

การศึกษานโยบายการจัดการเรียนการสอนตามแบบวิถีองค์การเรขาคณิต
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

A STUDY OF EFFECTS OF LEARNING CYCLE INSTRUCTION
APPROACH ON ACHIEVEMENT AND ATTITUDE TOWARDS
SCIENCE OF MATHAYOMSUKSA 1 STUDENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิทยานิพนธ์การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเอกศึกษาศาสตร์

บัณฑิตศึกษาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2544

ISBN 974-646-923-4

การศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

A STUDY OF EFFECTS OF LEARNING CYCLE INSTRUCTION
APPROACH ON ACHIEVEMENT AND ATTITUDE TOWARDS
SCIENCE OF MATHAYOMSUKSA 1 STUDENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2544

ISBN 974-648-323-4

ชื่อ.....
ชื่อทะเบียน 40384
เดือน, ปี 14 ก.ย. 2544

40384
b.....

ไม่ว่ากรณีใดๆที่สิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**A STUDY OF EFFECTS OF LEARNING CYCLE INSTRUCTION
APPROACH ON ACHIEVEMENT AND ATTITUDE TOWARDS
SCIENCE OF MATHAYOMSUKSA 1 STUDENTS**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2001

ISBN 974-648-323-4

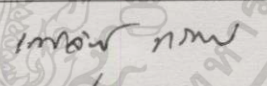

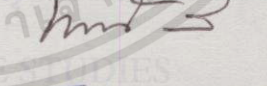
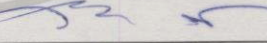
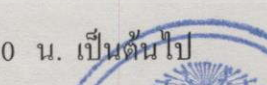
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

A STUDY OF EFFECTS OF LEARNING CYCLE INSTRUCTION APPROACH ON ACHIEVEMENT AND ATTITUDE TOWARDS SCIENCE OF MATHAYOMSUKSA 1 STUDENTS

ชื่อนักศึกษา นางสาวจงกลรัตน์ อางศัตร์
รหัสประจำตัว 40064233
ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม รศ.ดร.สมสรร วงษ์อยู่น้อย

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม	
รศ.ดร.รวีวรรณ ชินะตระกูล	
รศ.ดร.สมสรร วงษ์อยู่น้อย	
ผศ.ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์	
ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 30 พฤษภาคม 2544 เวลา 10.30 น. เป็นต้นไป
 สถานที่สอบ ณ ห้องเรียนปริญญาโท4 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม


บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว
 (รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัทธู)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 25 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนตามแบบ
วัฏจักรการเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

นักศึกษา

นางสาวจงกลรัตน์ อาจศัตรู

รหัสประจำตัว

40064233

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์

พ.ศ.

2544

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร.สมสรร วงษ์อ่อน้อย

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ
เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักร
การเรียนรู้และการสอนตามแบบปกติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านเกาะ
เขตมินบุรี กรุงเทพมหานคร จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 35 และ 36 คน รวม 71 คน ใช้วิธี
การสุ่มอย่างง่าย โดยจับสลากเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียนและกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน เครื่องมือ
ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยแผนการสอนแบบปกติ แผนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.22-0.56
ค่าความยาก 0.26-0.74 ค่าความเชื่อมั่น 0.78 และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มี
ค่าอำนาจจำแนก ค่า t ระหว่าง 2.03-3.77 มีค่าความเชื่อมั่น 0.83

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ อยู่ในระดับดี ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนตาม
แบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ อยู่ในระดับพอใช้
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับ .05

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับสูง ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติ มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง

5. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



Thesis Title	A Study of Effects of Learning Cycle Instruction Approach on Achievement and Attitude Towards Science of Mathayomsuksa 1 Students
Student	Chongkolrat Atsatu
Student ID.	40064233
Degree	Master of Science
Programme	Science Education
Year	2001
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr.Lertlak Klinhom
Thesis Co-advisor	Associate Professor Dr.Somson Wongyounoi

ABSTRACT

The objectives of this research were to study and compare the achievement and attitude of Mathayomsuksa 1 students toward science through the resource of learning cycle instruction and conventional methods.

Samples were 71 Mathayomsuksa students in 2 classrooms of Bankhao School, in Minburi. Each classroom consisted of 35 and 36 students respectively. The 35 students were assigned to be the experimental group and 36 students were assigned to be the control group. The research instruments consisted of the resource of learning cycle lesson plan, achievement test and attitude towards science test. The reliabilities of those instruments were 0.78 and 0.83 respectively.

The research finding were :

1. The Mathayomsuksa 1 students who were taught with teaching approach based on learning cycle had achievements at good level but the Mathayomsuksa 1 students who were taught with the conventional method had achievements at fairly level.
2. The achievements of Mathayomsuksa 1 students who were taught with teaching approach based on learning cycle post-test were higher than pre-test at .05 level.
3. The Mathayomsuksa 1 students when were taught with learning cycle method had significantly higher science learning achievement than those with conventional method at .05 level.

4. The Mathayomsuksa 1 students who were taught with teaching approach based on learning cycle had high level of attitude towards science but The Mathayomsuksa 1 students among teaching conventional method had attitude towards science at moderate level.

5. The Mathayomsuksa 1 students when were taught with learning cycle method had attitude towards science higher level than those with conventional method at .05 level.



กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สมสรร วงษ์อยู่น้อย อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ และให้ความช่วยเหลือด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์ และ ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์ ที่กรุณาให้คำแนะนำและข้อคิดที่เป็นประโยชน์ในการทำวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำ และตรวจแก้ไขเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ใหญ่ ฝ่ายวิชาการและอาจารย์ทุกท่าน รวมถึงนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านเกาะ ที่ให้ความอนุเคราะห์และให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ผู้ให้กำเนิด ให้การศึกษา ให้ความรัก ให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยอย่างสูงยิ่งตลอดมา ขอขอบคุณพี่ น้อง และเพื่อน ๆ นักศึกษาปริญญาโท สาขาการศึกษา วิทยาศาสตร์ ทุกคนที่ให้การช่วยเหลือสนับสนุนและเป็นกำลังใจด้วยดีตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา-มารดา และคุณครู อาจารย์ทุกท่านด้วยความเคารพยิ่ง

จงกัรรัตน์ อาจศัตรู

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	6
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ปรับปรุง พ.ศ. 2533).....	9
2.2 การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้.....	13
2.3 การเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้.....	18
2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	21
2.5 เจตคติ.....	27
2.6 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์.....	33
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	33
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	37
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	37
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	37
3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	47
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	57
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	57
5.2 อภิปรายผล.....	59
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	61
บรรณานุกรม.....	63
ภาคผนวก.....	69
ภาคผนวก ก แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์.....	70
ภาคผนวก ข แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์.....	137
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	141
ภาคผนวก ง ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	151
ภาคผนวก จ หนังสือราชการ.....	153
ประวัติผู้เขียน.....	156

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1	วิเคราะห์เนื้อหาและน้ำหนักในแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ .....40
3.2	หมายเลขข้อและจำนวนข้อสอบในแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ที่ใช้ในการวิจัยจำแนกตามเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด.....42
3.3	วิเคราะห์เนื้อหาขององค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และน้ำหนักในแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์.....44
3.4	แบบแผนการทดลอง.....47
4.1	ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....53
4.2	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของกลุ่มทดลองก่อนเรียนและหลังเรียน.....54
4.3	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนกับหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....54
4.4	ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....55
4.5	เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....56
ง1	แสดงค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....152

สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

2.1 องค์ประกอบของเจตคติ.....	30
------------------------------	----



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในยุคโลกาภิวัตน์ ประเทศทั่วโลกสามารถติดต่อสื่อสารกันอย่างรวดเร็ว โดยอาศัยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ และโทรคมนาคม ซึ่งการพัฒนาประเทศ จนมีความก้าวหน้าและความมั่นคงทางเศรษฐกิจ ก็เนื่องมาจากประเทศต่าง ๆ เหล่านั้นตระหนักถึงความสำคัญของการที่จะทำให้ประชากรของประเทศมีคุณภาพ สามารถดำรงชีวิตอย่างสันติสุขในสังคมโลก และปัจจัยสำคัญในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชากรในประเทศ ก็คือ การศึกษา โดยเฉพาะการศึกษาขั้นพื้นฐานที่จะพัฒนาตนเองให้เป็นผู้มีคุณภาพ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาประเทศเป็นอย่างยิ่ง ผู้ที่จะคิดค้นและสร้างเทคโนโลยี ต้องเป็นบุคคลที่มีนิสัยชอบค้นคว้าหาความรู้ คิดหาวิธีการทดลองเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ อยู่เสมอ ซึ่งคุณลักษณะเหล่านี้ควรได้รับการปลูกฝังตั้งแตอยู่ในวัยศึกษาอย่างต่อเนื่อง เพื่อสั่งสมจนเป็นคุณลักษณะประจำตัวไปจนถึงผู้ใหญ่ อันจะทำให้เป็นพลเมืองที่มีคุณภาพเพื่อจะช่วยพัฒนาประเทศชาติต่อไป (คำเนิน ยาห้วม. 2537 : 1)

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามนโยบายของแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544) ได้เน้นการพัฒนากระบวนการเรียนรู้โดยเน้นการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้โอกาสผู้เรียนมีบทบาทในการพัฒนาตนเองตามศักยภาพ กล่าวคือ เป็นผู้ใฝ่การเรียนรู้ รู้จักคิดและวิเคราะห์ ใช้เหตุและผลเชิงวิทยาศาสตร์ มีความคิดรวบยอด มีจินตนาการ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540 : 15) การสอนให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางจะเน้นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล มุ่งให้ผู้เรียนรักการเรียนรู้ รู้จักคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์แสวงหาความรู้และรู้จักแก้ปัญหาด้วยตนเอง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2534 : 38) และในกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเน้นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกคิด และใช้ความคิดของตนให้มากขึ้น แต่การเปลี่ยนการเรียนจากครูเป็นศูนย์กลางมาสู่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางยังมีน้อย (บุปผชาติ ทพิทธิกรม. 2533 : 7) เนื่องจากการสอนที่ปฏิบัติกันมานาน ทำให้ครูยังคงเป็นผู้ที่ถ่ายทอดความรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากกว่าการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการศึกษา

นอกจากนี้ยังมีข้อมูลของสมาคมนานาชาติเพื่อการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (International Association for the Evaluation of Educational Achievement – IEA) ซึ่งการประเมิน

ผลการทดสอบ วิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ พบว่า ความสามารถทางวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของเด็กไทยทำคะแนนอยู่อันดับท้ายทั้งระดับประถมและมัธยมศึกษา และจากผลการแข่งขันโอลิมปิกทางวิชาการ ในวิชาสำคัญ เช่น คณิตศาสตร์และฟิสิกส์ ก็พบว่าคะแนนของประเทศไทยต่ำกว่าประเทศเวียดนาม และเมื่อพิจารณาการจัดอันดับความเข้มแข็งของประเทศในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดย Braun และคณะในปี 1995 ก็พบว่าประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 48 จาก 50 ประเทศในโลก และวิชาที่คนไทยมีความรู้ความสามารถน้อยมาก คือ คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมี วิเคราะห์ และเทคโนโลยีชีวภาพ (รุ่ง แก้วแดง. 2541 : 73-74) จากการวิเคราะห์สภาพการเรียนการสอนในห้องเรียนของประเทศไทยในปัจจุบันโดยใช้เทคนิคของ Flander คือ การวิเคราะห์เวลาที่ครูพูดกับนักเรียนพูด พบว่า ครูจะใช้เวลาในการพูดเป็นเวลานานถึง 10 หรือ 15 นาที แล้วจึงมาถามนักเรียนให้คำตอบสั้น ๆ หลังจากนั้นครูก็จะพูดอย่างต่อเนื่องยาวนานไปอีก แล้วจึงให้นักเรียนตอบคำถาม บรรยายภาคใน ห้องเรียนส่วนใหญ่เป็นอย่างนี้ ประมาณได้ว่าร้อยละ 70 ถึง 80 ของกิจกรรมการเรียนการสอนในปัจจุบันเป็นการพูด หรือการบรรยายของครู (รุ่ง แก้วแดง. 2541 : 92) ซึ่งคงจะไม่เหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบัน แม้รูปแบบดั้งเดิมนั้นจะใช้ได้ดีในอดีต เนื่องจากในยุคแรก ๆ แหล่งข้อมูลขององค์ความรู้ต่างๆ มีอย่างจำกัด แต่ปัจจุบันนี้แหล่งข้อมูลมีมาก สามารถหาองค์ความรู้ได้จากแหล่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเรา ประกอบกับศาสตร์ทุกแขนงเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มีวิทยาการใหม่ๆ เกิดขึ้นตลอดเวลา การเรียนเพื่อพัฒนาสมอง เรียนรู้วิธีคิด เรียนรู้วิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจึงเหมาะสมกับโลกปัจจุบัน

นักการศึกษาหลายคนเชื่อว่า การเรียนรู้ที่ดีจะเกิดจากประสบการณ์หรือการลงมือปฏิบัติ การเรียนรู้ที่ดีเกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น มิใช่เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างโดดเดี่ยว ยังมีการถกเถียงแลกเปลี่ยนกับผู้อื่นมาก การเรียนรู้ย่อมเกิดขึ้นได้มาก (อุทัย ดุลยเกษม. 2542 : 28, 46) การออกแบบการเรียนรู้อาจต้องให้เหมาะสมกับผู้เรียน และมีความหลากหลายและพร้อมที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนขณะที่เกิดความสนใจการเรียนรู้อะหว่างผู้เรียนและผู้สอนต้องมีลักษณะที่เคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงและมีปฏิสัมพันธ์กัน (วิชัย วงษ์ใหญ่. 2542 : 22) จากปัญหาและแนวคิดของนักการศึกษาควรนำแนวการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ ๆ มาใช้ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพซึ่งสอดคล้องกับรายงานการวิจัยที่ชี้ให้เห็นว่า การสอนโดยใช้วิธีสอนและเทคนิคใหม่ ๆ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านใดด้านหนึ่งดีกว่าวิธีสอนและเทคนิคแบบเดิม (ทิพย์อาภา บุญรัตน์. 2531 : 60) ได้มีนักการศึกษาได้เสนอแนวทางการเรียนรู้ไว้หลายแนว แนวทางหนึ่ง คือ เสนอเป็นรูปแบบของการเรียนรู้ เช่น วัฏจักรการเรียนรู้ จากการศึกษาของนักการศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวัฏจักรการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กันและส่งผลต่อกันและกัน ดังรายงานการวิจัยของ Cambell ในปี ค.ศ. 1977 ได้ทำการศึกษา พบว่า การสอนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าแบบดั้งเดิม นอกจากนั้นยังพบว่าวัฏจักรการเรียนรู้มีผลทำให้ ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้น (Lawson. 1995 : 423-424)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัฏจักรการเรียนรู้เป็นยุทธวิธีในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน และประเมินผลการเรียนด้วยตัวผู้เรียนเอง Karplus นักฟิสิกส์ชาวสหรัฐอเมริกา ได้เสนอยุทธวิธีนี้เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และช่วยลดความเบื่อหน่ายของการเรียนในห้องเรียน (วิชาญ เลิศลพ. 2543 : 3)

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

1. ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) ขั้นนี้จะมีลักษณะเป็นการแนะนำบทเรียน กิจกรรมจะประกอบด้วย การซักถามปัญหา การทบทวนความรู้เดิม การกำหนดกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอนและเป้าหมายที่ต้องการ
2. ขั้นการสำรวจ (Exploration) ขั้นนี้จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้แนวความคิดที่มีอยู่แล้วมาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังจะเรียนให้เข้าเป็นหมวดหมู่ ถ้าเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการทดลองการสำรวจ การสืบค้นด้วยวิธีวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเทคนิคและความรู้ทางปฏิบัติจะดำเนินไปด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยมีครูทำหน้าที่เป็นเพียงผู้แนะนำหรือผู้เริ่มต้น ในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถหาจุดเริ่มต้นได้
3. ขั้นการอธิบาย (Explanation) ในขั้นตอนนี้กิจกรรมหรือกระบวนการเรียนรู้จะมีการนำความรู้ ที่รวบรวมมาแล้วในขั้นที่ 2 มาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาหัวข้อหรือแนวคิดที่กำลังศึกษาอยู่ กิจกรรมอาจประกอบไปด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการอ่านและนำข้อมูลมาอภิปราย
4. ขั้นการลงข้อสรุป (Elaboration) ในขั้นตอนนี้จะเน้นให้นักเรียนได้นำความรู้หรือข้อมูล จากขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 มาใช้ กิจกรรมส่วนใหญ่อาจเป็นการอภิปรายในกลุ่มของตนเองเพื่อลงข้อสรุปให้เห็นถึงความเข้าใจ ทักษะกระบวนการและความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ต่างๆ ที่เกิดขึ้นจะช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสปรับแนวความคิดหลักของตนเองในกรณีที่สอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง
5. ขั้นการประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายจากการเรียนรู้โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบแนวความคิดหลักที่ตนเองได้เรียนรู้มาแล้ว โดยการประเมินผลด้วยตนเองถึงแนวความคิดที่ได้สรุปไว้แล้วในขั้นที่ 4 ว่ามีความสอดคล้องหรือถูกต้องมากน้อยเพียงใด รวมทั้งมีการยอมรับมากหรือน้อยเพียงใด ข้อสรุปที่ได้จะนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อไป ทั้งนี้จะรวมทั้งการประเมินผลของครูต่อการเรียนรู้ของนักเรียนด้วย

กระบวนการเรียนการสอนจะเป็นไปอย่างต่อเนื่องกันในลักษณะของวัฏจักร โดยจะเริ่มต้นจากขั้นนำเข้าสู่บทเรียนและจบลงโดยการประเมินผล ผลที่ได้ก็จะถูกนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนการสอนครั้งต่อไป การเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้จะช่วยพัฒนากระบวนการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในสิ่งใหม่ๆ อย่างต่อเนื่อง เพราะนักเรียนได้เป็นผู้กระทำเองใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทุกขั้นตอนมิใช่การสอนที่เป็นการถ่ายทอดจากครูแต่เพียงฝ่ายเดียว ดังนั้นผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอน วิชาวิทยาศาสตร์จึงสนใจที่จะนำการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้มาศึกษาวิจัยกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เนื่องจากนักเรียนระดับนี้เริ่มที่จะเข้าใจเนื้อหาและกระบวนการต่างๆ เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนระดับสูงต่อไป ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชา วิทยาศาสตร์

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้และได้รับการสอนตามแบบปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้และได้รับการสอนตามแบบปกติ
4. เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้กับการสอนตามแบบปกติ
5. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้กับการสอนแบบปกติ

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติ
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติ

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิด เป็น 4 ส่วนดังนี้ คือ

1. การสอนตามแบบปกติ

การสอนตามแบบปกติ เป็นการสอนตามคู่มือครู ที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้พัฒนาขึ้น ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ (พรณี ภาภูตานนท์. 2528 : 33-34)

- 1.1 ขั้นการอภิปรายก่อนการทดลอง
- 1.2 ขั้นกิจกรรมการทดลอง
- 1.3 ขั้นการอภิปรายหลังการทดลอง

2. การสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้

การสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ได้แนวคิดBSCS (Biological Science Curriculum Study) ซึ่งจัดทำในรูปของแผนการสอน โดยมีขั้นตอนดังนี้ (วิชาญ เลิศลพ. 2543 : 21)

- 2.1 การนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement)
- 2.2 ขั้นการสำรวจ (Exploration)
- 2.3 ขั้นการอธิบาย (Explanation)
- 2.4 ขั้นการลงข้อสรุป (Elaboration)
- 2.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ได้ใช้แนวคิดที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2538 : 3-16) มาปรับปรุงตามแนวคิดของ Klopfer ซึ่งวัดผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย จำแนกเป็นลำดับดังนี้

- 3.1 ด้านความรู้ความจำ
- 3.2 ด้านความเข้าใจ
- 3.3 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 3.4 ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

4. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ในเชิงบวกหรือลบ ซึ่งวัดได้จากแบบวัดเจตคติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย คำถามที่มีลักษณะการตอบแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ซึ่งแบ่งเป็น 5 ด้าน ดังนี้ (วิชาญ เลิศลพ. 2543 : 52-53)

- ความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาวิทยาศาสตร์
- การเห็นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์
- ความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์
- ความนิยมชมชอบในวิชาวิทยาศาสตร์
- การแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านเกาะ เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนบ้านเกาะ เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ซึ่งมี 2 ห้องเรียน จำนวน 71 คน

3. เนื้อหาที่ใช้สอน

เนื้อหาที่ใช้สอนเป็นเนื้อหาเรื่อง ระบบนิเวศ จากหนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์ เล่ม 2 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

4. ตัวแปรที่ศึกษา

4.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ วิธีการสอน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

1. การสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้
2. การสอนตามแบบปกติ

4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
2. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. วิธีการสอน หมายถึง กระบวนการต่าง ๆ ที่ผู้สอนใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ แบ่งออกเป็น

1.1 การสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่เป็นกระบวนการเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งอยู่ในรูปแบบการสอน โดยมีขั้นตอนดังนี้ คือ

1.1.1 ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) เป็นการแนะนำบทเรียน ชักถามปัญหาทบทวนความรู้เดิม

1.1.2 ขั้นการสำรวจ (Exploration) เป็นการให้นักเรียนได้ใช้แนวความคิดที่มีอยู่แล้วมาจัดสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังจะเรียนให้เข้าเป็นหมวดหมู่

1.1.3 ขั้นการอธิบาย (Explanation) เป็นการนำความรู้จากขั้นที่ 2 มาเก็บรวบรวมข้อมูลและนำข้อมูลมาอภิปราย

1.1.4 ขั้นการลงข้อสรุป (Elaboration) ในขั้นตอนนี้จะเน้นให้นำความรู้หรือข้อมูลจากขั้นที่ 2 และ 3 มาใช้ เป็นการอภิปรายในกลุ่มของตนเองเพื่อลงข้อสรุป

1.1.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation) ครูจะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบความคิดและประเมินผลด้วยตนเอง ซึ่งข้อสรุปที่ได้จะนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อไป

1.2 การสอนแบบปกติ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนตามคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ซึ่งอยู่ในรูปแบบการสอน โดยมีขั้นตอนดังนี้ คือ

1.2.1 ขั้นการอภิปรายก่อนการทดลอง เป็นการเริ่มต้นเพื่อจะนำไปสู่การกำหนดปัญหาให้นักเรียนรู้จักใช้ความคิดของตนเอง

1.2.2 ขั้นกิจกรรมการทดลอง ให้นักเรียนรู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่นและฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.2.3 ขั้นการอภิปรายหลังการทดลอง ครูผู้สอนต้องใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนคิดหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้ออกผลสรุป

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความเข้าใจและกระบวนการที่นักเรียนได้รับจากการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ซึ่งได้จากผลรวมคะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยวัดผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

3. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในเชิงบวกหรือเชิงลบ ซึ่งวัดได้จากแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมี 5 ด้าน คือ ความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ การแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์ การเห็นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์ และการนิยมชมชอบในวิชาวิทยาศาสตร์

4. บทเรียน หมายถึง บทเรียนเรื่อง “ระบบนิเวศ” จากแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 2 (ว 102) ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ

5. นักเรียน หมายถึง นักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนบ้านเกาะ เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. กลุ่มทดลอง หมายถึง กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้
7. กลุ่มควบคุม หมายถึง กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานแนวทางในการดำเนินการวิจัย โดยศึกษารายละเอียดตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

- 2.1 หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)
- 2.2 การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
- 2.3 การเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้
- 2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.5 เจตคติ
- 2.6 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

2.1.1 หลักการ

หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น มีหลักการดังนี้

1. เป็นการศึกษาที่มุ่งให้ผู้เรียนค้นพบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเอง
2. เป็นการศึกษาทั่วไป เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการประกอบสัมมาชีพหรือการศึกษาต่อ
3. เป็นการศึกษาที่สนองความต้องการของท้องถิ่นและประเทศชาติ

2.1.2 จุดหมาย

การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นการศึกษาที่มุ่งให้ผู้เรียนพัฒนาคุณภาพชีวิตและการศึกษาต่อ ให้สามารถเลือกแนวทางที่จะทำประโยชน์ให้กับสังคม ตามบทบาทและหน้าที่ของตน ในฐานะเป็นพลเมืองดี ตามระบอบการปกครองแบบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข โดยให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะเลือกและตัดสินใจประกอบสัมมาชีพ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีนิสัยในการปรับปรุงงาน ตนเองและสังคม เสริมสร้างอนามัยชุมชนและครองชีวิต โดยคำนึงถึงประโยชน์ต่อสังคม

ในการจัดการศึกษาตามหลักสูตรนี้ จะต้องมุ่งปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความรู้และทักษะในวิชาสามัญและทันต่อความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สามารถปฏิบัติตนในการรักษาและเสริมสร้างสุขภาพอนามัยของตนเองและชุมชน
3. สามารถวิเคราะห์ปัญหาของชุมชน และเลือกแนวทางแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับข้อจำกัดต่าง ๆ
4. มีความภูมิใจในความเป็นไทย สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข เต็มใจช่วยเหลือผู้อื่นตามความสามารถของตน
5. มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถสร้างและปรับปรุงแนวทางปฏิบัติที่จะทำให้เกิดความเจริญแก่ตนเองและชุมชน
6. มีทัศนคติที่ดีต่อสมาชิกทุกชนิด มีนิสัยรักการทำงาน และมีความสามารถในการเลือกอาชีพที่เหมาะสมกับความถนัดและความสนใจของตนเอง
7. มีทักษะพื้นฐานในการประกอบสัมมาชีพ มีความสามารถในการจัดการ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
8. เข้าใจสภาพและการเปลี่ยนแปลงของสังคมในชุมชน สามารถเสนอแนวทางพัฒนาชุมชน ภูมิใจในการปฏิบัติตนตามบทบาทและหน้าที่ในฐานะสมาชิกที่ดีของชุมชน ตลอดจนอนุรักษ์และเสริมสร้างสิ่งแวดล้อม ศาสนา ศิลปวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับชุมชนของตน

โครงสร้าง

1. วิชาบังคับ จำนวน 57 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่รายวิชาดังต่อไปนี้
 - 1.1 วิชาบังคับแกน จำนวน 39 หน่วยการเรียนรู้

ภาษาไทย	12 หน่วยการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์	9 หน่วยการเรียนรู้
คณิตศาสตร์	6 หน่วยการเรียนรู้
สังคมศึกษา	6 หน่วยการเรียนรู้
พลานามัย	3 หน่วยการเรียนรู้
ศิลปศึกษา	3 หน่วยการเรียนรู้
 - 1.2 วิชาบังคับเลือก จำนวน 18 หน่วยการเรียนรู้

สังคมศึกษา	6 หน่วยการเรียนรู้
พลานามัย	6 หน่วยการเรียนรู้
การงาน	6 หน่วยการเรียนรู้
2. วิชาเลือกเสรี จำนวน 33 หน่วยการเรียนรู้ ให้เลือกจากรายวิชาในกลุ่มวิชาต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 2.1 กลุ่มวิชาภาษา
ภาษาไทย
ภาษาต่างประเทศ
- 2.2 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์
วิทยาศาสตร์
คณิตศาสตร์
- 2.3 กลุ่มวิชาสังคมศึกษา
- 2.4 กลุ่มวิชาพัฒนาบุคลิกภาพ
พลานามัย
ศิลปศึกษา
- 2.5 กลุ่มวิชาการงานและอาชีพ
อาชีพ

3. กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมต่อไปนี้

3.1 กิจกรรมตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการจัดกิจกรรมในสถานศึกษา สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ คือ กิจกรรมลูกเสือ-เนตรนารี หรือยุวภาษา หรือผู้นำเพ็ญประโยชน์ จำนวน 1 คาบ ต่อสัปดาห์ต่อภาค และกิจกรรมอื่นๆ อีก 1 คาบ ต่อสัปดาห์ต่อภาค

3.2 กิจกรรมแนะแนว หรือกิจกรรมแก้ปัญหา หรือกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ จำนวน 1 คาบ ต่อสัปดาห์ต่อภาค

3.3 กิจกรรมอิสระของผู้เรียน จำนวน 2 คาบ ต่อสัปดาห์ต่อภาค

หมายเหตุ ผู้เรียนที่นับถือศาสนาพุทธให้เลือกเรียนรายวิชาพระพุทธศาสนา ในกลุ่มวิชา สังคมศึกษา ภาคเรียนละ 1 รายวิชา ตลอด 3 ปี

จุดประสงค์วิชาวิทยาศาสตร์

1. เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้มีความเข้าใจในลักษณะ ขอบเขต และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้า และคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อให้เป็นคนมีเหตุผล ใจกว้าง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เชื่อและใช้วิธีการทาง วิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา รัก สนใจ และใฝ่รู้ ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และ สภาพแวดล้อม ในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิด ประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงสร้าง

วิชาบังคับ

วิชาบังคับแกน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ว 101 วิทยาศาสตร์	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค 1.5 หน่วยการเรียนรู้
ว 102 วิทยาศาสตร์	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค 1.5 หน่วยการเรียนรู้

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ว 203 วิทยาศาสตร์	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค 1.5 หน่วยการเรียนรู้
ว 204 วิทยาศาสตร์	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค 1.5 หน่วยการเรียนรู้

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ว 305 วิทยาศาสตร์	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค 1.5 หน่วยการเรียนรู้
ว 306 วิทยาศาสตร์	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค 1.5 หน่วยการเรียนรู้

วิชาเลือกเสรี

ว 011 ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์หลากหลาย	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค 1 หน่วยการเรียนรู้
ว 012 วิทยาศาสตร์กับการแก้ปัญหา	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค 1 หน่วยการเรียนรู้
ว 013 ของเล่นเชิงกลไกและไฟฟ้า	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค 1 หน่วยการเรียนรู้
ว 014 เริ่มต้นกับโครงงานวิทยาศาสตร์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค 1 หน่วยการเรียนรู้
ว 015 พันธุกรรมกับการอยู่รอด	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค 1 หน่วยการเรียนรู้
ว 016 สนุกกับอิเล็กทรอนิกส์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค 1 หน่วยการเรียนรู้
ว 017 โครงงานวิทยาศาสตร์กับ คุณภาพชีวิต	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค 1 หน่วยการเรียนรู้
ว 018 แสงและทัศนูปกรณ์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค 1 หน่วยการเรียนรู้
ว 019 จับแสงอาทิตย์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค 1 หน่วยการเรียนรู้

หมายเหตุ

1. การเลือกเรียนวิชาเลือกเสรีไม่จำเป็นต้องเลือกเรียนตามลำดับรายวิชา
2. รายวิชา ว 015 ควรเลือกเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากเรียนรายวิชา ว 203 มาแล้ว
3. รายวิชา ว 016 ว 017 ว 018 และ ว 019 ควรเลือกเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.2 การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะช่วยให้ นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่างๆ ด้วยตนเอง ให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ เนื้อหาวิชา คุวิทยาศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการเตรียมสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ ศึกษาโครงสร้างของกระบวนการสอน การจัดลำดับเนื้อหา โดยครูทำหน้าที่คล้ายผู้ช่วย และนักเรียนทำหน้าที่คล้ายผู้จัดวางแผนการเรียน นักเรียนเป็นผู้เริ่มต้นในการจัดการเรียนการสอนด้วยตนเอง มีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาหาความรู้โดยวิธีการเช่นเดียวกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ และเปลี่ยนแนวความคิดจากการที่เป็นผู้รับความรู้มาเป็นผู้แสวงหาความรู้และใช้ความรู้

2.2.1 ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

นักการศึกษาและนักวิจัยได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ในลักษณะที่แตกต่างกัน ดังนี้คือ

Kuslan and Stone (1969 : 138-139) ได้กล่าวถึงการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็น การสอนที่ครูและนักเรียนได้ศึกษาปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์และ ด้วยจิตใจวิทยาศาสตร์ หรืออาจให้นิยามเชิงปฏิบัติการของการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ว่า เป็นการสอนที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การวัด การประมาณค่า การทำนาย การเปรียบเทียบ การจำแนกประเภท การทดลอง การสื่อความหมายของข้อมูล การลงความ คิดเห็นจากข้อมูล การวิเคราะห์ การตีความหมายข้อมูลและข้อสรุปนักเรียนและครูมีความเคยชินใน การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์จนเป็นนิสัย
2. เวลาไม่ใช่สิ่งสำคัญ ไม่ต้องรีบร้อนสอนให้จบตามหัวข้อ ให้ทันตามกำหนด ไม่ต้อง เร่งรัดเวลา
3. นักเรียนต้องไม่ทราบคำตอบล่วงหน้า ควรเลือกหนังสือและคู่มือที่ถามคำถามเป็น ปัญหาและเสนอแนะแนวทางในการหาคำตอบ แต่ไม่บอกคำตอบ
4. นักเรียนมีความสนใจที่จะหาคำตอบ
5. เนื้อหาในการสืบเสาะหาความรู้ไม่จำเป็นต้องต่อเนื่อง หรือสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ นักเรียนได้เรียนแล้วหรือกำลังจะเรียนต่อไป
6. การเรียนการสอนเน้นคำถามคำว่า “ทำไม” ตัวอย่างคำถาม เช่น ทำไมสิ่งมีชีวิตต้อง ปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม
7. ปัญหาบางอย่างจำเป็นต้องระบุให้ชัดเจน และตั้งปัญหาให้แคบเข้ามาจนพอที่จะให้ นักเรียนแก้ปัญหาในชั้นเรียนได้
8. ให้นักเรียนในชั้นเรียนช่วยกันตั้งสมมติฐานเพื่อเป็นแนวทางในการสืบเสาะหาความรู้

9. นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเสนอแนวทางในการเก็บข้อมูลจากการทดลอง การสังเกต การอ่าน และแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้อื่นๆ

10. มีการร่วมมือกันในการประเมินแนวทางในการปฏิบัติการ ระบุข้อสันนิษฐาน ข้อจำกัดและความยากให้ชัดเจนทุกครั้ง

11. นักเรียนทำการสำรวจ เก็บข้อมูล โดยช่วยกันทำเป็นกลุ่มเล็ก ทำทั้งชั้น และทำเป็นรายบุคคล ในการเก็บข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน

12. นักเรียนสรุปข้อมูลที่ได้ และนำไปสู่การสรุปข้อสมมติฐาน และใช้ความพยายามที่จะให้มีคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ให้ได้

13. ข้อสรุปและคำอธิบายต่างๆ เป็นประโยชน์ในการนำไปสู่หัวข้อ เนื้อหาวิชา วิทยาศาสตร์

Good (1973 : 303) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นการสอนที่มีลักษณะสำคัญ 2 ประการคือ นักเรียนเรียนจากกิจกรรมที่จัดขึ้นและใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรมนั้น

วีระยุทธ วิเชียร โชติ (2521 : 1) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการแสวงหาความจริง เพื่อนำไปสู่การค้นพบธรรมชาติและนำกฎเกณฑ์ที่ค้นพบนั้นมาประยุกต์ใช้

วีระ ไทยพานิช (2529 : 149) ได้กล่าวถึง การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการที่นักเรียนสำรวจ สืบสวนค้นหาข้อมูล สิ่งที่ค้นพบและหาทางแก้ปัญหาในสิ่งแวดล้อม การเรียนรู้แบบเปิด โดยครูให้คำแนะนำเพียงเล็กน้อย จุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อสอนนักเรียนถึงกระบวนการของการสืบเสาะค้นหาคำตอบที่จะตอบคำถามหรือแก้ปัญหาซึ่งเขาประสบอยู่ หรือจะพบในอนาคต

วีระยุทธ วิเชียร โชติ (2527 : 25) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีจุดมุ่งหมายหลายประการดังนี้คือ

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้คำถามในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้
2. เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกประสาทสัมผัสทั้ง 5 ในการสังเกต
3. เพื่อให้ผู้เรียนเห็นปัญหา และวิเคราะห์ปัญหาด้วยตนเอง โดยวิเคราะห์จากเหตุไป

หาผล

4. เพื่อให้ผู้เรียนอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติต่าง ๆ ได้
5. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้
6. เพื่อเพิ่มแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน
7. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำหลักการ กฎเกณฑ์ที่ค้นพบไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

กล่าวโดยสรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการมุ่งส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครุมีบทบาทสำคัญในการจัดสภาพการเรียนการสอน ให้เอื้อต่อกระบวนการสืบสวนและค้นหาคำตอบที่จะตอบคำถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือแก้ปัญหาที่เขากำลังประสบอยู่หรือจะพบในอนาคต เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น

2.2.2 หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่สนับสนุนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีรากฐานมาจากทฤษฎีจิตวิทยาของ Piaget (อ้างใน เสริมศรี เสวตมาร และ สาลี งามศิริ. 2521 : 63) เรื่องพัฒนาความคิดของคน มี 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การดูดซึม (Assimilation) หมายถึง การเร้าให้นักเรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในขั้นเรียน แล้วใช้ความรู้เดิมเป็นแนวทางในการคิดให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ และเมื่อความรู้เดิมไม่สามารถนำมาอธิบายปัญหาได้จะเป็นการนำไปสู่ขั้นที่ 2

ขั้นที่ 2 ขั้นการปรับปรุง (Accommodation) หมายถึง การปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเดิม เพื่อการเรียนรู้สิ่งใหม่โดยการนำมาสัมพันธ์กับโครงสร้างใหม่ เกิดขึ้นเมื่อความรู้เดิมไม่สามารถนำมาอธิบายความรู้ใหม่ได้ ถ้าไม่ปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเดิม

หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามที่ สุวัฒน์ นิยมคำ (2517 : 125-126) ได้เสนอไว้มี 3 ข้อดังนี้

1. ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์นั้น นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้นก็ต่อเมื่อนักเรียนได้เกี่ยวข้องกับโดยตรงกับการค้นหาความรู้ นั้น ๆ มากกว่าการบอกให้รู้
2. การเรียนรู้จะเกิดได้ดีที่สุด เมื่อสถานการณ์แวดล้อมในการเรียนรู้นั้นช่วยให้นักเรียนอยากเรียน ไม่ใช่บิบบังคับ และผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมที่นำไปสู่ความสำเร็จในการค้นคว้าแทนที่จะให้นักเรียนเกิดความล้มเหลว
3. วิธีการสอนของครูจะต้องส่งเสริมความคิดให้นักเรียนคิดเป็น มีความคิดสร้างสรรค์ให้โอกาสนักเรียนได้แสดงหรือมีความคิดเห็นของตนได้มากที่สุด

จากหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ดังกล่าวแสดงว่า ถ้านักเรียนมีโอกาสเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมของการเรียนการสอนมากที่สุดเท่าที่ความสามารถของเขาจะทำได้ จะช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงความคิดหลักต่าง ๆ เข้าด้วยกัน อันจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด

2.2.3 เทคนิคในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

Esler (1984 : 49-57) ได้กล่าวถึงเทคนิคในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มี 3 แนวทาง คือ แนวทางการใช้เหตุผล (The Rational Approach) แนวทางการใช้การค้นพบ (The Discovery Approach) และแนวทางการใช้การทดลอง (The Experimental Approach)

1. แนวทางการใช้เหตุผล (The Rational Approach)

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แนวทางการใช้เหตุผลนั้น ครูต้องชี้ให้นักเรียนให้สรุปเป็นหลักการทั่วไป (Generalization) ได้โดยการใช้เหตุผล โดยปกติแล้วครูถามคำถามและให้

แรงจูงใจแก่นักเรียนในการตอบคำถาม จนกระทั่งนักเรียนตอบสรุปเป็นหลักการทั่วไปได้ตามที่
ต้องการ

2. แนวทางการใช้การค้นพบ (The Discovery Approach)

ครูวิทยาศาสตร์ควรพยายามที่จะให้นักเรียนมีโอกาสได้ค้นพบปรากฏการณ์ที่สังเกตได้ด้วย
ตนเอง ซึ่งตามแนวทางของทฤษฎีของเปียเจต์แล้วโอกาสในการค้นพบจะมีมากที่สุดเมื่อนักเรียนแต่ละ
คนได้จัดกระทำกับสื่ออุปกรณ์ต่าง ๆ และเก็บข้อมูลเอง

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แนวทางการค้นพบ มี 2 แนวทาง ได้แก่ การสอนที่
ไม่แนะแนวทาง และการสอนที่แนะแนวทาง

การสอนโดยใช้แนวทางการค้นพบและแบบไม่แนะแนวทาง (Pure Discovery) เป็นการ
สอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ครูไม่แนะแนวทางในการสืบเสาะหาความรู้ให้กับนักเรียน ครูเป็นผู้
จัดหาวัสดุอุปกรณ์ให้นักเรียนแต่ละคน แล้วให้นักเรียนได้จัดกระทำกับวัสดุอุปกรณ์เหล่านี้ ครูไม่
ต้องแนะแนวทางอะไรในการใช้อุปกรณ์เหล่านี้ ยกเว้นกรณีที่ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของ
นักเรียนและการระวังรักษาอุปกรณ์ นักเรียนแต่ละคนจะได้จัดกระทำกับสื่ออุปกรณ์และการเรียนรู้
ตามความสามารถของตนเองในเวลาที่ไม่เท่ากัน ในระหว่างการเรียนรู้แบบที่ครูไม่แนะแนวทางนี้
นักเรียนแต่ละกลุ่มในชั้นเรียนอาจสืบเสาะหาความรู้ในปัญหาที่ต่างกัน ครูทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษา
และเสนอแนะให้นักเรียนคิด ครูเดินดูการทำงานของนักเรียนที่ละกลุ่ม บางกลุ่มครูอาจต้องช่วยใน
การตั้งปัญหาให้ชัดเจน โดยให้กลุ่มพิจารณาจากข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่ บางกลุ่มที่ได้สมมติฐานแล้ว
ครูก็อาจถามกลุ่มว่า แล้วเราจะทดสอบสมมติฐานได้อย่างไร ในแต่ละกลุ่มจะค้นพบสิ่งต่างๆ ที่
เกี่ยวกับปัญหาของเขาและใช้วิธีการของเขาเอง ในตอนท้ายของบทเรียนแต่ละกลุ่มมารายงานสิ่งที่
ค้นพบให้เพื่อนในชั้นเรียน ครูผู้สอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แนวทางการค้นพบแบบไม่
แนะแนวทางนี้ต้องเป็นผู้ที่อดทนต่อเสียงรบกวนการเดินไปมาของนักเรียน และคำถามต่างๆ ของ
นักเรียน ครูจะต้องไม่ตอบคำถามตรงๆ แต่ครูจะต้องช่วยนักเรียนให้ปรับแนวคิดและการสำรวจหา
ข้อมูลใหม่เพื่อให้นักเรียนตอบคำถามของตนเองให้บ่อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

การสอนโดยใช้แนวทางการค้นพบแบบแนะแนวทาง (Guided Discovery) เป็นการสอน
แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ครูแนะแนวทางในการสืบเสาะหาความรู้ให้กับนักเรียน ครูบางคนต้องการ
ให้นักเรียนได้ค้นพบปัญหาที่คล้ายกัน มีประสบการณ์ที่เหมือนกัน ปริมาณของการแนะแนวทาง
ของครูในการสอนวิธีนี้โดยปกติแล้วจะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการสอนและเวลาที่ใช้ในการ
การสอน ครูจะต้องคอยเตือนตัวเองในระหว่างการสอนว่าจะต้องไม่ใช่คำถามหรือเสนอแนะใดๆ ที่
จะไปทำให้กระบวนการค้นพบอย่างอิสระของนักเรียนลดต่ำจากระดับที่ได้วางแผนไว้ตั้งแต่แรก
ในการสรุปบทเรียนในการค้นพบแบบแนะแนวทางนั้น

3. แนวทางการใช้การทดลอง (The Experimental Approach)

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แนวทางการใช้การทดลอง เป็นการสอนโดยใช้การทดลองในการพิสูจน์ข้อความหรือสมมติฐานว่าเป็นจริง และหาแนวทางที่จะใช้ในการทดลอง เพื่อที่จะทดสอบข้อความนั้น นักเรียนอาจกล่าวว่า “ลูกบอลที่หนักข้อมตกเร็วกว่าลูกบอลที่เบากว่า เราจะทดสอบข้อความนี้ได้อย่างไร” หรือนักเรียนอาจถามว่า “ผ้าหรือกระดาษสิ่งใดจะดูดซับน้ำได้มากกว่ากัน” เราจะหาคำตอบได้อย่างไร ในการสอนโดยใช้แนวทางการทดลอง จำเป็นต้องวางแผนในการทดสอบข้อความว่าเป็นจริงหรือสำหรับการตอบคำถาม ต้องมีการอภิปรายและตัดสินใจว่าจะทดสอบโดยใช้สื่ออุปกรณ์อย่างไร เมื่อมีการวางแผนในการทดสอบแล้วจึงเริ่มทำการทดลองตามแผน

2.2.4 ชั้นการสอน

พรณี ภวภูตานนท์ (2528 : 33-34) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้พิจารณากิจกรรมสำคัญในกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยแบ่งขั้นตอนการเรียนการสอนออกเป็น 3 ชั้น ดังนี้

1. ชั้นการอภิปรายก่อนการทดลอง เป็นการเริ่มต้นเพื่อจะนำไปสู่การกำหนดปัญหาหรือแนวทางให้นักเรียนคิดออกแบบการทดลองหรือตั้งสมมติฐาน และหาวิธีการเพื่อทดสอบสมมติฐาน ผลพลอยได้จากขั้นตอนนี้เป็นการช่วยฝึกและปลูกฝังให้นักเรียนรู้จักใช้ความคิดของตนเอง กล้าแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดของตนเอง กล้าแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น

2. ชั้นการทดลอง เป็นส่วนสำคัญของการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ในการที่จะไปสู่การฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ฝึกให้รู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่น ถึงแม้ว่าการทดลองจะเป็นส่วนสำคัญของการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ก็ตาม ในบางครั้งครูอาจดำเนินการสอนไปตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ โดยไม่มีการทดลองก็ได้ แต่ทั้งนี้กิจกรรมที่นำมาแทนในส่วนนี้ได้แก่ การซักถาม การยกข้อมูลที่มีอยู่ก่อนอภิปรายสรุปหรือการจำลองสถานการณ์เพื่อให้ได้ข้อมูลมาอภิปรายสรุปผล ดังนั้นในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้อาจเกิดขึ้นโดยไม่มีการทดลองเลยก็ได้

3. ชั้นการอภิปรายหลังการทดลอง ต้องพยายามตั้งคำถาม เพื่อนักเรียนจะไปสู่ข้อสรุปหรือแนวคิดหรือหลักการสำคัญๆ ของบทเรียนนั้นๆ และแม้ว่าผลการทดลองของนักเรียนจะต่างไปจากของเพื่อนๆ นักเรียนก็หาเหตุผล ซึ่งได้จากการสังเกตอย่างละเอียดในระหว่างทำการทดลองนั้น มาอธิบายว่าเป็นเพราะเหตุใด

สรุปขั้นตอนของกิจกรรมในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็น 3 ขั้นตอน คือขั้นการอภิปรายเพื่อนำเข้าสู่การทดลอง ขั้นการทดลอง และขั้นการอภิปรายหลังการทดลอง

2.3 การเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้

Karplus (1977 : 169-175) ได้นำเสนอการเรียนการสอนรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ซึ่งเป็นรูปแบบที่ใช้ปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกา (Science Curriculum Improvement Study : SCIS) ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนดังนี้

1. การสำรวจ (Exploration หรือ Concept Exploration) นักเรียนได้รับประสบการณ์ที่เกี่ยวกับรูปธรรม เช่น วัตถุหรือเหตุการณ์ ซึ่ง Lawson and Renner (1975 : 336) อธิบายระยะนี้ด้วยคำว่า Differentiation กล่าวคือ นักเรียนจะได้พบสิ่งเร้าใหม่ๆ โดยการดูซึมประสบการณ์ และอาจถูกทำให้อยู่ในสภาวะไม่สมดุล (Disequilibrium) สอดคล้องกับทัศนะของ สิวัดท์ นิชมค้ำ (2531 : 980) และ Marek (1990 : 823-824) ที่กล่าวว่า การนำทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาการเรียนรู้ของ Piaget มาใช้คือ การทำให้นักเรียนขาดสมดุลก่อนเพื่อนำเข้าสู่สมดุลใหม่อีกครั้งหนึ่ง ส่วนประสบการณ์ที่กล่าวถึงควรมีคุณสมบัติในการกระตุ้นให้เกิดมโนทัศน์หรือเป็นภาระงานที่ท้าทาย มีลักษณะปลายเปิดเพื่อให้นักเรียนใช้วิธีแก้ไขที่หลากหลาย เช่น การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การสังเกต การวัด การทดลอง การแปลความหมายข้อมูล การพยากรณ์และการรวบรวมข้อมูล จากสื่อที่ครูนำเสนอ ส่วนครูมีบทบาทเป็นผู้ช่วยเหลือ โดยการแนะนำหรือตอบคำถามของนักเรียนเท่าที่จำเป็น ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดที่อยู่ในขอบข่ายของเรื่องที่จะเรียน ได้แก่ การแนะนำมโนทัศน์ใหม่ หรือคำศัพท์ใหม่ เป็นต้น (Barman, 1992 : 59-60 ; Marek, 1990 : 829)

2. การเกิดความคิด (Invention หรือ Concept Introduction หรือ Clarification) บรูซพาดิตท์พิททิกร์ (2535 : 109) กล่าวว่า เป็นระยะที่ผู้เรียนลงความเห็นหรือกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุและเหตุการณ์ที่ประสบอยู่นั้น ซึ่ง Karplus (1977 : 174) และ Barman (1992 : 61) ระบุว่าเริ่มจากการเสนอมโนทัศน์หรือหลักการใหม่ หรือคำอธิบายเสริมเพื่อช่วยให้นักเรียนประยุกต์รูปแบบการใช้เหตุผลในประสบการณ์ของเขาแต่ก็เปิดโอกาสให้นักเรียนนำเสนอแนวคิดของตน นั่นคือครูและนักเรียนช่วยกันนิยามมโนทัศน์ โดยอาจใช้สื่อการเรียนการสอนช่วยก็ได้ (Marek, 1990 : 830) เห็นว่าในระยะนี้นักเรียนเป็นผู้จัดการกับข้อมูล โดยการแนะนำของครูเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจหรือสมนัยกับคำว่าคำอธิบายของครูอีกทั้ง Lawson and Renner (1975 : 339) ติความว่าคล้ายคลึงกับการสร้างความรู้ความคิดของ Piaget และถือว่าสภาวะไม่สมดุลยังคงอยู่ จุดสำคัญในการสร้างมโนทัศน์ไม่ใช่ให้มโนทัศน์แก่นักเรียนจดจำ แต่ควรเป็นไปตามทัศนะของ Glasson and Lalik (1993 : 203) ที่กล่าวสรุปว่าความรู้ความเข้าใจเป็นเรื่องเกี่ยวกับการหลอมรวมประสบการณ์ทั้ง

หลายและการจัดรวบรวมความกระจำของสารสนเทศที่ปรากฏในชั้นเรียน จึงใช้คำว่า Clarfication ในการเรียนระยะนี้ ดังนั้นกิจกรรมการเรียนควรหลากหลายเพื่อช่วยให้นักเรียนขยายมโนทัศน์

3. ระยะการค้นพบ (Discovery หรือ Concept Application) เป็นระยะที่นักเรียนนำความรู้มโนทัศน์ หรือทักษะที่เกิดขึ้นไปใช้ในสถานการณ์อื่นโดยการยกตัวอย่างเพื่อแสดงมโนทัศน์ที่รู้นั้น (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2533 : 110) ดังที่ Lawson and Renner (1975 : 340) ยกตัวอย่างที่ว่านักเรียนที่เข้าใจเรื่องกลุ่มสิ่งมีชีวิต (Communities) ควรอธิบายกลุ่มสิ่งมีชีวิตในป่า กลุ่มสิ่งมีชีวิตในทะเลทราย และกลุ่มสิ่งมีชีวิตในทุ่งหญ้าได้ เป็นต้น ซึ่งถือว่าเป็นการเสริมแรง และ/หรือทำให้ได้ความรู้ใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น หรือขยายความเข้าใจให้มากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแง่การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยครูอาจให้ทำการทดลองเพิ่มเติม ให้การบ้าน ให้แก้ปัญห่อื่น ๆ จนกระทั่งนักเรียนสามารถจัดรวบรวมมโนทัศน์ที่มีอยู่ไปสู่การใช้มโนทัศน์เชิงนามธรรม ซึ่งแสดงออกได้ทางภาษา นั่นคือนักเรียนเกิดการควบคุมพฤติกรรมตนเองได้ และกิจกรรมระยะนี้ยังสามารถช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนช้าหรือยังไม่เข้าใจสิ่งที่ครูได้อธิบายไปแล้ว (Karplus. 1977 : 170) ยังตั้งข้อสังเกตว่าอาจอาศัยเวลาและประสบการณ์เพิ่มขึ้นด้วย

Lawson สรุปรูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรว่าตั้งอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา มีข้อได้เปรียบกว่าการสอนอื่น ๆ ดังเห็นได้จากการเรียนแบบค้นพบในระยะการสำรวจ มีการเรียนจากการอธิบายในระยะการเกิดความคิด และได้ฝึกหรือทบทวนในระยะการค้นพบ ซึ่งทั้ง 3 ระยะ นำนักเรียนไปสู่สภาวะสมดุลโดยได้สนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคล

ต่อมาได้มีกลุ่มนักการศึกษาได้นำวิธีนี้มาใช้และมีการพัฒนาวิธีการและขั้นตอนในการเรียนการสอนเพิ่มขึ้นอีกมากมาย เช่น รายละเอียดต่อไปนี้

Cohen, Staley and Horak (1989 : 114-120) ได้แบ่งขั้นตอนของวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 4 ขั้น ได้แก่ การสำรวจ (Exploration) การแสดงออก (Expression) การให้นิยามหรือชื่อ (Labelling) การนำไปใช้ (Application) ดังนี้

1. การสำรวจ (Exploration) ขั้นการสำรวจเป็นการให้นักเรียนมีประสบการณ์เพื่อให้ได้มโนทัศน์ใหม่หรือกระบวนการโดยการทำกิจกรรมที่เป็นรูปแบบกับแนวความคิดที่สำคัญ ครูอาจเริ่มต้นบทเรียนโดยการสาธิตอย่างสั้นๆ ให้ดูภาพยนตร์ วิดีโอ การอ่าน การบรรยาย เป็นต้น เพื่อจูงใจให้นักเรียนสนใจและที่สำคัญคือต้องการให้ได้มีประสบการณ์อย่างเป็นรูปธรรมกับมโนคติที่สำคัญหรือกระบวนการ ก่อนที่จะให้พยายามบอกชื่อหรือให้นิยามของมโนทัศน์หรือกระบวนการโดยปากเปล่าหรือโดยการเขียน ประสบการณ์ในขั้นการสำรวจเป็นการจัดบริบทในการหาความหมาย ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นก่อนจะให้นิยามหรือชื่อ โดยส่วนใหญ่แล้วการที่ให้นิยามหรือชื่อโดยไม่มีประสบการณ์นั้นเป็นการเสียเวลา และไม่มี ความหมายต่อนักเรียน หรือทำให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดในระดับต่ำสุด การสำรวจแบ่งออกเป็น 3 แบบ แต่ละแบบเป็นการจัดให้นักเรียนได้มีประสบการณ์อย่างเป็นรูปธรรมกับมโนทัศน์หรือกระบวนการ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 การสำรวจแบบปลายเปิด (Open - Ended) โดยปกติแล้วครูจะจัดสื่ออุปกรณ์ให้นักเรียนชุดหนึ่ง ให้นักเรียนได้จัดกระทำกับสิ่งนั้น ในกรณีนี้ครูต้องทราบว่าไม่ว่านักเรียนจะจัดกระทำกับสื่ออุปกรณ์อย่างไร นักเรียนจะต้องได้มโนทัศน์ซึ่งเป็นจุดประสงค์ของบทเรียน

1.2 การสำรวจแบบแนะแนวทาง (Directed) ครูจัดสื่ออุปกรณ์หรือชุดกิจกรรมให้นักเรียนครานี้ครูแนะแนวทางการทำกิจกรรมหรือจัดกระทำกับสื่อให้นักเรียน เพื่อให้แน่ใจว่าเมื่อนักเรียนได้มีประสบการณ์ทำกิจกรรมแล้วทำให้ได้มโนทัศน์หรือกระบวนการซึ่งเป็นจุดประสงค์ของบทเรียน

1.3 การสำรวจแบบสังเกต (Observational) ในกรณีนี้ให้นักเรียนทำกิจกรรมเพียงสังเกตเหตุการณ์หรือกระบวนการ ตัวอย่างเช่น มโนมติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ นักเรียนมีประสบการณ์โดยการสังเกตเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงของสิ่งมีชีวิต

2. การแสดงออก (Expression) ขั้นการแสดงออกเป็นการให้โอกาสนักเรียนที่จะแสดงออกถึงความเข้าใจได้มีประสบการณ์จากขั้นการสำรวจ ขั้นการแสดงออกนี้มีวัตถุประสงค์ 2 ข้อ คือ

2.1 เพื่อช่วยให้นักเรียนเริ่มคิดถึงสิ่งที่สำคัญที่ได้จากการมีประสบการณ์ในขั้นตอนแรก และเริ่มที่จะนำมาสร้างเป็นรูปแบบแนวคิดให้ได้เป็นมโนทัศน์หรือกระบวนการที่จะนำเสนอ

2.2 เพื่อเป็นข้อมูลให้ครูได้ทราบถึงความเข้าใจและความพร้อมของนักเรียนสำหรับขั้นการให้นิยามหรือชื่อ มีงานวิจัยที่เกี่ยวกับสมองและการพัฒนาเกี่ยวกับประสาทสมองเสนอแนะว่าโอกาสในการใช้พฤติกรรมการแสดงออกหลายๆ แบบ เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเรียนรู้และมีการพัฒนาเกิดขึ้น

3. การให้นิยามหรือชื่อ (Labelling) ขั้นการให้นิยามหรือชื่อเป็นการให้คำนิยามหรือให้ชื่อ โดยครูเป็นผู้ให้หรือแหล่งวิทยาการอื่น เป็นต้นว่า จากตำรา ภาพยนตร์ วิทยากร เป็นผู้ให้จากประสบการณ์ที่เกี่ยวกับมโนทัศน์ หรือกระบวนการที่มีมาก่อนในขั้นการสำรวจ โดยปกติแล้วจะต้องมีการให้ตัวอย่างเกี่ยวกับมโนทัศน์หรือกระบวนการเพิ่มเติมในตอนนี้เพื่อช่วยให้มีความหมายมากขึ้นต่อประสบการณ์ และการแสดงออกที่ผ่านมา ในขั้นตอนนี้อาจมีการตั้งคำถามใหม่เพื่อให้เกิดการสืบเสาะหาความรู้ในการเรียนรู้แบบวัฏจักรอื่นต่อไป

4. การนำไปใช้ (Application) ขั้นตอนการนำไปใช้เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เข้าใจมโนทัศน์หรือกระบวนการได้ดีขึ้น โดยการนำเอามโนทัศน์หรือกระบวนการไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ การนำเอาไปใช้ซ้ำเป็นการช่วยให้นักเรียนได้ใช้นิยามหรือชื่อในบริบทที่เหมาะสม และเป็นการช่วยให้จดจำมโนทัศน์หรือกระบวนการนั้น ได้นาน กิจกรรมขั้นการนำไปใช้สามารถใช้เป็นประสบการณ์ขั้นการสำรวจ สำรวจมโนทัศน์หรือกระบวนการใหม่ที่เกี่ยวข้อง และการจัดกิจกรรมขั้นการนำไปใช้ อาจมีมากกว่า 1 ครั้ง ก่อนที่จะเรียนรู้แบบวัฏจักรอันใหม่

ในปี ค.ศ. 1992 นักการศึกษาในกลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) ได้แบ่งขั้นตอนของการเรียนรู้แบบวัฏจักรออกเป็น 5 ขั้นตอนคือ

1. การนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) ขั้นนี้จะมีลักษณะเป็นการแนะนำบทเรียนกิจกรรมจะประกอบด้วย การซักถามปัญหา การทบทวนความรู้เดิม การกำหนดกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอนและเป้าหมายที่ต้องการ

2. การสำรวจ (Exploration) ขั้นนี้จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้แนวความคิดที่มีอยู่แล้ว มาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังจะเรียนให้เข้าเป็นหมวดหมู่ ถ้าเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการทดลองการสำรวจ การสืบค้นด้วยวิธีวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเทคนิคและความรู้ทางการปฏิบัติจะดำเนินไปด้วยตัวของนักเรียนเองโดยมีครูทำหน้าที่เป็นเพียงผู้แนะนำหรือผู้เริ่มต้นในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถหาจุดเริ่มต้นได้

3. การอธิบาย (Explanation) ในขั้นตอนนี้กิจกรรมหรือกระบวนการเรียนรู้จะมีการนำความรู้ที่รวบรวมมาแล้วในขั้นที่ 2 มาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาหัวข้อหรือแนวคิดที่กำลังศึกษาอยู่ กิจกรรมอาจประกอบไปด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการอ่านและนำข้อมูลมาอภิปราย

4. การลงข้อสรุป (Elaboration) ในขั้นตอนนี้จะเน้นให้นักเรียนได้นำความรู้หรือข้อมูลจากขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 มาใช้ กิจกรรมส่วนใหญ่อาจเป็นการอภิปรายในกลุ่มของตนเองเพื่อลงข้อสรุปให้เห็นถึงความเข้าใจ ทักษะกระบวนการและความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจะช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสรปรับแนวความคิดหลักของตนเองในกรณีที่สอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง

5. การประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายจากการเรียนรู้โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบแนวความคิดหลักที่ตนเองได้เรียนรู้มาแล้ว โดยการประเมินผลด้วยตนเอง ถึงแนวความคิดที่ได้สรุปไว้แล้วในขั้นที่ 4 ว่ามีความสอดคล้องหรือถูกต้องมากน้อยเพียงใด รวมทั้งมีการยอมรับมากน้อยเพียงใด ข้อสรุปที่ได้จะนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อไป ทั้งนี้รวมทั้งการประเมินผลของครูต่อการเรียนรู้ของนักเรียนด้วย

2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) เป็นสมรรถภาพของสมองในด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับจากประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมจากครู นักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้มากมายดังต่อไปนี้

ชวาล แพรัตกุล (2517 : 15) กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านต่างๆ ของสมอง ดังนั้น ผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัมฤทธิ์ทางการเรียนควรประกอบด้วยสิ่งสำคัญอย่างน้อย 3 สิ่งคือ ความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพ สมองด้านต่างๆ

กระทรวงศึกษาธิการ (2521 : 13) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใดๆ ที่ต้องอาศัยทักษะ หรือมีละนั้นก็ต้องอาศัยความรู้ในวิชาหนึ่งวิชาใดโดยเฉพาะ

มณี เป็นสุข (2522 : 9) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า หมายถึงความสามารถของบุคคลในการตอบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ผู้ที่ตอบได้คะแนนมากคือผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ส่วนผู้ที่ตอบได้คะแนนน้อยถือว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 30-31) กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพอสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นพฤติกรรมหรือความสามารถของบุคคลที่เกิดจากการเรียนการสอน เป็นคุณลักษณะของผู้เรียนที่พัฒนาออกมาขึ้นจากการฝึกอบรมสั่งสอนโดยตรง คือเป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนของเด็กนั่นเอง ซึ่งได้แก่ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

อารมณ เพชรชื่น (2527 : 46) กล่าวไว้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอน การฝึกฝน หรือประสบการณ์ต่างๆ ทั้งที่โรงเรียน ที่บ้าน และสิ่งแวดล้อม อื่นๆ ซึ่งประกอบด้วยความสามารถทางสมอง ความรู้สึก ค่านิยม จริยธรรมต่างๆ

Good (1959 : 6) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึงการเข้าถึงความรู้ หรือพัฒนาทักษะทางการเรียน ซึ่งโดยปกติพิจารณาจากคะแนนสอบหรือคะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้ หรือทั้งสองอย่าง

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงคุณลักษณะและความสามารถของบุคคลที่พัฒนาออกมาขึ้น อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกฝนอบรม ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถทางสมอง ความรู้ ทักษะ ความรู้สึก และค่านิยมต่างๆ

2.4.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Bloom (1976 : 52) ได้กล่าวถึงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนไว้ว่า ประกอบด้วย

1. พฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด หมายถึงความสามารถทั้งหลายของผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยความถนัดและพื้นฐานเดิมของผู้เรียน
2. คุณลักษณะด้านจิตพิสัย หมายถึงสภาพการณ์หรือแรงจูงใจที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ใหม่ ได้แก่ ความสนใจ เจตคติที่มีต่อเนื้อหาวิชาที่เรียนในโรงเรียน ระบบการเรียน ความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเอง และลักษณะบุคลิกภาพ

3. คุณภาพการสอน ได้แก่การได้รับคำแนะนำ การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การเสริมแรงจากครู การแก้ไขข้อผิดพลาด และรู้ว่าตนเองกระทำได้อยู่ถูกต้องหรือไม่

Klausmeier (1980 : 185) อธิบายถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

1. คุณลักษณะของผู้เรียน ได้แก่ความพร้อมทางสมองและทางสติปัญญา ความพร้อมทางด้านร่างกาย และความสามารถทางด้านทักษะของร่างกาย คุณลักษณะทางจิตใจซึ่งได้แก่ ความสนใจ แรงจูงใจ เจตคติและค่านิยม สุขภาพ ความเข้าใจเกี่ยวกับตนเอง ความเข้าใจในสถานการณ์ อายุ เพศ

2. คุณลักษณะของผู้สอน ได้แก่ สติปัญญา ความรู้ในวิชาที่สอน การพัฒนาความรู้ ทักษะทางร่างกาย คุณลักษณะทางจิตใจ สุขภาพ ความเข้าใจเกี่ยวกับตนเอง ความเข้าใจในสถานการณ์ อายุ เพศ

3. พฤติกรรมระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ได้แก่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนจะต้องมีพฤติกรรมที่เป็นมิตรต่อกัน เข้าใจกัน มีความสัมพันธ์ที่ดี และมีความรู้สึที่ดีต่อกัน

4. คุณลักษณะของกลุ่มผู้เรียน ได้แก่โครงสร้างของกลุ่ม ตลอดจนความสัมพันธ์ของกลุ่ม เจตคติ ความสามัคคี และภาวะผู้นำและผู้ตามที่ดีของกลุ่ม

5. คุณลักษณะของพฤติกรรมเฉพาะตัว ได้แก่การตอบสนองต่อการเรียน การมีเครื่องมือและอุปกรณ์พร้อมในการเรียน ความสนใจต่อบทเรียน

6. แรงผลักดัน ได้แก่ครอบครัว มีความสัมพันธ์ระหว่างคนในครอบครัวดี สิ่งแวดล้อมดี และคุณธรรมพื้นฐานดี เช่น ขยันหมั่นเพียร ความประพฤติดี

ประเสริฐ ทองประเจียด และคณะ (ม.ป.ป. : 24-26) กล่าวถึงสัดส่วนขององค์ประกอบต่างๆ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า องค์ประกอบด้านพฤติกรรม ด้านความรู้ ความคิดรวมกับลักษณะนิสัยทางจิตพิสัยของนักเรียนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 65% คุณภาพของครูมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 25% เหลืออีก 10% เป็นตัวแปรอื่น ๆ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากที่กล่าวทั้งหมดพอสรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีผลต่ออิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประกอบด้วย คุณลักษณะของตัวผู้เรียน คุณภาพการสอนของครู และสภาพแวดล้อมต่างๆ ซึ่งคุณลักษณะของตัวผู้เรียนมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากที่สุด คุณภาพการสอนของครู และปัจจัยอื่นๆ มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรองลงมา

2.4.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชวาล แพร์ตกุล (2517 : 61) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน หมายถึง การตรวจสอบความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการอบรมสั่งสอนจากครู โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement) ซึ่งหมายถึงแบบทดสอบที่ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัดปริมาณความรู้ความสามารถ ทักษะเกี่ยวกับด้านวิชาการที่นักเรียนได้เรียนรู้มาในอดีตว่ารับรู้ไว้มากเพียงใด แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งออกเป็นสองประเภทคือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher Made Test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเฉพาะคราวเพื่อใช้ทดสอบผลสัมฤทธิ์และความสามารถทางวิชาการของนักเรียน มีใช้กันทั่วไปในโรงเรียน แบบทดสอบประเภทนี้สอบเสร็จก็ทิ้ง จะสอบใหม่ก็สร้างขึ้นใหม่หรือนำของเก่ามาเปลี่ยนแปลง ปรับปรุง โดยไม่มีวิธีการอะไรเป็นหลัก ไม่มีการวิเคราะห์หัวข้อสอบดีเลวประการใด

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นด้วยกระบวนการหรือวิธีการที่ซับซ้อนมากกว่าแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง เมื่อสร้างเสร็จก็มีการนำไปทดลองสอบ แล้วนำผลมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติหลายครั้งหลายหนเพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพดี มีความเป็นมาตรฐาน

ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งออกตามลักษณะการตอบได้เป็นสองประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. แบบอัตนัย (Subjective Test หรือ Essay Test) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดปัญหาหรือคำถามให้ และให้ผู้ตอบแสวงหาความรู้ ความเข้าใจ และความคิดตามที่โจทย์กำหนดภายในระยะเวลาที่กำหนด การใช้ภาษาในการเขียนตอบขึ้นอยู่กับตัวผู้สอบ แบบทดสอบนี้สามารถวัดได้หลายๆ ด้าน ในแต่ละข้อ เช่น ความสามารถในการใช้ภาษา ความคิด เจตคติ และอื่นๆ

2. แบบปรนัย (Objective Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มีคำตอบไว้ให้แล้ว ผู้สอบต้องตัดสินใจเลือกข้อที่ต้องการหรือพิจารณาข้อความที่ให้ว่าถูกหรือผิด ได้แก่ แบบถูกผิด (True - False) แบบเติมคำ (Completion) หรือตอบสั้น ๆ (Short Answer) แบบจับคู่ (Matching) แบบจัดลำดับ (Rearrangement) และแบบเลือกตอบ (Multiple Choices) แบบทดสอบทั้งสองลักษณะดังกล่าวต่างก็มีข้อเด่นข้อด้อยแตกต่างกัน และไม่มีกฎตายตัวว่าครูต้องใช้ประเภทใด แต่ควรคำนึงถึงจุดประสงค์และสภาพการณ์ของการใช้ ในการวิจัยนี้ใช้แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ

นอกจากนี้ ประทุม อัดชู (2535 : 8) ยังได้กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดปริมาณความรู้ ความสามารถ และทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนไปแล้ว แบบทดสอบประเภทนี้จะใช้กันมากที่สุดในโรงเรียน ซึ่งอาจสร้างได้หลายลักษณะ เช่น แบบทดสอบเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน (Formative Test) แบบทดสอบเพื่อสรุปผลการเรียนการสอน (Summative Test) แบบทดสอบวินิจฉัย (Diagnostic Test) และแบบทดสอบวัดการเรียนรู้ (Mastery Test)

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นการวัดว่าการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์นั้นผู้เรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาของรายวิชามากน้อยเพียงใด และเป็นหลักฐานว่าการเรียนการสอนได้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่วางไว้หรือไม่เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขและค้นคว้า อันจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

Bloom (1956 : 6-8) ได้กำหนดพฤติกรรมที่ต้องประเมิน ในวิชาวิทยาศาสตร์

5 พฤติกรรมดังนี้

1. ความรู้ความเข้าใจ (Knowledge and Comprehension)
2. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Process of Scientific Inquiry)
3. การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ (Application of Scientific Knowledge and Methods)
4. ทศนคติและความสนใจ (Attitude and Interests)
5. ทักษะปฏิบัติการ (Manual Skill)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2538 : 3-16) ได้นำการวัดผลด้านพุทธิพิสัยมาใช้สำหรับวิชาวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดของ Klopfer (1971 : 120) มาปรับปรุงโดยได้จำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย เป็นลำดับขั้นดังนี้

1. ด้านความรู้ความจำ (Knowledge)
2. ด้านความเข้าใจ (Comprehension)
3. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills)
4. ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ (Application)

ด้านความรู้ความจำ

หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้ว เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ศัพท์ นิยาม มโนทัศน์ ข้อตกลง การจัดประเภท เทคนิควิธีการ หลักการ กฎ ทฤษฎี และแนวคิดที่สำคัญ ๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่มีความสามารถในด้านนี้จะแสดงออกโดยสามารถให้คำจำกัดความหรือนิยามเล่าเหตุการณ์ จดบันทึก เรียกชื่อ อ่านสัญลักษณ์ และระลึกถึงข้อสรุปได้

การวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ลักษณะของข้อสอบจะถามเกี่ยวกับความรู้ความจำ ไม่เกินร้อยละสิบของข้อสอบทั้งหมด

ด้านความเข้าใจ

หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย แปลความ ตีความ สร้างข้อสรุป ขยายความ นักเรียนที่มีความสามารถในด้านนี้จะแสดงออกโดยสามารถเปรียบเทียบแสดงความสัมพันธ์ อธิบาย ชี้แจง จำแนกจัดเข้าหมวดหมู่ ยกตัวอย่าง ให้เหตุผล จับใจความ เขียนภาพประกอบ ตัดสินเลือก แสดงความคิดเห็น จัดเรียงลำดับ อ่านกราฟแผนภูมิและแผนภาพได้

พฤติกรรมความเข้าใจแบ่งได้เป็น 3 ระดับ คือ

1. ความสามารถอธิบายความรู้ต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง
2. ความสามารถจำแนกหรือระบุความรู้ได้ เมื่อปรากฏอยู่ในรูปหรือสถานการณ์ใหม่
3. ความสามารถแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่ง ไปสู่อีกสัญลักษณ์หนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวัดพฤติกรรมความเข้าใจ ลักษณะของข้อสอบจะถามให้นักเรียนอธิบายหรือบรรยาย ความรู้ต่างๆ ด้วยคำพูดของตัวเอง หรือให้ระบุข้อเท็จจริงมีโน้ตสรุปหลักการ กฎหรือทฤษฎีที่ เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้หรือให้แปลความหมายสถานการณ์ที่กำหนดให้ ซึ่งอาจอยู่ใน รูปข้อความ สัญลักษณ์รูปภาพหรือแผนภาพ เป็นต้น

ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เป็นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สำหรับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ กระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย ดังต่อไปนี้

1. การสังเกตและการวัด ประกอบด้วย การสังเกตสิ่งของและปรากฏการณ์ต่างๆ การ บรรยายสิ่งของที่สังเกตได้โดยใช้ภาษาที่เหมาะสม การวัดสิ่งของและการเปลี่ยนแปลงต่างๆ การ เลือกเครื่องมือวัดที่เหมาะสม การประมาณค่าจากการวัดและการยอมรับขีดจำกัดของความถูกต้อง ของเครื่องมือที่ใช้

2. การมองเห็นปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา ประกอบด้วย การมองเห็นปัญหา การ ตั้งสมมติฐาน การเลือกวิธีทดสอบสมมติฐานที่เหมาะสม การออกแบบทดลองที่เหมาะสมสำหรับ ทดสอบสมมติฐาน

3. การตีความหมายข้อมูลและการสรุป ประกอบด้วย การจัดกระทำกับข้อมูลที่ได้จาก การทดลอง การนำเสนอข้อมูล การแปลความหมายของข้อมูลที่ได้จากการทดลอง และการสังเกต ต่างๆ การตีความและการขยายความจากข้อมูล การประเมินสมมติฐานภายใต้ขอบเขตของข้อมูลที่ได้ จากการทดลอง การสร้างข้อสรุป กฎหรือหลักการที่เหมาะสมอย่างมีเหตุผลตามความสัมพันธ์ที่ พบ

4. การสร้าง การทดสอบ และการปรับปรุงแบบจำลอง ประกอบด้วย ตระหนักถึงความจำเป็นและประโยชน์ของแบบจำลอง การสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้อสรุป กับปรากฏการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม การระบุปรากฏการณ์และหลักการต่างๆ ที่สามารถอธิบาย ได้ด้วยแบบจำลอง การสร้างสมมติฐานใหม่ๆ จากแบบจำลอง การแปลความหมายและการประเมิน ผลทดลอง เพื่อตรวจสอบแบบทดลอง การปรับปรุงแก้ไขหรือเพิ่มเติมแบบจำลอง

ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานความรู้และนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มา ใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ

ข้อสอบวัดพฤติกรรมด้านการนำไปใช้ส่วนใหญ่จะมีลักษณะแบบยกสถานการณ์ใหม่ๆ หรือปัญหาใหม่มาให้นักเรียนแก้ปัญหา ซึ่งนักเรียนต้องมีความเข้าใจในแนวคิดหลักที่เกี่ยวกับ ปัญหาหรือสถานการณ์ รวมทั้งต้องใช้ความสามารถระดับสูง ซึ่งประกอบด้วยการวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินค่า ตลอดจนใช้ยุทธวิธีต่างๆ ในการแก้ปัญหานั้น การประเมินผลการนำ ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ด้วยข้อสอบแบบเลือกตอบ ไม่สามารถวัดความ เกร็ดเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถที่แท้จริงของนักเรียนได้ โดยทั่วไปครูควรประเมินจากการปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ เช่น การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ กิจกรรมการแก้ปัญหา

เอกสารเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ อันเป็นผลเนื่องมาจากการเรียนการสอน สำหรับการวัดผลและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ต้องพิจารณาให้ครอบคลุมจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ และจุดประสงค์ของหลักสูตร อันได้แก่ ด้านความรู้ ความเข้าใจ ด้านทักษะกระบวนการ และสามารถนำความรู้และทักษะ กระบวนการ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2.5 เจตคติ

2.5.1 ความหมายของเจตคติ

คำว่า “เจตคติ” เป็นคำศัพท์ที่มีความหมาย เช่นเดียวกับคำว่า ทักษะคติ ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Attitude” ได้มีนักจิตวิทยาและนักศึกษารวมทั้งชาวไทยและต่างประเทศ ได้ให้ความหมายของ “เจตคติ” ไว้ดังนี้

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2531 : 53) อธิบายความหมายว่า เจตคติ หมายถึง กิริยาท่าทีรวมๆ ของบุคคลที่เกิดจากความพร้อม หรือความโน้มเอียงของจิตใจซึ่งแสดงออกต่อสิ่งเร้าหนึ่ง ๆ โดยแสดงออกมาในทางสนับสนุน ซึ่งมีความรู้สึกเห็นดีเห็นชอบต่อสิ่งเร้า นั้น หรือในทางต่อต้าน ซึ่งมีความรู้สึกไม่เห็นดีเห็นชอบต่อสิ่งเร้า นั้น

ชาญชัย อาจิมสมาจาร (2535 : 78) อธิบายว่า “เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของเอกัตบุคคล ที่มีต่อวัตถุอย่างหนึ่งอย่างใด คำว่า วัตถุ ในที่นี้ใช้ในความหมายทั่วไป อาจจะเป็นวัตถุทางกายภาพหรือวัตถุชนิดหนึ่งเช่น คุณมีความรู้สึกอย่างไรต่อรถยนต์ที่ผลิตจากต่างประเทศ”

สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ และคณะ (2529 : 101) ให้ความหมายของเจตคติว่า หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของบุคคลในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งแสดงออกให้เห็นได้จากคำพูด หรือพฤติกรรม และคนแต่ละคนมีเจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งมากขึ้นน้อยแตกต่างกันเจตคติแม้จะเป็นนามธรรม (abstraction) แต่ก็ เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับบุคคลที่มีเจตคตินั้นๆ

พัชนี วรกวิน (2526 : 78) ให้ความหมายของเจตคติว่า เป็นความรู้สึก ความคิด ความเชื่อ หรือแนวโน้มที่พร้อมจะกระทำต่อสิ่งแวดล้อม โดยการตอบสนองในลักษณะที่ชอบหรือไม่ชอบ

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2526 : 3) ได้ให้ความหมายของเจตคติ ว่าเป็นความคิดเห็นที่มีอารมณ์ เป็นส่วนประกอบ และพร้อมที่จะมีปฏิกิริยาเฉพาะอย่าง ต่อสถานการณ์ภายนอก

กมลรัตน์ หล้าสุวรรณย์ (2528 : 21) กล่าวว่า “เจตคติ หมายถึง ความพร้อมของร่างกายและจิตใจ ที่มีแนวโน้มจะตอบสนองต่อสิ่งเร้า หรือสถานการณ์ใดๆ ด้วยการเข้าหาหรือถอยหนีออกไป”

Wohlman (1973 : 34) ให้ความเห็นว่า เจตคติ คือ สภาพของจิตที่ผ่านประสบการณ์ จนเกิดการเรียนรู้แบบแน่น และผลักดันให้มนุษย์ตอบสนองต่อบุคคล วัตถุหรือ แนวคิดเฉพาะอย่าง ในลักษณะสอดคล้อง หรือขัดแย้งได้ เจตคติ ประกอบด้วยส่วนที่เป็นระดับพุทธิพิสัย (Cognitive) จิตพิสัย (Affective) หรือระดับพฤติกรรม (Behavior)

Robbins (1993 : 177) อธิบายว่า Attitude คือการประเมินสิ่งที่ชอบหรือไม่ชอบ เกี่ยวกับ วัตถุ บุคคล หรือเหตุการณ์ ซึ่งสะท้อนถึงความรู้สึกเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่าง เช่น เมื่อฉันพูดว่า “ฉันชอบงานของฉัน” เป็นการแสดงความรู้สึกของฉันที่เกี่ยวข้องกับงาน

Thurstone (1976 : 73) ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า เจตคติ เป็นการแสดงออกทางด้าน ผลรวมของความโน้มเอียง หรือความรู้สึก ความมีอคติ หรือความรู้สึกที่เกิดขึ้นอยู่ในใจก่อนความคิด ความกลัว การลงความเห็นเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

Good (1973 : 48) ได้ให้คำจำกัดความว่า เจตคติ คือความพร้อมที่จะแสดงออกในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง ที่จะสนับสนุนหรือต่อต้านสถานการณ์บางอย่างของบุคคลหรือสิ่งใด ๆ เช่น รักเกลียด หรือกลัว หรือไม่พอใจมากน้อยเพียงใดต่อสิ่งนั้นๆ

สรุปได้ว่า เจตคติ คือความรู้อันเป็นสภาวะความพร้อมของจิตใจที่เกิดจากประสบการณ์ ซึ่งมีส่วนที่เป็นต่อนามธรรม วัตถุธรรม หรือสมมติธรรมที่กำหนดต่อบุคคลหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งในแง่ว่าชอบหรือไม่ชอบอย่างไร และพร้อมที่จะแสดงออกมาเป็นความคิดเห็น

องค์ประกอบของเจตคติ

วรรณเพ็ญ อินทร์แก้ว (2529 : 18) อ้างถึงการแบ่งองค์ประกอบของเจตคติของ Rosenberg และ Hovland (1960 : 36) ที่ได้แบ่งเป็น 3 อย่างคือ

1. องค์ประกอบทางด้านพุทธิปัญญา (Cognitive Component) ได้แก่ความเชื่อหรือแนวความคิด (concept) หรือการรับรู้ต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นได้ทั้งในแง่ดีและแง่ไม่ดี
2. องค์ประกอบทางด้านกรปฏิบัติ (Behavior Component) เป็นองค์ประกอบที่มีแนวโน้มที่จะกระทำอย่างใดอย่างหนึ่ง ต่อสิ่ง บุคคล หรือสถานการณ์ ถ้ามีสิ่งเร้าเหมาะสมก็จะเกิดการปฏิบัติ หรือปฏิกิริยาอย่างหนึ่งอย่างใดตอบสนอง
3. องค์ประกอบด้านความรู้สึก (Affective Component) เป็นส่วนประกอบด้านอารมณ์ความรู้สึกที่จะเป็นสิ่งที่เร้าความคิดอีกต่อหนึ่ง และความรู้สึกนี้อาจจะแสดงออกโดยสีหน้า ท่าทางที่เขาคิดถึงสิ่งนั้น เช่น โกรธ เกลียด รัก ชอบ เป็นต้น

ดังนั้น องค์ประกอบของเจตคติทั้ง 3 องค์ประกอบมีความสัมพันธ์กันระหว่างเจตคติกับพฤติกรรมแต่เป็นที่เข้าใจอย่างง่ายว่าเจตคติมีความสำคัญอยู่ที่องค์ประกอบด้านจิตพิสัย

ไพบูลย์ อินทรวินา (2517 : 47) อธิบายเพิ่มเติมแนวความคิดนี้ว่า “เจตคติ” จะเกิดขึ้นเมื่อองค์ประกอบทั้งสามนี้ มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การพัฒนาเจตคติจึงเกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ของบุคคล การติดต่อสัมพันธ์กับผู้อื่น การเลียนแบบในสังคม การปรับตัวให้เข้ากับเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

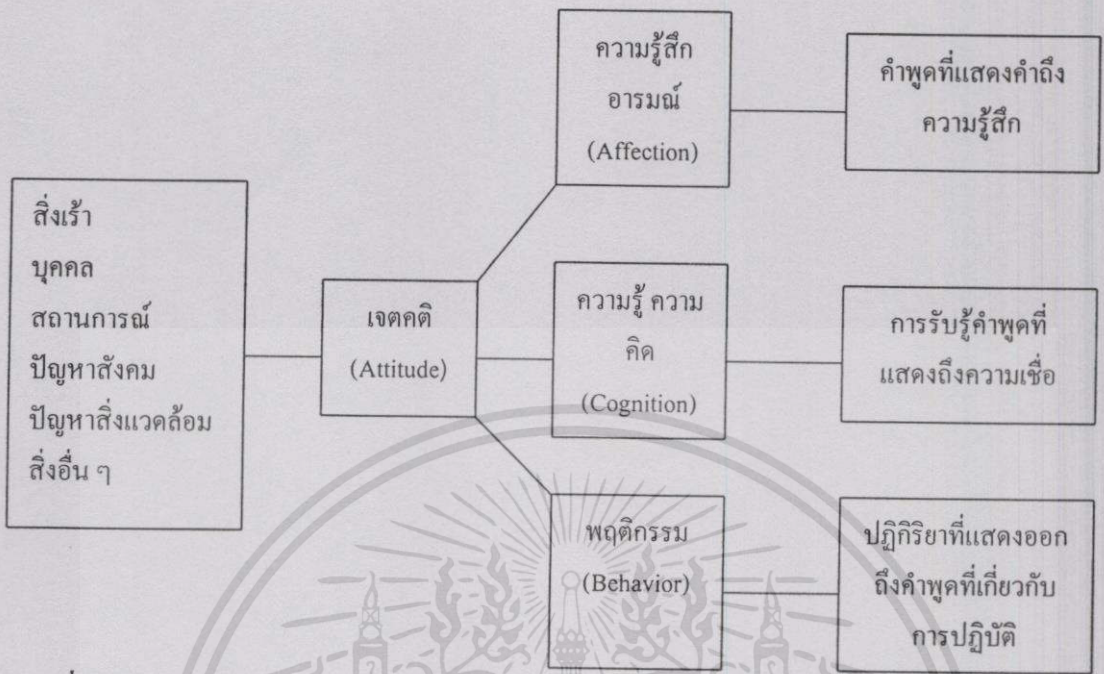
สิ่งเหล่านี้จะรวมกันเป็นรูปแบบของเจตคติของแต่ละบุคคล เจตคติ จะต้องเกี่ยวเนื่องกับกระบวนการทางจิตวิทยาสังคม ได้แก่ การสนใจ การเรียนรู้ และการรับรู้

ที่มาของเจตคติ

Foster (1952 : 789) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการเกิดเจตคติ ว่าขึ้นอยู่กับสาเหตุ 2 ประการ

1. ประสบการณ์ที่บุคคลมีกับสิ่งของ บุคคล หมู่คณะเรื่องราวต่างๆ หรือสถานการณ์ เจตคติ จึงเกิดขึ้นในตัวบุคคลจากการได้พบเห็นคุ้นเคย ซึ่งถือได้ว่าเป็นประสบการณ์โดยตรงและจากการได้ยินได้ฟัง ได้เห็นรูปภาพ หรือได้อ่านข่าวสารเกี่ยวกับเรื่องนั้น แต่ไม่ได้พบเห็น ไม่ได้ทดลองกับของจริงด้วยตนเอง ซึ่งถือได้ว่าเป็นประสบการณ์โดยอ้อม ดังนั้นบุคคลจะไม่มีเจตคติต่อสิ่งที่เขาไม่มีประสบการณ์ ทั้งทางตรงและทางอ้อมเลย ซึ่งในเรื่องประสบการณ์ของบุคคลนี้ Berch (1959 : 93) ได้กล่าวไว้ว่า ถ้าบุคคลหนึ่งบุคคลใด มีความพอใจในการได้มีประสบการณ์หนึ่งแล้ว ก็ถือได้ว่าบุคคลนั้นมีแนวโน้มที่จะมีเจตคติที่ดีต่อสิ่งนั้นแต่ตรงกันข้ามก็ถือว่ามีแนวโน้มเจตคติที่ไม่ดีต่อสิ่งนั้นด้วย

2. ระบบค่านิยมและการตัดสินใจตามค่านิยม เนื่องจากชนแต่ละกลุ่มมีค่านิยมและการตัดสินใจตามค่านิยมไม่เหมือนกัน ดังนั้นกลุ่มชนแต่ละกลุ่มจึงอาจจะมีเจตคติต่อสิ่งเดียวกันแตกต่างกันได้ การที่บุคคลหนึ่งบุคคลใดจะมีเจตคติที่ดีหรือไม่ดีต่อสิ่งหนึ่ง หรือมีความรู้ว่สิ่งนั้นถูกสิ่งนั้นผิด ย่อมขึ้นอยู่กับวัฒนธรรม ค่านิยม หรือมาตรฐานของกลุ่มที่บุคคลนั้นใช้ชีวิตร่วมกันอยู่ เพราะเมื่อบุคคลแต่ละคนอยู่ในสังคมย่อมได้เห็นตัวอย่างการกระทำต่างๆ จากสังคม เช่น สิ่งที่ตั้งสอนอบรม ถ่ายทอดกันทางวัฒนธรรม ของสังคมนั้นๆ นอกจากจะเป็นแนวปฏิบัติให้แก่คนในสังคมนั้นๆ แล้ว ยังมีระบบการให้รางวัลและการลงโทษอยู่ด้วย ดังนั้น เจตคติของบุคคลจึงเกิดขึ้นจากการเรียนรู้จากสภาพแวดล้อมที่เขาอยู่ ความรู้สึกและข่าวสารต่างๆ จากบุคคลและสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการสร้างเจตคติเฉพาะตัว และจากการที่บุคคลมีการติดต่อสัมพันธ์กับกลุ่มต่างๆ ทางสังคม ความต้องการที่จะเป็นส่วนหนึ่งส่วนใดๆ นั้นทำให้บุคคลต้องเรียนรู้ถึงการสร้างเจตคติ บางอย่างให้เหมือนกลุ่มที่ตนอยู่ ซึ่งต่อมาเจตคติที่ได้จากกลุ่มอาจกลายมาเป็นเจตคติเฉพาะตัว



ภาพที่ 2.1 องค์ประกอบของเจตคติ

ลักษณะของเจตคติ

เชดส์คีย์ โนวาสินธุ์ (2527 : 66-67) กล่าวถึงลักษณะของเจตคติ สรุปได้ดังนี้

1. เจตคติเป็นความรู้สึกทางจิตใจที่มีต่อสิ่งเร้าใดสิ่งเร้าหนึ่ง
2. เจตคติเป็นผลที่ขึ้นอยู่กับบุคคลประเมินผลสิ่งเร้าแล้วแปรเปลี่ยนมาเป็นความรู้สึกภายในที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจที่จะแสดงพฤติกรรม
3. เจตคติเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้มากกว่าเป็นสิ่งที่กำหนดขึ้นเองหรือมีมาตั้งแต่กำเนิด
4. เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นแล้วมีลักษณะคงที่และเปลี่ยนแปลงได้ยาก แต่เมื่อการเรียนรู้หรือประสบการณ์เปลี่ยนไปเจตคติด่อมเปลี่ยนแปลงไปด้วย
5. เจตคติของบุคคลแปรค่าได้ทั้งคุณภาพและความเข้ม โดยจะครอบคลุมช่วงของเจตคตินั้น นั่นคือทางบวก (Positive) ทางลบ (Negative) หรือเป็นกลาง (Neutral)

วนิช บรรจง (2515 : 13-14) กล่าวถึงลักษณะของเจตคติ ที่สำคัญ ๆ ดังนี้ เจตคติ เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ หรือประสบการณ์ของคนหาใช่เป็นสิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิด เมื่อเด็กเกิดการเรียนรู้ จะมีความรู้สึกและมีความคิดเห็นต่อสิ่งที่เรียนรู้นั้น เจตคติ เป็นสภาพทางจิตใจที่มีอิทธิพลต่อการคิด และการกระทำของบุคคลเป็นอันมากเพราะมันจะเป็นส่วนประกอบที่กำหนดแนวทางได้ว่าคนประสบสิ่งใดแล้ว คนๆ นั้นจะมีท่าทีต่อสิ่งนั้นอันจำกัด เจตคติ เป็นสภาพทางจิตใจที่มีความถาวรพอสมควร มิฉะนั้นแล้วมันคงไม่ ไม่สามารถกำหนดท่าทีของคนได้เป็นประจำ เจตคติเป็นสิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มีอิทธิพลต่อความคิดและการกระทำของบุคคลเป็นอันมาก ถ้าเรามีเจตคติที่มั่นคงต่อสิ่งใดแล้ว เรามักมีแนวคิดวนเวียนไปตามเจตคติของเรา บางครั้งมีอิทธิพลมากถึงขนาดที่ทำให้คนไม่ยอมรับข้อเท็จจริงบางอย่างที่ขัดกับเจตคติของตนด้วย

การเปลี่ยนแปลงเจตคติ

Kolesnik (1970 : 484-486) กล่าวว่า เจตคติ ของบุคคลจะพัฒนาไปได้เกิดจากสาเหตุดังต่อไปนี้ บุคคลได้มีโอกาสสัมผัสกับบุคคลอื่น เกิดจากการที่บุคคลถ่ายทอดแบบอย่าง การกระทำหรือรับความคิดของคนอื่นมาเป็นของตนเอง การที่บุคคลพยายามที่จะสนอง ความต้องการของตน

Mc Guire (1968 : 185-186) อธิบายถึงขั้นตอนของกระบวนการเปลี่ยนแปลงเจตคติ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

- การใส่ใจ (attention)
- ความเข้าใจ (comprehension)
- การมีสิ่งใหม่เกิดขึ้น (yielding)
- การเก็บเอาไว้ (retention)
- การกระทำ (action)

อธิบายเพิ่มเติมว่า ตัวกระบวนการสื่อความหมาย หรือการติดต่อข่าวสารทำให้ผู้รับเกิดการเปลี่ยนแปลงเจตคติได้แล้ว ก็จะเกิดขั้นตอนต่างๆ ทุกขั้นตอนไม่ใช่เกิดขึ้นเพียงขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งเท่านั้น การที่ขั้นตอนเหล่านี้จะเกิดในบุคคลหรือไม่นั้น จะต้องอาศัยองค์ประกอบต่างๆ เช่น ความสามารถทางสติปัญญา ความขัดแย้งของข่าวสารหลายๆ อย่างทางเศรษฐกิจ และอื่นๆ และสิ่งเหล่านี้อาจจะมีส่วนทำให้ขั้นตอนบางขั้นตอนไม่เกิดขึ้นก็ได้

การวัดเจตคติ

บุญธรรม กิจปริคาปริสุทธิ (2534 : 7-8) ได้เสนอ แนวคิดเกี่ยวกับการวัดเจตคติ ไว้ดังนี้

1. การศึกษาเจตคติ เป็นการศึกษาความคิดเห็น ความรู้สึกของบุคคลที่มีลักษณะคงเส้นคงวา หรืออย่างน้อยเป็นความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่จะไม่เปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาหนึ่ง ดังนั้น เนื้อหาหรือสิ่งเร้าให้แสดงกิริยาทำให้ออกมาต้องมีโครงสร้างแน่นอน
2. เจตคติเป็นสิ่งที่ไม่สามารถวัดหรือสังเกตได้โดยตรง ฉะนั้นการวัดเจตคติจึงเป็นการวัดทางอ้อม จากแนวโน้มที่บุคคลจะแสดงออกหรือประพฤติปฏิบัติอย่างมีระเบียบแบบแผนคงที่ไม่ใช่พฤติกรรมโดยตรงของมนุษย์
3. การศึกษาเจตคติของบุคคลนั้น ไม่ใช่เป็นการศึกษาแต่เฉพาะทิศทางเจตคติของบุคคลเท่านั้น แต่ต้องศึกษาถึงระดับความมากน้อยหรือความเข้มของเจตคตินั้นด้วย โดยทั่วไปกำหนดให้เจตคติมีทิศทางเป็นเส้นตรงและต่อเนื่องกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ และคณะ (2529 : 108) ได้กล่าวถึง การวัดเจตคติว่าทำได้หลายวิธี คือบางวิธีเน้นความเป็นมิติเดียวกันมากกว่าวิธีอื่น บางวิธีเน้นทางด้านการกำหนดช่วงคะแนนเท่ากัน บางวิธีเน้นความสามารถในการสร้างทฤษฎีใหม่ได้ ซึ่งแต่ละวิธีมีทั้งข้อดีและข้อเสีย ผู้วิจัยสามารถที่จะเลือกตัดสินใจ ใช้วิธีวัดแบบใดแบบหนึ่งหรือหลายแบบก็ได้ แต่ที่นิยมกันได้แก่การวัดของ Likert เพราะมาตราการวัดเจตคติแบบ Likert Scale วัดโดยใช้ข้อความเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง สอบถามความคิดเห็นของบุคคล ที่มีต่อเรื่องนั้นแล้วให้บุคคลนั้น แสดงความรู้สึกต่อข้อความดังกล่าว การตอบสนองข้อความนั้นอาจเป็นได้ทั้งเห็นด้วย หรือพอใจ (favorable) หรือไม่เห็นด้วยกับข้อความนั้น (unfavorable) หรือแสดงความไม่แน่ใจ (uncertain) กับข้อความนั้น มีวิธีการสร้างข้อความ โดยเขียนข้อความเกี่ยวกับคุณลักษณะของเรื่องที่จะสอบถามให้ครอบคลุมลักษณะที่สำคัญให้ครบถ้วนทุกแง่มุม โดยให้มีข้อความที่แสดงคุณค่าทั้งทางด้านบวกและด้านลบ กำหนดระดับ (Scale) ของการตอบสนองในแต่ละข้อความที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ

1. เห็นด้วยอย่างยิ่ง (strongly agree)
2. เห็นด้วย (agree)
3. ไม่แน่ใจ (uncertain)
4. ไม่เห็นด้วย (disagree)
5. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (strongly disagree)

ให้ผู้ตอบอ่านข้อความที่กำหนดขึ้นในแต่ละข้อ แล้วแสดงความรู้สึกว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อความนั้น มากน้อยเพียงใดหรือในระดับใด หรืออีกในหนึ่งให้พิจารณาว่าแต่ละข้อความนั้นกล่าวถึงเรื่องต่างๆ ตรงกับความรู้สึกของผู้ตอบในระดับใด ในระดับการให้น้ำหนักคะแนนเพื่อแทนระดับ เจตคติตามวิธีการของ Likert สามารถให้ได้ 3 วิธี คือวิธีใช้หลักของคะแนนมาตรฐาน วิธีกำหนดค่าน้ำหนัก และวิธีหาผลรวมน้ำหนัก ความเบี่ยงเบน ทั้งสามวิธีจะได้น้ำหนักของความเห็นของบุคคลได้สอดคล้องสัมพันธ์กัน ในเชิงปฏิบัตินิยมกำหนดค่าน้ำหนักเป็นค่าประจำระดับของแต่ละระดับความเห็น คือ กำหนด 5-4-3-2-1 หรือ แบบ 4-3-2-1-0 แต่ถ้าข้อความใดกล่าวในลักษณะลบ การให้น้ำหนักความเห็นของข้อความนั้นจะให้กลับเป็น 1-2-3-4-5 หรือ 0-1-2-3-4 เมื่อแต่ละระดับความเห็นของแต่ละข้อความ วัดเจตคติมีค่าประจำตายตัว การที่จะหาว่าบุคคลใด มีเจตคติเป็นอย่างไร ก็ใช้วิธีรวมน้ำหนัก หรือคะแนนจากการตอบทุกข้อความ ของแต่ละคน ถ้าน้ำหนักรวมจากการตอบข้อความทั้งหมด มีค่าสูง แสดงว่า ระดับเจตคติของบุคคลนั้น ต่อสิ่งนั้น เป็นไปในลักษณะพอใจหรือคล้อยตาม แต่ถ้าได้คะแนนหรือน้ำหนักรวมต่ำ แสดงว่าบุคคลนั้นมีเจตคติที่ไม่ดีต่อสิ่งนั้นหรือมีความรู้สึกไม่พอใจ หรือคัดค้านในสิ่งนั้น

2.6 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

เจตคติ คือ เจตคติที่เกิดจากความรู้สึก เป็นสภาพทางอารมณ์ของบุคคลที่เกิดจากความเชื่อในด้านดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์และกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ เป็นความเชื่อในเชิงนิมิตต่อวิชาวิทยาศาสตร์และกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ คือ มีความคิดเห็นที่ดีในด้านทั่วไป รู้สึกถึงความสำคัญชอบและสนใจรวมทั้งความตั้งใจที่จะเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์และใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต (อรุณี สดากร. 2526 : 12 ; จันทร์พร วงศ์ศรียา. 2527 : 65)

มีงานวิจัยมากมายที่สนับสนุนว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์มีความเกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กล่าวคือ นักเรียนที่มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ทางด้านบวกจะส่งเสริมให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น เช่น ทวีศักดิ์ จินดาบุรุษย์ (2523 : 65) พบว่า เจตคติที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และเจตคติที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ได้ และ อวยชัย วยสุวรรณ (2521 : 120) ได้ศึกษาการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยอาศัยความสัมพันธ์ขององค์ประกอบที่อยู่นอกเหนือความสามารถทางสติปัญญา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ทศนคติที่นิสิตมีต่อการเรียนและวิชาที่เรียน

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่าจะมีข้อคำถามที่มีเนื้อหาครอบคลุมองค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ 5 ด้าน ดังนี้

- ความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาวิทยาศาสตร์
- การเห็นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์
- ความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์
- การนิยมชมชอบต่อวิชาวิทยาศาสตร์
- การแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประกาศิต จันทศ (2537 : 135-141) ได้ศึกษาผลการสอนวิชาเคมี เรื่อง ตารางธาตุด้วยโมเดลวัฏจักรการเรียนรู้ ประยุกต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนและเจตคติต่อการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรประยุกต์กับการสอนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 มีเจตคติต่อการสอนในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 58.82 และ 100.00 ตามลำดับ การแจกแจงระดับพัฒนาการทางสติปัญญาการเรียนรู้อ่อนและหลังเรียนเหมือนกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พิมพ์ วัฒนานนท์ (2539 : 120-124) ได้ศึกษาการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นยุทธวิธีการเรียนรู้แบบวัฏจักรมาปรับแผนการสอน เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการสอนซึ่งปรับวิธีการสอนเป็นแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นยุทธวิธีการเรียนรู้แบบวัฏจักรมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่ใช้แผนการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คารุณี เชื้อเจ็ดตน (2540 : 98-102) ได้ศึกษาความสามารถในการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นยุทธวิธีการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นยุทธวิธีการเรียนรู้มีความสามารถสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนว สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิชาญ เลิศลพ (2543 : 114-120) ได้ทำการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ โดยวิธีการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ รูปแบบ สสวท. และรูปแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการเรียนรู้กับ สสวท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ และรูปแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการเรียนรู้กับ สสวท. ผลผลิตสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

Vermont (1985 : 2473-A) ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพกลวิธีการสอน 3 วิธี ได้แก่ วัฏจักรการเรียนรู้ กลวิธีแบบเรียนรู้และพัฒนาการความรู้ความคิด และกลวิธีบรรยายทดลอง ซึ่งทั้ง 3 กลวิธี เป็นแนวคิดที่สืบเนื่องมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาการเรียนรู้ของเปียเจต์ และทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของออสเชล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของกลวิธีสอนที่มีต่อการเรียนรู้มโนทัศน์เรื่อง โมล และระดับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ แบบวัดพัฒนาการทางสติปัญญา ขึ้นนามธรรมของเบอร์นี (Burney's Piagetian Objective Formal Instrument) และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน (The Achievement and Misconception Test) รวมทั้งการสร้างแผนภูมิมโนทัศน์และแผนภูมิรูปตัววี (Concept Map and Gowin Vees) วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน 3 ทาง รูปแบบการวัดซ้ำ (Three - Way Factorial Analysis of Variance with Repeated Measures) ได้ข้อสรุปว่ากลวิธีทั้งสามมีประสิทธิภาพเท่ากัน โดยการพัฒนาการทางสติปัญญาตามทฤษฎีของ Piaget and Ausubel ไม่ขึ้นอยู่กับกลวิธีทั้ง 3 แบบ

John (1986 : 2178 - A) ได้ศึกษาผลในระยะยาวของการสอนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้และความสัมพันธ์ระหว่างพัฒนาการทางสติปัญญาการเรียนรู้ เซาว์นปัญญา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มตัวอย่างคัดเลือกจากนักเรียนเกรด 6 ซึ่งมีเซาว์นปัญญาเท่ากัน (ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Posttest Only Experimental Design) แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่สอนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้และกลุ่มควบคุมที่สอนแบบปกติ กลุ่มละ 10 คน หลังจากการสอนจบแล้ว 20 เดือน จึงทำการสอบวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณลักษณะของตัวแปรต่าง ๆ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางของตัวแปรวิธีสอน เพศ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนและเพศ ผลการวิจัยพบว่า ระหว่างวิธีสอนและระหว่างเพศมีความแตกต่างกัน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กัน จากการสอนทั้งสองวิธี อย่างไรก็ตามก็ยังพบอีกว่า ความคงทนทางการเรียนของนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกัน โดยนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่า

Nasseri (1986 : 1894 - A) ได้วิจัยเพื่อพัฒนากิจกรรมการสอนปฏิบัติการเคมีสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาในรัฐแคนซัส โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ วัตถุประสงค์หลัก คือ พัฒนาความเข้าใจ โน้ตทัศน์พื้นฐานที่สำคัญๆ ในวิชาเคมี และศึกษาพัฒนาการทางสติปัญญา การเรียนรู้การสอนที่ Nasseri พัฒนานี้ได้รับการตรวจทั้งด้านเนื้อหา รูปแบบ และเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการโมเดลดังกล่าว โดยนักวิทยาศาสตร์ศึกษาแล้วทดลองใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่ Oberlin และ Hay ใน Kansas ของสหรัฐอเมริกา ผลการพัฒนาพบว่า นักเรียนมีเจตคติในระดับดีต่อการสอนกิจกรรมเพื่อใช้โมเดลวงจรการเรียนรู้

Stancel (1987 : 546 – 547 - A) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการสอนเนื้อหา เรื่อง กายวิภาคและสรีรวิทยา สำหรับนักเรียนในวิทยาลัยชุมชน Olney Central College มลรัฐอินดีแอนาสหรัฐอเมริกา ปีการศึกษา 1984-1985 และ 1985-1986 ด้วยวิธีสอนสองวิธีคือ สอนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้และสอนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มควบคุม จำนวน 31 คน ด้วยวิธีการบรรยาย ใช้เวลาทั้งหมด 24 สัปดาห์ โดยแบ่งเป็น 4 ช่วง ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอันเนื่องมาจากวิธีทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน ด้วยการวิเคราะห์ค่าสถิติ (t-test Analysis) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 อย่างไรก็ตามนักศึกษาที่เรียนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้มีแนวโน้มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อการเรียนและความคงทนในเนื้อหาวิชาสูงกว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีบรรยาย ซึ่งความก้าวหน้าในการเรียนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีระดับพัฒนาการทางสติปัญญาการเรียนรู้ขั้นรูปธรรมขั้นต่อเนื่อง และขั้นนามธรรม ร้อยละ 14.57, 60.46 และ 24.90 ตามลำดับ และส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาจากชนบท ฐานะทางเศรษฐกิจระดับปานกลางถึงต่ำ อายุเฉลี่ย 27 ปี นอกจากนี้ยังปรากฏข้อเสนอแนะให้ประยุกต์ลำดับขั้นการเรียนรู้ของ Gagne ในระยะการเกิดความคิดของวัฏจักรการเรียนรู้

Shadburn (1990 : 1897 - A) เคยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ กายภาพเบื้องต้นของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 67 คน ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เก็บข้อมูลจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแล้วทำการทดสอบความแตกต่างด้วยค่าที่ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ได้ข้อสรุปว่าการให้เหตุผลเด่นนามธรรมและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน จึงถือว่าภายใต้กรอบการวิจัยนี้ วัฏจักรดังกล่าวไม่เป็นสาเหตุให้นักเรียนพัฒนาสติปัญญาการเรียนรู้รูปธรรมสู่ขั้นนามธรรม ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเนื้อหาและเจตคติต่อการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แตกต่างกัน ข้อเสนอแนะที่ปรากฏในรายงานการวิจัยคือ ควรวิจัยซ้ำในรายวิชาอื่นๆ และวัดการให้เหตุผลแบบนามธรรมของประชากรในการพัฒนาการทางสติปัญญาการเรียนรู้ขึ้นต่อเนื้อเรื่องด้วย

Cumo (1992 : 387 – A) ได้ศึกษาผลการสอนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ที่มีต่อพัฒนาการทางสติปัญญาการเรียนรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 7 ในชนบทของ Northeastern Ohio สหรัฐอเมริกา วิจัยด้วยใช้ครู 3 คน สอน นักเรียนเกรด 7 ดังนี้ กลุ่มตัวอย่างที่ 1 สอนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักร กลุ่มที่ 2 สอนด้วยวิธีปกติ ส่วนกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า ผลการสอนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แตกต่างจากการสอนปกติ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายและนักเรียนหญิงในกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน แต่พัฒนาการทางด้านพุทธิพิสัย กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .05



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนบ้านเกาะเขตมินบุรี กรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ของโรงเรียนบ้านเกาะเขตมินบุรี กรุงเทพมหานคร ซึ่งมี 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 71 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อศึกษาพื้นฐานของนักเรียนทั้งสองกลุ่มว่าแตกต่างกันก่อนทดลองหรือไม่ โดยนำผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 มาทำการเปรียบเทียบโดยใช้สถิติ t-test แบบ Independent Samples ชนิด Pooled Variance ผลการเปรียบเทียบพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 ไม่แตกต่างกัน ผู้วิจัยได้ทำการสุ่มตัวอย่างห้องเรียน โดยการจับฉลากเพื่อกำหนดเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แผนการสอนตามแบบปกติ
2. แผนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

3.2.1 แผนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้

3.2.1.1 ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) แบบเรียน ว 102 คู่มือครูและขอบเขตของเนื้อหาเรื่อง ระบบนิเวศ จากตำรา แบบเรียน ตามแนวหลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

3.2.1.2 ศึกษาหลักการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้จากเอกสารต่างๆ เพื่อนำมาประกอบการเขียนแผนการสอน

3.2.1.3 วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียนการสอนจากเนื้อหาวิชา ที่เลือกใช้ในการทดลอง

3.2.1.4 ดำเนินการสร้างแผนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ จำนวน 7 แผน รวม 13 คาบโดยแต่ละแผนประกอบด้วย หัวข้อต่อไปนี้

- 1) ลำดับที่และชื่อของแผนการสอน
- 2) จำนวนคาบ
- 3) สาระสำคัญ
- 4) จุดประสงค์ปลายทาง
- 5) จุดประสงค์นำทาง
- 6) เนื้อหา
- 7) สื่อการเรียนการสอน
- 8) กิจกรรมการเรียนการสอน
- 9) การประเมินผล
- 10) ใบงาน

รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้อยู่ในขั้นตอนของกิจกรรมการเรียน การสอนได้อาศัยแนวคิดของ BSCS (Biological Science Curriculum Study) ซึ่งแบ่งขั้นตอนของ การเรียนรู้แบบวัฏจักรออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ

1. การนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) ขั้นนี้จะมีลักษณะเป็นการแนะนำ บทเรียนกิจกรรมจะประกอบด้วยคำถามปัญหา การทบทวนความรู้เดิม การกำหนดกิจกรรมที่ จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอนและเป้าหมายที่ต้องการ

2. การสำรวจ (Exploration) ขั้นนี้จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้แนวความคิด ที่มีอยู่แล้วมาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังจะเรียนให้เข้าเป็นหมวดหมู่ ถ้าเป็นกิจกรรมที่ เกี่ยวกับการทดลองการสำรวจ การสืบค้นด้วยวิธีวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเทคนิคและความรู้ทางการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปฏิบัติจะดำเนินไปด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยมีครูทำหน้าที่เป็นเพียงผู้แนะนำหรือผู้เริ่มต้นในกรณี
ที่นักเรียนไม่สามารถหาจุดเริ่มต้นได้

3. การอธิบาย (Explanation) ในขั้นตอนนี้กิจกรรมหรือกระบวนการเรียนรู้ จะ
มีการนำความรู้ที่รวบรวมมาแล้วในขั้นที่ 2 มาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาหัวข้อหรือแนวคิดที่กำลัง
ศึกษาอยู่ กิจกรรมอาจประกอบไปด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการอ่านและนำข้อมูลมาอภิปราย

4. การลงข้อสรุป (Elaboration) ในขั้นตอนนี้จะเน้นให้นักเรียนได้นำความรู้
หรือข้อมูลจากขั้นที่ 2 และ 3 มาใช้ กิจกรรมส่วนใหญ่อาจเป็นการอภิปรายในกลุ่มของตนเองเพื่อ
ลงข้อสรุปให้เห็นถึงความเข้าใจ ทักษะกระบวนการและความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ต่างๆ ที่เกิด
ขึ้น จะช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสปรับแนวความคิดหลักของตนเองในกรณีที่ไม่สอดคล้องหรือ
คลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง

5. การประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายจากการเรียนรู้โดยครูเปิด
โอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบแนวความคิดหลักที่ตนเองได้เรียนรู้มาแล้ว โดยการประเมินผลด้วย
ตนเองถึงแนวความคิดที่ได้สรุปไว้แล้วในขั้นที่ 4 ว่ามีความสอดคล้องหรือถูกต้องมากน้อยเพียงใด
รวมทั้งการยอมรับมากน้อยเพียงใด ข้อสรุปที่ได้จะนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อไป ทั้งนี้จะ
รวมทั้งการประเมินผลของครูต่อการเรียนรู้ของนักเรียนด้วย

3.2.1.5 นำแผนการสอนที่สร้างเสร็จแล้วเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์
ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง
ดังมีรายชื่อต่อไปนี้

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

1. นางวิไลวรรณ พิทักษ์สรยุทธ ตำแหน่งศึกษานิเทศก์ ระดับ 8
สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร
2. ดร.วิชาญ เกียรติพล ตำแหน่งอาจารย์ 2 ระดับ 6
โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี กรุงเทพมหานคร
3. นางพรทิพ โชคदार ตำแหน่งอาจารย์ 2 ระดับ 7
โรงเรียนบ้านบางกะปิ กรุงเทพมหานคร

3.2.1.6 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแล้ว ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์
ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบแก้ไขอีกครั้งหนึ่งก่อนนำไปใช้จริง

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ
ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

3.2.2.1 ศึกษาเทคนิคการวัดผล เทคนิคการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนและการประเมินผลทางวิทยาศาสตร์ จากหนังสือและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.2 วิเคราะห์เนื้อหาตามหลักสูตร และพฤติกรรมที่ต้องการวัด นำมาสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร

3.2.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้สอดคล้องตามตารางตารางวิเคราะห์ข้อสอบ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยสร้างแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 54 ข้อ วัดพฤติกรรม 4 ด้าน ดังนี้

- 1) ด้านความรู้-ความจำ
- 2) ด้านความเข้าใจ
- 3) ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 4) ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

ตารางที่ 3.1 วิเคราะห์เนื้อหาและน้ำหนักในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

เนื้อหา	น้ำหนัก	จำนวนข้อสอบที่ต้องการใช้	จำนวนข้อสอบที่ออกเกิน	รวม
1. รอบ ๆ ตัวเรา	20	6	4	10
2. บทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ	20	6	5	11
3. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	27	8	6	14
4. การปรับตัวของสิ่งมีชีวิต	16	5	4	9
5. การพัฒนาและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	17	5	5	10
รวม	100	30	24	54

3.2.2.4 ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบด้านความเที่ยงตรงของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ความถูกต้องเหมาะสมของภาษา ตัวเลือกและตัวลวงแล้วปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งมีสูตรการหาดัชนีความสอดคล้องดังนี้ (บุญเชิด ภิญ โยธอนันตพงษ์. 2526 : 89-91)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นในแต่ละข้อของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

จากการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง พบว่า ข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่าง 0.5-1.0 มีจำนวน 50 ข้อ ส่วนข้อสอบที่เหลือจำนวน 4 ข้อ พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้อง ไม่ถึง 0.5

3.2.2.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดทองสัมฤทธิ์ สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน แล้วนำผลมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าดัชนีความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 50 เปอร์เซนต์ ในการแบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ เกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละข้อคือ ตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่าหนึ่งตัวเลือก ให้ข้อละ 0 คะแนน ซึ่งมีสูตรดังนี้ (ภัทธา นิกมานนท์. 2538 : 140)

$$p = \frac{H+L}{N}$$

$$r = \frac{H-L}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยาก

r แทน ค่าอำนาจจำแนก

H แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบได้ถูกต้องในกลุ่มสูง

L แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบได้ถูกต้องในกลุ่มต่ำ

N แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ข้อสอบที่มีค่าความยาก อยู่ระหว่าง 0.26-0.74 และค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.22-0.56 จำนวน 36 ข้อ ผู้วิจัยตัดออก 6 ข้อ เพื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา

ตารางที่ 3.2 หมายเลขข้อและจำนวนข้อสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ที่ใช้ในการวิจัยจำแนกตามเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด

พฤติกรรมที่ ต้องการวัด เนื้อหา	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์	การนำความรู้และ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ไปใช้	รวม
1. รอบ ๆ ตัวเรา	3	6,19	7	11,15	6
2. บทบาทของสิ่งมีชีวิต ในระบบนิเวศ	12	21,23	5,27	24	6
3. ความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งมีชีวิตกับ สิ่งแวดล้อม	25	8,10	1,9,13	22,20	8
4. การปรับตัวของ สิ่งมีชีวิต	4	2	26,28	29	5
5. การพัฒนาและอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อม	14	18	30	16,17	5
รวม	5	8	9	8	30

การแปลความหมายของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการนำคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละกลุ่ม มาหาค่าร้อยละ โดยเทียบกับคะแนนเต็มของแบบทดสอบ แล้วนำค่าร้อยละมาแปลความหมาย โดยเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

ร้อยละ 80-100 หมายถึง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับดีมาก

ร้อยละ 70-79 หมายถึง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับดี

ร้อยละ 60-69 หมายถึง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับปานกลาง

ร้อยละ 50-59 หมายถึง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับพอใช้

ร้อยละ 1-49 หมายถึง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.6 นำข้อสอบที่คัดเลือกแล้ว ไปหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson มีสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2538 : 85)

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

เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่งๆ

q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่งๆ $= 1-p$

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบทั้งฉบับ ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.78

3.2.3 แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยพัฒนาแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
2. สร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ตามวิธีการวัดของ Likert ซึ่งประกอบด้วย ข้อคำถามที่มีลักษณะการตอบแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ประกอบด้วย ข้อคำถามเชิงนิมิต (Positive) และข้อคำถามเชิงนิเสธ (Negative) โดยมีเนื้อหาครอบคลุม องค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ดังนี้

- 2.1 ความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาวิทยาศาสตร์
- 2.2 การเห็นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์
- 2.3 ความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์
- 2.4 การนิยมชมชอบต่อวิชาวิทยาศาสตร์
- 2.5 การแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 3.3 วิเคราะห์เนื้อหาองค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และนำหนักใน
แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

เนื้อหาองค์ประกอบของ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์	น้ำหนัก	ข้อคำถาม เชิงนิมาน (Positive)	ข้อคำถาม เชิงนิเสธ (Negative)	จำนวน ข้อที่ ต้องการใช้	จำนวน ข้อที่ ออกเกิน	รวม
1. ความคิดเห็นทั่วไปต่อ วิชาวิทยาศาสตร์	20	7	4	8	3	11
2. การเห็นความสำคัญของ วิชาวิทยาศาสตร์	20	6	4	8	2	10
3. ความสนใจในวิชา วิทยาศาสตร์	20	6	5	8	3	11
4. การนิยมชมชอบต่อ วิชาวิทยาศาสตร์	20	6	5	8	3	11
5. การแสดงออกหรือมีส่วนร่วม ในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับ วิชาวิทยาศาสตร์	20	6	4	8	2	10
รวม	100	31	22	40	13	53

การให้คะแนนแต่ละข้อมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ข้อคำถามเชิงนิมาน (Positive)

- 5 คะแนนเมื่อตอบว่า เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4 คะแนนเมื่อตอบว่า เห็นด้วย
3 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่แน่ใจ
2 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่เห็นด้วย
1 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข้อคำถามเชิงนิเสธ (Negative)

- 5 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่เห็นด้วย
3 คะแนนเมื่อตอบว่า ไม่แน่ใจ
2 คะแนนเมื่อตอบว่า เห็นด้วย
1 คะแนนเมื่อตอบว่า เห็นด้วยอย่างยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของคะแนนแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00	หมายถึง มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับสูงมาก
ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49	หมายถึง มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับสูง
ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49	หมายถึง มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49	หมายถึง มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับต่ำ
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49	หมายถึง มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับต่ำมาก

3. นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เสนอให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบความถูกต้องและข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุง

4. ปรับปรุงและแก้ไขแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ตามคำแนะนำของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

5. นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและข้อเสนอแนะ ซึ่งมีสูตรดังนี้ (บุญเชิด ภิญ โณนันทพงษ์. 2526 : 89-91)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องตามเนื้อหา
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นในแต่ละข้อของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

จากการหาค่าดัชนีความเที่ยงตรง พบว่า แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตามเนื้อหา ระหว่าง 0.5 - 1 มีจำนวน 50 ข้อ ส่วนที่เหลืออีกจำนวน 3 ข้อ พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้องตามเนื้อหา ไม่ถึง 0.5

6. ปรับปรุงแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยที่ยังครอบคลุมเนื้อหาเดิมไว้อย่างครบถ้วน

7. นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดทองสัมฤทธิ์ จำนวน 60 คน

8. นำแบบวัดเจตคติมาหาค่าอำนาจจำแนก โดยวิธีวิเคราะห์รายข้อ (Item analysis) โดยใช้ t-test ซึ่งมีสูตรดังนี้ (บุญเรียง ขจรศิลป์. 2534 : 95)

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

กำหนดให้	\bar{X}_H	แทน ค่าเฉลี่ยของเลขคณิตกลุ่มสูง
	\bar{X}_L	แทน ค่าเฉลี่ยของเลขคณิตกลุ่มต่ำ
	S_H^2	แทน ความแปรปรวนของกลุ่มสูง
	S_L^2	แทน ความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ
	n_H	แทน จำนวนข้อมูลในกลุ่มสูง
	n_L	แทน จำนวนข้อมูลในกลุ่มต่ำ

ได้ข้อที่มีอำนาจจำแนก ค่า อยู่ระหว่าง 2.03 – 3.77 จำนวน 42 ข้อ ผู้วิจัยจึงตัดทิ้ง 2 ข้อ เพื่อความเหมาะสมกับเนื้อหา ได้ข้อคำถามเชิงนิมาน 22 ข้อ และข้อคำถามเชิงนิเสธ 18 ข้อ

9. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติทั้งหมด โดยการใช้สัมประสิทธิ์อัลฟาวิริชของ Cronbach ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติทั้งหมด 0.83 ซึ่งมีสูตรดังนี้ (บุญเรียง ขจรศิลป์.

2534 : 168)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{S_x^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทนสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติ
	$\sum s_i^2$	แทนค่าความแปรปรวนของคะแนนข้อคำถามแต่ละข้อ
	S_x^2	แทนค่าความแปรปรวนของคะแนนแบบวัดเจตคติทั้งหมด
	n	แทนจำนวนข้อของข้อคำถามในแบบวัดเจตคติ

3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3.1 การดำเนินการทดลอง

1. การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการทดลองตามแบบแผน Nonrandomized Control Group Pretest – Posttest Design มีลักษณะการทดลองดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531 : 70)

ตารางที่ 3.4 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T_{1E}	X	T_{2E}
C	T_{1C}	$\sim X$	T_{2C}

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

- X แทน การสอนแบบวิจัยการเรียนรู้
- $\sim X$ แทน การสอนแบบปกติ
- E แทน กลุ่มทดลอง (Experimental Group)
- C แทน กลุ่มควบคุม (Control Group)
- T_{1E} แทน การสอบก่อนการทดลอง (Pretest) ของกลุ่มทดลอง
- T_{1C} แทน การสอบก่อนการทดลอง (Pretest) ของกลุ่มควบคุม
- T_{2E} แทน การสอบหลังการทดลอง (Posttest) ของกลุ่มทดลอง
- T_{2C} แทน การสอบหลังการทดลอง (Posttest) ของกลุ่มควบคุม

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ใช้เวลาในการสอน จำนวน 13 คาบ คาบละ 50 นาที ทำการสอนในช่วงวันที่ 15 มกราคม ถึงวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2544

3. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง เป็นวิชาวิทยาศาสตร์ ว 102 เรื่อง ระบบนิเวศ

3.3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นำหนังสือขออนุญาตและขอความอนุเคราะห์ จากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังถึงผู้อำนวยการสำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร เพื่อขอความร่วมมือให้นักศึกษาดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัย

2. จัดปฐมนิเทศนักเรียนเพื่อทำความเข้าใจถึงการเรียนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ของกลุ่มทดลอง และการเรียนตามแบบปกติของกลุ่มควบคุม บทบาทของนักเรียน เป้าหมายของการเรียน และวิธีการประเมินผลการเรียนรู้
3. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
4. ดำเนินการทดลอง สอนโดยใช้เวลาในการทดลองสอน 13 คาบ คาบละ 50 นาที โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองทั้ง 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ กลุ่มควบคุมสอนตามแบบปกติ
5. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ฉบับเดียวกับการทดสอบก่อนเรียน และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
6. ตรวจสอบผลการสอบ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ และ โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC (Statistical Package for the Social Science/ Personal Computer Plus) (ศิริชัย พงษ์วิชัย. 2537 : 85-87)

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลจากแบบทดสอบและแบบวัดเจตคติที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS/PC⁺ (Statistical Package for the Social Science/Personal Computer Plus) ดังนี้

1. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยหาค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนกลุ่มทดลอง ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test แบบ Dependent Samples
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้ t-test แบบ Independent Samples ชนิด Separated Variance
4. เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้ t-test แบบ Independent Samples ชนิด Pooled Variance

3.4.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 56)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนน

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ใช้สูตร (บุญเรียง ขจรศิลป์. 2534 : 27)

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

เมื่อ S แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

$\sum X^2$ แทน ผลรวมคะแนนในแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มทดลอง โดยใช้สูตร t-test แบบ Dependent Samples (บุญเรียง ขจรศิลป์. 2534 : 91-92) ซึ่งมีสูตร ดังนี้

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

เมื่อ D แทน ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่

$\sum D$ แทน ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่ยกกำลัง

n แทน จำนวนคู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เปรียบเทียบความแตกต่าง ของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ก่อนเรียนและหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สูตร t-test แบบ Independent Samples (บุญเรียง ขจรศิลป์. 2534 : 90-91)

4.1 ทดสอบความแตกต่างของประชากร ทั้ง 2 กลุ่ม โดยหาค่าความแปรปรวน F-test ซึ่งมีสูตร คือ

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} (S_1^2 > S_2^2)$$

$$df_1 = n_1 - 1$$

$$df_2 = n_2 - 1$$

จากผลการทดสอบค่าความแปรปรวน (S^2) ระหว่างคะแนนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า ค่าความแปรปรวน ทั้ง 2 กลุ่ม แตกต่างกัน จึงเลือกใช้สูตร t-test ชนิด Separated Variance

4.2 ค่าความแปรปรวนของกลุ่มประชากรแตกต่างกัน ใช้สูตร t-test ชนิด Separated Variance

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณา t - distribution

\bar{X}_1 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง

\bar{X}_2 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม

n_1 แทน ขนาดของกลุ่มทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- n_2 แทน ขนาดของกลุ่มควบคุม
 S_1^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง
 S_2^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม
 df แทน ชั้นของความเป็นอิสระ

5. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สูตร t-test แบบ Independent Samples ชนิด Pooled Variance (บุญเรียง ขจรศิลป์. 2534 : 90) ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณา t -distribution

\bar{X}_1 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง

\bar{X}_2 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม

n_1 แทน ขนาดของกลุ่มทดลอง

n_2 แทน ขนาดของกลุ่มควบคุม

S_1^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง

S_2^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม

df แทน ชั้นของความเป็นอิสระ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัย เรื่อง “การศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับดังต่อไปนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

n	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน
\bar{X}_G	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน Gain Score
S	แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
S_G	แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน Gain Score
\bar{D}	แทน ค่าเฉลี่ยของความแตกต่างของคะแนน
S_D	แทน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยของความแตกต่างของคะแนน
t	แทน ค่า t-distribution
p	แทน ระดับนัยสำคัญของค่า t
*	แทน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้และได้รับการสอนตามแบบปกติ ได้ผลดัง แสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และระดับของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	n	\bar{X}	S	ร้อยละ	ระดับผลสัมฤทธิ์
กลุ่มทดลอง	35	21.66	2.59	72.20	ดี
กลุ่มควบคุม	36	16.94	3.65	56.47	พอใช้

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้และได้รับการสอนตามแบบปกติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.66 และ 16.94 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าร้อยละของคะแนนกับเกณฑ์การแปลความหมายของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ อยู่ในระดับดี ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติ อยู่ในระดับพอใช้

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ก่อนและหลังเรียน ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของกลุ่มทดลองก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มทดลอง	n	\bar{X}	S	\bar{D}	$S_{\bar{D}}$	t
ก่อนเรียน	35	14.40	4.11			
				7.26	.773	9.39*
หลังเรียน	35	21.66	2.58			

* $p < .05$

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ และได้รับการสอนตามแบบปกติ ในรูปของ Gain Score ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนเรียนกับหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	n	\bar{X}_G	S_G	t
กลุ่มทดลอง	35	7.26	4.57	
				5.01*
กลุ่มควบคุม	36	2.75	2.77	

* $p < .05$

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยทั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 กลุ่ม พบว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ และได้รับการสอนตามแบบปกติ ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	n	\bar{X}	S	ระดับเจตคติ
กลุ่มทดลอง	35	3.70	0.20	สูง
กลุ่มควบคุม	36	2.98	0.23	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.4 พบว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้อยู่ในระดับสูง ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติอยู่ในระดับปานกลาง

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ และได้รับการสอนตามแบบปกติ
ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	n	\bar{X}	S	t
กลุ่มทดลอง	35	3.70	0.20	14.20*
กลุ่มควบคุม	36	2.98	0.23	

* $p < .05$

จากตารางที่ 4.5 พบว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบ
ปกติ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองมี
เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่ง
สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 3

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง การศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีขั้นตอนในการศึกษาสรุปได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้และได้รับการสอนตามแบบปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้และได้รับการสอนตามแบบปกติ
4. เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้และได้รับการสอนตามแบบปกติ
5. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้และได้รับการสอนตามแบบปกติ

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติ
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติ

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนบ้านเกาะเขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ของโรงเรียนบ้านเกาะเขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร ซึ่งมี 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 71 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อศึกษาพื้นฐานของนักเรียนทั้งสองกลุ่มว่าแตกต่างกันก่อนทดลองหรือไม่ โดยนำผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 มาทำการเปรียบเทียบโดยใช้สถิติ t-test แบบ Independent Samples ชนิด Pooled Variance ผลการเปรียบเทียบพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 ไม่แตกต่างกัน ผู้วิจัยได้ทำการสุ่มตัวอย่างห้องเรียนเพื่อแบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แผนการสอนตามแบบปกติ ของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ว 102 เรื่อง ระบบนิเวศ จำนวน 7 แผนการสอน
2. แผนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ว 102 บทที่ 6 เรื่อง ระบบนิเวศ จำนวน 7 แผนการสอน
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.5-1 มีความยาก (p) 0.26 - 0.74 ค่าอำนาจจำแนก (r) 0.22 - 0.56 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.78
4. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ มีอำนาจจำแนก (t) ตั้งแต่ 2.03 - 3.77 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.83

5.1.5 วิธีดำเนินการทดลอง

1. ทำการทดสอบก่อนสอน โดยให้นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ
2. ดำเนินการสอน โดยใช้วิธีการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มทดลองและใช้วิธีการสอนตามแบบปกติกับนักเรียนกลุ่มควบคุม จำนวน 13 คาบ สัปดาห์ละ 3 คาบ เป็นเวลา 5 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เมื่อสิ้นสุดการสอนให้นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ และแบบวัดเจตคติต่อวิชา วิทยาศาสตร์

4. นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ และคะแนนจากแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม มาวิเคราะห์ ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้ t-test เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

5.1.6 ผลการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจากได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับสูง ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติ มีเจตคติต่อวิชา วิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง

5. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้รับการสอนตามแบบ วัฏจักรการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัย เรื่อง การศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

1. การศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับ การสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้และนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติ ผลปรากฏว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน และ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักร เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Shadburn (1990 : 1897-A) ประกาศิต จันทศ (2537 : 135-141) และ วิชาญ เลิศลพ (2543 : 114-120) ซึ่งพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติ

เหตุที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้ อาจมีสาเหตุและปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

1. การจัดการเรียนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ เป็นการจัดประสบการณ์ที่เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดมโนทัศน์ (Marek. 1990 : 821-834) นักเรียนสามารถพิจารณาข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากประสบการณ์ ประกอบกับการคิดและกำหนดความสัมพันธ์หรือลงความเห็นระหว่างเหตุการณ์ได้ และมีการปรับแนวความคิด มีการทบทวนและขยาย ใช้มโนทัศน์ในสถานการณ์ใหม่ ทำให้เกิดความรู้ใหม่ๆ หรือขยายความเข้าใจมากขึ้น (Lawson and Renner. 1975 : 340)

2. การจัดการเรียนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ เริ่มจากการศึกษาสถานการณ์ที่กำหนดให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหา ได้แสดงความคิดเห็นและหาวิธีการแก้ปัญหา ร่วมกันภายในกลุ่มของตน ให้นักเรียนมีเสรีภาพในการปฏิบัติและหาคำตอบอย่างอิสระด้วยตนเอง ไปทีละขั้นตอนอย่างเป็นระบบ จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่ว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้น ได้ดีต้องเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการปฏิบัติ

3. การจัดการเรียนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ เป็นกิจกรรมการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับนักเรียนเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งทำให้นักเรียนได้ร่วมกิจกรรมอย่างทั่วถึง เกิดความสนุกสนานในการเรียน มีโอกาสได้ทำงานกับกลุ่มเพื่อนๆ อย่างเต็มที่ มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน โดยไม่ต้องอายเพื่อนในการตอบ ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น ในการเรียน เกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

2. การศึกษาและเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาและเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้และได้รับการสอนตามแบบปกติ ผลปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับสูง ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติ มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Nasserri (1986 : 1894-A) ที่ได้ศึกษากิจกรรมการสอนปฏิบัติการเคมีสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาในรัฐแคนซัส โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ ผลปรากฏว่านักเรียนมีเจตคติในระดับดีต่อการสอนกิจกรรม เมื่อใช้วัฏจักรการเรียนรู้ รวมทั้งงานวิจัยของ Stancel (1987 : 546-547-A) ศึกษาผลการสอนเนื้อหา เรื่อง กายวิภาคและสรีรวิทยา โดยวิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้และวิธีสอนแบบบรรยาย ผลการวิจัย พบว่า

นักศึกษาที่เรียนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเจตคติต่อการเรียนและความคงทน ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ สูงกว่าที่เรียนด้วยวิธีบรรยาย นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Cumo (1992 : 387-A) ที่ได้ศึกษาผลการสอนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ที่มีต่อพัฒนาการทางสติปัญญาการเรียนรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เกรด 7 ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันที่ ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

เหตุที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้ อาจเป็นสาเหตุและปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

1. การจัดการเรียนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้เอง ทำการศึกษาทดลองได้ด้วยตนเอง ทำให้มองเห็นว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ง่ายต่อการเรียน เกิดความรู้สึกที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์มากกว่าการสอนตามแบบปกติ ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนนั้น นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนน้อยกว่า
2. การจัดการเรียนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ มีขั้นตอนที่ให้นักเรียนได้ศึกษาเอง ในกรณีที่ผลการศึกษานักเรียนตรงกับการสรุปของครู ก็จะทำให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจ เกิดความรู้สึกดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การจัดการเรียนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้เป็นรูปแบบที่เน้นให้นักเรียนเป็นสำคัญ นักเรียนมีบทบาทมากในการจัดการเรียนการสอน กิจกรรมต่างๆ นักเรียนจะเป็นผู้คิดและลงมือปฏิบัติเอง ซึ่งก่อให้เกิดผลดีต่อตัวนักเรียนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ พัฒนากระบวนการคิด สังคมคุณสมบัตินักเรียนแก้ปัญหาและสามารถนำไปใช้ประโยชน์กับตนเองและช่วยเหลือสังคมได้ แต่เนื่องจากการเรียนการสอนที่ผ่านมานักเรียนเคยชินกับการสอนแบบชี้นำ ดังนั้นในการปรับเปลี่ยนไปใช้การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ในทันทีทำให้เสียเวลามาก จึงควรผสมผสานการสอนก่อนในระยะแรกเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด เมื่อ นักเรียนเกิดความเคยชิน เกิดการเรียนรู้ เกิดทักษะและเห็นคุณค่าของการเรียนรู้ที่เน้นบทบาทของนักเรียน จึงค่อยปรับเปลี่ยนไปใช้การเรียนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ต่อไป

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

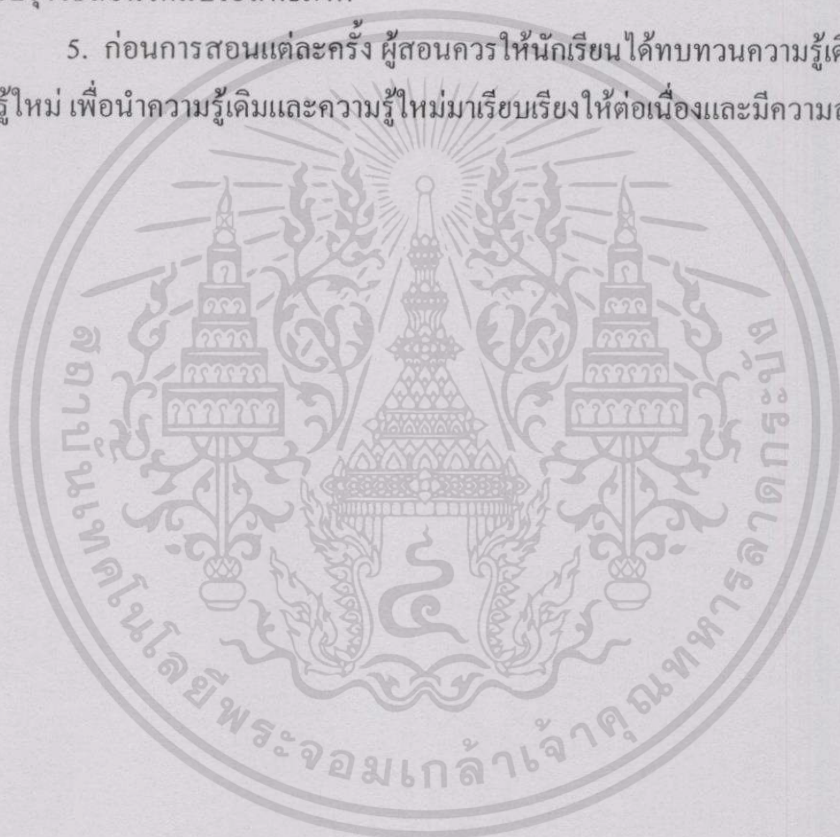
1. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้กับนักเรียนระดับชั้นเรียนอื่น

2. ควรมีการศึกษาตัวแปรอื่นๆ นอกเหนือจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เช่น ความคงทนในการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. ควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องเพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา พฤติกรรมการเรียนวิทยาศาสตร์ เมื่อใช้เวลา 1 ภาคเรียน หรือ 1 ปี ตามลำดับ

4. ควรทำการประเมินเจตคติต่อการสอนด้วย เพราะเป็นองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อเจตคติวิชา เป็นสิ่งที่ต้องปลูกฝังแก่นักเรียน และการประเมินเจตคติต่อการสอนจะมีประโยชน์ต่อการปรับปรุงวิธีสอนให้มีประสิทธิภาพ

5. ก่อนการสอนแต่ละครั้ง ผู้สอนควรให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิมแล้วจึงเรียนความรู้ใหม่ เพื่อนำความรู้เดิมและความรู้ใหม่มาเรียบเรียงให้ต่อเนื่องและมีความสัมพันธ์กัน



บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์. 2528. จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ศรีราชา.
กระทรวงศึกษาธิการ. 2534. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง
2533). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- จันทร์พร วงศ์ศศิธา. 2527. “การทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดย
องค์ประกอบคัดสรรที่เป็นลักษณะของนักเรียน.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชวาล แพร์ตกุล. 2517. เทคนิคการวัดผล. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- ชาญชัย อาจินสมาจาร. 2535. พฤติกรรมในองค์การ. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อส่งเสริมกรุงเทพฯ
การพิมพ์.
- เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์. 2527. การวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพฯ : โอเคียนสโตร์.
- ดารุณี เชื้อเจ็ดตน. 2540. “ความสามารถในการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นยุทธวิธีวงจร
เรียนรู้.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ดำเนิน ยาท่วม. 2537. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดย
การสอนแบบแก้ปัญหาที่ใช้เทคนิคการเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาโลโก้กับการสอน
ตามแนวทางการสอนของ สสวท.” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์. 2523. “การทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยม
ศึกษาปีที่ 4.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย,
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิพย์อาภา บุญรัตน์. 2531. “การสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวกับการศึกษาวิทยาศาสตร์ระดับ
มัธยมศึกษา ปีการศึกษา 2518-2529.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชา
มัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2535. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2526. การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ. กรุงเทพฯ :
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2531. ปทานุกรมการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : พระนคร
การพิมพ์.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. 2534. วิธีวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : พิสิทส์เซ็นเตอร์
การพิมพ์.
- บุปผชาติ ทัทพิกรณ์. 2535. “เอกสารคำสอนวิชาทฤษฎีและวิธีสอนวิทยาศาสตร์.” กรุงเทพฯ :
ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. เอกสารอัดสำเนา.
ประกาศิต จันทศ. 2537. “ผลการสอนวิชาเคมี เรื่อง “ตารางธาตุ” ด้วยโมเดลวงจรการเรียนรู้
ประยุกต์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการสอนของนักเรียนชั้นมัธยม
ศึกษาปีที่ 4.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน)
บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประทุม อัทธู. 2535. “เอกสารประกอบการสอนการสร้างแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์.”
กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. เอกสาร
อัดสำเนา.
- ประภาเพ็ญ สุวรรณ. 2526. ทศนคติ การวัด การเปลี่ยนแปลงและพฤติกรรมอนามัย. กรุงเทพฯ :
โอเดียนสโตร์.
- ประเสริฐ ทองประเจียด, สมชาย หลั่งหมอยา และ วุฒิชัย วิชัยคำ. ม.ป.ป.. รายงานการวิจัยการ
ศึกษาองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่ออัตราการเลื่อนชั้นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์และทำปกเจริญผล.
- พรณี ภาวภูตานนท์. 2528. “ความสัมพันธ์และแบบแผนความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้การเรียน
การสอนวิชาวิทยาศาสตร์กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยม
ศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร.” วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพฯ : เจริญผล.
- พัชนี วรกวิน. 2526. จิตวิทยาสังคม : ทฤษฎีและการปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- พิมพ์ร วัฒนานนท์. 2539. “การปรับแผนการสอนเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์เนื้อหา
วิทยาศาสตร์กลุ่มสร้างสรรค์เสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.” วิทยานิพนธ์
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ไพบุลย์ อินทวิชา. 2517. หลักและวิธีการวัดเจตคติ. อนุสารเพื่อการวิจัย ฉบับที่ 3. กองวิจัยการ
ศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- ภัทรา นิคมานนท์. 2538. การประเมินผลการเรียน. กรุงเทพฯ : อักษรภาพิพัฒน์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มณี เป็นสุข. 2522. “การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมการเรียนแบบศูนย์การเรียนและการเรียนการสอนตามหลักสูตร สสวท.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

รุ่ง แก้วแดง. 2541. **ปฏิวัติการศึกษาไทย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : พิมพ์เจตน์ พรินต์ติ้ง เซ็นเตอร์.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาวัดผล การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

วนิช บรรจง. 2515. **จิตวิทยาการศึกษา**. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานครพิมพ์.

วรรณเพ็ญ อินทร์แก้ว. 2529. “การศึกษาทัศนคติของเจ้าหน้าที่สาธารณสุขตำบลต่อสาธารณสุข มุดฐานในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์- การสอน) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิชัย วงษ์ใหญ่. 2542. **พลังการเรียนรู้ในกระบวนทัศน์ใหม่**. กรุงเทพฯ : เอส อาร์ พรินต์ติ้ง .

วิชาญ เลิศลพ. 2543. “การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ โดยวิธีจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ วัฏจักรการเรียนรู้รูปแบบ สสวท. และรูปแบบการผสมผสานระหว่างวัฏจักรการเรียนรู้ กับ สสวท.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

วีระ ไทยพานิช. 2526. “บทบาทและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” **รวบรวมบทความ ทางเทคโนโลยีทางการศึกษา**. 11(3) : 7-17.

วีระยุทธ วิเชียรโชติ. 2521. **จิตวิทยาการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน**. กรุงเทพฯ : อำนวย การพิมพ์.

วีระยุทธ วิเชียรโชติ. 2527. **จิตวิทยาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน**. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ศิริชัย พงษ์วิชัย. 2537. **การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2534. **คู่มือครูวิทยาศาสตร์ เล่ม 2 ว 102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2534. **หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 2 ว 102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักนายกรัฐมนตรี. 2540. **แผนพัฒนาการศึกษา แห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544)**. กรุงเทพฯ : อรรถผลการพิมพ์.

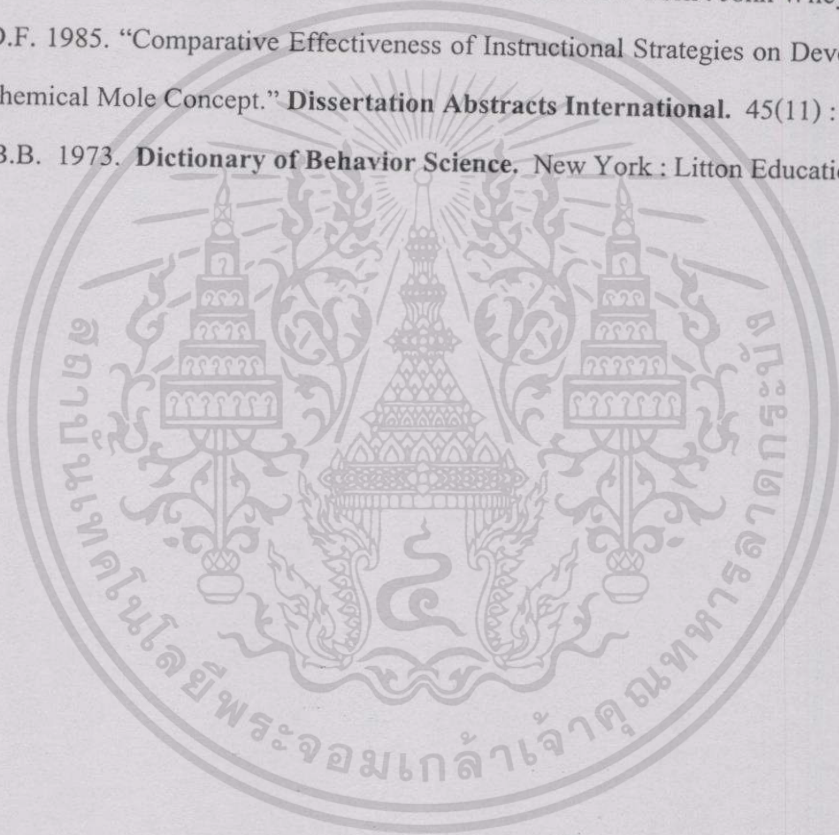
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

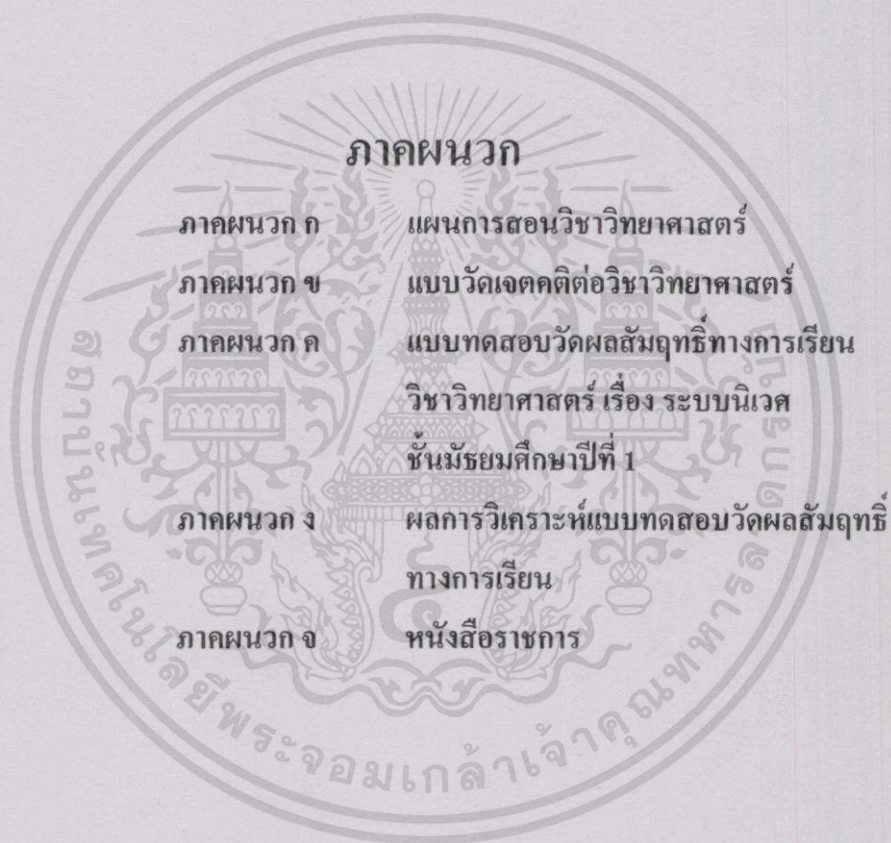
- สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์, ลัดดาวัลย์ รอดมณี และไพฑูรย์ ภักดี. 2529. ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- สุภาสินี สุภธีระ และ คณะ. ม.ป.ป.. ทิศทางการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษาของประเทศไทยสำหรับช่วงต้นของศตวรรษที่ 21 ระดับประถมศึกษา. ม.ป.ท.. เอกสารอัดสำเนา.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. 2517. การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. 2531. ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่ม 2. กรุงเทพฯ : เจเนอรัลบุ๊กส์เซนเตอร์.
- เสริมศรี เสวตาพร และ สาลี งามศิริ. 2521. “วิเคราะห์วิธีสอนแบบ Inquiry.” คุรุศาสตร์ ฉบับพิเศษ. 21 (4) : 68-79
- อรุณี สดากร. 2526. “ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติทางวิทยาศาสตร์กับเจตคติในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อวยชัย วยสุวรรณ. 2521. “การพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้องค์ประกอบที่มีอยู่นอกเหนือความสามารถทางด้านสติปัญญา.” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- อารมณั เพชรชื่น. 2527. เทคนิคการวัดและประเมินผลการศึกษาระดับประถมศึกษา. ชลบุรี : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน.
- อุทัย คุลยเกษม. 2542. ศึกษาเรียนรู้. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี - สฤษดิ์วงศ์.
- Barman, C.R. 1992. “An Evaluation of the Use of a Technique Designed to Assist Prospective Elementary Teachers use the Learning Cycle Science Textbooks.” *School Science and Mathematics*. 27(2) : 59-63.
- Burchett, M. 1972. “A Descriptive Study of Forth ; fifth and Sixth Grade Student Attitude Related to Environmental Problems.” *Dissertation Abstracts International*. 32 (8) : 4439-A.
- Bloom, S. 1956. *Taxonomy of Education Objective Handbook 1 : Cognitive Domain*. New York : David Mac Kay .
- Bloom, S. 1976. *Human Characteristics and School Learning*. New York : McGraw Hill.
- Cambell, J.D. and Stanley C.J. 1963. *Experimental and Quasi – Experimental Designs for Research*. Boston : Houghton Mifflin .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Cohen and Horak. 1989. **Teaching Science as Decision Making Process**. Kendal : Hunt.
- Como, J.M. 1992. "Effects of the Learning Cycle Instructional Method on Cognitive Development, Science Process, and Attitude toward Science in Seventh – Graders." **Dissertation Abstracts International**. 52(8) : 387 – A.
- Eslen, William K. and Mary k. Esler. 1984. **Teaching Elementary Science**. University of Central Belmont, California : California Wadsworth.
- Foster, Charles R. 1952. **Psychology of Life Adjustment**. Chicago : America Technical Society.
- Galsson, G.E. and Lalik. 1993. "Reinterpreting the Learning Cycle from a Social Constructivist Perspective : A Qualitative Study of Teachers Beliefs and Practices." **Journal of Research in Science Teaching**. 30(2) : 187-207.
- Good, C.V. 1959. **Dictionary of Education**. New York : McGraw – Hill .
- Good, C.V. 1973. **Dictionary of Education**. 2nd ed. New York : McGraw – Hill .
- John, E.L. 1986. "Longitudinal Study of the Effects of Specific Instruction on an Classroom Test of Formal Reasoning." Correlations among Cognitive Development, Intelligence, and Achievement." **Dissertation Abstracts International**. 46(8) : 2178 –A.
- Karplus, R. 1977. "Science Traching and the Development of Reasoning." **Journal of Research in Science Teaching**. 14(1) : 169-175.
- Kolesnik, W.B. 1970. **Education Psychology**. New York : McGraw – Hill .
- Kuslan, I, and Stone Harris A. 1969. **Teaching Children Science : and Inquiry Approach**. California : Wadsworth.
- Lawson, A.E. 1995. **Science Teaching and the Development of Thinking**. California : Wadsworth.
- Lawson, A.E. and Renner J.W. . 1975. "Piagetian Theory and Biology Teaching." **The American Biology Teacher**. 37(19) : 336-343.
- Marek, E.A. Eubanks, C. and Gallaher, T.H. 1990. "Teachers Understanding and the Use of the Learning Cycle." **Journal of Research in Science Teaching**. 27(4) : 821-834.
- Nasseri, A.S. 1986. "An Introductory Chemistry Laboratory Model Incorporating Learning Cycle Strategies for Irainian High Schools." **Dissertation Abstracts International**. 46(10) : 1894-A.

- Robbin, Stephen P. 1993. **Organizational Behavior**. 6th edition Englewood Cliffs, New Jersey : A Simon of Schuster .
- Shadbum, R.G. 1990. "An Evaluation of a Learning Cycle Intervention Method in Introductory Physical Science Laboratories in order to Promote Formal Operational Thought Process." **Dissertation Abstracts International**. 50(8) : 1894 – A.
- Stencel, J.E. 1987. "A Comparison of a Piagetian Based Learning Cycle with a Traditional – Didactic Teaching of Anatomy and Physiology in a Community College." **Dissertation Abstracts International**. 47(9) : 1546– A.
- Thurstone, L.L. 1967. **Attitude Theory and Measurement**. New York : John Wiley Sons.
- Vermont, D.F. 1985. "Comparative Effectiveness of Instructional Strategies on Development the Chemical Mole Concept." **Dissertation Abstracts International**. 45(11) : 2473 – A.
- Wohlman, B.B. 1973. **Dictionary of Behavior Science**. New York : Litton Education.







เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนที่ 1 (จำนวน 2 คาบ)

เรื่อง รอบ ๆ ตัวเรา

สาระสำคัญ

กลุ่มสิ่งมีชีวิตอาศัยในแหล่งที่อยู่เดียวกัน มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันและมีความสัมพันธ์กับแหล่งที่อยู่นั้น เรียกว่า ระบบนิเวศ

จุดประสงค์ปลายทาง

เข้าใจเกี่ยวกับระบบนิเวศต่าง ๆ พร้อมทั้งอธิบายความแตกต่างของระบบนิเวศนั้นได้

จุดประสงค์นำทาง

1. อธิบายความหมายและยกตัวอย่างกลุ่มสิ่งมีชีวิต แหล่งที่อยู่และระบบนิเวศได้
2. อธิบายความแตกต่างระหว่างระบบนิเวศต่าง ๆ ได้

เนื้อหา

การสำรวจสิ่งแวดล้อม

อุปกรณ์/สื่อการเรียนการสอน

1. ถุงพลาสติกขนาดประมาณ 20 cm x 30 cm
2. แว่นขยาย
3. ขวดปากกว้างขนาดจุก 200 ลบ.ซม.

กิจกรรมการเรียนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- ครูตั้งคำถามว่ารอบ ๆ โรงเรียนมีอะไรบ้าง ให้นักเรียนคิดโดยยังไม่ต้องตอบคำถาม เพื่อให้ให้นักเรียนอยากจะทำเนิการในขั้นสำรวจและอธิบาย

ขั้นที่ 2 ขั้นการสำรวจ

- ครูให้นักเรียนลงไปสำรวจบริเวณพื้นที่รอบ ๆ โรงเรียน พร้อมทั้งบันทึกผลที่ได้จากการสังเกตอย่างอิสระเพื่อนำไปใช้ในขั้นที่ 3 โดยครูแนะนำนักเรียนในการเขียนแผนผังแสดงสิ่งต่าง ๆ ที่พบในแต่ละตำแหน่งโดยใช้สัญลักษณ์

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบาย

- ครูให้นักเรียนนำเสนอสิ่งที่ได้จากการสังเกตต่อสมาชิกในกลุ่ม โดยให้บันทึกการนำเสนอของสมาชิกด้วยในเอกสารใบงานที่ ว. 1-1

ขั้นที่ 4 ขั้นการลงข้อสรุป

- ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายในกลุ่ม เพื่อลงข้อสรุปจากข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 โดยให้ตัวแทนนำข้อสรุปมาส่ง

- ครูตั้งคำถามเพื่อขยายความคิดว่า “บริเวณที่นักเรียนสังเกตส่วนใหญ่จะพบเห็นอะไรมากที่สุด” แล้วให้เวลานักเรียนคิดโดยยังไม่ต้องแสดงความคิดเห็น

- ครูให้นักเรียนสำรวจบริเวณรอบ ๆ โดยเฉพาะจำนวนของสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ อย่างอิสระพร้อมทั้งบันทึกข้อมูล

- ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อลงข้อสรุปภายในกลุ่ม โดยใช้ข้อมูลจากขั้นที่ 2 ขั้นที่ 3 และข้อมูลที่ได้จากการสำรวจจำนวนสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต พร้อมบันทึกในเอกสาร ว. 2-1

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

- ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาตั้งแต่ต้นจนได้ข้อสรุปว่ามีความถูกต้องและเข้าใจในการลงข้อสรุปเพียงใด แล้วให้เขียนบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในเอกสาร ว. 3-1 แล้วส่งครูผู้สอน

- ให้ตัวแทนนักเรียนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งนำเสนอสิ่งที่ได้ศึกษาและได้ข้อสรุปเพื่อให้นักเรียนกลุ่มอื่นได้ประเมินและครูนำแบบประเมินที่แต่ละกลุ่มประเมินมาหาค่าเฉลี่ยตามเอกสาร ว. 4-1 แล้วแจ้งให้กลุ่มที่นำเสนอทราบ

- ครูให้นักเรียนทั้งหมดร่วมกันอภิปรายเพื่อลงข้อสรุปโดยครูช่วยชี้แนะในกรณีที่ข้อสรุปไม่ชัดเจน พร้อมทั้งเขียนไว้บนกระดานดำ

- ครูทดสอบด้วยการให้นักเรียนตอบคำถามในแบบประเมินผลการเรียนรู้ตามเอกสาร

ว. 5-1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินผลการเรียน

1. ครูสังเกตจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
2. ครูอ่านบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน
3. ครูทดสอบด้วยการให้นักเรียนตอบคำถามในแบบประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนการสอนตามแบบปกติ

ขั้นที่ 1 ขั้นการอภิปรายก่อนการทดลอง

- ครูบอกนักเรียนว่ารอบ ๆ ตัวนักเรียนมีทั้งสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต
- ครูให้นักเรียนช่วยกันตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ บริเวณโรงเรียน
- ครูบอกวิธีการทดลองพร้อมทั้งแจกกระดาษเปล่าเพื่อให้นักเรียนจดบันทึกและเขียนแผนผังบริเวณที่สำรวจ ครูแนะนำให้ระมัดระวังสัตว์มีพิษ

ขั้นที่ 2 ขั้นกิจกรรมการทดลอง

- นักเรียนสำรวจบริเวณที่ครูกำหนดให้ บันทึกผลอย่างละเอียดทั้งชื่อและปริมาณของสิ่งมีชีวิตที่พบ แล้วเขียนแผนผังบริเวณที่สำรวจ

ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายหลังการทดลอง

- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อตอบปัญหาโดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจ เพื่อให้ได้ข้อสรุปว่า

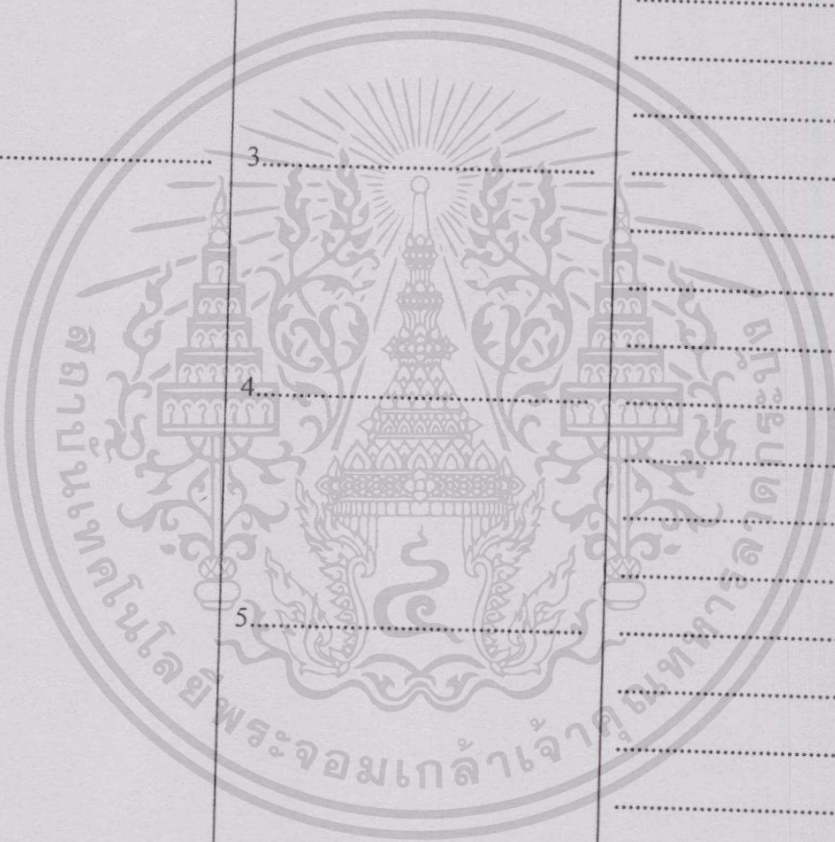
- 1) กลุ่มสิ่งมีชีวิต หมายถึง สิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่ร่วมกัน
- 2) แหล่งที่อยู่ หมายถึง ลักษณะบริเวณที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่
- 3) ระบบนิเวศ หมายถึง ระบบที่กลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่เดียวกัน มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันและมีความสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิตในแหล่งที่อยู่นั้น
- 4) ระบบนิเวศ อาจจำแนกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ระบบนิเวศบนบกและระบบนิเวศในน้ำ ซึ่งมีขนาดแตกต่างกันไป

การประเมินผลการเรียน

1. ครูสังเกตจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
2. ครูทดสอบด้วยการให้นักเรียนตอบคำถามในเอกสาร ป. 1-1

ว. 1-1

	ผู้เสนอ	สิ่งที่นำเสนอ
	1.....	..... ..... .....
	2.....	..... ..... .....
กลุ่มที่	3.....	..... ..... .....
	4.....	..... ..... .....
	5.....	..... ..... .....



ข้อสรุป.....

ว. 2-1

	ผู้เสนอ	สิ่งที่นำเสนอ
	1.....	..... ..... .....
	2.....	..... ..... .....
กลุ่มที่.....	3.....	..... ..... .....
	4.....	..... ..... .....
	5.....	..... ..... .....

ผลสรุปที่ได้จากการวิจัย.....

ว. 3-1

แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....ชั้น.....
เรื่อง.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบตามหัวข้อต่อไปนี้แล้วให้นำส่งครูผู้สอน

1. ข้อสรุปมีความถูกต้องเพียงใด
2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจข้อสรุปเพียงใด
3. นักเรียนมีข้อสงสัยหรือยังไม่เข้าใจในส่วนใด



ว. 4-1

กลุ่มที่ถูกประเมิน	กลุ่มที่ทำหน้าที่ประเมิน	ผลการประเมิน	ค่าเฉลี่ยการประเมิน
กลุ่มที่	
	
	
	
	
	
	
	
	
	

หมายเหตุ

- ระดับการประเมินจะเป็น 3 หรือ 2 หรือ 1 ตามความคิดเห็นของนักเรียน
- 3 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจสูง
- 2 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจปานกลาง
- 1 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจต่ำ
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.00 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจสูง
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจปานกลาง
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจต่ำ

ว 5-1

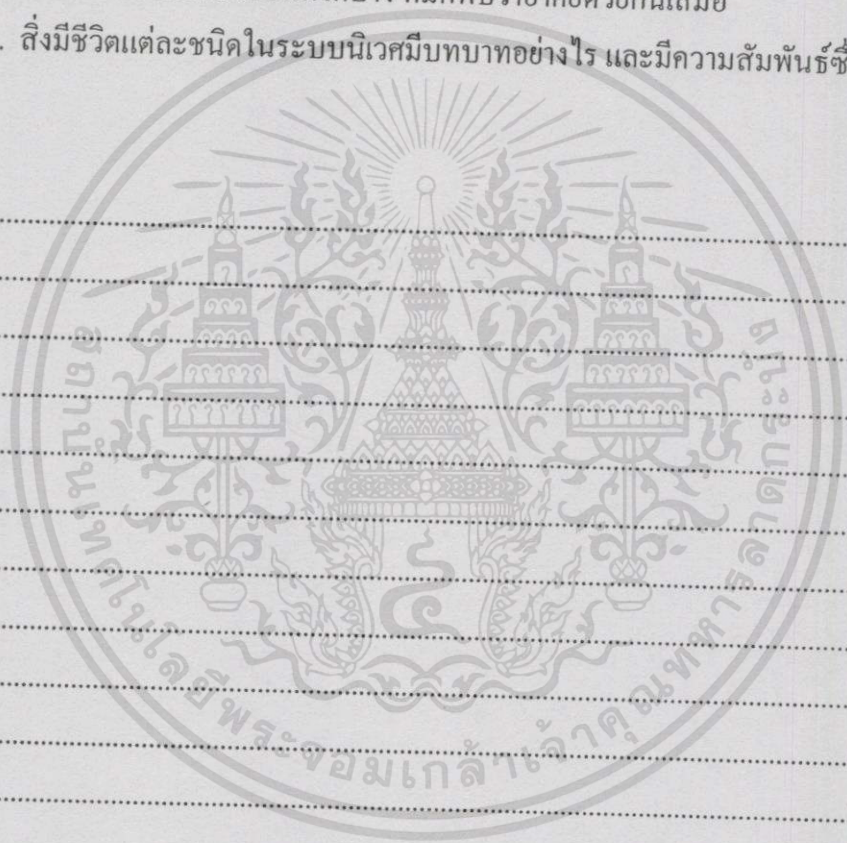
แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....ชั้น.....
เรื่อง.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ชัดเจนที่สุด

1. ลักษณะของสิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้าง ที่มักพบว่าอาศัยด้วยกันเสมอ
2. สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดในระบบนิเวศมีบทบาทอย่างไร และมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

อย่างไร



ป. 1-1

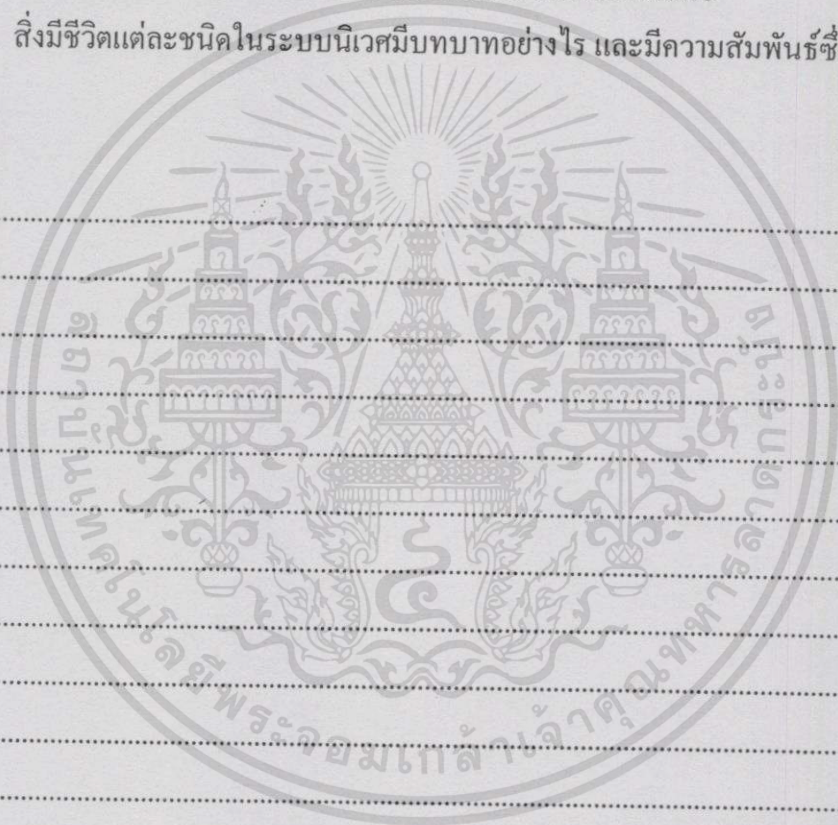
แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....ชั้น.....
เรื่อง.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ชัดเจนที่สุด

1. ลักษณะของสิ่งมีชีวิตชนิดใดบ้าง ที่มักพบว่าอาศัยด้วยกันเสมอ
2. สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดในระบบนิเวศมีบทบาทอย่างไร และมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

อย่างไร



แผนการสอนที่ 2 (จำนวน 2 คาบ) เรื่อง บทบาทของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

สาระสำคัญ

ผู้ผลิต หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารได้เอง

ผู้บริโภค หมายถึง สัตว์ต่าง ๆ รวมทั้งคนที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ด้วยตนเอง

ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่ทำหน้าที่ย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิตที่ตายแล้ว

โซ่อาหาร หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ในลักษณะของการกินต่อกันเป็นทอด ๆ

สายใยอาหาร หมายถึง ความสัมพันธ์ของโซ่อาหารหลาย ๆ โซ่อาหาร

จุดประสงค์ปลายทาง

- อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในระบบนิเวศได้

จุดประสงค์นำทาง

1. อธิบายความหมายของคำต่อไปนี้ได้ โซ่อาหาร สายใยอาหาร ผู้ผลิต ผู้บริโภค ผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ ผู้ล่าและเหยื่อ
2. ชี้บ่งผู้ล่าและเหยื่อในห่วงโซ่อาหารได้
3. บอกความสัมพันธ์ของผู้ผลิตและผู้บริโภคในระบบนิเวศได้

เนื้อหา

ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศในแง่ของห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหาร

อุปกรณ์/สื่อการเรียนการสอน

1. ระบบลูกไก่กินหนอน เหยี่ยวกินลูกไก่ กบกินแมลง งูกินกบ
2. ระบบพืชสีเขียว

กิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- ครูให้ดูพืชสีเขียว พร้อมทั้งบอกว่าพืชสีเขียวสร้างอาหารเองได้และนักเรียนคิดว่าสัตว์สามารถสร้างอาหารได้เช่นเดียวกับพืชหรือไม่ ให้นเวลาให้นักเรียนคิด

ขั้นที่ 2 ขั้นการสำรวจ

- ครูให้นักเรียนศึกษาอาหารของสัตว์ที่นักเรียนรู้จักในตาราง พร้อมทั้งบอกด้วยว่าอาหารนั้นมาจากพืชหรือสัตว์

ขั้นที่ 3 การอธิบาย

- ครูให้นักเรียนบันทึกลงในสมุดเพื่อเป็นข้อมูลในการนำเสนอสิ่งที่ได้ค้นพบของตนต่อสมาชิกในกลุ่ม โดยให้บันทึกการนำเสนอของสมาชิกในเอกสาร ว.1-2

ขั้นที่ 4 ขั้นการลงข้อสรุป

- ให้นักเรียนได้บันทึกแนวคิดข้อสรุปต่าง ๆ ในสมุดของนักเรียนเพื่อเป็นข้อมูลในการนำไปร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่ม โดยอาศัยข้อมูลจากขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 เพื่อลงข้อสรุป

- ครูให้ตัวแทนนักเรียนนำเสนอหน้าชั้นเรียน และให้ความรู้ในเรื่องเหยื่อและผู้ล่า

- ครูให้นักเรียนดูภาพลูกไก่กินหนอน เหยี่ยวกินลูกไก่ กบกินแมลง งูกินกบ แล้วตั้งคำถามเพื่อขยายความคิดว่า “จากภาพมีสัตว์อะไรบ้างที่เป็นผู้ล่าและสัตว์อะไรบ้างที่เป็นเหยื่อ” ให้นเวลาให้นักเรียนคิด แต่ยังไม่ต้องแสดงความคิดเห็น

- ครูให้เวลานักเรียนพิจารณาต่อว่านักเรียนรู้จักสัตว์ใดบ้างที่เป็นเฉพาะเหยื่อและสัตว์อะไรบ้างที่เป็นเฉพาะผู้ล่า ให้นักเรียนบันทึกข้อมูลอย่างอิสระ

- ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปภายในกลุ่ม โดยใช้ข้อมูลจากขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 บันทึกข้อมูลที่ได้ในเอกสาร ว. 2-2

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

- ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาตั้งแต่ต้นจนได้ข้อสรุปว่ามีความถูกต้องเพียงใด และมีความเข้าใจเพียงใดแล้วให้เขียนบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในเอกสาร ว. 3-2 แล้วส่งครูผู้สอน

- ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอสิ่งที่ได้ศึกษาจนได้ข้อสรุป เพื่อให้นักเรียนกลุ่มอื่นได้ประเมิน และครูนำแบบประเมินที่แต่ละกลุ่มประเมินมาหาค่าเฉลี่ยตามเอกสาร ว. 4-2 แล้วแจ้งให้กลุ่มที่นำเสนอทราบ

- ครูให้นักเรียนทั้งหมดร่วมกันอภิปรายเพื่อลงข้อสรุปโดยครูช่วยชี้แนะในกรณีที่ข้อสรุปไม่ชัดเจนและเขียนไว้บนกระดานดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ครูบอกนักเรียนว่า สัตว์บางชนิดเป็นเหยื่อของสัตว์ได้หลายชนิด แต่ขณะเดียวกันก็อาจเป็นผู้ล่าด้วย

- ครูให้ความรู้ว่า โข่อาหาร หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ ในลักษณะของการกินต่อกันเป็นทอด ๆ สายใยอาหาร หมายถึง ความสัมพันธ์ของโ่อาหารหลาย ๆ โ่ ผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร หมายถึง ผู้ย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิตอื่นที่ตายแล้ว

- ครูทดสอบด้วยการให้นักเรียนตอบคำถามในแบบประเมินผลการเรียนรู้ตามเอกสาร ว. 5-2

การประเมินผลการเรียน

1. ครูสังเกตจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
2. ครูอ่านบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน
3. ครูทดสอบด้วยการให้นักเรียนตอบคำถามในแบบประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนการสอนตามแบบปกติ

ขั้นที่ 1 ขั้นการอภิปรายก่อนการทดลอง

- ครูถามนักเรียนว่าสัตว์สามารถสร้างอาหารได้เช่นเดียวกับพืชหรือไม่
- ให้นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็น โดยครูแนะนำวิธีการให้สำรวจอาหารสัตว์ชนิดต่าง ๆ พร้อมทั้งบอกได้ว่าอาหารนั้นมาจากพืชหรือสัตว์

ขั้นที่ 2 ขั้นกิจกรรมการทดลอง

- นักเรียนบันทึกชื่ออาหารของสัตว์ที่ให้ไว้ในตาราง พร้อมทั้งจำแนกว่ามาจากพืชหรือสัตว์

ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายหลังการทดลอง

- ครูให้นักเรียนบอกผลที่ได้จากการทำกิจกรรม
- ครูถามนักเรียนว่า “จากตารางนักเรียนจำแนกสัตว์ตามชนิดของอาหารที่กินออกได้เป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง” ให้นักเรียนตอบคำถาม 2-3 คน
- ครูนำอภิปรายร่วมกันกับนักเรียนในเรื่องผู้ที่กินสัตว์อื่นเป็นอาหารเรียกว่าผู้ล่า ส่วนสัตว์ที่ถูกกินเรียกว่าเหยื่อ เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปและความเข้าใจในเรื่องผู้ล่าและเหยื่อ
- ครูกล่าวต่อถึงการกินต่อกันเป็นทอด ๆ โดยใช้รูปประกอบ เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจเรื่อง ห่วงโซ่อาหาร สายใยอาหาร จากนั้นจึงสรุปทั้งหมดอีกครั้ง

การประเมินผลการเรียน

1. ครูสังเกตจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
2. ครูทดสอบด้วยการให้นักเรียนตอบคำถามในเอกสาร ป. 1-2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ว. 1-2

	ผู้เสนอ	สิ่งที่นำเสนอ
	1.....	..... ..... .....
	2.....	..... ..... .....
กลุ่มที่	3.....	..... ..... .....
	4.....	..... ..... .....
	5.....	..... ..... .....

ข้อสรุป.....

.....

.....

.....

.....

ว. 2-2

	ผู้เสนอ	สิ่งที่นำเสนอ
	1.....	..... ..... .....
	2.....	..... ..... .....
กลุ่มที่	3.....	..... ..... .....
	4.....	..... ..... .....
	5.....	..... ..... .....

ผลสรุปที่ได้จากการวิจัย.....

.....

.....

.....

.....

ว. 3-2

แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....ชั้น.....
เรื่อง.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบตามหัวข้อต่อไปนี้แล้วให้นำส่งครูผู้สอน

1. ข้อสรุปมีความถูกต้องเพียงใด
2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจข้อสรุปเพียงใด
3. นักเรียนมีข้อสงสัยหรือยังไม่เข้าใจในส่วนตัว



ว. 4-2

กลุ่มที่ถูกประเมิน	กลุ่มที่ทำหน้าที่ประเมิน	ผลการประเมิน	ค่าเฉลี่ยการประเมิน
กลุ่มที่	
	
	
	
	
	
	
	
	
	

หมายเหตุ

1. ระดับการประเมินจะเป็น 3 หรือ 2 หรือ 1 ตามความคิดเห็นของนักเรียน
2. 3 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจสูง
- 2 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจปานกลาง
- 1 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจต่ำ
3. ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.00 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจสูง
4. ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจปานกลาง
5. ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจต่ำ

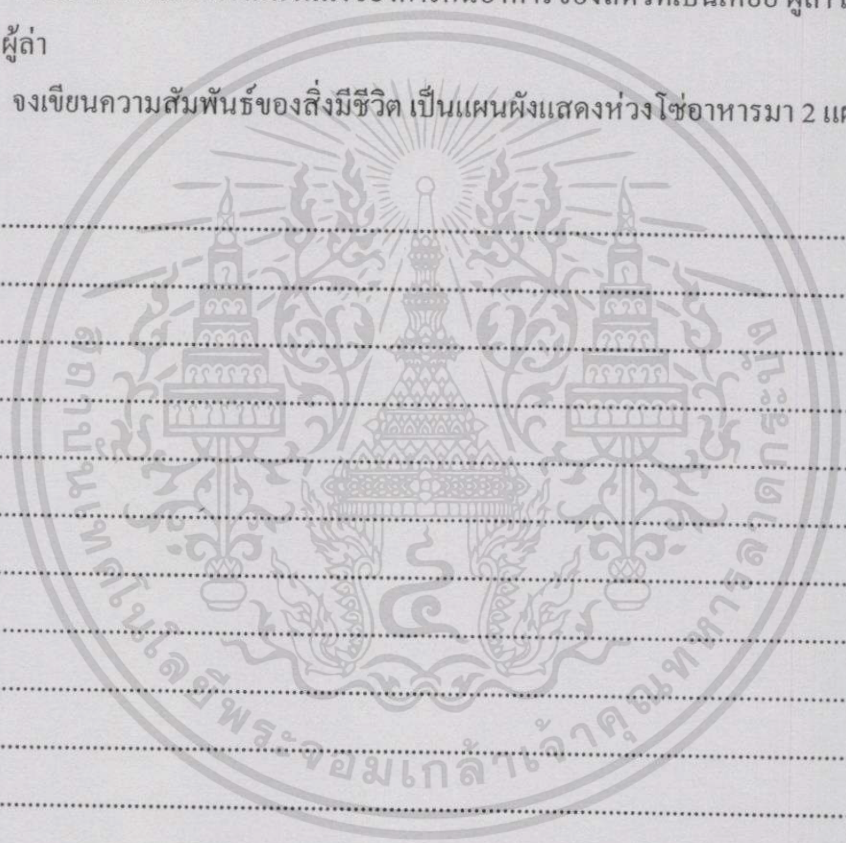
ว. 5-2

แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....ชั้น.....
เรื่อง.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ชัดเจนที่สุด

1. จงบอกความแตกต่างกันในแง่ของการกินอาหารของสัตว์ที่เป็นเหยื่อ ผู้ล่า และที่เป็นทั้งเหยื่อและผู้ล่า
2. จงเขียนความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต เป็นแผนผังแสดงห่วงโซ่อาหารมา 2 แผนผัง



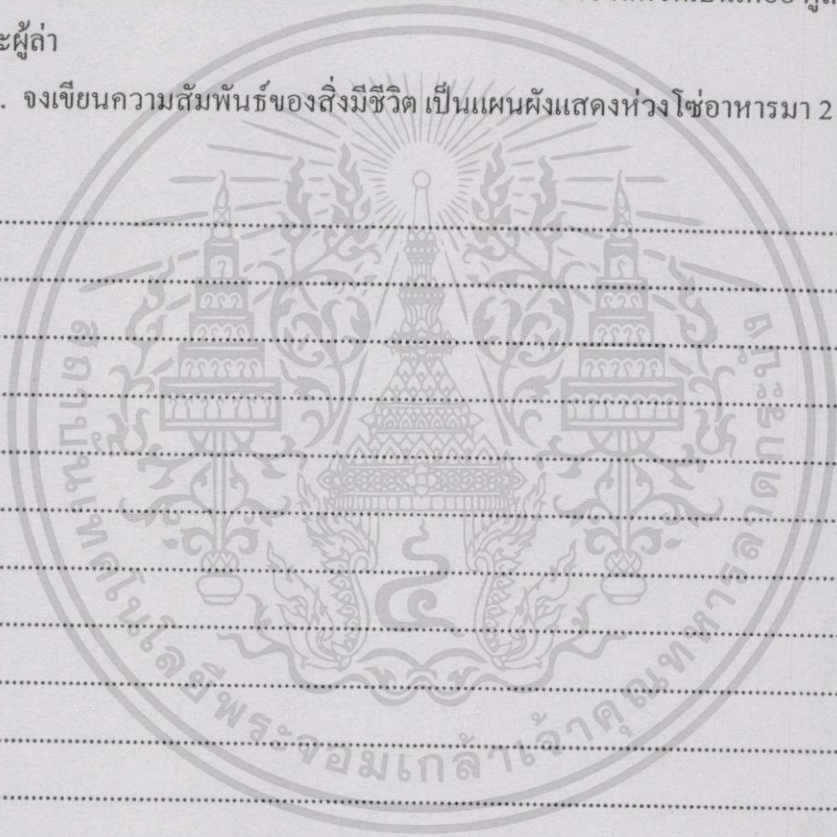
ป. 1-2

แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....ชั้น.....
เรื่อง.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ชัดเจนที่สุด

1. จงบอกความแตกต่างกันในแง่ของการกินอาหารของสัตว์ที่เป็นเหยื่อ ผู้ล่า และที่เป็นทั้งเหยื่อและผู้ล่า
2. จงเขียนความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต เป็นแผนผังแสดงห่วงโซ่อาหารมา 2 แผนผัง



แผนการสอนที่ 3 (จำนวน 1 คาบ)

เรื่อง สิ่งแวดล้อมมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

สาระสำคัญ

แสง น้ำ เนื้อที่ อุณหภูมิ และก๊าซออกซิเจน มีผลต่อการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต

จุดประสงค์ปลายทาง

- สรุปความสำคัญของสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศได้

จุดประสงค์นำทาง

1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตในระบบนิเวศได้
2. อธิบายสาเหตุที่ต้องมีการควบคุมตัวแปรในการทดลองได้

เนื้อหา

สิ่งไม่มีชีวิตที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

อุปกรณ์/สื่อการเรียนการสอน

1. เมล็ดผักบุ้ง 10g/กลุ่ม
2. กล่องทึบขนาดประมาณ 15 cm x 15 cm x 30 cm
3. กระป๋องนมบรรจุดินร่วนแห้งประมาณ $\frac{1}{4}$ ของกระป๋อง
4. เชือกยาวประมาณ 50 cm
5. น้ำ
6. กระดาษดำ

กิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- ครูนำกระดาษต้นไม้ที่ขึ้นอยู่กันแน่นมาให้ให้นักเรียนดู พร้อมกับถามนักเรียนว่า ต้นไม้ในกระดาษเป็นอย่างไรเพราะอะไรต้นไม้จึงเป็นเช่นนั้น ให้นักเรียนคิดโดยยังไม่ต้องตอบคำถาม เพื่อให้ให้นักเรียนอยากจะทำเนกาทีฟในขั้นสำรวจและขั้นการอธิบาย

ขั้นที่ 2 ขั้นการสำรวจ

- ครูให้นักเรียนนำกระดาษป้องกันที่ปลูมาแล้ว 1 สัปดาห์ ทั้ง 4 กระดาษ ซึ่งแต่ละกระดาษมีความแตกต่างกัน ให้นักเรียนสังเกตพร้อมทั้งบันทึกผลอย่างอิสระ

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบาย

- ครูให้นักเรียนนำเสนอสิ่งที่ได้จากการสังเกตต่อสมาชิกในกลุ่ม โดยให้บันทึกการนำเสนอของสมาชิกด้วยเอกสาร ว. 1-3

ขั้นที่ 4 ขั้นการลงข้อสรุป

- ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่ม เพื่อลงข้อสรุปข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 โดยครูเรียกตัวแทนให้นำข้อสรุปมาส่ง

- ครูตั้งคำถามเพื่อขยายความคิดว่า นักเรียนคิดว่ามีสาเหตุหรือปัจจัยอื่น ๆ อีกหรือไม่ ถ้าต้องการตรวจสอบว่าสิ่งแวดล้อมชนิดใดมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้งบ้าง นักเรียนจะตรวจสอบโดยวิธีการใดบ้าง ให้นักเรียนคิดโดยยังไม่ต้องแสดงความคิดเห็น

- ให้นักเรียนบันทึกผลการตรวจสอบอย่างอิสระ

- ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อลงข้อสรุปภายในกลุ่ม โดยใช้ข้อมูลจากขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 พร้อมทั้งบันทึกในเอกสาร ว. 2-3

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

- ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาตั้งแต่ต้นจนได้ข้อสรุปว่ามีความถูกต้องเพียงใด มีความรู้ ความเข้าใจเพียงใด แล้วให้เขียนบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในเอกสาร ว. 3-3 แล้วส่งครูผู้สอน

- ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอสิ่งที่ได้ศึกษาจนได้ข้อสรุป เพื่อให้นักเรียนกลุ่มอื่นได้ประเมินและครูนำแบบประเมินที่แต่ละกลุ่มประเมินมาหาค่าเฉลี่ย ตามเอกสาร ว. 4-3 แล้วแจ้งให้กลุ่มที่นำเสนอทราบ

- ครูให้นักเรียนทั้งหมดร่วมกันอภิปราย เพื่อลงข้อสรุปโดยครูช่วยชี้แนะในกรณีข้อสรุปไม่ชัดเจน

- ครูทดสอบ ด้วยการให้นักเรียนตอบคำถามในแบบประเมินผลการเรียนรู้ ตามเอกสาร

ว. 5-3

การประเมินผลการเรียน

1. ครูสังเกตจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
2. ครูอ่านบันทึกการเรียนรู้นักเรียน
3. ครูทดสอบด้วยการให้นักเรียนตอบคำถามในแบบประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ

ขั้นที่ 1 ขั้นการอภิปรายก่อนการทดลอง

- ครูถามนักเรียนว่า การเจริญเติบโตของพืช ขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง
- ครูให้นักเรียนช่วยกันตั้งสมมติฐาน ออกแบบการทดลอง
- ครูบอกขั้นตอนการทดลอง จากนั้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ

ขั้นที่ 2 ขั้นกิจกรรมการทดลอง

- นักเรียนนำผักบุ้งที่ปลูกในกระป๋อง 4 กระป๋อง ที่เตรียมล่วงหน้ามา พร้อมทั้งควบคุมตัวแปรด้านต่าง ๆ บันทึกการเปลี่ยนแปลงของต้นผักบุ้ง ทั้ง 4 กระป๋อง

ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายหลังการทดลอง

- ครูให้นักเรียนบอกผลการทดลอง 2-3 คน
- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยใช้ผลการทดลองเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นผักบุ้ง
- ให้นักเรียนสรุปโดยมีครูช่วยเสริมในบางส่วนที่นักเรียนบกพร่องอีกครั้ง

การประเมินผลการเรียน

1. ครูสังเกตจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
2. ครูทดสอบด้วยการให้นักเรียนตอบคำถามในเอกสาร ป. 1-3

ว. 1-3

	ผู้เสนอ	สิ่งที่นำเสนอ
	1.....	..... ..... .....
	2.....	..... ..... .....
กลุ่มที่	3.....	..... ..... .....
	4.....	..... ..... .....
	5.....	..... ..... .....

ข้อสรุป.....

ว. 2-3

	ผู้เสนอ	สิ่งที่นำเสนอ
	1.....	..... ..... .....
	2.....	..... ..... .....
กลุ่มที่	3.....	..... ..... .....
	4.....	..... ..... .....
	5.....	..... ..... .....

ผลสรุปที่ได้จากการวิจัย.....

ว. 3-3

แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....ชั้น.....
เรื่อง.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบตามหัวข้อต่อไปนี้แล้วให้นำส่งครูผู้สอน

- 1. ข้อสรุปมีความถูกต้องเพียงใด
- 2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจข้อสรุปเพียงใด
- 3. นักเรียนมีข้อสงสัยหรือยังไม่เข้าใจในส่วนใด



ว. 4-3

กลุ่มที่ถูกประเมิน	กลุ่มที่ทำหน้าที่ประเมิน	ผลการประเมิน	ค่าเฉลี่ยการประเมิน
กลุ่มที่	
	
	
	
	
	
	
	
	
	

หมายเหตุ

- ระดับการประเมินจะเป็น 3 หรือ 2 หรือ 1 ตามความคิดเห็นของนักเรียน
- 3 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจสูง
- 2 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจปานกลาง
- 1 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจต่ำ
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.00 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจสูง
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจปานกลาง
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจต่ำ

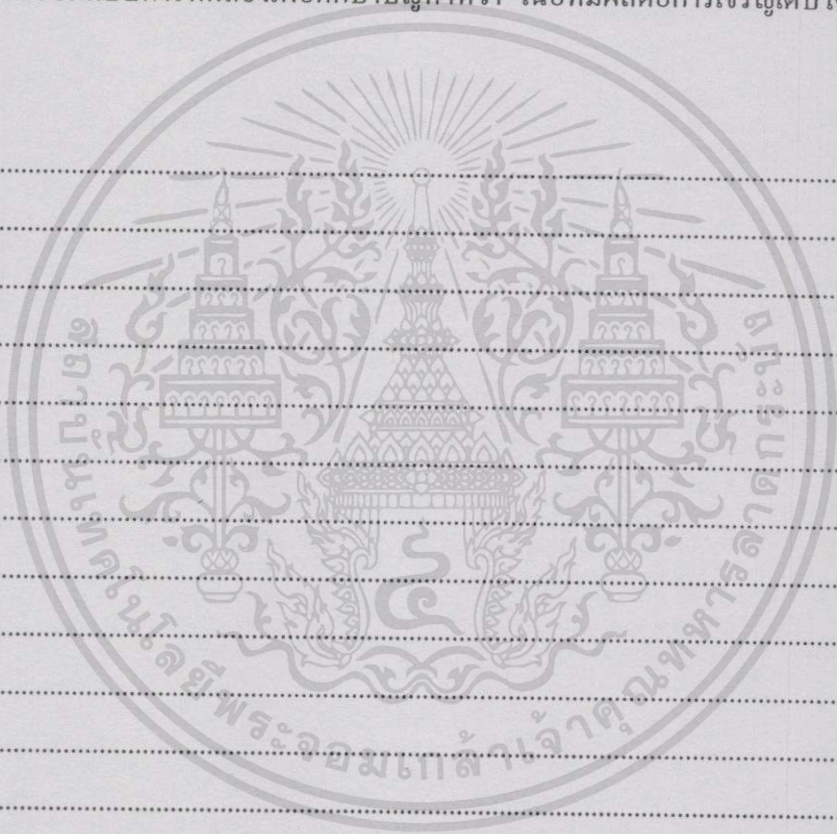
ว. 5-3

แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....ชั้น.....
เรื่อง.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ชัดเจนที่สุด

1. จงออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาปัญหาที่ว่า “เนื้อที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชหรือไม่”



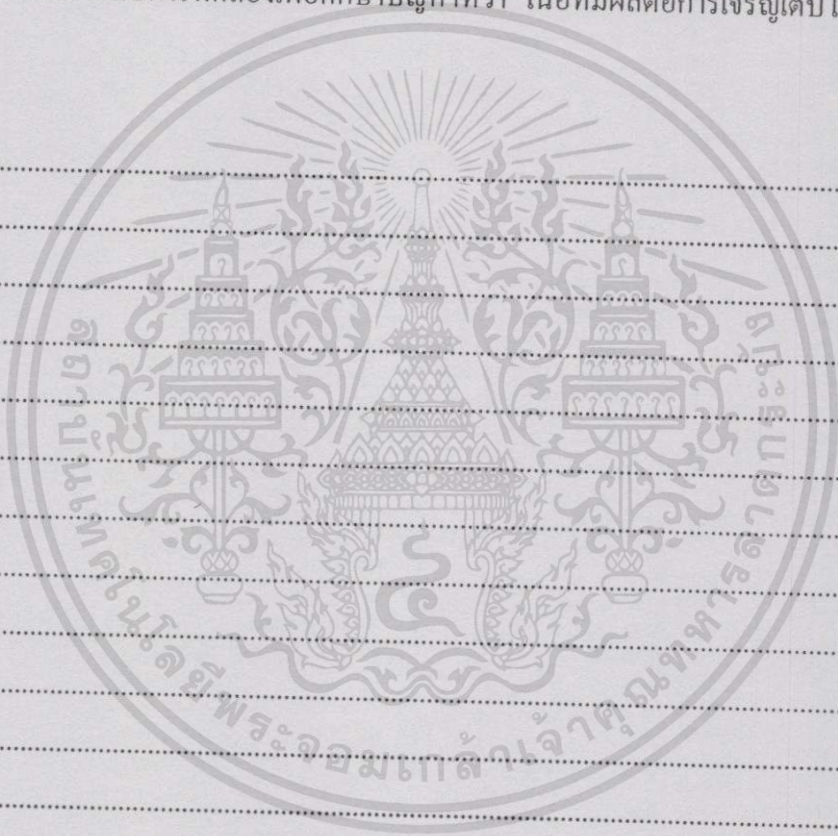
ป. 1-3

แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....ชั้น.....
เรื่อง.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ชัดเจนที่สุด

1. จงออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาปัญหาที่ว่า “เนื้อที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชหรือไม่”



แผนการสอนที่ 4 (จำนวน 2 คาบ) เรื่อง ก๊าซที่ได้จากการหายใจของคนและพืช

สาระสำคัญ

ในบรรยากาศมีการหมุนเวียนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจน โดยคน สัตว์และพืชหายใจออกให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งพืชนำไปใช้ในการสังเคราะห์แสง แล้วให้ก๊าซออกซิเจนแก่คน สัตว์ และพืช เพื่อนำไปใช้ในการหายใจ

จุดประสงค์ปลายทาง

- บอกแหล่งที่ให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และคุณสมบัติของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้

จุดประสงค์นำทาง

1. ทดสอบและบอกชื่อก๊าซบางชนิดที่ออกมากับลมหายใจของคนได้
2. ทดสอบก๊าซที่เกิดจากการหายใจของพืช พร้อมทั้งบอกชื่อก๊าซนั้นได้

เนื้อหา

การทดสอบก๊าซที่ได้จากการหายใจของคนและพืช

อุปกรณ์/สื่อการเรียนการสอน

1. หลอดพลาสติก (หลอดกาแฟขนาดยาว)
2. หลอดทดลองขนาดกลาง
3. เมล็ดถั่วเขียว
4. ขวดแก้วปากแคบขนาด 500 cm³ พร้อมจุกยาง หลอดนำก๊าซ และท่อพลาสติก
5. กระดาษเชื้อ
6. ถุงกระดาษที่บีบน้ำตาล
7. คลิปหนีบกระดาษ
8. สารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์

กิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- ครูถามนักเรียนว่า “นักเรียนหายใจเอาก๊าซอะไรเข้าไปและปล่อยก๊าซอะไรออกมา แล้วจะทดสอบได้อย่างไร” ให้นักเรียนคิดแต่ไม่ต้องแสดงความคิดเห็น

ขั้นที่ 2 ขั้นการสำรวจ

- ครูจัดอุปกรณ์แสดงการเป่าลมผ่านหลอดพลาสติกลงในสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ และขวดแก้วปากแคบทั้ง 2 ขวด ที่มีเมสส์ถั่ว 1 ขวด อีกขวดหนึ่งไม่มีต่อท่อพลาสติกเข้ากับหลอดทดลองที่มีสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ ให้นักเรียนทำการศึกษาร่วมทั้งบันทึกการสังเกตได้อย่างอิสระ

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบาย

- ครูให้นักเรียนได้เขียนความคิดเห็นของตนเองไว้ในสมุดของตนเอง เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการนำเสนอต่อสมาชิกในกลุ่มเพราะได้ผ่านการคิดพิจารณาแล้วระดับหนึ่งและเกิดความมั่นใจในการนำเสนอ

- ครูให้นักเรียนนำเสนอสิ่งที่ได้ค้นพบของตนต่อสมาชิกในกลุ่มโดยให้บันทึกการนำเสนอของสมาชิกด้วยในเอกสาร ว. 1-4

ขั้นที่ 4 ขั้นการลงข้อสรุป

- ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่มเพื่อลงข้อสรุปข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3

- ครูถามต่อว่า “เหตุใดก๊าซออกซิเจนจึงไม่หมดไปจากอากาศและเหตุใดอากาศจึงไม่เต็มไปด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์” ให้นักเรียนคิด แต่ไม่ต้องแสดงความคิดเห็น

- ครูให้นักเรียนทดลองเป่าลมหายใจผ่านหลอดพลาสติกลงในสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ โดยเป่าแรง ๆ และเบา ๆ ต่างจากที่เป่าในครั้งแรก พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลอย่างอิสระ

- ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปภายในกลุ่มพร้อมทั้งบันทึกในเอกสาร

ว. 2-4

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

- ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาตั้งแต่ต้นจนได้ข้อสรุปว่ามีความถูกต้องและเข้าใจในการลงข้อสรุปเพียงใด แล้วให้เขียนบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในเอกสาร ว. 3-4 แล้วส่งครูผู้สอน

- ให้ตัวแทนนักเรียนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งนำเสนอสิ่งที่ได้ศึกษาและได้ข้อสรุปเพื่อให้นักเรียนกลุ่มอื่นได้ประเมินและครุณาแบบประเมินที่แต่ละกลุ่มประเมินมาหาค่าเฉลี่ยตามเอกสาร ว. 4-4 แล้วแจ้งให้กลุ่มที่นำเสนอทราบ

- ครูให้นักเรียนทั้งหมดร่วมกันอภิปรายเพื่อลงข้อสรุปโดยครูช่วยชี้แนะในกรณีที่ข้อสรุปไม่ชัดเจน พร้อมทั้งเขียนไว้บนกระดานดำ

- ครูให้ความรู้เรื่องการหมุนเวียนของก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ และก๊าซออกซิเจนในบรรยากาศโดยใช้รูปภาพการหมุนเวียนก๊าซในบรรยากาศ ประกอบการอธิบาย

- ครูทดสอบด้วยการให้นักเรียนตอบคำถามในแบบประเมินผลการเรียนรู้ตามเอกสาร ว. 5-4

การประเมินผลการเรียน

1. ครูสังเกตจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
2. ครูอ่านบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน
3. ครูทดสอบด้วยการให้นักเรียนตอบคำถามในแบบประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนการสอนตามแบบปกติ

ขั้นที่ 1 ขั้นการอภิปรายก่อนการทดลอง

- ครูเริ่มต้น “นักเรียนหายใจเอาก๊าซอะไรเข้าไปและหายใจออกปล่อยก๊าซอะไรออกมา”
- ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและตั้งสมมติฐาน โดยเขียนไว้บนกระดานดำ
- ครูบอกวิธีการทดลอง โดยให้นักเรียนลองเป่าลมผ่านหลอดพลาสติกลงในสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ สังเกตสีของน้ำปูนใส

ขั้นที่ 2 ขั้นกิจกรรมการทดลอง

- นักเรียนลงมือทำการทดลองโดยเป่าลมออกจากปากผ่านหลอดพลาสติกลงในสารละลายและการสังเกตและทดสอบขวดแก้วปากแคบที่มีเมล็ดถั่วกับไม่มีเมล็ดถั่ว มาต่อจุกยางและท่อน้ำก๊าซเข้ากับหลอดทดลองที่มีสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ (น้ำปูนใส)

ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายหลังการทดลอง

- ครูให้นักเรียนบอกผลการทดลอง 2-3 คน
- ครูถามนักเรียนว่าได้คำตอบของปัญหาก่อนการทดลองหรือยัง จากนั้นจึงเรียกให้นักเรียน 3-4 คน ตอบคำถาม

- ครูเป่าลมลงในสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์อีกครั้งหนึ่ง จึงให้นักเรียนสรุปผล
- ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปอีกครั้ง

การประเมินผลการเรียน

1. ครูสังเกตจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
2. ครูทดสอบด้วยการให้นักเรียนตอบคำถามในเอกสาร ป. 1-4



ว. 1-4

	ผู้เสนอ	สิ่งที่นำเสนอ
	1.....	..... ..... .....
	2.....	..... ..... .....
กลุ่มที่	3.....	..... ..... .....
	4.....	..... ..... .....
	5.....	..... ..... .....

ชื่อสรุป.....

.....

.....

.....

.....

ว. 2-4

	ผู้เสนอ	สิ่งที่นำเสนอ
	1.....	..... ..... .....
	2.....	..... ..... .....
กลุ่มที่	3.....	..... ..... .....
	4.....	..... ..... .....
	5.....	..... ..... .....

ผลสรุปที่ได้จากการวิจัย.....

.....

.....

.....

.....

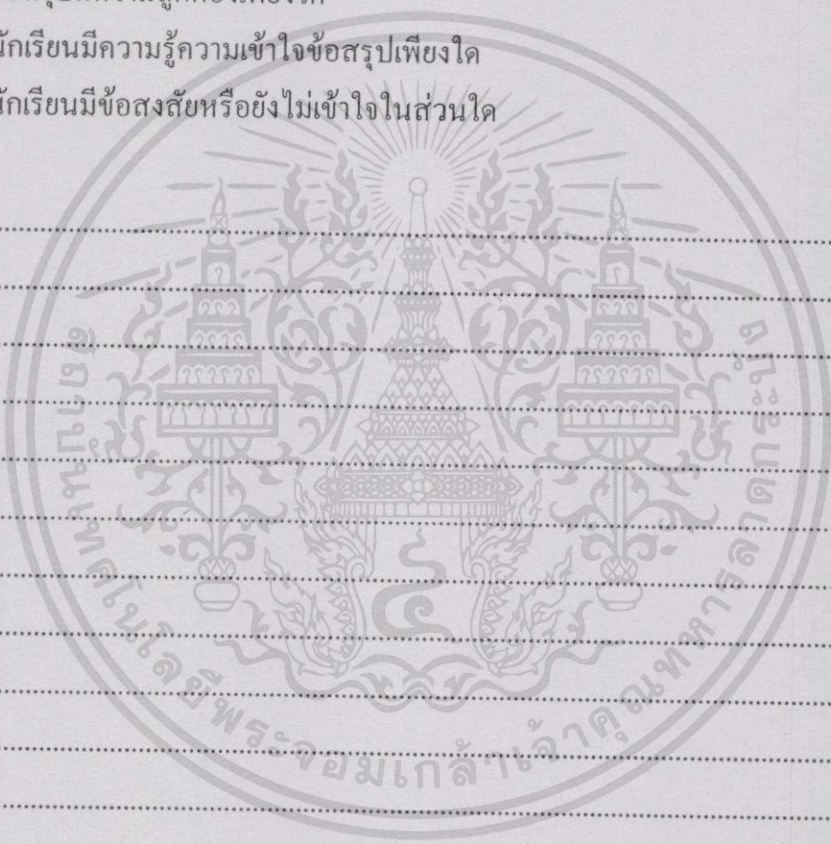
ว. 3-4

แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....ชั้น.....
เรื่อง.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบตามหัวข้อต่อไปนี้แล้วให้นำส่งครูผู้สอน

1. ข้อสรุปมีความถูกต้องเพียงใด
2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจข้อสรุปเพียงใด
3. นักเรียนมีข้อสงสัยหรือยังไม่เข้าใจในส่วนใด



ว. 4-4

กลุ่มที่ถูกประเมิน	กลุ่มที่ทำหน้าที่ประเมิน	ผลการประเมิน	ค่าเฉลี่ยการประเมิน
กลุ่มที่	
	
	
	
	
	
	
	

หมายเหตุ

- ระดับการประเมินจะเป็น 3 หรือ 2 หรือ 1 ตามความคิดเห็นของนักเรียน
- 3 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจสูง
2 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจปานกลาง
1 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจต่ำ
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.00 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจสูง
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจปานกลาง
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจต่ำ

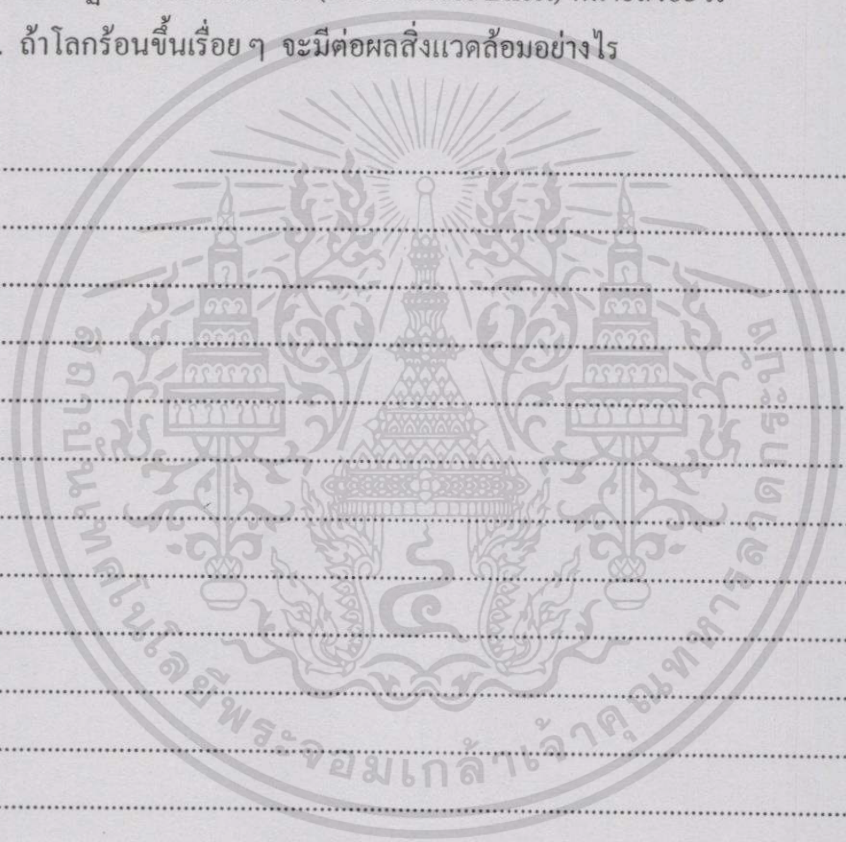
ป. 1-4

แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....ชั้น.....
เรื่อง.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ชัดเจนที่สุด

1. ปรากฏการณ์เรือนกระจก (Green House Effect) หมายถึงอะไร
2. ถ้าโลกร้อนขึ้นเรื่อยๆ จะมีต่อผลสิ่งแวดล้อมอย่างไร



แผนการสอนที่ 5 (จำนวน 1 คาบ)

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต

สาระสำคัญ

กลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่เดียวกัน อาจมีความสัมพันธ์กันในลักษณะที่ต่างฝ่ายต่างได้ประโยชน์ซึ่งกันและกัน หรือฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์แต่อีกฝ่ายหนึ่งไม่ได้ประโยชน์แต่ก็ไม่เสียประโยชน์หรือฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์แต่อีกฝ่ายหนึ่งเสียประโยชน์

จุดประสงค์ปลายทาง

อธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศได้

จุดประสงค์นำทาง

1. ยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่มีความสัมพันธ์ในการอยู่ร่วมกันในระบบนิเวศได้
2. บอกความหมายของภาวะสมดุลของระบบนิเวศได้

เนื้อหา

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับระบบนิเวศ

อุปกรณ์/สื่อการเรียนการสอน

ภาพนกกินปลา ปลากินแมลง ผีเสื้อคูนำหวานจากดอกไม้ พืชต่างบนต้นไม้ใหญ่
หนอนผีเสื้อกำลังกินใบไม้

กิจกรรมการเรียนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- ครูนำว่า “นักเรียนเคยเห็นต้นกาฝากที่ขึ้นอยู่บนต้นมะม่วง”
- ครูถามนักเรียน “ทำไมต้นกาฝากจึงอาศัยอยู่บนต้นมะม่วง” ให้นักเรียนคิดแต่

ยังไม่ต้องแสดงความคิดเห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 2 ขั้นการสำรวจ

- ครูให้นักเรียนดูภาพนกกินปลา ปลากินแมลง ผีเสื้อคุดน้ำหวานจากดอกไม้ พลุต่างบนต้นไม้ใหญ่ หนอนผีเสื้อกำลังกินใบไม้ พร้อมทั้งถามนักเรียนว่าเกิดความคิดอย่างไรบ้างให้นักเรียนลองสังเกตดู พร้อมทั้งบันทึกการสังเกตอย่างอิสระ

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบาย

- ครูให้นักเรียนนำเสนอสิ่งที่ได้ค้นพบของตนต่อสมาชิกในกลุ่ม โดยให้บันทึกการนำเสนอของสมาชิกในเอกสาร ว. 1-5

ขั้นที่ 4 ขั้นการลงข้อสรุป

- ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่มเพื่อลงข้อสรุปข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3

- ครูตั้งคำถามเพื่อขยายความคิด “นักเรียนดูภาพแต่ละภาพแล้วเกิดความคิดหรือมีข้อสรุปเหมือนหรือต่างกันอย่างไร” ให้นเวลาค้นคิดแต่ไม่ต้องแสดงความคิดเห็น

- ครูให้นักเรียนดูภาพใหม่เพื่อตอบปัญหาและยกตัวอย่าง

- ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อลงข้อสรุปภายในกลุ่ม โดยใช้ข้อมูลจากขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 แล้วบันทึกลงในเอกสาร ว. 2-5

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

- ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาตั้งแต่ต้นจนได้ข้อสรุปว่ามีความถูกต้องและเข้าใจในการลงข้อสรุปเพียงใด แล้วให้เขียนบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในเอกสาร ว. 3-5 แล้วส่งครูผู้สอน

- ให้ตัวแทนนักเรียนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งนำเสนอสิ่งที่ได้ศึกษาและได้ข้อสรุปเพื่อให้นักเรียนกลุ่มอื่นได้ประเมินและครูนำแบบประเมินของแต่ละกลุ่มประเมินมาหาค่าเฉลี่ยตามเอกสาร ว. 4-5 แล้วแจ้งให้กลุ่มที่นำเสนอทราบ

- ครูให้นักเรียนทั้งหมดร่วมกันอภิปรายเพื่อลงข้อสรุปโดยครูช่วยชี้แนะในกรณีที่ข้อสรุปไม่ชัดเจน พร้อมทั้งเขียนไว้บนกระดานดำ

- ครูให้ความรู้ว่าถ้าปริมาณของผู้ผลิต ผู้บริโภคและผู้ย่อยสลายอินทรีย์สารในระบบนิเวศอยู่ในลักษณะที่เป็นสัดส่วนพอเหมาะหรือเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย เรียกว่า ภาวะสมดุล

- ครูทดสอบด้วยการให้นักเรียนตอบคำถามในแบบประเมินผลการเรียนรู้ตามเอกสาร ว. 5-5

การประเมินผลการเรียน

1. ครูสังเกตจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
2. ครูอ่านบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน
3. ครูทดสอบด้วยการให้นักเรียนตอบคำถามในแบบประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนการสอนตามแบบปกติ

ขั้นที่ 1 ขั้นการอภิปรายก่อนการทดลอง

- ครูให้นักเรียนคู่กันพุดต่างอยู่กับต้นไม้ใหญ่บริเวณรอบ ๆ โรงเรียน แล้วถามนักเรียนว่า สิ่งมีชีวิตในรูปมีความสัมพันธ์กันอย่างไร
- ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตในรูปแบบต่าง ๆ แล้วเขียนไว้บนกระดานดำ

- ครูบอกให้วิธีการศึกษา พร้อมทั้งแนะนำวิธีการบันทึก

ขั้นที่ 2 ขั้นกิจกรรมการทดลอง

- นักเรียนศึกษาการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตหลาย ๆ รูปแบบ พร้อมทั้งยกตัวอย่าง บันทึกไว้ในสมุด

ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายหลังการทดลอง

- ครูให้นักเรียนบอกผลจากการศึกษา โดยเรียกให้นักเรียนตอบ 2-3 คน
- ครูกล่าวถึงการดำรงชีวิตแบบอื่นอีก ให้นักเรียนร่วมกันสรุปความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่เดียวกัน ดังนี้
 1. ต่างฝ่ายต่างให้ประโยชน์ซึ่งกันและกัน
 2. ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์ อีกฝ่ายหนึ่งไม่ได้ประโยชน์แต่ก็ไม่เสียประโยชน์
 3. ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์อีกฝ่ายหนึ่งเสียประโยชน์

การประเมินผลการเรียน

1. ครูสังเกตจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
2. ครูทดสอบด้วยการให้นักเรียนตอบคำถามในเอกสาร

ว. 1-5

	ผู้เสนอ	สิ่งที่นำเสนอ
	1.....	..... ..... .....
	2.....	..... ..... .....
กลุ่มที่.....	3.....	..... ..... .....
	4.....	..... ..... .....
	5.....	..... ..... .....

ข้อสรุป.....

ว. 2-5

	ผู้เสนอ	สิ่งที่นำเสนอ
	1.....	..... ..... .....
	2.....	..... ..... .....
กลุ่มที่	3.....	..... ..... .....
	4.....	..... ..... .....
	5.....	..... ..... .....

ผลสรุปที่ได้จากการวิจัย.....

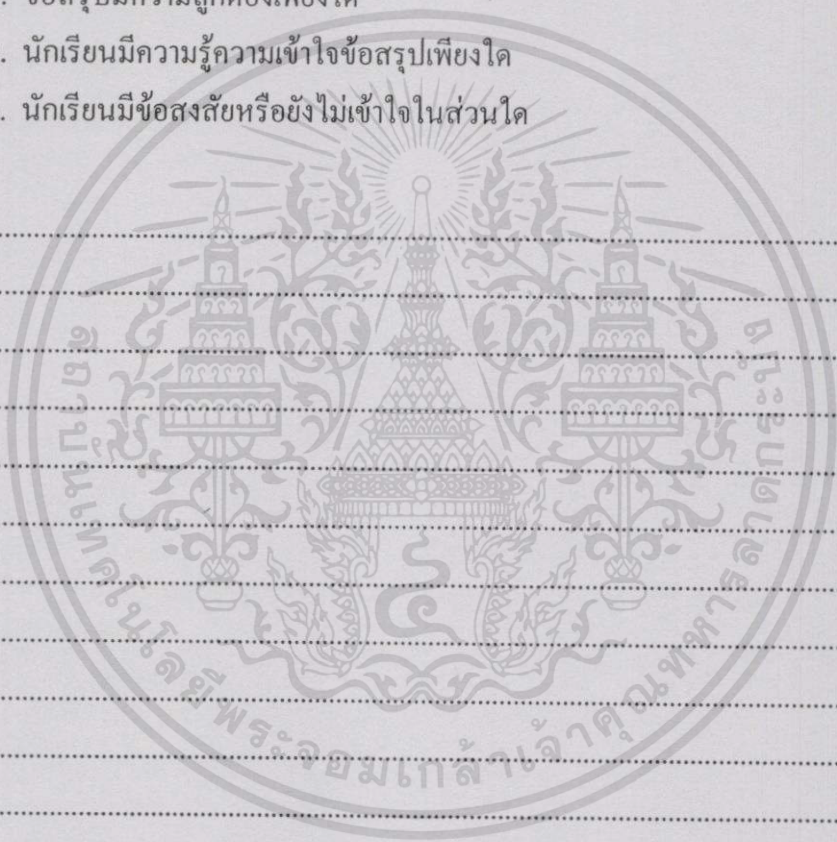
ว. 3-5

แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....ชั้น.....
เรื่อง.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบตามหัวข้อต่อไปนี้แล้วให้นำส่งครูผู้สอน

1. ข้อสรุปมีความถูกต้องเพียงใด
2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจข้อสรุปเพียงใด
3. นักเรียนมีข้อสงสัยหรือยังไม่เข้าใจในส่วนใด



ว. 4-5

กลุ่มที่ถูกระเมิน	กลุ่มที่ทำหน้าที่ประเมิน	ผลการประเมิน	ค่าเฉลี่ยการประเมิน
กลุ่มที่	

หมายเหตุ

1. ระดับการประเมินจะเป็น 3 หรือ 2 หรือ 1 ตามความคิดเห็นของนักเรียน
2. 3 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจสูง
- 2 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจปานกลาง
- 1 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจต่ำ
3. ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.00 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจสูง
4. ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจปานกลาง
5. ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจต่ำ

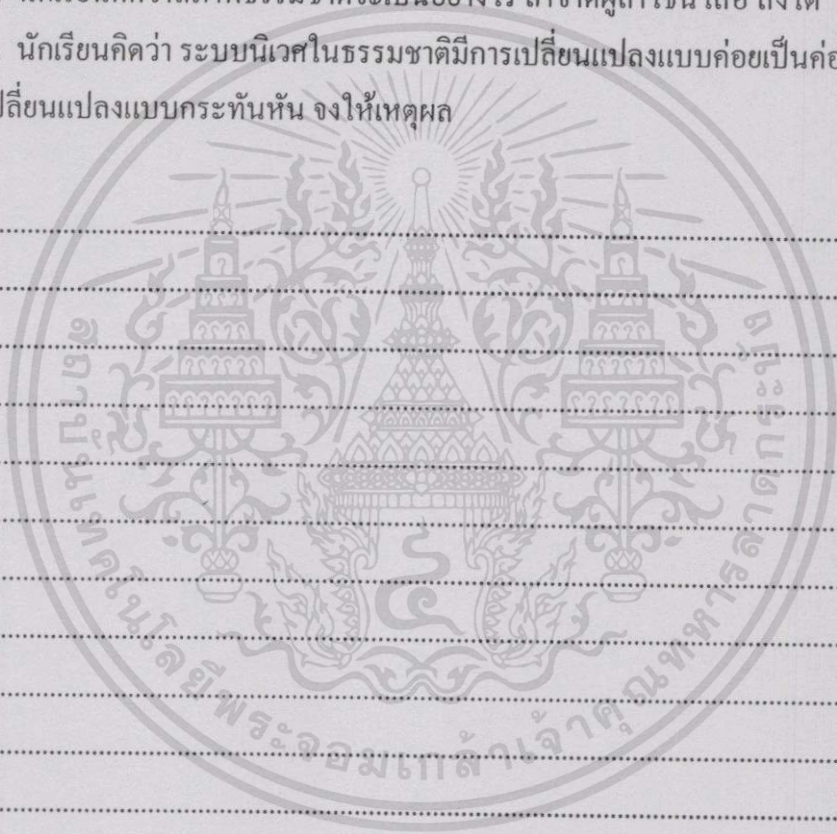
ว. 5-5

แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....ชั้น.....
เรื่อง.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ชัดเจนที่สุด

1. นักเรียนคิดว่าสภาพธรรมชาติจะเป็นอย่างไร ถ้าขาดผู้ล่า เช่น เสือ สิงโต
2. นักเรียนคิดว่า ระบบนิเวศในธรรมชาติมีการเปลี่ยนแปลงแบบค่อยเป็นค่อยไปอย่างไรบ้าง หรือเปลี่ยนแปลงแบบกระทันหัน จงให้เหตุผล



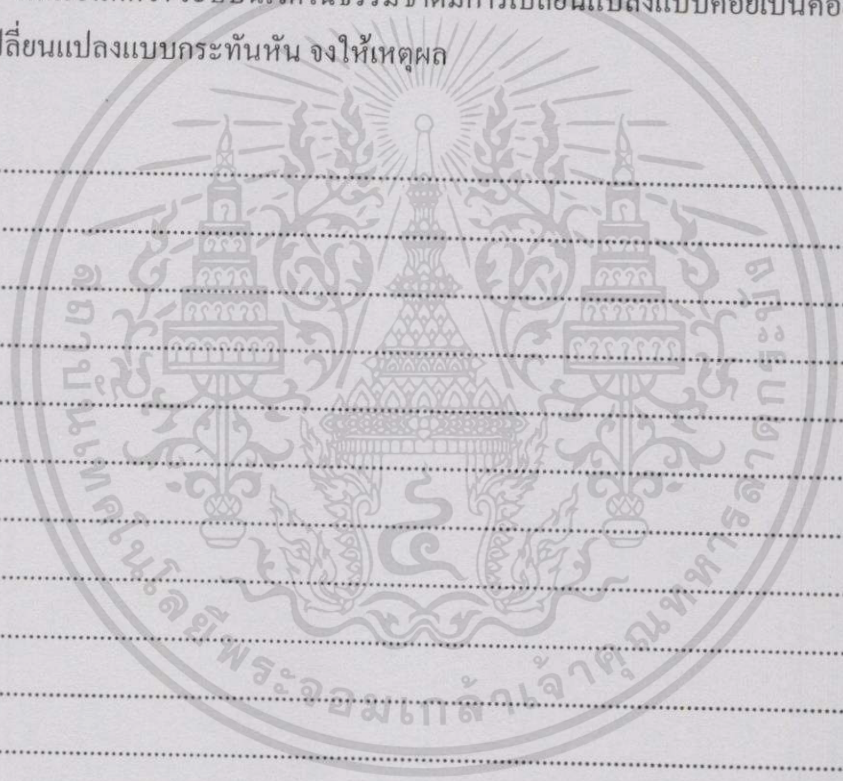
ป. 1-5

แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....ชั้น.....
เรื่อง.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ชัดเจนที่สุด

1. นักเรียนคิดว่าสภาพธรรมชาติจะเป็นอย่างไร ถ้าขาดผู้ล่า เช่น เสือ สิงโต
2. นักเรียนคิดว่า ระบบนิเวศในธรรมชาติมีการเปลี่ยนแปลงแบบค่อยเป็นค่อยไปอย่างไรบ้าง หรือเปลี่ยนแปลงแบบกระทันหัน จึงให้เหตุผล



แผนการสอนที่ 6 (จำนวน 2 คาบ)

เรื่อง การปรับตัวของสิ่งมีชีวิต

สาระสำคัญ

สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศหนึ่ง ๆ สามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ในลักษณะต่าง ๆ กัน

จุดประสงค์ปลายทาง

บอกการปรับตัวและอธิบายสาเหตุของการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตได้

จุดประสงค์นำทาง

1. อธิบายความหมายและสาเหตุของการปรับตัวทั้งอย่างชั่วคราวและถาวรของพืชและสัตว์ได้
2. ยกตัวอย่างการปรับตัวทั้งอย่างชั่วคราวและถาวรของพืชและสัตว์ได้
3. อธิบายถึงสาเหตุที่ทำให้สัตว์ป่าบางชนิดสูญพันธุ์หรือลดจำนวนลงมากได้

เนื้อหา

การปรับตัวของพืชและสัตว์ให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม

อุปกรณ์/สื่อการเรียนการสอน

1. เมล็ดถั่วเขียว
2. กระป๋องนมใส่ดิน $\frac{3}{4}$ ของกระป๋อง
3. กถ่องทึบขนาด 30 cm x 30 cm x 30 cm
4. ภาพต้นไม้

กิจกรรมการเรียนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- ครูนำ “นักเรียนคงเคยเห็นต้นตะบองเพชรมาแล้ว”
- ครูถามนักเรียน “การที่ต้นตะบองเพชรไม่มีใบนั้นเพราะเหตุใด” ให้นเวลาให้นักเรียนคิด แต่ยังไม่ต้องแสดงความคิดเห็น

ขั้นที่ 2 ขั้นการสำรวจ

- ครูให้นักเรียนนำกระป๋องต้นถั่วเขียวที่ครูให้ไปทำล่วงหน้ามาแล้วให้สังเกตอย่างอิสระ ถึงลำต้นของต้นถั่วเขียวทั้งสองกระป๋อง

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบาย

- ครูให้นักเรียนนำเสนอสิ่งที่ได้ค้นพบของคนต่อสมาชิกในกลุ่ม โดยให้บันทึกการนำเสนอของสมาชิกในเอกสาร ว. 1-6

ขั้นที่ 4 ขั้นการลงข้อสรุป

- ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่ม โดยใช้ข้อมูลจากขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 เพื่อลงข้อสรุป
- ครูตั้งคำถามเพื่อขยายความคิดว่า “พืชและสัตว์ชนิดอื่น ๆ ในธรรมชาติมีลักษณะเช่นเดียวกับข้อสรุปของนักเรียนหรือไม่ อย่างไร” แล้วให้นเวลาให้นักเรียนคิด โดยยังไม่แสดงความคิดเห็น
- ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อลงข้อสรุปภายในกลุ่มโดยใช้ข้อมูลจากขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 มาประกอบด้วย แล้วบันทึกลงในเอกสาร ว. 2-6

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

- ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาตั้งแต่ต้นจนได้ข้อสรุปว่ามีความถูกต้องและเข้าใจในการลงข้อสรุปเพียงใด แล้วให้เขียนบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในเอกสาร ว. 3-6 แล้วส่งครูผู้สอน
- ให้ตัวแทนนักเรียนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งนำเสนอสิ่งที่ได้ศึกษาและได้ข้อสรุปเพื่อให้นักเรียนกลุ่มอื่นได้ประเมินและครูนำแบบประเมินที่แต่ละกลุ่มประเมินมาหาค่าเฉลี่ยตามเอกสาร ว. 4-6 แล้วแจ้งให้กลุ่มที่นำเสนอทราบ
- ครูให้นักเรียนทั้งหมดร่วมกันอภิปรายเพื่อลงข้อสรุปโดยครูช่วยชี้แนะในกรณีที่ข้อสรุปไม่ชัดเจน พร้อมทั้งเขียนไว้บนกระดานดำ
- ครูอธิบายและให้ความรู้เกี่ยวกับการปรับตัวของสัตว์ที่จะมีโอกาสอยู่รอดในธรรมชาติ

มากที่สุดในปัจจุบัน โดยใช้รูป 6.16, 6.17, 6.18, 6.19 ในแบบเรียนสสวท. ประกอบการอธิบาย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ครูทดสอบด้วยการให้นักเรียนตอบคำถามในแบบประเมินผลการเรียนรู้ตามเอกสาร

ว. 5-6

การประเมินผลการเรียน

1. ครูสังเกตจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
2. ครูอ่านบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน
3. ครูทดสอบด้วยการให้นักเรียนตอบคำถามในแบบประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนการสอนตามแบบปกติ

ขั้นที่ 1 ขั้นการอภิปรายก่อนการทดลอง

- ครูเริ่มต้น “การที่สัตว์บางชนิดสูญพันธุ์ไปนั้น นักเรียนคิดว่าเป็นเพราะเหตุใด”
- ครูถามต่อว่า สิ่งแวดล้อมมีผลหรือไม่
- ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย เขียนสมมติฐานต่าง ๆ ที่นักเรียนนำเสนอไว้บนกระดานดำ
- ครูพูดว่า เพื่อตอบปัญหาที่มีข้างต้น เราจะทำการทดลองในเรื่องต่อไปนี้
- ครูบอกวิธีการทดลอง โดยการนำกล่องทึบ ไปครอบต้นถั่วในกระป๋องหนึ่งไว้

อีกกระป๋องวางไว้ข้าง ๆ กันนอกกล่อง สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึก

ขั้นที่ 2 ขั้นกิจกรรมการทดลอง

- นักเรียนนำกระป๋องถั่ว 2 กระป๋อง มาแล้วนำกล่องทึบไปครอบต้นถั่วในกระป๋องหนึ่งไว้ อีกกระป๋องวางไว้ข้าง ๆ กันนอกกล่อง สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึก

ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายหลังการทดลอง

- ครูให้นักเรียนบอกผลที่ได้จากการทดลอง
- ครูถามว่าสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของต้นถั่วมีหรือไม่
- ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป
- นักเรียนศึกษาการปรับตัวของพืชและสัตว์ให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมทั้งการเปลี่ยนแปลง

แบบถาวรและแบบชั่วคราว

- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการปรับตัวของพืชและสัตว์เพื่อความอยู่รอด และร่วมกันสรุปอีกครั้งหนึ่ง

การประเมินผลการเรียน

1. ครูสังเกตจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
2. ครูทดสอบด้วยการให้นักเรียนตอบคำถามในเอกสาร ป. 1-6



ว. 1-6

	ผู้เสนอ	สิ่งที่นำเสนอ
	1.....	..... ..... .....
	2.....	..... ..... .....
กลุ่มที่	3.....	..... ..... .....
	4.....	..... ..... .....
	5.....	..... ..... .....
	

ชื่อสรุป.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ว. 2-6

	ผู้เสนอ	สิ่งที่นำเสนอ
	1.....	..... ..... .....
	2.....	..... ..... .....
กลุ่มที่	3.....	..... ..... .....
	4.....	..... ..... .....
	5.....	..... ..... .....

ผลสรุปที่ได้จากการวิจัย.....

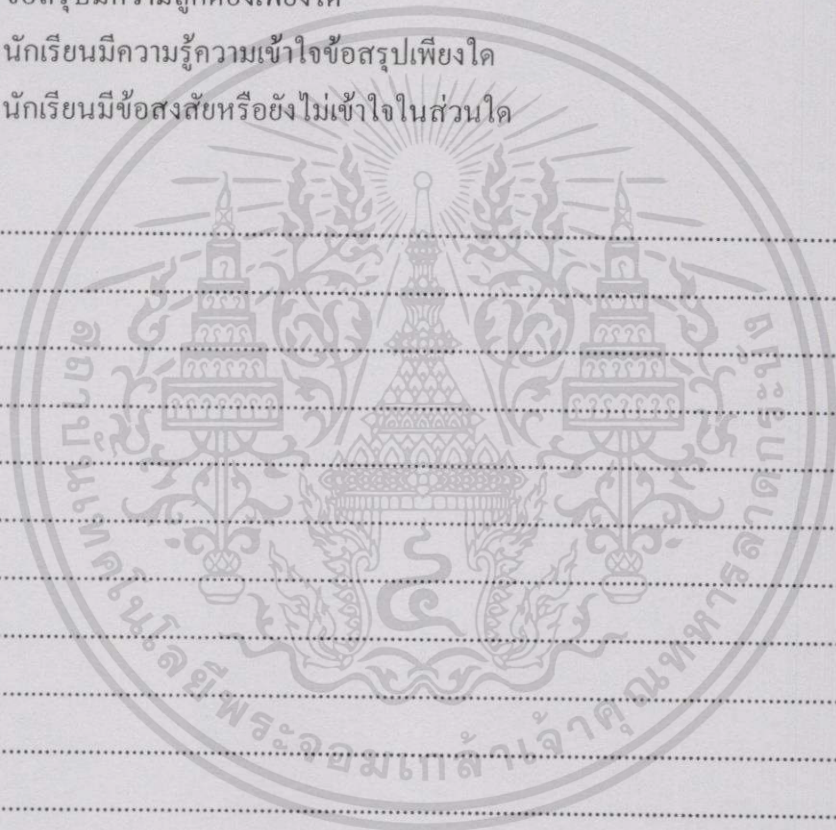
ว. 3-6

แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....ชั้น.....
เรื่อง.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบตามหัวข้อต่อไปนี้แล้วให้นำส่งครูผู้สอน

1. ข้อสรุปมีความถูกต้องเพียงใด
2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจข้อสรุปเพียงใด
3. นักเรียนมีข้อสงสัยหรือยังไม่เข้าใจในส่วนใด



ว. 4-6

กลุ่มที่ถูกระเมิน	กลุ่มที่ทำหน้าที่ประเมิน	ผลการประเมิน	ค่าเฉลี่ยการประเมิน
กลุ่มที่	
	
	
	
	
	
	
	

หมายเหตุ

- ระดับการประเมินจะเป็น 3 หรือ 2 หรือ 1 ตามความคิดเห็นของนักเรียน
- 3 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจสูง
- 2 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจปานกลาง
- 1 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจต่ำ
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.00 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจสูง
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจปานกลาง
- ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจต่ำ

ป. 1-6

แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....ชั้น.....
เรื่อง.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ชัดเจนที่สุด

1. เพราะเหตุใดสิ่งมีชีวิตต้องมีการเปลี่ยนแปลงหรือปรับตัวเอง
2. นักเรียนคิดว่าสัตว์ที่จะมีชีวิตได้ในธรรมชาติปัจจุบันควรมีลักษณะอย่างไร



แผนการสอนที่ 7 (จำนวน 2 คาบ)

เรื่อง การพัฒนาและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

สาระสำคัญ

การนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ให้คุ้มค่านั้น ต้องมีการพัฒนาและอนุรักษ์ควบคู่กันไป เพื่อให้สิ่งแวดล้อมคงสภาพที่ดีอยู่เสมอ

จุดประสงค์ปลายทาง

1. ชี้บ่งปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่พบในชุมชนพร้อมทั้งอธิบายถึงสาเหตุของปัญหา ตลอดจนร่วมมือกันแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชนนั้น ๆ
2. ตระหนักถึงคุณค่าและประโยชน์ของป่าไม้ที่มีต่อความสมดุลในธรรมชาติ
3. จำแนกสิ่งแวดล้อมที่เป็นพิษและอธิบายการพัฒนาและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมได้

จุดประสงค์นำทาง

1. อธิบายความหมายของการพัฒนาและการอนุรักษ์ได้
2. อธิบายความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมให้คงอยู่และมีสภาพที่ดีขึ้น
3. ร่วมมือกับชุมชนเพื่อแก้ปัญหาบางอย่างที่เกิดขึ้นกับระบบนิเวศที่นักเรียนอาศัยอยู่ได้
4. ชี้บ่งถึงปัญหาที่เกิดจากการเพิ่มจำนวนของประชากรอย่างรวดเร็วได้
5. อธิบายถึงประโยชน์ของป่าไม้ต่อระบบนิเวศได้

เนื้อหา

การพัฒนาและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ

อุปกรณ์/สื่อการเรียนการสอน

1. ภาพถ่ายหมู่บ้าน บริเวณถนน
2. ภาพกองขยะ

กิจกรรมการเรียนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- ครูนำ “นักเรียนเคยเห็นขยะกองทับถมกันมากมาย”
- ครูถามนักเรียน “กองขยะทับถมนี้ก่อให้เกิดปัญหาอะไรบ้าง” แล้วทิ้งช่วงให้นักเรียนคิดแต่ยังไม่ต้องแสดงความคิดเห็น

ขั้นที่ 2 ขั้นการสำรวจ

- ครูให้นักเรียนร่วมกันศึกษาปัญหาสิ่งแวดล้อมจากที่เคยมพบ สาเหตุและแนวทางในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมมากลุ่มละ 1 ปัญหา ให้แต่ละคนศึกษาอย่างอิสระ

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบาย

- ครูให้นักเรียนนำเสนอสิ่งที่ได้ค้นพบของตนต่อสมาชิกในกลุ่ม โดยให้บันทึกการนำเสนอของสมาชิกในเอกสาร ว. 1-7

ขั้นที่ 4 ขั้นการลงข้อสรุป

- ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่ม โดยใช้ข้อมูลจากขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 เพื่อลงข้อสรุป
- ครูตั้งคำถามเพื่อขยายความคิดว่า “ถ้าประชากรของประเทศเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากจะส่งผลกระทบต่อตัวเราอย่างไร” แล้วให้เวลานักเรียนคิด โดยยังไม่ต้องแสดงความคิดเห็น
- ให้นักเรียนบันทึกแนวทางแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างอิสระ
- ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อลงข้อสรุปภายในกลุ่มรวมทั้งนำข้อมูลจากขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 มาประกอบด้วย แล้วบันทึกลงในเอกสาร ว. 2-7

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

- ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาตั้งแต่ต้นจนได้ข้อสรุปว่ามีความถูกต้องและเข้าใจในการลงข้อสรุปเพียงใด แล้วให้เขียนบันทึกการเรียนรู้นักเรียนในเอกสาร ว. 3-7 แล้วส่งครูผู้สอน
- ให้ตัวแทนนักเรียนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งนำเสนอสิ่งที่ได้ศึกษาและได้ข้อสรุปเพื่อให้นักเรียนกลุ่มอื่นได้ประเมินและครูนำแบบประเมินที่แต่ละกลุ่มประเมินมาหาค่าเฉลี่ยตามเอกสาร ว. 4-7 แล้วแจ้งให้กลุ่มที่นำเสนอทราบ
- ครูให้นักเรียนทั้งหมดร่วมกันอภิปรายเพื่อลงข้อสรุปโดยครูช่วยชี้แนะในกรณีที่ข้อสรุปไม่ชัดเจน พร้อมทั้งเขียนไว้บนกระดานดำ

- ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการเพิ่มของประชากรที่จะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติประเภทต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนได้ตระหนักถึงประโยชน์ของป่าไม้ ดิน น้ำ สัตว์ป่า

- ครูทดสอบด้วยการให้นักเรียนตอบคำถามในแบบประเมินผลการเรียนรู้ตามเอกสาร ว. 5-7

การประเมินผลการเรียน

1. ครูสังเกตจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
2. ครูอ่านบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน
3. ครูทดสอบด้วยการให้นักเรียนตอบคำถามในแบบประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนการสอนตามแบบปกติ

ขั้นที่ 1 ขั้นการอภิปรายก่อนการทดลอง

- ครูเริ่มต้นถึงปัญหาเกี่ยวกับขยะมูลฝอยที่มากมายในภาวะปัจจุบัน
- ให้นักเรียนระบุนโยบายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมที่พบ พร้อมทั้งคิดถึงสาเหตุของปัญหานั้น
- ครูแนะนำวิธีการคิดแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

ขั้นที่ 2 ขั้นกิจกรรมการทดลอง

- นักเรียนศึกษาและรวบรวมข้อมูลของปัญหาสิ่งแวดล้อม บันทึกไว้

ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายหลังการทดลอง

- ให้นักเรียนบอกผลที่ได้ไปรวบรวมมา จากนั้นจึงสรุปผลของปัญหา และหาทางเลือกในการแก้ปัญหา นั้น ๆ
- ครูแนะนำและอภิปรายและสรุปถึงสภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมในชุมชน พร้อมทั้งให้ความรู้ “ ปัญหาประชากรที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดผลกระทบด้านอื่น ๆ ดังนั้นเราทุกคนจึงต้องพัฒนาและอนุรักษ์ทรัพยากร เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อส่วนรวมอย่างสูงสุด และรักษาไว้ซึ่งความสมดุลของระบบนิเวศด้วย ”

การประเมินผลการเรียน

1. ครูสังเกตจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
2. ครูทดสอบด้วยการให้นักเรียนตอบคำถามในเอกสาร ป. 1-7

ว. 1-7

	ผู้เสนอ	สิ่งที่นำเสนอ
	1.....	..... ..... .....
	2.....	..... ..... .....
กลุ่มที่	3.....	..... ..... .....
	4.....	..... ..... .....
	5.....	..... ..... .....

ข้อสรุป.....

ว. 2-7

	ผู้เสนอ	สิ่งที่นำเสนอ
	1.....	..... ..... .....
	2.....	..... ..... .....
กลุ่มที่.....	3.....	..... ..... .....
	4.....	..... ..... .....
	5.....	..... ..... .....



ผลสรุปที่ได้จากการวิจัย.....

.....

.....

.....

.....

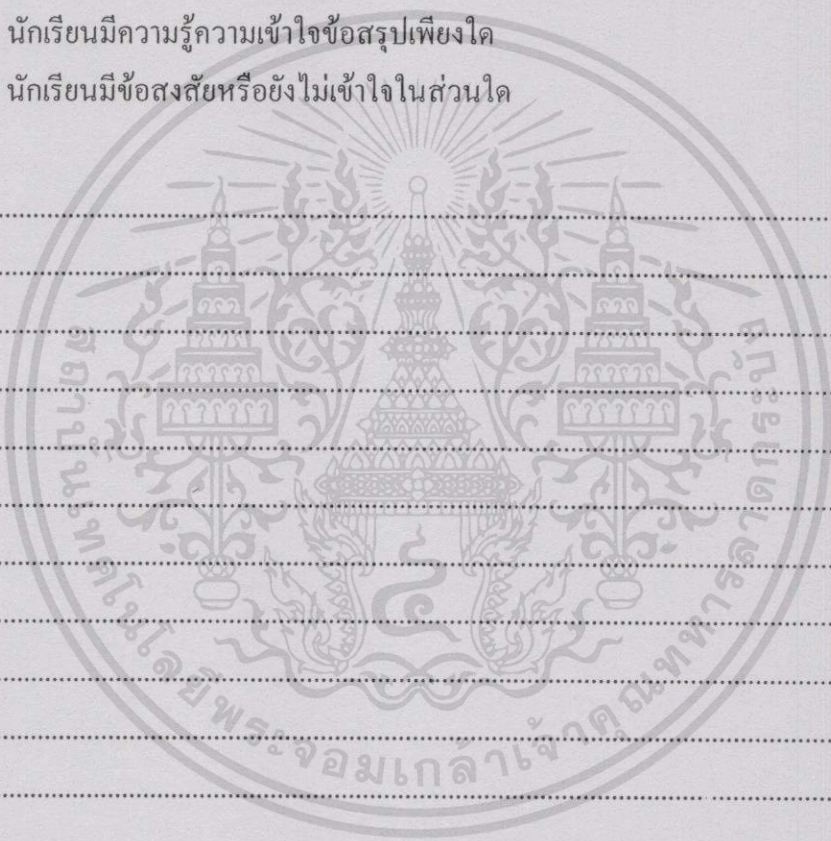
ว. 3-7

แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....ชั้น.....
เรื่อง.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบตามหัวข้อต่อไปนี้แล้วให้นำส่งครูผู้สอน

1. ข้อสรุปมีความถูกต้องเพียงใด
2. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจข้อสรุปเพียงใด
3. นักเรียนมีข้อสงสัยหรือยังไม่เข้าใจในส่วนตัว



ว. 4-7

กลุ่มที่ถูกระเมิน	กลุ่มที่ทำหน้าที่ประเมิน	ผลการประเมิน	ค่าเฉลี่ยการประเมิน
กลุ่มที่	
	
	
	
	
	
	
	

หมายเหตุ

1. ระดับการประเมินจะเป็น 3 หรือ 2 หรือ 1 ตามความคิดเห็นของนักเรียน
2. 3 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจสูง
- 2 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจปานกลาง
- 1 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจต่ำ
3. ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.00 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจสูง
4. ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจปานกลาง
5. ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 หมายถึง มีความรู้ ความเข้าใจต่ำ

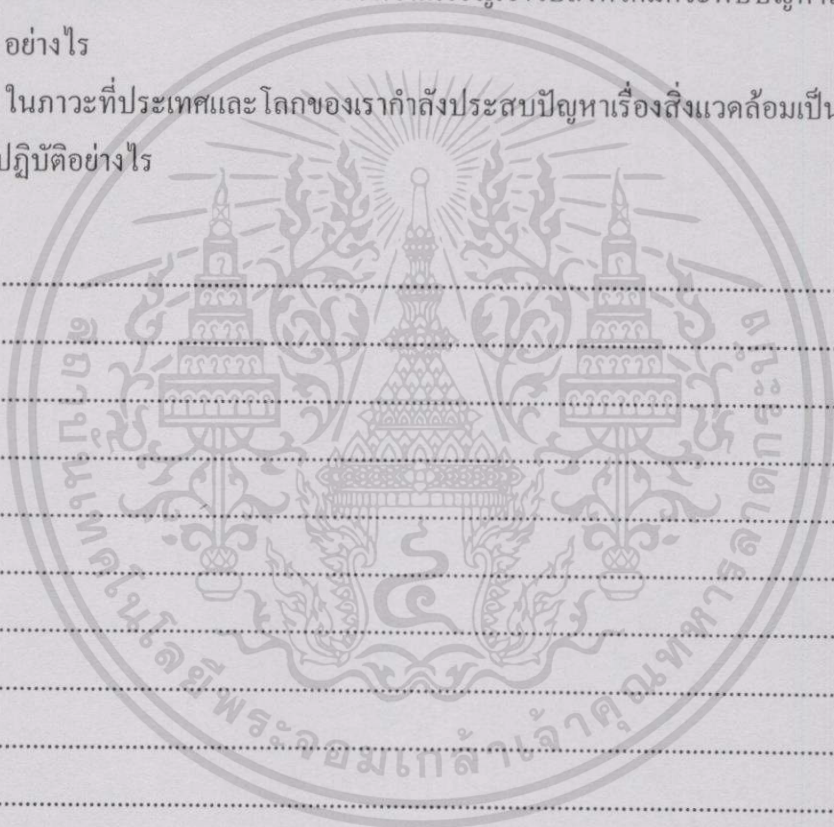
ป. 1-7

แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน

ชื่อ.....เลขที่.....กลุ่ม.....ชั้น.....
เรื่อง.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ชัดเจนที่สุด

1. นักเรียนเห็นด้วยกับคำกล่าวที่ว่า ความเจริญเข้าไปถึงที่ใดมักจะพบปัญหาสิ่งแวดล้อมที่นั่นหรือไม่ อย่างไร
2. ในภาวะที่ประเทศและโลกของเรากำลังประสบปัญหาเรื่องสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ นักเรียนควรปฏิบัติอย่างไร





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์นี้มีทั้งหมด 40 ข้อ โดยแต่ละข้อจะประกอบด้วยข้อความเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ด้านซ้ายมือ ส่วนทางด้านขวามือเป็นระดับความคิดเห็น 5 ระดับ คือ

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

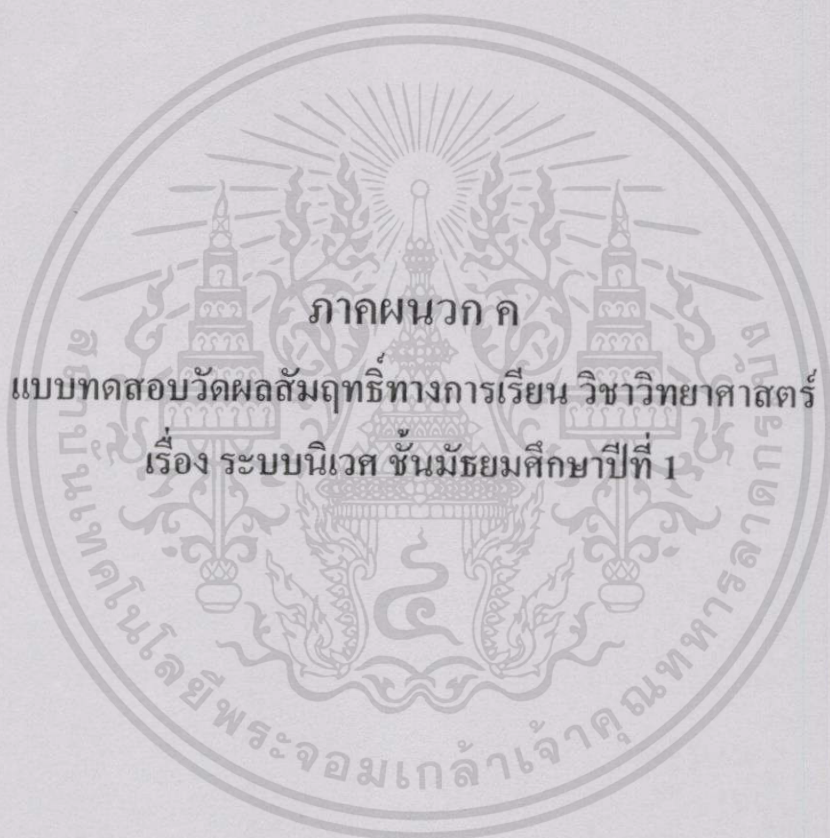
2. ให้นักเรียนอ่านข้อความในแต่ละข้อแล้วพิจารณาว่า ข้อความใดที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างด้านขวามือ ในการตอบแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ฉบับนี้ไม่มีความคิดเห็นใดที่ดีกว่า ถูก หรือ ผิด และไม่มีผลต่อการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ทันสมัย					
2	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเบื่อ					
3	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ก่อให้เกิดโทษ					
4	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เหมาะสมสำหรับคนเก่งเท่านั้น					
5	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาใหม่ ๆ ที่น่าสนใจ					
6	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สร้างความท้อแท้ให้กับผู้เรียน					
7	วิทยาศาสตร์ทำให้ผู้เรียนเกียจคร้าน					
8	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์					
9	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นรากฐานสำคัญในการเรียนวิชาอื่นๆ					
10	เมื่อวิทยาศาสตร์พัฒนามากขึ้นจะทำให้เกิดปัญหาคนว่างงาน					
11	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สนับสนุนความก้าวหน้าในสาขาวิชาอื่น					
12	เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ได้รับการพัฒนาให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ					
13	เมื่อวิทยาศาสตร์พัฒนาขึ้นทำให้มนุษย์เห็นแก่ตัวมากขึ้น					
14	ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเป็นผลมาจากความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์					
15	เมื่อวิทยาศาสตร์พัฒนามากขึ้นทำให้มนุษย์ไม่รู้จักคิดเอง					
16	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ทำให้มนุษย์รู้วิธีแก้ปัญหามากขึ้น					
17	ข้าพเจ้านัดตั้งใจจะศึกษาต่อในสาขาวิทยาศาสตร์					
18	เรื่องราวเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องไม่น่าสนใจ					
19	ข้าพเจ้าชอบใช้เวลาว่างในการศึกษาหาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์					
20	ข้าพเจ้ามักจะไปค้นคว้าเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมหลังจากเรียนจากครู					
21	ข้าพเจ้าชอบกิจกรรมอื่นมากกว่ากิจกรรมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์					
22	ข้าพเจ้าไม่ชอบทำการทดลองในวิชาวิทยาศาสตร์					

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับที่เผยแพร่โดยไม่หวังผลตอบแทน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
23	การเชิญวิทยากรมาบรรยายเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ทำให้เสียเวลาเรียน					
24	เมื่อมีปัญหาในการเรียนวิทยาศาสตร์ ข้าพเจ้าจะถามครูเพื่อให้เกิดความเข้าใจ					
25	ข้าพเจ้าติดตามข่าวความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ					
26	ข้าพเจ้าชอบดูสารคดีเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์					
27	ข้าพเจ้ารู้สึกเบื่อวิชาวิทยาศาสตร์					
28	ข้าพเจ้าไม่สนใจติดตามข่าวความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์					
29	ข้าพเจ้าไม่ชอบอ่านหนังสือเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์					
30	ข้าพเจ้าสนใจทำงานด้านวิทยาศาสตร์					
31	ข้าพเจ้าชอบอ่านบทความเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในหนังสือพิมพ์					
32	ข้าพเจ้ารู้สึกเบื่อหน่ายเมื่อไปชมนิทรรศการที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์					
33	เมื่อมีกิจกรรมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าจะเข้าร่วมเสมอ					
34	ข้าพเจ้าไม่เคยนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน					
35	ข้าพเจ้าแนะนำคนอื่น ๆ ให้เห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์					
36	ถ้ามีการจัดนิทรรศการเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนข้าพเจ้ายินดีช่วยจัด					
37	ข้าพเจ้าจะหาโอกาสไปชมการแสดงความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์					
38	ถ้าข้าพเจ้าได้รับมอบหมายให้ค้นคว้าเรื่องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ข้าพเจ้าจะพยายามหลีกเลี่ยง					
39	ข้าพเจ้าชอบค้นคว้าอ่านตำราทางวิทยาศาสตร์					
40	การเรียนวิทยาศาสตร์ ข้าพเจ้าฟังแต่ครูอธิบายเท่านั้นไม่เคยค้นคว้าเพิ่มเติมเลย					



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มี 30 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก
2. ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที
3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียวในแบบทดสอบแต่ละข้อ แล้วระบายลงใน = ให้ตรงกับคำตอบที่เลือกในกระดาษคำตอบ ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้นักเรียน ทำเครื่องหมาย X ทับคำตอบที่ไม่ต้องการ แล้วเลือกคำตอบใหม่ ดังตัวอย่าง

ข้อ (0) ก. = ข. = ค. X ง. =

4. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบ
5. เมื่อสงสัยสิ่งใดให้สอบถามครูผู้คุมสอบเท่านั้น
6. เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วให้คืนแบบทดสอบพร้อมกระดาษคำตอบกับครูผู้คุมสอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อ่านข้อความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 1

1. “ในป่าดิบชื้น ต้นไม้มักจะมีลำต้นสูงใหญ่ และมีกิ่งก้านสาขาน้อย พืชพวกมอสและเฟิร์น รวมทั้งกล้วยไม้จะเกาะตามต้นไม้ใหญ่เป็นจำนวนมาก ที่พื้นดินมีพืชเล็ก ๆ ขึ้นน้อย ตรงกันข้ามกับป่าโปร่งซึ่งพบว่า ลำต้นของต้นไม้แตกกิ่งก้านสาขามากมาย ที่พื้นล่างมีพืชเล็ก ๆ ขึ้นเต็มไปหมด” ความแตกต่างของป่า 2 ชนิดนี้ นักเรียนคิดว่าเกิดจากข้อใด

- 1) อุณหภูมิ
- 2) ปริมาณแร่ธาตุในดิน
- 3) ระดับความสูงของพื้นที่
- 4) ปริมาณแสงที่ส่องลงมาที่พื้นดิน

2. การจำศีลของสัตว์โดยการอยู่นิ่ง ๆ มีกิจกรรมของทางร่างกายน้อยที่สุด เพื่อประโยชน์ในข้อใด

- 1) เป็นการพักผ่อนร่างกาย
- 2) ลดการสูญเสียความร้อน และน้ำ
- 3) เป็นการปรับสมดุลภายในร่างกายของสัตว์
- 4) ลดอัตราการหายใจ เป็นการประหยัดพลังงาน

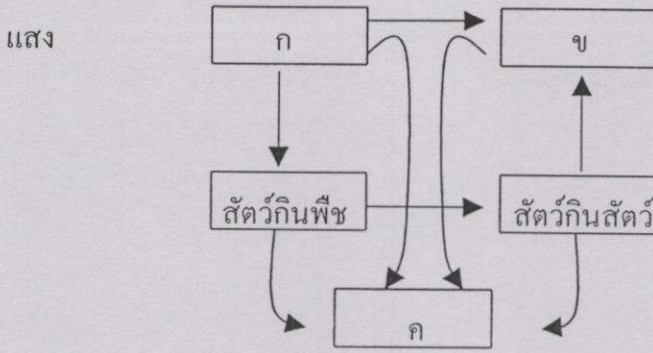
3. ข้อใดที่จัดเป็นสิ่งแวดล้อมทางกายภาพทั้งหมด

- 1) น้ำ แสงสว่าง อุณหภูมิ ดิน
- 2) อุณหภูมิ ความชื้น จำนวนสิ่งมีชีวิต
- 3) แสงสว่าง น้ำ ชนิดของสิ่งแวดล้อม
- 4) แร่ธาตุ ซากสิ่งมีชีวิต ปริมาณสิ่งมีชีวิต น้ำ

4. การปรับตัวของพืชในข้อใดที่เหมาะสมสำหรับการดำรงชีวิตอยู่ในเขตทะเลทราย

- 1) มีปากใบด้านล่างมากกว่าด้านบน รากขนานไปใต้ลึกมาก
- 2) มีรอยแตกตามลำต้นมากเพื่อช่วยคายน้ำแทนปากใบซึ่งมีสารขี้ผึ้งเคลือบอยู่
- 3) มีปากใบด้านบนมากกว่าด้านล่าง ลำต้นเป็นสีเขียวช่วยในการสังเคราะห์ด้วยแสง
- 4) ลดอัตราการคายน้ำ โดยเปลี่ยนใบเป็นหนาม ลำต้นอวบน้ำ รากแผ่กระจายโดยรอบ

5. จากแผนภาพ ก ข และ ค ควรหมายถึงข้อใดตามลำดับ



- 1) สัตว์ที่กินพืช ผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร พืช
 - 2) พืช ผู้ย่อยอินทรีย์สาร สัตว์ที่กินซากพืชซากสัตว์
 - 3) พืช สัตว์ที่กินทั้งพืชและสัตว์ ผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร
 - 4) พืชที่กินสัตว์ สัตว์กินสัตว์ ผู้ย่อยสลายอินทรีย์สาร
6. ข้อความใดกล่าวไม่ถูกต้อง
- 1) มนุษย์เป็นตัวสำคัญที่ทำให้ระบบนิเวศเสียสมดุล
 - 2) กลุ่มของสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ
 - 3) การหมุนเวียนของน้ำตามวัฏจักรจะหยุดชะงักถ้าไม่มีต้นไม้เลย
 - 4) กลุ่มของสิ่งมีชีวิตที่จะคงสภาพอยู่ได้นานคือ กลุ่มสิ่งมีชีวิตที่อยู่กันอย่างสมดุล
7. “โครงการสำรวจป่าชายเลนแห่งหนึ่ง พบพืชหลายชนิดขึ้นปะปนอยู่ เช่น โกงกาง แสม เสม็ด และมีสัตว์อาศัยอยู่ตามต้นไม้และพื้นดิน โคลนหลายชนิด เช่น ปูแสม หอยแครง ปลาตีน กุ้ง สัตว์บางชนิดกินซากใบไม้ที่หล่นลงพื้น บางชนิดกินสัตว์กันเอง” ข้อมูลนี้แสดงถึงข้อใด
- 1) กลุ่มสิ่งมีชีวิต
 - 2) แหล่งที่อยู่อาศัย
 - 3) ระบบนิเวศ
 - 4) สายใยอาหาร

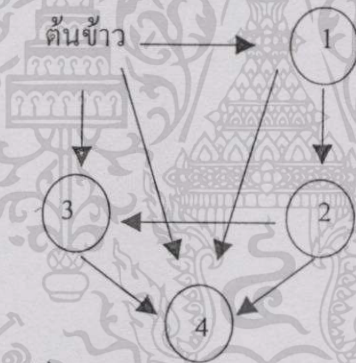
8. สิ่งมีชีวิตในข้อใดมีความสัมพันธ์เช่นเดียวกับผึ้งและดอกไม้

- 1) เหากับคน
- 2) แมลงกับกบ
- 3) มดค้ำกับเพลี้ย
- 4) กาฝากกับต้นโพธิ์

9. เพราะเหตุใดจึงตั้งตู้เลี้ยงปลาไว้ริมหน้าต่างและปลูกไม้น้ำไว้ภายในตู้ด้วย

- 1) พืชจะใช้ CO_2 ที่ปลาหายใจออกมาเพื่อสังเคราะห์ด้วยแสง
- 2) ปลาและพืชจะแลกเปลี่ยน CO_2 และ O_2 ซึ่งกันและกัน
- 3) ทำให้ตู้ปลาเหมือนระบบนิเวศในธรรมชาติ
- 4) เมื่อพืชสังเคราะห์ด้วยแสงจะให้ O_2 แก่ปลา

10. ถ้ากำหนดให้มีสิ่งมีชีวิต 4 ชนิด คือ จุลินทรีย์ หนอน นก และกบ อยู่ในนาข้าว หมายเลข 1,2,3 และ 4 ในแผนภาพควรหมายถึง สิ่งมีชีวิตในข้อใดตามลำดับ



- 1) หนอน กบ นก จุลินทรีย์
- 2) จุลินทรีย์ หนอน นก กบ
- 3) กบ นก หนอน จุลินทรีย์
- 4) นก จุลินทรีย์ กบ หนอน

11. ที่บริเวณกันทะเลลึก ๆ มักจะไม่พบพืชหรือสาหร่าย ท่านคิดว่าเป็นเพราะเหตุใด

- 1) น้ำมีอุณหภูมิต่ำเกินไป
- 2) มีก๊าซออกซิเจนต่ำเกินไป
- 3) มีแสงอาทิตย์ส่องลงไปได้น้อย
- 4) มีสัตว์อาศัยอยู่น้อยทำให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์น้อย

12. ลำดับห่วงโซ่อาหารที่ถูกต้องคือข้อใด

- 1) สาหร่าย → ไรน้ำ → กุ้ง → ปลา → คน
- 2) ไรน้ำ → สาหร่าย → กุ้ง → ปลา → คน
- 3) มนุษย์ → ปลา → กุ้ง → ไรน้ำ → สาหร่าย
- 4) สาหร่าย → กุ้ง → ไรน้ำ → ปลา → คน

13. การทดลองในข้อใดเป็นการทดสอบว่าการหายใจของสิ่งมีชีวิตให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

- 1) ใช้ถุงพลาสติกหุ้มใบพืช สังเกตฝ้ามัวที่เกาะตามถุงพลาสติก
- 2) การหายใจระจก ถ้าเกิดฝ้ามัวที่ระจก แสดงว่ามีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- 3) เป่าลมหายใจลงไปในน้ำปูนใส ถ้าน้ำปูนใสขุ่น แสดงว่ามีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- 4) นำเมล็ดพืชที่กำลังงอกไปแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ถ้าขุ่นแสดงว่ามีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

14. ข้อใดเป็นวิธีการอนุรักษ์ดินที่ดี

- 1) ปลูกพืชชนิดเดียวตลอด
- 2) ทำไร่เลื่อนลอยไปเรื่อย ๆ
- 3) ปลูกพืชแบบขึ้นบันไดตามที่ลาดเขา
- 4) ผสมปุ๋ยที่เป็นอาหารพืชลงไปในดิน

15. จากผลการศึกษาระบบนิเวศในธรรมชาติ พบว่าแต่ละบริเวณของระบบนิเวศจะมีชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตแตกต่างกัน ข้อความใดไม่สนับสนุนผลการศึกษาดังนี้

- 1) สิ่งแวดล้อมของแต่ละบริเวณต่างกัน
- 2) สิ่งมีชีวิตมีความสามารถในการปรับตัวได้ไม่เหมือนกัน
- 3) สิ่งมีชีวิตทุกชนิดมีความต้องการแหล่งที่อยู่ผสมสมบูรณ์แหล่งเดียวกัน
- 4) สิ่งมีชีวิตที่พบมากในแต่ละบริเวณมีความสำเร็จในการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมนั้น ๆ

16. การกระทำใดของมนุษย์มีผลทำให้ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดขึ้นมากที่สุด

- 1) การเผาไหม้เชื้อเพลิง เช่น ถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ
- 2) การเพิ่มจำนวนประชากรมนุษย์ทำให้มีปริมาณก๊าซที่ต้องใช้และเกิดขึ้นจากการหายใจมาก
- 3) การตัดไม้ทำลายป่า ทำให้ปริมาณพืชน้อยลง การดูดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดปริมาณลง
- 4) การปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์คราวละมาก ๆ ทำให้มีปริมาณก๊าซที่ต้องใช้และเกิดขึ้นจากการหายใจมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

17. ปัจจุบันมีเกษตรกรใช้วิธีกำจัดหนอนและแมลงศัตรูพืชโดยปล่อยให้สิ่งมีชีวิตใดเป็นผู้ล่าแทน
- 1) รา แบคทีเรีย
 - 2) ไก่ เหี้ยยว กา
 - 3) หอยทาก งู แมลงตัวห้ำ
 - 4) แตน แมลงปอ นก
18. ข้อใดจัดว่าเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติที่ดีที่สุด
- 1) การนำเศษกระดาษมาทำเป็นแผ่นกระดาษใหม่
 - 2) การนำเศษกระดาษมาเผาไฟเพื่อทำเป็นปุ๋ย
 - 3) การนำเศษกระดาษที่ไม่ใช้แล้วไปขาย
 - 4) การนำเศษกระดาษมาพับถุงใส่ของ
19. ข้อใดหมายถึงกลุ่มสิ่งมีชีวิต
- 1) มดในรังบนต้นมะม่วง
 - 2) แมลงหีบนกกล้วยสุกออม
 - 3) ผักตบชวาในแม่น้ำเจ้าพระยา
 - 4) ลูกน้ำยุง ลูกอ๊อดกบในแอ่งน้ำข้างตึก
20. ข้อใดจัดเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย
- 1) ลูกไก่วิ่งซุกใต้ปีกแม่ไก่เมื่อนกอินทรีบินผ่านมา
 - 2) คางคกชอบหมกตัวอยู่ใน โกลนเพื่อพรางตาศัตรู
 - 3) บริเวณผิวน้ำในคลองมีลูกปลาเล็ก ๆ ว่ายหาอาหารอยู่มากมาย
 - 4) ต้นโกกงางมีรากโผล่เหนือดินช่วยลำจุนต้นในป่าชายเลน
21. ลักษณะสำคัญที่สุดที่ทุกระบบนิเวศจะต้องมีเพื่อความสมดุลของระบบ คือข้อใด
- 1) สิ่งมีชีวิตทุกชนิดในระบบนิเวศต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน
 - 2) มีการหมุนเวียนของสารและการถ่ายทอดพลังงาน
 - 3) มีแหล่งที่อยู่ และสภาพแวดล้อมเหมาะสม
 - 4) มีจำนวนผู้ผลิตเท่ากับจำนวนผู้บริโภค

22. ข้อใดแสดงถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต

- 1) สัตว์ป่าอาศัยอยู่ในป่า
- 2) เชื้อคปปรับสีผิวให้เข้ากับใบไม้
- 3) แมลงกินผัก หญ้าที่ขึ้นอยู่ทั่วไป
- 4) พืชสังเคราะห์แสงต้องอาศัยน้ำ ก๊าซ คอลโรฟิลล์และแสง

23. สายใยอาหารแสดงความสัมพันธ์ของลำดับการกินอาหารได้ดีกว่าห่วงโซ่อาหารเพราะเหตุใด

- 1) สัตว์ที่กินเนื้อมีจำนวนมาก
- 2) สัตว์ชนิดหนึ่งสามารถกินอาหารได้หลายชนิด
- 3) จะมีผู้ย่อยอินทรีย์สารเฉพาะในสายใยอาหารเท่านั้น
- 4) มีขอบเขตของการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร

24. เพราะเหตุใดปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจนจึงไม่เปลี่ยนแปลงในบรรยากาศต่าง ๆ ที่พืชและสัตว์ต้องใช้อยู่ตลอดเวลา

- 1) ก๊าซทั้งสองมีมากที่สุด ในบรรยากาศ
- 2) บรรยากาศสามารถสร้างก๊าซทั้งสองได้
- 3) พืชมีมากกว่าสัตว์และเป็นผู้ผลิตก๊าซทั้งสองชนิด
- 4) เกิดการหมุนเวียนระหว่างก๊าซทั้งสอง โดยสิ่งมีชีวิตทั้งหมด

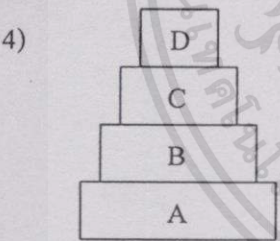
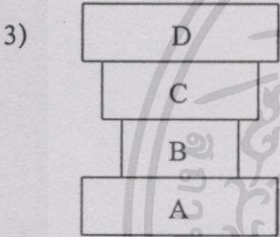
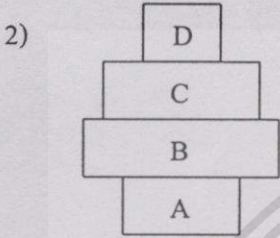
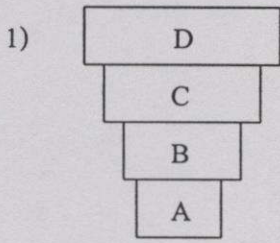
25. ผักกระเฉดมีเชื้อสืขาวหุ้มลำต้นไว้เป็นการปรับตัวเพื่อประโยชน์ในข้อใด

- 1) ลดแรงต้านทานของกระแสน้ำ
- 2) ช่วยให้ลำต้นลอยน้ำได้ดี
- 3) เพื่อป้องกันศัตรูพืช
- 4) ช่วยในการล่อแมลง

26. การเปลี่ยนใบให้เป็นหนามของต้นกระบองเพชรเป็นการเปลี่ยนแปลงแบบใดและเพื่อจุดประสงค์ใด

- 1) เป็นการเปลี่ยนแปลงแบบถาวร เพื่อลดการระเหยของน้ำ
- 2) เป็นการเปลี่ยนแปลงแบบถาวร เพื่อให้เหมาะกับรูปร่าง
- 3) เป็นการเปลี่ยนแปลงแบบชั่วคราวเพื่อลดการระเหยของน้ำ
- 4) เป็นการเปลี่ยนแปลงแบบชั่วคราวเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพอากาศ

27. ในระบบนิเวศ ถ้าจะให้เกิดภาวะสมดุล จะเขียนเป็นปิรามิดได้ในรูปใด



28. การปรับตัวในข้อใดเป็นการถ่ายทอดทางพันธุกรรม

- 1) รากต้นไม้ขนานไขว้ที่ขึ้น
- 2) ดิ้นผัดบั้งเอนเข้าหาแสง
- 3) การเปลี่ยนสีของตัวกิ้งก่าเมื่อมันตกใจ
- 4) แมลงกระชอนมีขาคู่หน้าใหญ่ แข็งแรง เพื่อใช้ขุดดิน

29. พืชลักษณะใดเหมาะที่ขึ้นอยู่ในน้ำ

- 1) ลำต้นมีเปลือกไม้แข็งแรง มีกิ่งก้านสาขามาก
- 2) ลำต้นยาวเรียวยาวตรงกลางเป็นโพรง มีปากใบอยู่ด้านใต้ใบ
- 3) ลำต้นเป็นปล้องมีอากาศขังอยู่ในปล้อง มีปากใบอยู่ด้านบนของใบ
- 4) ลำต้นมีหนามแหลมรอบลำต้น เนื้อไม้แข็งเพื่อความแข็งแรงต่อแรงน้ำ

30. ทำอย่างไรจึงจะนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่า และทำให้สิ่งแวดล้อมยังมีสภาพดีอยู่เสมอ

- 1) ต้องมีการอนุรักษ์และพัฒนาควบคู่กันไป
- 2) มีการพัฒนาทรัพยากรให้ดีขึ้นเรื่อย ๆ
- 3) หาแหล่งทรัพยากรใหม่สำรองไว้เรื่อย
- 4) มีการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า





ตารางที่ ๑1 แสดงค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	.62	.28	16	.74	.36
2	.66	.28	17	.40	.56
3	.74	.36	18	.38	.28
4	.58	.28	19	.72	.32
5	.44	.24	20	.60	.40
6	.42	.36	21	.42	.22
7	.64	.32	22	.40	.40
8	.52	.40	23	.44	.24
9	.46	.44	24	.26	.28
10	.70	.28	25	.64	.32
11	.66	.36	26	.72	.32
12	.54	.36	27	.66	.28
13	.70	.44	28	.68	.56
14	.72	.24	29	.64	.24
15	.64	.32	30	.56	.48



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



คำสั่งคณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ที่ 375/2543

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อ
และเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของ นางสาวจงกลรัตน์ อัจฉิตรุ

เพื่อให้การเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ของ นางสาวจงกลรัตน์ อัจฉิตรุ เป็นด้วยความเรียบร้อย
และมีประสิทธิภาพ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อควบคุมและพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
ดังต่อไปนี้

- | | | |
|--|--------------|--------------------------|
| 1. คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ | | |
| ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ | กลินหอม | ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ |
| รศ.ดร.สมสรร | วงษ์อยู่น้อย | ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม |
| 2. คณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ | | |
| รศ.ดร.รวีวรรณ | ชินะตระกูล | ประธานกรรมการ |
| ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ | กลินหอม | กรรมการ |
| ดร.วิไลพร | วรจิตตานนท์ | กรรมการ |
| ผศ.ดร.พรรณี | ดีกิจวัฒน์ | กรรมการ |
| รศ.ดร.สมสรร | วงษ์อยู่น้อย | กรรมการ |

สั่ง ณ วันที่ ๒๐ ตุลาคม พ.ศ. 2543

(รองศาสตราจารย์ รวีวรรณ ชินะตระกูล)

คณบดี

375/2543
19 ต. 10 43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาาสตร์ ที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 8 มกราคม 2544

นางสาวจงกลรัตน์ อางค์ตรู รหัสประจำตัว 40064233 ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (A STUDY OF EFFECTS OF LEARNING CYCLE INSTRUCTION METHOD ON ACHIEVEMENT AND ATTITUDE TOWARDS SCIENCE IN MATHAYOMSUKSA 1 STUDENTS)" โดยมี ศศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.สมสรร วงษ์อยู่น้อย เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 17 มกราคม พ.ศ.2544

(รศ.ดร.บุญวัฒน์ อิตชู)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

นางสาวจงกลรัตน์ อัจฉัตร เกิดเมื่อวันที่ 15 มีนาคม พ.ศ. 2516 ที่จังหวัดร้อยเอ็ด สำเร็จการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป สถาบันราชภัฏจันทรเกษม เมื่อปี พ.ศ. 2538 และสำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เมื่อปี พ.ศ. 2544

ปี พ.ศ. 2539 เข้ารับราชการในตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 3 โรงเรียนบึงขาง เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร ปัจจุบันดำรงตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 4 โรงเรียนบ้านเกาะ เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร

