

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และจิตอนุรักษสิ่งแวดล้อมของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน

สารนิพนธ์
ของ
ศรีชาติ เฟื่องอินทร์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา
ตุลาคม 2552

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และจิตอนุรักษสิ่งแวดล้อมของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน

สารนิพนธ์
ของ
ศรีชาติ เพ็งอินทร์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
ตุลาคม 2552
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และจิตอนุรักษสิ่งแวดล้อมของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน

บทคัดย่อ
ของ
ศรีชาติ เฟื่องอินทร์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
ตุลาคม 2552

ศรีชาติ เพ็งอินทร์. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และจิตตานุรักษ์
สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม
วิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน. สารนิพนธ์ กศ.ม.
(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนศิริ.

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และจิต
ตานุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม
วิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียน
ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนปรีชาานุศาสน์ ถนนเจตน์จำนงค์ ตำบลบางปลาสร้อย
อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี สังกัด สำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน
จำนวน 1 ห้องเรียน 50 คน ซึ่งได้รับการเลือกอย่างเจาะจง (Purposive Sampling) ระยะเวลา
ที่ใช้ในการวิจัย 12 ชั่วโมง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยใช้แบบแผนการวิจัย One Group Pretest -
Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักร
การเรียนรู้ 5 ขั้นตอน มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เป็น 80.33, 83.67, 81.66 / 87.44 แบบทดสอบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่น .91 และแบบสอบถามวัดจิตตานุรักษ์
สิ่งแวดล้อม มีค่าความเชื่อมั่น .77 และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ t - test Dependent Sample

ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียน
ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่อง ความหลากหลายของพืช
และสัตว์ในท้องถิ่น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. จิตตานุรักษ์สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม
วิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ใน
ท้องถิ่นหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

THE STUDY OF ACHIEVEMENT AND ENVIRONMENTALLY CONSERVATIVE MIND
OF MATTHAYOMSUKSA 3 STUDENTS TAUGHT BY SCIENCE ACTIVITIES USING
A FIVE-PHASE LEARNING CYCLE MODEL.

AN ABSTRACT
BY
SRICHART PENG – IN

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University
October 2009

Srichart Peng-in. (2009). *The Study of Achievement and Environmentally Conservative Mind of the Mathayomsuksa 3 students taught by science activities using a five-phase learning cycle model*. Master's Project M.Ed. (Secondary Education). Bangkok. Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor Dr. Chutima Vatanakhiri.

The purposes of this research were first to study the "Achievement" and second is to study the "Environmentally Conservative Mind" of the Mathayomsuksa 3 students taught by science activities using a five-phase learning cycle model.

Samples of the research comprised 50 Mathayomsuksa 3 students of Preechanusas school during the first semester school year 2009 was done by means of Purposive Sampling.

This research is an experimental research using One Group Pretest-Posttest Design. The instruments in this research are the science activities series "A Five-Phase Learning Cycle Model," entitled "The variety of local plants and animals got efficiency value E_1/E_2 , 80.33, 83.67, 81.66/87.44, the achievement test that got .91 reliability value and the environmentally conservative mind questionnaire that got .77 reliability value. The data analysis result comes from the Dependent Sample t-test.

The results are as follows :

1. The achievement of Mathayomsuksa 3 students in science using science activities series "A Five-Phase Learning Cycle Model," entitled "The variety of local plants and animals" showed that Post-studying was significantly higher than Pre-studying at the .05 level.

2. The Environmentally Conservative Mind of the Mathayomsuksa 3 students studying by science activities series "A Five-Phase Learning Cycle Model," entitled "The variety of local plants and animals" revealed that Post-studying was significantly higher than Pre-studying at the .05 level.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตาม
รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ของ ศรีชาติ เพ็งอินทร์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์


(รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนะคีรี)

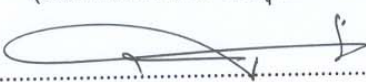
ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร /


(รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนะคีรี)

คณะกรรมการสอบ


(รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนะคีรี)

ประธาน


(อาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา)

กรรมการสอบสารนิพนธ์


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สนธยา ศรีบางพลี)

กรรมการสอบสารนิพนธ์

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ


(รองศาสตราจารย์ ดร. งาม งามพัฒน์)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

วันที่.....เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2552

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี เพราะผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์และความกรุณาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ดร.ชุตินา วัฒนศิริ อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สรณยา ศรีบางพลี และ อาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา กรรมการสอบปากเปล่าสารนิพนธ์ ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำแนะนำในการจัดทำงานวิจัยอย่างดียิ่งทุกขั้นตอน ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ อันเป็นประโยชน์ยิ่งสำหรับงานวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญที่กรุณาให้คำแนะนำ คำปรึกษา แนวทางแก้ไขเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฏฐติยาภรณ์ หยกอุบล อาจารย์สมศิริ สิงห์หลพ และ อาจารย์ ภาสกร ภักดิ์ศรีแพง อาจารย์โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี

ขอขอบพระคุณประธานกรรมการบริหารโรงเรียน ผู้อำนวยการ ที่ให้ทุนสนับสนุนการศึกษา คณาจารย์โรงเรียนปรีชาานุศาสน์ ชลบุรี ที่ให้คำแนะนำและให้กำลังใจ รวมทั้งผู้เรียนที่ได้ให้ความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้ จนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ท้ายสุดผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คุณพ่อ ร.ต.วิเชียร คุณแม่บุญช่วย เพ็งอินทร์ และครอบครัว ที่คอยให้กำลังใจและทุนทรัพย์ สนับสนุนช่วยเหลือผู้วิจัยด้วยความรักและห่วงใยตลอดมา คุณค่า และประโยชน์ใดๆ ที่พึงได้จากสารนิพนธ์ครั้งนี้ ผู้วิจัยขอกราบบูชาพระคุณบิดา - มารดา ครู - อาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

ศรีชาติ เพ็งอินทร์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
ความสำคัญของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย	7
สมมติฐานในการวิจัย	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้	9
การเรียนรู้ การสอนรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้	9
จุดเด่น จุดด้อยของรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้	13
งานวิจัยที่เกี่ยวกับรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้	14
เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับชุดกิจกรรม	15
ความหมายของชุดกิจกรรม	15
จิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรม	16
โครงสร้างของชุดกิจกรรม	17
หลักการสร้างชุดกิจกรรม	19
ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม	19
หลักการนำชุดกิจกรรมไปใช้ในการเรียนการสอน	20
คุณค่าของชุดกิจกรรม	21
ข้อดีของชุดกิจกรรม	22
งานวิจัยที่เกี่ยวกับชุดกิจกรรม	23
เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	25
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	25
การวัดและประเมินผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	26
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	28

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
2(ต่อ)	
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจิตตานุรักษ์สิ่งแวดล้อม	30
เอกสารเกี่ยวกับจิตตานุรักษ์สิ่งแวดล้อม	30
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจิตตานุรักษ์สิ่งแวดล้อม	32
3 วิธีดำเนินการวิจัย	33
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	33
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	34
การเก็บรวบรวมข้อมูล	38
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล	39
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	43
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	43
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	43
5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	46
ความมุ่งหมายของการวิจัย	46
สมมติฐานการวิจัย	46
วิธีดำเนินการวิจัย	46
การวิเคราะห์ข้อมูล	47
สรุปผลการวิจัย	48
อภิปรายผลการวิจัย	48
ข้อเสนอแนะ	51

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม	53
ภาคผนวก	60
ภาคผนวก ก	61
ภาคผนวก ข	65
ภาคผนวก ค	80
ภาคผนวก ง	87
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์	132

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แบบแผนการทดลอง	33
2 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่องความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	44
3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่องความหลากหลาย ของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน	45
4 จิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน	45
5 ค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน	66
6 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	68
7 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิทยาศาสตร์	69
8 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ	70
9 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบสอบถามวัดจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	74
10 ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถามวัดจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	75
11 ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม จำนวน 30 ข้อ	76
12 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน ทดลองโดยใช้ชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่อง ความหลากหลาย ของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น คำนวณผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อน เรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน	81
13 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน ทดลองโดยใช้ชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่อง ความหลากหลาย ของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น คำนวณจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน	84

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	7

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษาด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นเครื่องมือหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างหนึ่ง ต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยีด้านการสื่อสารได้เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ทำให้มีผลกระทบต่อสภาพทางสังคม ที่จะต้องก้าวตามให้ทันต่อเหตุการณ์และการเปลี่ยนแปลงของโลกปัจจุบัน ฉะนั้นต้องเตรียมคนให้มีความพร้อม สามารถที่จะเผชิญกับยุคแห่งการเปลี่ยนแปลง มีพื้นฐานที่ดีทางด้านวิทยาศาสตร์แก่ผู้เรียน จะช่วยให้สามารถเผชิญต่อวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ได้ อย่างไม่มีปัญหาและอุปสรรค การศึกษาเป็นรากฐานที่สำคัญที่สุดที่จะช่วยให้คนพัฒนาตนเอง โดยที่พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2544 ได้กล่าวถึงการจัดการศึกษาต้องยึดหลักผู้เรียนทุกคนมีความสามารถและพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการเรียนรู้ต้องจัดเนื้อหากิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจความถนัดและความแตกต่างของผู้เรียน ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการเผชิญสถานการณ์ และประยุกต์ใช้ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น พร้อมทั้งปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนรู้ อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จะเห็นได้ว่า พระราชบัญญัติการจัดการศึกษาได้ให้ความสำคัญกับวิทยาศาสตร์เป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานของความรู้ ความเข้าใจ และทักษะกระบวนการคิดในการดำรงชีวิตประจำวัน (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2544)

การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นการปฏิบัติการใช้ให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำ จัดประสบการณ์ หรือสถานการณ์ให้ผู้เรียนเรียนรู้และสรุปความเข้าใจตนเอง จะเป็นการช่วยให้นักเรียนสามารถค้นพบความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับ สิปพนนท์ เกดทิต (2541: 3) ที่กล่าวว่า การเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ควรให้เด็กฝึกปฏิบัติให้มากขึ้น ครูจะเป็นเพียงผู้สอนแต่หนังสือเท่านั้นไม่ได้ ครูควร เน้นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริงหรือนำพฤติกรรมที่ผู้เรียนประสบในชีวิตประจำวัน เป็นแนว ในการจัดกิจกรรมให้นักเรียนสร้างความรู้ขึ้นมาจากตัวเอง โดยผู้เรียนได้คิด ลงมือกระทำ และฝึกหัด ด้วยตนเองเป็นสำคัญ ครูผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นผู้จัดกิจกรรม ให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเองมาก ว่า จะเป็นผู้บอกเล่า ให้ผู้เรียนได้จดจำเรื่องราวหรือเนื้อหาต่างๆ โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อม และขนบธรรมเนียมประเพณีต่างๆ ที่ผู้เรียนได้รับมาแล้วก่อนเข้าสู่ห้องเรียน การเรียนรู้ ของผู้เรียน เกิดขึ้นในระหว่างที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมโดยตรงในกิจกรรมการเรียนการสอนเหล่านั้น ซึ่งจะเป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนอันจะนำไปสู่การเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น ซึ่งแนวคิดนี้ ตรงกับวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5 ขั้นตอน หรือแนวทฤษฎีสรคณิยม (Constructivism) เป็นทฤษฎีหนึ่ง ที่มุ่งเน้นการเรียนรู้ การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยมุ่งศึกษาว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างไร และผู้สอนจะจัดกิจกรรมอย่างไร เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบหรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง รูปแบบการสอน

หรือรูปแบบการเรียนรู้ภายใต้ทฤษฎีสรคนิยม (Constructivism) จึงเน้นบทบาทของผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งมีหลายรูปแบบ เช่น แบบ 3 ขั้นตอน แบบ 4 ขั้นตอน หรือแบบ 5 ขั้นตอนซึ่งผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาผลการนำวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5 ขั้นตอนหรือแบบ 5E มาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปของชุดกิจกรรม เพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถและเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นอกจากนี้ยังได้คาดหวังว่า เมื่อผู้เรียนผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนไปแล้ว จะเกิดทักษะในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสม เป็นผู้มีความคิดวิพากษ์วิจารณ์อย่างมีเหตุผล มีความสามารถที่จะสื่อสารกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี (สมจิต สวชนไพบุญย์. 2541: 72) มีความรับผิดชอบและมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ดี

ในปัจจุบันกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม มีการเน้นความรู้ ความจำ และความเข้าใจเป็นส่วนใหญ่ การสอนสิ่งแวดล้อมให้ได้ผลดี ควรเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะ มีพฤติกรรมรับผิดชอบและมีเจตคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม หนึ่งเป็นความสำคัญ และความจำเป็นเร่งด่วนที่ทุกคนควรจะได้มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมร่วมกัน โดยเฉพาะบทบาทหน้าที่ของครูในการให้การศึกษาและพัฒนาเจตคติให้แก่ผู้เรียน การสอนของครูและการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน มีความสัมพันธ์กับเจตคติที่มีต่อสิ่งแวดล้อมของผู้เรียน และการมีส่วนร่วม ในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม จัดเป็นองค์ประกอบสำคัญที่มีส่วนในการเปลี่ยนแปลงเจตคติของผู้เรียน ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่าการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม จัดเป็นองค์ประกอบสำคัญที่มีส่วนในการเปลี่ยนแปลงเจตคติของผู้เรียน (ทิพาพรรณ ก.บัวเกสร. 2542: 3)

ชุดกิจกรรมเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพราะชุดกิจกรรมเป็นนวัตกรรมทางการศึกษารูปแบบหนึ่งของการพัฒนาการเรียนการสอน ที่สามารถช่วยแก้ปัญหาเกี่ยวกับเวลาเรียนที่มีจำกัด ครูมีคาบสอนและหน้าที่พิเศษมาก จึงไม่มีเวลาเตรียมการสอน ดังนั้นชุดกิจกรรม จึงเป็นสื่อทางการศึกษารูปแบบหนึ่งที่จัดไว้สำหรับผู้เรียนโดยเฉพาะ เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนสามารถดำเนินการศึกษาได้ด้วยตนเอง มีอิสระในการคิด ทุกคนมีโอกาสใช้ความคิดอย่างเต็มที่ สัมพันธ์กับแนวคิดของ บลูม (Bloom. 1976: 72 – 74) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติตามที่ตนต้องการ ย่อมกระทำกิจกรรมนั้น ด้วยความกระตือรือร้น ทำให้เกิดความมั่นใจ เกิดการเรียนรู้ได้เร็วและประสบความสำเร็จสูง ทำให้เกิดความพึงพอใจในตนเองได้ ในที่สุด จะเห็นได้ว่า การสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมนั้นจะทำให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้และคำตอบของปัญหาได้ด้วยตนเอง รู้จักคิดวิเคราะห์ พิจารณาหาเหตุผล และแสวงหาความรู้เพื่อเชื่อมโยงความคิดไปสู่แนวทางที่จะแก้ปัญหาซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์และมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าการสอนตามปกติ (กรมวิชาการ. 2535: 86)

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัย จึงมีความสนใจที่จะศึกษากระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ให้สอดคล้องกับสาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยผู้วิจัยได้จัดทำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ ในท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์โดยตรง จากความ

หลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น เกิดความรู้และตระหนักในความสำคัญ ของการช่วยกันอนุรักษ์ ดูแลรักษาระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ ผลสำเร็จของการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมนี้ สามารถ เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ สามารถนำไปใช้ประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน ตลอดจน ส่งเสริมพัฒนาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน
2. เพื่อศึกษาจิตอนุรักษสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอน ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน

ความสำคัญของการวิจัย

1. ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ทำให้ทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ และจิตอนุรักษ สิ่งแวดล้อม ที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักร การเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เพื่อที่จะนำไปใช้พัฒนา การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นให้ผู้เรียน เป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้ด้วยตนเอง รู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รู้จักปรับตัวและสามารถทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้
2. ผลของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะทำให้ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรม และ สื่ออุปกรณ์ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ จากการมีส่วนร่วมของผู้เรียน สำหรับครูผู้สอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนในภาคเรียน ที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนปรีชาานุศาสน์ ถนนเจตน์จำนงค์ ตำบลบางปลาสร้อย อำเภอเมือง ชลบุรี จังหวัดชลบุรี สังกัด สำนักงานบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จำนวน 4 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 210 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนปรีชาานุศาสน์ ถนนเจตน์จำนงค์ ตำบลบางปลาสร้อย อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี สังกัด สำนักงานบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จำนวน 1 ห้องเรียน 50 คน ซึ่งได้รับการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินงานวิจัย ผู้วิจัยทำการทดลอง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โดยใช้เวลาดทดลอง รวม 12 ชั่วโมง ระยะเวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น โดยมีหัวข้อต่อไปนี้

1. ระบบนิเวศป่าชายเลน
2. การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศป่าชายเลน
3. การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรป่าชายเลน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบ วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน

2. ตัวแปรตาม คือ

- 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- 2.2 จิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ และทำให้การเรียนการสอนบรรลุผลตามเป้าหมายการเรียนรู้ ทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ โดยนำเนื้อหาจากในสาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มาตราฐานการเรียนรู้ ว 2.1 และ ว 2.2 เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน จำนวน 3 ชุดกิจกรรม ในหัวข้อเรื่อง ระบบนิเวศป่าชายเลน การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศป่าชายเลนการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรป่าชายเลน ซึ่งชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ยึดขั้นตอนและหลักการสร้างชุดกิจกรรมของบัทส์ (Butt. 1974: 85) เนลสัน และ เลอเบียร์ (Nelson ; & Lorbeer. 1975: 247) และดีวิตโตและครอกโคเวอร์ (Devito ; & Krockover. 1976: 388) แนวทางในการสร้างชุดกิจกรรม ที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองประกอบด้วย

1.1 ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุชื่อกิจกรรม

1.2 คำชี้แจง เป็นส่วนที่ระบุความสำคัญของชุดกิจกรรม ความสัมพันธ์ของเนื้อหา กับเวลา และอธิบายวิธีการเรียนรู้ วิธีการใช้ชุดกิจกรรม เพื่อให้เกิดความสามารถในการเรียนรู้ เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น

1.3 จุดประสงค์ของชุดกิจกรรมเป็นส่วนที่ระบุเป้าหมายที่ต้องการให้ผู้เรียน

บรรลุผล

1.4 เวลา เป็นส่วนที่ระบุเวลาในกิจกรรมที่ศึกษาและในการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละชุด

1.5 ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุชื่อกิจกรรมในแต่ละกิจกรรมที่ศึกษา

1.6 จุดประสงค์ของกิจกรรมที่ศึกษา เป็นการกำหนดแนวทางในการศึกษากิจกรรมแต่ละกิจกรรม

1.7 กิจกรรมที่ผู้เรียนปฏิบัติ แต่ละชุดกิจกรรมจะมีการกำหนดจุดประสงค์ เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติ ชุดกิจกรรมจะมีกิจกรรมมากกว่า 1 กิจกรรม ประกอบไปด้วยกิจกรรม การสำรวจ การศึกษา การจำแนก เขียนแผนผัง เขียนแผนภาพและเขียนโครงการ ในกิจกรรมจะมีการฝึกทักษะการคิด การวางแผน การแก้ปัญหา การทำงานกลุ่มร่วมกัน ซึ่งครูจะเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำและคอยอำนวยความสะดวก โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) ขั้นนี้จะมีลักษณะ เป็นการระบุสถานการณ์ การซักถามปัญหา การทบทวนความรู้เดิม โดยกำหนดเป็นข้อความหรือรูปภาพ การกำหนดกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอนและเป้าหมายที่ต้องการ

ขั้นที่ 2 การสำรวจ (Exploration) ขั้นนี้ จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้แนวความคิดที่มีอยู่แล้วมาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่ต้องการเรียนให้เป็นหมวดหมู่ จะเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการสำรวจ การสืบค้นด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ กำหนดจุดประสงค์ที่สำรวจ วัสดุอุปกรณ์ คำชี้แจงที่กำหนดให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ การปฏิบัติจะดำเนินไปด้วยตัวผู้เรียนเอง โดยครูมีหน้าที่เพียงผู้แนะนำหรือผู้เริ่มต้นในกรณีที่ผู้เรียนไม่สามารถหาจุดเริ่มต้นได้

ขั้นที่ 3 การอธิบาย (Explanation) ในขั้นตอนนี้กิจกรรมหรือกระบวนการเรียนรู้จะมีการนำความรู้ที่รวบรวมมาแล้วในขั้นการสำรวจมาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาเรื่องที่กำลังศึกษาอยู่กิจกรรมประกอบด้วย การตอบคำถามในเนื้อหาของเรื่องที่สำรวจ เพื่ออธิบายทบทวนความเข้าใจจากการเก็บรวบรวมข้อมูลในการสำรวจ และมีความรู้เพิ่มเติมช่วยอธิบายขยายความรู้ของผู้เรียน

ขั้นที่ 4 การลงข้อสรุป (Elaboration) ในขั้นตอนนี้ จะเน้นให้ผู้เรียนได้นำความรู้หรือข้อมูลจากขั้นที่ผ่านมาแล้ว มาใช้กิจกรรมส่วนใหญ่เป็นการอภิปรายภายในกลุ่มของตนเอง เพื่อลงข้อสรุปเกิดเป็นมโนคติหลักขึ้น ผู้เรียนจะปรับมโนคติของตนเอง ในกรณีที่ไม่สอดคล้อง หรือคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง แล้วนำข้อสรุปของกลุ่มมาลงข้อสรุปด้วยการตอบคำถาม การสรุปผลการจำแนกตามเกณฑ์ของกลุ่ม เขียนแผนภาพ เขียนผังมโนทัศน์ ในแต่ละชุดกิจกรรม

ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายจากการเรียนรู้ โดยครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้ตรวจสอบมโนคติ ที่ตนเองได้เรียนรู้มาแล้ว โดยการประเมินตนเอง จากการทำแบบทดสอบ หรือสรุปเป็นความคิดรวบยอด มาตอบคำถามจากการปฏิบัติกิจกรรม เขียนแผนผังมโนทัศน์

1.8 คำถามท้ายกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุข้อคำถามหลังการปฏิบัติกิจกรรม และเฉลยคำถามท้ายกิจกรรม โดยระบุคำตอบในคำถามท้ายกิจกรรม

2. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม หมายถึง คะแนนร้อยละที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดทำชุดกิจกรรมระหว่างเรียนกับคะแนนร้อยละที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนจากชุดกิจกรรม โดยใช้เกณฑ์กำหนด 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าร้อยละเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดทำกิจกรรมของนักเรียน ระหว่างเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าร้อยละเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละ 80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียน ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ในหน่วยการเรียนรู้ ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น ซึ่งประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ย่อย ได้แก่ ระบบนิเวศป่าชายเลน การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศป่าชายเลน การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และทรัพยากรป่าชายเลน ซึ่งพิจารณาจากคะแนนการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยวัดความสามารถด้านต่างๆ 4 ด้าน คือ

3.1 ความรู้ - ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนมาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

3.2 ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมายขยายความ และแปลความรู้โดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

3.3 ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างกันออกไปหรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3.4 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคล ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยผ่านการปฏิบัติและฝึกฝนความคิด อย่างมีระบบ จนเกิดความคล่องแคล่ว ชำนาญสามารถเลือกกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม สำหรับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

4. จิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หมายถึง ลักษณะของจิตที่มีความตระหนัก ความรับผิดชอบ ต่อสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นของตน และการสร้างทัศนคติใหม่ให้คุณค่ากับการเป็น เจ้าของร่วมกันในการดำรงอยู่ของธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตอื่นๆ วัดได้จากแบบสอบถาม จิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามวิธีของ ลิเคอร์ท โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตามลำดับ ซึ่งพิจารณา โดยรวม 3 ด้าน คือ

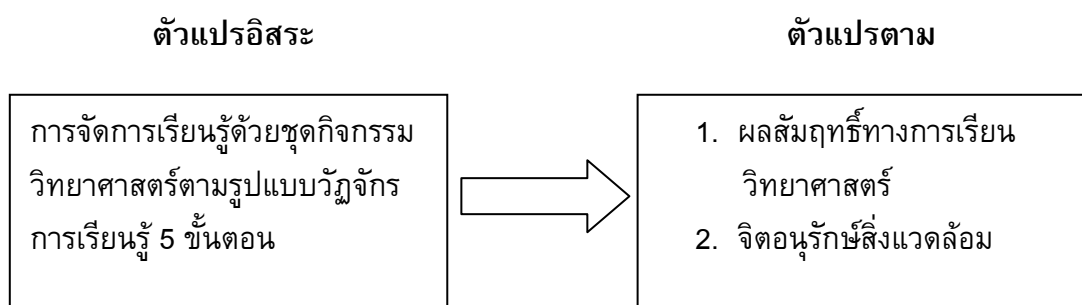
4.1 ด้านพฤติกรรมความคิดเห็นต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หมายถึง การเห็นคุณค่าของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น การป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยการสร้างความตระหนัก ปลุกจิตสำนึกต่อการหวงแหนทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นของตน โดยการประชาสัมพันธ์ เผยแพร่ความรู้ ข้อมูลข่าวสาร ป้ายนิเทศและคำขวัญในการรณรงค์

4.2 ด้านพฤติกรรมการแสดงออกในการรักษาสิ่งแวดล้อม หมายถึง ความสนใจเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรม ในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีส่วนร่วมในการวางแผนคิดแก้ปัญหา โดยใช้ทักษะกระบวนการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

4.3 ด้านพฤติกรรมการแสดงออกในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุด หมายถึง การกระทำที่เป็น การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ การดูแลรักษาและเฝ้าระวังป้องกันเห็นความสำคัญต่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น อย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์มากที่สุด โดยไม่มีผลกระทบต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม

เครื่องมือที่ใช้วัดจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เป็นแบบสอบถามจำนวน 30 ข้อ โดยแบ่งได้ 3 ด้านคือ ด้านพฤติกรรมความคิดเห็นต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม จำนวน 10 ข้อ ด้านพฤติกรรมการแสดงออกในการรักษาสิ่งแวดล้อม จำนวน 10 ข้อ และ ด้านพฤติกรรมการแสดงออกในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุด จำนวน 10 ข้อ วัดได้จาก การทำแบบสอบถามวัดจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ ระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง หมายถึง อยู่ในระดับดีมาก เห็นด้วย หมายถึง อยู่ในระดับดี ไม่แน่ใจ หมายถึง อยู่ในระดับปานกลาง ไม่เห็นด้วย หมายถึง อยู่ในระดับพอใช้ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง หมายถึง อยู่ในระดับปรับปรุง

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน มีจิตตานุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับชุดกิจกรรม
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับจิตอนุรักษสิ่งแวดล้อม

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้

วัฏจักรการเรียนรู้ เป็นยุทธวิธีในการจัดการเรียนการสอนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน และประเมินผลการเรียนด้วยตัวผู้เรียนเอง โดยวัฏจักรการเรียนรู้ ก็เป็นรูปแบบการสอนหรือรูปแบบการเรียนรู้ภายใต้ทฤษฎีสมรรถนิยม (Constructivism) จึงเน้นบทบาทผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งมีหลายรูปแบบ เช่น แบบ 3 ขั้นตอน แบบ 4 ขั้นตอน หรือแบบ 5 ขั้นตอน

1.1 การเรียนรู้การสอนรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้

คาพลัส (Kaplus) และคณะ ได้เสนอการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ซึ่งเป็นรูปแบบที่ใช้ปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาของสหรัฐอเมริกา (Science Curriculum Improvement Study : SCIS) ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การสำรวจ (Exploration หรือ Concept ExPloration) นักเรียนได้รับประสบการณ์ที่เกี่ยวกับรูปธรรม เช่น วัตถุหรือเหตุการณ์ (SCIS. 1974) ซึ่ง ลอร์สัน และ เรนเนอร์ (Lawson ; & Renner. 1975) อธิบายระยะนี้ด้วย คำว่า Eifferentiation กล่าวคือ นักเรียนจะได้พบกับสิ่งเร้าใหม่ๆ โดยการดูซึมประสบการณ์ และอาจทำให้อยู่ในสภาวะไม่สมดุล สอดคล้องกับทัศนะของ สวิตซ์ นีเยมค้ำ (2531) และ มาร์เร็ค และคณะ (Marek ; & et al. 1990) ที่กล่าวว่า การนำทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของการเรียนรู้ของ เพียเจต์ (Piaget) มาใช้คือ การทำให้นักเรียนขาดสมดุล ก่อน เพื่อนำเข้าสู่สมดุลใหม่อีกครั้ง ส่วนประสบการณ์ที่กล่าวถึง ควรมีคุณสมบัติในการกระตุ้นให้เกิดมโนทัศน์หรือเป็นภาระงานที่ท้าทาย มีลักษณะปลายเปิดเพื่อให้นักเรียนใช้วิธีแก้ไขที่หลากหลาย (Barman. 1992) เช่น การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การสังเกต การวัด การทดลอง การแปลความหมายข้อมูล การพยากรณ์ และการรวบรวมข้อมูลจากสื่อที่ครูนำเสนอ ส่วนครูมีบทบาทเป็นผู้ช่วยเหลือ โดยการแนะนำหรือตอบคำถามของนักเรียนเท่าที่จำเป็น มาร์เร็ค และคณะ

(Marek ; & et al. 1990) ทั้งนี้ เพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดที่อยู่ในขอบข่ายของเรื่องที่จะเรียน ได้แก่ การแนะนำโมโนทัศน์ใหม่หรือคำศัพท์ใหม่ เป็นต้น

2. การเกิดความคิด (Invention หรือ Concept Invention หรือ Clarification) บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2535)กล่าวว่า เป็นระยะที่ผู้เรียนลงความเห็น หรือกำหนดความสัมพันธ์ (Barman. 1992) ระบุว่า เริ่มจากการเสนอโมโนทัศน์หรือหลักการใหม่ หรือคำอธิบายเสริม เพื่อช่วยให้นักเรียนประยุกต์รูปแบบการใช้เหตุผลในประสบการณ์ของเขา แต่ก็เปิดโอกาสให้นักเรียนนำเสนอแนวคิดของตน (Meichtry. 1992) นั่นคือ ครูและนักเรียนช่วยกันนิยามโมโนทัศน์ โดยอาจใช้สื่อการเรียนการสอนช่วยก็ได้ ดังที่ มาเร็ก และคนอื่นๆ (Marek ; and others. 1990) เห็นว่า ระยะนี้ นักเรียนเป็นผู้จัดการกับข้อมูล โดยการแนะนำของครู เพื่อความรู้ ความเข้าใจ หรือสมนัยกับคำว่า การอธิบายของครูอีก ทั้ง ลอว์สัน และ เร็นเนอร์ (Lawson ; & Renner. 1975: 339) ติความว่า คล้ายคลึงกับการสร้างความรู้ตามความคิดของเพียเจต์ (Piaget) และถือว่า สภาวะไม่สมดุลยังคงอยู่ จุดสำคัญในการสร้างโมโนทัศน์ไม่ใช่ให้โมโนทัศน์แก่นักเรียนจดจำ แต่ควรเป็นไปตามทักษะของ กลาสสัน และ ลาลิก (Glasson ; & Lalik. 1993: 203) ที่กล่าวสรุปว่า ความรู้ ความเข้าใจเป็นเรื่องเกี่ยวกับการหลอมรวมประสบการณ์ทั้งหลาย และการจัดรวบรวมความกระจำของสารสนเทศที่ปรากฏในชั้นเรียน จึงใช้คำว่า Clarification ในการเรียนระยะนี้ ดังนั้น กิจกรรมการเรียนควรหลากหลาย เพื่อช่วยให้นักเรียนขยายโมโนทัศน์

3. ระยะการค้นพบ (Discover or Concept Application) เป็นระยะที่นักเรียนนำความรู้โมโนทัศน์ หรือทักษะที่เกิดไปใช้ในสถานการณ์อื่น โดยการยกตัวอย่างที่แสดงโมโนทัศน์ที่รู้นั้น (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2535 ; อ้างอิงจาก Lawson ; & Renner. 1975: 340) ดังที่ ลอว์สัน และ เร็นเนอร์ ยกตัวอย่างว่า นักเรียนที่เข้าใจเรื่องกลุ่มสิ่งมีชีวิต (Communities) ควรอธิบายกลุ่มสิ่งมีชีวิตในป่า กลุ่มสิ่งมีชีวิตในทะเลทราย และกลุ่มสิ่งมีชีวิตในทุ่งหญ้าได้ เป็นต้น ซึ่งถือว่า เป็นการเสริมแรง และหรือ ทำให้ได้ความรู้ใหม่ๆ เพิ่มขึ้น หรือขยายความเข้าใจให้มากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแง่การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยครูอาจให้การทดลองเพิ่มเติม ให้การบ้าน ให้แก้ปัญหาอื่นๆ จนกระทั่งนักเรียนสามารถจัดรวบรวมโมโนทัศน์ที่มีอยู่ไปสู่การใช้โมโนทัศน์เชิงนามธรรม ซึ่งแสดงออกได้ทางภาษา นั่นคือ นักเรียนเกิดการควบคุมพฤติกรรมตนเองได้ อย่างไรก็ตาม ลอว์สัน (Lawson) ได้แสดงความเห็นว่า กิจกรรมระยะนี้ ยังสามารถช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนช้าไม่เข้าใจสิ่งที่ครูได้อธิบายไปแล้ว โดย คาร์พลัส (Karplus. 1977) ให้ข้อสังเกตว่า อาจอาศัยเวลา และ ประสบการณ์เพิ่มขึ้น

ลอว์สัน (Lawson) สรุปรูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรว่า ตั้งอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาที่มีข้อได้เปรียบกว่าการสอนอื่นๆ ดังเห็นได้จากการเรียนแบบค้นพบในระยการสำรวจ มีการเรียนจากการอธิบายในระยการเกิดความคิด และได้ฝึกหรือทบทวนในระยการค้นพบ ซึ่งทั้ง 3 ระยะ นำนักเรียนไปสู่ภาวะสมดุลโดยได้สนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคล

ต่อมามีกลุ่มนักการศึกษาได้นำวิธีการนี้มาใช้ และมีการพัฒนาวิธีการและขั้นตอนในการเรียนการสอนเพิ่มขึ้นอีกมากมาย เช่นรายละเอียด ต่อไปนี้

โคเฮน สแตนเล และ โฮแรค (Cohen, Staley ; & Horak. 1989: 114 – 120) ได้แบ่งขั้นตอนของวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ การสำรวจ (Exploration) การแสดงออก (Expression) การให้คำนิยามหรือชื่อ (Labeling) การนำไปใช้ (Application) ดังนี้

1. การสำรวจ (Exploration) ขั้นการสำรวจเป็นการให้นักเรียนมีประสบการณ์เพื่อให้ได้มโนทัศน์ใหม่ หรือกระบวนการ โดยการทำกิจกรรมที่เป็นรูปแบบเดียวกับแนวความคิดที่สำคัญครูอาจเริ่มต้นบทเรียนโดยการสาธิตอย่างสั้นๆ ให้อุปกรณ์ วีดิโอ การอ่าน การบรรยาย เป็นต้น เพื่อจูงใจให้นักเรียนสนใจ และที่สำคัญคือ ต้องการให้ได้มีประสบการณ์อย่างเป็นรูปธรรมกับมโนทัศน์ที่สำคัญ หรือกระบวนการ ก่อนที่จะพยายามบอกชื่อ หรือให้นิยามของมโนทัศน์ หรือกระบวนการโดยปากเปล่า หรือการเขียนประสบการณ์ในขั้นการสำรวจ เป็นการจัดบริบทในการหาความหมาย ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นก่อนจะให้นิยามหรือชื่อ โดยส่วนใหญ่แล้วการที่ให้นิยามหรือชื่อ โดยไม่มีประสบการณ์นั้นเป็นการเสียเวลา และไม่มีคามหมายต่อนักเรียน หรือทำให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดในระดับต่ำสุด การสำรวจแบ่งออกเป็น 3 แบบ แต่ละแบบเป็นการจัดให้นักเรียนได้มีประสบการณ์อย่างเป็นรูปธรรมกับมโนทัศน์ หรือกระบวนการ ดังนี้

1.1 การสำรวจแบบปลายเปิด (Open – Ended) โดยปกติแล้ว ครูจะจัดสื่ออุปกรณ์ให้นักเรียนชุดหนึ่ง ให้นักเรียนได้จัดกระทำกับสิ่งนั้น ในกรณีนี้ ครูต้องทราบว่า ไม่ว่านักเรียนจะจัดกระทำกับสื่ออุปกรณ์อย่างไร นักเรียนจะต้องได้มโนทัศน์ ซึ่งเป็นจุดประสงค์ของบทเรียน

1.2 การสำรวจแบบแนะแนวทาง (Directed) ครูจัดสื่ออุปกรณ์ หรือชุดกิจกรรมให้นักเรียน คราวนี้ครูแนะแนวทางการทำกิจกรรมหรือจัดกระทำกับสื่อให้นักเรียน เพื่อให้แน่ใจว่าเมื่อนักเรียนได้มีประสบการณ์ ทำกิจกรรมแล้ว ทำให้ได้มโนทัศน์หรือกระบวนการ ซึ่งเป็นจุดประสงค์ของบทเรียน

1.3 การสำรวจแบบสังเกต (Observational) กรณีนี้ ให้นักเรียนทำกิจกรรมเพียงสังเกตการณ์ หรือกระบวนการ เช่น มโนทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ นักเรียนมีประสบการณ์โดยการสังเกตเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงของสิ่งมีชีวิต

2. การแสดงออก (Expression) ขั้นการแสดงออกเป็นการให้โอกาสนักเรียนที่จะแสดงออกถึงความเข้าใจ ได้มีประสบการณ์จากการสำรวจ ขั้นการแสดงออกนี้ มีวัตถุประสงค์ 2 ข้อ คือ

2.1 เพื่อช่วยให้นักเรียนคิดถึงสิ่งที่สำคัญ ที่ได้จากการมีประสบการณ์ ในขั้นตอนแรกและเริ่มที่จะนำมาสร้างเป็นรูปแบบแนวคิดให้ได้เป็นมโนทัศน์หรือกระบวนการที่จะนำเสนอ

2.2 เพื่อเป็นข้อมูลให้ครูได้ทราบถึงความเข้าใจและความพร้อมของนักเรียน สำหรับขั้นการให้นิยาม หรือชื่อ มีการวิจัยที่เกี่ยวกับสมองและพัฒนาเกี่ยวกับประสาทสมองเสนอแนะว่าโอกาสในการใช้พฤติกรรมแสดงออกหลายๆ แบบเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเรียนรู้ และมีการพัฒนาเกิดขึ้น

3. การให้คำนิยามหรือชื่อ (Labeling) ขั้นการให้คำนิยามหรือชื่อเป็นการให้คำนิยามหรือให้ชื่อ โดยครูเป็นผู้ให้หรือแหล่งวิทยาการอื่นเป็นต้นว่า จากตำรา ภาพยนตร์ วิทยากร เป็นผู้ให้

จากประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ หรือกระบวนการที่มีมาก่อนในขั้นการสำรวจ โดยปกติแล้วจะต้องมีการให้ตัวอย่างเกี่ยวกับมโนทัศน์หรือกระบวนการเพิ่มเติมในตอนนี้ เพื่อช่วยให้มีความหมายมากขึ้นต่อประสบการณ์ และการแสดงออกที่ผ่านมา ในขั้นตอนนี้อาจมีการตั้งคำถามใหม่เพื่อให้มีการสืบเสาะหาความรู้ในการเรียนรู้แบบวัฏจักรอื่นต่อไป

4. การนำไปใช้ (Application) ขั้นตอนการนำไปใช้เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เข้าใจมโนทัศน์หรือกระบวนการได้ดีขึ้น โดยการนำเอามโนทัศน์หรือกระบวนการไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ การนำเอาไปใช้ซ้ำเป็นการช่วยให้นักเรียนได้ใช้นิยามหรือชื่อในบริบทที่เหมาะสม และเป็นการช่วยให้จดจำมโนทัศน์หรือกระบวนการนั้นได้นาน กิจกรรมขั้นการนำไปใช้สามารถใช้เป็นประสบการณ์ขั้นการสำรวจ สำรวจมโนทัศน์หรือกระบวนการใหม่ที่เกี่ยวข้อง และการจัดกิจกรรมขั้นการนำไปใช้อาจมีมากกว่า 1 ครั้ง ก่อนที่จะเรียนรู้แบบวัฏจักรอันใหม่

ในปี ค.ศ. 1992 นักการศึกษากลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) ได้แบ่งขั้นตอนของการเรียนรู้แบบวัฏจักรออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) ขั้นนี้ จะมีลักษณะเป็นการแนะนำบทเรียน กิจกรรมจะประกอบไปด้วยการซักถามปัญหา การทบทวนความรู้เดิม การกำหนดกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอนและเป้าหมายที่ต้องการ

2. การสำรวจ (Exploration) ขั้นนี้จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้แนวความคิดที่มีอยู่ แล้วมาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังจะเรียนเป็นหมวดหมู่ ถ้าเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการทดลอง การสำรวจ การสืบค้นด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเทคนิคและความรู้ทางการปฏิบัติจะดำเนินไปด้วยตัวนักเรียนเองโดยครูมีหน้าที่เพียงผู้แนะนำ หรือผู้เริ่มต้นในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถหาจุดเริ่มต้นได้

3. การอธิบาย (Explanation) ในขั้นตอนนี้กิจกรรมหรือกระบวนการเรียนรู้จะมีการนำความรู้ที่รวบรวมมาแล้วในขั้นการสำรวจมาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาเรื่องที่กำลังศึกษาอยู่ กิจกรรมอาจจะประกอบด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการอ่าน และนำข้อมูลมาอภิปราย

4. การลงข้อสรุป (Elaboration) ในขั้นตอนนี้จะเน้นให้นักเรียนได้นำความรู้หรือข้อมูลจากขั้นที่ผ่านมาแล้วมาใช้กิจกรรมส่วนใหญ่อาจเป็นการอภิปรายภายในกลุ่มของตนเอง เพื่อลงข้อสรุปให้เห็นถึงความเข้าใจทักษะกระบวนการ และความสัมพันธ์ระหว่างความรู้สึกละเอียดต่างๆ ที่เกิดขึ้น จะช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสปรับแนวความคิดหลักของตนเองในกรณีที่ไม่มีสอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง

5. การประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายจากการเรียนรู้โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบแนวความคิดหลักที่ตนเองได้เรียนรู้มาแล้ว โดยการประเมินตนเองถึงมโนคติที่ระบุไว้ในขั้นที่ 4 ว่า มีความสอดคล้องถูกต้องมากน้อยเพียงใด รวมทั้ง มีการยอมรับมากน้อยเพียงใดข้อสรุปที่ได้จะนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อไป ทั้งนี้จะรวมทั้งการประเมินผลของครูต่อการเรียนรู้ของนักเรียนด้วย

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน มาจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

1.2 จุดเด่น จุดด้อยของรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้

จุดเด่นของรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยดำเนินกิจกรรม ดังนี้

1. นักเรียนสร้างความสัมพันธ์จากการสังเกตส่วนต่างๆ เพื่อจะตอบปัญหา ตรงนี้ทำให้นักเรียนได้พัฒนาการคิดจากข้อมูลที่มีและนักเรียนได้

1.1 ได้แสวงหาข้อมูลเอง ได้ประสบการณ์ตรง

1.2 ได้พัฒนาการคิด หรือกระตุ้นความคิดจากกิจกรรมการเรียนตลอดเวลา

2. การอธิบายเป็นผลมาจากการสำรวจ ทำให้นักเรียนทำการสำรวจอย่างมีความหมาย ตื่นตัวที่จะทำการสำรวจอย่างจริงจัง และฝึกทักษะการสื่อสาร นักเรียนได้กล้าแสดงความคิด ตัดสินใจ และมีความเชื่อมั่นในตนเองสูง

3. นักเรียนมีความชัดเจนในมโนทัศน์มากขึ้น ครอบคลุมมากขึ้น ก็โดยการให้โอกาสนักเรียนได้เกี่ยวข้องกับปัญหาใหม่ สถานการณ์ใหม่ เพื่อเสริมความเข้าใจที่ได้จากการสำรวจ นักเรียนได้แลกเปลี่ยนข้อคิด ข้อมูลกับกลุ่มเพื่อน เพื่อปรับขยายถ้อยความคิด จนได้เห็นความคิดที่ชัดเจนครอบคลุม และมีความเป็นไปได้อย่างสูง

4. คำตอบของปัญหาแต่ละปัญหาต้องได้มาจากการทำกิจกรรมหรือการปฏิบัติการทดลอง ซึ่งทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าของการทดลอง ได้คำตอบด้วยตัวนักเรียนเอง อาจจะเป็นคำตอบที่ได้จากประสบการณ์ตรง จากการสังเกตธรรมชาติ หรือได้จากการทดสอบสมมติฐาน

5. ให้โอกาสนักเรียนได้มีส่วนร่วมในการประเมิน ทำให้ภาพของการประเมินชัดเจน มีความถูกต้องสูง และเป็นการฝึกการประเมินให้กับนักเรียน นอกจากนั้นนักเรียนเกิดความรู้สึกที่ดีของการมีส่วนร่วม

5.1 ฝึกให้นักเรียนได้ประเมินผลด้วยตนเอง และฝึกการตัดสินใจ

5.2 ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุผลในการรับข้อมูลหรือมีเหตุผลในการเลือกหรือไม่เลือกสิ่งต่างๆ ได้

จุดด้อยของรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้

1. ต้องใช้เวลาอาจทำให้เรียนไม่ทันตามขอบข่ายของเนื้อหาที่กำหนด

2. เน้นบทบาทของนักเรียนเกือบทั้งหมดในการสรุปจนได้มโนทัศน์ บทบาทของครูเป็นเพียงผู้อำนวยการความสะดวกเท่านั้น ทำให้นักเรียนอาจมีความคลาดเคลื่อนในข้อสรุป เพราะการสื่อสารของเพื่อนนักเรียนและประสบการณ์ของนักเรียนแตกต่างกัน

1.3 งานวิจัยที่เกี่ยวกับรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้

งานวิจัยต่างประเทศ

จอห์น (John. 1986: 2178 – A) ได้ศึกษาผลในระยะยาวของการสอนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้และความสัมพันธ์ระหว่างพัฒนาการทางสติปัญญาการเรียนรู้ เซาว์ปัญญา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่าง คัดเลือกจากนักเรียนเกรด 6 ซึ่งมีเซาว์ปัญญาเท่ากัน (ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Posttest Only Experimental Design) แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่สอนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้และกลุ่มควบคุมที่สอนแบบปกติ กลุ่มละ 10 คน หลังจากสอนจบแล้ว 20 เดือน จึงทำการสอบวัดคุณลักษณะของตัวแปรต่างๆ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางของตัวแปรวิธีสอน เพศ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนและเพศ ผลการวิจัยพบว่า ระหว่างวิธีสอนและระหว่างเพศมีความแตกต่างกัน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กัน จากการสอนทั้งสองวิธีอย่างไรก็ตามยังพบอีกว่า ความคงทนทางการเรียนของนักเรียนในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกัน โดยนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่า

ในปีเดียวกัน นาสสิรี (Nasseri. 1986: 1894 – A) ได้วิจัยเพื่อพัฒนากิจกรรมการสอนปฏิบัติการเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในรัฐแคนซัส โดยใช้ วัฏจักรการเรียนรู้วัตถุประสงค์หลักคือพัฒนาความเข้าใจโมเลกุลพื้นฐานที่สำคัญๆ ในวิชาเคมี และศึกษาพัฒนาการทางสติปัญญาการเรียนรู้การสอนที่ Nasseri พัฒนานี้ได้รับการตรวจทั้งด้านเนื้อหา รูปแบบ และเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการโมเดลดังกล่าว โดยนักวิทยาศาสตร์ศึกษาแล้วทดลองใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่ Oberlin และ Hay ใน Kansas ของสหรัฐอเมริกา ผลการพัฒนาพบว่า นักเรียนมีเจตคติในระดับดีต่อการสอน กิจกรรมเพื่อใช้โมเดลวงจรการเรียนรู้

สแตนเซล (Stancel. 1987 : 546-547-A) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการสอนเนื้อหาเรื่องกายวิภาคและสรีระวิทยา สำหรับนักเรียนในวิทยาลัยชุมชน Olney Central College มลรัฐอิลลินอยส์ สหรัฐอเมริกา ปีการศึกษา 1984 – 1985 และ 1985 – 1986 ด้วยวิธีสอนสองวิธี คือสอนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้และการสอนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มควบคุม จำนวน 31 คน ด้วยวิธีการบรรยาย ใช้เวลาทั้งหมด 24 สัปดาห์ โดยแบ่งเป็น 4 ช่วง ผลการศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อันเนื่องมาจากวิธีสอนสองวิธีไม่แตกต่างกัน ด้วยการวิเคราะห์สถิติที่ (t-test Analysis) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .25 อย่างไรก็ตามนักศึกษาที่เรียนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ มีแนวโน้มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อการเรียนและความคงทนในเนื้อหาวิชาสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีบรรยาย ซึ่งความก้าวหน้าในการเรียนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีระดับพัฒนาการทางสติปัญญาการเรียนรู้ขั้นรูปธรรมขั้นต่อเนื่อง และขั้นนามธรรม ร้อยละ 14.57 , 60.46 และ 24.90 ตามลำดับ และส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาจากชนบทฐานะทางเศรษฐกิจระดับปานกลางถึงต่ำ อายุเฉลี่ย 27 ปี นอกจากนี้ ยังปรากฏข้อเสนอแนะให้ประยุกต์ลำดับขั้นการเรียนรู้ของ Gagne ในระยะการเกิดความคิดของวัฏจักรการเรียนรู้

งานวิจัยในประเทศ

ประกาศิต จันท (2537) ได้ศึกษาผลการสอนวิชาเคมี เรื่องตารางธาตุด้วยโมเดล วัฏจักรการเรียนรู้ประยุกต์ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรประยุกต์กับการสอนปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 มีเจตคติต่อการสอนในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 58.82 และ 100.00 ตามลำดับ การแจกแจงระดับพัฒนาการทางสติปัญญาการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียนเหมือนกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พิมพร วัฒนานนท์ (2539) ได้ศึกษาวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นยุทธวิธีการเรียนรู้แบบวัฏจักรมาปรับแผนการสอนเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการสอน ซึ่งปรับวิธีการสอน เป็นแบบแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นยุทธวิธีการเรียนรู้แบบวัฏจักร มีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่ใช้แผนสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จารุณี เชื้อเจ็ดตน (2540) ได้ศึกษาความสามารถในการสื่อสารความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นยุทธวิธี วัฏจักรการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหา ความรู้ตามแนว สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

2.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดการเรียนรู้ (Learning Package) เป็นสื่อที่เปลี่ยนมาจากคำเดิมว่าชุดการสอน (Instructional Package) ซึ่งเป็นสื่อที่ใช้กันมาแต่เดิม การใช้ชุดการสอนทำให้เกิดความคิดว่าเป็นสื่อการเรียนรู้ที่จัดไว้ให้ครูเป็นผู้ใช้ในปัจจุบัน นักการศึกษาจึงเปลี่ยนมาใช้คำว่า ชุดการเรียนรู้แทนเพื่อย้ำถึงแนวการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้สื่อต่างๆ ในชุดการเรียนรู้เพื่อศึกษาด้วยตนเอง ชุดการเรียนรู้ที่มีชื่อเรียกต่างๆ กันเช่น ชุดการสอน ชุดสอนรายบุคคล ชุดการเรียนรู้สำเร็จรูป ชุดกิจกรรมซึ่งเป็นชุดของสื่อประสมที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ (สมปัญญา ศรีภคานนท์. 2535: 22) ดังนั้น ในการวิจัยผู้วิจัยจึงใช้คำว่า “ชุดกิจกรรม” ซึ่งมีผู้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

วีระ ไทยพานิช (2529: 134) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้มีชื่อเรียกต่างๆ กัน เช่น ชุดการสอน ชุดสอนสำเร็จรูป ชุดสอนรายบุคคล ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม ที่จัดทำขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ หัวข้อ เนื้อหา และอุปกรณ์ของแต่ละหน่วยได้จัดไว้เป็นชุดหรือกล่อง หรือซอง ชุดการเรียนรู้ อาจมีรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งส่วนมากจะประกอบด้วย คำชี้แจง หัวข้อจุดมุ่งหมาย การประเมินผล เบื้องต้น การกำหนดกิจกรรมและการประเมินขั้นสุดท้าย

วาสนา ขาวหา (2533: 32) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนรู้ว่า หมายถึง การวางแผนการเรียนการสอนโดยใช้สื่อต่างๆ ร่วมกัน (Multi Media Approach) หรือหมายถึงการใช้สื่อประสม (Multi

สื่อที่ช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง มีการจัดสื่อไว้อย่างเป็นระบบช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจเรียนตลอดเวลา ทำให้เกิดทักษะในการแสวงหาความรู้

นาริรัตน์ พักสมบูรณ์ (2541: 6) ให้ความหมายชุดการเรียนรู้ว่า คือ สื่อการเรียนรู้หลายอย่างประกอบกันจัดเข้าเป็นชุด (Package) เรียกว่าสื่อประสม (Multi Media) เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากจะให้สำหรับให้ผู้เรียนเรียนเป็นรายบุคคลแล้วยังใช้ประกอบการสอนแบบอื่น หรือให้สำหรับเรียนเป็นกลุ่มย่อย

ศิริลักษณ์ กล้านาค (2542: 6) ให้ความหมายชุดการเรียนรู้ว่า เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นชุด โดยมีการกำหนดหัวข้อ เนื้อหา สื่อ และกิจกรรมการเรียนการสอนของแต่ละชุดให้ชัดเจน ให้นักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเองตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนรู้ได้

กูด (Good. 1973: 306) ได้อธิบายถึงชุดกิจกรรมว่า ชุดกิจกรรม คือ โปรแกรมการสอนทุกอย่างที่จัดไว้โดยเฉพาะ มีวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอน อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ คู่มือครู เนื้อหาแบบทดสอบ ข้อมูลที่เชื่อถือได้มีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจน ชุดกิจกรรมนี้ครูเป็นผู้จัดให้ผู้เรียนแต่ละคนได้ศึกษาและฝึกฝนตนเอง โดยครูเป็นผู้แนะนำเท่านั้น

กล่าวโดยสรุป ชุดกิจกรรม คือ การจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ แก้ปัญหาด้วยตนเอง มีอิสระในการเรียนรู้ โดยใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ครูต้องเป็นผู้วางแผน กำหนดเป้าหมายวัตถุประสงค์การเรียนรู้ สิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครูมีหน้าที่เป็นผู้ให้คำปรึกษาเท่านั้น

2.2 จิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรม

บลูม (วิชัย ดิสสระ. 2533: 249 – 250 ; อ้างอิงจาก Bloom. 1976: 115 – 124 Human Characteristics and School Learning.) กล่าวถึงการสอนที่มีคุณภาพ ประกอบด้วยลักษณะ 4 ประการ คือ

1. การให้แนวทาง คือ คำอธิบายของครูที่ทำให้นักเรียนเข้าใจว่าเมื่อเรียนเรื่องนั้นๆ แล้วจะต้องมีความสามารถอย่างไร ต้องทำอะไรบ้าง
2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
3. การเสริมแรง ทั้งการเสริมแรงภายนอก เช่น สิ่งของ การกล่าวชื่นชม หรือการเสริมแรง ภายในตัวนักเรียนเอง เช่น ความอยากรู้อยากเห็น ฯลฯ
4. การให้ข้อมูลย้อนกลับและการแก้ไขข้อบกพร่อง จะต้องมีการแจ้งผลการเรียนและข้อบกพร่องให้นักเรียนทราบ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2531: 119) กล่าวว่า วัฏจักรจิตวิทยาในการสร้างนวัตกรรม ดังนี้ คือ

1. เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. เพื่อยืดผู้เรียนเป็นสำคัญ

3. มีสื่อการเรียนรู้ใหม่ๆ ที่ช่วยในการเรียนของนักเรียนแทนการสอนของครู ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนที่เปลี่ยนไป โดยเปลี่ยนจากครูเป็นผู้นำกิจกรรมต่างๆ เป็นผู้เรียนดำเนินกิจกรรมต่างๆ มากขึ้น

จะเห็นได้ว่า การใช้ชุดกิจกรรมในการเรียนการสอน ยึดหลักการดำเนินการตามหลักจิตวิทยาที่ให้แก่เด็กได้เรียนตามความสามารถ จากง่ายไปยากตามลำดับ นักเรียนได้รู้ผลการกระทำของตนเองยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน ได้รับความสนใจของเด็กด้วยสื่อต่างๆ ชุดกิจกรรมจึงน่าจะนำมาใช้เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนมีคุณภาพมากขึ้น

2.3 โครงสร้างของชุดกิจกรรม

เนลสัน และ เลอเบียร์ (Neison ; & Lorbeer. 1975: 247) ได้สร้างชุดการเรียนรู้กิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับแนะนำครู ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งครูสามารถนำกิจกรรมนี้ไปใช้ในห้องเรียน หรือใช้เป็นหนังสืออ้างอิงเพิ่มเติม ใช้ฝึกฝนทักษะการทำโครงการในการสร้างชุดการเรียนรู้แต่ละกิจกรรมประกอบไปด้วย ปัญหาเพื่อเข้าสู่กิจกรรมด้วยคำถาม การที่มีปัญหาและคำถามจะช่วยให้ครูเลือกกิจกรรมต่างๆ ที่เหมาะสมใช้ในการสอบถามความคิดเห็นของเด็กๆ ได้ คำถามทางด้านความคิดสร้างสรรค์ จะรวบรวมไว้ในท้ายกิจกรรมแต่ละกิจกรรม คำถามเหล่านี้จะชักจูงเด็ก แนะนำเด็กและครูเพื่อให้เกิดวิพากษ์วิจารณ์ให้มีการทดลองกว้างขวางออกไป ถ้านักเรียนสนใจจะศึกษาต่อไปอีกทุกกิจกรรมที่สร้างขึ้นย่อมขึ้นอยู่กับระดับชั้น กลุ่ม และความสนใจของเด็ก

ลักษณะของชุดการเรียนรู้ประกอบด้วย

1. ปัญหาซึ่งเป็นชื่อเรื่องของกิจกรรม
2. วัสดุ อุปกรณ์
3. วิธีดำเนินการทดลอง
4. รายละเอียดเพิ่มเติม ประกอบไปด้วยการอ้างอิงกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ และคำแนะนำต่างๆ ในการศึกษาต่อไป
5. คำถามท้ายกิจกรรมเพื่อให้เด็กเกิดความคิด คำถามเร้าใจเด็กทำให้เกิดการซักถามและคิดหาวิธีการเพื่อหาคำตอบเหล่านั้น

เดอวิตโต และ ครอกโกเวอร์ (Devito ; & Krockover. 1976: 388) ได้จัดทำชุดการเรียนรู้กิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ มีชื่อว่า “Creative Sciencing Ideas and Activities for Teacher and Children” กิจกรรมที่สร้างขึ้นได้นำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาสัมพันธ์กับความรู้ทางวิทยาศาสตร์กิจกรรมแต่ละกิจกรรมสร้างขึ้น เพื่อกระตุ้นให้ผู้อ่านเกิดความคิดเพื่อให้เกิดกิจกรรมอื่นๆ ตามมาอีก ชุดการเรียนรู้นี้จะช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่าย ช่วยให้ครูมีทักษะและเทคนิคทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้กิจกรรม วิทยาศาสตร์ประสบผลสำเร็จ

รูปแบบในการสร้างชุดการเรียนรู้ประกอบด้วย

1. ปัญหาเพื่อนำไปสู่การทำการกิจกรรม
2. กำหนดสถานการณ์ซึ่งเป็นการบรรยายหรือกำหนดกิจกรรมการทดลอง
3. คำถามจากการใช้สถานการณ์หรือการทำการกิจกรรมการทดลอง คำถามนี้ไม่มี

คำตอบ เด็กจะตอบอย่างไรก็ได้ คำตอบของเด็กอยู่ในรูปของการตั้งสมมติฐาน

4. ข้อเสนอแนะหรือข้อคิด เพื่อแนะนำเด็กให้ทำการกิจกรรมต่อเนื่องไปอีก คำถามเพื่อให้เด็กเกิดความคิด และความสนใจที่จะดำเนินการหาข้อเท็จจริง ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- ทศนา แคมมณี (2534: 10 – 12) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม ประกอบด้วยหมายเลขกิจกรรม ชื่อของกิจกรรมและเนื้อหาของกิจกรรมนั้น

2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของกิจกรรมและลักษณะของการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย

3. จุดมุ่งหมายเป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้น

4. แนวคิด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหา หรือมโนทัศน์ของกิจกรรมนั้น ส่วนนี้ควรได้รับการย้ำและเน้นเป็นพิเศษ

5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุ อุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อช่วยให้ครูทราบว่าต้องเตรียมอะไรบ้าง

6. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุจำนวนเวลาโดยประมาณว่ากิจกรรมนั้น ควรใช้เวลาเพียงใด

7. ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุวิธีการจัดกิจกรรม เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วิธีการจัดกิจกรรมนี้ได้จัดไว้เป็นขั้นตอน

8. ภาคผนวก ในส่วนนี้คือตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมและข้อมูลอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับครู รวมทั้งเฉลยแบบฝึกหัด

กรรณิกา ไผทจันทร์ (2541: 83 – 84) ได้จัดทำชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อม ตามวิธีการวิจัย มีส่วนประกอบ ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุชื่อเนื้อหาการเรียน
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย
3. จุดประสงค์ของกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุเป้าหมายที่นักเรียนต้องทำให้บรรลุผลเมื่อจบกิจกรรม

4. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาในการเรียนชุดกิจกรรมนั้น

5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการกับชุดกิจกรรมนั้น

6. เนื้อหา เป็นรายละเอียดที่ต้องการให้นักเรียนทราบ

7. กิจกรรม เป็นส่วนที่นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม

องค์ประกอบของชุดกิจกรรมส่วนใหญ่จะคล้ายคลึงกัน นักการศึกษาบางท่านได้รวมหัวข้อไว้ด้วยกันบางท่านเพิ่มเติมองค์ประกอบบางส่วนเข้าไป

2.4 หลักการสร้างชุดกิจกรรม

ในการสร้างชุดการเรียนรู้ที่ต้องยึดหลักการเรียนรู้ทางจิตวิทยานั้นจากการศึกษาของ ปรียาพร วงศ์อนุตรไพโรจน์ (2539: 55 – 56) ได้กล่าวถึงการประยุกต์นำกฎการเรียนรู้ของ ธอร์นไดค์ มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

1. การนำกฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) มาใช้ก่อนที่จะมีการเรียนการสอนเกิดขึ้นจะต้องสำรวจดูเสียก่อนว่า นักเรียนมีความพร้อมที่จะเรียนทั้งร่างกาย และ จิตใจ หรือยังถ้ายังไม่พร้อมควรเตรียมความพร้อมเป็นการนำเข้าสู่บทเรียน จึงจะเริ่มการสอน โดยยึดหลักความพึงพอใจ ถ้าพบว่า นักเรียนไม่พึงพอใจ จงอย่าพยายามฝืนใจนักเรียนเป็นอันขาด เพราะจะไม่ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ ทั้งยังทำให้เกิดทัศนคติที่ไม่ดีต่อวิชานั้นๆ ด้วย

2. การนำกฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) มาใช้เมื่อต้องการให้นักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ โดยเฉพาะบทเรียนที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ต้องการฝึกหัด เช่น กีฬา ดนตรีต่างๆ จะต้องเริ่มจากการสร้างให้นักเรียนเกิดความเข้าใจกับบทเรียนนั้นเสียก่อน และหมั่นฝึกฝนหรือนำสิ่งที่เรียนรู้นั้นมาใช้บ่อยๆ จะทำให้การเรียนรู้แน่นและคงทนถาวร แม้ระยะเวลาจะผ่านไปนานเท่าใดก็ตาม เช่น การเรียนภาษา ถ้าออกเสียงในภาษานั้นได้ถูกต้องตามหลักการออกเสียงและไวยากรณ์ ก็จะทำให้การฝึกทักษะนั้นได้ผล

3. การนำกฎแห่งผล (Law of Affect) มาใช้ กฎนี้เป็นกฎที่ ธอร์นไดค์ได้รับชื่อเสียงมาก ในวงการศึกษามาก จึงมีผู้นิยมใช้กฎนี้อย่างกว้างขวาง ในลักษณะการเสริมแรงทางบวก คือนักเรียนจะพึงพอใจเมื่อผลการเรียนได้ดี มีรางวัล สิ่งของหรือคำชมเชย รวมทั้ง คำยกย่องสรรเสริญ หากเป็นนักเรียนที่มีวุฒิภาวะ ความสำเร็จในผลที่ได้รับทำให้เกิดความภาคภูมิใจ นำไปสู่การเรียนรู้ ความคาดหวังของแต่ละคน บางคนนั้นเรียนแล้วก็อยากจะสอบให้ได้คะแนนมาก แต่บางคนเมื่อรู้ว่าผ่านวิชานั้นก็พอใจแล้ว ฉะนั้นจึงควรที่จะศึกษาความต้องการนั้นด้วย

4. การที่นักเรียนจะเรียนรู้ ตามหลักการเรียนรู้ของ ธอร์นไดค์ ซึ่งเป็นการเรียนรู้ด้วยการลองผิดลองถูก จึงควรที่นักเรียนจะเรียนด้วยตนเอง จนกว่าที่นักเรียน จะพบวิธีการเรียนรู้ที่ดี และเหมาะสมที่สุด ซึ่งวิธีการเรียนด้วยตนเองจะใช้ได้ดีในนักเรียนที่โตพอควร

2.5 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม

บัทส์ (Butts. 1974: 85) เสนอหลักการสร้างไว้ ดังนี้

1. ก่อนที่จะสร้างต้องกำหนดโครงร่างคร่าวๆ ก่อนว่า จะเขียนเกี่ยวกับเรื่องอะไร มีวัตถุประสงค์อะไร
2. ศึกษางานด้านวิทยาศาสตร์ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะทำ
3. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาที่สอดคล้องกัน
4. แจกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมออกเป็นกิจกรรมย่อยๆ โดยคำนึงถึง ความ

เหมาะสมของผู้เรียน

5. กำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้ในกิจกรรมแต่ละตอนให้เหมาะสมกับชุดฝึก
6. กำหนดเวลาที่ใช้ในชุดฝึกแต่ละตอนให้เหมาะสม
7. กำหนดการประเมินผลว่าจะประเมินผลก่อนหรือหลังเรียน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยยึดขั้นตอน และหลักการสร้างชุดกิจกรรมของ บัทส์ (Butt. 1974: 85) เนลสัน และ เลอเบียร์ (Nelson ; & Lorbeer. 1975: 247) และ ดีวิตโต และ ครอกโคเวอร์ (Devito ; & Krockover. 1976: 388) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมที่ใช้ประกอบการจัดกิจกรรม

2.6 หลักการนำชุดกิจกรรมไปใช้ในการเรียนการสอน

มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนะการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อประโยชน์ในการเรียนรู้ ดังนี้

ชุตินา วัฒนศิริ (2536: 91) ได้ทำการศึกษาและให้ข้อเสนอแนะในการนำชุดการเรียน กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ครูควรฝึกให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนปฏิบัติกิจกรรมในชุดการเรียนกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาสมรรถภาพ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้กับนักเรียน เพื่อให้กิจกรรมการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ
2. ควรมีการสร้างชุดการเรียนกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ขึ้นใช้ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นการเพิ่มพูนความรู้ เพื่อให้นักเรียนมองเห็นปัญหาหรือพบกับสถานการณ์ ที่ตนเองสนใจ ในการคิดหัวข้อโครงงานวิทยาศาสตร์ที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมและชีวิตประจำวัน
3. ครู-อาจารย์ที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาควรมีการฝึกทำกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง
4. การสอนโดยใช้ชุดการเรียนกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนใช้ทักษะการสังเกต การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร การสื่อความหมายและสรุป ลงความเห็นจากข้อมูลได้ถูกต้อง

กานดา ทิววัฒน์ปกรณ์ (2543: 98) ได้ทำการวิจัยและเสนอแนะการนำชุดการเรียนไปใช้ ดังนี้

1. ในการเรียนเพื่อให้ได้ผลอย่างมีประสิทธิภาพ บรรยากาศในห้องเรียนมีความสำคัญมาก ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนควรจัดบรรยากาศให้เป็นอิสระแก่นักเรียนไม่เครียดกับระเบียบวินัยมากเกินไป ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างเสรี
2. การสร้างชุดการเรียนการคิด ควรตั้งคำถามให้เหมาะสมกับวัย สติปัญญา และเวลาที่ใช้ในการเรียน เพราะชุดการเรียนการคิดบางแบบใช้ในการเรียนไม่เท่ากัน นอกจากนี้ ควรมีการเสริมแรงหลังจากที่จบการเรียนแต่ละชุดเพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ความคิดตนเองอย่างเต็มความสามารถ

3. ถ้าจะพัฒนาให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม ควรใช้ชุดการเรียนรู้การคิดด้านโยงความสัมพันธ์ ซึ่งจากการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การคิดด้านอุปมาอุปไมย และด้านการเปลี่ยนแปลงรูป โดยดัดแปลงตัวเราให้เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน

นอกจากนี้ คอรัมอดี และ เบอร์ไมซ์ (Kormody ; & Bermice. 1984: 53 ; อ้างอิงจาก กาญจนา ฉัตรศรีตระกูล. 2544: 22) ได้เสนอการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) โดยนำเอาส่วนที่เกี่ยวข้องกับการตั้งสมมติฐานมาเรียนโดยเฉพาะ ซึ่งมีขั้นตอนพอสรุปได้ ดังนี้

1. กำหนดสถานการณ์ที่ได้จากการสังเกต
2. ให้นักเรียนเขียนปัญหา โดยอยู่ในรูปของประโยคคำถาม
3. ให้นักเรียนหาเหตุที่เป็นไปได้จากปัญหาที่ตั้งขึ้น
4. นำเอาเหตุผลที่เป็นไปได้มาเขียนเป็นสมมติฐานโดยให้อยู่ในรูปของข้อความ “ ถ้า ... ดังนั้น ... ” และสมมติฐานที่ตั้งมานั้นต้องสามารถตรวจสอบได้โดยการวัดการสังเกตหรือการทดลองอย่างใดอย่างหนึ่ง

2.7 คุณค่าของชุดกิจกรรม

วิภาภรณ์ เตโชชัยวุฒิ (2533: 45) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนรู้ว่า ชุดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จด้วยตนเอง ตามความสามารถของตนเองอย่างเหมาะสม ไม่จำกัดเวลา สถานที่เรียน นักเรียนได้ฝึกทักษะต่างๆ ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ด้านการสอนชุดการเรียนรู้ช่วยลดบทบาทของครู และแก้ปัญหาการเรียนการสอนได้ เช่น การขาดครู และความแตกต่างระหว่างบุคคล

สมจิต สวธนไพบูลย์ (2535: 39) ได้กล่าวถึง ข้อดีของชุดการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนได้เรียนด้วยตนเอง ตามอัตภาพความสามารถของแต่ละคน
2. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู
3. ให้สอนซ่อมเสริมให้แก่นักเรียนที่ยังเรียนไม่ทัน
4. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการอ่าน
5. ช่วยไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายจากการเรียนที่ครูต้องทบทวนซ้ำซาก
6. สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลไม่จำเป็นต้องเรียนให้พร้อมกัน
7. นักเรียนตอบผิดไม่มีผู้เยาะเย้ย
8. นักเรียนไม่ต้องคอยฟังการสอนของครู
9. ช่วยลดภาระของครูในการสอน
10. ช่วยประหยัดรายจ่ายอุปกรณ์ที่มีนักเรียนจำนวนมาก
11. ผู้เรียนจะเรียนเมื่อใดก็ได้ ไม่ต้องคอยฟังผู้สอน

12. การเรียนไม่จำกัดเวลาและสถานที่

13. ส่งเสริมความรับผิดชอบของผู้เรียน

จากคุณค่าของชุดกิจกรรมดังกล่าว สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมมีคุณค่ามาก คือ

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถ ความต้องการของตนช่วยให้ทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้นตามอัตราการเรียนรู้ของผู้เรียน

2. ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและทำให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

3. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ซับซ้อน และมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง ซึ่งไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี

4. ทำให้การเรียนรู้เป็นอิสระจากอารมณ์และบุคลิกภาพของครูผู้สอน

5. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้ครูผู้สอน

6. ได้รับความสนใจของผู้เรียนไม่ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน

7. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์

2.8 ข้อดีของชุดกิจกรรม

สมจิต สวชนไพบูลย์ (2535: 93) ได้กล่าวถึงข้อดีของชุดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียน เรียนด้วยตนเองตามอัตราความสามารถของแต่ละคน

2. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู

3. ช่วยสอนเสริมนักเรียนที่เรียนไม่ทัน

4. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการอ่าน

5. ช่วยไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายจากการเรียนที่ครูต้องทบทวนซ้ำซาก

6. สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ไม่จำเป็นต้องเรียนให้พร้อมกัน

7. นักเรียนตอบผิดไม่มีเยาะเย้ย

8. นักเรียนไม่ต้องคอยฟังการสอนของครู

9. ช่วยลดภาระของครูในการสอน

10. ช่วยประหยัดรายจ่ายค่าอุปกรณ์ที่มีนักเรียนจำนวนมาก

11. นักเรียนจะเรียนเมื่อใดไม่ต้องคอยฟังครูสอน

12. การเรียนไม่จำกัดเวลาและสถานที่

13. ช่วยส่งเสริมความรับผิดชอบของนักเรียน

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม ผู้วิจัยจึงได้สร้างชุดกิจกรรมโดยคำนึงถึงทฤษฎีการเรียนรู้ของ ธอร์นไคค์ และหลักการสร้างชุดการเรียนรู้ของนักการศึกษาดังกล่าวมาประยุกต์ในการสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ที่นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง สามารถเรียนได้อย่างอิสระ

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวกับชุดกิจกรรม

งานวิจัยต่างประเทศ

สตรีกแลนด์ (Strickland. 1971: Abstract) ได้ศึกษาค้นคว้าเปรียบเทียบผลการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนปกติ ในวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป โดยแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งสอนโดยบทเรียนสำเร็จรูป ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งสอนแบบปกติ ผลการศึกษาปรากฏว่า นักศึกษากลุ่มที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าที่สอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วีวาส (Vivas. 1985: 603) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบพัฒนาและประเมินค่าของการรับรู้ทางความคิดของนักเรียนเกรด 1 ในประเทศเวเนซุเอล่า โดยใช้ชุดการสอนจากการศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในการพัฒนาทักษะทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาว์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 1 จากโรงเรียนเรเนสโกเวียร์ เขตรัฐมิลันท์ ประเทศเวเนซุเอล่า จำนวน 214 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 ห้องเรียน จำนวน 114 คน ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอน กลุ่มควบคุม 3 ห้องเรียน จำนวน 100 คน ได้รับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมีความสามารถเพิ่มขึ้นในด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาว์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม หลังจากที่ได้รับการสอนด้วยชุดการสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

วิลสัน (Wilson. 1996: 416) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผล การใช้ชุดการสอนของครู เพื่อแก้ปัญหาในการเรียนของเด็กเรียนช้าด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวก การลบ ผลการวิจัย พบว่า ครูผู้สอนยอมรับการใช้ชุดการสอน มีผลดีมากกว่าการสอนตามปกติ อันเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้ครูสามารถแก้ปัญหาการสอนที่อยู่ใน หลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กเรียนช้า

ฮันสเบอร์เกอร์ (Huntsberger. 1976: 185 – 191) ได้ศึกษาพัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนประถมศึกษา หลังการใช้ชุดกิจกรรมชื่อ “Attribute Game and Program” กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนเกรด 5 แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 10 คน ผลการศึกษาพบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์ด้านความยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม ของผู้เรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม ส่วนคะแนนด้านอื่นๆ ไม่แตกต่าง และพบว่า กลุ่มทดลอง มีความกระตือรือร้น และสนุกสนานในการทำกิจกรรม และช่วยกันคิดในการแก้ปัญหา แสดงว่า อุปกรณ์ ที่นำมาใช้ในกิจกรรมส่งเสริมผู้เรียนให้มีทักษะในการแก้ปัญหา

มีคส์ (Meeks. 1972: 4296 – A) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบวิธีสอนแบบใช้ชุดกิจกรรมกับวิธีสอนแบบธรรมดา ผลการวิจัยพบว่า วิธีสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพมากกว่าการสอนด้วยวิธีสอนแบบธรรมดามากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผู้วิจัยได้สำรวจความคิดเห็นของผู้ที่อยู่ในกลุ่มทดลองทุกคน โดยทำการสำรวจก่อนและหลังการทดลอง ผลการวิเคราะห์ ชี้ให้เห็นว่าทุกคนมีพัฒนาการทางเจตคติที่ดีต่อการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มขึ้น

จากงานวิจัยสรุปได้ว่า การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ และจะช่วยให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ ด้านความรู้ ด้านทักษะทางวิทยาศาสตร์ และทำงานร่วมกับผู้อื่นดีขึ้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงคิดที่จะพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนต่อไป

งานวิจัยในประเทศ

กรรณิกา ไผทจันทร์ (2541: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัยในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้มีจำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 30 คน และกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 30 คน กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัย กลุ่มที่ 2 ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ผลการศึกษาพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อม ตามวิธีการวิจัยกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัยกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จิรพรรณ ทะเขียว (2543: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทักษะภาคปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดกิจกรรมอุปกรณ์วิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือผู้สอน ผลการวิจัย พบว่า ทักษะภาคปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่สอน โดยใช้ชุดกิจกรรมกับการสอนโดยคู่มือผู้สอน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

เพชรรัตดา เทพพิทักษ์ (2545: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการคิดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า 1) นักเรียนมีทักษะการปฏิบัติการทดลอง เฉลี่ยร้อยละ 95.50 2) ผู้เรียนมีความสามารถในการในการคิดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เฉลี่ยร้อยละ 95.00 และ 3) ผู้เรียนมีความตระหนักต่อเทคโนโลยีอยู่ในระดับมาก

วิไลพร คำเพราะ (2538: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบสืบเสาะ หาความรู้หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วนิดา อยู่เย็น (2539: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการประติษฐ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยีกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีกับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

รัตนะ บัวรา (2540: 104) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นุศรา เอี่ยมเนาวรัตน์ (2542: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนตามปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนแตกต่างกับการสอนตามปกติ

เนื่อทอง น่ายี (2544: 92) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษา พบว่า ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอน โดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกัน

ศิริพร ทิพย์สิงห์ (2545: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาชุดการเรียนการสอนเรื่อง “ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม” โดยใช้ประโยชน์จากแหล่งประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บริเวณชุมชนวัดประดิษฐาราม กรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาพบว่า ชุดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ระดับดี นักเรียนมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและผลการเรียนรู้ อยู่ในระดับดี

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ประหยัด แสงวิชัย (2544: 19) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม หมายถึง ความรู้ความสามารถในด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่วัดได้ 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540: 19) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าเป็นแบบทดสอบที่มุ่งตรวจสอบความรู้ ทักษะและสมรรถภาพสมองด้านต่างๆ ของผู้เรียนว่า หลังการเรียนรู้อะไรนั้นๆ แล้ว ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนมากน้อยเพียงใด มีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปจากพฤติกรรมเดิม ตามความมุ่งหมายของหลักสูตร ในวิชานั้นๆ เพียงใด

อัจฉรา สุขารมณ์ และ อรพินทร์ ชูชม (2530: 10) ได้กล่าวไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ หมายถึง ความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่ง ซึ่งอาจมีผลมาจากการกระทำ

ที่อาศัยความสามารถทางร่างกายหรือสมอง ดังนั้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงเป็นขนาดของความสำเร็จ ที่ได้จากการเรียน ที่อาศัยการทดสอบ เช่น จากการสังเกตหรือการตรวจการบ้าน หรืออาจอยู่ในรูปของเกรดที่ได้มาจากโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกรรมวิธี ที่ซับซ้อนและช่วงเวลาในการประเมินอันยาวนาน หรืออีกวิธีหนึ่ง อาจวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

วรรณ โสมประยูร (2537: 262) ได้ให้ความหมาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ความสามารถหรือพฤติกรรมของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนรู้ ซึ่งพัฒนาขึ้นหลังจากได้รับการอบรมสั่งสอนและฝึกฝนโดยตรง

จากผู้ให้นิยามความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความสามารถของผู้เรียนในด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากพฤติกรรมที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน หลังจากการเรียนรู้

3.2 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

บลูม (Bloom, 1976: 201) ได้กล่าวถึงลำดับขั้นของความรู้ ใช้ในการเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ด้านความรู้ความคิดไว้ 6 ขั้น ดังนี้คือ

1. ความรู้ความจำ หมายถึง การระลึกหรือท่องจำความรู้ต่างๆ ที่เรียนมาแล้ว โดยตรงในขั้นนี้รวมถึงการระลึกถึงข้อมูล ข้อเท็จจริงต่างๆ ไปจนถึงกฎเกณฑ์ ทฤษฎีจากตำรา ดังนั้น ขั้นความรู้ความจำ จึงจัดได้ว่าเป็นขั้นต่ำสุด

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถที่จะจับใจความสำคัญของเนื้อหาที่ได้เรียน หรืออาจแปลความหมายจากตัวเลข การสรุป การย่อความต่างๆ การเรียนรู้ขั้นนี้ ถือว่า เป็นขั้นสูงกว่าการท่องจำตามปกติอีกขั้นหนึ่ง

3. การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถ ที่จะนำความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมาแล้ว ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ดังนั้น ในขั้นนี้จึงรวมถึง ความสามารถในการเอากฎ มโนทัศน์ หลักสำคัญ วิธีการนำไปใช้ การเรียนรู้ขั้นนี้ถือว่า นักเรียนจะต้องมีความเข้าใจเนื้อหาเป็นอย่างดีเสียก่อน จึงจะนำความรู้ไปใช้ได้ ดังนั้น จึงจัดอันดับให้สูงกว่าความเข้าใจ

4. การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะแยกแยะเนื้อหาวิชา ลงไปเป็นองค์ประกอบย่อยๆ เหล่านั้น เพื่อที่จะมองเห็นหรือเข้าใจความเกี่ยวโยงต่างๆ ในขั้นนี้ จึงรวมถึงการแยกแยะหาส่วนประกอบย่อยๆ หาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยๆ เหล่านั้น ตลอดจนหลักสำคัญต่างๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง การเรียนรู้ในขั้นนี้ ถือว่าสูงกว่าการนำเอาไปใช้และต้องเข้าใจเนื้อหา และโครงสร้างของบทเรียน

5. การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะนำเอาส่วนย่อยๆ มาประกอบกันเป็นสิ่งใหม่ การสังเคราะห์จึงเกี่ยวกับการวางแผน การออกแบบการทดลอง การตั้งสมมติฐาน การแก้ปัญหาที่ยากๆ การเรียนรู้ในระดับนี้ เป็นการเน้นพฤติกรรมที่สร้างสรรค์ ในอันที่จะสร้างแนวคิด หรือแบบแผนใหม่ๆ ขึ้นมา ดังนั้น การสังเคราะห์เป็นสิ่งที่สูงกว่าการวิเคราะห์อีกขั้นหนึ่ง

6. การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถที่จะตัดสินใจ เกี่ยวกับคุณค่าต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นคำพูด นวนิยาย บทกวี หรือการรายงานวิจัย การตัดสินใจดังกล่าว จะต้องวางแผน อยู่บนเกณฑ์ที่แน่นอน เกณฑ์ดังกล่าวอาจจะเป็นสิ่งที่นักเรียนคิดขึ้นเอง หรือนำมาจากสิ่งอื่นก็ได้ การเรียนรู้ขั้นนี้ ถือว่าเป็นการเรียนรู้ ขั้นสูงสุดของความรู้ความจำ

ประวิตร ชูศิลป์ (2534: 21 – 31) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ให้นักเรียนได้รับความรู้เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะต้องวัดทั้งสองลักษณะ และเพื่อความสะดวกในการประเมินผล จึงได้ทำการจำแนกพฤติกรรม ในการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สำหรับ เป็นเกณฑ์ในการวัดความสามารถด้านต่าง ๆ 4 ด้าน คือ

1. ด้านความรู้ ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนมาแล้ว เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำสั่ง หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมาย ขยายความ และแปลความรู้โดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำสั่ง หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์
3. การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างกันออกไป หรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
4. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคล ในการสืบเสาะหาความรู้โดยผ่านการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ จนเกิดความคล่องแคล่ว ชำนาญ สามารถเลือกใช้กิจกรรมต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมสำหรับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการลงความ คิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการจัดกระทำสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการทดลองและทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

คลอฟเฟอร์ (ภพ เลหาไพบูลย์. 2537: 295 – 304 ; อ้างอิงจาก Klopfer. 1971) ได้กล่าวถึงการประเมินการเรียนรู้ด้านสติปัญญาหรือความรู้ความคิดในวิชาวิทยาศาสตร์ เป็น 4 พฤติกรรม ดังนี้

1. ความรู้-ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
4. การนำความรู้และวิธีทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

3.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

งานวิจัยต่างประเทศ

นอร์แมน (Norman. 1992: 715 – 727) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างแบบจำลองที่เป็นระบบ (Systematic Modeling) กับวัฏจักรการเรียนรู้ (Learning Cycle) ผลปรากฏว่า ผู้เรียนที่เรียนโดยผู้สอนเป็นผู้สอนแบบจำลองที่เป็นระบบมีผลสัมฤทธิ์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียน โดยผู้สอนเป็นผู้สอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้

สมิท (Smith. 1994: 2538) ได้ศึกษาผลการสอนที่มีต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาเกรด 7 โดยแบ่งกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรก ได้รับการสอนแบบบรรยาย กลุ่มที่ 2 ได้รับการสอนให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองและกลุ่มที่ 3 ได้รับการสอนทั้งแบบบรรยาย และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เครื่องมือที่ใช้เป็นเครื่องมือทดสอบภาคสนาม ซึ่งเรียกว่า การประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการปฏิบัติกิจกรรมแบบบูรณาการ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบลงมือปฏิบัติด้วยตนเองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า

บอร์ด (Bard. 1975: 5947 – A) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพของนักศึกษา Southern Colorado State College โดยใช้บทเรียนสำหรับปรับปรุงการสอนตามปกติ กลุ่มทดลองสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป กลุ่มควบคุมสอนแบบปกติ ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน

ฮาร์ท และ อัล-ฟาเลห์ (Harty ; & Al-Faleh. 1983: 861 – 866) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและเจตคติที่ได้จากการสอนแบบสาธิตประกอบการบรรยายและวิธีสอนแบบแบ่งกลุ่มย่อยทดลองของนักเรียนระดับ 11 จำนวน 74 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่สอนแบบแบ่งกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบสาธิตประกอบการบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แฟรงเกิล (Frankel. 1960: 281 – 289) ได้ทำการศึกษาสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกับผู้เรียนชายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ แต่มีระดับสติปัญญาเท่ากัน มีความสามารถทางวิชาการแตกต่างกัน ผลการศึกษาพบว่า ความสนใจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนทั้งสองกลุ่ม มีความสามารถทางวิชาการแตกต่างกัน โดยผู้เรียนชายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ขณะที่ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ มีความสนใจเกี่ยวกับเครื่องจักรกลและศิลปะ

งานวิจัยภายในประเทศ

ชลสิทธิ์ จันทาสี (2543: 69) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มาณิตย์ คดีศาล (2541: บทคัดย่อ) ศึกษาผลการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครูที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีโดยรวมของนักเรียนหลังได้รับการสอน โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือสูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีโดยรวม ของนักเรียนหลังได้รับการสอนตามคู่มือครู สูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วัชรีย์ เลียนบรรจง (2539: บทคัดย่อ) ศึกษาผลการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดฝึกกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2539 โรงเรียนวัดน้อยนพคุณ แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศิริภรณ์ แม่นมั่น (2543: 112) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม ผลการศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จิรพรรณ ทะเขียว (2543: 82) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทักษะภาคปฏิบัติ ทางวิทยาศาสตร์ทางทะเลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมอุปกรณ์วิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือผู้สอน ผลการศึกษา พบว่าทักษะภาคปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ทางทะเลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และทักษะภาคปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ทางทะเลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สดุดี งามภูพันธ์ (2542: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความตระหนักต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอน โดยใช้เกมสิ่งแวดล้อมประกอบการเรียนการสอนตามคู่มือครู โดยกลุ่มทดลองคือการสอน โดยใช้เกมสิ่งแวดล้อมประกอบการเรียน กลุ่มควบคุมคือการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความตระหนักต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิจัยที่กล่าวมาในข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามรูปแบบต่างๆ สามารถพัฒนาทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ผู้วิจัย จึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จากการทดสอบก่อนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ เรื่อง ความหลากหลายของพืช และสัตว์ในท้องถิ่น สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจิตอนุรักษสิ่งแวดล้อม

4.1 เอกสารเกี่ยวกับจิตอนุรักษสิ่งแวดล้อม

วราพร ศรีสุพรรณ (2535: 129 – 132) ได้ให้ทัศนะไว้ว่าจิตสำนึกทางสิ่งแวดล้อมจะเป็นลักษณะของจิตที่มีความตระหนัก (Awareness) และความรับผิดชอบ (Responsibility) ซึ่งความตระหนักในปัญหาสิ่งแวดล้อมจะอยู่บนพื้นฐานของความรู้เกี่ยวกับความเป็นไปของธรรมชาติ และบนพื้นฐานความเชื่อเกี่ยวกับขีดจำกัดในการดำรงอยู่ของมนุษย์ คือ รู้และเข้าใจธรรมชาติตามความเป็นจริง ส่วนความรับผิดชอบจะอยู่บนพื้นฐานที่มนุษย์เห็นความสำคัญของตนเองต่อสังคม มีความเชื่อในอำนาจของตนเองและเห็นความสำคัญของสิทธิส่วนรวม คือ รู้จักตนเองตามสภาพความเป็นจริง เข้าใจสังคม และเข้าใจบทบาทของตนเองต่อสังคมมนุษย์ต้องพยายามเข้าใจธรรมชาติและความเป็นไปของระบบต่างๆ ในธรรมชาติ เพื่อจะได้ปรับปรุงพฤติกรรมของตนเอง ให้สอดคล้องและผสมผสานกลมกลืนกับธรรมชาติได้มากที่สุด สำหรับการประพฤติดนให้สอดคล้องกับธรรมชาติสิ่งแวดล้อมนั้น (กรมวิชาการ. 2538) มีข้อควรคำนึงถึง ดังต่อไปนี้

1. ทุกคนมีบางสิ่งบางอย่างที่ได้รับจากสังคม ได้แก่ การศึกษา การบริการสาธารณะ และความยุติธรรม ฯลฯ สิ่งที่ต้องให้แก่สังคม ได้แก่ ความยุติธรรม ความรับผิดชอบต่อหน้าที่ การเคารพกฎหมาย การอนุรักษสิ่งแวดล้อม
2. ทุกคนควรจะต้องช่วยกันรักษาและเสริมสร้างธรรมชาติเอาไว้เพื่อประโยชน์แก่ตนเองและรักษาสິงมีชีวิตอื่นๆ ให้ดำรงอยู่ต่อไปได้อย่างมีคุณภาพ
3. การตัดทวงผลประโยชน์จากธรรมชาติ โดยไม่ระมัดระวัง ย่อมก่อให้เกิดผลเสียหายต่อการดำรงอยู่ของสิ่งมีชีวิต
4. ถ้าเราต้องการดำรงชีวิตอย่างมีความสุข เราจำเป็นต้องปรับปรุงแก้ไขแนวความคิดความรู้สึกที่จะอยู่ในสิ่งแวดล้อมอย่างกลมกลืน และพอเหมาะ
5. ทรัพยากรทั้งหมดในโลกเป็นของสิ่งมีชีวิตทั้งหมด ไม่ใช่ของมนุษย์เท่านั้น
6. การดำรงชีวิตของมนุษย์ ต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จากการใช้ทรัพยากร และการทำกิจกรรมอื่นๆ
7. ในการกระทำกิจกรรมใดๆ ที่กระทบถึงสิ่งแวดล้อมจะต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ ในสิ่งแวดล้อมที่มีความเกี่ยวข้องถึงกันอย่างเป็นระบบ เช่น การตัดไม้ทำลายป่าทำให้เกิดความแห้งแล้ง และอุทกภัย มีผลต่อการดำรงชีวิตของคนในเมือง

8. การดำรงชีวิตอย่างมัธยัสถ์เท่านั้น จะทำให้คนมีชีวิตกลมกลืนกับสิ่งแวดล้อมอย่างมีความสุข เช่น การใช้จักรยานทำให้ไม่สิ้นเปลืองน้ำมัน ไม่ทำให้เกิดอากาศเป็นพิษ สุขภาพแข็งแรง และอุบัติเหตุลดลง

9. ในการกระทำใดๆ ที่มีผลกระทำต่อสิ่งแวดล้อม จำต้องคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้นในระยะยาวที่จะกระทบกระเทือนอนุชนรุ่นต่อไป เช่น การตัดไม้ทำลายป่า จะทำให้เกิดความแห้งแล้งกันดารและเมื่อระยะเวลาผ่านไปที่แห่งนั้นอาจกลายเป็นทะเลทรายถาวรได้ ส่วนการขุดเจาะบ่อน้ำบาดาลเพื่อนำน้ำใต้ดินขึ้นมาใช้อาจทำให้เมืองทรุด

10. ปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้งมวลเกิดจากคน ดังนั้นในการแก้ไขและป้องกันปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม จึงจำเป็นต้องแก้ปัญหาที่ตัวคน โดยแต่ละคนสำนึก และฝึกปฏิบัติตนเอง และร่วมกันแก้ปัญหาของสังคม เช่น ในการป้องกันการทำลายป่าหรือสัตว์ป่า ประชาชนทุกคนควรรู้ และเข้าใจผลเสียที่เกิดขึ้นจากการทำลาย และให้ความร่วมมือกับรัฐบาลในการป้องกันปราบปราม

วราพร ศรีสุพรรณ (2535: 133) กล่าวว่า การสร้างจิตสำนึกทางสิ่งแวดล้อม จะต้องสร้างทัศนะใหม่ที่เห็นว่า มนุษย์ทุกคนเป็นผู้ใช้ทรัพยากรร่วมกัน เป็นผู้อยู่ร่วมกาลเวลาแห่งปัจจุบัน ผู้ร่วมยุคสมัย และจะเป็นผู้ร่วมสืบสายพันธุ์แห่งอดีตและอนาคต ทัศนะใหม่ที่ให้คุณค่ากับการเป็นเจ้าของร่วมกัน มองเห็นสิทธิของผู้อื่นที่จะกำเนิดมาในยุคสมัยต่อไป ที่จะดำรงชีวิตอยู่โดยพึ่งพาทรัพยากรที่มีในวันนี้ การรู้จักตนเองและธรรมชาติ จะทำให้สามารถกำหนดทิศทางที่จะนำไปสู่คุณภาพชีวิตของตนเองได้ เกิดเป็นระบบการคิดหรือค่านิยมต่อตนเอง และธรรมชาติที่มีลักษณะเป็นคุณธรรมขึ้น และจะทำให้เกิดค่านิยม การดำรงชีวิตแบบเรียบง่ายสมถะ สันโดษ ไม่เห็นแก่ตัว และเห็นคุณค่าของการดำรงอยู่ของธรรมชาติและสิ่งมีชีวิตอื่นๆ

ระบบการศึกษาจะต้องสร้างระบบการคิดและค่านิยมที่จะทำให้มนุษย์แสดงออกซึ่งความรับผิดชอบต่อธรรมชาติด้วยจิตสำนึกว่า

1. ทรัพยากรควรจะถูกใช้อย่างมีเหตุผลสมควร ประหยัดและเกื้อกูลซึ่งกันและกัน
2. ทุกคนควรมีสิทธิที่จะได้รับประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติอย่างเป็นธรรม
3. การดำรงชีวิตแบบเรียบง่ายและรับผิดชอบต่อสังคมคือความไพบุลย์ของชีวิต

ดังนั้น การจะพัฒนานักเรียนไปสู่เป้าหมายสูงสุดนั้น ย่อมต้องสร้างให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงค่านิยม ให้เป็นไปในทิศทางที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดการยึดถือค่านิยมนั้นไปควบคุมให้เกิดพฤติกรรมที่คงที่ นั่นคือ เกิดการปฏิบัติจนเป็นนิสัย เป็นบุคลิกเฉพาะบุคคล โดยเฉพาะจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ควรจะให้นักเรียนได้พัฒนาถึงขั้นที่ปฏิบัติเป็นประจำ อย่างสม่ำเสมอ หรือแสดงความรับผิดชอบได้อย่างมีเหตุผล

4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจิตอนุรักษสิ่งแวดล้อม

งานวิจัยในประเทศ

ทิพาพรรณ ก.บัวเพชร (2542: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบค้นพบโดยมีการชี้แนะ ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบค้นพบด้วยตนเองกับการสอนแบบค้นพบ โดยการชี้แนะ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบค้นพบด้วยตนเองกับแบบค้นพบ โดยมีการชี้แนะ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

นันทา ชูติแพทยวิภา (2545: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ทักษะการจัดการสิ่งแวดล้อมและจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ทักษะการจัดการสิ่งแวดล้อม และจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ธวัชกร ฤทธิรักษ์ (2546: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 โดยใช้บทปฏิบัติการในค่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยใช้บทปฏิบัติการในค่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมกับกลุ่มการเรียนรู้ตามปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการสอนการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมโดยใช้บทปฏิบัติการในค่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมกับกลุ่มการเรียนรู้ตามปกติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากงานวิจัยข้างต้น จะเห็นได้ว่า สิ่งที่มีอิทธิพลต่อเจตคติ และค่านิยมของนักเรียน คือ กระบวนการจัดการเรียนรู้ของครู สภาพแวดล้อมภายนอก เช่น ที่อยู่อาศัยและเพศ การวิจัยที่ศึกษาส่วนใหญ่เป็นการศึกษาเจตคติ และความตระหนักที่เกิดขึ้นในตัวนักเรียน ซึ่งควรศึกษาต่อไปว่า เมื่อเกิดความตระหนักต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมแล้ว นักเรียนจะมีพฤติกรรมที่แสดงถึงการมีจิตสำนึกต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมากน้อยเพียงใด ซึ่งเป็นผลที่แสดงว่า นักเรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาจนยึดถือเป็นค่านิยม และมีความพร้อมกระทำในชีวิตประจำวัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

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

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนปรีชาานุศาสน์ ถนนเจดีย์จันทน์ ตำบลบางปลาสร้อย อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี สังกัด สำนักงานบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จำนวน 4 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 210 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนปรีชาานุศาสน์ ถนนเจดีย์จันทน์ ตำบลบางปลาสร้อย อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี สังกัด สำนักงานบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จำนวน 1 ห้องเรียน 50 คน ซึ่งได้รับการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

แบบแผนการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลอง One Group Pretest – Posttest Design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543: 59 – 60) ซึ่งมีแบบแผนทดลอง ดังนี้

ตาราง 1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	การทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

- E แทน กลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
- T₁ แทน การทดสอบก่อนการทดลอง
- X แทน การสอนโดยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
- T₂ แทน การทดสอบหลังการทดลอง

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
3. แบบสอบถามวัดจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

ในการสร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3 คู่มือการใช้หลักสูตร คู่มือครู และหนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์ ของกระทรวงศึกษาธิการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.1 จัดทำคำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรม ประกอบด้วยแนวทางการจัดทำชุดกิจกรรม เนื้อหา เวลา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ วิธีการเรียนรู้และจุดประสงค์ของชุดกิจกรรม

1.2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละชุดกิจกรรม

1.3 สร้างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. นำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

3. นำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปริษานุศาสตร์ ที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง เพื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ ภาษาที่ใช้ เวลาที่ใช้ และสื่อการเรียนการสอน แล้วนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้จริง

4. วิธีการหาคุณภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

4.1 ตรวจสอบชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน โดยผู้เชี่ยวชาญในวิชาวิทยาศาสตร์จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความชัดเจนและความเหมาะสมถูกต้องของภาษาที่ใช้ภายในชุดกิจกรรม โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง IC (Index of Congruency) ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับลักษณะพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดและความถูกต้องของภาษาที่ใช้

ภายในชุดกิจกรรม แล้วเลือกใช้ส่วนที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.50 – 1.00 แต่ถ้าส่วนใดที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.50 ก็นำมาแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538: 117)

4.2 นำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปริษานุศาสตร์ ถนนเจตนจันทร์ ตำบลบางปลาสร้อย อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี สังกัดสำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยใช้สูตร E_1 / E_2 (เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต. 2528: 294 – 296) ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

4.2.1 ทดลองกับผู้เรียนจำนวน 3 – 5 คน ซึ่งมีระดับความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน เพื่อนำข้อบกพร่องต่างๆ มาปรับปรุง แก้ไข

4.2.2 ทดลองใช้กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปริษานุศาสตร์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน ซึ่งมีระดับความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน เพื่อนำข้อบกพร่องต่างๆ มาปรับปรุง แก้ไข

4.3 นำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ที่ได้ปรับปรุงแล้วตามข้อ 4.2.1 และ 4.2.2 นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม E_1 / E_2 โดยชุดกิจกรรมที่ 1 – 3 มีค่าประสิทธิภาพ E_1 / E_2 ตามลำดับดังนี้ 80.33, 83.67, 81.66 / 87.44

การยอมรับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม พิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนจากข้อ 4.3 โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมย่อยแต่ละชุด คิดเป็นร้อยละ ของคะแนนเฉลี่ย จากการทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรมแต่ละชุด ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 80 %

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ย จากการทำแบบทดสอบหลังใช้ชุดกิจกรรม ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 80 %

4.4 นำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ที่ได้ประสิทธิภาพไปทดลองใช้กับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของชุดกิจกรรมมาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น ความรู้ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยแบ่งพฤติกรรมที่ต้องการวัดเป็น 4 ด้าน คือ 1) ด้านความรู้ – ความจำ 2) ด้านความเข้าใจ 3) ด้านการนำไปใช้ และ 4) ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน โดยตรวจให้คะแนนจากกระดาษคำตอบ ดังนี้

2.1 ข้อที่ถูกให้คะแนนเป็น 1 คะแนน

2.2 ข้อที่ตอบผิด ไม่ได้ตอบ หรือตอบเกิน 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยใช้ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ จำนวน 60 ข้อ

4. วิธีการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

4.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรม เพื่อตรวจสอบลักษณะการใช้คำ ความถูกต้องทางด้านภาษาของแบบสังเกตทักษะการปฏิบัติการทดลอง โดยพิจารณาจากดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อสอบกับลักษณะพฤติกรรม (IC) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543: 117) แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

4.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญมีค่า IC 0.67-1.00 แล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เคยเรียนเรื่องนี้มาแล้ว จำนวน 100 คน เพื่อหาค่าคุณภาพของแบบทดสอบ

4.3 นำกระดาษคำตอบที่ผู้เรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือตอบเกิน 1 คำตอบหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน เมื่อรวมคะแนนเรียบร้อยแล้วนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27% เป็นรายข้อ คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป คัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ ซึ่งได้ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .20 - .80 และมีอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 - .82

4.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่คัดเลือกไว้ 30 ข้อ ไปทดสอบกับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 100 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นแบบคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน โดยใช้สูตร K-R 20 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543: 123) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.91

4.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่มีประสิทธิภาพ ไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปรีชาานุศาสน์ ถนนเจดีย์จันทร์ ตำบลบางปลาสร้อย อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามวัดจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

การวัดจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามที่ประกอบด้วยประโยคบอกเล่าเกี่ยวกับความคิดเห็นที่มีต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังจากได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามวัดเจตคติ ตามวิธีของ ลิเคิร์ท และการวัดจิตตานุรักษ์สิ่งแวดล้อม

2. ศึกษาและวิเคราะห์หาพฤติกรรมที่แสดงออกถึงจิตตานุรักษ์สิ่งแวดล้อม เพื่อใช้ในการกำหนดแนวทางในการสร้างแบบสอบถามวัดจิตตานุรักษ์สิ่งแวดล้อม

3. สร้างแบบสอบถามวัดจิตตานุรักษ์สิ่งแวดล้อม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ 5, 4, 3, 2, และ 1 ซึ่งหมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตามลำดับ จำนวน 30 ข้อ โดยพิจารณาพฤติกรรมรวม 3 ด้าน คือ

3.1 ด้านพฤติกรรมความคิดเห็นต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

3.2 ด้านพฤติกรรมการแสดงออกในการรักษาสิ่งแวดล้อม

3.3 ด้านพฤติกรรมการแสดงออกในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุดที่ได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน

4. นำแบบสอบถามวัดจิตตานุรักษ์สิ่งแวดล้อมให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบ ความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับลักษณะพฤติกรรม (IC) ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543: 117) จำนวน 30 ข้อ ได้ค่า IC 0.67 – 1.00

5. วิธีการหาคุณภาพของแบบสอบถามวัดจิตตานุรักษ์สิ่งแวดล้อม

5.1 นำแบบสอบถามวัดจิตตานุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ และปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปรีชาานุศาสน์ ถนนเจตน์จำนงค์ ตำบลบางปลาสร้อย อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี สังกัดสำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน

5.2 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ โดยกำหนดน้ำหนักของตัวเลือกในช่องต่างๆ เป็น 5, 4, 3, 2 และ 1 ดังนี้

ข้อความเชิงนิมาน (ทางบวก) ให้ระดับคะแนน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ระดับคะแนน	5
เห็นด้วย	ระดับคะแนน	4
ไม่แน่ใจ	ระดับคะแนน	3
ไม่เห็นด้วย	ระดับคะแนน	2
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ระดับคะแนน	1

ข้อความเชิงนิเสธ (ทางลบ) ให้ระดับคะแนน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ระดับคะแนน	1
เห็นด้วย	ระดับคะแนน	2
ไม่แน่ใจ	ระดับคะแนน	3
ไม่เห็นด้วย	ระดับคะแนน	4
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ระดับคะแนน	5

5.3 นำผลการตอบคำถามมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยใช้วิธีการของการแจกแจงที (t-distribution) ที่มีค่ามากกว่า 1.75 ขึ้นไป แล้วคัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ ซึ่งได้ค่า อำนาจจำแนก 1.78 - 4.56

5.4 นำแบบสอบถามวัดจิตตานุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่ได้ไปทดสอบกับผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปรีชาานุศาสน์ ถนนเจตน์จันทร์ ตำบลบางปลาสร้อย อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี สังกัด สำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของ ครอนบัค α -Cronbach (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543: 125) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.77

5.5 นำแบบสอบถามวัดจิตตานุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่มีคุณภาพ ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ติดต่อประสานงานกับผู้บริหารโรงเรียนเพื่อขอความร่วมมือในการศึกษา
2. สุ่มผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งได้รับการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน จากจำนวน 4 ห้องเรียน
3. ชี้แจงกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง
4. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบสอบถามวัดจิตตานุรักษ์สิ่งแวดล้อม
5. ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น กับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง ใช้เวลา 12 ชั่วโมง
6. เมื่อสิ้นสุดการสอนทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับผู้เรียนกลุ่มเดิม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามวัดจิตตานุรักษ์สิ่งแวดล้อม ซึ่งเอกสารทั้งสองฉบับเป็นชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน
7. นำคะแนนจากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามวัดจิตตานุรักษ์สิ่งแวดล้อม มาวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติ เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของผู้เรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ t – test Dependent Sample or Correlated Sample (พวงรัตน์ ทวีรัตน์.
2543: 165 – 167)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

- 1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ ; และ
อังคณา สายยศ. 2538: 73)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

- 1.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ ;
และ อังคณา สายยศ. 2538: 79)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

- 2.1 การหาค่าดัชนีความเที่ยงตรงของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และแบบสอบถามวัดจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เรื่องความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น โดยใช้
ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543: 117)

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

เมื่อ	IC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับลักษณะพฤติกรรม
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็น
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม โดยใช้สูตร E_1 / E_2 (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 294 – 296) ดังนี้

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

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของการเรียนการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมคิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

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

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์จากการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2.3 การคำนวณหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการวิเคราะห์เป็นรายข้อเทคนิค 27 % ของ จุง เตห์ ฟาน (Fan. 1952: 6 – 32)

2.4 การหาค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถามวัดจิตตานุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยใช้เทคนิค 25% ของกลุ่มสูงต่ำแล้วใช้วิธีการหาค่า t – distribution (ลัวัน สายยศ ; และ อังคณา สายยศ. 2536: 185 –186)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณาของการแจกแจงแบบที
	$\bar{X}_H$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
	$\bar{X}_L$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
	S_H^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มสูง
	S_L^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
	n_H	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มสูง(เท่ากับกลุ่มต่ำ)
	n_L	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มต่ำ(เท่ากับกลุ่มสูง)

2.5 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดย คำนวณจากสูตร K-R 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538: 123)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ $\frac{\text{จำนวนคนที่ตอบถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (1 - p)
	S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

2.6 การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดจิตอนุรักษ์
 สิ่งแวดล้อม คำนวณจากสูตร การหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) ของครอนบัค
 (Cronbach) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538: 125 – 126)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อคำถามทั้งหมด
	S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

การทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 และ 2 “ผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
 ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 วิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน”
 โดยใช้ค่าทางสถิติ t - test for Dependent Sample (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 165 – 167)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าวิกฤตที่ใช้ในการพิจารณาการแจกแจงค่า t
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบก่อน และหลังใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนการ ทดสอบก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
	N	แทน	จำนวนคู่ของคะแนนจากการทดสอบครั้งแรกและครั้งหลัง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
S_D	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลต่างที่เข้าคู่กัน
t	แทน	ค่าพิจารณาในการแจกแจงแบบทีใน (t – distribution)
*	แทน	ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
$\bar{D}$	แทน	ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
ΣX	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
ΣF	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
E_1	แทน	ประสิทธิภาพของการเรียนการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละของ คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์จากการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายข้อมูลเป็น ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน โดยใช้สถิติ t - test for Dependent Sample
2. ผลการเปรียบเทียบจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน โดยใช้สถิติ t - test for Dependent Sample

1. การหาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้สูตร E_1/E_2 ดังแสดงไว้ในตาราง 2

ตาราง 2 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม	n	A	ΣX	E_1	B	ΣF	E_2
หน่วยที่ 1 (ระบบนิเวศ ป่าชายเลน)	50	10	241	80.33			
หน่วยที่ 2 (การถ่ายทอดพลังงานใน ระบบนิเวศป่าชายเลน)	50	10	251	83.67	30	787	87.44
หน่วยที่ 3 (การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากร ป่าชายเลน)	50	10	728	81.66			

จากตาราง 2 พบว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แต่ละหน่วยกิจกรรม ได้ค่าประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

2. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น แล้วนำผลต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนมาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้การพิจารณา ค่า t จาก t- test for Dependent Sample ตามลำดับ ดังแสดงไว้ใน ตาราง 3

ตาราง 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	$\bar{X}$	$\bar{D}$	$S_{\bar{D}}$	t
ทดสอบก่อนเรียน	50	14.84			
			6.98	0.86	17.44*
ทดสอบหลังเรียน	50	21.82			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 3 พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐาน ข้อที่ 1

2. การศึกษาจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม แล้วนำผลต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนมาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้การพิจารณา ค่า t จาก t- test for Dependent Sample ตามลำดับ ดังแสดงไว้ในตาราง 4

ตาราง 4 จิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

จิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	n	$\bar{X}$	$\bar{D}$	$S_{\bar{D}}$	t
ก่อนทดลอง	50	105			
			5048	0.23	11.82*
หลังทดลอง	50	111.18			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น มีจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐาน ข้อที่ 2

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ซึ่งสรุปสาระสำคัญไว้ ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน
2. เพื่อศึกษาจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน มีจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนปรีชาานุศาสน์ ถนนเจดีย์จันทน์ ตำบลบางปลาสร้อย อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี สังกัด สำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จำนวน 4 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 210 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนปรีชาานุศาสน์ ถนนเจดีย์จันทน์ ตำบลบางปลาสร้อย อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี สังกัด สำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จำนวน 1 ห้องเรียน 50 คน ซึ่งได้รับการเลือกอย่างเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่นที่พัฒนาขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 80.33 , 83.67 , 81.66/ 80.88 ซึ่งผ่านเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .23 - .79 ค่าความยากง่ายตั้งแต่ .20 - .25 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .91 จำนวน 30 ข้อ
3. แบบสอบถามวัดจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ซึ่งผู้วิจัยสร้างโดยศึกษาวิธีสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นตามวิธีของ ลิเคิร์ท มีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับต่ำกว่า .05 มีค่าอำนาจจำแนก (t) 1.78 – 4.56 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .77 จำนวน 30 ข้อ

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. พัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80
2. ศึกษาผลการทดลองสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น ที่พัฒนาขึ้น ดังนี้
 - 2.1 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามวัดจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ก่อนสอนแล้วตรวจให้คะแนน (Pretest)
 - 2.2 ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น
 - 2.3 เมื่อสิ้นสุดการสอน ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบสอบถามวัดจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม แล้วตรวจให้คะแนน (Posttest)
3. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการทางสถิติ เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1. นำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น ที่พัฒนาขึ้นทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์มาหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม โดยใช้สูตร E_1 / E_2

2. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และคะแนนจากการวัดจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน มาวิเคราะห์ผล โดยใช้การพิจารณา ค่า t จาก ค่า t - test for Dependent Sample

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบ วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน สรุปผลได้ ดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน มีจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมาย เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วย ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น จากการศึกษาค้นคว้าสามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ จากการวิจัย พบว่า หลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ในข้อที่ 1 จากผลการวิจัยดังกล่าว พอจะสรุปได้ ดังนี้

การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน มีลักษณะการจัดกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียน เรียนรู้ร่วมกันอย่างอิสระ ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แสวงหาความรู้ ภายในชุดกิจกรรมประกอบไปด้วยกิจกรรม การสำรวจ การศึกษา การจำแนก เขียนแผนผัง เขียนแผนภาพและเขียนโครงการ ในกิจกรรม จะมีการฝึกทักษะการคิด การวางแผน การแก้ปัญหา การทำงานกลุ่มร่วมกัน ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนซึ่งประกอบด้วย ขั้นที่ 1 การนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) ขั้นนี้ จะมีการสร้างบรรยากาศในการเรียน ระบุสถานการณ์ ชักถามปัญหา ทบทวนความรู้เดิม โดยกำหนดเป็นข้อความ หรือรูปภาพนักเรียนจึงมีความสนใจ มีข้อสงสัยที่ได้จากการสังเกต จึงอยากที่จะเรียนรู้

ขั้นที่ 2 การสำรวจ (Exploration) ขั้นนี้เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้แนวความคิด ที่มีอยู่ แล้วมาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่ต้องการเรียนให้เป็นหมวดหมู่ จะเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการสำรวจ การสืบค้นด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ กำหนดจุดประสงค์ที่สำรวจ วัตถุประสงค์ คำชี้แจงที่กำหนดให้นักเรียนได้ปฏิบัติ มีการวางแผนด้วยตนเอง ลำดับความคิด และมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้ร่วมงาน การปฏิบัติจะดำเนินไปด้วยตัวนักเรียนเอง ขั้นที่ 3 การอธิบาย(Explanation) ในขั้นนี้ กิจกรรมหรือกระบวนการเรียนรู้ จะมีการนำความรู้ที่รวบรวมมาแล้วในขั้นการสำรวจมาใช้เป็นพื้นฐาน ในการศึกษาเรื่องที่กำลังศึกษาอยู่กิจกรรมประกอบด้วย การตอบคำถามในเนื้อหาของเรื่องที่สำรวจ เพื่ออธิบายทบทวนความเข้าใจจากการเก็บรวบรวมข้อมูลในการสำรวจ และมีความรู้เพิ่มเติมช่วยอธิบายขยายความรู้ของนักเรียน ขั้นที่ 4 การลงข้อสรุป (Elaboration) ในขั้นนี้ จะเน้นให้นักเรียนได้นำความรู้หรือข้อมูลจากขั้นที่ผ่านมาแล้วมาใช้ กิจกรรมส่วนใหญ่เป็นการอภิปรายภายในกลุ่มของตนเอง เพื่อลงข้อสรุปเกิดเป็นมติหลักขึ้น นักเรียนจะปรับมโนคติของตนเอง ในกรณีที่ไม่สอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง แล้วนำข้อสรุปของกลุ่มมาลงข้อสรุปด้วยการ ตอบคำถาม การสรุปผล การจำแนกตามเกณฑ์ของกลุ่ม เขียนแผนภาพ เขียนผังมโนทัศน์ ในแต่ละชุดกิจกรรม ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายจากการเรียนรู้โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบมโนคติที่ตนเองได้เรียนรู้มาแล้ว โดยการประเมินตนเองจากการทำแบบทดสอบ หรือสรุปเป็นความคิดรวบยอด มาตอบคำถามจากการปฏิบัติกิจกรรม เขียนแผนผังมโนทัศน์ ซึ่งครูมีหน้าที่เพียงเป็นผู้คอยช่วยเหลือ และจัดเตรียมสถานการณ์ กิจกรรมให้เอื้อต่อการเรียนรู้ เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนสามารถดำเนินการศึกษาได้ด้วยตนเอง มีอิสระในการคิด ทุกคนมีโอกาสใช้ความคิดอย่างเต็มที่ ซึ่งสัมพันธ์กับแนวคิดของ บลูม (Bloom. 1976: 75– 74) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ปฏิบัติตามที่คนต้องการ ย่อมกระทำกิจกรรมนั้นด้วยความกระตือรือร้น ทำให้เกิดความมั่นใจ เกิดการเรียนรู้ได้เร็วและประสบความสำเร็จสูง ทำให้เกิดความพึงพอใจในตนเอง ได้ในที่สุด โดยมีครูเป็นที่ปรึกษา และให้คำแนะนำทำให้นักเรียน มีความสนใจที่จะศึกษาค้นคว้า ฝึกทักษะการแสวงหาความรู้ ด้วยวิธีการต่างๆ สามารถคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง อย่างเป็นระบบ และค้นพบความรู้ใหม่ด้วยตนเองอยู่เสมอ การได้ปฏิบัติจริง ตามขั้นตอน ในชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดของตนเอง ส่งผลให้นักเรียนมีความเข้าใจ สามารถจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ อีกทั้งองค์ความรู้ที่จัดให้ในชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน มีความสำคัญ และสอดคล้องกับสภาพความเป็นไปสังคมปัจจุบันเป็นการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่มีลักษณะของการบูรณาการความรู้เชิงอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การวางแผนการคิดและปฏิบัติอย่างมีวิจารณญาณ นักเรียนมีเสรีภาพในการปฏิบัติและเรียนรู้ด้วยตนเอง ไปทีละขั้นตอนอย่างมีระบบจึงส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ สมจิต สวชนไพบูลย์ (2534: 34) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมให้นักเรียนมีส่วนร่วม ในการคิด และนำไปปฏิบัติทีละขั้นตอน เป็นการจัดโอกาสให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน การที่นักเรียนมีเสรีภาพในการปฏิบัติ ได้คิด ได้ออกแบบการทดลองด้วยตนเองสามารถนำความรู้

และทักษะต่าง ๆ ที่ได้รับการฝึกไปใช้ประโยชน์เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวันได้จึงมีส่วนกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจเกิดการเรียนรู้ได้ดี และเกิดทักษะในการปฏิบัติการทดลอง สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 มาตรา 22 เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียน ทุกคนสามารถพัฒนาตนเองได้ตามศักยภาพ จากลักษณะของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ที่มีกิจกรรมหลากหลายมีการตรวจสอบความรู้อยู่เสมอ และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ ได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้เข้าร่วมกิจกรรมได้อย่างทั่วถึง จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

จากเหตุผลที่กล่าวมา จึงเป็นการสนับสนุนผลการวิจัย ซึ่งพบว่า หลังจากนักเรียนได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. จิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น นักเรียนมีจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ในข้อที่ 2 จากผลการวิจัยดังกล่าวพอจะสรุปได้ ดังนี้

การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในการแสดงออกด้านพฤติกรรม 3 ด้าน ได้แก่ พฤติกรรมด้านการแสดงความคิดเห็นต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น นักเรียนเกิดความตระหนัก มีส่วนร่วมในการปลูกจิตสำนึกต่อการหวงแหนทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นของตน ประชาสัมพันธ์เผยแพร่ความรู้ ข้อมูลข่าวสาร ป้ายนิเทศ และคำขวัญใช้สำหรับการรณรงค์ สำหรับพฤติกรรมด้านการแสดงออกในการรักษาสิ่งแวดล้อม นักเรียนให้ความร่วมมือปฏิบัติกิจกรรมคิดวางแผนแก้ปัญหา โดยใช้ทักษะกระบวนการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มาสำหรับการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น และพฤติกรรมด้านการแสดงออกในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุด นักเรียนร่วมกันดูแลรักษา เฝ้าระวังป้องกัน เห็นความสำคัญต่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นอย่างคุ้มค่า และเกิดประโยชน์มากที่สุด โดยไม่ส่งผลกระทบต่อปัญหาสิ่งแวดล้อม ร่วมมือกันทำงานในกลุ่มด้วยความขยันอดทนมุ่งมั่นจนงานสำเร็จตามเป้าหมาย ทำให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจรับรู้ถึงประโยชน์เกิดความสนใจอย่างจริงจัง และมีการยอมรับยึดถือเป็นค่านิยมสามารถนำไปปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวันอย่างรู้คุณค่า จึงเกิดเป็นจิตสำนึกได้ ดังคำกล่าวของ สุวัฒน์ นิยมคำ (2531: 318) ที่ว่า การที่จะให้นักเรียนเข้าใจถึงค่านิยมที่แท้จริงได้นั้นจะต้องจัดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนได้เกิดประสบการณ์ตรง มีความประทับใจและพึงพอใจในสิ่งที่ต้องการจะปลูกฝัง เพื่อให้เกิดพฤติกรรมที่คงที่นั่นคือ เกิดการปฏิบัติเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ หรือแสดงความรับผิดชอบได้อย่างมีเหตุผล

ในด้านจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมผู้วิจัยได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกกิจกรรม ตามแนวทางการสอนแบบสืบเสาะอย่างเป็นระบบ อย่างต่อเนื่องและยาวนานพอสมควร จนสามารถบอกคุณค่าของสิ่งปฏิบัติได้ รวมถึงการที่นักเรียนได้มีโอกาสสัมผัสกับแหล่งเรียนรู้ธรรมชาติ สรรวาระบบนิเวศ

ปาชายเลน เรียนรู้ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น ซึ่งอยู่ในบรรยากาศระหว่างปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันนักเรียนมีโอกาสได้แสดงความคิด และพฤติกรรมของตนเองออกมาอย่างครบถ้วนทั้งในรูปความคิด การกระทำ และคำพูดอย่างอิสระ สามารถนำประโยชน์จากสิ่งที่เรียนรู้ไปปฏิบัติได้จริง ทำให้ผลการเรียนรู้ดีขึ้น และยังสร้างความมั่งคั่งด้านการปรับตัวและเจตคติแก่นักเรียนได้เป็นอย่างดี ส่งผลต่อแนวคิดและพฤติกรรม ที่เปลี่ยนแปลงไปในแนวทางที่ถนัดและห่วงใยต่อความเป็นไปของสภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งสอดคล้องกับ ทิพาพรรณ ก.บัวเกษร (2542: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบค้นพบ โดยมีการชี้แนะผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบค้นพบด้วยตนเองกับการสอนโดยค้นพบแบบโดยการชี้แนะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบค้นพบด้วยตนเอง กับแบบค้นพบโดยการชี้แนะมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น จึงทำให้นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น มีจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย มีข้อเสนอแนะที่อาจเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ และการศึกษาวิจัย ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ครูผู้สอนควรนำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เพราะชุดการเรียนรู้ จะช่วยให้ผู้สอนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อันจะเป็นประโยชน์ ต่อการพัฒนา การจัดการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ต่อไป

1.2 การเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ครูผู้สอนควรเตรียมความพร้อมของตนเอง โดยศึกษาเนื้อหาสาระละเอียด และวิธีการภายใน ชุดกิจกรรมเรียนให้ละเอียด จัดเตรียมอุปกรณ์การเสริมแรง เพื่อกระตุ้น ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และแนะนำบทบาทของนักเรียน ในการจัดการเรียนรู้ให้ชัดเจน ฝึกให้นักเรียน มีความรับผิดชอบ รู้จักแบ่งเวลา ฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยการกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกภายในกลุ่ม ให้มีการหมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่กันตลอดเวลา

1.3 ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรเตรียมความพร้อมนักเรียน ในด้านการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนเกิดความชำนาญในเรื่องที่ศึกษาอย่างเพียงพอ ซึ่งจะทำให้การจัดการเรียนรู้ดำเนินไปได้อย่างราบรื่นและรวดเร็ว

1.4 สามารถนำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในชุมชนวิทยาศาสตร์หรือกิจกรรมชมรมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เพื่อเพิ่มเติมความรู้ ความเข้าใจ และเสริมสร้างจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมให้กับนักเรียนที่มีความสนใจ

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

2.1 ควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน กับตัวแปรตามอื่นๆเช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ความสามารถในการพึ่งพาตนเอง

2.2 ควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน กับนักเรียนที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ

2.3 ควรพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เป็นบทเรียนออนไลน์

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2535). การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: CURSQA.
- . (2538). แนวทางการจัดทำหลักสูตรของสถานศึกษาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. ม.ป.พ.
- กรรณิการ์ ไพทจันทร์. (2541). ผลการใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมตามวิธีการวิจัยในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม ในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กาญจนา เกียรติประวัติ. (2524). วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กานดา ทิววัฒน์ปกรณ์. (2543). ผลการฝึกแบบการคิดที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จิรพรรณ ทะเขียว. (2543). การเปรียบเทียบทักษะภาคปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมอุปกรณ์วิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชลสิทธิ์ จันทาสี. (2543). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2531). การผลิตชุดการเรียนการสอน. เทคโนโลยีและสื่อการศึกษา เล่มที่ 3 หน่วยที่ 11 – 15. หน้า 118 – 119. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชุติมา วัฒนศิริ. (2536). การศึกษาความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น ม. 2 ที่ได้รับการสอนโดยแบบฝึกหัดกิจกรรม กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์กับแนวการสอนของ สสวท. ภาควิชาหลักสูตรและการสอนบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ดารุณี เชื้อเจ็ดตน (2540). การศึกษาความสามารถในการสื่อสารความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นยุทธวิธี. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ทิพาพรรณ ก. บัวเกษร. (2542). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเจตคติต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบค้นพบด้วยตนเองกับการสอนแบบค้นพบโดยมีการชี้แนะ. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ทิตนา แคมมณี. (2534). คู่มือคู่มือรูปแบบการฝึกทักษะการทำงานกลุ่มสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นันทา ชุตติแพทยวิภา. (2545). ผลของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมตามแนวปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นาริรัตน์ พักสมบุรณ์. (2541). การใช้ชุดส่งเสริมศักยภาพทางวิทยาศาสตร์ในการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และบุคลิกภาพทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นุศรา เอี่ยมนวรรตน์. (2542). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เนื่อทอง นายี. (2544). ผลการใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. (2535). การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสร้างความรู้. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประกาศิต จันทศ. (2537). ผลของการสอนวิชาเคมี เรื่องตารางธาตุด้วยโมเดลวัฏการเรียนรู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรประยุกต์กับการสอนปกติ. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประวิตร ชุติลป์. (2534). หลักการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์แผนใหม่. กรุงเทพฯ: หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู.

- ประหยัด แสงวิชัย. (2544). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและค่านิยมทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนแบบมีครูเป็นผู้ประเมินผลกับนักเรียนเป็นผู้ประเมินตนเอง. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2539). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพ. ฝ่ายส่งเสริมการศึกษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2540). คู่มือสิ่งแวดล้อมศึกษา. กรุงเทพฯ: กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2538). การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- . (2540). วิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิมพ์ วัฒนานนท์. (2539). การศึกษาวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นยุทธวิธีการเรียนรู้แบบวัฏจักรมาปรับแผนการสอนเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เพชรรัตดา เทพพิทักษ์. (2545). การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง เทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อการคิดทำโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ภพ เลหาไฟบูลย์. (2537). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- มาณิตย์ คดีศาล. (2541). การศึกษาผลการสอนโดยเรียนแบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รัชนิกร ฤทธิรงค์. (2546). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โดยใช้บทปฏิบัติการในค่ายอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยม). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รัตน์ะ บัวรา. (2540). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินูญานินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ล้วน สายยศ ; และ อังคณา สายยศ. (2536). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- . (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วนิดา อยู่เย็น. (2539). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการประดิษฐ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วรรณ โสมประยูร. (2537). การสอนภาษาไทยระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- วราพร ศรีสุพรรณ. (2535). หลักการและข้อเสนอในการจัดสิ่งแวดล้อมศึกษา : สารความรู้และกลวิธีเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล.
- วัชร เลียนบรรจง. (2539). การศึกษาผลการสอนโดยเรียนแบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วาสนา ชาวหา. (2533). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: อักษรสยามการพิมพ์.
- วิชัย ดิสสะ. (2533). การพัฒนาหลักสูตรและการสอน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ประสานมิตร.
- วิภาภรณ์ เตโชชัยวุฒิ. (2533). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบสืบเสาะหาความรู้กับการเรียนตามปกติ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิไลพร คำเพราะ. (2538). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการวิเคราะห์วิจารณ์สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- วีระ ไทยพานิช. (2529). 57 วิธีสอน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศิริพร ทิพย์สิงห์. (2545). การพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนเรื่อง “ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม” โดยใช้ประโยชน์จากแหล่งประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บริเวณชุมชนประดิษฐ์าราม กรุงเทพมหานคร. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ศิริภรณ์ แม่นมั่น. (2543). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนตามแนวทฤษฎีสมรรถนิยม. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริลักษณ์ กล้านาค. (2542). การศึกษาความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพทางการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สดุดี งามภูพันธ์. (2542). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความตระหนักต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมส์สิ่งแวดล้อม. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมจิต สวธน์ไพบุลย์. (2535). ธรรมชาติวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- . (2541). ธรรมชาติวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมปัญญา ศรีภคานนท์. (2535). การศึกษาความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ชุดกิจกรรมสร้างสิ่งประดิษฐ์กับชุดกิจกรรมซ่อมแปลงสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- สิปปนนท์ เกตุทัต. (2541, พฤษภาคม). แนวความคิดเกี่ยวกับทิศทางและนโยบายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษาของประเทศไทย. วิชาการ. 1(5): 3.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). ทฤษฎีและแนวปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้. เล่ม 2. กรุงเทพฯ: บริษัทเจเนอรัลบุ๊คส์ เซนเตอร์ จำกัด.
- เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ.
- อัจฉรา สุขารมณ์ ; และ อรพินทร์. (2530). องค์ประกอบที่สัมพันธ์กับการปรับตัวของวัยรุ่น. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์.
- Bard, Eugene. (1975, March). Development of a Variable-Step Programmed System of Instruction for College Physical. *Dissertation Abstract International*. 5(a): 5947 – A.
- Bloom, Benjamin, S. (1976). *Human Characteristics and School Learning*. New York: McGraw-Hill Book Co.

- Butts, Davis D. (1974). *The Teacher of Science a Self Directed Planning Guide*. New York: Harper & Row Publisher.
- Devito, Alfred ; & Krockover, Gerald H. (1976). *Creative Scienceing Ideas: Activities for Teachers and Children*. Little: Brown and Compshhy, Inc.
- Frankel, Edward. (1960, October). A Comparative Study of Achieving and Under Achieving High School Boys of High Intellectual Ability. *Science Education*. 40(4): 281–289.
- Good, Cater Victor. (1973). *Dictionary of Education*. New York: McGraw-Hill Book Co.
- Harty, H. ; & Al-Faleh. (1983, September). Saudi Arabian Student Chemistry Achievement and Science Attitudes Stemming from Lecture-Demonstration and Small Group Teaching Method. *Journal of Research in Science Teaching*. 2(9): 861 – 866.
- Huntsberger, J. (1976, February). Developing Divergent – Productive Thinking in Elementary School Children Using Attribute Games Problems. *Journal of Research in Science Teaching*. 13(2): 185 – 191.
- Kapfer, Phillip ; & Mirian, Kapfer. (1972). *Instructional to Learning Package in American Education*. New Jersey: Education Technology Publication, Englewood Cliffs.
- Nelson, Lesliic W. ; & Geoge, C. Lorber. (1975). *Science Activities for Elementary Children*. Iowa: WM.C. Broom Company Publisher.
- Norman, John T. (1992, September). Systematic Modeling versus the Learning Cycle : Comparative Effects of Integrated Science Process Skill Achievement. *Journal of Research in Science Teaching*. 29(1): 715 – 727.
- Smith, Patty Templeton. (1994, January). Instructional Method Effects on Student Attitude and Achievement. *Dissertation Abstracts International*. 54(7): 2528.
- Strickland, W.R. (1971). A Comparison of a Programmed Course a Traditional Lecture Course in General Biology. *Dissertation Abstracts International*. 32: 2541 – A.
- Vivas, David A. (1985, September). The Design and Evaluation of a Course in Thinking. Operations for First Graders in Venezuela. *Dissertation Abstracts International*. 46(3): 603 – A.
- Willson, Cynthai Lovise. (1996). An Analysis of a direct Instruction Produce in Teaching Word Problem-Solving to Learning Disabled Student. *Dissertation Abstracts International*. 50(2): 416.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย
- หนังสือขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ
- หนังสือขอความอนุเคราะห์เพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ญัตติยาภรณ์ หยกอุบล

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ”
มหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์สมศิริ สิงห์หลพ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ”
มหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ภาสกร ภัคดีศรีแพง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ”
มหาวิทยาลัยบูรพา



ที่ ศธ 0519.12/๘๔๘ ๖

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๒๔ กรกฎาคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา

เนื่องด้วย นายศรีชาติ เพ็งอินทร์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และจิตอนุรักษสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุด กิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ชุดิมา วัฒนะศิริ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ญัตติยาภรณ์ หยกอุบล อาจารย์สมศิริ สิงห์หลพ และ อาจารย์ภาสกร ภักดิ์ศรีแพง เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบถาม วัดจิตอนุรักษสิ่งแวดล้อม / แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหลากหลาย ของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น และ ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายศรีชาติ เพ็งอินทร์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 086-5491-754



ที่ ศธ 0519.12/ ๙๐๗๕

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๒๙ กรกฎาคม 2552

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนปริชานสาสน์

เนื่องด้วย นายศรีชาติ เพ็งอินทร์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์เรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุด กิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ชุติมา วัฒนศิริ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย โดยขอให้ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 50 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามวัดจิตอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อม และ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความหลากหลายของพืชและ สัตว์ในท้องถิ่น ในระหว่างเดือนสิงหาคม - กันยายน 2552

จึงเรียนมาเพื่อขอบความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ นายศรีชาติ เพ็งอินทร์ ได้เก็บข้อมูลเพื่อ การวิจัย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 086-5491-754

ภาคผนวก ข

- ค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบสอบถามวัดจิตตานุรักษ์สิ่งแวดล้อม
- ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถามวัดจิตตานุรักษ์สิ่งแวดล้อม
- ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดจิตตานุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ตาราง 5 ค่าประสิทธิภาพชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน

คนที่	คะแนนระหว่างการเรียน			คะแนนรวมระหว่างการเรียน	คะแนนรวมหลังเรียน
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ทั้ง 3 ชุด 30 คะแนน	ทั้ง 3 ชุด 30 คะแนน
	10 คะแนน	10 คะแนน	10 คะแนน	E_1	E_2
1	8	9	8	25	27
2	7	7	8	22	26
3	6	8	7	21	24
4	7	7	9	23	25
5	8	9	8	25	26
6	8	7	9	24	25
7	9	8	9	26	27
8	8	7	9	24	25
9	7	8	8	23	23
10	9	9	9	27	28
11	8	9	8	25	25
12	8	8	8	24	25
13	7	9	8	24	24
14	8	9	8	25	26
15	9	8	10	27	28
16	8	9	8	25	26
17	7	8	9	24	25
18	8	9	9	26	28
19	8	8	8	24	26
20	9	9	8	26	26

ตาราง 5 (ต่อ)

คนที่	คะแนนระหว่างการเรียนรู้			คะแนนรวมระหว่างเรียน	คะแนนรวมหลังเรียน
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ทั้ง 3 ชุด 30 คะแนน	ทั้ง 3 ชุด 30 คะแนน
	10 คะแนน	10 คะแนน	10 คะแนน	E_1	E_2
21	9	8	10	27	28
22	9	9	9	27	27
23	8	8	9	25	28
24	8	9	8	25	26
25	9	10	9	28	30
26	7	7	8	22	25
27	7	8	8	23	25
28	8	9	7	24	26
29	7	9	8	27	29
30	8	9	9	26	28
รวม	241	251	245	728	787
E_1 / E_2	80.33	83.67	81.66	80.88	87.44

จากตาราง 5 เมื่อพิจารณาจากค่า E_1/E_2 พบว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน มีค่าประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 สามารถนำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์นี้ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้

ตาราง 6 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ความชัดเจนถูกต้องของคำถามและตัวเลือก					ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม	IC	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม	IC
1	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
2	+1	+1	+1	3	1.0	+1	0	+1	2	1.0
3	+1	0	+1	2	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
4	0	+1	+1	2	1.0	+1	+1	0	2	1.0
5	+1	+1	+1	3	1.0	0	+1	+1	2	1.0
6	+1	+1	+1	3	0.67	+1	+1	+1	3	0.67
7	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
8	+1	+1	+1	3	0.67	+1	+1	+1	3	1.0
9	+1	0	+1	2	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
10	+1	+1	0	2	1.0	+1	+1	+1	3	0.67
11	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
12	0	+1	+1	2	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
13	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
14	+1	+1	+1	3	1.0	0	+1	+1	2	1.0
15	0	+1	+1	2	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
16	+1	+1	0	2	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
17	+1	0	+1	2	1.0	+1	+1	0	2	1.0
18	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
19	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
20	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
21	+1	+1	0	2	0.67	+1	+1	+1	3	1.0
22	+1	0	+1	2	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
23	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	2	0.67
24	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
25	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
26	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
27	0	+1	+1	2	0.67	+1	+1	+1	3	1.0
28	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
29	0	+1	+1	2	1.0	+1	+1	0	2	1.0
30	+1	+1	+1	3	1.0	+1	0	+1	2	1.0

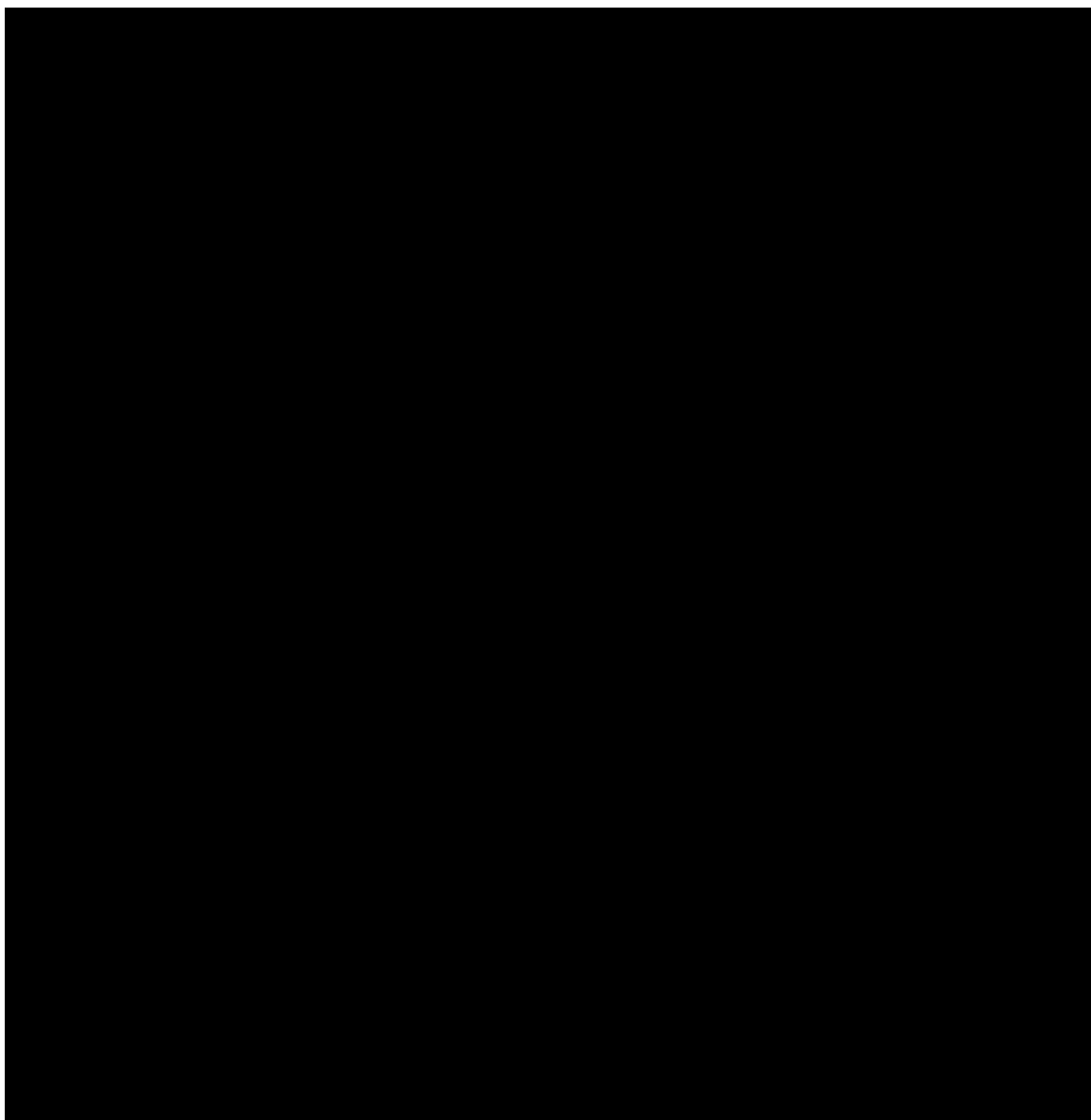
จากตาราง 6 คำถามที่มีค่า IC ตั้งแต่ 0.5 - 1.0 ถือว่า มีความเที่ยงตรง สามารถนำไปใช้ได้

ตาราง 7 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
จำนวน 30 ข้อ

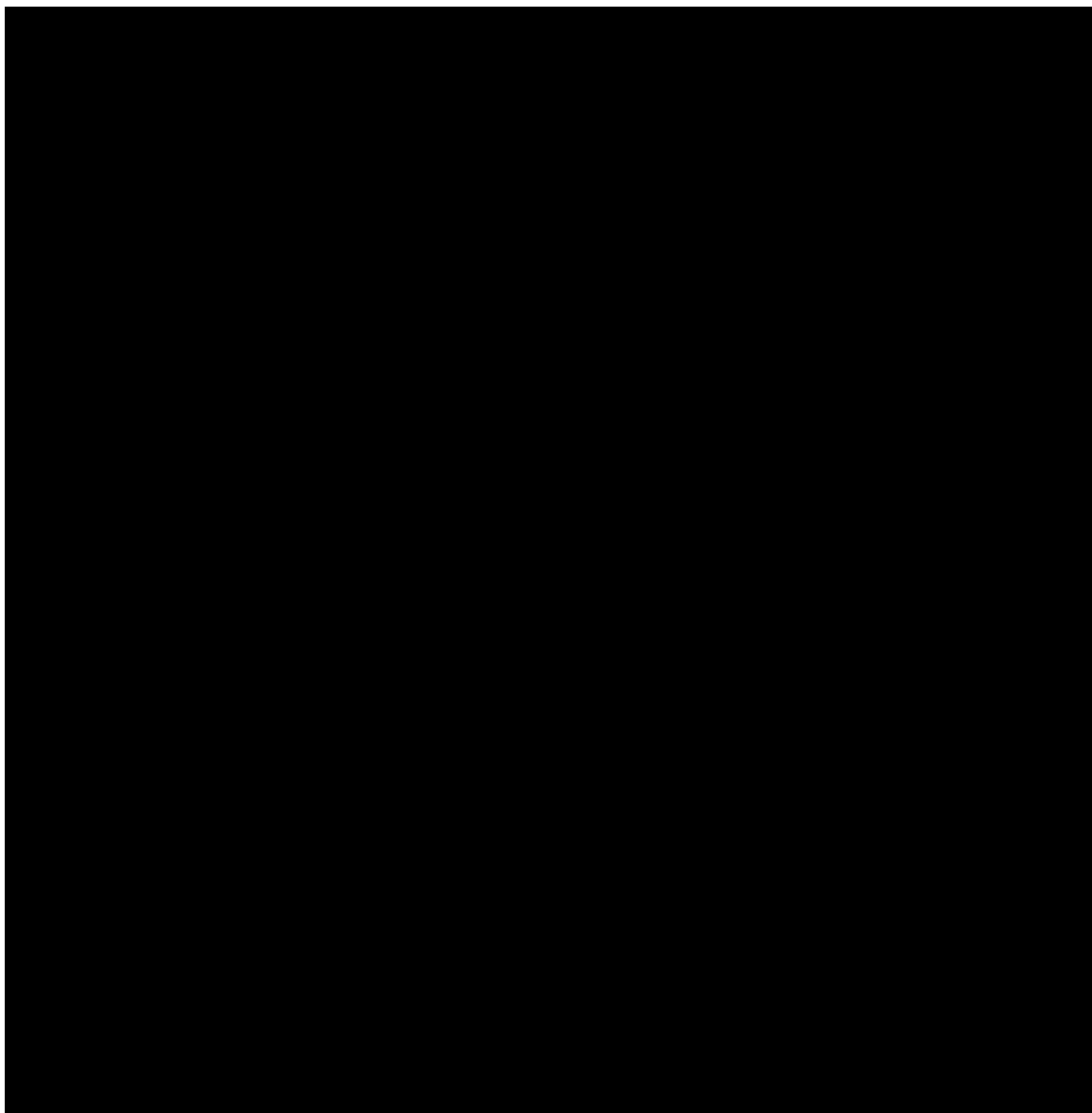
ข้อ	p	r
1	.62	.37
2	.60	.41
3	.32	.56
4	.79	.32
5	.54	.44
6	.79	.42
7	.75	.21
8	.83	.24
9	.60	.20
10	.55	.22
11	.36	.71
12	.66	.38
13	.51	.22
14	.73	.34
15	.38	.21
16	.23	.21
17	.47	.22
18	.47	.38
19	.70	.48
20	.71	.46
21	.47	.22
22	.77	.26
23	.71	.29
24	.64	.42
25	.75	.21
26	.67	.28
27	.55	.82
28	.58	.36
29	.67	.53
30	.73	.25

จากตาราง 7 ข้อคำถามที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ถือว่า มีความยากง่ายที่สามารถนำมาใช้ได้

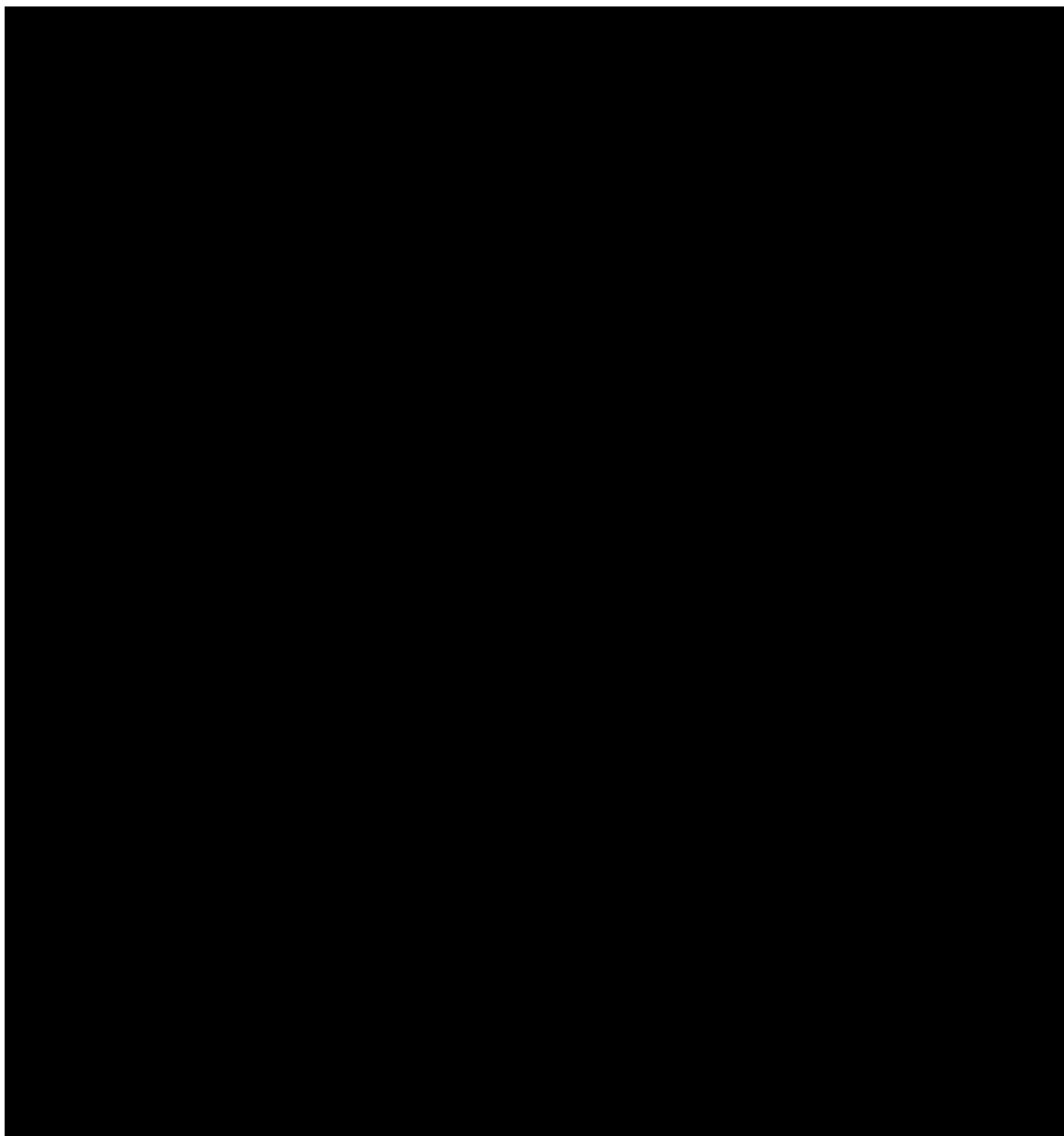
ตาราง 8 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ



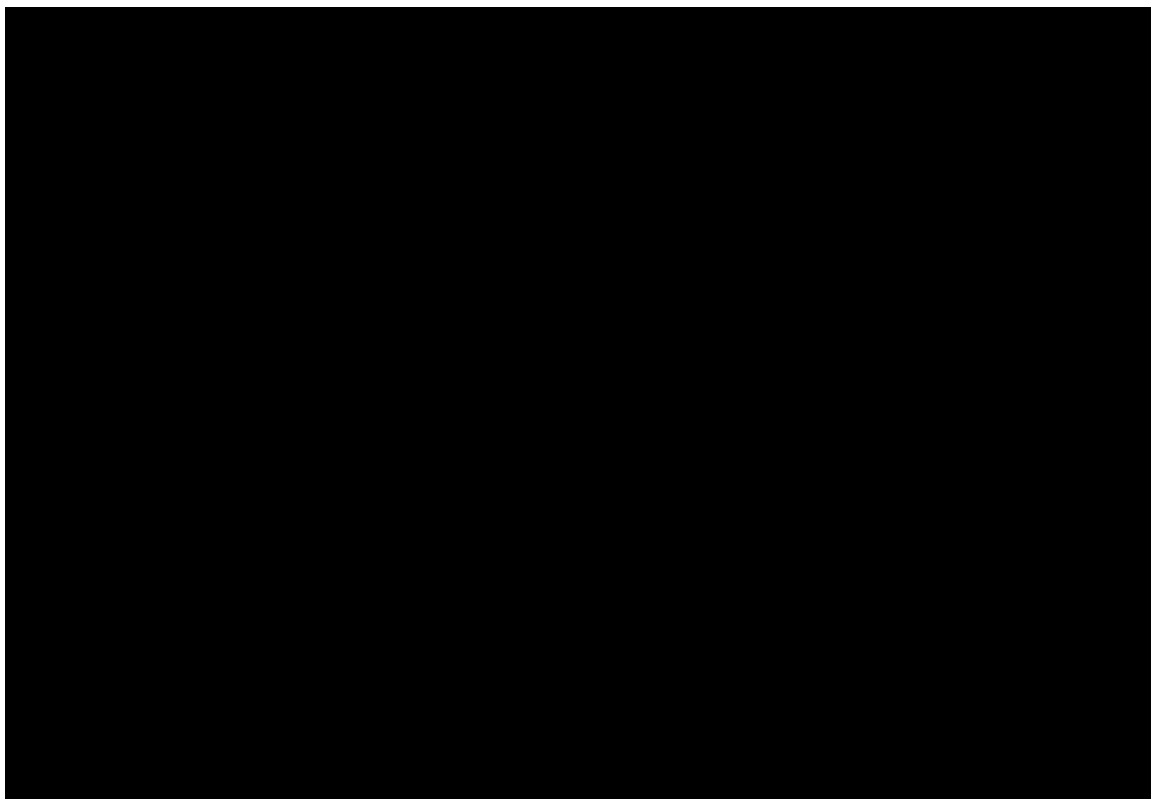
ตาราง 8 (ต่อ)



ตาราง 8 (ต่อ)



ตาราง 8 (ต่อ)



การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แทนค่าในสูตร K-R 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน
(พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 123)

$$\begin{aligned}
 r_{tt} &= \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\} \\
 &= \frac{30}{30-1} \left\{ 1 - \frac{5.95}{49.73} \right\} \\
 &= 0.91
 \end{aligned}$$

ตาราง 9 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบสอบถามวัดจิตตานุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ข้อที่	ความชัดเจนถูกต้องของคำถามและตัวเลือก					ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม	IC	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม	IC
1	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
2	+1	+1	+1	3	1.0	+1	0	+1	2	0.67
3	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	0	2	0.67
4	0	+1	+1	2	0.67	+1	+1	0	2	0.67
5	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
6	+1	+1	0	2	0.67	+1	+1	0	2	0.67
7	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
8	0	+1	+1	2	0.67	+1	+1	+1	3	1.0
9	+1	0	+1	2	0.67	+1	0	+1	2	0.67
10	+1	+1	0	2	0.67	+1	+1	+1	3	1.0
11	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
12	0	+1	+1	2	0.67	+1	+1	+1	3	1.0
13	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
14	+1	+1	+1	3	1.0	0	+1	+1	2	0.67
15	0	+1	+1	2	0.67	+1	+1	+1	3	1.0
16	+1	+1	0	2	0.67	+1	+1	+1	3	1.0
17	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
18	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	0	2	0.67
19	+1	0	+1	2	0.67	+1	+1	+1	3	1.0
20	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
21	+1	+1	0	2	0.67	+1	+1	+1	3	1.0
22	+1	0	+1	2	0.67	+1	+1	+1	3	1.0
23	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
24	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
25	+1	+1	+1	3	1.0	+1	0	+1	2	0.67
26	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
27	0	+1	+1	2	0.67	0	+1	+1	2	0.67
28	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	0	2	0.67
29	+1	+1	+1	3	1.0	+1	+1	+1	3	1.0
30	+1	+1	+1	3	1.0	+1	0	+1	2	0.67

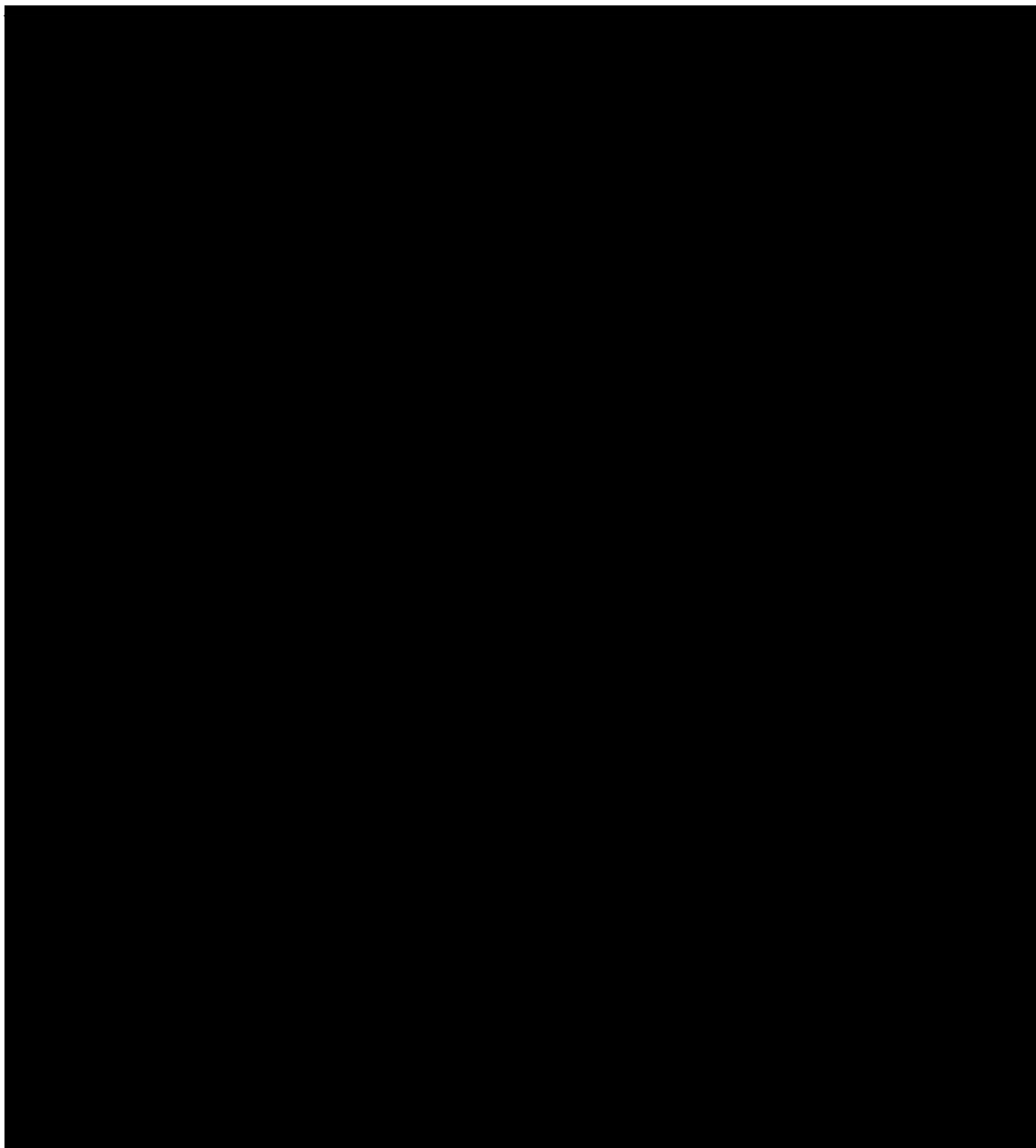
จากตาราง 9 คำถามที่มีค่า IC ตั้งแต่ 0.5 - 1.0 ถือว่า มีความเที่ยงตรง สามารถนำไปใช้ได้

ตาราง 10 ค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบสอบถามวัดจิตตานุรักษ์สิ่งแวดล้อม จำนวน 30 ข้อ

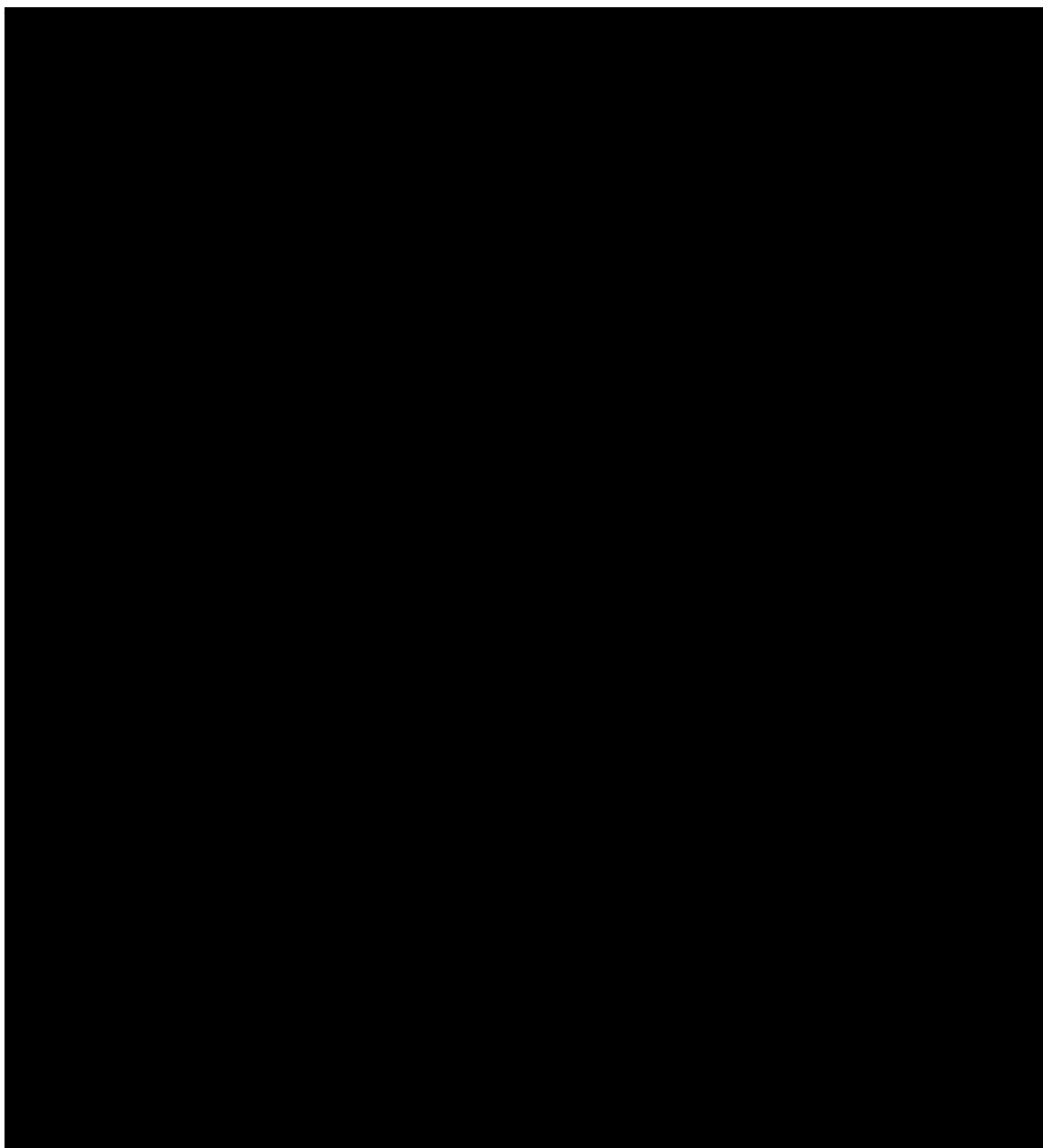
ข้อ	ค่าอำนาจจำแนก (t)	ค่านัยสำคัญทางสถิติ
1	2.40	0.002
2	1.95	0.001
3	3.42	0.001
4	1.84	0.050
5	4.56	0.000
6	1.81	0.024
7	2.30	0.026
8	1.83	0.049
9	2.91	0.005
10	3.48	0.001
11	3.04	0.004
12	3.27	0.002
13	3.51	0.001
14	3.06	0.004
15	3.54	0.001
16	1.94	0.050
17	2.12	0.039
18	2.39	0.029
19	3.38	0.001
20	2.36	0.040
21	2.28	0.027
22	2.63	0.011
23	2.39	0.021
24	1.78	0.018
25	3.41	0.001
26	3.05	0.004
27	3.80	0.000
28	4.08	0.000
29	2.19	0.033
30	4.29	0.000

จากตาราง 10 ข้อคำถามใดมีค่าอำนาจจำแนก (t) ตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไป และค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับต่ำกว่า .05 ถือว่า มีอำนาจจำแนก และนำมาใช้ได้

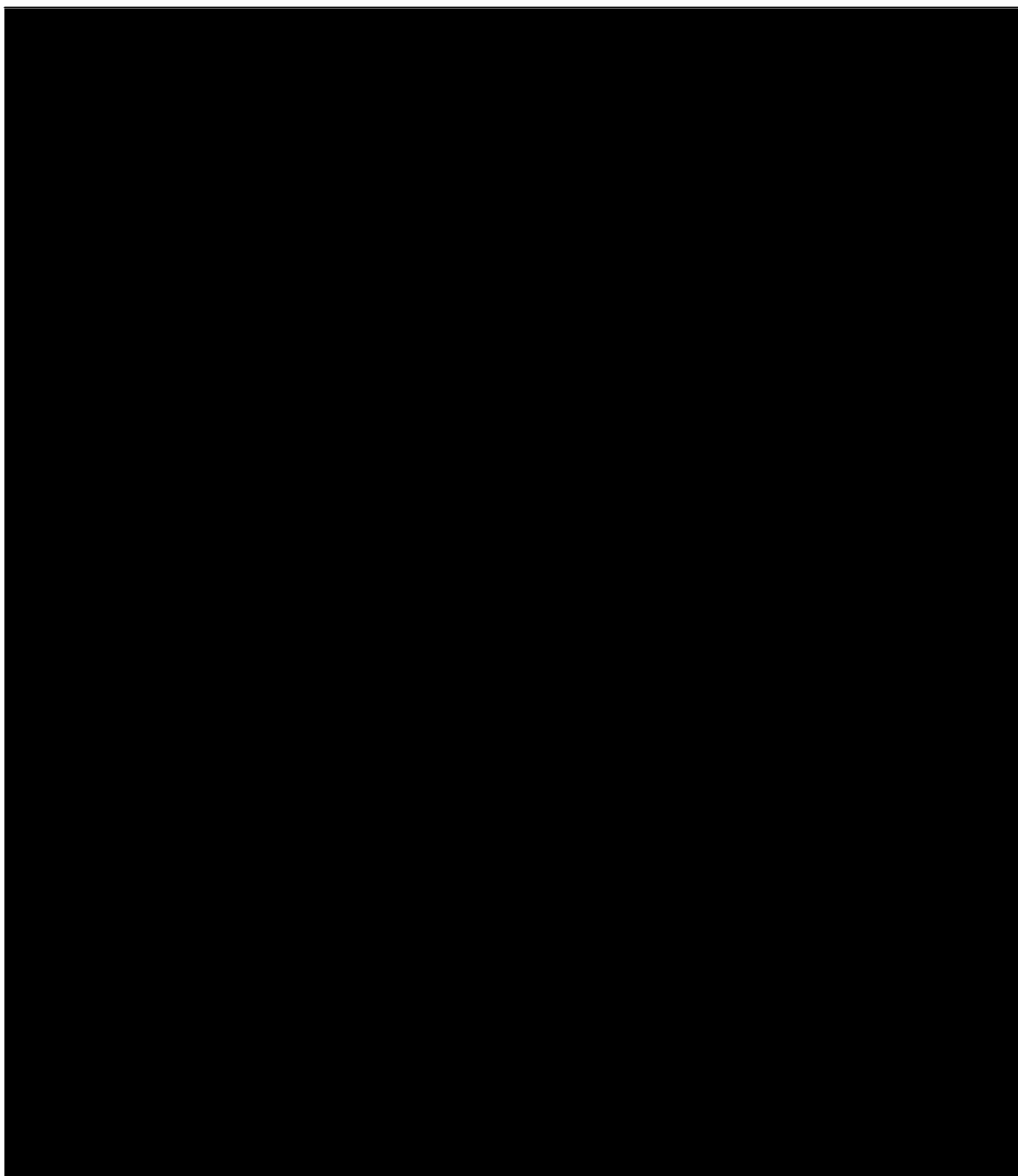
ตาราง 11 ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดจิตตานุรักษ์สิ่งแวดล้อม จำนวน 30 ข้อ



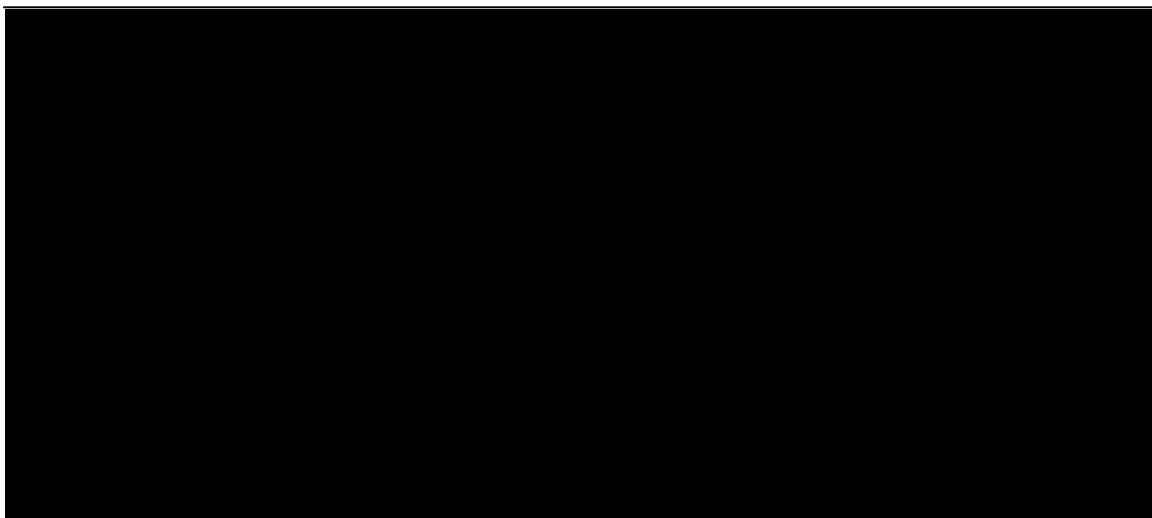
ตาราง 11 (ต่อ)



ตาราง 11 (ต่อ)



ตาราง 11 (ต่อ)



การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินจิตอนุรักษสิ่งแวดล้อม โดยแทนค่าในสูตรการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) ของครอนบัค(Cronbach)(พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 125 - 126)

$$\alpha = 0.77$$

ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
- คะแนนจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

ตาราง 12 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน ทดลองโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน

คนที่	Pre – test (30 คะแนน)	Post – test (30 คะแนน)	ผลต่าง (D)	ผลต่างยกกำลังสอง (D ²)
1	16	21	5	25
2	12	15	3	9
3	17	21	4	16
4	12	26	14	196
5	14	24	10	100
6	13	19	6	36
7	19	22	3	9
8	7	18	11	121
9	11	20	9	81
10	7	15	8	64
11	14	17	3	9
12	13	25	12	144
13	17	24	7	49
14	14	21	7	49
15	12	23	11	121
16	21	26	5	25
17	18	24	6	36
18	20	25	5	25
19	12	24	12	144
20	18	22	4	16
21	15	23	8	64
22	14	22	8	64
23	13	25	12	144
24	21	26	5	25
25	20	24	4	16

ตาราง 12 (ต่อ)

คนที่	Pre – test (30 คะแนน)	Post – test (30 คะแนน)	ผลต่าง (D)	ผลต่างยกกำลังสอง (D ²)
26	19	23	4	16
27	11	21	10	100
28	13	20	7	49
29	12	21	9	81
30	19	24	5	25
31	9	16	7	49
32	18	26	8	64
33	17	20	3	9
34	19	22	3	9
35	20	25	5	25
36	8	17	9	81
37	17	23	6	36
38	18	24	6	36
39	14	25	11	121
40	17	22	5	25
41	12	19	7	49
42	13	22	9	81
43	20	26	6	36
44	17	23	6	36
45	19	19	10	100
46	15	21	6	36
47	18	18	10	100
48	17	21	4	16
49	16	22	6	36
50	14	19	5	25
Σ	742	1091	349	2829
	$\bar{X}_1 = 14.84$	$\bar{X}_2 = 21.82$	$\Sigma D = 349$	$\Sigma D^2 = 2829$

ทดสอบสมมุติฐานข้อที่ 1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วย
ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้ t – test Dependent Sample

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

$$\text{เมื่อ } n = 50$$

$$\sum D = 349$$

$$\sum D^2 = 2829$$

$$(\sum D)^2 = 121801$$

$$t = \frac{349}{\sqrt{\frac{50(2829) - (121801)}{49}}}$$

$$t = \frac{349}{\sqrt{\frac{141450 - 121801}{49}}}$$

$$t = \frac{349}{\sqrt{401}}$$

$$t = \frac{349}{20.02}$$

$$t = 17.44$$

2. คะแนนจิตนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียน และหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 50 คน

ตาราง 13 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน ทดลองโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน

คนที่	Pre – test (30 คะแนน)	Post – test (30 คะแนน)	ผลต่าง (D)	ผลต่างยกกำลังสอง (D ²)
1	90	95	5	25
2	97	100	3	9
3	104	107	3	9
4	109	109	0	0
5	116	118	2	4
6	120	127	7	49
7	123	129	6	36
8	116	120	4	16
9	90	92	2	4
10	110	110	0	0
11	99	107	8	64
12	93	97	4	16
13	100	103	3	9
14	110	117	7	49
15	111	119	8	64
16	110	121	11	121
17	90	95	5	25
18	97	99	2	4
19	90	99	9	81
20	93	94	1	1
21	101	108	7	49
22	105	108	3	9
23	101	107	6	36
24	110	112	2	4

ตาราง 13 (ต่อ)

คนที่	Pre – test (30 คะแนน)	Post – test (30 คะแนน)	ผลต่าง (D)	ผลต่างยกกำลังสอง (D ²)
25	113	120	7	49
26	96	101	5	25
27	97	103	6	36
28	99	105	6	36
29	93	106	13	169
30	94	100	6	36
31	92	101	9	81
32	100	106	6	36
33	110	123	13	169
34	111	121	10	100
35	113	119	6	36
36	106	113	7	49
37	109	117	8	64
38	104	106	2	4
39	98	101	3	9
40	110	114	4	16
41	116	124	8	64
42	121	127	6	36
43	126	126	0	0
44	97	104	7	49
45	94	102	8	64
46	126	137	11	121
47	127	129	2	4
48	108	111	3	9
49	129	130	1	1
50	111	120	9	81
Σ	5285	5559	274	2028
	$\bar{X}_1 = 106.00$	$\bar{X}_2 = 112.00$	$\Sigma D = 274$	$\Sigma D^2 = 2028$

ทดสอบสมมุติฐานข้อที่ 2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วย
ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน มีจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังเรียน
สูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้ t – test Dependent Sample

$$\text{จากสูตร} \quad t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} ; df = n-1$$

$$\text{เมื่อ } n = 50$$

$$\sum D = 274$$

$$\sum D^2 = 2028$$

$$(\sum D)^2 = 75076$$

$$t = \frac{274}{\sqrt{\frac{50(2028) - (75076)}{49}}}$$

$$t = \frac{274}{\sqrt{\frac{101400 - 75076}{49}}} = \frac{462}{\sqrt{\frac{22506}{49}}}$$

$$t = \frac{274}{\sqrt{538}}$$

$$t = \frac{274}{23.19}$$

$$t = 11.82$$

ภาคผนวก ง

- ตัวอย่างชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- แบบสอบถามวัดจิตอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน
เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น



รายชื่อสมาชิกกลุ่มที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

โรงเรียนปรีชาานุศาสน์
อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี



คำชี้แจง

ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่องความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคำชี้แจงและข้อควรปฏิบัติดังนี้

1. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่องความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น ใช้ในการจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนได้รับความรู้ ความเข้าใจ พัฒนาการคิดและส่งเสริมทักษะกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่องความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น มีทั้งหมด 3 ชุดกิจกรรม ใช้เวลา 12 ชั่วโมง ดังนี้

- | | |
|---|-----------|
| ชุดที่ 1 ระบบนิเวศป่าชายเลน | 4 ชั่วโมง |
| ชุดที่ 2 การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศป่าชายเลน | 4 ชั่วโมง |
| ชุดที่ 3 การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรป่าชายเลน | 4 ชั่วโมง |

3. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่องความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น เป็นชุดกิจกรรมรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- ขั้นที่ 1 การนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement)
- ขั้นที่ 2 การสำรวจ (Exploration)
- ขั้นที่ 3 การอธิบาย (Explanation)
- ขั้นที่ 4 การลงข้อสรุป (Elaboration)
- ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)

วิธีการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์นี้

1. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่องความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น แต่ละชุดใช้เวลาในการเรียนรู้ 3 ชั่วโมง
2. ศึกษาจุดประสงค์และเนื้อหาประกอบ อ่านทำความเข้าใจ ปฏิบัติตามคำชี้แจงจาก ชุดกิจกรรมนี้ให้ชัดเจน
3. ทำแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมด้วยตนเอง
4. ในขณะที่ทำชุดกิจกรรม หากมีข้อสงสัยหรือมีปัญหา สามารถปรึกษาครูผู้สอนได้
5. สร้างความรู้สึกที่ดีให้ตนเองว่าเราเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ มีศักยภาพและพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้อย่างสร้างสรรค์
6. ใช้เวลาในการเรียนรู้อย่างรู้คุณค่า และทำให้ตนเองมีความรู้เพิ่มขึ้นจากที่เคยมี
7. ฝึกเขียน อธิบายเหตุการณ์กิจกรรมต่างๆ อย่างเต็มศักยภาพที่ตนเองมีอยู่
8. สร้างองค์ความรู้ใหม่และเพิ่มพูนจากองค์ความรู้เดิม เรียนรู้อย่างมีความสุขและพร้อมที่จะทำตามขั้นตอนของกิจกรรมต่างๆ อย่างเต็มกำลังความสามารถ

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. สำรวจระบบนิเวศต่างๆ ในท้องถิ่น และอธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ
2. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิต ในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร
3. วิเคราะห์สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา

จุดประสงค์ของกิจกรรม

ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น ประกอบด้วยชุดกิจกรรม 4 ชุด มีดังนี้

ชุดที่ 1 ระบบนิเวศป่าชายเลน (4 ชั่วโมง)

- กิจกรรมสำรวจระบบนิเวศป่าชายเลน
- ศึกษาองค์ประกอบภายในระบบนิเวศป่าชายเลน

ชุดที่ 2 การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศป่าชายเลน (4 ชั่วโมง)

- กิจกรรมการกินอาหารของสัตว์ในป่าชายเลน
- กิจกรรมห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหารของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศป่าชายเลน

ชุดที่ 3 การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรป่าชายเลน (4 ชั่วโมง)

- กิจกรรมวิเคราะห์ปัญหาสิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์ป่าชายเลนในท้องถิ่น



ชุดกิจกรรมที่ 1 ระบบนิเวศป่าชายเลน

จุดประสงค์

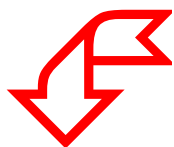
1. สำรวจชนิด จำนวน และลักษณะของพันธุ์ไม้ สัตว์ในป่าชายเลน
2. เพื่อศึกษาองค์ประกอบของระบบนิเวศป่าชายเลนในท้องถิ่น
3. เขียนแผนผังบริเวณที่สำรวจ พร้อมทั้งระบุตำแหน่งสิ่งทีพบในการสำรวจได้

ขั้นที่ 1 การนำเข้าสู่บทเรียน

สถานการณ์



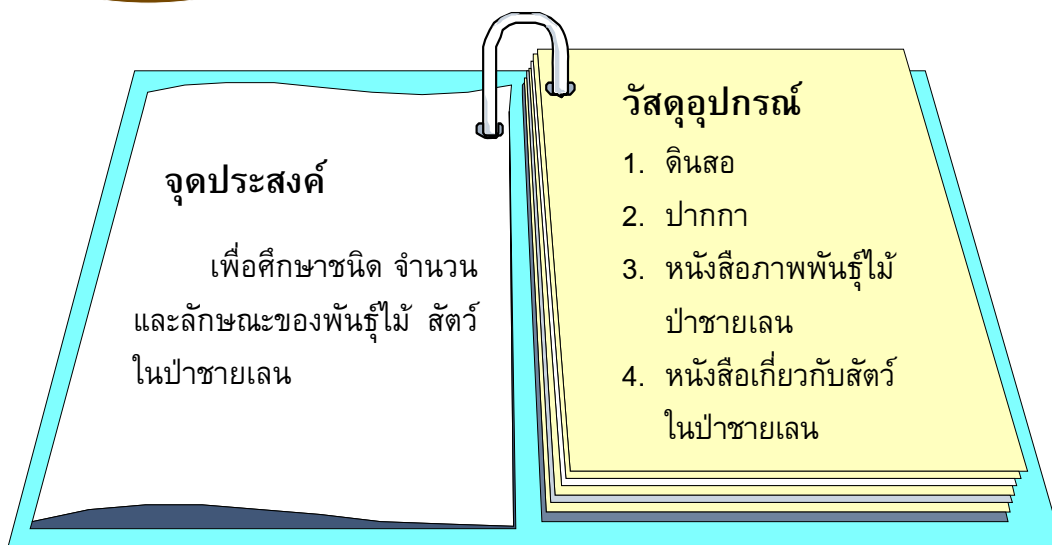
“ในการสำรวจป่าชายเลนแห่งหนึ่ง พบพืชประเภทโกงกาง แสม เสม็ด ลำพู ขึ้นปะปนกัน ส่วนในร่องน้ำและพื้นดินโคลน มีลูกปลา หอย ปู ก้ามดาบ กระจายอยู่ทั่วไป การศึกษาต่อมาพบว่า หอยกินใบไม้ในท้องร่องเป็นอาหารส่วนปู ก้ามดาบ กินหอยและลูกปลา” ข้อมูลนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องใด



ขั้นที่ 2 การสำรวจ

กิจกรรมที่ 1.1

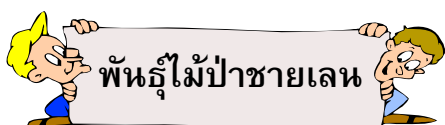
การสำรวจพันธุ์ไม้และสัตว์ในป่าชายเลน

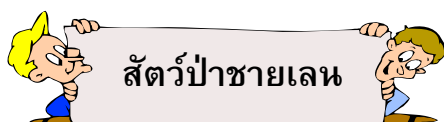


คำชี้แจง

นักเรียนแต่ละกลุ่มสำรวจ พันธุ์ไม้และสัตว์ป่าชายเลน ใน บริเวณที่ทำการศึกษ พร้อมกับ ศึกษาในหนังสือคู่มือพันธุ์ไม้และสัตว์ ในป่าชายเลน จดบันทึกและวาดรูป ลงในตารางสำรวจ



[illegible]

[illegible]

ขั้นที่ 3 การอธิบาย

1. พันธุ์ไม้ป่าชายเลนที่นักเรียนพบมีอะไรบ้าง

✍

2. สัตว์ป่าชายเลนที่นักเรียนพบมีอะไรบ้าง

✍

3. พันธุ์ไม้ป่าชายเลนที่นักเรียนพบมากที่สุดคือ

✍

4. สัตว์ป่าชายเลนที่นักเรียนพบมากที่สุดคือ

✍

5. นักเรียนอธิบายความสำคัญของพืชและสัตว์ต่อระบบนิเวศป่าชายเลน

✍

**ความรู้เพิ่มเติม
เกี่ยวกับพันธุ์ไม้ป่าชายเลน**



พืชในป่าชายเลนมีลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างไปจากสังคมพืชในป่าบกอื่นๆ อันเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมเป็นตัวการจำกัดที่สำคัญ ซึ่งทำให้พืชที่มีการปรับตัวมาโดยเฉพาะเท่านั้นที่จะดำรงชีวิตอยู่ได้ พืชพวกนี้จำเป็นต้องมีการปรับตัว ทั้งทางด้านสรีระและโครงสร้าง โดยเฉพาะเมื่อต้องอยู่ในสภาพที่เป็นดินเลนลึกและจมอยู่ในน้ำเค็มที่ท่วมถึงเป็นประจำ พืชพวกนี้มีรากค้ำจุนจำนวนมากแตกออกบริเวณโคนต้น ทำหน้าที่พยุงลำต้นและยังทำหน้าที่หายใจด้วย

เนื่องจากใต้ผิวดินลงไปมีออกซิเจนน้อยมาก เห็นได้ชัดในพวกโกงกาง ลักษณะรากที่ทำหน้าที่หายใจอาจมีความแตกต่างกันออกไป เช่น แทงขึ้นจากรากใต้ดินเป็นแท่งตรง ซึ่งเห็นบริเวณรอบๆ โคนต้น พบใน แสม ลำพู และลำแพน แทงขึ้นมาบนพื้นดินเป็นรูปหักงอคล้ายเข่า เช่น ถั่วขาว พังกาหัวสุม ฝาด และโปรงหรือมีลักษณะเป็นสันแบนบริเวณโคนต้น และทอดยาวคดเคี้ยวออกไปซึ่งเรียกว่า พูพอน (buttress)

ซึ่งพบใน ตะบูน และโปรง พันธุ์ไม้ดังกล่าวพวกนี้มักมีผลที่ออกตั้งแต่อยู่บนต้นแม่ (vivipary) มีลักษณะแหลมยาวคล้ายฝัก เมื่อหล่นจากต้นแม่สามารถปักลงในดินเลนและพร้อมที่จะเติบโตได้อย่างรวดเร็ว

สำหรับพันธุ์ไม้ที่พบโดยทั่วไปที่เห็นได้เด่นชัดเป็นพวกไม้ยืนต้น นอกนั้นจะมีพวกไม้พุ่ม อีพีไฟต์และไม้เลื้อย ส่วนที่พบในน้ำคือสาหร่ายและแพลงก์ตอนพืชต่างๆ พืชยืนต้นที่พบเป็นชนิดเด่นในป่าชายเลนได้แก่

- โกงกางใบเล็ก (Rhizophora apiculata)
- โกงกางใบใหญ่ (Rhizophora mucronata)
- แสมขาว (Avicennia alba)
- ประสัก หรือ พังกาหัวสุม (Bruguiera gymnorhiza)
- ลำพู (Sonneratia caseolaris)
- จาก (Nypa fruticans)
- ตะบูน (Xylocarpus granatum)
- โปรง (Ceriops tagal)
- ตาตุ่ม (Excoecaria agallocha)
- ฝาดแดง (Lumnitzera littorea)
- เสม็ด (Melaleuca leucadendron)



ความรู้เพิ่มเติม เกี่ยวกับสัตว์ป่าชายเลน

ป่าชายเลนเป็นแหล่งที่อุดมสมบูรณ์ ด้วยสัตว์หลายชนิดทั้งที่เป็นสัตว์น้ำ เช่น กุ้ง หอย ปู ปลา ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ และสัตว์ชนิดอื่นๆ เช่น นก สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและสัตว์เลื้อยคลาน ในป่าชายเลนจะพบสัตว์ที่เป็นตัวแทนเกือบทุกไฟลัม นับตั้งแต่สัตว์ที่มีขนาดเล็ก อย่างเช่น โปโตซัว พวกหนอนตัวกลม (nematode) หนอนตัวแบน (nemertines) และพวกไส้เดือนทะเล (polychaete)

นอกจากนั้นยังมีสัตว์กลุ่มอื่นๆก็มีพวกกุ้ง หอย ปู ปลา ที่พบมากในบริเวณนี้อาจอาศัยอยู่บางช่วงของวงจรชีวิตของมันหรืออาศัยอยู่ตลอดชีวิตของมันเลยก็มีพวกหอยที่สำคัญได้แก่ หอยสองฝา เช่นหอยนางรม หอยแครงและหอยจอบซึ่งอาจพบฝังตัวในดินหรือเกาะตามรากและลำต้นของพรรณไม้ในป่าชายเลน หอยขึ้นหรือหอยเจดีย์ ที่กระจายตามพื้นและแหล่งที่น้ำขึ้นและลง รวมทั้งหอยปากเปิดที่รูปร่างแปลกประหลาด



พวกแมลงที่มีผลกระทบต่อพรรณไม้ในป่าชายเลนด้วย และพวกครัสตาเซียนที่เป็นกลุ่มใหญ่ที่สุดที่พบมากตามป่าชายเลน อันได้แก่ พวกปูหลากหลายชนิด เช่น ปูก้ามดาบ ปูแสม ปูม้าและปูทะเล พวกปูมีบทบาทสำคัญในการเป็นตัวจักรสำคัญที่ช่วยหมุนเวียนธาตุอาหารและแร่ธาตุต่างๆจากใต้ดินขึ้นสู่บนบก

นอกจากปูแล้วยังมีพวกเพรียงหินที่เกาะตามรากพืชหรือตามต้นไม้ พวกกุ้งติดหิน แม่หอบและกุ้งอีกหลายชนิด เช่น กุ้งตะกาด กุ้งแชบ๊วย กุ้งกุลาดำ ก็พบได้เสมอ พวกแอมฟิพอด (Amphipod) และแมงสาบทะเลก็พบอยู่ประปราย ตามซากใบไม้ที่ร่วงหล่นอยู่ตามพื้น

สัตว์ชั้นสูงที่พบเสมอๆนอกจากปลาที่เป็นชนิดเด่น อย่างเช่น ปลากะพงขาว ปลาเก๋าแล้วยังพบสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น ค้างคาว ลิงแสม ลิงลม แมวป่า หมูป่า และอีเก้ง ซึ่งสัตว์เหล่านี้จะเข้ามาในป่าชายเลนเป็นบางเวลาเพื่อหาอาหาร นอกจากนี้แล้วยังมีนกหลายชนิด เช่น นกแซงแซว นกกินเปี้ยว อีกด้วย ภูชนิดต่างๆ ตะกวด เต่า จระเข้และนากยังเข้ามาอาศัยอยู่ร่วมกับตัวอื่นๆ

ขั้นที่ 4 การลงข้อสรุป (Elaboration)

นักเรียนสรุปผลการสำรวจพันธุ์ไม้และสัตว์ป่าชายเลน โดยการจำแนกตามเกณฑ์ของนักเรียน



.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)



แบบทดสอบ เรื่องการสำรวจพันธุ์ไม้และสัตว์ป่าชายเลน



1. ระบบนิเวศป่าชายเลนมีลักษณะอย่างไร
 - ก. เป็นป่าที่ประกอบด้วยพรรณไม้และสัตว์นานาชนิด
 - ข. เป็นป่าที่ประกอบด้วยพรรณไม้และสัตว์นานาชนิด อยู่บริเวณชายหาด
 - ค. เป็นป่าที่ประกอบด้วยพรรณไม้และสัตว์นานาชนิด อยู่บริเวณที่น้ำทะเลท่วมถึง
 - ง. เป็นป่าที่ประกอบด้วยพรรณไม้และสัตว์นานาชนิด อยู่บริเวณน้ำท่วมขังตลอดเวลา
2. ลักษณะพันธุ์ไม้ป่าชายเลนข้อใดถูกต้องที่สุด

ก. มีรากที่แข็งแรง	ข. มีรากสีเขียว
ค. มีรากหายใจ	ง. มีรากแขนงมากกว่าพืชชนิดอื่น

3. พรรณไม้เบิกนำเขตป่าชายเลนที่บริเวณที่นักเรียนศึกษาคือ

ก. แสม	ข. โกงกาง
ค. จาก	ง. ลำพู
4. พันธุ์ไม้เด่นที่สำคัญในป่าชายเลนได้แก่ข้อใด

ก. สุ่ม เหงือกปลาหมอ	ข. ตับเป็ดทะเล หวายลิง
ค. ผักเปื้อย ชะคราม	ง. โกงกาง แสม
5. ต้นโกงกางที่อยู่ในป่าชายเลนทำหน้าที่ที่สำคัญอะไร

ก. ผู้ผลิต	ข. ผู้บริโภค
ค. ผู้ย่อยสลาย	ง. ผู้กินอินทรีย์สาร
6. ข้อใดเรียงลำดับการแบ่งเขตพันธุ์ไม้ป่าชายเลนได้ถูกต้อง

ทะเล → ฝั่ง

ก. โกงกาง แสม ถั่ว ตะบูน	ข. ตะบูน แสม โกงกาง ถั่ว
ค. ถั่ว โกงกาง ตะบูน แสม	ง. ถั่ว ตะบูน โกงกาง แสม
7. พืชชนิดใดมีการปรับตัวโดยมีต่อมขับเกลือที่บริเวณใบ

ก. ลำพู ลำแพน แสม	ข. โปรง ตะบูน เสม็ด
ค. โกงกาง ตะบูน ถั่ว	ง. เหงือกปลาหมอ เสม็ด โปรง
8. ส่วนใดของไม้ในป่าชายเลนที่ช่วยกรองสารพิษและสิ่งปฏิกูลจากบกมิให้ลงสู่ทะเล

ก. ผล	ข. ใบ
ค. ดอก	ง. ราก
9. ข้อใดต่อไปนี้ มีผลต่อการกระจายของสัตว์ในป่าชายเลนน้อยมาก

ก. การท่วมถึงของน้ำทะเล	ข. ลักษณะของดิน
ค. ความเค็มของน้ำทะเล	ง. ความเข้มของแสงในรอบวัน
10. สัตว์ในข้อใดที่มีผลทำให้ป่าชายเลนลดลง

ก. ปูก้ามดาบ ปลาดิ้น	ข. ปลาดิ้น เปรียงหิน
ค. แม่หอย เปรียงหิน	ง. ปูทะเล ปูแสม



ความรู้เพิ่มเติม



ป่าโกงกาง

ป่าชายเลน เป็นกลุ่มของสังคมพืช ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นไม้ไม่ผลัดใบ มีลักษณะทางสรีรวิทยาและการปรับตัวทางโครงสร้างที่คล้ายคลึงกัน และการขึ้นของพรรณไม้ในป่าชายเลน จะขึ้นอยู่กับแนวเขตซึ่งผิดแปลกไปจากความเค็มของน้ำทะเลและการขึ้นลงของน้ำทะเลเป็นสำคัญ สำหรับแนวเขตที่เด่นชัดของป่าชายเลน ได้แก่

- ☞ โกงกาง ทั้งโกงกางใบเล็กและโกงกางใบใหญ่ จะขึ้นอยู่หนาแน่นบนพื้นที่ใกล้ฝั่งทะเล
- ☞ ไม้แสมและประสัก จะอยู่ถัดจากแนวเขตของโกงกาง
- ☞ ไม้ตะบูน จะอยู่ลึกเข้าไปจากแนวเขตของไม้แสมและประสัก เป็นพื้นที่ที่มีดินเลนแต่มักจะแข็ง ส่วนบนพื้นที่ดินเลนที่ไม่แข็งมากนัก และมีน้ำทะเลท่วมถึงเสมอ จะมีไม้โปรงรังกะแท้ว และผาด ขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น
- ☞ ไม้เสม็ด จะขึ้นอยู่แนวเขตสุดท้าย ซึ่งเป็นพื้นที่เลนแข็งที่มีน้ำทะเลท่วมถึงเป็นครั้งคราว เมื่อระดับน้ำทะเลขึ้นสูงสุดเท่านั้น และแนวเขตนี้ถือว่าเป็นแนวติดต่อระหว่างป่าชายเลนกับป่าบก
- ☞ สำหรับพวกปรังจะพบทั่วๆ ไปในป่าชายเลน แต่จะขึ้นอย่างหนาแน่นในพื้นที่ถูกถาง



**ความสำคัญ
ของป่าชายเลน**

ป่าชายเลน นับวันจะมีความสำคัญมากขึ้นต่อชีวิตประชาชนและเศรษฐกิจของประเทศ ที่มีทรัพยากรประเภทนี้ ประเทศไทยใช้ทรัพยากรป่าชายเลน ทั้งทางด้านป่าไม้ และด้าน ประมง โดยเฉพาะเป็นแหล่งขยายพันธุ์ และเป็นแหล่งอนุบาลในด้านป่าไม้ ผลผลิตที่ได้จาก ป่าชายเลน ช่วยเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจของประเทศได้มาก ก็คือ การนำไม้จากป่าชายเลน โดยเฉพาะไม้โกงกางมาทำถ่าน นอกจากนี้ยังนำไปใช้ทำเสาเข็ม สร้างบ้าน และในปัจจุบัน อุตสาหกรรมเกี่ยวกับการกลั่นไม้จากป่าชายเลน โดยเฉพาะผลิตผลด้านเมทิลแอลกอฮอล์ กรดน้ำส้ม และน้ำมันดิบ เป็นต้น

สำหรับในด้านการประมง ป่าชายเลนถือว่าเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญต่อสัตว์น้ำนานา ชนิด ไม่ว่าจะเป็นพวกกุ้ง หอย ปู และปลา วงจรชีวิตของสัตว์น้ำเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์ กับป่าชายเลนอย่างมาก ทั้งในด้านเป็นที่อยู่อาศัย แหล่งเพาะพันธุ์ และการเจริญเติบโต ป่าชายเลนสามารถผลิตอาหารแร่ธาตุหลายชนิด โดยได้จากการร่วงหล่นและสลายตัวของ เศษไม้ ใบไม้ ความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศป่าชายเลน จะเป็นเครื่องชี้ให้เห็นว่าความสัมพันธ์ ระหว่างสัตว์น้ำกับป่าชายเลนนั้นมีมากมาย หากมีการทำลายป่าชายเลนลงแล้วความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งเหล่านี้จะหมดไป และในที่สุดทรัพยากรสัตว์น้ำก็จะลดปริมาณลงหรือหมดไปอีกด้วย



คำถามท้ายกิจกรรม

1. พืชชนิดใดที่มีรากแบบค้ำจุนและระบบรากแบบค้ำจุนมีข้อดีอย่างไร

✍

2. พืชที่พบในป่าชายเลนมีการปรับตัวอย่างไรบ้าง จึงดำรงชีวิตในบริเวณน้ำเค็มได้

✍

3. พืชในป่าชายเลนมีประโยชน์ต่อระบบนิเวศอย่างไร

✍

4. ปูก้ามดาบมีความสำคัญต่อระบบนิเวศป่าชายเลนอย่างไร

✍

5. ปลาตีนมีการปรับตัวอย่างไร เพื่อให้สามารถอยู่ในป่าชายเลนได้

✍



เฉลยคำถามท้ายกิจกรรม



1. พืชชนิดใดที่มีรากแบบค้ำจุนและระบบรากแบบค้ำจุนมีข้อดีอย่างไร
 - พืชที่มีรากแบบค้ำจุน ได้แก่ ไม้โกกงาง เหงือกปลาหมอ โปรงขาว โปรงแดง
 - ข้อดีของระบบรากแบบค้ำจุน จะช่วยค้ำจุนลำต้นให้ยึดเกาะได้ดี ทนต่อการกัดเซาะของน้ำ และทำหน้าที่รับออกซิเจน เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการเมตาบอลิซึม
2. พืชที่พบในป่าชายเลนมีการปรับตัวอย่างไรบ้าง จึงดำรงชีวิตในบริเวณน้ำเค็มได้
 - มีต่อมขับเกลือ ทำหน้าที่ควบคุมระดับความเข้มข้นของเกลือในพืช
 - เซลล์ผิวใบมีผนังหนา เป็นแผ่นมันและมีปากใบ ทำหน้าที่ป้องกันการระเหยของน้ำจากใบ
 - ใบมีลักษณะอวบน้ำ ช่วยเก็บรักษาปริมาณน้ำ
 - ระบบรากหายใจ ทำหน้าที่ค้ำจุนและรับออกซิเจน เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการเมตาบอลิซึม
3. พืชในป่าชายเลนมีประโยชน์ต่อระบบนิเวศอย่างไร
 - ป่าชายเลนทำหน้าที่เชื่อมโยงระหว่างระบบนิเวศทางทะเลและระบบนิเวศบนบก เป็นแหล่งที่มีสัตว์น้ำและสัตว์บก โดยเฉพาะนกชนิดต่างๆ อาศัยอยู่มากมาย ปริมาณอินทรีย์วัตถุที่ผลิตโดยพืชในป่าชายเลน จะเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับการดำรงชีวิตของสรรพสิ่งมีชีวิตทั้งภายในป่าชายเลนและระบบนิเวศอื่นๆ มีบทบาทในการป้องกันพื้นที่ชายฝั่งทะเล จะมีคลื่นลมแรงและการกัดเซาะดิน
4. ปูก้ามดาบมีความสำคัญต่อระบบนิเวศป่าชายเลนอย่างไร
 - ปูก้ามดาบส่วนใหญ่เป็นพวกที่กินอินทรีย์สารเป็นหลัก และพวกที่กินทั้งพืชและสัตว์ ปูก้ามดาบเป็นสัญลักษณ์ของป่าชายเลน ทำหน้าที่เสมือนเป็นประชาสัมพันธ์ของป่าชายเลน นอกจากจะกินอินทรีย์สารแล้วยังทำหน้าที่เพิ่มปริมาณออกซิเจนให้แก่ดินและลดปัญหาน้ำเน่าเสีย
5. ปลาตีนมีการปรับตัวอย่างไร เพื่อให้สามารถอยู่ในป่าชายเลนได้
 - ปลาตีนมีครีบกอกที่แข็งแรง เพื่อใช้ในการเคลื่อนที่บนเลน ปลาตีนสามารถอยู่บนเลนได้นานแม้จะไม่มีน้ำท่วม กระพุ้งแก้มของปลาตีน จะโป่งออก โดยใช้แผ่นกระดูกปิดกระพุ้งแก้มไว้ เพื่อให้เหงือกชุ่มชื้น ทำให้หายใจบนบกได้ชั่วระยะหนึ่ง ปลาตีนใช้ส่วนหางแลกเปลี่ยนแก๊สได้ เพราะผิวหนังบาง มีเลือดมาหล่อเลี้ยงมาก หางจะจุ่มอยู่ในน้ำตลอดเวลาเพื่อแลกเปลี่ยนแก๊ส

กิจกรรมที่ 1.2

ศึกษาองค์ประกอบในระบบนิเวศป่าชายเลน



จุดประสงค์

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบของระบบนิเวศป่าชายเลน
2. เขียนแผนผังแสดงระบบนิเวศที่สำรวจและตำแหน่งของสิ่งที่พบ

วัสดุอุปกรณ์

1. เชือกฟาง
2. แว่นขยาย
3. ไม้สำหรับแบ่งเขต



ขั้นที่ 1 การนำเข้าสู่บทเรียน

นักเรียนคิดว่าสิ่งใดบ้างที่เป็นองค์ประกอบภายในระบบนิเวศป่าชายเลน

.....

.....

.....

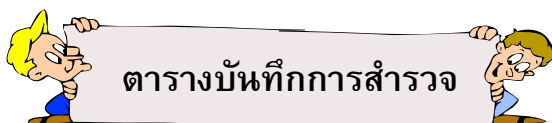
.....

ขั้นที่ 2 การสำรวจ (Exploration)



คำชี้แจง

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกพื้นที่ที่จะทำการศึกษาค้นคว้าประกอบภายในระบบนิเวศป่าชายเลน กลุ่มละ 5 ตารางเมตร โดยใช้เชือกฟางและไม่กำหนดขอบเขต
2. สำรวจพื้นที่บริเวณที่เลือกไว้โดยบันทึกสิ่งที่พบเห็น ใช้แว่นขยายช่วยสำรวจสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็ก
3. เขียนแผนผังแสดงระบบนิเวศที่สำรวจและระบุแหล่งที่อยู่ของสิ่งที่พบแต่ละแห่ง โดยกำหนดสัญลักษณ์ต่างๆ แทนสิ่งที่พบ

[illegible]

ขั้นที่ 3 การอธิบาย

1. สภาพแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตในบริเวณที่ทำการสำรวจที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิต มีอะไรบ้าง



.....

.....

.....

2. สภาพแวดล้อมตามข้อ 1 มีสภาพเป็นอย่างไรบ้าง และสภาพแวดล้อมนั้นมีความสัมพันธ์กับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตอย่างไร



.....

.....

.....

3. ชนิดและจำนวนของสิ่งมีชีวิตในบริเวณที่ทำการสำรวจมีมากหรือน้อย เพราะเหตุใด



.....

.....

.....

4. สิ่งมีชีวิตที่พบในบริเวณที่สำรวจมีความสัมพันธ์กันหรือไม่อย่างไร



.....

.....

.....



ความรู้เพิ่มเติม

โครงสร้างภายในระบบนิเวศ

ภายในระบบนิเวศหนึ่งจะประกอบด้วยสิ่งต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน ดังนี้

☞ **กลุ่มสิ่งมีชีวิต (community)** หมายถึง กลุ่มของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศ อาจมีหนึ่งชนิดหรือมากกว่าหนึ่งชนิดขึ้นไปก็ได้

☞ **แหล่งที่อยู่ (habitat)** หมายถึง บริเวณที่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ เช่น แหล่งที่อยู่บริเวณทุ่งหญ้า แหล่งที่อยู่บนขอนไม้ แหล่งที่อยู่ในหนองน้ำ เป็นต้น

☞ **สิ่งแวดล้อม (environment)** หมายถึง องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต ซึ่งมีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกับระบบนิเวศ เช่น อากาศ แสง น้ำ ดิน แร่ธาตุ เป็นต้น

ระบบนิเวศ = กลุ่มสิ่งมีชีวิต + แหล่งที่อยู่ + สิ่งแวดล้อม



ระบบนิเวศป่าชายเลน



ระบบนิเวศแหล่งน้ำจืด



องค์ประกอบในระบบนิเวศ

จากโครงสร้างของระบบนิเวศ จะเห็นได้ว่าระบบนิเวศแต่ละแห่งจะประกอบด้วยองค์ประกอบ 2 ชนิด คือ

๒ องค์ประกอบทางกายภาพ เป็นองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต เช่น แสงแดด ดิน หิน แร่ธาตุ น้ำ อุณหภูมิ ความชื้น ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตทุกชนิดในระบบนิเวศนั้น ถ้าองค์ประกอบส่วนนี้เปลี่ยนแปลงไปจะมีผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดในระบบนิเวศนั้น

๒ องค์ประกอบทางชีวภาพ เป็นองค์ประกอบที่เป็นสิ่งมีชีวิต ได้แก่ สิ่งมีชีวิตทุกชนิดที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศนั้น แต่ละชนิดมีบทบาท มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันกับสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น และสัมพันธ์กับองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต ดังนั้นสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแต่ละระบบจึงมีบทบาทแตกต่างกัน ดังนี้

1) **ผู้ผลิต (Producer)** คือ พืชสีเขียวมีบทบาทสำคัญมากต่อระบบนิเวศ เป็นจุดเริ่มต้นของพลังงานของระบบนิเวศ เพราะพืชสีเขียวเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ไปเป็นพลังงานอาหาร ที่เรียกว่า การสังเคราะห์ด้วยแสง เก็บไว้ในร่างกายในรูปของเนื้อเยื่อ แล้วถ่ายทอดพลังงานไปสู่ผู้บริโภค ดังนั้นผู้ผลิตจึงมีบทบาทเสมือนหนึ่งโรงงานผลิตพลังงานเพื่อบริการสัตว์โลก ถ้าโลกนี้ไม่มีพืชสีเขียวสัตว์ก็จะมีไม่อาหาร

2) **ผู้บริโภค (Consumer)** คือ สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้ด้วยตนเอง จะต้องเป็นผู้บริโภค บางพวกบริโภคพืช บางพวกบริโภคสัตว์ และบางพวกก็บริโภคทั้งพืชและสัตว์ ไม่ใช่ว่าผู้บริโภคจะเป็นผู้ร้าย ไม่มีความสำคัญ แต่ผู้บริโภคก็คือช่วงต่อที่เชื่อมโยงการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศจากสัตว์รุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่ง ทำให้วัฏจักรของชีวิตดำเนินไปอย่างปกติและเกิดความสมดุล

3) **ผู้ย่อยสลาย (Decomposer)** จัดเป็นผู้บริโภคชนิดหนึ่ง แต่บริโภคเฉพาะซากพืชซากสัตว์ที่ตายลง สิ่งมีชีวิตเหล่านี้ได้แก่ มด ปลวก หอยทาก แมลงสาบ กิ้งกือ ตะขาบ จะช่วยย่อยซากเหล่านี้ในเบื้องต้น จนมีขนาดเล็กเพียงพอและอยู่ในสภาพที่เหมาะสมสำหรับแบคทีเรีย เห็ดและรา ซึ่งเป็นผู้ย่อยสลายในขั้นสุดท้ายจนได้เป็นสารอนินทรีย์ (แร่ธาตุ) ย้อนกลับไปเป็นอาหารของพืชหรือผู้ผลิตอีกทอดหนึ่ง

ขั้นที่ 5 การประเมินผล

องค์ประกอบภายในระบบนิเวศป่าชายเลน

ชีวภาพ (สิ่งมีชีวิต)

ประกอบด้วย

✍

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

กายภาพ

ประกอบด้วย

✍

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

องค์ประกอบภายใน
ระบบนิเวศป่าชายเลน





คำถามท้ายกิจกรรม

1. ในระหว่างทำการสำรวจองค์ประกอบของระบบนิเวศป่าชายเลน มีปัญหาและอุปสรรคหรือไม่ อะไรคือปัญหาและอุปสรรค



.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. นักเรียนได้แก้ไขปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะที่ทำการสำรวจด้วยวิธีใด



.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. การเขียนแผนผังบริเวณที่สำรวจ เมื่อพบสิ่งต่าง ๆ ที่สนใจแล้ว นักเรียนควรปฏิบัติอย่างไร



.....

.....

.....

.....

.....



เฉลยคำถามท้ายกิจกรรม



1. ในระหว่างทำการสำรวจองค์ประกอบของระบบนิเวศป่าชายเลน มีปัญหาและอุปสรรคหรือไม่ อะไรคือปัญหาและอุปสรรค
✍ พิจารณาจากคำตอบของนักเรียน
2. นักเรียนได้แก้ไขปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะที่ทำการสำรวจด้วยวิธีใด
✍ พิจารณาจากคำตอบของนักเรียน
3. การเขียนแผนผังบริเวณที่สำรวจ เมื่อพบสิ่งต่าง ๆ ที่สนใจแล้ว นักเรียนควรปฏิบัติอย่างไร
✍ เมื่อนักเรียนพบสิ่งต่าง ๆ ที่สนใจแต่ละตำแหน่งให้ทำสัญลักษณ์แทน เช่น ใช้ Y แทนหญ้า ใช้ M แทนมดแดง เป็นต้น

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
เรื่องความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น
สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่ง
เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
2. แบบทดสอบฉบับนี้มี 60 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที
3. นักเรียนเขียนชื่อ – นามสกุล ชั้นและเลขที่ ลงในแบบทดสอบและกระดาษคำตอบ
ให้เรียบร้อย ก่อนที่จะลงมือทำข้อสอบ
4. นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วกาเครื่องหมาย × ลงในกระดาษ
คำตอบ
5. ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบ ให้ขีดเส้น = ทับ × เดิม แล้ว × ลงในข้อใหม่
6. ไม่อนุญาตให้นักเรียนขีด – เขียน หรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบ
7. นักเรียนทุกคนต้องคืนแบบทดสอบและกระดาษคำตอบก่อนออกจากห้องสอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น

1. ข้อใดอธิบายความหมายของคำว่า “ระบบนิเวศ” ได้ชัดเจน
 - ก. สัตว์หลายชนิดที่อาศัยอยู่ด้วยกัน
 - ข. ป่าเต็งรังที่มีพืชอย่างอื่นขึ้นประปราย
 - ค. สิ่งมีชีวิตทุกชนิดตั้งแต่เล็กที่สุดจนถึงพวกพืชและสัตว์ชั้นสูง
 - ง. ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมทางกายภาพและสภาพแวดล้อมทางชีวภาพ
2. ข้อใดแสดงถึงองค์ประกอบของระบบนิเวศ
 - ก. ผู้ผลิต + ผู้บริโภค
 - ข. สิ่งมีชีวิต - ปัจจัยทางกายภาพ
 - ค. ห่วงโซ่อาหาร + สายใยอาหารกลุ่ม
 - ง. ผู้ผลิต + ผู้บริโภค + ผู้ย่อยสลาย
3. ข้อใดคือองค์ประกอบทางชีวภาพที่มีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิต
 - ก. แร่ธาตุในดิน
 - ข. แบคทีเรียและเชื้อรา
 - ค. ซากสัตว์ในระบบนิเวศ
 - ง. แสงสว่างที่ส่องมาในระบบนิเวศ
4. ส่วนประกอบที่สำคัญและจำเป็นที่สุดในระบบนิเวศได้แก่อะไร
 - ก. ผู้ผลิตและผู้บริโภค
 - ข. พลังงานแสงและการสังเคราะห์ด้วยแสง
 - ค. แบคทีเรียและพืชสีเขียว
 - ง. วัฏจักรของสารและการถ่ายทอดพลังงาน
5. ข้อใดจัดเป็นกลุ่มสิ่งมีชีวิต
 - ก. ไชลองช้างในทุ่งนเรศวร
 - ข. ฝูงปลาโลมาในอ่าวไทย
 - ค. นักเรียนชายหญิงในโรงเรียน
 - ง. มด แมลง นก บนต้นจามจุรี

6. แหล่งที่อยู่ มีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. ผักตบชวามีลำต้นอวบเพื่อพองตัวให้ลอยน้ำได้
- ข. นกนางนวลอพยพมาทำรังชั่วคราวที่ปากน้ำสมุทรปราการ
- ค. ปลาซ่อนขอบอาศัยอยู่บริเวณหนองบึงที่มีพืชน้ำและอาหารอุดมสมบูรณ์
- ง. ต้นหม้อข้าวหม้อแกงลิง มีโครงสร้างสำหรับจับสัตว์เล็กๆ เป็นอาหาร

7. การศึกษาระบบนิเวศป่าชายเลนบริเวณหลังศาลากลางจังหวัดชลบุรี พบสิ่งมีชีวิต ดังต่อไปนี้

- 1. ต้นโกงกาง 2. นก 3. ปู 4. ปลาตีน 5. ต้นชะคราม 6. สาหร่ายชนิดต่างๆ
- 7. กบน้ำเค็ม สิ่งมีชีวิตชนิดที่ 1 , 3 , 5 และ 7 ทำหน้าที่อะไรในระบบนิเวศ

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

8. ในการสำรวจระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งหนึ่ง พบพืชประเภทโกงกาง แสม เสม็ด ลำพู ขึ้นปะปนกันส่วนในร่องน้ำและพื้นดินโคลน มีลูกปลา หอย ปู ก้ามกาม กระจายอยู่ทั่วไป จากการศึกษาต่อมาพบว่าหอยกินใบไม้ที่ร่วงเป็นอาหาร ส่วนปู ก้ามกามกินหอยและลูกปลา ข้อมูลนี้ได้จากการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะใด

- ก. ห่วงโซ่อาหาร
- ข. กลุ่มสิ่งมีชีวิต
- ค. สายใยอาหาร
- ง. ระบบนิเวศ

9. ในระบบนิเวศในแง่ของอาหาร สามารถแยกสิ่งมีชีวิตออกได้หลายชนิดตามหน้าที่ เชิงอาหารแบ่งได้กี่กลุ่มอะไรบ้าง

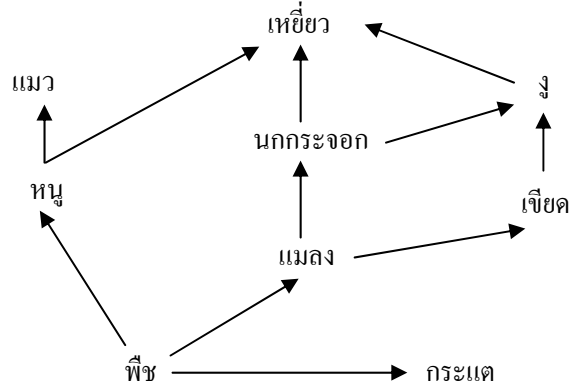
- ก. 3 กลุ่ม ผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้ย่อยสลาย
- ข. 4 กลุ่ม ผู้ผลิต ผู้บริโภคทั้งพืช ผู้บริโภคสัตว์ ผู้ย่อยสลาย
- ค. 5 กลุ่ม ผู้ผลิต ผู้บริโภคพืช ผู้บริโภคสัตว์ ผู้บริโภคพืชและสัตว์ ผู้ย่อยสลาย
- ง. 6 กลุ่ม ผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้บริโภคพืช ผู้บริโภคสัตว์ ผู้บริโภคพืชและสัตว์ ผู้ย่อยสลาย

10. สิ่งมีชีวิตในข้อใดเป็นผู้บริโภคสัตว์ (Carnivore) ทั้งหมด
- ก. เสือ สุนัขจิ้งจอก หมี
 - ข. แมว สิงโต หมู
 - ค. งู เสือ สิงโต
 - ง. งู ลิง เสือ
11. สิ่งมีชีวิตชนิดใดที่สามารถเปลี่ยนอินทรีย์สารให้เป็นอนินทรีย์สารได้
- ก. สาหร่าย
 - ข. นก
 - ค. เห็ด รา
 - ง. เฟิน
12. ข้อใดเป็นความสำคัญของผู้ย่อยสลาย
- ก. ทำให้เกิดการหมุนเวียนสาร
 - ข. ทำให้เกิดการถ่ายทอดพลังงานโดยตรง
 - ค. ย่อยสลายอาหารพวกเกลือแร่ในดินให้เป็นคาร์บอนไดออกไซด์
 - ง. ทำให้ดินกรดกลายเป็นดินดีเพราะสามารถสร้างต่างได้
13. กลุ่มสิ่งมีชีวิตในข้อใดมีทั้งผู้ผลิต ผู้บริโภคและผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร
- ก. หนอน ไส้เดือน เสือ คน เห็ด
 - ข. สาหร่าย ข้าว ข้าวโพด หนู นกแสม
 - ค. สาหร่าย แบคทีเรีย ปลานิล ดิน
 - ง. ถั่วเหลือง วัว นกเอี้ยง กิ้งก่า มะยม

14. ฝึเสื้อไปสั้ววางไ้บนบสั้ว เมื่ไ้พักเป็นหนอน หนอนกินบสั้ว นกบินมากินหนอน แมวจับนกกินเป็นอาหาร ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในกลุ่มนี้เป็นอย่างไ้

- ก. สั้ว → หนอน → ฝึเสื้อ → นก → แมว
- ข. สั้ว → ฝึเสื้อ → หนอน → นก → แมว
- ค. สั้ว → หนอน → นก → แมว
- ง. หนอน → สั้ว → ฝึเสื้อ → นก

คำชี้แจง พิจารณาแผนผังต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 15 – 16



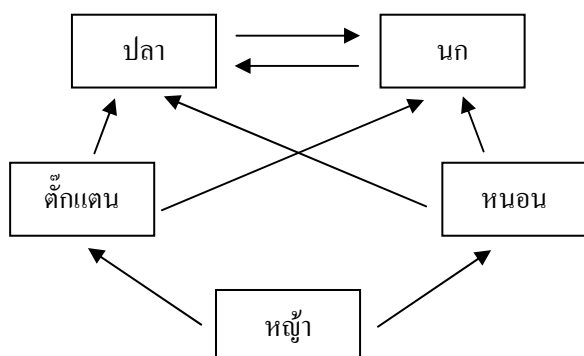
15. จากแผนผังนี้แสดงให้ทราบถึงอะไร

- ก. ประชากร
- ข. กลุ่มสิ่งมีชีวิต
- ค. ห่วงโซ่อาหาร
- ง. สายใยอาหาร

16. จากแผนผังนี้ เหยี่ยวและนกกะจอกมีความสัมพันธ์แบบใด

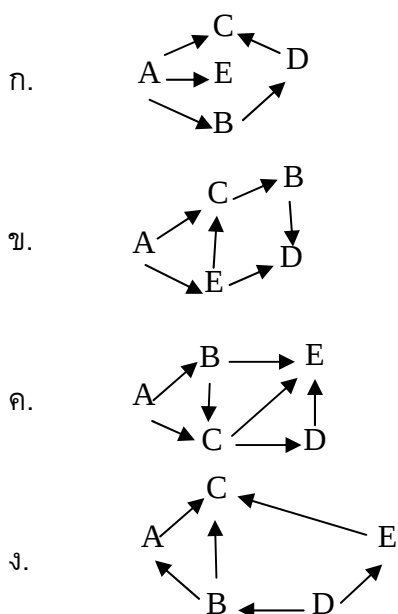
- ก. ภาวะล่าเหยื่อ
- ข. ภาวะปรสิต
- ค. ภาวะพึ่งพา
- ง. ภาวะเกื้อกูล

17. จากแผนภาพสายใยอาหาร ข้อสรุปใดถูกต้องที่สุด



- ก. ตั๊กแตนและหนอนเป็นผู้บริโภคพืช
- ข. ปลาและนกเป็นผู้บริโภคลำดับที่ 1
- ค. ปลาและนกเป็นผู้บริโภคลำดับสุดท้าย
- ง. สายใยนี้ประกอบด้วย 2 ห่วงโซ่อาหาร

18. กำหนดให้ A B C D และ E แทนสิ่งมีชีวิตต่อไปนี้ งู หนู เหี้ยว ตันถั่วและนก
ข้อใดแสดงสายใยอาหารถูกต้องที่สุด



19. ข้อใดเป็นความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่เหมือนกัน

1. เหาฉลามกับปลาฉลาม 2. ดอกไม้กับแมลง
3. ไลเคนส์ 4. เพลี้ยกับมดดำ
5. เฟินบนต้นไม้ใหญ่ 6. ไรโซเบียมกับปมรากถั่ว

ก. 2 และ 5

ข. 1 และ 4

ค. 3 และ 6

ง. 4 และ 5

กำหนดให้ + หมายถึง การได้ประโยชน์

- หมายถึง การเสียประโยชน์

0 หมายถึง การไม่ได้และไม่เสียประโยชน์

20. ข้อใดใช้สัญลักษณ์แทนความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศถูกต้อง

ก. กบกับแมลง + , -

ข. กล้วยไม้กับต้นไม้ใหญ่ + , -

ค. โพรโทซัวในลำไส้ปลวก + , 0

ง. นกกับไส้เดือนดิน + , 0

21. ตำแหน่งของรากโกงกางจะเป็นเช่นใด เมื่อต้นโกงกางขึ้นอยู่บริเวณด้านที่ติดทะเล

ก. รากจะลึกลงไปดินมาก

ข. รากจะปรับฐานของรากให้แคบลง

ค. รากจะเพิ่มขนาด แต่ความลึกของรากเท่าเดิม

ง. รากจะมีขนาดยาวเพื่อไปยึดเกาะกับต้นโกงกางอื่น

22. ระบบนิเวศแต่ละแห่ง จะมีความสัมพันธ์ระหว่างผู้ผลิตและผู้บริโภคเป็นอย่างไร

ก. เหมือนกัน เนื่องจากมีดิน น้ำ อากาศ

ข. เหมือนกัน เนื่องจากมีสัตว์ที่ต้องอาศัยอาหารจากพืช

ค. ไม่เหมือนกัน เนื่องจากสิ่งแวดล้อมต่างกันจะทำให้ระบบนิเวศต่างกันด้วย

ง. ไม่เหมือนกัน เนื่องจากสัตว์แต่ละชนิดจะกินพืชเป็นอาหารแตกต่างกันไปด้วย

23. นักเรียนชั้น ม.3 ได้ศึกษาระบบนิเวศบริเวณป่าชายเลน มีนักเรียนคนหนึ่งสังเกตเห็นปลาตีนอยู่บริเวณนั้น ข้อใดแสดงผลการบันทึกข้อมูลโดยใช้ทักษะการสังเกต

- ก. ปลาตีนอาศัยอยู่ในป่าชายเลน
- ข. ปลาตีนอายุประมาณ 2 สัปดาห์
- ค. ปลาตีนมีสีเขียวคล้ำและมีหางยาว
- ง. ปลาตีนกำลังหาอาหารอยู่บริเวณนั้น

24. นักเรียนได้ทำการสำรวจระบบนิเวศแห่งหนึ่ง ปรากฏว่าสิ่งสำคัญที่ทำให้ระบบนิเวศนี้เกิดความสมดุล ก็คือ สิ่งมีชีวิตต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น หญ้า สาหร่าย ต้นไม้ใหญ่ หนอน ปลา นก แมลง รวมไปถึงสิ่งที่ไม่มีชีวิต เช่น แม่น้ำ ภูมิอากาศ ดิน นักเรียนจึงสรุปผลการสำรวจว่าระบบนิเวศ ประกอบด้วย ปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางชีวภาพ ข้อใดคือปัจจัยทางกายภาพที่ถูกต้อง

- ก. หญ้า สาหร่าย ต้นไม้ใหญ่
- ข. หนอน ปลา นก แมลง
- ค. น้ำ อุณหภูมิ ดิน ก๊าซออกซิเจน
- ง. ต้นไม้ใหญ่ น้ำ อุณหภูมิ ดิน ก๊าซออกซิเจน

ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 25

จากการศึกษาระบบนิเวศป่าชายเลน ได้ข้อมูลดังนี้

พื้นที่	น้ำทะเลท่วมถึง	pH	ความเค็ม	ลักษณะดิน	พันธุ์ไม้ที่ขึ้น
1. ริมฝั่ง	สม้ำเสมอ	6.7 – 7.2	15 – 30	ดินเลนอ่อน	โกงกาง
2. ริมฝั่ง	สม้ำเสมอ	5.0 – 7.2	5 – 30	ดินเลนปนทราย	แสม
3. ริมฝั่ง	สม้ำเสมอ	6.7 – 7.2	5 – 20	ดินเลนปนทราย	ลำพู - ลำแพน
4. ด้านในของป่าชายเลน	เป็นครั้งคราวหรือสม้ำเสมอ	6.0 – 7.0	5 – 30	ดินเลนอ่อน – แข็ง	ถั่ว
5. ด้านในของป่าชายเลน	เป็นครั้งคราวหรือสม้ำเสมอ	6.0 – 7.0	15 – 30	ดินเลนอ่อน – แข็ง	โปรง
6. ด้านในของป่าชายเลน	เป็นครั้งคราว	6.0 – 7.0	10 – 25	ดินเลนแข็ง	ตะบูน , ตาตุ่ม

25. การสำรวจระบบนิเวศป่าชายเลนนี้ ข้อสรุปใดถูกต้อง

- ก. พีชที่ขึ้นอยู่บริเวณป่าชายเลน ชอบดินที่มีความเป็นกรดสูง
- ข. ค่า pH ของดินและค่าความเค็มของดินมีค่าเท่ากันตลอดทั่วทั้งป่าชายเลน
- ค. พีชที่ขึ้นอยู่บริเวณป่าชายเลนแตกต่างกันขึ้นอยู่กับค่าความเค็มและลักษณะของดิน
- ง. ต้นไม้ทุกชนิดสามารถที่จะเจริญเติบโตได้ทุกบริเวณในป่าชายเลนเพราะค่า pH เป็นกลาง

26. สาเหตุสำคัญในข้อใดที่มีผลต่อการทำให้ความหลากหลายทางชีวภาพลดลง

- ก. อุณหภูมิที่สูงขึ้น
- ข. แหล่งที่อยู่อาศัยถูกทำลาย
- ค. มนุษย์กินพืชพื้นบ้านเป็นอาหาร
- ง. การทำลายชั้นโอโซนในบรรยากาศ

27. ปัจจัยในข้อใดมีผลกระทบต่อระบบนิเวศมากที่สุด

- ก. การทำลายป่า
- ข. การเพิ่มของประชากร
- ค. การสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต
- ง. การเกิดปัญหามลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม

28. ถ้านักเรียนเดินเข้าไปในป่าชายเลนและพบกับลักษณะของป่าชายเลนถูกทำลาย โดยฝีมือมนุษย์และถูกทำลายบริเวณกว้าง นักเรียนคิดว่าลักษณะของป่าชายเลนที่ถูกทำลายอยู่บริเวณกว้างนั้นจะมีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตอย่างไร

- 1) ระบบนิเวศเสียสมดุล 2) สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่สูญพันธุ์
- 3) ทรัพยากรธรรมชาติเสื่อมลง

- ก. 1 และ 3
- ข. 1 และ 2
- ค. 2 และ 3
- ง. 1 , 2 และ 3

29. ปัจจุบันป่าชายเลนในจังหวัดชลบุรีถูกทำลายลงเป็นจำนวนมาก นักเรียนคิดว่าน่าจะเกิดจากสาเหตุใดมากที่สุด

- ก. มีการบุกรุกเพื่อนำมาทำธุรกิจร้านอาหารเพิ่มขึ้น
- ข. การขยายตัวของประชากรที่บุกรุกเพื่อต้องการที่อยู่มากขึ้น
- ค. ส่วนราชการต้องการขยายสถานที่ โดยการบุกรุกป่าชายเลนเพิ่มมากขึ้น
- ง. มีการลักลอบถางป่าเพื่อขุดบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ

30. หลังจากเกิดไฟไหม้ป่าจนพืชทุกชนิดถูกเผากลายเป็นถ่านหมด นักเรียนคิดว่าพืชชนิดใดต่อไปนี้จะเจริญเติบโตขึ้นมาใหม่ได้ดีที่สุด

- ก. พืชชั้นต่ำพวกซีแลกจิเนลลา
- ข. พืชที่ชอบที่ร่มในระยะที่เป็นตัวอ่อน
- ค. กล้วยไม้ที่อาศัยเกาะบนต้นไม้ใหญ่
- ง. พืชที่เมล็ดถูกกระตุ้นให้งอกด้วยความร้อน

จบแบบสอบถามแล้วค่ะ



เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
เรื่อง ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น
สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

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

เฉลยแล้วถูกก็ข้อครับ



แบบสอบถามวัดจิตอนุรักษสิ่งแวดลอม

แบบสอบถามวัดจิตอนุรักษสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามวัดจิตอนุรักษสิ่งแวดล้อมชุดนี้ เป็นแบบสอบถามวัดพฤติกรรม 3 ด้าน ได้แก่ ความคิดเห็นต่อการอนุรักษสิ่งแวดล้อม การแสดงออกในการรักษาสิ่งแวดล้อมและการแสดงออกในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ให้เกิดประโยชน์สูงสุด จึงขอความร่วมมือตอบแบบสอบถามตามความคิดเห็นของนักเรียน

2. แบบสอบถามนี้ไม่มีข้อใดถูกหรือผิดเป็นเพียงความจริงในความคิดเห็นของนักเรียนเท่านั้น จึงขอให้นักเรียนได้ตอบแบบสอบถามนี้อย่างจริงจังที่สุด

3. แบบสอบถามนี้มีจำนวน 30 ข้อ ให้นักเรียนตอบคำถามทุกข้อ ภายในเวลา 30 นาที

การตอบคำถาม

1. ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้ออย่างถี่ถ้วน
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องระดับความคิดเห็นของนักเรียน
3. ถ้าหากต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ให้ขีดฆ่าเครื่องหมายถูก (✓) เดิมทิ้ง แล้วทำเครื่องหมาย (✓) ลงช่องใหม่

ตัวอย่าง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่ เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
0	การได้เรียนรู้จากแหล่งการเรียนรู้ ในท้องถิ่น ทำให้นักเรียนรักและ หวงแหนทรัพยากรธรรมชาติใน ท้องถิ่นมากขึ้น	✓				
00	การเรียนรู้มีปัญญาท้องถิ่น ไม่ทำให้นักเรียนเกิดความตระหนัก ที่จะดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม	✓				✓

จากตัวอย่าง ข้อ 0 แสดงว่า นักเรียนเห็นด้วยอย่างยิ่งกับการได้เรียนรู้จากแหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น ทำให้นักเรียนรักและหวงแหนทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นมากขึ้น

จากตัวอย่างข้อ 00 แสดงถึงนักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ โดยการขีดฆ่าเครื่องหมายถูก (✓) เดิมทิ้ง และทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องใหม่ แสดงว่านักเรียนไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งกับการเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ไม่ทำให้นักเรียนเกิดความตระหนักที่จะดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่ เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1	ด้านพฤติกรรมความคิดเห็นต่อ การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ควรส่งเสริมการเผยแพร่ความรู้ เรื่องการ อนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลนในท้องถิ่น ให้กับประชาชนทุกคน					
2	การศึกษาเรื่องระบบนิเวศป่าชายเลนกับ แหล่งเรียนรู้ธรรมชาติ ทำให้เกิดความรัก หวงแหน เกิดความตระหนักที่จะดูแล รักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม					
3	ถ้ามนุษย์ขาดคุณธรรมจริยธรรมและ ความรู้ปัญหาสิ่งแวดล้อมจะเกิดขึ้นอย่าง ไม่มีที่สิ้นสุด					
4	นักเรียนไม่ต้องสนใจสภาพแวดล้อมของ โลกในปัจจุบัน เพราะไม่มีผลต่อตัว นักเรียน					
5	ระบบนิเวศป่าชายเลนในท้องถิ่นเป็น แหล่งเรียนรู้ธรรมชาติที่ให้ความรู้เกี่ยวกับ บทบาทของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ใน ระบบนิเวศ ห่วงโซ่อาหารและสายใย อาหาร					
6	การเก็บขยะในบริเวณระบบนิเวศป่าชาย เลนในท้องถิ่น ทำให้รู้สึกภาคภูมิใจที่ได้มี ส่วนร่วมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่ เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
7	ป่าชายเลนในท้องถิ่นเป็นแหล่งวางไข่ อนุบาลสัตว์น้ำ เพาะพันธุ์สัตว์น้ำ เป็น แนวป้องกันคลื่นลมและเป็นระบบนิเวศที่ สมบูรณ์					
8	ความหลากหลายของพืชและสัตว์ ทำให้ ระบบนิเวศป่าชายเลนในท้องถิ่นเกิด ความสมดุล จึงไม่มีความจำเป็นที่ต้อง ร่วมกันอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
9	มีส่วนร่วมในการรณรงค์สร้างความ ตระหนัก ปลุกจิตสำนึก อนุรักษ์ป่าชายเลน ในท้องถิ่นด้วยการประชาสัมพันธ์เผยแพร่ ข้อมูลจากแผ่นพับป้ายนิเทศและเขียน คำขวัญ					
10	ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้อง กับประชาชน จึงต้องอาศัยความร่วมมือ จากทุกฝ่าย					
11	ด้านพฤติกรรมกรรมการแสดงออกในการ รักษาสีสิ่งแวดล้อม มีส่วนร่วมในการปลูกป่าชายเลนใน ท้องถิ่นเพื่อให้ระบบนิเวศเกิดความสมดุล และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม					
12	การศึกษาแหล่งเรียนรู้ระบบนิเวศ ป่าชายเลนในท้องถิ่น ช่วยพัฒนาทักษะ การทำงานของผู้เรียน					
13	การสลักชื่อไว้ตามต้นไม้และก้อนหินเป็น สิ่งที่น่ากระทำ					
14	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำมาใช้ในการอนุรักษ์และพัฒนา สิ่งแวดล้อมได้					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่ เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
15	การสำรวจพันธุ์พืชและสัตว์ในป่าชายเลน ทำให้เรียนรู้ถึงสมดุลของระบบนิเวศและ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต					
16	การวิเคราะห์สภาพปัญหาป่าชายเลนใน ท้องถิ่นทำให้มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์และ พัฒนาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น					
17	การทำลายห่วงโซ่อาหาร ไม่ส่งผลกระทบ ต่อสายใยอาหารในระบบนิเวศ					
18	การวางแผนแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ของระบบนิเวศป่าชายเลนในท้องถิ่นต้อง อาศัยความรู้และกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์					
19	มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับการอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อมที่หน่วยงานต่างๆ จัดขึ้น					
20	การจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อมเป็นหน้าที่ของรัฐ เอกชนและ ประชาชนทุกคน					
21	ด้านพฤติกรรมกรรมการแสดงออกในการ ใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เกิด ประโยชน์สูงสุด ไม่ปล่อยให้ขยะที่สลายตัวยากตกค้างอยู่ ในธรรมชาติ ไม่ว่าจะเป็นป่าชายเลน ชายหาด ทะเล แหล่งน้ำต่างๆ ทุกแหล่ง					
22	การเผากิ่งไม้ ใบไม้ ขยะบริเวณชายฝั่ง ป่าชายเลน มีผลทำให้เกิดภาวะโลกร้อน					
23	การดำรงชีวิตของมนุษย์ในการใช้ ทรัพยากรธรรมชาติต่างๆ ไม่ส่งผล กระทบต่อระบบนิเวศหรือสิ่งแวดล้อม แต่อย่างใด					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่ เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
24	การจับปูแสม ปูดำ ในป่าชายเลนมา บริโภคและจำหน่าย เป็นการทำลาย ห่วงโซ่อาหารและระบบนิเวศป่าชายเลน					
25	การเลี้ยงกุ้งกุลาดำ บริเวณป่าชายเลน เป็นการเพาะพันธุ์และขยายพันธุ์ กุ้งกุลาดำ					
26	โรงงาน ชุมชน ร้านอาหารที่ตั้งอยู่ริมทะเล ไม่ทิ้งขยะ น้ำทิ้ง ชักล้างและปล่อยของ เสียลงสู่ทะเล เพราะจะมีผลกระทบต่อ สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลน					
27	การตัดไม้โกงกางมาเผาถ่านไว้ใช้ในการ ประกอบอาหาร เป็นการนำทรัพยากรที่มี อยู่ในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์					
28	หลีกเลี่ยงการบริโภคสัตว์ทะเลที่มีไข้อยู่ ในตัว เช่น ปู กุ้ง แมงดาทะเล เพราะจะ ทำให้สัตว์ทะเลหมดโอกาสขยายพันธุ์					
29	การขยายธุรกิจร้านอาหารทะเลบริเวณ ชายฝั่งไม่มีผลกระทบต่อการทำลาย ป่าชายเลน					
30	ใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่าให้ เกิดประโยชน์สูงสุด ไตร่ตรองถึงผลดีและ ผลเสีย					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นายศรีชาติ เพ็งอินทร์
วันเดือนปีเกิด	3 ตุลาคม 2516
สถานที่เกิด	อำเภอท่าม่วง จังหวัดลพบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	119/37 หมู่ 1 ตำบลเหมือง อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนปรีชาานุศาสน์ ถนนเจตน์จันทร์ ตำบลบางปลาสร้อย อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2531	มัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนท่าม่วงวิทยาคาร ตำบลท่าม่วง อำเภอท่าม่วง จังหวัดลพบุรี
พ.ศ.2534	มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนท่าม่วงวิทยาคาร ตำบลท่าม่วง อำเภอท่าม่วง จังหวัดลพบุรี
พ.ศ.2538	ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) จากสถาบันราชภัฏเทพสตรี ถนนนารายณ์มหาราช ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี
พ.ศ.2552	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาการมัธยมศึกษา (การสอนวิทยาศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร