4.1 แหล่งเรียนรู้บริเวณโรงเรียนวัดลำด้อยตึง
- 4.2 กรอบแผนผังความคิดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ
- 4.3 บทปฏิบัติการกิจกรรมที่ 1 สิ่งต่างๆ รอบตัว

5. การวัดผลและประเมินผล

- 5.1 แผนผังความคิด
- 5.2 คำถามท้ายกิจกรรม
- 5.3 ผลการบันทึกกิจกรรมที่ 1
- 5.4 การนำเสนอผลการอภิปราย
- 5.5 สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

แผนจัดการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง ต้นกำเนิดสายใยชีวิต
เวลาที่ใช้ 2 ชั่วโมง

แหล่งเรียนรู้: บริเวณแหล่งน้ำ ใต้ต้นไม้
ช่วงชั้นที่ 3 (ม. 1 - ม. 3)

การจัดการเรียนรู้ที่ 2 นี้ ได้แบ่งออกเป็นกิจกรรมย่อยอีก 2 กิจกรรม คือ

กิจกรรม 2.1 สายใยชีวิตในแหล่งน้ำ

กิจกรรม 2.2 สายใยชีวิตบนบก

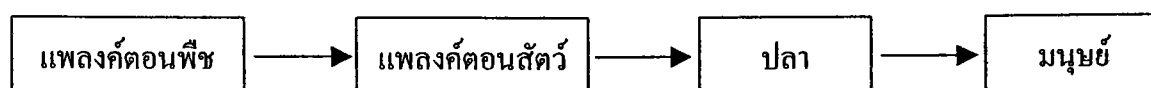
กิจกรรม 2.1 สายใยชีวิตในแหล่งน้ำ

1. สาระการเรียนรู้

1.1 แพลงก์ตอน (Plankton) เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ อาศัยแรงลอยตัวของน้ำจึงลอยไปตามทิศทางของกระแสน้ำ เราจะสามารถมองเห็นแพลงก์ตอนได้ต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ โดยทั่วไปแพลงก์ตอนแบ่งได้ 2 ชนิด คือ แพลงก์ตอนพืชกับแพลงก์ตอนสัตว์

แพลงก์ตอนพืช เป็นกลุ่มที่มีมวลชีวภาพมากที่สุดในจำนวนแพลงก์ตอนทั้งหมด สามารถสังเคราะห์แสงได้ โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในการเปลี่ยนสารอาหารพวกอนินทรีย์ให้เป็นสารอินทรีย์ แล้วสิ่งมีชีวิตพวกแพลงก์ตอนสัตว์หรือสิ่งมีชีวิตอื่นๆที่กินพืชเป็นอาหารก็จะกินแพลงก์ตอนพืชนี้ ดังนั้น แพลงก์ตอนพืชจึงเป็นสิ่งมีชีวิตสำคัญที่อุ้มชูให้สารอาหารแก่สิ่งมีชีวิตในห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหาร

แพลงก์ตอนสัตว์ ได้แก่ ตัวอ่อนของหอย ตัวอ่อนของกุ้ง ไโรหมุน ตัวอ่อนของปู ฯลฯ เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่ลอยลอยอยู่ในน้ำเช่นเดียวกับแพลงก์ตอนพืช แต่ไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้เหมือนกับแพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์มีบทบาทสำคัญเป็นองค์ประกอบมวลชีวภาพของแพลงก์ตอน นอกจากนั้นยังมีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับการไหลของพลังงานในสายใยอาหาร รวมทั้งเป็นพื้นฐานที่สำคัญของกระบวนการหมุนเวียนสารอาหารในระบบนิเวศ ดังภาพ 2



ภาพ 8 ห่วงโซ่อาหารในระบบนิเวศแหล่งน้ำ

1.2 ปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อชนิด ปริมาณแพลงก์ตอนในน้ำ ได้แก่ ปัจจัยทางกายภาพ เช่น กระแสน้ำ ทิศทางการไหลของน้ำ ความเข้มของแสง ทิศทางของลม และปัจจัยทางเคมี เช่น ความเค็มของน้ำ สารอาหารและสารพิษต่างๆที่ผสมอยู่ในน้ำ เมื่อปัจจัยเหล่านี้เปลี่ยนแปลง

ไปเกินกว่าระบบจะสมดุลได้ จะส่งผลต่อปริมาณของแพลงก์ตอน ก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศตามมา อาทิเช่น ถ้าปริมาณแพลงก์ตอนมีมากเกินไป เรียกว่า แอลจีบลูม ก็ทำให้แหล่งน้ำเสีย แล้วก็ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ ในขณะเดียวกันถ้าแพลงก์ตอนมีปริมาณจำนวนน้อย ก็ไม่เพียงพอต่อการบริโภคของสิ่งมีชีวิต ส่งผลกระทบให้จำนวนผู้บริโภค เช่น ปลา กุ้ง ลดจำนวนลงได้เช่นกันเกิดผลกระทบต่อห่วงโซ่อาหารในระบบนิเวศต่อไป

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมนี้เสร็จแล้ว นักเรียนควรจะ

- 2.1 อธิบายความสัมพันธ์ของแพลงก์ตอนในระบบนิเวศแหล่งน้ำธรรมชาติได้
- 2.2 ตรวจสอบคุณลักษณะน้ำบางประการเพื่อบ่งชี้คุณภาพของแหล่งน้ำที่มีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำธรรมชาติ

3. กิจกรรมการเรียนรู้

3.1 ชี้นำ/ทบทวนความรู้เดิม (10 นาที)

3.1.1 ชี้แจงให้นักเรียนศึกษาการปฏิบัติกิจกรรมที่ 2 สายใยชีวิตในแหล่งน้ำ และให้นักเรียนบอกสิ่งต่างๆ ที่คาดว่าจะพบในแหล่งน้ำบริเวณที่ศึกษา ตามจุดที่กำหนด ดังนี้

กลุ่ม 1	บริเวณ	สระน้ำแปลงเกษตร
กลุ่ม 2	บริเวณ	สระน้ำหลังอาคาร 3
กลุ่ม 3, 6	บริเวณ	คลองหลวงแพ่ง
กลุ่ม 4	บริเวณ	บ่อปลาหน้าอาคาร 1
กลุ่ม 5	บริเวณ	สระน้ำข้างอาคาร 3

3.2 จัดกิจกรรม (1.30 นาที)

3.2.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาตามกิจกรรม 2.1 โดยมีประเด็นศึกษาดังนี้

- สิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ เช่น แพลงก์ตอน แมลงในน้ำ ฯลฯ
- คุณลักษณะน้ำบางประการ
- สภาพแวดล้อมทั่วไปของแหล่งน้ำ

3.2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการศึกษาและตอบคำถามท้ายกิจกรรม

3.3 ขั้นสรุป (20 นาที)

3.3.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการอภิปราย

3.3.2 ผู้สอนสรุปผลการศึกษาอีกครั้งหนึ่งในประเด็นที่นักเรียนยังไม่ชัดเจน และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม

4. สื่อการเรียนรู้การสอน

- 4.1 บทปฏิบัติการกิจกรรม 2.1 สายใยชีวิตในแหล่งน้ำ
- 4.2 แหล่งเรียนรู้ที่เป็นแหล่งน้ำในบริเวณโรงเรียน
- 4.3 เทอร์โมมิเตอร์
- 4.4 กระดาษยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์
- 4.5 กล้องจุลทรรศน์
- 4.6 ชักติตีส
- 4.7 ปริมาณออกซิเจนในน้ำ (DO)

5. การวัดผลและประเมินผล

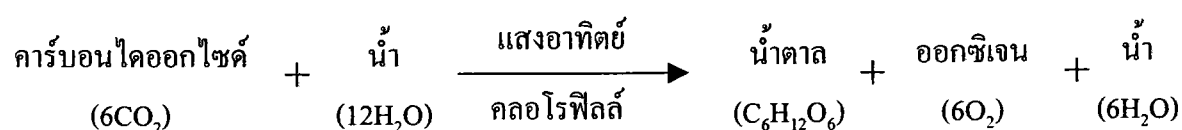
- 5.1 การนำเสนอผลการอภิปราย
- 5.2 การตอบคำถามท้ายกิจกรรม
- 5.3 ผลการบันทึกกิจกรรม 2.1 สายใยชีวิตในแหล่งน้ำ
- 5.4 สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

กิจกรรม 2.2 สายใยชีวิตบนบก

1. สารการเรียนรู้

1.1 ต้นไม้มีการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุต่างๆ โดยจะลำเลียงน้ำจากรากสู่ลำต้น กิ่งและใบ เพื่อใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ซึ่งต้นไม้แต่ละต้นจะมีปริมาณการใช้น้ำและแร่ธาตุในการสังเคราะห์ด้วยแสงปริมาณที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น ชนิดของต้นไม้ ปริมาณแสงแดด ความแรงของลม เป็นต้น

1.2 การสังเคราะห์แสงจะเกิดขึ้นบริเวณที่มีคลอโรฟิลล์หรือพืชสีเขียวส่วนใหญ่ จึงเป็นกระบวนการสำคัญประการแรกในระบบนิเวศ เนื่องจากการตรึงพลังงานจากดวงอาทิตย์ ให้เป็นพลังงานเคมีในรูปของสารอาหาร ดังภาพ 2 ซึ่งจะถูกเก็บสะสมไว้ในส่วนต่างๆของพืช ทั้ง ราก ลำต้น ใบ ดอก และผล ต่อจากนั้นพลังงานบางส่วนถูกถ่ายทอดสู่ผู้บริโภค เมื่อผู้บริโภคตายลง ผู้ย่อยสลายจะย่อยสลายธาตุอาหาร และถูกปล่อยออกมาให้ผู้ผลิตนำไปใช้อีก หมุนเวียนในระบบนิเวศ



ภาพ 9 กระบวนการสังเคราะห์แสง

2. จุดประสงค์ เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมนี้เสร็จแล้ว นักเรียนควรจะ

- 2.1 อธิบายการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุในลำต้นได้
- 2.2 อธิบายกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
- 2.3 อธิบายความสัมพันธ์ของพืชในระบบนิเวศได้
- 2.4 อธิบายประโยชน์ของต้นไม้ได้

3. กิจกรรมการเรียนรู้

3.1 ชี้นำ/ทบทวนความรู้เดิม (10 นาที)

3.1.1 ให้นักเรียนเขียนแผนภาพ แผนผัง ขั้นตอนการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุตลอดจนกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชในระบบนิเวศ

3.1.2 ให้นักเรียนศึกษาการปฏิบัติกิจกรรม 2.2 สายใยชีวิตบนบก

3.2 จัดกิจกรรม (1.30 นาที)

3.2.1 ให้นักเรียนเข้าไปศึกษาแหล่งเรียนรู้บริเวณใต้ต้นไม้ของโรงเรียน โดยมีประเด็นศึกษา ดังนี้

- ใช้ทักษะการฟัง ฟังเสียงการลำเลียงน้ำในลำต้นไม้ที่แตกต่างกัน 3 ชนิด
- การคายน้ำของพืชโดยใช้กระดาษโคบอลต์คลอไรด์ ตามวิธีการในบทปฏิบัติการค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ (สุณี ดันติกุล. 2546)

- สภาพแวดล้อมทั่วไป ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น บริเวณใต้ต้นไม้และโล่งแจ้ง

3.2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการศึกษาและตอบคำถามท้ายกิจกรรม

3.3 ชี้นำสรุป (20 นาที)

3.3.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการอภิปราย

3.3.2 สรุปประเด็นสำคัญ ที่นักเรียนยังไม่ชัดเจนและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามเกี่ยวกับ “บทบาทของสิ่งมีชีวิต ในบทบาทผู้ผลิตของระบบนิเวศ”

2.4 สื่อการเรียนการสอน

- 2.4.1 แหล่งเรียนรู้บริเวณใต้ต้นไม้
- 2.4.2 กระดาษโคบอลต์คลอไรด์
- 2.4.3 แผ่นสไลด์ และไม้หนีบ
- 2.4.4 เทอร์โมมิเตอร์
- 2.4.5 ไฮโกรมิเตอร์
- 2.4.6 บทปฏิบัติการที่ 2 กิจกรรม 2.2 สายใยชีวิตบนบก

2.5 การวัดผลประเมินผล

5.1 การนำเสนอผลการอภิปราย

5.2 การตอบคำถามท้ายกิจกรรม

5.3 ผลการบันทึกกิจกรรม 2.2 สายใยชีวิตบนบก

แผนจัดการเรียนรู้ที่ 3

เรื่อง เห็ดผู้ย่อยสลาย
เวลาที่ใช้ 2 ชั่วโมง

แหล่งเรียนรู้ : บริเวณโรงเพาะเห็ด
ช่วงชั้นที่ 3 (ม. 1-3)

1. สาระการเรียนรู้

1.1 จุลินทรีย์ เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า การจัดจำแนกจุลินทรีย์สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มต่างๆ ได้ 5 กลุ่ม (นงลักษณ์ สุวรรณพินิจ. 2544 : 7-8) คือ ไวรัส แบคทีเรีย สาหร่าย โปรโตซัว และเห็ด รา สิ่งมีชีวิตเหล่านี้มีบทบาทสำคัญในการย่อยสลายซากพืช ซากสัตว์ ให้เน่าเปื่อยผุพังกลายเป็นแร่ธาตุต่างๆ ผสมอยู่กับดินและน้ำเพื่อให้ผู้ผลิตนำไปใช้ในระบบนิเวศต่อไป

1.2 เห็ด จัดอยู่ในกลุ่มของรา เพราะไม่มีคลอโรฟิลล์ ส่วนใหญ่มีหลายเซลล์ แต่ไม่เปลี่ยนไปเป็นราก ลำต้น และใบ ขนาดรูปร่างแตกต่างกันมาก ตั้งแต่ยีสต์ซึ่งมีเซลล์เดียวขนาดเล็กต้องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ จนถึงเห็ดที่มีขนาดใหญ่หลายเซลล์ อาศัยการสืบพันธุ์โดยวิธีการแบ่งตัว แยกหน่อ หรือ สร้างสปอร์ จะแตกต่างกันไปตามชนิดที่หลากหลาย ทั้งที่มีสีสรรสวยงามและไม่มีสีสัน เห็ดบางชนิดมนุษย์นำมาบริโภคเป็นอาหาร เช่น เห็ดนางรม เห็ดเป๋าฮื้อ เห็ดเหาะ เห็ดหูหนู เห็ดฟาง บางชนิดมีพิษไม่สามารถนำมาประกอบอาหารได้ แต่มีหน้าที่สำคัญเป็นผู้ย่อยสลายในระบบนิเวศ เช่น เห็ดถ้วย เห็ดข้าวตอก เห็ดหิงห้อย เห็ดน้ำหมึก เป็นต้น

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมนี้เสร็จแล้ว นักเรียนควรจะ

- 2.1 อธิบายความสัมพันธ์ของเห็ดในระบบนิเวศได้
- 2.2 อธิบายปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อระบบนิเวศเห็ดในโรงเพาะเห็ดตลอดจนระบบนิเวศในธรรมชาติได้
- 2.3 อธิบายบทบาทของผู้ย่อยสลายในระบบนิเวศตามธรรมชาติได้

3. กิจกรรมการเรียนรู้

- 3.1 ชี้นำ/ทบทวนความรู้เดิม (10 นาที)
 - 3.1.1 ให้นักเรียนดูภาพสไลด์เกี่ยวกับชนิดของเห็ดในธรรมชาติ พร้อมกับสนทนากับนักเรียน เกี่ยวกับประเด็นต่างๆ คือ
 - ชนิดของเห็ด
 - เห็ดที่นักเรียนรู้จักในห้องเรียน
 - ประโยชน์ของเห็ดที่มีต่อระบบนิเวศ
 - ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของเห็ด

3.1.2 ให้นักเรียนศึกษาการปฏิบัติกิจกรรมที่ 3 ชีวิตเห็นในโรงเลี้ยง และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามก่อนปฏิบัติกิจกรรม

3.2 ขั้นการจัดกิจกรรม (1.30 นาที)

3.2.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเข้าไปศึกษาแหล่งเรียนรู้ในบริเวณโรงเพาะเห็ด ตามบทปฏิบัติการที่ 3 ชีวิตเห็นในโรงเลี้ยง โดยมีประเด็นศึกษาดังนี้

- ชื่อของเห็ดที่เพาะเลี้ยง
- วิธีการเพาะเลี้ยงเห็ด
- อุณหภูมิ ความชื้นภายในโรงเพาะและภายนอกโรงเพาะ

3.2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการศึกษาและตอบคำถามท้ายกิจกรรม

3.3 ขั้นสรุป (20 นาที)

3.3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการอภิปราย

3.3.2 ผู้สอนสรุปประเด็นสำคัญ ที่นักเรียนยังไม่ชัดเจน และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม เกี่ยวกับ “บทบาทของผู้ย่อยสลายในระบบนิเวศ”

4. สื่อการเรียนการสอน

- 4.1 บทปฏิบัติการกิจกรรมที่ 3 ชีวิตเห็นในโรงเลี้ยง
- 4.2 แหล่งเรียนรู้บริเวณโรงเพาะเห็ด
- 4.3 เทอร์โมมิเตอร์
- 4.4 ไฮโกรมิเตอร์

5. การวัดผลและประเมินผล

- 5.1 การนำเสนอผลการอภิปราย
- 5.2 การตอบคำถามท้ายกิจกรรม
- 5.3 ผลการบันทึกกิจกรรมที่ 3
- 5.4 สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

แผนจัดการเรียนรู้ที่ 4

เรื่อง การปรับตัวของปลาดุก
เวลาที่ใช้ 2 ชั่วโมง

แหล่งเรียนรู้: บริเวณบ่อปลาดุก
ช่วงชั้นที่ 3 (ม. 1-3)

1. สารการเรียนรู้

การปรับตัว (Adaptation) คือ การที่พืชและสัตว์เปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะหรือพฤติกรรมให้เข้ากับสภาพแวดล้อม เพื่อความอยู่รอดของชีวิต ไม่ให้สูญพันธุ์ไป

ลักษณะการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตที่สำคัญ มี 3 ลักษณะ ได้แก่

(1) การปรับตัวด้านรูปร่างลักษณะ เป็นการปรับตัวด้านรูปร่าง โครงสร้างของร่างกาย หรือสีของสิ่งมีชีวิต ให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตและเพื่อพรางตัวให้รอดพ้นจากศัตรู เช่น ตั๊กแตนจะปรับสีให้เข้ากับสีของกิ่งไม้หรือใบไม้

(2) การปรับตัวทางด้านสรีระ เป็นการปรับตัวทางด้านกลไกและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกายให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อม เช่น คนหรือสัตว์เลือดอุ่นจะมีต่อมเหงื่อสำหรับขับเหงื่อออกจากร่างกายเพื่อลดอุณหภูมิของร่างกายและขับถ่ายของเสีย

(3) การปรับตัวทางด้านพฤติกรรม เป็นการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการดำรงชีวิตให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม เช่น กบจำศีล ในช่วงฤดูแล้ง เพื่อลดการใช้พลังงานและปรับตัวให้สามารถอยู่ได้ในสภาวะที่ขาดแคลนอาหาร ด้วยการหายใจทางผิวหนัง

นอกจากนี้การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตอาจแบ่งประเภทตามเกณฑ์ความยั่งยืนของการปรับตัวได้ 2 ประเภท ดังนี้

(1) การปรับตัวแบบชั่วคราว เป็นการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตเพียงชั่วคราว และสามารถกลับไปกลับมาตามสภาพแวดล้อมได้ในเวลาอันสั้น ได้แก่

(1.1) การปรับตัวแบบชั่วคราวของพืช เช่น การเบนของพืชเพื่อรับแสงหรือการที่พืชมีลำต้นสูงชูยอดเมื่ออยู่อย่างหนาแน่นเพื่อแย่งกันรับแสงได้อย่างเต็มที่

(1.2) การปรับตัวแบบชั่วคราวของสัตว์ เช่น การที่สัตว์มีการปรับสีผิวของลำตัวให้กลมกลืนกับสิ่งแวดล้อมที่อยู่อาศัย เช่น กิ้งกือ เขียด กิ้งก่า จิ้งจก แมลงต่างๆ นอกจากนี้ยังมีการปรับตัวให้เข้ากับสภาพอากาศ เช่น กบจำศีล การอพยพของนกนางแอ่นและนกเป็ดน้ำ นกนางนวลในฤดูหนาวจากเขตหนาวมายังเขตร้อน เป็นต้น

(2) การปรับตัวแบบถาวร เป็นการปรับตัวที่ใช้ระยะเวลานาน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในที่สามารถถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อแม่ไปสู่ลูกหลานได้ เช่น การเปลี่ยนใบเป็นหนามของต้นกระบองเพชรเพื่อลดการคายน้ำ การมีนมขาวหุ้มลำต้นผักกระเฉดเพื่อช่วยลดน้ำได้ ลักษณะปากของสัตว์ที่แตกต่างกันเพื่อเหมาะแก่การกินอาหาร ปลาน้ำเค็มมีต่อมสำหรับขับเกลือและแร่ธาตุส่วนเกินออกจากร่างกาย

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมนี้เสร็จแล้ว นักเรียนควรจะ

- 2.1 เปรียบเทียบความแตกต่างของการเลี้ยงปลาดุกในบ่อดินกับบ่อบำบัดน้ำเสียได้
- 2.2 อธิบายวงจรชีวิตของปลาดุกในบ่อเลี้ยงได้
- 2.3 อธิบายการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตได้

3. กิจกรรมการเรียนรู้

3.1 ขั้นนำ/ทบทวนความรู้เดิม (10 นาที)

3.1.1 ให้นักเรียนยกตัวอย่างการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศที่นักเรียนได้พบเห็นในชีวิตประจำวัน พร้อมสนทนาในประเด็นต่างๆ เช่น

- นิยามคำจำกัดความเกี่ยวกับ “การปรับตัว”
- ประเภทของการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต

3.1.2 ให้นักเรียนศึกษาการปฏิบัติกิจกรรมที่ 4 และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามก่อนปฏิบัติกิจกรรม

3.2 ขั้นการจัดกิจกรรม (1.30 นาที)

3.2.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาแหล่งเรียนรู้บริเวณบ่อเลี้ยงปลาดุก 2 บ่อ คือบ่อที่เลี้ยงปลาดุกบนดินกับบ่อที่เลี้ยงปลาดุกบนปูนซีเมนต์ ตามบทปฏิบัติการที่ 2 โดยมีประเด็นศึกษาดังนี้

- สภาพแวดล้อมทั่วไปบริเวณบ่อ
- สี รูปร่าง ขนาดของปลาดุก
- อุณหภูมิ pH และค่า DO ของน้ำ

3.2.2 เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมที่ 4 เรียบร้อยแล้ว แต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลการศึกษาและตอบคำถามท้ายกิจกรรม

3.3 ขั้นสรุป (20 นาที)

3.3.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการอภิปราย

3.3.2 สรุปผลการศึกษาอีกครั้งหนึ่งในประเด็นที่นักเรียนยังไม่ชัดเจน และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม เกี่ยวกับการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

4. สื่อการเรียนการสอน

- 4.1 บทปฏิบัติการกิจกรรมที่ 4
- 4.2 แหล่งเรียนรู้บริเวณบ่อปลาดุก 2 บ่อ คือ บ่อดิน และบ่อปูนซีเมนต์
- 4.3 เทอร์โมมิเตอร์
- 4.4 กระดาษยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์
- 4.5 ชุดวัดปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ

5. การวัดผลและประเมินผล

- 5.1 การนำเสนอผลการอภิปราย
- 5.2 การตอบคำถามท้ายกิจกรรม
- 5.3 ผลการบันทึกกิจกรรมที่ 4
- 5.4 สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

แผนจัดการเรียนรู้ที่ 5

เรื่อง ชีวิตนกในธรรมชาติ

เวลาที่ใช้ 3 ชั่วโมง

แหล่งเรียนรู้ : บริเวณโรงเรียน

ช่วงชั้นที่ 3 (ม. 1-3)

1. สาระการเรียนรู้

นกเป็นสัตว์ที่พบเห็นได้ทั่วไปตามสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของนกแต่ละชนิด นกบางชนิดอาศัยอยู่ในป่าดงดิบ ป่าดิบเขา ที่มีต้นไม้ขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น เช่น นกเงือกที่ต้องอาศัยต้นไม้ใหญ่และผลไม้ที่อุดมสมบูรณ์เพื่อใช้ในการดำรงชีวิต นกบางชนิดอาศัยอยู่ในป่าเต็งรัง เช่น กลุ่มนกแซงแซว กลุ่มนกกินแมลง เพราะสภาพแวดล้อมทั่วไปของป่าเต็งรังหรือป่าเบญจพรรณจะมีแมลงจำนวนมากจึงเหมาะต่อการดำรงชีวิตของนกกลุ่มเหล่านี้ นกบางชนิดอาศัยอยู่ตามริมบึงหรือตามป่าชายเลน เพราะต้องอาศัยสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ ได้แก่ ปลา ปู กุ้ง เป็นอาหารในการดำรงชีวิต นกในประเทศไทยมีมากกว่า 960 ชนิด (ประสิทธิ์ จันเสรีกร. 2544 : 8) ซึ่งนกแต่ละชนิดนั้นถ้าแบ่งตามบทบาทหรือหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศตามลักษณะการกินอาหาร สามารถแบ่งออกได้ 3 ประเภท คือ

1. นกที่กินผลไม้ น้ำหวานหรือพืชเป็นอาหาร ได้แก่ นกเงือก นกกินปลี ฯลฯ
2. นกที่กินสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นเป็นอาหาร ได้แก่ นกตะขาบทุ่ง นกกระเต็น กลุ่มนกชายเลน นกกินเปี้ยว ฯลฯ
3. นกที่กินทั้งพืชและสัตว์เป็นอาหาร ได้แก่ นกขมิ้น นกกระจิบ นกไต่ไม้ ฯลฯ
4. นกที่กินซากสิ่งมีชีวิตเป็นอาหาร ได้แก่ นกอีแร้ง นกอีกา นกโกโลโกโล

นกที่พบในบริเวณโรงเรียนวัดลำด้อยดิ่งและบริเวณใกล้เคียง จากการทำโครงการสำรวจนกบริเวณโรงเรียนและชุมชนวัดลำด้อยดิ่ง พบว่ามีนกมากกว่า 30 ชนิด เช่น นกปากห่างที่มีจำนวนมาก นกเจ้าแม่ นกแสก นกตีนเทียน นกชายเลน นกเป็ดคับแค นกกระเต็น นกเขาชนิดต่างๆ นกกระจาบ นกกระตีดขี่หมู นกยาง เป็นต้น (มานิชและคณะ. 2544)

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมนี้เสร็จแล้ว นักเรียนควรจะ

- 2.1 อธิบายความสัมพันธ์ของนกในระบบนิเวศตามธรรมชาติได้
- 2.2 อธิบายปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศธรรมชาติในท้องถิ่นของตนได้

3. กิจกรรมการเรียนรู้

3.1 ขั้นนำ/ทบทวนความรู้เดิม (20 นาที)

3.1.1 ให้นักเรียนดูภาพสไลด์เกี่ยวกับนกในธรรมชาติชนิดต่างๆหรือสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆที่น่าสนใจ พร้อมกับสนทนากับนักเรียนถึงประเด็นต่างๆ ดังนี้

- ชนิด ปริมาณของนก
- อาหารของนก
- สภาพแวดล้อมทั่วไปที่นกสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้

3.1.2 ชี้แจงการแนะนำอุปกรณ์ดูนกและการใช้เครื่องมือ พร้อมวิธีการศึกษานกในธรรมชาติ ตามบทปฏิบัติการที่ 5 และเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม

3.2 ขั้นการจัดกิจกรรม (2.20 นาที)

3.2.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาตามบทปฏิบัติการที่ 2 โดยใช้แหล่งเรียนรู้บริเวณโรงเรียนวัดลำด้อยตั้ง ซึ่งมีประเด็นศึกษาดังนี้

- ชนิดและปริมาณที่พบนก
- ลักษณะนกแต่ละชนิด
- พฤติกรรมของนก

3.2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการศึกษาและตอบคำถามท้ายกิจกรรม

3.3 ขั้นสรุป (20 นาที)

3.3.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการอภิปราย

3.3.2 สรุปผลการศึกษาอีกครั้งหนึ่งในประเด็นที่นักเรียนยังไม่ชัดเจน และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม

4. สื่อการเรียนรู้การสอน

4.1 บทปฏิบัติการกิจกรรมที่ 5

4.2 แหล่งเรียนรู้ในบริเวณโรงเรียนวัดลำด้อยตั้ง

4.3 กล้องดูนก

4.4 คู่มือดูนก

5. การวัดผลและประเมินผล

5.1 การนำเสนอผลการอภิปราย

5.2 การตอบคำถามท้ายกิจกรรม

5.3 ผลการบันทึกกิจกรรมที่ 5

5.4 สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

แผนจัดการเรียนรู้ที่ 6

เรื่อง ระบบนิเวศนาข้าว

เวลาที่ใช้ 2 ชั่วโมง

แหล่งเรียนรู้: นาข้าวเกษตรกร

ช่วงชั้นที่ 3 (ม. 1-3)

1. สาระการเรียนรู้

1.1 ระบบนิเวศนาข้าวตามธรรมชาติ จะประกอบด้วย ผู้ผลิต ได้แก่ ต้นข้าว วัชพืช ตลอดจนแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆที่อยู่ในน้ำ ผู้บริโภค ได้แก่ หนอน แมลง หอย ปู ปลา นก และผู้ย่อยสลาย ได้แก่ จุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ซึ่งโดยธรรมชาติปริมาณของสิ่งมีชีวิตจะควบคุมให้ระบบนิเวศอยู่ในภาวะที่สมดุล

1.2 ปัจจัยสำคัญที่ทำให้ระบบนิเวศในนาข้าวเปลี่ยนแปลงไป คือ การสารเคมีปราบศัตรูพืชของมนุษย์ เช่น ยาฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ยาฆ่าหญ้า เป็นต้น ซึ่งสารเคมีเหล่านี้ถ้าใช้ในปริมาณที่มากก็จะสะสมอยู่ในแหล่งน้ำ ในดิน ตลอดจนสิ่งมีชีวิตต่างๆ ทำให้ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศต่อไปได้เช่นกัน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมนี้เสร็จแล้ว นักเรียนควรจะ

- 2.1 อธิบายความสัมพันธ์ของบทบาทและหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตในนาข้าวได้
- 2.2 เขียนแผนภาพแสดงระบบนิเวศในนาข้าวได้
- 2.3 อธิบายปัจจัยต่างๆที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศในนาข้าวตามธรรมชาติ

3. กิจกรรมการเรียนรู้

3.1 ขั้นนำ/ทบทวนความรู้เดิม (10 นาที)

3.1.1 ผู้สอนสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับประเด็นต่างๆ ดังนี้

- วิวัฒนาการของการปลูกข้าว
- ขั้นตอนการปลูกข้าว
- ความสำคัญของข้าว
- สิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตที่พบในนาข้าว
- สารเคมีที่ใช้ในนาข้าว

3.1.2 นักเรียนศึกษาวิธีการปฏิบัติกิจกรรมที่ 6 และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามก่อนดำเนินปฏิบัติกิจกรรม

3.2 ขั้นการจัดกิจกรรม (2.20 นาที)

3.2.1 กำหนดขอบเขตการศึกษาให้นักเรียนศึกษา ตามบทปฏิบัติการกิจกรรมที่ 6
ประมาณ 1 ตารางเมตร

3.2.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกศึกษาระบบนิเวศในนาข้าว โดยนักเรียนแต่ละกลุ่ม
เลือกจุดศึกษา กลุ่มละ 3 จุด ในบริเวณที่แตกต่างกัน

3.2.3 เขียนแผนผังแสดงสิ่งที่พบในพื้นที่บริเวณสำรวจทั้ง 3 จุด

3.2.4 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามท้ายกิจกรรม

3.3 ขั้นสรุป (20 นาที)

3.3.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการอภิปราย

3.3.2 สรุปผลการศึกษาอีกครั้งหนึ่งในประเด็นที่นักเรียนยังไม่ชัดเจน และเปิดโอกาส
ให้นักเรียนได้ซักถาม

4. สื่อการเรียนการสอน

4.1 บทปฏิบัติการกิจกรรมที่ 6

4.2 แหล่งเรียนรู้บริเวณนาข้าว

4.3 เทอร์โมมิเตอร์

4.4 กระดาษยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์

5. การวัดผลและประเมินผล

5.1 การนำเสนอผลการอภิปราย

5.2 การตอบคำถามท้ายกิจกรรม

5.3 ผลการบันทึกกิจกรรมที่ 6

5.4 สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

แผนจัดการเรียนรู้ที่ 7

เรื่อง รกร้างไม่ว่างเปล่าประโยชน์
เวลาที่ใช้ 3 ชั่วโมง

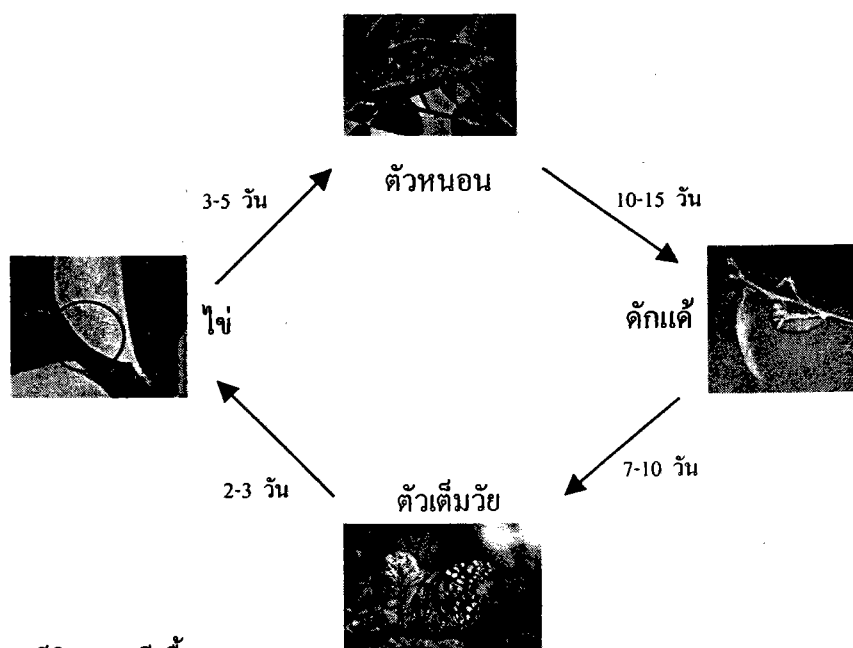
แหล่งเรียนรู้ : พื้นที่รกร้าง
ช่วงชั้นที่ 3 (ม. 1-3)

1. สารการเรียนรู้

1.1 พื้นที่รกร้าง เป็นผลเกิดจากการบุกรุกพื้นที่ป่าจากกิจกรรมมนุษย์ เพื่อใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่น การทำไร่ ทำนา ทำสวน การเผาป่าล่าสัตว์ เป็นต้น ภายหลังพื้นที่เหล่านั้นมีการฟื้นคืนสภาพ เช่น มีต้นหญ้า วัชพืชต่างๆ ขึ้น มนุษย์ก็ไม่ได้ใช้ประโยชน์จากพื้นที่เหล่านั้นอีก ก็จะถูกทิ้งให้รกร้างว่างเปล่าไม่มีประโยชน์ แต่ในทางกลับกันพื้นที่เหล่านั้นจะมีประโยชน์ในแง่ของระบบนิเวศตามธรรมชาติ กล่าวคือ พื้นที่รกร้างจะเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์จำพวก งู หนู นก แมลง นก ผีเสื้อ ตัวเงินตัวทอง ฯลฯ ในการดำรงชีวิตและใช้พื้นที่รกร้างเป็นที่หลบภัยจากศัตรู ซึ่งจะทำให้เกิดกระบวนการของห่วงโซ่อาหารและการถ่ายทอดพลังงานตามธรรมชาติ

1.2 ระบบนิเวศในธรรมชาติ จะสมดุลได้นั้น จะต้องมีความสมดุล สัดส่วน และการกระจายของสิ่งมีชีวิต ได้แก่ ผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้ย่อยสลาย และผู้สนับสนุน ในระบบอย่างสมดุล และพอเหมาะต่อการดำรงชีวิตในบริเวณนั้น โดยธรรมชาติสัดส่วนของผู้ผลิตจะต้องมีปริมาณมากกว่าผู้บริโภค ยิ่งมีปริมาณมากก็ยิ่งดี

1.3 ผีเสื้อ ที่เห็นอยู่โดยทั่วไปกว่าจะมาเป็นผีเสื้อแสนสวยประดับเคียงคู่กับพืชมีดอกให้ธรรมชาติมีสีสันที่สวยงามได้นั้น ต้องใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตถึง 4 ระยะด้วยกัน คือ ไข่ ระยะตัวหนอน ระยะดักแด้ และระยะสุดท้าย คือ ตัวเต็มวัย ดังภาพ 2



ภาพ 10 วงจรชีวิตของผีเสื้อ

ผีเสื้อในประเทศไทยมีหลายวงศ์ด้วยกัน แต่ที่พบบ่อย และที่พบในบริเวณโรงเรียน ได้แก่ ผีเสื้อในวงศ์ผีเสื้อหางติ่ง (Papilionidae) วงศ์ผีเสื้อขาหน้าฟู (Nymphalidae, Brushfoots) วงศ์ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ ผีเสื้อสีขาวเหลือง (Pieridae, Whites and Sulphurn) วงศ์ผีเสื้อสีน้ำเงินหรือผีเสื้อมรกต (Lycaenidae; Harvesters, Coppers, Hairstreaks and Blue) วงศ์ผีเสื้อบินเร็ว (Hesperiidae) ส่วนมากจะเป็นผีเสื้อกลางวันเพราะเนื่องจากมีปัจจัยต่างๆที่เอื้ออำนวย เช่น น้ำ แสงแดด กระแสลม การหาอาหาร แหล่งที่อยู่อาศัย และศัตรู ประกอบกับมนุษย์ส่วนใหญ่ทำกิจกรรมต่างๆในตอนกลางวันและพักผ่อนในตอนกลางคืน

1.4 ประโยชน์ของผีเสื้อและหนอนในระบบนิเวศ

1.4.1 ช่วยผสมเกสร ผีเสื้อช่วยในการผสมเกสรพืชจากการดูดกินน้ำหวานจากดอกไม้ ละอองเกสรตัวผู้ก็จะติดไปกับปากของผีเสื้อและไปหล่นหรือติดอยู่กับเกสรตัวเมียของต้นอื่นๆหรือดอกอื่นต่อไป

1.4.2 ให้เส้นไหม ผีเสื้อหลายชนิดปั่นเส้นใยปกคลุมตัว เมื่อเข้าดักแด้ มนุษย์นำเส้นใยเหล่านี้มาใช้ประโยชน์ เช่น ตัวไหม ให้เส้นไหมที่นำมาทอเป็นผ้าไหมที่สวยงามเป็นที่นิยมใช้กันทั่วโลก และในปัจจุบันได้มีการพยายามพัฒนาคุณภาพของเส้นไหมที่ได้จากดักแด้ของผีเสื้อกลางคืนที่เรียกว่าผีเสื้อไหมป่ามาใช้ประโยชน์

1.4.3 เป็นแมลงห้ำทำลายแมลงศัตรูพืช หนอนผีเสื้อกลางวันบางชนิดในวงศ์ Lycaenidae เป็นแมลงห้ำกินเพลี้ยเป็นอาหาร การเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์หนอนผีเสื้อเหล่านี้ให้มีปริมาณมาก สามารถนำไปใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยศัตรูพืชได้ โดยไม่ต้องใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

1.4.4 เป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมผีเสื้อดำรงชีวิตอยู่ได้ตามปกติ ถ้าสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป จะมีผลกระทบต่อปริมาณและจำนวนชนิดของผีเสื้อในบริเวณนั้น ซึ่งสามารถศึกษาได้โดยการติดตามสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของผีเสื้อในบริเวณนั้น จากการสุ่มตัวอย่างมาศึกษาเป็นระยะๆ

1.4.5 ให้ความสวยงามแก่ธรรมชาติ สีอันสวยงามของผีเสื้อกลางวันและผีเสื้อกลางคืนบางชนิด จะเพิ่มความสวยงามให้แก่ธรรมชาติและเป็นที่ชื่นชมแก่ผู้ที่ได้พบเห็นโดยทั่วไป

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมนี้เสร็จแล้ว นักเรียนควรจะ

2.1 อธิบายประโยชน์ของพื้นที่รกร้างที่มีต่อระบบนิเวศตามธรรมชาติได้

2.2 อธิบายปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดพื้นที่รกร้างได้

3. กิจกรรมการเรียนรู้

3.1 ขั้นนำ/ทบทวนความรู้เดิม (10 นาที)

3.1.1 ให้นักเรียนบอกพื้นที่รกร้างที่พบในบริเวณโรงเรียนวัดลำด้อยต้ง พร้อมบอกข้อดีและข้อเสียของพื้นที่รกร้างเหล่านั้น

3.1.2 ให้นักเรียนศึกษาบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมกิจกรรมที่ 7 รกร้างไม่ว่างเปล่าประโยชน์ และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม (แนะนำให้นักเรียนระมัดระวังอันตรายจากสัตว์มีพิษต่างๆ)

3.2 ขั้นการจัดกิจกรรม (1.30 นาที)

3.2.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเข้าไปศึกษาแหล่งเรียนรู้บริเวณพื้นที่รกร้าง โดยให้ศึกษาอยู่รอบๆพื้นที่ อาจจะใช้กล้องส่องทางไกลเข้าช่วยในการศึกษา ซึ่งมีประเด็นศึกษาดังนี้

- สภาพแวดล้อมทั่วไปของพื้นที่รกร้าง
- สิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตที่พบ

3.2.2 เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มได้ข้อมูลเรียบร้อยแล้ว แต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลการศึกษาและตอบคำถามท้ายกิจกรรม

3.3 ขั้นสรุป (20 นาที)

3.3.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการอภิปราย

3.3.2 ผู้สอนสรุปผลการศึกษาอีกครั้งหนึ่งในประเด็นที่นักเรียนยังไม่ชัดเจน และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม เกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้เกิดพื้นที่รกร้างและประโยชน์ของพื้นที่รกร้างในแง่ของระบบนิเวศ

4. สื่อการเรียนการสอน

4.1 บทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมกิจกรรมที่ 7

4.2 แหล่งเรียนรู้บริเวณพื้นที่รกร้าง

4.3 กล้องส่องทางไกล

4.4 สวิต

5. การวัดผลและประเมินผล

5.1 การนำเสนอผลการอภิปราย

5.2 การตอบคำถามท้ายกิจกรรม

5.3 ผลการบันทึกกิจกรรมที่ 7

5.4 สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

แผนจัดการเรียนรู้ที่ 8

เรื่อง ธรรมชาติสวยด้วยมือเรา
เวลาที่ใช้ 3 ชั่วโมง

แหล่งเรียนรู้ : บริเวณต้นไม้ / พื้นที่ว่างเปล่า
ช่วงชั้นที่ 3 (ม. 1-3)

1. สาระการเรียนรู้

1.1 ทรัพยากรธรรมชาติ หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่มีอยู่ตามธรรมชาติและให้ประโยชน์ต่อมนุษย์ไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง เช่น น้ำ ดิน ป่าไม้ สัตว์ป่า สามารถแบ่งออกได้ 3 กลุ่ม คือ

1.1.1 ทรัพยากรที่ใช้ไม่หมดสิ้น เป็นทรัพยากรที่สิ่งมีชีวิตขาดไม่ได้จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการมีชีวิตอยู่ การขาดไปเพียงระยะสั้นๆ อาจมีผลเสียต่อชีวิตได้ ได้แก่ อากาศ น้ำ ดิน

1.1.2 ทรัพยากรที่ทดแทนได้ ส่วนใหญ่เป็นทรัพยากรที่สนองความต้องการด้านปัจจัยสี่ คือ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค ของมนุษย์ ได้แก่ ป่าไม้ สัตว์ พืช ฯลฯ

1.1.3 ทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดสิ้นไป เป็นทรัพยากรที่เอื้ออำนวยต่อความสะดวกสบายของมนุษย์ ทรัพยากรประเภทนี้มีอยู่อย่างจำกัด ถ้าใช้หมดแล้วก็หมดเลย เช่น น้ำมัน แร่ ถ่านหิน น้ำมันปิโตรเลียม แก๊สธรรมชาติ

1.2 การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้คุ้มค่า เกิดประโยชน์มากที่สุด อย่างมีเหตุผล เพื่อให้มีใช้แบบยั่งยืนตลอดไป ซึ่ง เกษม จันทรแก้ว (2544 : 115) ได้เสนอหลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่น่าสนใจไว้ 3 ประการ คือ

1.2.1 ใช้แบบยั่งยืน ต้องมีการวางแผนการใช้ทรัพยากรให้เหมาะสมกับชนิดทรัพยากร ปริมาณการเก็บเกี่ยวของการใช้ ช่วงเวลา และทำให้เกิดมลพิษน้อยที่สุด เพื่อให้ทรัพยากรนั้นมีไว้ใช้ได้ต่อไป

1.2.2 ฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม เช่น ปลูกป่าเพิ่มขึ้นในพื้นที่ว่างเปล่า บำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำ คู คลอง

1.2.3 สงวนของหายาก เช่น พืช สัตว์ที่ใกล้สูญพันธุ์และหายาก

1.3 การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในเบื้องต้นสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา นั้นควรมีวิธีการ ดังนี้

1.3.1 รู้จักใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้เกิดประโยชน์สูงสุด

1.3.2 รู้จักพัฒนาหรือสร้างทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้เพิ่มขึ้น

1.3.3 รู้จักทำนุบำรุง รักษา ให้สิ่งแวดล้อมดำรงชีวิตในระบบตามธรรมชาติ

1.3.4 ไม่กระทำการกิจกรรมใดๆ ที่จะก่อให้เกิดผลเสียต่อทรัพยากรธรรมชาติและ

สิ่งแวดล้อม

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมนี้เสร็จแล้ว นักเรียนควรจะ

- 2.1 อธิบายความหมายการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้
- 2.2 บอกวิธีการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้อย่างน้อย 3 ข้อ
- 2.3 ร่วมกันอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนวัดลำด้อยตั้ง

3. กิจกรรมการเรียนรู้

3.1 ชื่นนำ/ทบทวนความรู้เดิม (10 นาที)

3.1.1 ให้นักเรียนบอกวิธีการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมลงในกระดาษอย่างน้อย 3 ข้อ โดยใช้เวลา 5 นาที

3.1.2 ให้นักเรียนศึกษาบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมกิจกรรมที่ 8 ธรรมชาติสวยด้วยมือเรา และซักถามก่อนปฏิบัติกิจกรรม

3.2 ขั้นการจัดกิจกรรม (1.30 นาที)

3.2.1 ให้นักเรียนนำพันธุ์ไม้หรือผู้สอนเตรียมหาพันธุ์ไม้ล่วงหน้า

3.2.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์ วางแผนถึงการที่จะดำเนินการอนุรักษ์พันธุ์ไม้เหล่านี้ ให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ โดยมีประเด็นศึกษา ดังนี้

- วิธีการปลูกพันธุ์ไม้แต่ละชนิด
- สภาพแวดล้อมทั่วไปที่พันธุ์ไม้แต่ละชนิดจะดำรงชีวิตอยู่ได้
- การบำรุง รักษาพันธุ์ไม้
- ชื่อ ชนิด ของพันธุ์ไม้

3.2.3 ให้นักเรียนนำพันธุ์ไม้เหล่านี้ไปปลูกตามจุดที่

3.2.4 ให้นักเรียนช่วยกันดูแลรักษาพันธุ์ไม้ที่ปลูกด้วยความเอาใจใส่เสมือนกับชีวิต

ของตนเอง

3.2.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการศึกษาและตอบคำถามท้ายกิจกรรม

3.3 ขั้นสรุป (20 นาที)

3.3.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการอภิปราย

3.3.2 สรุปผลการศึกษาอีกครั้งหนึ่งในประเด็นที่นักเรียนยังไม่ชัดเจน และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม เกี่ยวกับวิธีการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

4. สื่อการเรียนการสอน

- 4.1 บทปฏิบัติการกิจกรรมที่ 8 ธรรมชาติสวยด้วยมือเรา
- 4.2 แหล่งเรียนรู้บริเวณต้นไม้และพื้นที่ว่างเปล่า
- 4.3 พันธุ์ไม้ กล้วยไม้
- 4.4 มีด จอบ เสียม
- 4.5 ปุ๋ยอินทรีย์

5. การวัดผลและประเมินผล

- 5.1 การนำเสนอผลการอภิปราย
- 5.2 การตอบคำถามท้ายกิจกรรม
- 5.3 ผลการบันทึกกิจกรรมที่ 8
- 5.4 สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
ระดับช่วงชั้นที่ 3 (ม. 1 – ม. 3)

คำชี้แจง !

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
2. นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ

จุดประสงค์ที่ 1 ความหมายของสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ (ข้อ 1-6)

1. โดยทั่วไปเกณฑ์ที่นิยมใช้จำแนกประเภทของสิ่งแวดล้อม คืออะไร
 - ก. การกำเนิด
 - ข. พืชและสัตว์
 - ค. แหล่งที่อยู่อาศัย
 - ง. สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต
2. ข้อใดต่อไปนี้เป็นความหมายของระบบนิเวศ
 - ก. กลุ่มของสิ่งมีชีวิตตั้งแต่ 2 ชนิด อาศัยอยู่ในพื้นที่บริเวณใดบริเวณหนึ่ง ต่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน
 - ข. กลุ่มของสิ่งมีชีวิตตั้งแต่ 2 ชนิด อาศัยอยู่ในพื้นที่ต่างกัน แต่มีความสัมพันธ์กันไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง
 - ค. สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันอาศัยอยู่ในพื้นที่หนึ่งๆ ต่างมีความสัมพันธ์กันภายในพื้นที่นั้นๆ
 - ง. กลุ่มของสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันอาศัยและมีความสัมพันธ์กันในพื้นที่หนึ่งๆ
3. สัตว์ พืช วัฒนธรรม ประเพณี ดวงอาทิตย์ ก๊าซชนิดต่างๆ และสิ่งที่อยู่รอบตัวเรา เรียกว่าอะไร
 - ก. สิ่งแวดล้อม
 - ข. แหล่งที่อยู่
 - ค. ระบบนิเวศ
 - ง. กลุ่มสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต

4. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกรจำแนกประเภทของสิ่งแวดล้อม โดยใช้เกณฑ์สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

ก. กลุ่ม 1 นก กบ น้ำ หิน

กลุ่ม 2 เสือ สิงโต ต้นไม้ อากาศ

ข. กลุ่ม 1 ต้นไม้ ความชื้น อากาศ จุลินทรีย์

กลุ่ม 2 ช้าง อุณหภูมิ ต้นไม้ เห็ด

ค. กลุ่ม 1 น้ำ ก๊าซ อุณหภูมิ ความชื้น

กลุ่ม 2 ต้นไม้ ไลเคนส์ นก จุลินทรีย์

ง. กลุ่ม 1 บ้าน ทวี แสงแดด อากาศ

กลุ่ม 2 ผีเสื้อ ดอกไม้ วัฒนธรรม ประเพณีต่างๆ

5. สิ่งแวดล้อมใดมีลักษณะเช่นเดียวกับวัฒนธรรม

ก. ดิน

ข. ป่าไม้

ค. ดวงอาทิตย์

ง. เทคโนโลยี

อ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 6

“เด็กชายหนุ่มใส่ทราย ต้นพืชเล็กๆ หิน และแก้วเล็กๆที่มีน้ำ ลงในขวดแก้วใส เพื่อเลี้ยงบั้งชนิดต่างๆ แล้วปิดปากขวดด้วยด้วยพลาสติกใส”

6. เด็กชายหนุ่มจัดระบบนิเวศแบบใด

ก. ระบบนิเวศแบบปิด

ข. ระบบนิเวศแบบเปิด

ค. ระบบนิเวศกึ่งธรรมชาติ

ง. ระบบนิเวศที่มนุษย์สร้างขึ้น

จุดประสงค์ที่ 2 ความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ (ข้อ 7-12)

7. แพลงค์ตอนพืชในแหล่งน้ำส่วนใหญ่มีบทบาทสำคัญอย่างไรในระบบนิเวศ

ก. ผู้ผลิต

ข. ผู้บริโภค

ค. ผู้ย่อยสลาย

ง. เป็นทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค

8. ปลามีการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมเพื่อประโยชน์อะไร

- ก. เพื่อหาอาหาร
- ข. เพื่อความอยู่รอด
- ค. เพื่อการผสมพันธุ์
- ง. เพื่อความสวยงาม

อ่านบทความต่อไปนี้ แล้วเลือกคำตอบจากข้อ 9-10 ให้ได้ใจความสมบูรณ์ที่สุด

ต้นไม้จะเจริญเติบโตได้จะต้องมีการลำเลียง ... (9) ... ไปใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงซึ่งจะเกิดขึ้นบริเวณใบ เปรียบเสมือนห้องครัวปรุงอาหารโดยอาศัยแสงจากดวงอาทิตย์เป็นตัวเร่งในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง จากนั้นจะได้ผลผลิตในรูปของแป้งและก๊าซออกซิเจนที่ปล่อยออกสู่บรรยากาศให้สิ่งมีชีวิตใช้ในกระบวนการหายใจ บางส่วนจะสะสมอยู่ในพืชเป็นอาหารอันโอชะของ..... (10)ซึ่งจะเป็นเหยื่อของผู้บริโภคอื่นต่อไปในระบบนิเวศ เมื่อสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ตายไปก็จะถูกย่อยสลายกลายเป็นอินทรีย์วัตถุที่พืชนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

9. ก. น้ำและแร่ธาตุ

- ข. ก๊าซและแร่ธาตุ
- ค. น้ำและคลอโรฟิลล์
- ง. แร่ธาตุและคลอโรฟิลล์

10. ก. สัตว์กินพืช

- ข. สัตว์กินสัตว์
- ค. ผู้ย่อยสลาย
- ง. ผู้สนับสนุน

11. เสือมีเพราะป่าปก ป่ารกเพราะเสือยัง ดินเย็นเพราะหญ้าบัง หญ้ายังเพราะดินดี" มีความหมายเปรียบเทียบตรงกับข้อใด

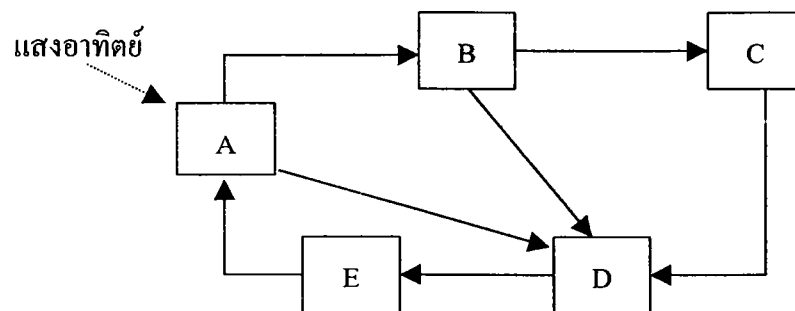
- ก. หญ้าช่วยให้ดินดี
- ข. ดินดีมีหญ้าขึ้นมาก
- ค. สัตว์และพืชต้องพึ่งพาอาศัยกัน
- ง. สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องกัน

12. วิธีที่ดีที่สุดในการทำให้เนื้อสัตว์ ผลไม้ไม่เน่าและไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคคือข้อใด

- ก. หมัก ดอง
- ข. แช่, หมักในน้ำส้ม
- ค. แช่ในอุณหภูมิที่สูงๆ
- ง. แช่ในอุณหภูมิที่ต่ำๆ

จุดประสงค์ที่ 3 ระบบนิเวศและระบบนิเวศในท้องถิ่น (ข้อ 13-18)

ศึกษารูปภาพต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 13



ภาพ 1 ความสัมพันธ์ของสรรพสิ่งในระบบนิเวศ

13. A มีบทบาทอย่างไรในระบบนิเวศ
- ผู้ผลิต
 - ผู้บริโภคพืช
 - ผู้บริโภคสัตว์
 - ผู้ย่อยสลาย
14. ปัจจัยสำคัญที่ทำให้ปลาในตู้เลี้ยงสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้คืออะไร
- หิน อาหาร ความใสของน้ำ
 - อาหาร ความชื้น แสงสว่าง
 - อาหาร ปริมาณออกซิเจน แสงสว่าง
 - ปริมาณออกซิเจน อุณหภูมิของน้ำ หิน

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 15-16

ระบบนิเวศ	อัตราส่วน			
	ผู้ผลิต	ผู้บริโภค	ผู้ย่อยสลาย	ผู้สนับสนุน
A	1	6	3	5
B	2	6	6	1
C	6	4	2	3
D	3	1	5	6
E	4	4	3	4
F	2	5	5	3

15. ระบบนิเวศใด สมบูรณ์ที่สุด

- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. D

16. บทบาทของสิ่งมีชีวิตใด ที่ทำให้ระบบนิเวศ A เปลี่ยนแปลงไป

- ก. ผู้ผลิต
- ข. ผู้บริโภค
- ค. ผู้ย่อยสลาย
- ง. ผู้สนับสนุน

17. ในระบบนิเวศหนึ่งมีผู้บริโภคเพียงอย่างเดียว ระบบนิเวศนั้นจะเป็นอย่างไร

- ก. อยู่ปกติ
- ข. ถูกสิ่งมีชีวิตอื่นมาบริโภคต่อ
- ค. ค่อยๆตายลงหรืออพยพย้ายไปอยู่ที่อื่น
- ง. ผู้ผลิตมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นตามจำนวนผู้บริโภค

18. นักส่วนใหญ่ต้องออกหากินในตอนเช้าและตอนเย็น เป็นการแสดงถึงอะไรในระบบนิเวศ

- ก. การหาอาหาร
- ข. การหลบหนีความร้อนและศัตรูของนก
- ค. ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งมีชีวิต
- ง. ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต

จุดประสงค์ที่ 4 ทรัพยากรธรรมชาติและ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ (ข้อ 19-30)

19. ข้อใดต่อไปนี้อยู่ถึงทรัพยากรธรรมชาติได้ชัดเจนที่สุด

- ก. สิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น
- ข. สิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและมีประโยชน์ต่อมนุษย์
- ค. พลังงานต่างๆ ที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์ เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง
- ง. สิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต ทั้งที่มีประโยชน์และไม่มีประโยชน์ต่อมนุษย์

20. ข้อใดกล่าวถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้ถูกต้อง

- ก. การรักษา หวงแหวนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมไม่ให้ใครใช้
- ข. การใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้เกิดประโยชน์คุ้มค่าที่สุด
- ค. การรักษา หวงแหวนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมไว้ให้ลูกหลานได้ใช้ประโยชน์
- ง. การใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างชาญฉลาด เกิดประโยชน์และมีใช้อย่างยั่งยืน

21. ข้อใดต่อไปนี้ ไม่ใช่ ทรัพยากรธรรมชาติทั้งหมด

- ก. น้ำ สัตว์ พืช
- ข. ดิน หิน อากาศ
- ค. ป่าไม้ น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ
- ง. ดวงอาทิตย์ ดวงดาว คลื่นวิทยุ

22. เป้าหมายสูงสุดของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ คือข้อใด

- ก. เก็บสะสมทรัพยากรธรรมชาติ
- ข. ให้นุชน้อมใจสำนึกอนุรักษ์ธรรมชาติ
- ค. ใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดและมีใช้อย่างยั่งยืน
- ง. ไม่ให้เกิดปัญหาการแย่งชิงทรัพยากรธรรมชาติ

ใช้คำตอบต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 23

- A. ช่วยลดอุบัติเหตุ
- B. เพิ่มความสวยงาม ร่มรื่น
- C. ทำให้ดินชุ่มชื้นเหมาะสมต่อการปลูกพืช
- D. ช่วยดูดก๊าซพิษต่างๆและเพิ่มปริมาณก๊าซออกซิเจน

23. ข้อใดเป็นประโยชน์ของการปลูกต้นไม้ภายในบริเวณโรงเรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด

- ก. A B
- ข. C D
- ค. A C
- ง. B D

24. ข้อใด ไม่ใช่ วิธีการดูแลรักษาต้นไม้ พันธุ์ไม้ภายในโรงเรียนอย่างถูกวิธี

- ก. ฉีดยาฆ่าแมลง
- ข. นำใบไม้แห้งมากลบใต้ต้นไม้
- ค. รดน้ำ พรวดดิน อย่างสม่ำเสมอ
- ง. ใช้สิ่งมีชีวิตทำลายสิ่งมีชีวิตด้วยกันเอง

25. การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติประเภทใดที่ต้องพยายามหาทรัพยากรอื่นมาทดแทน เพื่อจะได้ใช้ให้น้อยที่สุด

- ก. ทรัพยากรธรรมชาติไม่หมดสิ้น
- ข. ทรัพยากรธรรมชาติทดแทนได้
- ค. ทรัพยากรธรรมชาติใช้แล้วหมดสิ้นไป
- ง. ทรัพยากรธรรมชาติทุกประเภทเท่ากัน

ใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 26

- A มีใช้อย่างยั่งยืน
- B ใช้อย่างชาญฉลาด
- C มีไว้ให้ลูกหลานได้ใช้
- D พัฒนาเทคโนโลยีให้ทันสมัย

26. การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติอาศัยหลักการใด

- ก. A และ B
- ข. B และ C
- ค. C และ D
- ง. A B และ C

27. พฤติกรรมอย่างไรที่แสดงว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมเหมาะสมที่สุด

- ก. หมั่นรดน้ำต้นไม้ทุกวันเฉพาะต้นที่ตนเองปลูก
- ข. ปิดไฟทุกครั้งหลังใช้งานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- ค. เข้าร่วมกิจกรรมการรณรงค์อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทุกที่ที่มีการจัดขึ้น
- ง. เป็นวิทยากรให้การอบรมเรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทุกครั้งที่ได้รับเชิญ

28. จะมีวิธีพัฒนาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนได้อย่างไร ให้ได้ผลดีที่สุด

- ก. จัดระบบการกำจัดของเสียให้ถูกต้อง
- ข. นำเทคโนโลยีต่างๆ เข้ามาใช้ในโรงเรียน
- ค. ออกกฎระเบียบของโรงเรียนให้เข้มงวดขึ้น
- ง. สร้างจิตสำนึกให้เห็นคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

29. กิจกรรมในข้อใดต่อไปนี้ ที่ทำแล้วเกิดประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด

- ก. การหมักปุ๋ยอินทรีย์จากวัสดุเหลือใช้
- ข. การประดิษฐ์สิ่งของจากเศษวัสดุเหลือใช้
- ค. การให้อาหารนก สุนัข ทุกสถานที่ที่มีโอกาส
- ง. การปลูกต้นไม้และดูแลพันธุ์ไม้ในโรงเรียนและบ้าน

30. ท่านเห็นด้วยหรือไม่ว่าการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมควรจะเริ่มที่ตัวเรา (มนุษย์)

- ก. เห็นด้วย เพราะ ลูกหลานจะได้มีไว้ใช้
- ข. เห็นด้วย เพราะ เราเป็นคนใช้สิ่งแวดล้อม
- ค. ไม่เห็นด้วย เพราะ ควรจะทำทุกอย่างไปพร้อมๆ กัน
- ง. ไม่เห็นด้วย เพราะ ควรจะเริ่มที่การออกกฎหมายให้เข้มแข็งก่อน

ตาราง 20 คำตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	คำตอบ	ข้อที่	คำตอบ
1	ง	16	ข
2	ก	17	ค
3	ก	18	ง
4	ค	19	ข
5	ง	20	ง
6	ก	21	ค
7	ก	22	ข
8	ข	23	ง
9	ก	24	ก
10	ก	25	ค
11	ง	26	ก
12	ง	27	ก
13	ก	28	ง
14	ค	29	ง
15	ค	30	ข

แบบทดสอบวัดความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรม
ระดับช่วงชั้นที่ 3 (ม. 1 – ม. 3)

คำชี้แจง !

1. ให้บันทึกคะแนนความพึงพอใจของตนเองที่มีต่อกิจกรรม ในช่องตาราง โดยมีระดับความความพึงพอใจ 5 ระดับ คือ

คะแนน 5 หมายถึง พอใจมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง พอใจมาก

คะแนน 3 หมายถึง พอใจน้อย

คะแนน 2 หมายถึง พอใจน้อยที่สุด

คะแนน 1 หมายถึง ไม่พอใจ

2. กิจกรรมที่ 1-8 ได้แก่

กิจกรรมที่ 1 สิ่งต่างๆ รอบตัว

กิจกรรมที่ 2 ดนุกำเนิดสายใยชีวิต

กิจกรรมที่ 3 เห็นผู้ย่อยสลาย

กิจกรรมที่ 4 การปรับตัวของปลาดุก

กิจกรรมที่ 5 ชีวิตนกในธรรมชาติ

กิจกรรมที่ 6 ระบบนิเวศนาข้าว

กิจกรรมที่ 7 รกร้างไม่ว่างเปล่าประโยชน์

กิจกรรมที่ 8 ธรรมชาติสวยด้วยมือเรา

ตัวอย่าง

ข้อ	ข้อความ	กิจกรรมที่							
		1	2	3	4	5	6	7	8
0	ความพึงพอใจต่อกิจกรรม	5	3	1	2	4	3	5	1

บทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3)
สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

โดย

นายภาสิต สุโพธิ์
สาขาวิชาการมัธยมศึกษา (กลุ่มการสอนสิ่งแวดล้อม)

**เอกสารนี้เป็นส่วนหนึ่งของการวิจัย เรื่อง การใช้แหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนใน
การพัฒนาการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
กรุงเทพมหานคร.**

คำนำ

การจัดกิจกรรมนอกชั้นเรียนด้วยวิธีการทัศนศึกษาหรือจัดค่าย ในบริเวณพื้นที่ที่อุดมสมบูรณ์ด้วยสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เช่น ภูเขา ทะเล ได้รับความสนใจจากครู นักเรียน และผู้ปกครองมากขึ้นภายหลังจากที่ได้มีการปฏิรูปการศึกษาในช่วงเวลาที่ผ่านมา เนื่องจากพระราชบัญญัติการศึกษา พุทธศักราช 2542 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และการจัดการศึกษาของกรุงเทพมหานคร ได้กำหนดให้ครูจัดการเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง เรียนรู้ด้วยตนเอง ใช้สิ่งแวดล้อมต่างๆ เป็นสื่อในการเรียนรู้ แต่ด้วยความห่างไกลของพื้นที่ศึกษา พื้นที่จัดกิจกรรมดังกล่าวจึงมักประสบกับปัญหาและอุปสรรคด้านงบประมาณ โดยเฉพาะภาวะเศรษฐกิจของผู้ปกครองนักเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกร มีรายได้จากการทำนา จึงมีฐานะยากจน ดังจะเห็นได้จากนโยบายการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานให้นักเรียนสังกัดกรุงเทพมหานครเรียนฟรี 12 ปี โดยไม่เก็บค่าเล่าเรียน เช่นเดียวกันกับนโยบายโครงการอาหารกลางวันฟรีของกรุงเทพมหานครทุกระดับชั้นเรียน ถึงแม้กรุงเทพมหานครจะจัดสรรงบประมาณบางส่วนให้นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้นอกสถานที่โรงเรียน แต่ก็ยังไม่เพียงพอต่อปริมาณนักเรียนของกรุงเทพมหานครที่มีจำนวนมากและมีแนวโน้มจะเพิ่มมากขึ้นทุกๆ ปี

ดังนั้น การใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมบริเวณโรงเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้ และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมให้สอดคล้องกับหลักสูตรแต่ละช่วงชั้น น่าจะเป็นแนวทางที่ดีสำหรับการพัฒนาการเรียนรู้เกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนมีจิตสำนึกที่ดีต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น ประเทศและโลกต่อไป

ขอขอบพระคุณ รศ. ดร. ธรรมบุญ โรจนะบุรานนท์ ผศ. บุปผา แซ่มประเสริฐ และ อ. ทศพร ดำรงรัตน์ อนุเคราะห์รับเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตลอดจนอาจารย์ณลลิกา โตจินดา ประธาน และ ผศ. สุณี ตันติกุล กรรมการควบคุมปริญญาโท ช่วยเหลือปรับปรุง แก้ไข แผนจัดการเรียนรู้ บทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรม ได้มาตรฐานสามารถนำไปใช้ประโยชน์กับนักเรียนได้เป็นอย่างดี และมีคุณค่า หวังว่าบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมชุดนี้ จะสามารถพัฒนาความรู้ความสามารถของนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น

นายภาษิต สุโพธิ์

สารบัญ

	หน้า
คำนำ.....	
สารบัญ.....	
คำชี้แจง.....	139
วัตถุประสงค์.....	140
อุปกรณ์.....	141
กำหนดการ.....	142
กิจกรรมที่ 1 สิ่งต่างๆรอบตัว.....	143
กิจกรรมที่ 2 ด้นกำเนิดสายใยชีวิต.....	148
กิจกรรมที่ 2.1 สายใยชีวิตในแหล่งน้ำ.....	148
กิจกรรมที่ 2.2 สายใยชีวิตบนบก.....	151
กิจกรรมที่ 3 เห็นผู้ย่อยสลาย.....	155
กิจกรรมที่ 4 การปรับตัวของปลาตก.....	158
กิจกรรมที่ 5 ชีวิตนกในธรรมชาติ.....	161
กิจกรรมที่ 6 ระบบนิเวศในนาข้าว.....	164
กิจกรรมที่ 7 รกร้างไม่วางเปล่าประโยชน์.....	168
กิจกรรมที่ 8 ธรรมชาติสวยด้วยมือเรา.....	172

คำชี้แจง

บทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมชุดนี้ พัฒนาขึ้นจากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมบริเวณโรงเรียน เพื่อใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ โดยมีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษาพื้นที่ธรรมชาติของบริเวณโรงเรียนวัดลำด้อยตึง เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ให้นักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-ม.3) ของโรงเรียนวัดลำด้อยตึง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า ที่สูงขึ้น

ในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนนี้ ได้จัดแบ่งออกเป็น 8 กิจกรรม โดยใช้ลักษณะที่แตกต่างกันของพื้นที่เป็นเกณฑ์ ดังนี้

- กิจกรรมที่ 1 สิ่งต่างๆ รอบตัว
- กิจกรรมที่ 2 ต้นกำเนิดสายใยชีวิต
- กิจกรรมที่ 3 เห็นผู้ย่อยสลาย
- กิจกรรมที่ 4 การปรับตัวของปลาดุก
- กิจกรรมที่ 5 ชีวิตนกในธรรมชาติ
- กิจกรรมที่ 6 ระบบนิเวศนาข้าว
- กิจกรรมที่ 7 รกร้างไม่ว่างเปล่าประโยชน์
- กิจกรรมที่ 8 ธรรมชาติสวยด้วยมือเรา

ดังนั้น ก่อนที่นักเรียนจะศึกษาแต่ละกิจกรรม นักเรียนต้องศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับ สาระการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ อุปกรณ์ วิธีปฏิบัติกิจกรรม วิธีบันทึกผลการศึกษา และการตอบคำถามท้ายกิจกรรม จะทำให้การเรียนรู้มีความสนุกสนาน ชวนคิด ชวนติดตามมากยิ่งขึ้น ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้นักเรียนจะต้องเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมทั้งหมด โดยครูจะเป็นเพียงผู้จัดประสบการณ์ คอยช่วยเหลือและชี้แนะเท่านั้น

นายภาษิต สุโพธิ์

วัตถุประสงค์

ภายหลังจากที่นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมทั้งหมดในชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากพื้นที่ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนวัดลำด้อยตั้งเป็นแหล่งเรียนรู้แล้ว นักเรียนควรจะสามารถ

1. อธิบายความหมายของสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศได้
2. จำแนกประเภทของสิ่งแวดล้อมในบริเวณโรงเรียนได้
3. อธิบายบทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศได้
4. อธิบายการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
5. อธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
6. มีเจตคติที่ดีต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
7. มีความชำนาญในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น

วัสดุ/อุปกรณ์

การจัดกิจกรรมทั้ง 8 กิจกรรมในบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมจากแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติ บริเวณโรงเรียนชุดนี้ ต้องใช้วัสดุอุปกรณ์ประกอบในการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละกิจกรรม ภายหลังจากที่เข้าไปใช้ในแหล่งเรียนรู้บริเวณต่างๆ ที่กำหนดขึ้นแล้ว เพื่อให้กิจกรรมสนุกสนาน เพลิดเพลิน มีคุณค่า มีประโยชน์ต่อนักเรียนมากที่สุดและคุ้มค่ากับการลงทุนทรัพยากรต่างๆ ทั้งคน เงิน เวลา และทรัพยากรธรรมชาติ วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบด้วย

1. กล้องจุลทรรศน์
2. เทอร์โมมิเตอร์
3. กระดาษยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์
4. ชักติตีส
5. กระดาษโคบอลต์คลอไรด์
6. นาฬิกาจับเวลา
7. ไฮโกรมิเตอร์
8. ชุดวัดปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ
9. กล้องดูนก
10. คู่มือจำแนกนกและผีเสื้อ
11. สวิง
12. พันธุ์ไม้ หรือ กล้วยไม้ชนิดต่างๆ
13. ปุ๋ยอินทรีย์ กาบมะพร้าว ถ่าน เขือก ตะแกรง

ตาราง 22 กำหนดการปฏิบัติกิจกรรมสิ่งแวดล้อม

วัน/เดือนปี	เวลา	ลักษณะของกิจกรรม
9 กุมภาพันธ์ 2547	07.30 – 08.00 น.	ลงทะเบียน
	08.00 – 09.00 น.	กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ ทดสอบก่อนปฏิบัติกิจกรรม และแจกบทปฏิบัติการ
	09.00 – 12.00 น.	ปฏิบัติกิจกรรมที่ 1 สิ่งต่าง ๆ รอบตัว
	12.00 – 12.45 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
	12.45 – 13.00 น.	กิจกรรมนันทนาการ
	13.00 – 15.00 น.	ปฏิบัติกิจกรรมที่ 2 ต้นกำเนิดสายใยชีวิต
	15.00 – 16.00 น.	อภิปรายผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อย
	16.00 – 17.00 น.	นำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรม เดินทางกลับ
10 กุมภาพันธ์ 2547	07.30 – 08.00 น.	ลงทะเบียน
	08.00 – 09.00 น.	กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์
	09.00 – 12.00 น.	ปฏิบัติกิจกรรมที่ 3 เห็นผู้ย่อยสลาย ปฏิบัติกิจกรรมที่ 4 การปรับตัวของปลาตก
	12.00 – 12.45 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
	12.45 – 13.00 น.	กิจกรรมนันทนาการ
	13.00 – 15.00 น.	ปฏิบัติกิจกรรมที่ 5 ชีวิตนกในธรรมชาติ
	15.00 – 16.00 น.	อภิปรายผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อย
	16.00 – 17.00 น.	นำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรม เดินทางกลับ
11 กุมภาพันธ์ 2547	07.30 – 08.00 น.	ลงทะเบียน
	08.00 – 09.00 น.	กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์
	09.00 – 12.00 น.	ปฏิบัติกิจกรรมที่ 6 ระบบนิเวศนาข้าว ปฏิบัติกิจกรรมที่ 7 รกร้างไม่ว่างเปล่าประโยชน์
	12.00 – 12.45 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
	12.45 – 13.00 น.	กิจกรรมนันทนาการ
	13.00 – 15.00 น.	ปฏิบัติกิจกรรมที่ 8 ธรรมชาติสวยด้วยมือเรา
	15.00 – 16.00 น.	อภิปรายผลการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อย
	16.00 – 17.00 น.	นำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรม ทดสอบหลังการปฏิบัติกิจกรรม เดินทางกลับ

กิจกรรมที่ 1 สิ่งต่างๆ รอบตัว

1. สารการเรียนรู้

1.1 สิ่งแวดล้อม คือ สิ่งต่างๆ ที่ปรากฏขึ้นให้เห็นบนพื้นโลก ประกอบด้วยทั้งสิ่งมีชีวิต และสิ่งไม่มีชีวิต ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือมนุษย์สร้างขึ้น เช่น สัตว์ชนิดต่างๆ รวมทั้ง มนุษย์ ต้นไม้ ดิน หิน น้ำ ไฟ ดึก วัฒนธรรม ประเพณี กฎ ระเบียบต่างๆ

1.2 การจำแนกประเภทของสิ่งแวดล้อม คือ จัดกลุ่มสิ่งต่างๆ รอบตัวออกเป็นพวก เป็นหมวด หมู่หรือประเภท โดยมีเกณฑ์ในการจำแนกหรือจัดจำพวก เกณฑ์ที่ใช้อาจพิจารณาจาก ลักษณะที่เหมือนกัน แตกต่างกัน หรือสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่ง การกำหนดเกณฑ์อาจทำได้ ด้วยการกำหนดขึ้นเองหรือมีผู้อื่นกำหนดให้ การจำแนกประเภทสิ่งแวดล้อมอาจทำได้หลายรูปแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่กำหนด เช่น สิ่งแวดล้อมจำแนกเป็นสิ่งมีชีวิต ได้แก่ พืช สัตว์ต่างๆ กับ สิ่งไม่มีชีวิต ได้แก่ ก๊าซต่างๆ หิน ดิน น้ำ ฯลฯ

1.3 ระบบนิเวศ คือ พื้นที่บริเวณหนึ่ง จะประกอบด้วยกลุ่มสิ่งมีชีวิตตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป มีความสัมพันธ์กันภายในกลุ่มสิ่งมีชีวิตและที่ไม่มีชีวิตของแหล่งอาศัยนั้น เช่น ระบบนิเวศในน้ำ อาจประกอบด้วย กลุ่มสิ่งมีชีวิตพวกแพลงค์ตอนพืช แพลงค์ตอนสัตว์ ปลาชนิดต่างๆ และสิ่งไม่มีชีวิต เช่น ออกซิเจน (O_2) คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ซึ่งกลุ่มสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ ต่างมีความสัมพันธ์กันไม่ทางใดก็ทางหนึ่งในสายใยอาหารหรือกระบวนการถ่ายทอดพลังงาน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมนี้เสร็จแล้ว นักเรียนควรจะ

2.1 อธิบายความหมาย พร้อมทั้งยกตัวอย่างของสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศในบริเวณ โรงเรียนได้

2.2 แยกประเภทของสิ่งแวดล้อมด้วยเกณฑ์ต่างๆได้

3. พื้นที่ศึกษา

บริเวณโรงเรียนวัดลำด้อยตึง

4. อุปกรณ์

4.1 ดัลป์เมตร

4.2 เชือก

4.3 ไม้เขี่ย

5. วิธีปฏิบัติกิจกรรม

5.1 นักเรียนแต่ละคนเขียนแผนผังความคิดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ โดยใช้ เวลา 10 นาที

5.2 นักเรียนออกสำรวจสิ่งต่างๆในบริเวณโรงเรียนวัดลำด้อยตั้ง ตามเส้นทางที่กำหนด คือ

กลุ่ม 1 และ 4 ออกสำรวจเส้นทางที่ 1 บริเวณหลังอาคาร 3

กลุ่ม 2 และ 5 ออกสำรวจเส้นทางที่ 2 บริเวณหน้าอาคาร 1

กลุ่ม 3 และ 6 ออกสำรวจเส้นทางที่ 3 บริเวณหน้าวัดลำด้อยตั้ง

5.3 นักเรียนแต่ละกลุ่ม (กลุ่ม 1-6) แบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยอีก 2 กลุ่มๆ ละ 5 คน โดย

กลุ่มย่อยที่ 1 สำรวจด้านซ้ายของถนนหรือพื้นที่ที่สำรวจ

กลุ่มย่อยที่ 2 สำรวจด้านขวาของถนนหรือพื้นที่ที่สำรวจ

5.4 นักเรียนแต่ละคนบันทึกสิ่งต่างๆที่พบ ลงในแผนผังบริเวณโรงเรียนของพื้นที่ที่สำรวจ ในภาพ 1

5.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายถึง

- สิ่งต่างๆที่พบในพื้นที่สำรวจ

- แยกประเภทของสิ่งที่พบตามเกณฑ์ที่กลุ่มกำหนด

5.6 แต่ละกลุ่มส่งตัวแทน 1 คน ไปรับฟังผลการสำรวจจากกลุ่มอื่นอีก 5 กลุ่ม โดยประธานของกลุ่มรอให้ข้อมูลของกลุ่มอยู่ภายในกลุ่มตนเอง

5.7 ตัวแทนกลุ่มนำข้อมูลที่ได้มานำเสนอให้เพื่อนภายในกลุ่มของตน

5.8 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายอีกครั้ง เกี่ยวกับ

- สิ่งแวดล้อมของบริเวณโรงเรียนวัดลำด้อยตั้ง

- แยกประเภทของสิ่งแวดล้อมตามเกณฑ์ที่ผู้สอนกำหนด

- ตอบคำถามท้ายกิจกรรม

5.9 แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการอภิปรายกลุ่มใหญ่

ภาพ 11 แผนผังผลการสำรวจเส้นทางที่.....

7. คำถามท้ายกิจกรรม

7.1 สิ่งแวดล้อมใดที่พบมากที่สุดและสิ่งแวดล้อมใดที่พบน้อยที่สุด

.....

.....

7.2 ให้นักเรียนใช้ข้อมูลที่สามารถได้ จำแนกสิ่งแวดล้อมออกเป็น 2 พวก คือ สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต

.....

.....

.....

7.3 เพราะเหตุใดนักเรียนจึงแบ่งกลุ่มสิ่งมีชีวิตออกเป็นประเภทต่างๆ

.....

.....

คำศัพท์

สายใยอาหาร คือ

ห่วงโซ่อาหาร คือ

กิจกรรมที่ 2 ต้นกำเนิดสายใยชีวิต

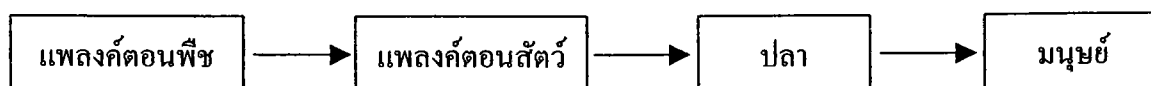
กิจกรรมที่ 2.1 สายใยชีวิตในแหล่งน้ำ

1. สารการเรียนรู้

1.1 แพลงก์ตอน (Plankton) เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ อาศัยแรงลอยตัวของน้ำจึงลอยไปตามทิศทางของกระแสน้ำ เราจะสามารถมองเห็นแพลงก์ตอนได้ต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ โดยทั่วไปแพลงก์ตอนแบ่งได้ 2 ชนิด คือ แพลงก์ตอนพืชกับแพลงก์ตอนสัตว์

แพลงก์ตอนพืช เป็นกลุ่มที่มีมวลชีวภาพมากที่สุดในจำนวนแพลงก์ตอนทั้งหมด สามารถสังเคราะห์แสงได้ โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในการเปลี่ยนสารอาหารพวกอนินทรีย์ให้เป็นสารอินทรีย์ แล้วสิ่งมีชีวิตพวกแพลงก์ตอนสัตว์หรือสิ่งมีชีวิตอื่นๆที่กินพืชเป็นอาหาร จะกินแพลงก์ตอนพืชนี้ ดังนั้น แพลงก์ตอนพืชจึงเป็นสิ่งมีชีวิตสำคัญที่อุ้มชูให้สารอาหารแก่สิ่งมีชีวิตในห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหาร

แพลงก์ตอนสัตว์ ได้แก่ ตัวอ่อนของหอย ตัวอ่อนของกุ้ง ไโรหมุน ตัวอ่อนของปู ฯลฯ เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่ลอยอยู่ในน้ำเช่นเดียวกับแพลงก์ตอนพืช แต่ไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้เหมือนกับแพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์มีบทบาทสำคัญเป็นองค์ประกอบมวลชีวภาพของแพลงก์ตอน นอกจากนั้นยังมีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับการไหลของพลังงานในสายใยอาหาร รวมทั้งเป็นพื้นฐานที่สำคัญของกระบวนการหมุนเวียนสารอาหารในระบบนิเวศ ดังภาพ 12



ภาพ 12 ห่วงโซ่อาหารในระบบนิเวศแหล่งน้ำ

1.2 ปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อชนิด ปริมาณแพลงก์ตอนในน้ำ ได้แก่ ปัจจัยทางกายภาพ เช่น กระแสน้ำ ทิศทางการไหลของน้ำ ความเข้มของแสง ทิศทางของลม และปัจจัยทางเคมี เช่น ความเค็มของน้ำ สารอาหารและสารพิษต่างๆที่ผสมอยู่ในน้ำ เมื่อปัจจัยเหล่านี้เปลี่ยนแปลงไปเกินกว่าระบบจะสมดุลได้ จะส่งผลต่อปริมาณของแพลงก์ตอน ก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศตามมา อาทิเช่น ถ้าปริมาณแพลงก์ตอนมีมากเกินไป เรียกว่า แอลจีบลูม ก็ทำให้แหล่งน้ำเสีย แล้วก็จะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ ในขณะเดียวกันถ้าแพลงก์ตอนมีปริมาณจำนวนน้อย ก็ไม่เพียงพอต่อการบริโภคของสิ่งมีชีวิต ส่งผลกระทบให้จำนวนผู้บริโภค เช่น ปลา กุ้ง ลดจำนวนลงได้เช่นกันเกิดผลกระทบต่อการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศต่อไป

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมนี้เสร็จแล้ว นักเรียนควรจะ

- 2.1 อธิบายความสัมพันธ์ของแหล่งค้ดอนที่มีต่อระบบนิเวศแหล่งน้ำธรรมชาติได้
- 2.2 ตรวจสอบคุณลักษณะน้ำบางประการเพื่อบ่งชี้คุณภาพของแหล่งน้ำที่มีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำธรรมชาติ

3. พื้นที่ศึกษา

แหล่งเรียนรู้บริเวณแหล่งน้ำ

4. อุปกรณ์

- 4.1 กล้องจุลทรรศน์
- 4.2 เทอร์โมมิเตอร์
- 4.3 กระดาษยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์
- 4.4 ชักติติส

5. วิธีปฏิบัติกิจกรรม

- 5.1 นักเรียนศึกษาการปฏิบัติกิจกรรมที่ 2.1 สายใยชีวิตในแหล่งน้ำ
- 5.2 นักเรียนออกศึกษาแหล่งเรียนรู้ที่ 2 บริเวณแหล่งน้ำต่างๆ ดังนี้

กลุ่ม 1	บริเวณ	สระน้ำแปลงเกษตร
กลุ่ม 2	บริเวณ	สระน้ำหลังอาคาร 3
กลุ่ม 3, 6	บริเวณ	คลองหลวงแพ่ง
กลุ่ม 4	บริเวณ	บ่อปลาหน้าอาคาร 1
กลุ่ม 5	บริเวณ	สระน้ำข้างอาคาร 3

- 5.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษา ประเด็นต่างๆ แล้วบันทึกผลลงในตาราง 2 ดังนี้
 - สภาพแวดล้อมทั่วไปของแหล่งน้ำ
 - อุณหภูมิของน้ำ
 - ความโปร่งแสงของน้ำ
 - ความเป็นกรดเป็นด่างหรือค่าพีเอช (pH) ของน้ำ
 - สิ่งมีชีวิตที่พบ

5.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มเก็บตัวอย่างน้ำในแหล่งน้ำที่สำรวจไปส่งดูด้วยกล้องจุลทรรศน์
บันทึกผลลงในตาราง 2

5.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการศึกษาและตอบคำถามท้ายกิจกรรม

5.6 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการอภิปราย

6. ผลการศึกษา

ตาราง 24 ผลการศึกษาแหล่งน้ำ

บริเวณศึกษา	ผลการศึกษา				
	สภาพแวดล้อมทั่วไป	สิ่งมีชีวิตที่พบ	ลักษณะน้ำ		
			อุณหภูมิ (°C)	pH	ความโปร่งแสง (เซนติเมตร)

7. คำถามท้ายกิจกรรม

7.1 สิ่งมีชีวิตที่พบในแหล่งน้ำมีบทบาทอย่างไรในระบบนิเวศ

.....

.....

7.2 ลักษณะน้ำ เช่น อุณหภูมิ ความเป็นกรดเป็นด่าง มีอิทธิพลอย่างไรต่อสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ และนักเรียนใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ

.....

.....

7.3 เขียนแผนผังแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่พบในระบบนิเวศแหล่งน้ำ

คำศัพท์

ความโปร่งแสง คือ

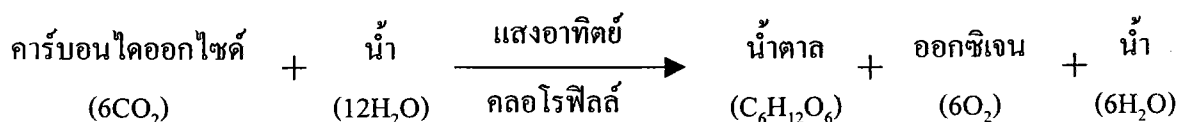
ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) คือ

กิจกรรมที่ 2.2 สายใยชีวิตบนบก

1. สารการเรียนรู้

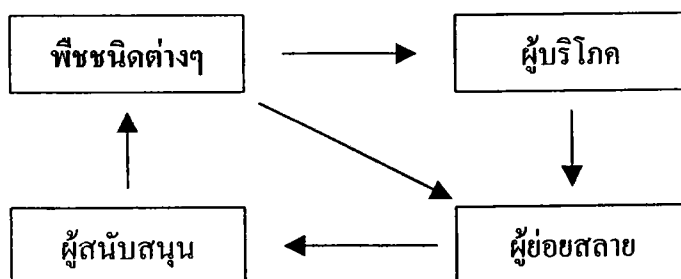
1.1 ต้นไม้มีการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุต่างๆ โดยจะลำเลียงน้ำจากรากสู่ลำต้น กิ่งและใบ เพื่อใช้ในการกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ซึ่งต้นไม้แต่ละต้นจะมีปริมาณการใช้น้ำและแร่ธาตุในการสังเคราะห์ด้วยแสงปริมาณที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น ชนิดของต้นไม้ ปริมาณแสงแดด ความแรงของลม เป็นต้น

1.2 การสังเคราะห์ด้วยแสงจะเกิดขึ้นบริเวณที่มีคลอโรฟิลล์หรือพืชสีเขียวส่วนใหญ่ จึงเป็นกระบวนการสำคัญประการแรกในระบบนิเวศ เนื่องจากการตรึงพลังงานจากดวงอาทิตย์ ให้เป็นพลังงานเคมีในรูปของสารอาหาร ดังภาพ 13 ซึ่งจะถูกเก็บสะสมไว้ในส่วนต่างๆของพืช ทั้ง ราก ลำต้น ใบ ดอก และผล ต่อจากนั้นพลังงานบางส่วนถูกถ่ายทอดสู่ผู้บริโภค เมื่อผู้บริโภคคายลงผู้ย่อยสลายจะย่อยสลายธาตุอาหาร และถูกปล่อยออกมาให้ผู้ผลิตนำไปใช้อีก หมุนเวียนในระบบนิเวศ



ภาพ 13 ปฏิกริยาเคมีของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

ด้วยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงที่เกิดขึ้นกับสิ่งมีชีวิตจำพวกพืช ทำให้พืชมีบทบาทเป็นผู้ผลิตสำคัญของระบบนิเวศบนบกและมีบทบาทสำคัญเกี่ยวกับเกี่ยวกับการไหลของพลังงานในสายใยอาหาร รวมทั้งเป็นพื้นฐานที่สำคัญของกระบวนการหมุนเวียนสารอาหารในระบบนิเวศเช่นเดียวกับแพลงก์ตอนในระบบนิเวศแหล่งน้ำ ดังภาพ 14



ภาพ 14 บทบาทของพืชในระบบนิเวศบนบก

2. จุดประสงค์ เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมนี้เสร็จแล้ว นักเรียนควรจะ

- 2.1 อธิบายการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุในลำต้นได้
- 2.2 อธิบายกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
- 2.3 อธิบายความสัมพันธ์ของพืชในระบบนิเวศได้
- 2.4 อธิบายประโยชน์ของต้นไม้ได้

3. พื้นที่ศึกษา

บริเวณใต้ต้นไม้ในโรงเรียน

4. อุปกรณ์

- 4.1 เทอร์โมมิเตอร์
- 4.2 กระดาษโคบอลต์คลอไรด์
- 4.3 แผ่นสไลด์
- 4.4 ไม้หนีบ
- 4.5 นาฬิกาจับเวลา

5. วิธีปฏิบัติกิจกรรม

- 5.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มเข้าไปศึกษาแหล่งเรียนรู้บริเวณใต้ต้นไม้ของโรงเรียนวัดลำด้อยตั้ง
- 5.2 นักเรียนเลือกต้นไม้ที่แตกต่างกัน 3 ชนิด เขียนชื่อต้นไม้ในตารางบันทึกผล
- 5.3 ใช้หูแนบชิดกับลำต้น ประมาณ 1-2 นาที บันทึกผล โดยใช้เกณฑ์ดังนี้
 - ไม่ได้ยินอะไร เท่ากับ 0
 - ได้ยินเบาๆ เท่ากับ 1
 - เสียงดัง เท่ากับ 2
- 5.4 นักเรียนใช้กระดาษโคบอลต์คลอไรด์วัดเวลาการคายน้ำของพืช โดยมีวิธีปฏิบัติดังนี้
 - 5.4.1 นำกระดาษโคบอลต์คลอไรด์ 2 แผ่น ประกบกับใบไม้บริเวณที่มีแสงแดด 1 ใบ ทั้งด้านหน้าใบและหลังใบ ปิดทับด้วยกระจกสไลด์ด้านละ 1 แผ่น แล้วใช้ไม้หนีบหนีบกระจกสไลด์ให้ติดอยู่กับใบไม้
 - 5.4.2 จับเวลาและสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เมื่อแผ่นกระดาษโคบอลต์คลอไรด์เริ่มเปลี่ยนสีให้บันทึกเวลาในตารางบันทึกผล ทั้งหน้าใบและหลังใบไม้
 - 5.4.3 ปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 5.4.1 และ 5.4.2 แต่เปลี่ยนใบไม้ให้อยู่บริเวณที่ไม่ถูกแสงแดดหรือใบไม้ที่อยู่ในร่ม บันทึกผล
- 5.5 นักเรียนวัดอุณหภูมิและความชื้นของอากาศ บริเวณใต้ต้นไม้กับบริเวณที่อยู่กลางแจ้ง บันทึกผล

5.6 นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการศึกษาและตอบคำถามท้ายกิจกรรม

5.7 นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอผลการศึกษาหรืออภิปราย

6. ผลการศึกษา

ตาราง 25 ผลการศึกษายาโยชีวิตบนบก

ชนิด ต้นไม้	สิ่งที่พบ บริเวณต้นไม้	ระดับเสียง	เวลาการคายน้ำ (นาท)		อุณหภูมิอากาศ (°C)		ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	
			หน้าใบ	หลังใบ	ที่ร่ม	โล่งแจ้ง	ที่ร่ม	โล่งแจ้ง

7. คำถามท้ายกิจกรรม

7.1 อะไรเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดเสียงในลำต้นไม้ได้

.....

.....

7.2 ต้นไม้มีวิธีการหรือขั้นตอนการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุไปใช้ประโยชน์อย่างไร

.....

.....

7.3 เวลาในการคายน้ำของพืชบริเวณหน้าใบและหลังใบแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร และเพราะเหตุใด

.....

.....

7.4 อุณหภูมิและความชื้นทั้งสองบริเวณแตกต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด

.....

.....

7.5 ต้นไม้มีความสำคัญอย่างไรในระบบนิเวศ

.....

.....

7.6 เขียนแผนผังความสัมพันธ์ของพืชในระบบนิเวศ

คำศัพท์

อุณหภูมิอากาศ คือ

ความชื้นสัมพัทธ์ คือ

กิจกรรมที่ 3 เห็นผู้ย่อยสลาย

1. สารการเรียนรู้

1.1 จุลินทรีย์ เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า การจัดจำแนกจุลินทรีย์สามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มต่างๆ ได้ 5 กลุ่ม (นงลักษณ์ สุวรรณพินิจ. 2544 : 7-8) คือ ไวรัส แบคทีเรีย สาหร่าย โปรโตซัว และเห็ด รา สิ่งมีชีวิตเหล่านี้มีบทบาทสำคัญในการย่อยสลายซากพืช ซากสัตว์ ให้เน่าเปื่อยผุพังกลายเป็นแร่ธาตุต่างๆ ผสมอยู่กับดินและน้ำเพื่อให้ผู้ผลิตนำไปใช้ในระบบนิเวศต่อไป

1.2 เห็ด จัดอยู่ในกลุ่มของรา เพราะไม่มีคลอโรฟิลล์ ส่วนใหญ่มีหลายเซลล์ แต่ไม่เปลี่ยนไปเป็นราก ลำต้น และใบ ขนาดรูปร่างแตกต่างกันมาก ตั้งแต่ยีสต์ซึ่งมีเซลล์เดียวขนาดเล็กต้องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ จนถึงเห็ดที่มีขนาดใหญ่หลายเซลล์ อาศัยการสืบพันธุ์โดยวิธีการแบ่งตัว แยกหน่อ หรือ สร้างสปอร์ จะแตกต่างกันไปตามชนิดที่หลากหลาย ทั้งที่มีสีสรรสวยงาม และไม่มีสี สัน เห็ดบางชนิดมนุษย์นำมาบริโภคเป็นอาหาร เช่น เห็ดนางรม เห็ดเป๋าฮื้อ เห็ดเหาะ เห็ดหูหนู เห็ดฟาง บางชนิดมีพิษไม่สามารถนำมาประกอบอาหารได้ แต่มีหน้าที่สำคัญเป็นผู้ย่อยสลายในระบบนิเวศ เช่น เห็ดถั่ว เห็ดข้าวตอก เห็ดหิงห้อย เห็ดน้ำหมึก เป็นต้น

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมนี้เสร็จแล้ว นักเรียนควรจะ

- 2.1 อธิบายความสัมพันธ์ของเห็ดกับสิ่งอื่นในระบบนิเวศได้
- 2.2 อธิบายปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อระบบนิเวศเห็ดในโรงเพาะเห็ดตลอดจนระบบนิเวศของเห็ดตามธรรมชาติได้
- 2.3 อธิบายบทบาทของผู้ย่อยสลายในระบบนิเวศตามธรรมชาติได้

3. พื้นที่ศึกษา

บริเวณโรงเพาะเห็ด

4. อุปกรณ์

- 4.1 บทปฏิบัติการ
- 4.2 เทอร์โมมิเตอร์
- 4.3 ไฮโกรมิเตอร์

5. วิธีปฏิบัติกิจกรรม

5.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มเข้าไปศึกษาแหล่งเรียนรู้ในบริเวณโรงเพาะเห็ดโดยมีประเด็นศึกษาดังนี้

- ชื่อของเห็ดที่เพาะเลี้ยง (ชื่อท้องถิ่น ชื่อสามัญ ชื่อวิทยาศาสตร์)
- วิธีการดูแลรักษาเห็ดในโรงเพาะ
- อุณหภูมิ ความชื้นภายในโรงเพาะและภายนอกโรงเพาะเห็ด

5.2 นักเรียนบันทึกผลการศึกษาลงในตาราง 4

5.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการศึกษาและตอบคำถามท้ายกิจกรรม

5.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการอภิปราย

6. ผลการศึกษา

ตาราง 26 ผลการศึกษาแหล่งเรียนรู้บริเวณโรงเพาะเห็ด

ชื่อเห็ด	การดูแลรักษา และ ลักษณะเห็ด	สภาพแวดล้อม ภายใน โรงเพาะเห็ด	ลักษณะทางกายภาพ			
			ภายในโรงเพาะ		ภายนอกโรงเพาะ	
			อุณหภูมิ (°C)	ความชื้น (%)	อุณหภูมิ (°C)	ความชื้น (%)

7. คำถามท้ายกิจกรรม

7.1 ปัจจัยใดบ้างที่ทำให้เห็ดเจริญเติบโตได้ดี

.....

.....

.....

7.2 จุลินทรีย์มีบทบาทอย่างไรในระบบนิเวศ

.....

.....

.....

7.3 นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของจุลินทรีย์ในระบบนิเวศ

คำศัพท์

ชื่อท้องถิ่น (Local name)

ชื่อสามัญ (Common name)

ชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific name - Genus และ species)

กิจกรรมที่ 4 การปรับตัวของปลาตก

1. สารการเรียนรู้

การปรับตัว (Adaptation) คือ การที่พืชและสัตว์เปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะภายนอกหรือภายใน ตลอดจนพฤติกรรมให้เข้ากับสภาพแวดล้อม เพื่อความอยู่รอดของชีวิต ไม่ให้สูญพันธุ์ไป ลักษณะการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตที่สำคัญ มี 3 ลักษณะ ได้แก่

(1) การปรับตัวด้านรูปร่างลักษณะ เป็นการปรับตัวด้านรูปร่าง โครงสร้างของร่างกาย หรือสีของสิ่งมีชีวิต ให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตและเพื่อพรางตัวให้รอดพ้นจากศัตรู เช่น ตั๊กแตนจะปรับสีขนให้เข้ากับสีของกิ่งไม้หรือใบไม้

(2) การปรับตัวทางด้านสรีระ เป็นการปรับตัวทางด้านกลไกและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกายให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อม เช่น สัตว์เลือดอุ่นจะมีต่อมเหงื่อสำหรับขับเหงื่อออกจากร่างกายเพื่อลดอุณหภูมิของร่างกายและขับถ่ายของเสีย

(3) การปรับตัวทางด้านพฤติกรรม เป็นการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการดำรงชีวิตให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม เช่น กบจำศีล ในช่วงฤดูแล้ง เพื่อลดการใช้พลังงานและปรับตัวให้สามารถอยู่ได้ในสภาวะที่ขาดแคลนอาหาร ด้วยการหายใจทางผิวหนัง

นอกจากนี้การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตอาจแบ่งประเภทตามเกณฑ์ความยั่งยืนของการปรับตัว ได้ 2 ประเภท ดังนี้

(1) การปรับตัวแบบชั่วคราว เป็นการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตเพียงชั่วคราว และสามารถกลับไปกลับมาตามสภาพแวดล้อมได้ในเวลาอันสั้น ได้แก่

(1.1) การปรับตัวแบบชั่วคราวของพืช เช่น การเบนของต้นพืชเพื่อรับแสงหรือการที่พืชมีลำต้นสูงชูสุดเมื่ออยู่อย่างหนาแน่นเพื่อแย่งกันรับแสงได้อย่างเต็มที่

(1.2) การปรับตัวแบบชั่วคราวของสัตว์ เช่น การที่สัตว์มีการปรับสีผิวของลำตัวให้กลมกลืนกับสิ่งแวดล้อมที่อยู่อาศัย เช่น กิ้งกือ เขียด กิ้งก่า จิ้งจก แมลงต่างๆ นอกจากนี้ยังมีการปรับตัวให้เข้ากับสภาพอากาศ เช่น กบจำศีล การอพยพของนกนางแอ่นและนกเป็ดน้ำ นกนางนวลในฤดูหนาวจากเขตหนาวมายังเขตร้อน เป็นต้น

(2) การปรับตัวแบบถาวร เป็นการปรับตัวที่ใช้ระยะเวลานาน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในที่สามารถถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อแม่ไปสู่ลูกหลานได้ เช่น การเปลี่ยนใบเป็นหนามของต้นกระบองเพชรเพื่อลดการคายน้ำ การมีนมขาวหุ้มลำต้นผักกระเฉดเพื่อช่วยลดน้ำได้ ลักษณะปากของสัตว์ที่แตกต่างกันเพื่อเหมาะแก่การกินอาหาร ปลาน้ำเค็มมีต่อมสำหรับขับเกลือและแร่ธาตุส่วนเกินออกจากร่างกาย

2 จุดประสงค์ เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมนี้เสร็จแล้ว นักเรียนควรจะ

- 2.1 เปรียบเทียบความแตกต่างของการเลี้ยงปลาดุกในบ่อดินกับบ่อปูนซีเมนต์ได้
- 2.2 อธิบายวงจรชีวิตของปลาดุกในบ่อเลี้ยงได้
- 2.3 อธิบายการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตได้

3. พื้นที่ศึกษา

บริเวณบ่อปลาดุก

4. อุปกรณ์

- 4.1 เทอร์โมมิเตอร์
- 4.2 กระดาษยูนิเวอร์แซลอินดิเคเตอร์
- 4.3 ชุดวัดปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ

5. วิธีปฏิบัติกิจกรรม

- 5.1) นักเรียนเข้าไปศึกษาสภาพแวดล้อมทั่วไปของแหล่งเรียนรู้บริเวณบ่อเลี้ยงปลาดุกทั้ง 2 บ่อ ได้แก่ บ่อดินและบ่อปูนซีเมนต์ บันทึกผล
- 5.2) ให้อาหารปลา แล้วสังเกตสี รูปร่าง ขนาดของปลาดุก ในบ่อเลี้ยงทั้ง 2 บ่อ บันทึกผล
- 5.3) ใช้เทอร์โมมิเตอร์ วัดอุณหภูมิของน้ำในบ่อเลี้ยงทั้ง 2 บ่อ บันทึกผล
- 5.4) ใช้กระดาษยูนิเวอร์แซลวัดค่า pH ของน้ำในบ่อเลี้ยงทั้ง 2 บ่อ บันทึกผล
- 5.5) วัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ในบ่อเลี้ยงทั้ง 2 บ่อ บันทึกผล

6. ผลการศึกษา

ตาราง 27 การศึกษาระบบนิเวศบ่อเลี้ยงปลาดุก

ชนิดบ่อเลี้ยง	สภาพแวดล้อมทั่วไป	สี ขนาด ลักษณะ	อายุ	ลักษณะน้ำ		
				T (°C)	pH	DO (mg/l)
บ่อดิน						
						
						
บ่อปูนซีเมนต์						
						
						

7. คำถามท้ายกิจกรรม

7.1 ปลาตกในบ่อเลี้ยงทั้งสองบ่อมีความแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

7.2 สุภาชิตที่ว่า “เข้าเมืองตาหลิ่ว ต้องหลิ่วตาตาม” เป็นการปรับตัวเพื่ออะไร พร้อมยกตัวอย่างประกอบ

.....

.....

.....

7.3 แผนภาพวงจรชีวิตของปลาตกในบ่อเลี้ยงเป็นอย่างไร

คำศัพท์

DO คือ

Mg/l คือ

กิจกรรมที่ 5 ชีวิตนกในธรรมชาติ

1. สารการเรียนรู้

1.1 นกเป็นสัตว์ที่พบเห็นได้ทั่วไปตามสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของนกแต่ละชนิด นกบางชนิดอาศัยอยู่ในป่าดงดิบ ป่าดิบเขา บริเวณที่มีต้นไม้ขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น เช่น นกเงือกต้องอาศัยต้นไม้ใหญ่และผลไม้ที่อุดมสมบูรณ์เพื่อใช้ในการดำรงชีวิต นกบางชนิดอาศัยอยู่ในป่าเต็งรัง เช่น กลุ่มนกแซงแซว กลุ่มนกกินแมลง เพราะสภาพแวดล้อมทั่วไปของป่าเต็งรังหรือป่าเบญจพรรณจะมีแมลงจำนวนมากจึงเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของนกกลุ่มเหล่านี้ นกบางชนิดอาศัยอยู่ตามริมบึงหรือตามป่าชายเลน เพราะต้องอาศัยสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นๆ ได้แก่ ปลา ปู กุ้ง เป็นอาหารในการดำรงชีวิต นกในประเทศไทยมีมากกว่า 960 ชนิด (ประสิทธิ์ จันเสรีกร. 2544 : 8) ซึ่งนกแต่ละชนิดนั้นจำแนกตามบทบาทหรือหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศตามลักษณะการกินอาหาร สามารถแบ่งออกได้ 4 ประเภท คือ

1.1.1 นกที่กินผลไม้ น้ำหวานหรือพืชเป็นอาหาร ได้แก่ นกเงือก นกกินปลี ฯลฯ

1.1.2 นกที่กินสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นเป็นอาหาร ได้แก่ นกตะขาบทุ่ง นกกระเต็น กลุ่มนกชายเลน นกกินเปี้ยว ฯลฯ

1.1.3 นกที่กินทั้งพืชและสัตว์เป็นอาหาร ได้แก่ นกขมิ้น นกกระเจี๊ยบ นกไต่ไม้ ฯลฯ

1.1.4 นกที่กินซากสิ่งมีชีวิตเป็นอาหาร ได้แก่ นกอีแร้ง นกอีกา นกโกโลโกโส

1.2 นกที่พบในบริเวณโรงเรียนวัดลำด้อยตั้งและบริเวณใกล้เคียง จากการทำโครงการสำรวจนกบริเวณโรงเรียนและชุมชนวัดลำด้อยตั้ง พบว่ามีนกมากกว่า 30 ชนิด เช่น นกปากห่าง ที่มีจำนวนมาก นกเค้าแมว นกแสก นกตีนเทียน นกชายเลน นกเป็ดคืบแค นกกระเต็น นกเขาชนิดต่างๆ นกกระจาบ นกกระตีดขี่หมู นกยาง เป็นต้น (มานิชและคณะ. 2544)

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมนี้เสร็จแล้ว นักเรียนควรจะ

2.1 สังเกตและจำแนกชนิดของนกได้

2.2 บอกความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

2.2 อธิบายปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศธรรมชาติในท้องถิ่นของตนได้

3. พื้นที่ศึกษา

บริเวณโรงเรียนวัดลำด้อยตั้ง

4. อุปกรณ์

4.1 กล้องดูนก แบบตาเดียวและสองตา (เทเลสโคป)

4.2 คู่มือดูนก

7. คำถามท้ายกิจกรรม

7.1 พฤติกรรมของนกมีความสัมพันธ์ต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศอย่างไร

.....

.....

7.2 การดูนกมีประโยชน์หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

กิจกรรมที่ 6 ระบบนิเวศในนาข้าว

1. สาระการเรียนรู้

1.1 ระบบนิเวศในนาข้าวตามธรรมชาติ จะประกอบด้วย ผู้ผลิต ได้แก่ ต้นข้าว วัชพืช ตลอดจนแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆที่อยู่ในบริเวณที่เป็นแหล่งน้ำ ผู้บริโภค ได้แก่ หนอน แมลง หอย ปู ปลา นก และผู้ย่อยสลาย ได้แก่ จุลินทรีย์ชนิดต่างๆ โดยธรรมชาติปริมาณของสิ่งมีชีวิตจะควบคุมให้ระบบนิเวศอยู่ในภาวะที่สมดุล

1.2 ปัจจัยสำคัญที่ทำให้ระบบนิเวศในนาข้าวเปลี่ยนแปลงไป คือ สารเคมีปราบศัตรูพืชที่มนุษย์ใช้ เช่น สารเคมีฆ่าแมลงชนิดต่างๆ สารเคมีฆ่าหญ้า เป็นต้น ซึ่งสารเคมีเหล่านี้ถ้าใช้ในปริมาณที่มากเกินไปจะสะสมอยู่ในแหล่งน้ำ ในดิน ตลอดจนสิ่งมีชีวิตต่างๆ ทำให้ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศอื่นต่อไปได้เช่นกัน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมนี้เสร็จแล้ว นักเรียนควรจะ

- 2.1 อธิบายความสัมพันธ์ของบทบาทและหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตในนาข้าวได้
- 2.2 เขียนแผนภาพแสดงระบบนิเวศในนาข้าวได้
- 2.3 อธิบายปัจจัยต่างๆที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศในนาข้าวตามธรรมชาติ

3. พื้นที่ศึกษา

บริเวณนาข้าวข้างโรงเรียน

4. อุปกรณ์

- 4.1 เทอร์โมมิเตอร์
- 4.2 กระดาษยูนีเวอร์แซลอินดิเคเตอร์
- 4.3 เชือก
- 4.4 ดลับเมตร

5. วิธีปฏิบัติกิจกรรม

5.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มออกศึกษาแหล่งเรียนรู้บริเวณนาข้าว 1 แปลง เพื่อศึกษาสิ่งต่างๆที่พบใน นาข้าว โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกจุดศึกษา กลุ่มละ 3 จุด แต่ละจุดมีพื้นที่ 1 ตารางเมตร ในบริเวณที่แตกต่างกัน

5.2 เขียนแผนผังแสดงสิ่งที่พบในพื้นที่บริเวณสำรวจทั้ง 3 จุด

5.3 นักเรียนบันทึกผลการสำรวจในตาราง 7

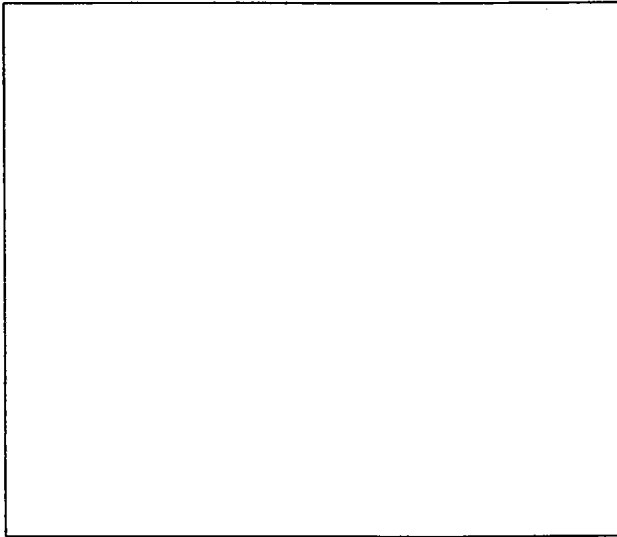
5.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและตอบคำถามท้ายกิจกรรม

5.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการอภิปราย

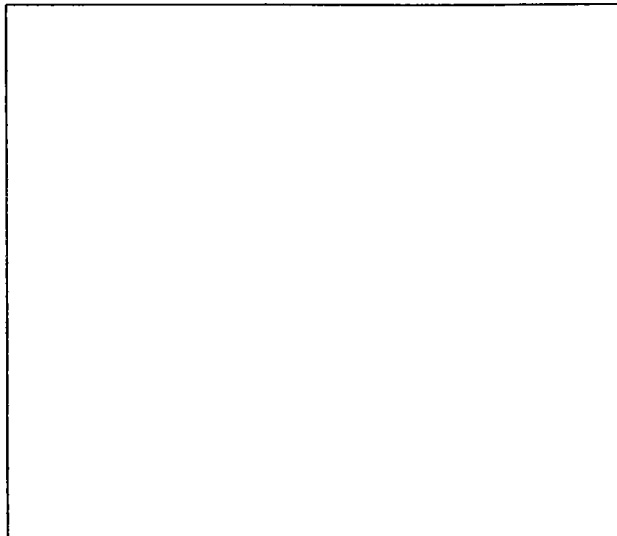
6. ผลการศึกษา

สัญลักษณ์ที่ใช้

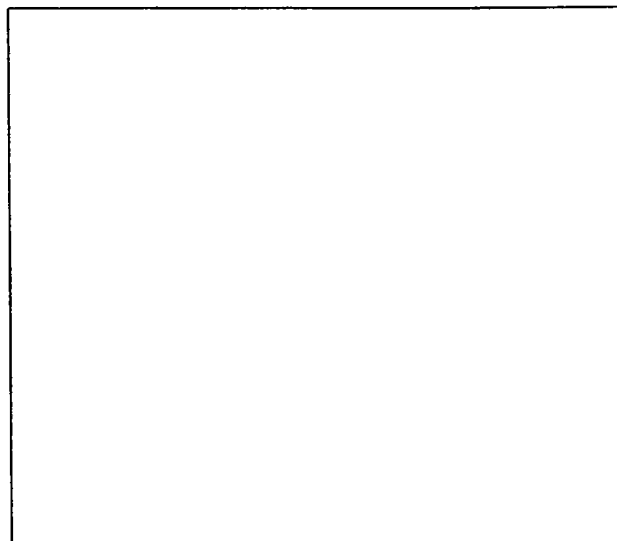
จุดที่ 1



จุดที่ 2



จุดที่ 3



ตาราง 29 ระบบนิเวศในนาข้าว

จุดศึกษา	สภาพทั่วไป (T, pH ฯลฯ)	ผู้ผลิต	ผู้บริโภค	ผู้ย่อยสลาย	ผู้สนับสนุน
1					
2					
3					

ให้นักเรียนเขียนแผนภาพแสดงระบบนิเวศในนาข้าวโดยใช้ข้อมูลในตาราง 7

7. คำถามท้ายกิจกรรม

7.1 บริเวณจุดศึกษาแต่ละบริเวณมีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

7.2 สิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตมีความสำคัญอย่างไรในนาข้าว

.....

.....

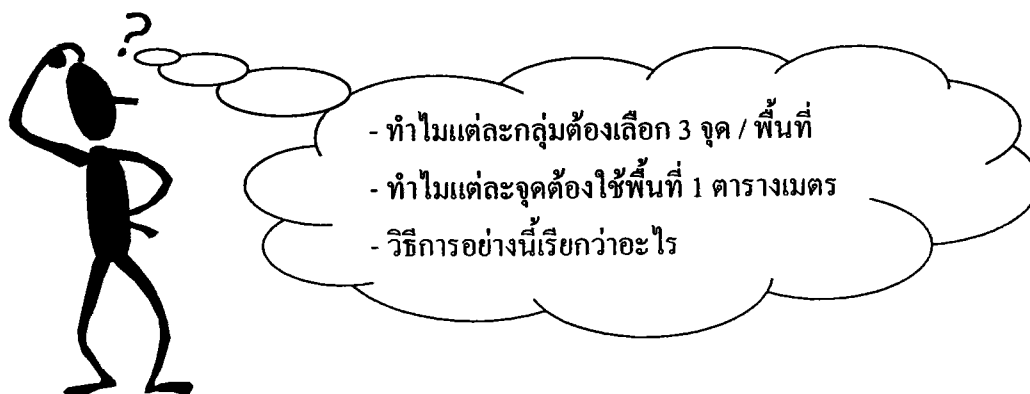
.....

7.3 การที่ชาวนาใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชจะมีผลดีหรือผลเสียต่อระบบนิเวศนาข้าวอย่างไร

.....

.....

.....



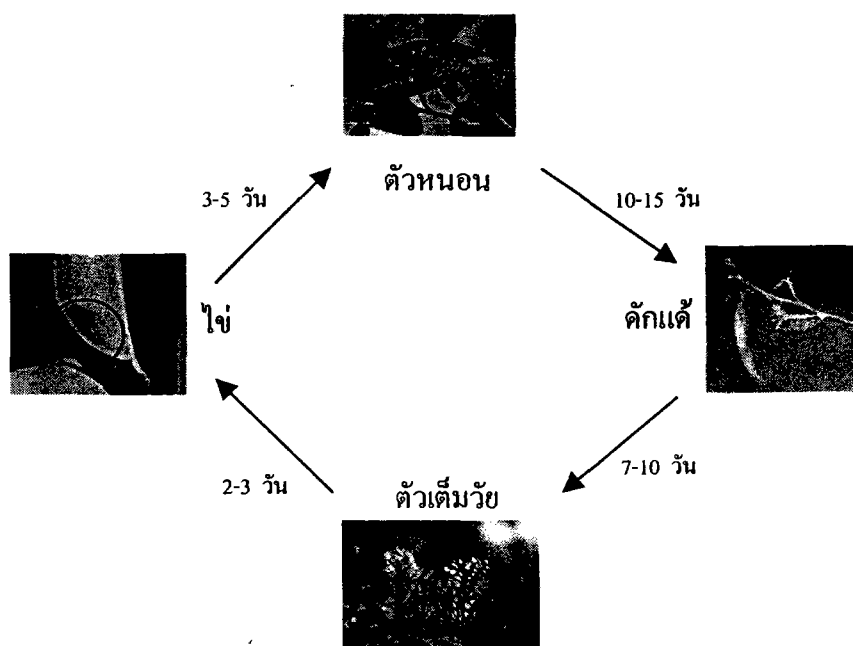
กิจกรรมที่ 7 รกร้างไม่ว่างเปล่าประโยชน์

1. สารการเรียนรู้

1.1 พื้นที่รกร้าง เป็นผลเกิดจากการบุกรุกพื้นที่ป่าจากกิจกรรมมนุษย์ เพื่อใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่น การทำไร่ ทำนา ทำสวน การเผาป่าล่าสัตว์ เป็นต้น ภายหลังพื้นที่เหล่านั้นมีการฟื้นคืนสภาพ เช่น มีต้นหญ้า วัชพืชต่างๆ ขึ้น มนุษย์ก็ไม่ได้ใช้ประโยชน์จากพื้นที่เหล่านั้นอีก ก็จะถูกทิ้งให้รกร้างว่างเปล่าไม่มีประโยชน์ แต่ในทางกลับกันพื้นที่เหล่านั้นจะมีประโยชน์ในแง่ของระบบนิเวศตามธรรมชาติ กล่าวคือ พื้นที่รกร้างจะเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์จำพวก งู หนู นก แมลง นก ผีเสื้อ ตัวเงินตัวทอง ฯลฯ ในการดำรงชีวิตและใช้พื้นที่รกร้างเป็นที่หลบภัยจากศัตรู ซึ่งจะทำให้เกิดกระบวนการของห่วงโซ่อาหารและการถ่ายทอดพลังงานตามธรรมชาติ

1.2 ระบบนิเวศในธรรมชาติ จะสมดุลได้นั้น จะต้องมีความหลากหลาย สัตว์ส่วน และการกระจายของสิ่งมีชีวิต ได้แก่ ผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้ย่อยสลาย และผู้สนับสนุน ในระบบอย่างสมดุล และพอเหมาะต่อการดำรงชีวิตในบริเวณนั้น โดยธรรมชาติสัดส่วนของผู้ผลิตจะต้องมีปริมาณมากกว่าผู้บริโภค ยังมีปริมาณมากก็ยิ่งดี

1.3 ผีเสื้อ ที่เห็นอยู่โดยทั่วไปกว่าจะมาเป็นผีเสื้อแสนสวยประดับเคียงคู่กับพืชมีดอกให้ธรรมชาติมีสีสันที่สวยงามได้นั้น ต้องใช้ระยะเวลาในการเจริญเติบโตถึง 4 ระยะด้วยกัน คือ ระยะไข่ ระยะตัวหนอน ระยะดักแด้ และระยะสุดท้าย คือ ตัวเต็มวัย ดังภาพ 15



ภาพ 15 วงจรชีวิตของผีเสื้อ

ผีเสื้อในประเทศไทยมีหลายวงศ์ด้วยกัน แต่ที่พบบ่อย และที่พบในบริเวณโรงเรียน ได้แก่ ผีเสื้อในวงศ์ผีเสื้อหางติ่ง (Papilionidae) วงศ์ผีเสื้อขาหน้าฟู (Nymphalidae, Brushfoots) วงศ์ผีเสื้อหนอนกะหล่ำ ผีเสื้อสีขาวเหลือง (Pieridae, Whites and Sulphurn) วงศ์ผีเสื้อสีน้ำเงินหรือผีเสื้อมรกต (Lycaenidae; Harvesters, Coppers, Hairstreaks and Blue) วงศ์ผีเสื้อบินเร็ว (Hesperiidae) ส่วนมากจะเป็นผีเสื้อกลางวันเพราะเนื่องจากมีปัจจัยต่างๆที่เอื้ออำนวย เช่น น้ำ แสงแดด กระแสลม การหาอาหาร แหล่งที่อยู่อาศัย และศัตรู ประกอบกับมนุษย์ส่วนใหญ่ทำกิจกรรมต่างๆในตอนกลางวันและพักผ่อนในตอนกลางคืน

1.4 ประโยชน์ของผีเสื้อและหนอนในระบบนิเวศ

1.4.1 ช่วยผสมเกสร ผีเสื้อช่วยในการผสมเกสรพืชจากการดูดกินน้ำหวานจากดอกไม้ ละอองเกสรตัวผู้ก็จะติดไปกับปากของผีเสื้อและไปหล่นหรือติดอยู่กับเกสรตัวเมียของต้นอื่นๆหรือดอกอื่นต่อไป

1.4.2 ให้เส้นไหม ผีเสื้อหลายชนิดปั่นเส้นใยปกคลุมตัว เมื่อเข้าดักแด้ มนุษย์นำเส้นใยเหล่านี้มาใช้ประโยชน์ เช่น ตัวไหม ให้เส้นไหมที่นำมาทอเป็นผ้าไหมที่สวยงามเป็นที่นิยมใช้กันทั่วโลก และในปัจจุบันได้มีการพยายามพัฒนาคุณภาพของเส้นไหมที่ได้จากดักแด้ของผีเสื้อกลางคืนที่เรียกว่าผีเสื้อไหมป่ามาใช้ประโยชน์

1.4.3 เป็นแมลงห้ำทำลายแมลงศัตรูพืช หนอนผีเสื้อกลางวันบางชนิดในวงศ์ Lycaenidae เป็นแมลงห้ำกินเพลี้ยแป้งเป็นอาหาร การเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์หนอนผีเสื้อเหล่านี้ให้มีปริมาณมาก สามารถนำไปใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งศัตรูพืชได้ โดยไม่ต้องใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

1.4.4 เป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมผีเสื้อดำรงชีวิตอยู่ได้ตามปกติ ถ้าสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป จะมีผลกระทบต่อปริมาณและจำนวนชนิดของผีเสื้อในบริเวณนั้น ซึ่งสามารถศึกษาได้โดยการติดตามสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของผีเสื้อในบริเวณนั้น จากการสุ่มตัวอย่างมาศึกษาเป็นระยะๆ

1.4.5 ให้ความสวยงามแก่ธรรมชาติ สีอันสวยงามของผีเสื้อกลางวันและผีเสื้อกลางคืนบางชนิด จะเพิ่มความสวยงามให้แก่ธรรมชาติและเป็นที่ชื่นชมแก่ผู้ที่ได้พบเห็นโดยทั่วไป

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมนี้เสร็จแล้ว นักเรียนควรจะ

- 2.1 อธิบายประโยชน์ของพื้นที่รกร้างที่มีต่อระบบนิเวศตามธรรมชาติได้
- 2.2 อธิบายปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดพื้นที่รกร้างได้
- 2.3 จำแนกชนิดของผีเสื้อและความสัมพันธ์ของผีเสื้อในระบบนิเวศได้

3. พื้นที่ศึกษา

บริเวณทุ่งนารกร้างข้างโรงเรียน

ตาราง 30 ชนิดของผีเสื้อที่พบในพื้นที่รกร้าง

ชื่อ/ชนิดผีเสื้อ	ลักษณะหรือจุดเด่นของผีเสื้อ	จำนวน

7. คำถามท้ายกิจกรรม

7.1 ผีเสื้อมีบทบาทหรือหน้าที่อะไรในพื้นที่รกร้างว่างเปล่า

.....

.....

7.2 สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดพื้นที่รกร้างคืออะไร

.....

.....

7.3 ถ้านักเรียนไม่ยากให้เกิดพื้นที่รกร้างว่างเปล่าเพิ่มขึ้นควรทำอย่างไร

.....

.....

.....

.....

7.4 เขียนแผนภาพแสดงระบบนิเวศบริเวณพื้นที่รกร้างว่างเปล่านี้

กิจกรรมที่ 8 ธรรมชาติสวยด้วยมือเรา

1. สารการเรียนรู้

1.1 ทรัพยากรธรรมชาติ หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่มีอยู่ตามธรรมชาติและให้ประโยชน์ต่อมนุษย์ไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง เช่น น้ำ ดิน ป่าไม้ สัตว์ป่า สามารถแบ่งออกได้ 3 กลุ่ม คือ

1.1.1 ทรัพยากรที่ใช้ไม่หมดสิ้น เป็นทรัพยากรที่สิ่งมีชีวิตขาดไม่ได้จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการมีชีวิตรอยู่ การขาดไปเพียงระยะสั้นๆอาจมีผลเสียต่อชีวิตได้ ได้แก่ อากาศ น้ำ ดิน

1.1.2 ทรัพยากรที่ทดแทนได้ ส่วนใหญ่เป็นทรัพยากรที่สนองความต้องการด้านปัจจัยสี่ คือ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค ของมนุษย์ ได้แก่ ป่าไม้ สัตว์ พืช ฯลฯ

1.1.3 ทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดสิ้นไป เป็นทรัพยากรที่เอื้ออำนวยต่อความสะดวกสบายของมนุษย์ ทรัพยากรประเภทนี้มีอยู่อย่างจำกัด ถ้าใช้หมดแล้วก็หมดเลย เช่น น้ำมัน แร่ ถ่านหิน น้ำมันปิโตรเลียม แก๊สธรรมชาติ

1.2 การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้คุ้มค่า เกิดประโยชน์มากที่สุด อย่างมีเหตุผล เพื่อให้มีใช้แบบยั่งยืนตลอดไป ซึ่ง เกษม จันทรแก้ว (2544 : 115) ได้เสนอหลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่น่าสนใจไว้ 3 ประการ คือ

1.2.1 ใช้แบบยั่งยืน ต้องมีการวางแผนการใช้ทรัพยากรให้เหมาะสมกับชนิดทรัพยากร ปริมาณการเก็บเกี่ยวของการใช้ ชั่วเวลา และทำให้เกิดมลพิษน้อยที่สุด เพื่อให้ทรัพยากรนั้นมีไว้ใช้ตลอดไป

1.2.2 ฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม เช่น ปลูกป่าเพิ่มขึ้นในพื้นที่ว่างเปล่า บำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำ คู คลอง

1.2.3 สงวนของหายาก เช่น พืช สัตว์ที่ใกล้สูญพันธุ์และหายาก

1.3 การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในเบื้องต้นสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา นั้นควรจะมีวิธีการ ดังนี้

1.3.1 รู้จักใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้เกิดประโยชน์สูงสุด

1.3.2 รู้จักพัฒนาหรือสร้างทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้เพิ่มขึ้น

1.3.3 รู้จักทำนุบำรุง รักษา ให้สิ่งแวดล้อมดำรงชีวิตในระบบตามธรรมชาติ

1.3.4 ไม่กระทำการใดๆ ที่จะก่อให้เกิดผลเสียต่อทรัพยากรธรรมชาติและ

สิ่งแวดล้อม

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมนี้เสร็จแล้ว นักเรียนควรจะ

- 2.1 อธิบายความหมายการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้
- 2.2 บอกวิธีการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้อย่างน้อย 3 ข้อ
- 2.3 ร่วมกันอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนวัดลำด้อยตั้ง

3. พื้นที่ศึกษา

บริเวณต้นไม้หรือพื้นที่ว่างเปล่า

4. อุปกรณ์

- 4.1 พันธุ์ไม้ กล้วยไม้ ฯลฯ
- 4.2 ปุ๋ยอินทรีย์ กาบมะพร้าว ถ่าน ฯลฯ
- 4.3 พลั่วมือ จอบ เสียม เชือก ฯลฯ

5. วิธีปฏิบัติกิจกรรม

- 5.1 นักเรียนเลือกพันธุ์ไม้ที่จะปลูก 1 ชนิด
- 5.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษา อภิปราย ถึงประเด็นต่างๆ ดังนี้
 - วิธีการปลูก
 - สภาพแวดล้อมที่พันธุ์ไม้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้
 - การบำรุง รักษาพันธุ์ไม้
 - ชื่อ ชนิด พันธุ์ไม้
- 5.3 นักเรียนนำพันธุ์ไม้ที่เตรียมไว้ไปปลูกตามจุดที่กำหนด ติดป้ายชื่อพันธุ์ไม้ และชื่อผู้ดูแลรักษา
- 5.4 นักเรียนช่วยกันดูแลพันธุ์ไม้ที่ปลูกด้วยความเอาใจใส่เหมือนกับชีวิตของตนเอง
- 5.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการศึกษาและตอบคำถามท้ายกิจกรรม
- 5.6 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการศึกษาหรือการอภิปราย

6. ผลการศึกษา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. คำถามท้ายกิจกรรม

7.1 พันธุ์ไม้แต่ละชนิดจะเจริญเติบโตและดำรงชีวิตอยู่ได้นั้น ต้องอาศัยปัจจัยต่างๆเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

7.2 พันธุ์ไม้ที่นักเรียนปลูกจะเจริญเติบโตได้ดี นักเรียนต้องปฏิบัติตัวอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

7.3 นักเรียนมีวิธีการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในห้องเรียนของตนให้ยั่งยืนตลอดไปได้อย่างไร

.....

.....

.....

ภาคผนวก ข

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
แบ่งตามระดับชั้น

ตาราง 31 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คนที่	คะแนนเต็ม (30 คะแนน)		
	ก่อน	หลัง	ความคงทน
1.	11	14	22
2.	7	13	19
3.	13	21	24
4.	15	22	17
5.	14	19	20
6.	13	17	25
7.	9	9	14
8.	17	21	24
9.	8	10	18
10.	8	20	10
11.	13	18	19
12.	9	13	18
13.	8	18	20
14.	7	18	8
15.	6	19	16
16.	6	14	17
17.	5	17	8
18.	16	20	15
19.	13	17	12
20.	13	10	17

ตาราง 32 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คนที่	คะแนนเต็ม (30 คะแนน)		
	ก่อน	หลัง	ความคงทน
21.	17	22	19
22.	9	10	16
23.	15	21	23
24.	9	11	8
25.	15	16	17
26.	14	16	20
27.	14	17	15
28.	13	17	22
29.	10	20	21
30.	14	17	21
31.	18	20	24
32.	10	18	21
33.	16	19	23
34.	5	16	20
35.	12	12	15
36.	18	19	20
37.	15	14	16
38.	16	20	25
39.	11	14	19
40.	15	16	19

ตาราง 33 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คนที่	คะแนนเต็ม (30 คะแนน)		
	ก่อน	หลัง	ความคงทน
41.	20	23	25
42.	18	23	22
43.	8	17	17
44.	9	13	21
45.	6	18	23
46.	17	15	18
47.	21	25	26
48.	10	15	18
49.	13	16	17
50.	13	16	16
51.	16	19	9
52.	11	13	18
53.	4	12	12
54.	14	19	23
55.	16	20	14
56.	14	17	18
57.	20	22	25
58.	12	15	20
59.	13	18	25
60.	20	21	24

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญการตรวจเครื่องมือ

1. รศ.ดร. ธรรมบุญ โจนะบุรานนท์

ชีววิทยาทางทะเล มหาวิทยาลัยลิเวอร์พูล ประเทศอังกฤษ
ปัจจุบันเป็นที่ปรึกษาอาวุโสด้านสิ่งแวดล้อมของบริษัท TEAM

2. ผศ.บุปผา แซ่มประเสริฐ

หัวหน้าโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

3. นายทศพร ดำรงรัตน์

หน่วยศึกษานิเทศก์ 9
สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นายภาษิต สุโพธิ์
วันเดือนปีเกิด	23 ธันวาคม 2516
สถานที่เกิด	จังหวัดเลย
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	38/73 หมู่บ้านเคสีรามอินทรา 4 แขวงสามวาตะวันตก เขตคลองสามวา กรุงเทพมหานคร.
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ 1 ระดับ 4
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวัดลำด้อยตึง เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร.
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2547	กศ.ม. (การมัธยมศึกษา สาขาการสอนสิ่งแวดลอม) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. 2542	ครุศาสตร (เอกการบริหารการศึกษา) สถาบันราชภัฏจันทรเกษม
พ.ศ. 2538	ครุศาสตร (เอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป) สถาบันราชภัฏจันทรเกษม