

SC 000

**การพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้  
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
เขตพื้นที่การศึกษามุรไรรัมย์ เขต 3**

**นายสมบูรณ์ เทพศรีทธา**

**วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช**

**พ.ศ.2550**

**Development of e-Learning Packages for Learning Center in Science  
Learning Area on Atmosphere for Mathayom Suksa I Students in  
Buriram Educational Service Area 3**

**Mr. Somboon Thepsatha**

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement for  
the Degree of Master of Education in Educational Technology and Communications**

**School of Education Studies**

**Sukhothai Thammathirat Open University**

**2007**

**หัวข้อวิทยานิพนธ์** การพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้  
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เขต  
พื้นที่การศึกษามุริรัมย์ เขต 3

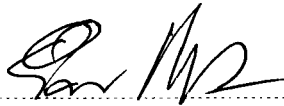
**ชื่อและนามสกุล** นายสมบุรณ์ เทพศรีธา

**แขนงวิชา** เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

**สาขาวิชา** ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

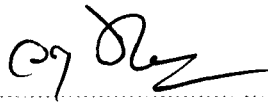
**อาจารย์ที่ปรึกษา** 1. รองศาสตราจารย์วาสนา ทวีกุลทรัพย์  
2. ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์  
3. รองศาสตราจารย์ ดร.ประจวบจิตร คำจตุรัส

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้ให้ความเห็นชอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว



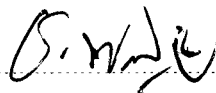
..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.นิคม ทาแดง)



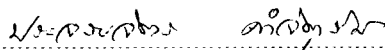
..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์วาสนา ทวีกุลทรัพย์)



..... กรรมการ

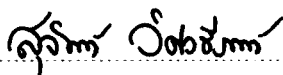
(ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์)



..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประจวบจิตร คำจตุรัส)

คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์  
ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชา  
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช



..... ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุจินต์ วิสวธีรานนท์)

วันที่ 30 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2551.....

**ชื่อวิทยานิพนธ์** การพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชา  
วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เขตพื้นที่การศึกษา  
บุรีรัมย์ เขต 3

**ผู้วิจัย** นายสมบูรณ์ เทพศรีธธา **ปริญญา** ศีษศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา)  
**อาจารย์ที่ปรึกษา** (1) รองศาสตราจารย์วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2) ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์  
(3) รองศาสตราจารย์ ดร.ประจวบจิตร คำจตุรัส **ปีการศึกษา** 2550

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เขตพื้นที่การศึกษาบุรีรัมย์ เขต 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ และ (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียน เกี่ยวกับชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโคกสว่าง ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 36 คน ได้มาโดยเจาะจงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศ จำนวน 3 หน่วย คือ หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ และ หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก (2) แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อคุณภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การหาประสิทธิภาพด้วยค่า  $E_1/E_2$  การทดสอบค่าที ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ที่ผลิตขึ้นทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพ 77.97/80.63, 78.28/79.38 และ 77.81/78.75 ตามลำดับ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียน มีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ในระดับ เห็นด้วยมากที่สุด

**คำสำคัญ** ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ บรรยากาศ



**Thesis title:** Development of e-Learning Packages for Learning Center in Science Learning Area on Atmosphere for Mathayom Suksa I Students in Buriram Educational Service Area 3

**Researcher:** Mr. Somboon Thepsatha; **Degree:** Master of Education (Educational Technology and Communications); **Thesis advisors:** (1) Wasana Taweekulasap, Associate Professor; (2) Dr. Chaiyong Brahmawong, Senior Professor; (3) Dr. Prajuabjit Kamprakorb, Associate Professor **Academic year:** 2007

### ABSTRACT

The purposes of this study were to: (1) to develop a set of e-Learning packages for learning centers in Science Learning Area on Atmosphere for Mathayom Suksa I students in Buriram Educational Service Area 3 based on the 80/80 efficiency criterion; (2) to study the learning progress of Mathayom Suksa I students learning from the e-learning packages for learning centers; and (3) to study the opinion of Mathayom Suksa I students on the quality of e-learning packages for learning centers.

The research sample employed for efficiency testing consisted of 28 Mathayom Suksa I students studying at Ban Kok Sawang School in Buriram Educational Services Area 3 in the second semester of the 2005 academic year, obtained by purposive sampling. Research instruments comprised (1) three units of e-learning packages, namely, Unit 1: The Concept of Atmosphere; Unit 2: Clouds, Rains, Winds, Storms; and Unit 3: Changes of Global Temperature; (2) two parallel forms of an achievement test for pre-testing and post-testing; and (3) a Questionnaires asking the students' opinion on the quality of e-learning packages. Statistics used were the  $E_1/E_2$  index, t-test, mean, and standard deviation.

Research findings showed that (1) the three units of e-learning packages were efficient at 77.97/80.63, 78.28/79.38, and 77.81/78.75 respectively; thus meeting the set efficiency criterion of 80/80; (2) the learning progress of the students learning from the e-learning packages was significantly increased at the .05 level; and (3) the opinion of the students on the quality of the e-learning packages was at the most highly agreeable level.

**Keywords:** e-Learning packages, learning centers, Atmosphere

## กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ วาสนา ทวีกุลทรัพย์ ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ประจวบจิตร คำจตุรัส ที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา รวมทั้งได้กรุณาแนะนำติดตามการทำวิทยานิพนธ์ และคอยให้กำลังใจในการทำงานตลอดจนการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ

ขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่กรุณาตรวจสอบ แก้ไขและให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ ในการปรับปรุงเครื่องมือวิจัย ประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวงกตพิงษ์ อาจารย์วาทินี นุณยะ ไวโรจน์ และ รองศาสตราจารย์สาธิต วิมลคุณารักษ์

ขอบพระคุณผู้บริหารและคณะครู โรงเรียนบ้านโคกสว่าง ที่อำนวยความสะดวก และให้ความร่วมมือในการทดลองเป็นอย่างดี ขอบใจนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมืออย่างยิ่งในการเก็บข้อมูล

ประโยชน์ที่เกิดจากการทำวิจัยในครั้งนี้ ขอน้อมระลึกถึงพระคุณของบิดา มารดา ญาติพี่น้อง ทุกคน ที่เป็นแรงบันดาลใจและกำลังใจสำคัญ และครู อาจารย์ที่สนับสนุน ช่วยเหลือ ส่งเสริม รวมทั้งลูกศิษย์ทุกคนที่ให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยด้วยดีเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สมบุรณ์ เทพศรีธา

ตุลาคม 2550

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ญ
สารบัญภาพ .....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	8
สมมติฐานการวิจัย .....	8
ขอบเขตของการวิจัย .....	8
นิยามศัพท์ .....	9
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	10
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง .....	11
ชุดการเรียนรู้ .....	11
ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	24
การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ .....	26
เกม .....	38
การทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	41
วิชาวิทยาศาสตร์ .....	45
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	51
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	54
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	54
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	55
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	67
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	70

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	74
การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	74
ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ ทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	77
ความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	78
บทที่ 5 รายละเอียดของต้นแบบชิ้นงานชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	80
ภาคที่ 1 คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	82
ภาคที่ 2 รายละเอียดของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	95
ภาคที่ 3 คู่มือการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	210
ภาคที่ 4 แบบฝึกปฏิบัติ .....	220
บทที่ 6 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	288
สรุปการวิจัย .....	288
อภิปรายผล .....	290
ข้อเสนอแนะ .....	294
บรรณานุกรม .....	297
ภาคผนวก .....	301
ก ราชานามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	302
ข แบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการ การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ .....	304
ค ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (สร้างแบบทดสอบ) .....	314
ง ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน .....	320
จ ตารางคะแนนทดสอบประสิทธิภาพ แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม .....	341
ฉ ตารางคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนด้วย ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ .....	350
ช ตารางแสดงความถี่ของความคิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ .....	354

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ช แบบสัมภาษณ์แบบเคี้ยว และแบบกลุ่ม แบบสอบถามความคิดเห็น และแบบสังเกตพฤติกรรม.....	358
ประวัติผู้วิจัย .....	365

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 แสดงจำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่มผลการเรียน .....	55
ตารางที่ 3.2 จำแนกรายชื่อกลุ่มเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ .....	56
ตารางที่ 3.3 จำแนกหน่วยการเรียนรู้ตามกลุ่มเนื้อหา .....	56
ตารางที่ 3.4 แสดงการจำแนกหัวเรื่องในหน่วยที่ 1 2 และ 3 .....	57
ตารางที่ 3.5 แสดงจำนวนแนวคิดระดับนำไปใช้ของหน่วยที่ 1 2 และ 3 .....	58
ตารางที่ 3.6 รายชื่อบัตรกิจกรรมในแต่ละศูนย์การเรียนรู้ .....	59
ตารางที่ 3.7 ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย .....	63
ตารางที่ 3.8 จำนวนข้อของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน .....	63
ตารางที่ 3.9 จำนวนของแบบทดสอบปรนัยและแบบทดสอบภาคปฏิบัติ .....	64
ตารางที่ 3.10 ค่าความยากง่าย(P) และค่าอำนาจจำแนก(R) .....	64
ตารางที่ 3.11 จำนวนข้อของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน ที่คัดเลือกมาใช้ .....	65
ตารางที่ 3.12 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหน่วยที่ 1 2 และ 3 .....	65
ตารางที่ 3.13 กำหนดวันเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม .....	68
ตารางที่ 3.14 ขั้นตอนการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	69
ตารางที่ 4.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	74
ตารางที่ 4.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	76
ตารางที่ 4.3 การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	77
ตารางที่ 4.4 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน .....	77
ตารางที่ 4.5 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	78

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 แผนผังแบบจำลองระบบการผลิตชุดการเรียนแผนจุฬา .....	16
ภาพที่ 2.2 แผนผังการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน .....	34
ภาพที่ 3.1 แสดงหน้าจออิเล็กทรอนิกส์สำหรับศูนย์การเรียน .....	60
ภาพที่ 3.2 แสดงการจัดเตรียมสถานที่ .....	68

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

##### 1.1 สภาพที่พึงประสงค์

การเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้กำหนดสภาพที่พึงประสงค์ไว้หลายประการ ดังนี้

ประการแรก สภาพที่พึงประสงค์ในด้านการจัดการเรียนการสอน ในวิชาวิทยาศาสตร์ เน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งการทำกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลองในห้องปฏิบัติการ การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ การทำโครงการวิทยาศาสตร์ การศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมต่างถิ่นที่นักเรียนได้รับรู้มาแล้วก่อนเข้าสู่ห้องเรียน ผู้เรียนได้รับการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม ในการใช้วิทยาศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ และทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กรมวิชาการ 2546 : 216)

ประการที่สอง สภาพที่พึงประสงค์ในด้านวัตถุประสงค์การเรียนการสอน ของวิชาวิทยาศาสตร์ จำแนกเป็น 4 หมวด ดังนี้ (1) ให้มีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาที่เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เช่น ข้อเท็จจริง มโนคติ หลักการ กฎ และทฤษฎีต่างๆ โดยให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าเนื้อหาที่เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์เหล่านี้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (2) ให้มีทักษะและความสามารถ ทั้งทางด้านการกระทำ คือ ฝึกการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ และปฏิบัติการทดลองเป็นขั้นตอน และสามารถนำความรู้เดิมไปประยุกต์เข้ากับความรู้ใหม่ (3) ให้มีความรู้เรื่องกระบวนการวิทยาศาสตร์ ให้ผู้เรียนศึกษาวิธีการทำงานของนักวิทยาศาสตร์รุ่นก่อน ๆ ที่ใช้ค้นคว้าหาความรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีการทำงานและยึดเป็นแนวปฏิบัติในการแก้ปัญหาต่าง ๆ และ (4) ให้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (พิมพันธ์ เจริญกุล : 2527)

ประการที่สาม สภาพที่พึงประสงค์ในด้านวิธีการเรียนการสอนของครูผู้สอน ในวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ครูนำมาใช้ ได้แก่ (1) วิธีการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม ใช้รูปแบบการสอนให้นักเรียนประกอบกิจกรรมกลุ่ม ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการทำงานกลุ่ม ฝึกฝนการแสดงความคิดเห็น การตัดสินใจ และเปิดโอกาสให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกันเอง และ



นักเรียนกับครูผู้สอน วิธีนี้ถือว่ากิจกรรมช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (2) วิธีการสอนด้วยการทดลอง การสอนวิทยาศาสตร์แบบให้นักเรียนทำการทดลอง และเพื่อให้ นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง โดยใช้การทดลองเป็นจุดศูนย์กลางในการเรียนการสอน เป็นกระบวนการที่ต้องการให้นักเรียนเกิดความรู้โดยการค้นพบ เกิดประสบการณ์ในการทำงาน ตามขั้นตอนของกระบวนการวิทยาศาสตร์ ( สมสุข ชีระพิจิตร : 22 )

**ประการที่สี่ สภาพที่พึงประสงค์ในด้านขั้นตอนการเรียนการสอน ในวิชา วิทยาศาสตร์** ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ คือ (1) ทดสอบก่อนเรียน เป็นการวัดความรู้เดิมของ นักเรียน (2) นำเข้าสู่บทเรียน ช่วยดึงความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่ผู้สอนจะสอน อาจใช้วิธีการ บรรยาย เกม แสดงละคร เป็นต้น (3) ประกอบกิจกรรมการเรียน โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม กิจกรรม เพื่อประกอบกิจกรรม (4) สรุปบทเรียน ที่เรียนในศูนย์การเรียน และ (5) ทดสอบหลัง เรียน ประเมินว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้น (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ :2523 : 50-52)

**ประการที่ห้า สภาพที่พึงประสงค์ในด้านสื่อการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์** ที่ครู ใช้ประกอบการสอนที่สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหา วิชาของผู้เรียน และคำนึงถึงประโยชน์ สูงสุดที่ผู้เรียนจะได้รับพัฒนา ทั้งด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมควรอยู่ในรูปสื่อประสมด้วยชุดการเรียน ประกอบด้วย (1) สื่อสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือเรียน หนังสืออ้างอิง หนังสืออ่านประกอบ หนังสือพิมพ์ วารสาร ที่มีการจัดระบบเนื้อหา จากง่ายไปหายาก และดึงดูดความสนใจให้อยากอ่านและทำให้เข้าใจเนื้อหาสาระความรู้ (2) สื่อ อุปกรณ์ ได้แก่ ของจริง และของจำลอง ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาสาระได้อย่างรวดเร็วเพราะ เหมือนกับอยู่ในสถานการณ์จริง และ (3) สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ใ้มีทั้ง ภาพและเสียง ( กรมวิชาการ 2546 : 249)

**ประการที่หก สภาพที่พึงประสงค์ด้านสภาพแวดล้อมในการจัดการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์** ครูผู้สอนต้องมีวิธีการที่จะจัดสภาพแวดล้อมและบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการ พัฒนาการทางวิชาการ เช่น จัดห้องชวนคิด ห้องกิจกรรมวิทยาศาสตร์ จัดระบบนิเวศจำลอง จัด บริเวณโรงเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้ทางชีววิทยา เป็นต้น มีการดัดแปลงห้องเรียนให้นักเรียนทำ กิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถมีปฏิสัมพันธ์กันได้ดี และจัดกิจกรรมที่เอื้อให้ผู้ปกครองและชุมชน เข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนการสอนด้วย ( กรมวิชาการ 2546 : 230)

**ประการที่เจ็ด สภาพที่พึงประสงค์ในด้านการประเมินการเรียนการสอน ในวิชา วิทยาศาสตร์** ควรประเมินใน 3 ลักษณะ คือ (1) การประเมินก่อนเรียน ประเมินในช่วงก่อนมีการ เรียนการสอน เพื่อมุ่งพิจารณาความรู้พื้นฐานของผู้เรียน (2) การประเมินระหว่างเรียน ประเมิน ขณะที่มีการเรียนการสอน โดยทำการประเมินเป็นระยะ ๆ เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าในการ

เรียนของผู้เรียน และ (3) การประเมินเมื่อสิ้นสุดการเรียน ประเมินหลังจากที่เรียนครบตามที่วางแผนไว้ และเพื่อต้องการตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความสามารถตามที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์อย่างน้อยเพียงใด (ปรีชา วิทโค : 2539 :115-116)

## 1.2 สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบัน

จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอน เกี่ยวกับสภาพปัจจุบันเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของกลุ่มโรงเรียนหนองก่ 2 จำนวน 20 คน สรุปผลการสัมภาษณ์ ดังนี้ (สมบูรณ์ เทพศรัทธา สัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ เมื่อวันที่ 25 ธันวาคม 2548)

(1) การจัดการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนส่วนใหญ่ยังขาดทักษะความเข้าใจทางด้านวิทยาศาสตร์ ขาดเทคนิคและวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสม ทั้งนี้เนื่องจากครูผู้สอนส่วนใหญ่ไม่มีวุฒิการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์โดยตรง

(2) ด้านวิธีการเรียนการสอนของครูผู้สอน ในวิชาวิทยาศาสตร์ ใช้แบบบรรยายสลับการทดลอง โดยครูอธิบายเนื้อหาและให้นักเรียนทำการทดลองมีใบงานสำหรับให้นักเรียนบันทึกผลการทดลอง อภิปรายผลการทดลอง และสรุปผลการทดลองด้วยตนเอง และมีการสอนแบบโครงการ โดยครูกำหนดประเด็นปัญหาให้นักเรียน แล้วให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมโครงการในหัวข้อที่นักเรียนสนใจ

(3) ด้านขั้นตอนการเรียนการสอน ครูผู้สอนส่วนใหญ่มีขั้นตอนการสอนดังนี้ คือ นำเข้าสู่บทเรียนโดยครูผู้สอนอาจจะใช้เพลงประกอบ รูปภาพ การแสดงละคร เกม ประกอบกิจกรรมการเรียน นักเรียนประกอบกิจกรรมในเนื้อหา นักเรียนลงมือปฏิบัติตามกิจกรรม และการสอบหลังเรียน มีประเมินการเรียนเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา เมื่อนักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาและปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว

(4) ด้านสื่อการเรียนการสอน ในวิชาวิทยาศาสตร์ ปัจจุบันครูผู้สอนส่วนใหญ่เน้นการใช้สื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ ใบงาน ใบความรู้ ซึ่งครูส่วนใหญ่แสดงความคิดเห็นว่าสื่อเหล่านี้ขาดความน่าสนใจ เพราะมีเฉพาะข้อความและรูปภาพประกอบเท่านั้น และ สื่ออุปกรณ์ ได้แก่ อุปกรณ์การทดลองในห้องวิทยาศาสตร์ และปัจจุบันอุปกรณ์การทดลองมีไม่เพียงพอและไม่ครบทุกเนื้อหา รวมทั้งไม่มีคุณภาพพอที่จะนำมาเป็นสื่อการสอนในการจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการทดลองได้

(5) ด้านสภาพแวดล้อม ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนในวิชาวิทยาศาสตร์ใช้เทคนิควิธีการสอนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ มีการกระตุ้นส่งเสริมให้นักเรียนกระตือรือร้นที่จะหาความรู้ด้วยตนเอง และ

ครูผู้สอนจัดห้องเรียนที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน มีมุมหนังสือ มีการจัดกลุ่มกิจกรรม เพื่อให้ นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกันและนักเรียนกับครูผู้สอน

(6) ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ในวิชาวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนส่วนใหญ่ใช้ การประเมินหลังเรียน เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่นักเรียนได้ศึกษาเรียนรู้เมื่อจบบทเรียน เป็นการประเมินภาพรวมทั้งหมดของเนื้อหา

### 1.3 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้น

จากสภาพที่พึงประสงค์ที่กล่าวข้างต้นเมื่อเปรียบเทียบกับสภาพปัจจุบัน พบปัญหาในการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ ดังนี้

(1) ปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอน ในวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์น้อย และส่งผลให้ผู้เรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ และไม่สามารถสื่อสารข้อมูลเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์อย่างมีเหตุผลกับตนเองและผู้อื่นให้เข้าใจได้อย่างชัดเจนถูกต้อง

(2) ปัญหาด้านวิธีการเรียนการสอนของครูผู้สอน ในวิชาวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนใช้การบรรยายเนื้อหาทำให้การเรียนการสอนไม่น่าสนใจ และนักเรียนขาดความตั้งใจฟังการอธิบายของครู ส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน และนักเรียนไม่สามารถคิดเอง และลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ทำให้เกิดปัญหาในการจัดการเรียนที่นักเรียนไม่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และจดจำเนื้อหาได้น้อย

(3) ปัญหาด้านขั้นตอนการเรียนการสอน ในวิชาวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนไม่สามารถใช้ขั้นตอนการสอนตามหลักวิธีการสอน จากการนำเข้าสู่บทเรียน และการประกอบกิจกรรมในเนื้อหาบางครั้งใช้การอธิบายอย่างเดียว นักเรียนไม่ได้ลงมือทำการทดลองด้วยตนเอง และทำให้เรียนเนื้อหานั้นไม่เข้าใจได้เท่าที่ควร

(4) ปัญหาด้านสื่อการเรียนการสอน ในวิชาวิทยาศาสตร์ ครูส่วนใหญ่ใช้สื่อสิ่งพิมพ์ เป็นสื่อหลัก ขาดความน่าสนใจ เพราะมีเฉพาะข้อความและรูปภาพ และครูไม่มีมัลติมีเดียเป็นสื่อประสมที่น่าสนใจ มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อสร้างความสนใจให้กับนักเรียนซึ่งมีทั้งภาพและเสียง

(5) ปัญหาด้านสภาพแวดล้อม ในวิชาวิทยาศาสตร์ ไม่เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ไม่มีการจัดมุมหนังสือและป้ายนิเทศให้เป็นปัจจุบัน เพื่อให้ นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ นักเรียนขาดความสนใจและกระตือรือร้นที่จะพัฒนาความรู้ความสามารถด้วยตนเอง

(6) ปัญหาด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ในวิชาวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนไม่สามารถประเมินผลได้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ขาดการทดสอบก่อนเรียน ทำให้ครูผู้สอนไม่สามารถประเมินความรู้พื้นฐานของนักเรียนแต่ละคนได้

#### 1.4 ความพยายามในการแก้ปัญหา

ความพยายามในการแก้ปัญหาในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สามารถแยกได้ ออกเป็น 2 ประเด็น คือ (1) การแก้ปัญหาในหน่วยงาน และ (2) การแก้ปัญหาในด้านการวิจัย

**1.4.1 การแก้ปัญหาในหน่วยงาน** โดยสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาได้มีการจัดอบรมครูผู้สอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ดังนี้

1) อบรมครูผู้สอนในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในลักษณะบูรณาการที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แต่การจัดอบรมดังกล่าวไม่สามารถแก้ปัญหาและประเมินผลได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ เนื่องจากครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ไม่มีวุฒิปริญญาทางด้านวิทยาศาสตร์โดยตรง ขาดทักษะความรู้พื้นฐานทางด้านหลักวิทยาศาสตร์ ครูจึงกลับไปใช้วิธีการสอนแบบเดิม

2) อบรมการสร้างเว็บไซต์สำหรับครูผู้สอน โดยใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX โดยจัดอบรมในช่วงวันเสาร์-อาทิตย์ เป็นเวลา 2 วัน เป็นการให้ความรู้พื้นฐานในเรื่องการทำเว็บไซต์จากโปรแกรมต่าง ๆ และการสร้างเว็บเพจในเนื้อหาของทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ แต่เนื่องจากกระยะเวลานี้น้อย ความรู้ความสามารถของครูผู้สอนยังไม่สามารถนำความรู้ดังกล่าวไปพัฒนาต่อยอดความรู้ที่ได้รับให้เกิดผลอย่างต่อเนื่อง ครูยังเน้นการสอนแบบการบรรยายในห้องเรียนเหมือนเดิม

3) อบรมการวิจัยในชั้นเรียนของกลุ่มโรงเรียนในช่วงปิดภาคเรียน เป็นการอบรมโดยให้ครูมีความรู้เกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัยเบื้องต้น เพื่อจะนำไปสู่การแก้ปัญหาในชั้นเรียนอย่างเป็นระบบ หรือที่เรียกว่า การวิจัยในชั้นเรียน แต่การอบรมดังกล่าวครูผู้สอนยังไม่สามารถพัฒนาความรู้และทำการวิจัยในชั้นเรียนได้อย่างถูกต้องและต่อเนื่องได้

**1.4.2 การแก้ปัญหาในด้านการวิจัย** ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ในวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า มีงานวิจัยที่เป็นวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 จำนวน 5 เรื่อง ดังนี้ (1) พรนิภา ยศบุญเรือง (2544) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง สิ่งแวดล้อมในห้องถื่น เพื่อพัฒนาเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมในห้องถื่นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดลำปาง (2) จำลอง โพธิ์งาม (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “ผลการใช้แบบฝึกกิจกรรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการเรียนการสอน เรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัด

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 5 (3) จารุณี มั่นสกุล (2546) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “ผลการใช้เกมสิ่งแวดล้อมประกอบการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบนิเวศและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (4) ชนิกา อวายุติการต์ (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “ผลการใช้กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ ต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ และความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ในเขตพื้นที่ การศึกษาอุบลราชธานี เขต 1 และ(5) เจมิกา อัครเศรษฐนนท์ (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การ พัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง กระบวนการ ดำรงชีวิตของพืช สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

### 1.5 แนวทางการแก้ปัญหา

จากความพยายามในการแก้ปัญหายังไม่มีการพัฒนาชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน ผู้วิจัยจึงพัฒนาเพื่อแก้ปัญหา ดังนี้

**ประการแรก** การแก้ปัญหาในด้านการจัดการเรียนการสอน ในวิชาวิทยาศาสตร์ ควร มีการพัฒนาส่งเสริมให้ผู้เรียนทุกคนสนใจที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่อยู่รอบตัว ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ กิจกรรมการทดลองให้มากยิ่งขึ้น ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วย ตนเองมากขึ้น โดยครูผู้สอนควรนำเอาสื่ออิเล็กทรอนิกส์มาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน

**ประการที่สอง** การแก้ปัญหาด้านวัตถุประสงค์การเรียนการสอน ในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยเปลี่ยนบทบาทของผู้เรียนจากผู้รับความรู้มาเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ครูต้องเป็นผู้ กระตุ้นส่งเสริมเพื่อให้ผู้เรียนใช้ทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้จาก สิ่งแวดล้อมรอบตัว รวมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์การทดลองเป็น เครื่องมือเพื่อหาคำตอบและข้อเท็จจริงต่าง ๆ ด้วยตัวเอง และเปลี่ยนบทบาทของครูผู้สอนที่ ให้ ความรู้มาเป็นผู้กำกับ การเรียนรู้ของผู้เรียน อำนวยความสะดวก คอยช่วยเหลือให้คำแนะนำกับ นักเรียน เพื่อให้ นักเรียน ได้แสวงหาความรู้ตามศักยภาพของตนเอง

**ประการที่สาม** การแก้ปัญหาด้านวิธีการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอน ในวิชา วิทยาศาสตร์ คือ การเรียนการสอนแบบกลุ่มกิจกรรมที่อยู่ในลักษณะของศูนย์การเรียน ที่มุ่งเน้นให้ นักเรียน ได้ฝึกปฏิบัติและประกอบกิจกรรมด้วยตนเอง ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในศูนย์การเรียน และเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพิ่มเติมที่ ในขณะที่เดียวกันครูผู้สอนต้อง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นได้ตามศักยภาพของตนเองโดยไม่ปิดกั้นความสามารถ

ได้คิดวิเคราะห์ และลงมือปฏิบัติเพื่อเติมความรู้ให้แตกแขนงกว้างขวางมากยิ่งขึ้น และสามารถ  
แก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

**ประการที่สี่** การแก้ปัญหาด้านขั้นตอนการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอน  
ต้องยึดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) ทดสอบก่อน  
เรียน (2) นำเข้าสู่บทเรียน (3) ประกอบกิจกรรม (4) สรุปบทเรียน และ (5) ทดสอบหลังเรียน  
ซึ่งถ้าพัฒนาครูผู้สอนได้ปฏิบัติกิจกรรมตามทุกขั้นตอน นักเรียนจะได้ครบองค์ประกอบในการ  
เรียนรู้ ได้เต็มตามศักยภาพของตนเอง และมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มมากขึ้น

**ประการที่ห้า** การแก้ปัญหาด้านสื่อการเรียนการสอน ในวิชาวิทยาศาสตร์ ควรมีการ  
พัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่มีความหลากหลาย และน่าสนใจ ได้แก่ การพัฒนาชุดการเรียน  
อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน ที่เน้นสื่อการเรียนในรูปแบบของมัลติมีเดีย ที่มีการ  
นำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ ช่วยนำเสนอเนื้อหาต่าง ๆ จากง่ายไปหายาก สามารถช่วยแก้ปัญหาการ  
ขาดแคลนสื่อ สื่อที่หายาก และตลอดจนคุณภาพของสื่อการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้  
นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างมีความสุข สนุกสนาน

**ประการที่หก** การแก้ปัญหาในด้านการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ในวิชา  
วิทยาศาสตร์ ได้แก่ การจัดห้องเรียนที่เอื้อต่อการเรียนการสอน เช่น มีมุมวิชาการ มีการทำงานเป็น  
กลุ่มให้นักเรียนประกอบกิจกรรมกลุ่มได้ มีป้ายนิเทศ ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการ  
สอนแบบศูนย์การเรียนได้ตอบสนองในแนวทางการแก้ปัญหา โดยเฉพาะการจัดบรรยากาศใน  
ห้องเรียนที่ให้นักเรียนได้ศึกษาได้ด้วยตนเอง ทำให้กิจกรรมการเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

**ประการที่เจ็ด** การแก้ปัญหาในด้านการประเมินผลการเรียนการสอน ในวิชา  
วิทยาศาสตร์ โดยครูผู้สอนต้องทำการประเมินผลตามสภาพจริงของผู้เรียน ซึ่งประกอบไปด้วย การ  
ประเมินผลดังนี้ (1) ครูผู้สอนควรมีการประเมินผลก่อนเรียน เพื่อวัดความรู้พื้นฐานของผู้เรียน  
และวินิจฉัยความรู้ความสามารถของผู้เรียน (2) ครูผู้สอนควรทำการประเมินระหว่างเรียน เพื่อให้  
ผู้เรียนทราบผลการเรียนของตนเอง และ (3) ครูผู้สอนต้องทำการประเมินผลหลังเรียน เมื่อผู้เรียน  
ได้ศึกษาเนื้อหาจบบทเรียนนั้น เรียบร้อยแล้ว เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการสรุปผลการเรียนรู้และ  
เปรียบเทียบถึงระดับพัฒนาการของการเรียนรู้ ทั้งความคิด ความสามารถทักษะและกระบวนการ  
เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในวิทยาศาสตร์

ดังนั้น เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงพัฒนาชุดการเรียนทาง  
อิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน เพื่อแก้ปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอน  
ปัญหาด้านวัตถุประสงค์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ปัญหาด้านวิธีการจัดการเรียนการสอน  
ปัญหาด้านขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน ปัญหาด้านสื่อการเรียน ปัญหาด้านการจัด

สภาพแวดล้อมทางกายภาพ และปัญหาด้านการประเมินผลการเรียนการสอน ซึ่งเนื้อหาที่อยู่ในชุด การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน จะช่วยให้นักเรียนที่เรียนจากชุด การเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน มีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ เพิ่มขึ้น

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดการเรียนทาง อิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน

2.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการ สอนแบบศูนย์การเรียน

## 3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การ เรียน มีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบ ศูนย์การเรียนในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

## 4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.2.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เขตพื้นที่การศึกษานูริรัมย์ เขต 3 จำนวน 223 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 7,045 คน

4.2.2 **กลุ่มตัวอย่าง** คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโคกสว่าง ภาคเรียนที่ 1/2549 จำนวน 28 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

4.3 **เนื้อหาสาระที่ใช้ในการวิจัย** เป็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1) เรื่อง บรรยากาศ ครอบคลุม 3 หน่วย คือ หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม และ พายุ และหน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

4.4 **เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** ได้แก่ (1) ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการ สอนแบบศูนย์การเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ โดยยึดขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้ทาง อิเล็กทรอนิกส์ ของ ศาสตราจารย์ ดร.ชัยงค์ พรหมวงศ์ (2) แบบทดสอบก่อนและแบบทดสอบ หลังเรียน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน

4.5 **ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย** ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549

## 5. นวัตกรรมที่เฉพาะ

5.1 **การสอนแบบศูนย์การเรียน** หมายถึง การสอนที่แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มมีการ ประกอบกิจกรรมที่เหมือนกันในแต่ละกลุ่ม โดยใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อในการ ถ่ายทอดเนื้อหาสาระแทนครูผู้สอน ใช้เวลาการประกอบกิจกรรม 15-25 นาที และมีการจัดสภาพ ห้องเรียนที่เอื้อต่อการเรียนรู้

5.2 **ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน** หมายถึง ชุด สื่อประสมที่ผลิตตามแผนของศาสตราจารย์ ดร.ชัยงค์ พรหมวงศ์ ประกอบด้วยบัตรต่าง ๆ มีลวดลายสวยงามเข้าสู่บทเรียน และสรุปบทเรียน โดยเสนอผ่านจอคอมพิวเตอร์แบบไม่เชื่อมต่อ เครือข่าย โดยใช้ซีดีรอม ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ใช้ขั้นตอนการสอนแบบศูนย์การเรียน ประกอบด้วย 3 หน่วย คือ หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ และหน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

5.3 **เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80** หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทาง อิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน ที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ ของคะแนนที่นักเรียนได้รับ 80/80 คะแนนจากประสิทธิภาพของกระบวนการ จากการทำกิจกรรม ระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ 80 เป็นตัวเลขแรก และ คะแนนจากประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของ คะแนนที่นักเรียนได้รับจากการทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 80 เป็นตัวเลขหลัง การยอมรับ ประสิทธิภาพ + 2.5



5.4 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน หมายถึง การเปรียบเทียบผลของคะแนนทดสอบหลังเรียนกับผลของคะแนนทดสอบก่อนเรียนในระดับพุทธิพิสัยหลังจากเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

5.5 ความคิดเห็นของนักเรียน หมายถึง การแสดงความคิดเห็นของนักเรียนในแบบสอบถามเกี่ยวกับความรู้ พฤติกรรม การทำงานกลุ่ม ความชอบ ความภูมิใจ และบรรยากาศในการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

## 6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 ได้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

6.2 ได้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นต้นแบบ ในการผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ ต่อไป

## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยการพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เขตพื้นที่การศึกษามุริรัมย์เขต 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ (1) ชุดการเรียนรู้ (2) ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (3) การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (4) เกม (5) การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (6) วิชาวิทยาศาสตร์ และ (7) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. ชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ครอบคลุม (1) ความหมายของชุดการเรียนรู้ (2) คุณค่าของชุดการเรียนรู้ (3) องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ (4) ประเภทของชุดการเรียนรู้ และ (5) แนวคิดในการผลิตชุดการเรียนรู้

##### 1.1. ความหมายของชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ (Instructional Packages) คือ ระบบการสอนที่มีการนำสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วย มาช่วยในการเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้บรรลุจุดมุ่งหมาย (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ 2521 : 90)

ชุดการเรียนรู้ หมายถึง สื่อที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ หัวข้อเนื้อหา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วย จะจัดไว้เป็นชุดหรือกล่อง ภายในมีคู่มือการใช้ประกอบด้วย รายละเอียด และคำแนะนำต่าง ๆ รวมทั้งสื่อการสอนที่จำเป็น เช่น รูปภาพ แผนภูมิ ของจำลอง เครื่องมือทดลอง สไลด์ เทป และอื่น ๆ (เป็รื่อง กุมุท 2518 : 1)

จากความหมายของชุดการเรียนรู้ในหลากหลายทัศนะของนักการศึกษาดังกล่าว พอสรุปได้ว่า ชุดการเรียนรู้ หมายถึง การนำสื่อประสมเข้ามามีใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่บรรลุเนื้อหา หน่วยประสบการณ์ คู่มือการใช้ และคำแนะนำต่าง ๆ ในการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

##### 1.2 คุณค่าของชุดการเรียนรู้

ชัยขงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล (2520: 54 - 55) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนรู้พอจะสรุปได้ดังต่อไปนี้

1.2.1 ช่วยให้ครูถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน และมีลักษณะเป็นนามธรรม

1.2.2 ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครู เพราะชุดการเรียนรู้ผลิตไว้เป็นหมวดหมู่สามารถหยิบไปใช้ได้ทันที โดยเฉพาะผู้ที่ไม่ค่อยมีเวลาเตรียมการสอนล่วงหน้า

1.2.3 ช่วยสร้างความเข้าใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเองและสังคม

1.2.4 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีการรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

1.2.5 ช่วยให้นักเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของครู เนื่องจากชุดการเรียนรู้ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครู แม้ครูจะพูดหรือสอนไม่เก่ง ผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดการเรียนรู้ที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว

1.2.6 ทำให้การเรียนของนักเรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของครู ชุดการเรียนรู้สามารถทำให้นักเรียนเรียนได้ตลอดเวลา ไม่ว่าครูจะมีสภาพหรือมีความขัดข้องทางอารมณ์มากนักน้อยเพียงใด

โดยสรุป คุณค่าของชุดการเรียนรู้พอจะสรุปได้ว่า (1) ช่วยให้ครูถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน (2) ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครู (3) ช่วยสร้างความเข้าใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา (4) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกตัดสินใจ (5) ช่วยให้นักเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของครู และ (6) ทำให้การเรียนของนักเรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของครู

### 1.3 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้

ชัยขันธ์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุคา สีนสกุล (2523 : 20) กล่าวว่าในการสอนแบบศูนย์การเรียนเครื่องมือที่สำคัญ คือ “ชุดการเรียนรู้” ซึ่งเสนอเนื้อหาสาระในรูปของสื่อประสมในแต่ละชุดการเรียนรู้ประกอบด้วย

1.3.1 **คู่มือครู** ช่วยให้ครูใช้ชุดการเรียนรู้ในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ครูต้องศึกษาก่อนที่จะดำเนินการสอนเรื่องนั้น ๆ คู่มืออาจทำเป็นเล่มหรือเป็นแผ่นโดยมีส่วนประกอบต่าง ๆ ได้แก่ (1) คำชี้แจงสำหรับครู (2) สิ่งที่ครูต้องเตรียม (3) บทบาทของนักเรียน (4) การจัดชั้นเรียนพร้อมแผนผัง (5) แผนการสอน (6) เนื้อหาสาระประจำศูนย์ และ (7) การประเมินผล (แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)

1.3.2 **แบบฝึกปฏิบัติ** เป็นคู่มือของผู้เรียนที่จะใช้ประกอบกิจกรรม บันทึกคำอธิบายของครูและทำงาน หรือทำแบบฝึกหัดตามที่ครูมอบหมายไว้ในบัตรกิจกรรม อาจแยกเป็นชุด ๆ ชุดละ 1-3 หน้า หรือนำมารวมกันเป็นเล่มก็ได้ตามที่เห็นสมควร

1.3.3 **สื่อสำหรับศูนย์กิจกรรม** ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม และบัตรเฉลย รวมทั้งภาพชุด แบบเรียน และสื่ออื่น ๆ ที่ครูจัดเตรียมไว้ใน

ของกิจกรรมประจำศูนย์ต่าง ๆ โดยให้มีจำนวนบัตรต่าง ๆ เท่ากับจำนวนนักเรียนในกลุ่ม ส่วนภาพชุดหรือสื่อประเภทอื่น ๆ ควรมีจำนวนเพียงพอให้ใช้ร่วมกันได้ ไม่จำเป็นต้องมีครบทุกคน

**1.3.4 แบบทดสอบสำหรับการประเมิน** เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมประมาณ 5-10 ข้อ ซึ่งครูจะใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยมีกระดาษคำตอบเตรียมไว้ต่างหาก

โดยสรุปแล้ว องค์ประกอบชุดการเรียนรู้ประกอบด้วย (1) คู่มือครู (2) แบบฝึกปฏิบัติ (3) สื่อสำหรับศูนย์กิจกรรม และ (4) แบบทดสอบสำหรับการประเมิน

#### 1.4 ประเภทของชุดการเรียนรู้

ชัยขันธ์ พรหมวงศ์ (2523 : 118) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนรู้ออกเป็น 4 ประเภท คือ ชุดการสอนประกอบการบรรยาย ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม ชุดการสอนตามเอกัตภาพหรือชุดการสอนรายบุคคล และชุดการสอนทางไกล ในที่นี้จะใช้ชุดการเรียนรู้แทน

1) **ชุดการเรียนรู้ประกอบการบรรยาย** เป็นชุดการเรียนรู้ที่ช่วยขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจน โดยใช้สื่อการสอนทำหน้าที่แทนผู้สอน ส่วนใหญ่ใช้กับการอบรมและการเรียนในระดับอุดมศึกษา

2) **ชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มกิจกรรม** เป็นชุดการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนได้ประกอบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์

3) **ชุดการเรียนรู้ตามเอกัตภาพหรือชุดการเรียนรู้รายบุคคล** มุ่งให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองเพื่อให้นักเรียนก้าวไปข้างหน้า ตามความสนใจของนักเรียน

4) **ชุดการเรียนรู้ทางไกล** เป็นชุดการเรียนรู้กับผู้เรียนที่อยู่ต่างถิ่นต่างเวลากัน ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองโดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วย สื่อสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง รายการวิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการศึกษา

โดยสรุป ชุดการเรียนรู้จำแนกเป็น 4 ประเภท คือ ชุดการเรียนรู้ประกอบการบรรยาย ชุดการเรียนรู้แบบกลุ่มกิจกรรม ชุดการเรียนรู้ตามเอกัตภาพหรือชุดการเรียนรู้รายบุคคล และชุดการเรียนรู้ทางไกล

#### 1.5 แนวคิดในการผลิตชุดการเรียนรู้

การผลิตชุดการเรียนรู้ เป็นการนำเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้เพื่อจัดกระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพโดยยึดหลักการทฤษฎีทางการศึกษาดังที่ ชัยขันธ์ พรหมวงศ์ (2523 : 119-120) ได้กล่าวถึงแนวคิดที่นำไปสู่การผลิตชุดการเรียนรู้ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

แนวคิดแรก คือ ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งนักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความต้องการความถนัดและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ บุคคลมีความแตกต่างกันหลายด้านปัจจุบันมีการทดลองและวิจัยค้นคว้าเกี่ยวกับการสอน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลอย่างกว้างขวางในทุกระดับการศึกษานี้เป็นที่ยอมรับกันว่า การสอนวิธีนี้กำลังก้าวไกลออกไปโดยมีเทคโนโลยีทางการศึกษาใหม่ ๆ เป็นเครื่องช่วยให้การสอนดำเนินไปตามจุดมุ่งหมาย

แนวคิดที่สอง คือ ความพยายามที่จะเปลี่ยนการสอนไปจากเดิมที่เคยยึดครูเป็นแหล่งวิชาความรู้หลักมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้นักเรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อแบบต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ การนำสื่อการสอนมาใช้ต้องจัดให้ตรงกับเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอนวิชาต่าง ๆ โดยนิยมจัดในรูปการสอน การเรียนด้วยวิธีนี้ครูจะถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนเพียงหนึ่งในสามของเนื้อหาทั้งหมด ส่วนอีกสองในสามนักเรียนจะศึกษาด้วยตนเองจากสิ่งที่ผู้สอนได้เตรียมไว้ไว้ในรูปของชุดการเรียน

แนวคิดที่สาม คือ การใช้วัสดุอุปกรณ์ได้เปลี่ยนและขยายตัวออกไปเป็นสื่อการสอนจะครอบคลุมถึงการนำสิ่งสิ่งเปลี่ยน(วัสดุ) เครื่องมือต่าง ๆ (อุปกรณ์) และวิธีการ ได้แก่ การสาธิต ทดลอง และกิจกรรมต่าง ๆ เดิมนั้นการผลิตและการใช้สื่อการสอนมักออกมาบูรณาการให้เหมาะสมและใช้เป็นแหล่งความรู้ แนวโน้มจะเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบประสมให้เป็นชุดการเรียน อันมีผลต่อการใช้ของครู คือ เปลี่ยนจากสื่อ “เพื่อช่วยครูสอน” มาเป็นการใช้สื่อการสอน “เพื่อช่วยนักเรียน” โดยจัดสื่ออยู่ในรูปของชุดการเรียน

แนวคิดที่สี่ คือ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับสิ่งแวดล้อม เดิมนั้นความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนในห้องมีลักษณะเป็นทางเดียว ครูเป็นผู้นำและนักเรียนเป็นผู้ตาม ครูมิได้เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี นักเรียนไม่มีโอกาสฝึกฝนการทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ ฝึกหัดฟังและมีการเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น เมื่อโตขึ้นจึงทำงานร่วมกันไม่ได้ นอกจากนี้ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับสภาพแวดล้อมก็มักอยู่กับชอล์กและกระดานดำ การเรียนการสอนจึงจำกัดอยู่เพียงในห้องเรียนเป็นส่วนใหญ่ แนวโน้มในปัจจุบันและอนาคตของกระบวนการเรียนรู้จึงต้องนำกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในการเรียนเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน และ ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มจึงเป็นแนวคิดทางพฤติกรรมศาสตร์ ซึ่งนำมาไว้ในรูปของชุดการเรียน

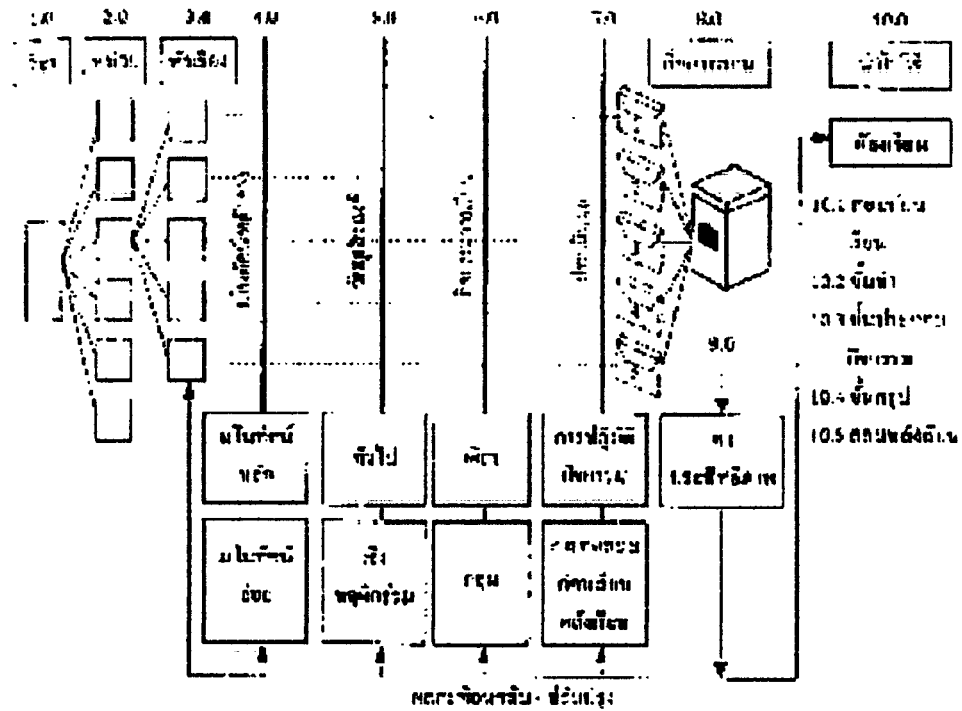
แนวคิดสุดท้าย คือ การจัดสภาพแวดล้อมด้านการเรียนรู้ที่ได้ยึดหลักจิตวิทยา มาใช้โดยจัดสภาพการณ์ออกมาเป็นการเรียนการสอนในรูปแบบโปรแกรม หมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองมีทางทราบว่าการตัดสินใจหรือ

การทำงานของคนถูกหรือผิด ได้ทันทีที่มีการเสริมแรงบวกที่ทำให้นักเรียนมีความภาคภูมิใจที่ได้ทำถูกหรือคิดคิดถูก ทำให้กระทำพฤติกรรมนั้นอีกในอนาคตและได้ค่อยเรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถและความสนใจของนักเรียนเองโดยไม่ต้องมีใครบังคับ การจัดสภาพที่จะเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ตามนัยดังกล่าวข้างต้นนี้ ต้องมีเครื่องมือช่วยให้บรรลุจุดมุ่งหมายปลายทางโดยการจัดการสอนแบบโปรแกรมในรูปของขบวนการและการใช้ชุดการเรียนรู้เป็นเครื่องมือที่สำคัญ

โดยสรุป แนวคิดในการผลิตชุดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพโดยยึดหลักการทฤษฎี ดังนี้ (1) ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล (2) ยึดการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อแบบต่าง ๆ แทนการยึดครูเป็นแหล่งความรู้หลัก (3) ยึดการใช้สื่อประสมให้เป็นชุดการสอน (4) ยึดการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับสิ่งแวดล้อม และ (5) จัดสภาพแวดล้อมด้านการเรียนรู้โดยยึดหลักจิตวิทยา

#### 1.6 ขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนรู้แผนจูปา

การผลิตชุดการเรียนรู้ตามระบบการสอนแผนจูปา มีขั้นตอนที่จัดไว้เป็นระบบโดยเริ่มจาก การแบ่งหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ออกเป็นหน่วย แต่ละหน่วยแบ่งเป็นหัวเรื่องที่มีความสัมพันธ์กัน มีการกำหนดมโนทัศน์ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียนรู้ และกำหนดการประเมินผล หลังจากนั้นก็ทำการเลือกและผลิตสื่อการสอนที่เหมาะสม โดยให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง จุดประสงค์ และกิจกรรมการเรียนรู้ เมื่อผลิตสื่อการสอนออกมาแล้วจะรวมกันไว้เป็นหมวดหมู่ตามหน่วยของแต่ละวิชาโดยใส่กล่องหรือแฟ้มแล้วแต่ละความเหมาะสมก่อนที่จะนำไปใช้ในห้องเรียนจะมีการทดสอบประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้เสียก่อน โดยปรับปรุงจนกระทั่งชุดการเรียนรู้มีคุณภาพที่จะช่วยนักเรียนเรียนรู้ได้จริงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุภา สีนสกุล 2520: 48-53)



ภาพที่ 2.1 แผนผังแบบจำลองระบบการผลิตบุคลากรเรียนแผนจุฬา  
ที่มา : ชัยรงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล (2520:50) ระบบสื่อการ  
สอน

กรุงเทพมหานคร คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.0 กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือ  
บูรณาการเป็นสหวิทยาการตามที่เหมาะสม ซึ่งจำเป็นที่จะต้องมีการวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อเป็น  
การจำแนกเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยย่อยลงไปจนถึงหน่วยระดับบทเรียนที่ใช้สอน 1 ครั้ง

2.0 กำหนดหน่วยการสอน เป็นมวลประสบการณ์หรือความรู้ที่ผู้สอนทำการสอน  
นักเรียน ซึ่งมีเวลาเรียนแตกต่างกันตามระดับของนักเรียน ในการกำหนดหน่วยมีแนวทางที่ต้อง  
ดำเนินการดังนี้ คือ

- 1) ศึกษาคำอธิบายวิชา หรือแผนการสอนของหลักสูตร เพื่อดูเค้าโครงและ  
ขอบเขตของเนื้อหาสาระอย่างละเอียด
- 2) ศึกษาวัตถุประสงค์ และเปรียบเทียบวัตถุประสงค์กับเนื้อหาได้มีการกำหนด  
วัตถุประสงค์ครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่

3) **แบ่งเนื้อหา** โดยพิจารณาจากคำอธิบายวิชา หรือแผนการสอนของหลักสูตร สำหรับเนื้อหาในแผนการสอนของหลักสูตรแม้จะแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย แต่ละเนื้อหา หน่วยย่อยยังมีขนาดใหญ่มากจึงต้องแบ่งเนื้อหาย่อยลงไปอีก ในการแบ่งเนื้อหาย่อยเพื่อเป็นหน่วย การสอน ต้องคำนึงจำนวนหน่วย และขนาดหน่วย และแตกต่างกันไปตามระดับการศึกษา

3.0 **กำหนดหัวเรื่อง** เป็นการนำแต่ละหน่วยมากำหนดหัวเรื่องที่ย่อยลงไปอีกซึ่ง ครูจะต้องถามตนเองว่า ในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์แก่นักเรียนอะไรบ้าง แล้ว กำหนดออกมาเป็นหน่วยการสอนย่อยเพราะ “หัวเรื่อง” เป็น “หน่วยย่อย” ของ “หน่วยการสอน” เมื่อเทียบหน่วยการสอนเป็น “มโนทัศน์หรือแนวคิด” “หัวเรื่อง” จึงเป็น “มโนทัศน์หรือแนวคิด ย่อย” ของหน่วยทั้งหมด การกำหนดหัวเรื่องมีสิ่งที่ต้องคำนึง คือ (1) การแบ่งหัวเรื่อง และ (2) จำนวนหัวเรื่อง

1) **การแบ่งหัวเรื่อง** อาจแบ่งหัวเรื่องได้ตามแบบใดแบบหนึ่งต่อไปนี้ คือ แบบง่าย แบบตายตัว แบบยึดระดับสติปัญญา และแบบบูรณาการ (1) หัวเรื่องแบบง่าย เป็นหัวเรื่อง ที่แบ่งตามกันหรือแบ่งตาม โครงสร้างที่ปรากฏมุ่งให้เกิดความรู้ประเภทความจำเป็นมากกว่าการ วิเคราะห์หรือการสังเคราะห์ (2) หัวเรื่องแบบตายตัว เป็นหัวเรื่องที่นักวิชาการในสาขาวิชาใด ๆ กำหนดไว้แล้ว (3) หัวเรื่องแบบยึดระดับสติปัญญา เป็นหัวเรื่องที่แบ่งโดยมุ่งให้นักเรียนเกิด พฤติกรรมครบทุกระดับ คือ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และ การประเมิน (4) หัวเรื่องแบบบูรณาการ เป็นหัวเรื่องที่มีการเชื่อมโยงกับวิชาหรือแขนงอื่น

2) **จำนวนหัวเรื่อง** การผลิตชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนจะมีหัวเรื่องตั้งแต่ 4 หัวเรื่อง แต่ไม่เกิน 6 หัวเรื่อง และมีหัวเรื่องสำรองไว้สำหรับศูนย์สำรอง หัวเรื่องศูนย์สำรองมัก กำหนดอยู่ในรูปของกิจกรรม เช่น เกม บทบาทสมมติ เขียนภาพ ร้องเพลง ศึกษากรณีตัวอย่าง เป็นต้น

4.0 **กำหนดมโนทัศน์หรือแนวคิด** แนวคิด หรือ Concept เป็นข้อความที่แสดง แก่นหรือเป้าหมายเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อันจะทำให้ได้ข้อสรุปรวม (Generalization) หรือหมายถึง ข้อเท็จจริง (Fact) หลักการ กฎ ทฤษฎี หรือสาระสำคัญ แต่ต้องมีข้อความที่มีลักษณะเป็น เนื้อหาอย่างเห็น ได้ชัด แนวคิดมีความสำคัญ ช่วยให้ผู้ผลิตชุดการสอนมีเป้าหมายเกี่ยวกับเรื่องที่ สอนเด่นชัด และช่วยให้นักเรียนเข้าใจเรื่องที่เรียนได้ง่าย แนวคิดมี 2 ระดับ คือ แนวคิดระดับกว้าง และแนวคิดระดับนำไปใช้ (1) แนวคิดระดับกว้าง เป็นแนวคิดที่กำหนดไว้กว้าง ๆ ไม่มี ลักษณะเฉพาะจะไม่นำมาใช้ในการเขียนแนวคิดชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนและ (2) แนวคิด ระดับนำไปใช้เป็นแนวคิดที่จำแนกแนวคิดระดับกว้างให้มีลักษณะจำเพาะลง จนเราสามารถ นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้เหมาะสำหรับใช้ในการเขียนแนวคิดในชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน



การเขียนแนวคิดมีแนวทางที่ต้องคำนึง (1) ให้มีแนวคิด 1 ข้อ ต่อ 1 หัวเรื่องเสมอ (2) เขียนแนวคิดแบบเป็นข้อย่อ และแนวคิดที่เขียนต้องเป็นแนวคิดระดับนำไปใช้ (3) การเขียนแนวคิดเกี่ยวกับเรื่องใด ควรเขียนในลักษณะเด่นที่มองเห็นได้ หรือนึกได้ออกมาเป็นข้อ ๆ เสร็จแล้วจำแนกลักษณะเหล่านั้นเป็น 2 ประเภท คือ ลักษณะจำเพาะเป็นลักษณะที่เด่นชัดไม่ได้ และลักษณะประกอบ เป็นลักษณะที่อาจมีหรือไม่มีก็ได้ (4) การเขียนข้อความที่เป็นแนวคิดควรใช้ภาษาที่มีการจัดกลาเป็นอย่างดี เลี่ยงใช้คำที่มีความหมายกำกวมหรือคำฟุ่มเฟือย และ (5) แนวคิดต้องครอบคลุมประเด็นสำคัญครบถ้วน ขาดส่วนใดไปแล้วจะทำให้ให้นักเรียนรับแนวคิดที่ผิดไปได้

**5.0 กำหนดวัตถุประสงค์** วัตถุประสงค์เป็นผลที่คาดหวังว่านักเรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ โดยทั่วไป วัตถุประสงค์มี 2 ประเภท คือ วัตถุประสงค์ทั่วไป และ วัตถุประสงค์เฉพาะ วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการสอนด้วยชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้มักจะเขียนในรูปวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การกำหนดวัตถุประสงค์มีแนวทางที่ต้องคำนึงดังนี้ (1) ต้องกำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่องและแนวคิด โดยกำหนด วัตถุประสงค์ทั่วไปก่อน แล้วจึงเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (2) การเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม มีหลัก 3 ประการ คือ (1) การกำหนดพฤติกรรม (2) การกำหนดเงื่อนไขหรือสภาวะการณ์ และ (3) การกำหนดมาตรฐานหรือเกณฑ์ที่ยอมรับ

**6.0 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้** “กิจกรรมการเรียนรู้” หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่นักเรียนปฏิบัติ เช่น การอ่านบัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถามและตรวจคำตอบจากบัตรเฉลย การกำหนดกิจกรรมการศึกษามีสิ่งที่ต้องคำนึงถึงดังนี้ คือ (1) กิจกรรมที่กำหนดต้องสอดคล้องสัมพันธ์กับการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กล่าวคือ การกำหนดกิจกรรมควรใช้ผลการวิเคราะห์เป็นหลัก (2) กิจกรรมที่กำหนดนั้นนักเรียนสามารถปฏิบัติได้จริง โดยไม่ต้องให้ผู้สอนมาช่วยเหลือ (3) กิจกรรมที่กำหนดขึ้นต้องมีน้ำหนักพฤติกรรมที่พึงประสงค์อยู่ในระดับสูง นำพอใจ (4) กิจกรรมที่กำหนดขึ้นต้องกำหนดขั้นตอน กำหนดระยะเวลาในการทำได้ชัดเจน และ (5) มีระบบการแนะนำวิธีการประกอบกิจกรรมไว้เด่นชัด นักเรียนสามารถเข้าใจได้เอง

**7.0 กำหนดแนวประเมินผล** การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ด้วยชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ จะประเมินใน 2 ระดับ คือ (1) การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional) เป็นการประเมินพฤติกรรมย่อยหลาย ๆ พฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของนักเรียนจากการประกอบกิจกรรม และงานที่ผู้สอนกำหนดไว้ ในการประเมินพฤติกรรมต่อเนื่องหรือการประเมินกระบวนการกิจกรรมและงานที่ผู้สอนกำหนดไว้ให้นักเรียนทำต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์แต่ละหัวเรื่องและระดับพฤติกรรมต้องวัดในระดับเดียวกันกับการประเมินจากการทดสอบหลังเรียน

และ (2) การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) เป็นการประเมินผลลัพธ์ (Products) ของนักเรียน โดยพิจารณาจากการทดสอบหลังเรียน

**8.0 เลือกและผลิตสื่อการสอน** สื่อที่ใช้ในชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนมีทั้งสื่อประเภทวัสดุ (1) สื่อประเภทวัสดุ ได้แก่ บัตรคำสั่ง บัตรสรุปเนื้อหา บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม บัตรเฉลย แบบฝึกปฏิบัติ นอกจากนี้ อาจมีสื่อวัสดุประเภทอื่น ได้แก่ ภาพชุด กระดาษวาดเขียน สีและปากกา ดินน้ำมัน บัตรคำ แผนภูมิ แผนภาพ เทปบันทึกเสียง แผ่นใส และของจริง (2) สื่อประเภทอุปกรณ์ เช่น เครื่องบันทึกเสียง เครื่องเทปบันทึกภาพ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ เครื่องฉายสไลด์ เครื่องคอมพิวเตอร์ ฯลฯ และ (3) วิธีการ เช่น การสาธิต การทดลอง บทบาทสมมติ การเล่นเกม สถานการณ์จำลอง การอภิปราย ฯลฯ

การกำหนดสื่อสอนมีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงดังนี้ คือ (1) สื่อการสอนต้องสอดคล้องหัวข้อเรื่อง วัตถุประสงค์ และกิจกรรมกลุ่ม โดยพิจารณาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ และกิจกรรมกลุ่มที่กำหนดให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมอะไรต้องมีสื่อมาช่วยประกอบกิจกรรมกลุ่ม (2) เนื้อหาสาระในสื่อการสอนต้องเหมาะสมในแง่ความถูกต้อง ความง่าย และประโยชน์ที่นักเรียนจะได้รับ (3) สื่อการสอนต้องชัดเจนในการเสนอเนื้อหาพิจารณาในแง่เทคนิควิธีการ และการใช้ภาษาที่กระทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดี (4) สื่อการสอนนั้นต้องสร้างผลกระทบต่อพฤติกรรมของนักเรียน คือ การแสดงออกทางที่ดีของนักเรียน หลังจากใช้สื่อการสอนนั้น เช่น มีการทำงานกลุ่มเป็นกลุ่มอย่างมีประสิทธิภาพ มีระเบียบวินัยในการทำงานเพิ่มขึ้น เป็นต้น และ (5) ความใช้ง่ายของสื่อ หมายถึง ความสะดวกที่จะนำสื่อมาใช้ โดยพิจารณาในเรื่องความพร้อมด้านนักเรียน ผู้สอน สภาพแวดล้อม และสิ่งอำนวยความสะดวก หากยุ่งยากเกินไปก็เป็นอุปสรรคต่อประสิทธิภาพที่จะนำมาใช้ในการสอนได้ เพราะนักเรียนจะเป็นผู้ใช้เครื่องมือ

**9.0 หาประสิทธิภาพของชุดการเรียน** เพื่อเป็นการประกันว่าชุดการเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นล่วงหน้าโดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยในการเปลี่ยนพฤติกรรมของนักเรียนให้บรรลุผล เกณฑ์ที่ต้องกำหนดไว้ล่วงหน้า 2 เกณฑ์ คือ (1) เกณฑ์พัฒนาการของนักเรียน เป็นระดับความก้าวหน้าของนักเรียนที่เกิดขึ้นหลังจากได้ศึกษาชุดการสอน โดยพิจารณาว่าหลังจากศึกษาแล้วนักเรียนมีความก้าวหน้า หรือมีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ระดับความเชื่อมั่นของความแตกต่างผลการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และผลทดสอบหลังเรียน (Post test) ซึ่งควรจะกำหนดระดับความเชื่อมั่นไว้ .05 เป็นอย่างต่ำ และ (2) เกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการกับผลลัพธ์ เป็นการประเมินพฤติกรรมของนักเรียนในแง่ (1) พฤติกรรมต่อเนื่องหรือกระบวนการ (Product=E<sub>p</sub>) โดย

พิจารณากิจกรรมหรืองานที่นักเรียนได้รับมอบหมายให้ทำหลังศึกษาเนื้อหาสาระ (2) พฤติกรรมขั้นสุดท้ายหรือผลลัพธ์ (Product=E<sub>2</sub>) โดยพิจารณาผลการสอบหลังเรียน

**10.0 การใช้ชุดการเรียน** ชุดการเรียนที่ได้ปรับปรุงและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้ว สามารถนำไปสอนนักเรียน ขั้นตอนการใช้ชุดการสอน ดังนี้ (1) ขั้นตอนสอบก่อนเรียน เป็นการศึกษาคำถามความรู้เดิมของนักเรียนก่อนที่จะเรียนเรื่องนั้นจากชุดการเรียน (2) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการชี้แจงประเด็นที่นักเรียนจะเรียนหรือทบทวนเนื้อหาสาระที่เรียนไปแล้วเชื่อมโยงกับเนื้อหาสาระใหม่ (3) ขั้นประกอบกิจกรรมการเรียน(ขั้นสอน) เป็นขั้นที่นักเรียนเรียนด้วยชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน นักเรียนจะเรียนตามศูนย์ต่าง ๆ จนครบทุกศูนย์ (4) ขั้นสรุปบทเรียน เป็นการสรุปสาระสำคัญที่เรียนจากชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม และ (5) ขั้นตอนสอบหลังเรียน เป็นการศึกษาคำถามของนักเรียนจากชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม

โดยสรุป ขั้นตอนการผลิตชุดการสอนแผนจุฬา มี 10 ขั้นตอน คือ (1) กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ (2) กำหนดหน่วยการสอน (3) กำหนดหัวเรื่อง (4) กำหนดมโนทัศน์และหลักการ (5) กำหนดวัตถุประสงค์ (6) กำหนดกิจกรรมการเรียน (7) กำหนดแนวประเมินผล (8) เลือกและผลิตสื่อการสอน (9) หาประสิทธิภาพของชุดการสอน และ (10) การใช้ชุดการสอน

### 1.7 การผลิตสื่อต่าง ๆ ในชุดการเรียนแบบศูนย์การเรียน

การผลิตสื่อต่าง ๆ ในชุดการเรียนแบบศูนย์การเรียน ครอบคลุม (1) การผลิตบัตรต่าง ๆ ในสื่อหลักในชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน (2) การผลิตสื่ออื่นที่ใช้ประกอบในชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน (3) การผลิตคู่มือการใช้ชุดการสอน และ (4) การผลิตแบบฝึกปฏิบัติ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 89-99)

#### 1.7.1 การผลิตบัตรต่าง ๆ เป็นสื่อหลักในชุดการเรียนแบบศูนย์การเรียน

การเสนอเนื้อหาและประสบการณ์ในศูนย์กิจกรรมจะอยู่ในรูปของบัตร มีอยู่ 6 ประเภท ได้แก่ (1) บัตรคำสั่ง (2) บัตรสรุปเนื้อหา (3) บัตรเนื้อหา (4) บัตรกิจกรรม (5) บัตรคำถาม และ (6) บัตรเฉลย

บัตรทุกประเภทจะต้องระบุกลุ่มสาระการเรียนรู้ หน่วย และระบุชั้น ตรงมุมด้านขวาของบัตร ส่วนตรงกลางบนบัตรต้องระบุประเภทของบัตร และชื่อศูนย์และหัวเรื่อง บัตรแต่ละประเภทมีวิธีการเขียนดังนี้ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 89-93)

1) การเขียนบัตรคำสั่ง บัตรคำสั่ง เป็นบัตรที่สั่งงานให้นักเรียนปฏิบัติในศูนย์กิจกรรม นักเรียนจะอ่านบัตรคำสั่งเป็นบัตรแรก การเขียนบัตรคำสั่งมีวิธีการดังนี้ งานที่จะให้นักเรียนทำต้องเขียนเรียงลำดับ และเขียนเรียงเป็นข้อ ๆ ใช้ภาษาที่ง่าย ชัดเจน และเหมาะสมกับวัย

ของนักเรียน นอกจากนี้การเขียนบัตรคำสั่งควรคำนึงถึงดังนี้ (1) มีการกำหนดหมายเลขหรือรหัสไว้เด่นชัด เพื่อกันความยุ่งเหยิงในภายหลังและควรมีชื่อศูนย์และหัวเรื่องกำกับไว้ (2) กำหนดงานที่จะให้ทำตามลำดับขั้น ให้ชัดเจน ควรแยกงานแต่ละข้อ โดยการขีดเส้นใต้หรือตีกรอบ (3) บัตรคำสั่งต้องไม่มีคำถามอยู่ด้วย เพราะคำถามจะจัดไว้ในบัตรคำถาม ประจำศูนย์ และ (4) ควรออกแบบบัตรคำสั่งให้สวยงาม ควรใช้สีเดียวกันในแต่ละหน่วยการสอน การกำหนดสีจะช่วยให้นักเรียนมองหาได้ง่าย

**2) การเขียนบัตรสรุปเนื้อหา** บัตรสรุปเนื้อหาเป็นการสรุปเนื้อหาสาระของศูนย์ที่มาก่อนศูนย์ที่นักเรียนจะเรียน เพื่อทบทวนเรื่องที่เรียนมาแล้ว และช่วยปูพื้นฐานให้นักเรียนมีความรู้พอที่จะเรียน และประกอบกิจกรรมในศูนย์ได้ บัตรสรุปเนื้อหาอาจมีหรือไม่มีในศูนย์กิจกรรม บัตรสรุปเนื้อหาเหมาะสำหรับหัวเรื่องที่เนื้อหามีความต่อเนื่องกัน คือ ต้องมีความรู้เรื่องที่ 1 และ 2 ฯลฯ ก่อนจึงจะเรียนรู้หัวเรื่องอื่นได้ ในกรณีที่นักเรียนต้องศึกษาบัตรสรุปเนื้อหาก่อนอ่านบัตรเนื้อหา บัตรสรุปเนื้อหาเป็นบัตรที่สองที่นักเรียนต้องศึกษาต่อบัตรคำสั่ง การเขียนบัตรสรุปเนื้อหา ควรหยิบเฉพาะประเด็นสำคัญในเนื้อหามาเขียน อาจนำแนวคิดที่เขียนไว้แต่ละหัวเรื่องมาเขียน

**3) การเขียนบัตรเนื้อหา** บัตรเนื้อหา เป็นส่วนเนื้อหาสาระที่ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ตามหัวเรื่อง การเขียนบัตรเนื้อหา มีแนวทางดังนี้ (1) ควรนำแนวคิดที่เขียนไว้ในแผนการสอนตามหัวเรื่องมาเกริ่นนำก่อน แล้วจึงเขียนขยายเนื้อหาสาระหรือจะเขียนแนวคิดไว้สรุปท้ายของเนื้อหา (2) ควรเขียนเนื้อหาสาระให้สอดคล้องกับแนวคิดส่วนใหญ่มักจะนำเนื้อหาในบทเรียนที่มีอยู่มากัดปะใส่ในบางครั้งมักพบว่าเนื้อหามีเพียง 2-3 บรรทัด (3) ภาษาที่ใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระควรเป็นภาษาเขียนที่มีประโยค กริยา และกรรม และเป็นประโยคสั้นมากกว่าประโยคยาว เป็นภาษาที่เรียบง่ายและลดศัพท์เฉพาะลงให้น้อยที่สุด และ (4) ยกตัวอย่างสอดคล้องประกอบเรื่องที่กล่าวถึง ช่วยให้นักเรียนเกิดความกระจ่างและเข้าใจลึกซึ้งยิ่งขึ้น

**4) การเขียนบัตรกิจกรรม** บัตรกิจกรรม เป็นคำแนะนำ กติกา และคำสั่งให้นักเรียนประกอบกิจกรรมอื่น นอกเหนือจากการอ่านบัตรเนื้อหา และศึกษาจากสื่อการสอน กิจกรรมที่ผู้สอนกำหนดไว้ในบัตร ได้แก่ การเล่นเกม การแสดงบทบาทสมมติ การอภิปราย ร้องเพลง ฯลฯ บางศูนย์อาจมีกิจกรรมให้นักเรียนทำก่อนตอบคำถาม เพื่อเป็นการทบทวนความรู้ที่ได้เรียนจากบัตรเนื้อหาและศึกษาจากสื่อการสอน หรือเพื่อให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมกับสมาชิกในกลุ่ม ไม่เบื่อหน่ายที่จะเรียน และมีโอกาสได้แสดงความคิดเห็น การเขียนบัตรกิจกรรม มีแนวทางดังนี้ (1) การกำหนดกิจกรรมที่นักเรียนต้องทำ ควรเขียนให้ชัดเจน และเป็นลำดับขั้น ควร

เขียนให้นักเรียนปฏิบัติได้โดยไม่ต้องให้ผู้สอนยุ่งเกี่ยว และ (2) กิจกรรมบางประเภท เช่น การเล่นเกม การถ่ายภาพ ฯลฯ นักเรียนควรจะ ได้ตรวจสอบคำตอบ ควรมีการเฉลยกิจกรรมนั้น

5) **การเขียนบัตรคำถาม** บัตรคำถาม เป็นการถามความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่นักเรียนได้จากการอ่านบัตรเนื้อหา และศึกษาจากสื่อการสอน คำถามที่ถามมีทั้งแบบปรนัยหรืออรรถนัย และคำถามที่ใช้ต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และวัดในระดับพฤติกรรมเดียวกับแบบทดสอบ การเขียนบัตรคำถาม ใช้หลักการเกี่ยวกับการเขียนข้อสอบแต่ละรูปแบบ ในกรณีที่แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยแบบเลือกตอบ คำถามที่ถามควรเป็นแบบปรนัยเลือกตามทีวัดเนื้อหาสาระเดียวกันและวัตถุประสงค์เดียวกัน

6) **การเขียนบัตรเฉลย** บัตรเฉลย เป็นการแสดงคำตอบของบัตรคำถาม บัตรเฉลยอาจจะใส่ซองไว้ในศูนย์กิจกรรม หรืออยู่ที่ผู้สอน เมื่อผู้สอนต้องการเฉลยคำตอบก็จะ ไปขอที่ผู้สอนเมื่อเฉลยคำตอบเสร็จกลับไปคืน การเขียนบัตรเฉลยควรเขียนเฉพาะคำตอบไม่ต้องลอกคำถาม ในกรณีเฉลยแบบอรรถนัยต้องกำหนดคำตอบให้ครอบคลุมประเด็นที่ถามไว้อย่างชัดเจน นักเรียนจะได้ตรวจคำตอบด้วยตนเองได้

สรุปได้ว่า การผลิตบัตรต่าง ๆ เป็นสื่อหลักในชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนเป็นการจัดทำบัตรเพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และทบทวนความรู้จากการทำกิจกรรมภายในศูนย์การเรียนซึ่งประกอบด้วยสื่อที่อยู่ในรูปของบัตรต่าง ๆ ได้แก่ บัตรคำสั่ง บัตรสรุปเนื้อหา บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม และบัตรเฉลย

### 1.7.2 การผลิตสื่ออื่นที่ใช้ประกอบกิจกรรมในชุดการเรียนแบบศูนย์การเรียน

การผลิตสื่ออื่นที่ใช้ประกอบกิจกรรม มีหลายประเภท ในที่นี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเฉพาะเกมที่นำมาใช้ในการประกอบกิจกรรม ดังนี้ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 95-97)

**การผลิตเกม** เกมเป็นสื่อที่ใช้กันมากในกิจกรรมกลุ่ม การผลิตเกมมีแนวทางดังนี้ (1) กำหนดวัตถุประสงค์ที่คาดหวังว่านักเรียนจะได้รับจากการเล่นเกม (2) รวบรวมข้อมูลที่จะมาเขียนเนื้อหาของเกม (3) เขียนเนื้อหาของเกมอย่างละเอียด (4) ผลิตวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการเล่น และ (5) กำหนดกติกาการเล่น เพื่อให้นักเรียนเล่นเกมได้ถูกต้อง สิ่งที่ต้องระบุในกติกาการเล่นคือ วิธีการเล่นเกม และการตัดสินผล

### 1.7.3 การผลิตคู่มือการใช้ชุดการสอน

1) **ความสำคัญของคู่มือการใช้ชุดการสอน** ต่อผู้สอน คือ (1) เป็นเสมือนผู้คอยเตือนและแนะให้ผู้สอนได้มีการเตรียมตัวก่อนสอน (2) ช่วยให้ผู้สอนทราบบทบาทของตนเองล่วงหน้าในขณะที่ทำการสอน (3) ทราบกิจกรรมที่ผู้สอนและนักเรียนต้องดำเนินการ (4) ทราบ

แผนการสอนทุกชั้นตอน และ (5) ช่วยให้ครูจัดห้องเรียนได้เหมาะสม (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 97-98)

2) การเขียนส่วนประกอบของคู่มือการใช้ชุดการสอน ส่วนประกอบของคู่มือการใช้ชุดการสอน ประกอบด้วย (1) คำนำ เป็นการแสดงความรู้สึกและความคิดเห็นของผู้ผลิต เพื่อให้ผู้ใช้ได้เห็นคุณค่าของชุดการเรียน และเป็นการชี้แจงให้ผู้ใช้ทราบปัญหาข้อดีและข้อจำกัดของชุดการสอน (2) ส่วนประกอบของชุดการสอน เป็นการบอกให้ผู้สอน ได้ทราบส่วนต่าง ๆ ของชุดการสอน เพื่อกระตุ้นให้มีการตรวจตราวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ก่อนไปสอน ส่วนประกอบของชุดการสอนที่ต้องระบุ ได้แก่ ของส่วนประกอบแต่ละศูนย์ ของแบบฝึกปฏิบัติ ของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ของกระดาษคำตอบใช้คู่กับข้อสอบ คู่มือชุดการสอน และสื่อการสอน (3) คำชี้แจงสำหรับผู้สอน เป็นการกำหนดสิ่งที่ผู้สอนควรปฏิบัติ เพื่อจะได้ดำเนินการสอนแบบศูนย์การเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (4) สิ่งที่ผู้สอนและนักเรียนต้องเตรียม เป็นการกำหนดสิ่งที่ผู้สอนและนักเรียนต้องเตรียม จัดหาไว้ล่วงหน้าก่อนสอน สิ่งที่ผู้สอนและนักเรียนต้องเตรียม มักจะเตรียมวัสดุสิ้นเปลือง และสื่อการสอนที่มีได้เก็บไว้ในชุดการสอน เช่น เครื่องเทปบันทึกเสียง เครื่องเทปบันทึกภาพ เป็นต้น (5) บทบาทของผู้สอนและนักเรียน เป็นบทบาทที่ผู้สอนและนักเรียนควรปฏิบัติในเวลาเรียน บทบาทของนักเรียนเป็นสิ่งที่ผู้สอนจะต้องชี้แจงให้นักเรียนทราบก่อนใช้ชุด (6) การจัดชั้นเรียน เป็นการอธิบายการจัดห้องเรียนพร้อมทำแผนผังแสดงศูนย์กิจกรรมต่าง ๆ (7) แผนการสอน ต้องนำมารวมไว้ในคู่มือชุดการสอน (8) เนื้อหาสาระของชุดการสอน จะเรียงลำดับจากบัตรคำสั่ง บัตรสรุปเนื้อหา บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม และบัตรเฉลย แต่ละศูนย์ตามลำดับ (9) แบบฝึกปฏิบัติพร้อมเฉลย และ (10) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พร้อมเฉลย (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 97-98)

สรุปได้ว่า (1) ความสำคัญของคู่มือการใช้ชุดการสอน ต่อผู้สอน เป็นเสมือนผู้คอยเตือนและแนะให้ผู้สอนได้มีการเตรียมตัวก่อนสอน ช่วยให้ผู้สอนทราบบทบาทของตนเองล่วงหน้าในขณะที่ทำการสอน ทราบกิจกรรมที่ผู้สอนและนักเรียนต้องดำเนินการ (4) ทราบแผนการสอนทุกชั้นตอน และช่วยให้ครูจัดห้องเรียนได้เหมาะสม (2) การเขียนส่วนประกอบของคู่มือการใช้ชุดการสอน ส่วนประกอบด้วย (1) คำนำ (2) ส่วนประกอบของชุดการสอน (3) คำชี้แจงสำหรับผู้สอน (4) สิ่งที่ผู้สอนและนักเรียนต้องเตรียม (5) บทบาทของผู้สอนและนักเรียน (6) การจัดชั้นเรียน (7) แผนการสอน (8) เนื้อหาสาระของชุดการสอน (9) แบบฝึกปฏิบัติพร้อมเฉลย (10) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพร้อมเฉลย

### 1.7.4 การผลิตแบบฝึกปฏิบัติ

1) คุณค่าของแบบฝึกปฏิบัติ ต่อการเรียนรู้ของนักเรียน คือ (1) ช่วยให้นักเรียนได้มีส่วนในการเรียนอย่างกระตือรือร้น โดยมีกิจกรรมให้นักเรียนใคร่ครวญ มีการถามปัญหา และมีช่องว่างให้นักเรียนบันทึกสาระสำคัญจากการอ่านเนื้อหาที่ผู้สอนกำหนดไว้ (2) ผู้สอนสามารถประเมินในส่วนที่เป็นกระบวนการได้ และ (3) ช่วยแนะแนวทางให้นักเรียนดำเนินไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 98-99)

2) ส่วนประกอบของแบบฝึกปฏิบัติ ส่วนประกอบที่ต้องมีในแบบฝึกปฏิบัติ ดังนี้ (1) คำชี้แจง เป็นการกำหนดสิ่งที่นักเรียนต้องปฏิบัติ (2) แผนการสอน ให้ยกแผนการสอนมาใส่ไว้ในแบบฝึกปฏิบัติ เพื่อให้นักเรียนได้ทราบทิศทาง เป้าหมาย และบทบาทของตนเองในการเรียน (3) บันทึกสาระสำคัญแต่ละศูนย์ หลังจากนักเรียนศึกษาจากบัตรเนื้อหาแล้ว อาจให้มีที่ว่างเว้นให้นักเรียนได้จดบันทึกประเด็นสาระสำคัญไว้ศึกษาต่อไป และ (4) กิจกรรมที่กำหนดให้ทำในแต่ละศูนย์ อาจมีกิจกรรมที่กำหนดให้ทำในบัตรกิจกรรม และมีการตอบคำถามที่กำหนดไว้ในบัตรคำถาม ก็ต้องเตรียมที่ว่างไว้ในแบบฝึกปฏิบัติให้ตรงกับเนื้อหาในบัตรกิจกรรม และบัตรคำถามแต่ละศูนย์ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์ 2540 : 98-99)

สรุปได้ว่า การผลิตแบบฝึกปฏิบัติ (1) คุณค่าของแบบฝึกปฏิบัติ ต่อการเรียนรู้ของนักเรียน คือ ช่วยให้นักเรียนได้มีส่วนในการเรียนอย่างกระตือรือร้น ผู้สอนสามารถประเมินในส่วนที่เป็นกระบวนการได้ และช่วยแนะแนวทางให้นักเรียนดำเนินไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ (2) ส่วนประกอบของแบบฝึกปฏิบัติ ดังนี้ คำชี้แจง แผนการสอน บันทึกสาระสำคัญแต่ละศูนย์ และกิจกรรมที่กำหนดให้ทำ

## 2. ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ครอบคลุม (1) ความหมายของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ และ (2) องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

### 2.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ชุดสื่อประสมที่มีการจัดการเรียนการสอนที่มีการดำเนินการตามขั้นตอนที่ชัดเจนเป็นการเรียนผ่านคอมพิวเตอร์ และ โทรคมนาคมเพื่อสนับสนุนปฏิสัมพันธ์สองทาง (Two-way Interaction) ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนด้วยกันเอง ด้วยการผสมผสานการเรียนผ่านจอภาพและการสอนผ่านเครือข่าย โดยระบบถ่ายทอดการ

สอนในรูปแบบดิจิทัลหรือแอนาล็อกต่างเวลาถิ่นหรือพร้อมกัน และตามสายหรือไร้สาย (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ 2546: 16)

สรุปได้ว่า ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นรูปแบบการเรียนที่มีขั้นตอนชัดเจน โดยเรียนผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ติดต่อกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน และสามารถใช้เวลา หรือต่างสถานที่กันได้

## 2.2 องค์ประกอบของชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์

องค์ประกอบชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์จำแนกได้ตาม โครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ และตามการนำเสนอบนจอภาพ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ 2546 : 7-12)

### 2.2.1 องค์ประกอบตามโครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาทางการเรียนรู้

ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ มีองค์ประกอบตาม โครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาการเรียนรู้สำคัญ 6 องค์ประกอบ คือ (1) แบบทดสอบ ก่อนเรียน (Pre-test) (2) สิ่งจัดแนวความคิด (Advance Organizer) (3) เนื้อหาสาระ (Body of Content) (4) กิจกรรมหรืองานที่กำหนดให้ทำ (Activities Assignments) (5) แนวตอบหรือผลย้อนกลับ (Feedback) และ (6) แบบทดสอบหลังเรียน (Posttest)

2.2.2 องค์ประกอบจำแนกตามการนำเสนอบนจอภาพ จำแนกตามการนำเสนอบนจอภาพ ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ มีองค์ประกอบสำคัญ 12 ส่วน คือ (1) หน้าบ้าน (2) ศูนย์การเรียนรู้ (3) ศูนย์ความรู้ (4) แหล่งความรู้เสริมภายนอก (5) ศูนย์ปฏิบัติการ (6) ศูนย์สื่อโสตทัศน์ (7) ศูนย์ประเมินการเรียนรู้ (8) ป้ายประกาศ (9) ห้องสนทนา (10) การติดต่อสื่อสารทางอิเล็กทรอนิกส์ (11) คำถามพบบ่อย และ (12) ศูนย์ข้อมูลส่วนบุคคล ผู้ที่จะเข้าถึงองค์ประกอบทั้ง 12 ส่วนนี้ได้ต้องเป็นผู้ที่มีรหัสผ่าน (Password) เท่านั้น ในที่นี้ผู้วิจัยใช้องค์ประกอบการนำเสนอบนจอภาพบางองค์ประกอบดังนี้

1) หน้าบ้าน (Home Page) เป็นหน้าแรกของบทเรียนที่แสดงชื่อสถาบันการศึกษา คณะวิชา ภาควิชา ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์วิชา รายชื่อหน่วยการสอน (ไม่ใช่ “บทที่” เพราะไม่ใช่ตำรา) ข้อมูลของอาจารย์ และนักเรียนและข่าวสารเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ อาจมีภาพประกอบหน่วย สาระสรุปหรือสาระสังเขปของวิชา (Synopsis) เพื่อให้ภาพรวมเนื้อหาสาระของวิชาที่นักศึกษาจะต้องเรียน

2) ศูนย์ความรู้ (Knowledge Center/Knowledge Base-KB) เป็นแหล่งความรู้หลักของวิชา ศูนย์ความรู้จะบรรจุเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดในหลักสูตร หรือบรรจุเฉพาะเนื้อหาสาระของวิชานั้นก็ได้ ศูนย์ความรู้จะจำแนกเนื้อหาสาระไว้ 3 ระดับ คือ ระดับที่เป็นแก่นเนื้อหาสาระที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง (Hardcore) ระดับที่เปิดโอกาสให้ นักเรียนเข้ามามี



ปฏิสัมพันธ์ (Interactive) และระดับที่นักเรียนและครูส่งเข้ามาเพิ่มเติม (Add On) คือ สามารถส่งข้อมูลเข้า (Upload) เพื่อใช้ประโยชน์ร่วมกันซึ่งจะเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

3) ศูนย์สื่อโสตทัศน (Audio-Visual Center) เป็นการเชื่อมโยง นักเรียน ไปสู่แหล่งข้อมูลที่เป็นภาพและเสียง หรือทั้งภาพและเสียง ได้แก่ การชมเทปภาพ การฟังเทปเสียง โดยผ่านระบบการส่งสัญญาณ “ไหล” ผ่านอินเทอร์เน็ต (Streaming Technology) ในระบบภาพเคลื่อนที่ปรกติในรูปแบบ Mpeg, AVI, MOV โดยใช้โปรแกรม Media Player ที่ได้ติดตั้งไว้แล้ว หรือเสียง ในระบบ Mid, Wav, MP3 หรือภาพนิ่งธรรมดาที่ส่งมาในรูปแบบ JPEG หรือ Gif

4) ศูนย์ข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Information Center) เป็นส่วนที่เสนอข้อมูลของครูและนักเรียนที่เปิดเผยได้ เพื่อประโยชน์ในการติดต่อสื่อสาร โดยได้รับอนุญาต ประกอบด้วยรูปภาพ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ e-mail

โดยสรุป องค์ประกอบของชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย (1) องค์ประกอบตามโครงสร้างการประยุกต์หลักจิตวิทยาทางการเรียนรู้ และ (2) องค์ประกอบจำแนกตามการนำเสนอบนจอภาพ

### 3. การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ครอบคลุม (1) ความหมายของการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (2) ความสำคัญของการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (3) หลักการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (4) หลักจิตวิทยาและทฤษฎีที่ใช้ในการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (5) คุณค่าการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (6) ขั้นตอนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (7) ลักษณะและการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ (8) บทบาทของนักเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ และ (9) บทบาทของครูในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้

#### 3.1 ความหมายของการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เป็นการจัดสภาพห้องเรียนที่เน้นกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการแบ่งแต่ละกลุ่มจะมีการประกอบกิจกรรมแตกต่างกันไปตามที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนรู้ โดยที่แต่ละศูนย์จะใช้เวลา 15-25 นาที สำหรับประกอบกิจกรรมตามคำสั่ง เมื่อนักเรียนทุกศูนย์ประกอบกิจกรรมเสร็จแล้วก็จะมีการเปลี่ยนศูนย์กิจกรรม จนกระทั่งครบทุกศูนย์จึงจะถือว่าเรียนเนื้อหาในแต่ละหน่วยครบตามที่กำหนดไว้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2523 : 48-50)

#### 3.2 ความสำคัญของการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

ความสำคัญของการจัดศูนย์การเรียนรู้มีส่วนช่วยให้เกิดผลดีต่อนักเรียน ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล 2520 : 54)

1.1.1 ช่วยให้นักผู้ถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง

1.1.2 ช่วยเร้าความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดการสอนจะเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนด้วยตนเอง

1.1.3 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และการมีความรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม

1.1.4 ช่วยสร้างความพร้อมและมั่นใจแก่ครู เพราะชุดการสอนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถหยิบไปใช้ได้ทันที

1.1.5 ทำให้การเรียนการสอนของนักเรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของครู ชุดการสอนสามารถทำให้นักเรียนเรียนได้ตลอดเวลา ไม่ว่าครูจะมีสภาพหรือมีความขัดข้องทางอารมณ์มากนักน้อยเพียงใด

1.1.6 ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของครู เนื่องจากชุดการสอนทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครู แม้ครูจะพูดหรือสอนไม่เก่ง นักเรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดการสอนที่ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว

โดยสรุป ความสำคัญของการสอนแบบศูนย์การเรียน คือ (1) ช่วยให้นักผู้ถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง (2) ช่วยเร้าความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา (3) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น (4) ช่วยสร้างความพร้อมและมั่นใจแก่ครู (5) ทำให้การเรียนการสอนของนักเรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของครู และ (6) ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของครู

3.3 หลักการสอนแบบศูนย์การเรียน การสอนแบบศูนย์การเรียนยึดหลักการสำคัญ 6 ประการ คือ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ 2523 : 42-43)

3.3.1 ห้องเรียนควรเป็นเวทีจำลองสังคม ดังนั้น จึงควรฝึกให้นักเรียนรู้จักทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เรียนรู้การเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี

3.3.2 การรวมความคิดในการแก้ปัญหาและดำเนินงานย่อมมีประสิทธิภาพมากกว่าการคิดแก้ปัญหาและนำคนเดียว นักเรียนจึงควรมีโอกาสได้ฝึกฝนการช่วยกันคิดดำเนินงานและแก้ปัญหา

3.3.3 การทำงานเป็นกลุ่มจำเป็นต้องมีสื่อการสอนเป็นเครื่องมือ โดยจัดไว้ในรูปสื่อประสม เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ช้าเร็วต่างกัน

3.3.4 เมื่อสังคมไม่สามารถแยกคนเก่งออกมาจากคนไม่เก่ง ห้องเรียนในฐานะเวทีจำลองสังคม ก็ควรเปิดโอกาสให้คนเก่งและคนไม่เก่งได้ฝึกฝนการช่วยเหลือทำงานร่วมกัน

3.3.5 การทะเลาะกันตอนเป็นเด็กทำให้นักเรียนเรียนรู้ชีวิต และปรับตัวเองได้ ห้องเรียนจึงควรเปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกฝนการแสดงความคิดเห็น ได้แย้งทางความคิด เพื่อที่จะได้ไม่ต้องทะเลาะกันเมื่อโตขึ้น

3.3.6 การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ต้องจัดสภาพการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ 4 อย่าง คือ (1) นักเรียนมีส่วนร่วมในการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (2) นักเรียนมีโอกาสทราบคำติชมทันที (3) นักเรียนมีความภาคภูมิใจในความสำเร็จ และ (4) นักเรียนมีโอกาสได้เรียนรู้ไปทีละน้อยตามลำดับขั้น

โดยสรุป หลักการสอนแบบศูนย์การเรียนมีหลักการสำคัญอยู่ 6 ประการ คือ (1) ห้องเรียนควรเป็นเวทีจำลองสังคม (2) การระดมความคิดในการแก้ปัญหาและดำเนินงานย่อมมีประสิทธิภาพมากกว่าการคิดแก้ปัญหาและนำคนเดียว (3) การทำงานเป็นกลุ่มต้องมีสื่อการสอนเป็นเครื่องมือ (4) ควรเปิดโอกาสให้คนเก่งและคนไม่เก่งได้ฝึกฝนการช่วยเหลือทำงานร่วมกัน (5) ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกฝนการแสดงความคิดเห็น ได้แย้งทางความคิดได้ และ (6) ต้องจัดสภาพการณ์เอื้อต่อการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545 : 3) ได้กล่าวถึง หลักการสอนแบบศูนย์การเรียนเพิ่มเติมไว้ดังนี้

1) ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งนักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยามาใช้ในการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัดและความสนใจของนักเรียนเป็นสำคัญ แยกตบบุคคลมีความแตกต่างกันหลายด้าน กล่าวคือ ความสามารถ สถิติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย สังคม อารมณ์ และความแตกต่างปลีกย่อยอื่น ๆ การนำเอาหลักการเหล่านี้มาใช้ในกระบวนการเรียนรู้ อาจทำได้โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล วิธีการที่เหมาะสมที่สุด คือ การจัดการสอนรายบุคคล หรือการศึกษาตามเอกตภาพ การศึกษาโดยเสรี และการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งล้วนแต่เป็นวิธีสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการเรียน ตามสติปัญญา ความสามารถและความสนใจ โดยมีผู้สอนแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

2) การนำสื่อประสมมาใช้ หมายถึง การนำสื่อการสอนหลาย ๆ อย่างมาสัมพันธ์กันและมีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกันอย่างมีระบบ สื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อเร้าความสนใจ และในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และอีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง การใช้สื่อประสมช่วยให้นักเรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกันให้นักเรียนได้ค้นพบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการ ได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น

3) การนำกระบวนการกลุ่มมาใช้ แนวโน้มในปัจจุบันและในอนาคตกระบวนการเรียนรู้จะต้องนำกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ มีการเปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกัน

ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มจึงเป็นแนวคิดทางพฤติกรรมศาสตร์ซึ่งนำมาไว้ในรูปของการจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยเฉพาะการจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้แบบกลุ่ม

4) **ทฤษฎีการเรียนรู้** ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ หมายถึง การเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนดังนี้ (1) เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (2) ทราบผลการเรียนของตนเองทันที (3) มีการเสริมแรงอันทำให้นักเรียนกระทำพฤติกรรมซ้ำหรือหลีกเลี่ยงไม่กระทำ และ (4) ได้เรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถ และความสนใจของนักเรียน

5) **การนำวิธีการวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)** มาใช้ในการสร้างการจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ซึ่งแตกต่างกันไปจากการทำโครงการสอนในปัจจุบันตรงที่ว่าจัดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้มีการจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวัยของนักเรียนรายละเอียดต่าง ๆ ได้นำไปทดลองปรับปรุงจนมีคุณภาพเชื่อถือได้แล้วจึงนำมาใช้ ซึ่งมีการเสนอแนะการสอน สำหรับผู้สอนตั้งแต่การตั้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ขั้นตอนการจัดกิจกรรม สื่อการสอน ตลอดจนเครื่องมือและวิธีการประเมินผล ทุกสิ่งทุกอย่างในระบบจะต้องสร้างขึ้นเป็นแบบบูรณาการมีความเกี่ยวเนื่องและสอดคล้องกันเป็นอย่างดี

กล่าวโดยสรุป หลักการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ครอบคลุม (1) ยึดทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล (2) นำสื่อประสมมาใช้ (3) นำกระบวนการกลุ่มมาใช้ (4) ยึดทฤษฎีการเรียนรู้และยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ และ (5) นำวิธีการวิเคราะห์ระบบมาใช้

### 3.4 หลักจิตวิทยาและการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ในการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ยึดหลักจิตวิทยาและประยุกต์การเรียนรู้มาใช้ดังนี้ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ 2545: 3)

**3.4.1 หลักจิตวิทยาสำหรับการเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้** ควรยึดหลักจิตวิทยาผสมกันระหว่างจิตวิทยากลุ่มเชื่อมโยงนิยม (S-R Theories) และจิตวิทยากลุ่มประสบการณ์นิยม (Gestalt/Field Theories) คือ

1) **จิตวิทยาในกลุ่มเชื่อมโยงนิยม (S-R Theories)** อธิบายว่าจะเกิดการเรียนรู้เมื่อได้รับสิ่งเร้าหรือตัวแปร (Stimulus-S) ที่ผู้สอนวางแผน เตรียมการ และนำเสนออย่างมีระบบ เพื่อให้ นักเรียนตอบสนอง (Response-R) แล้วได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) ที่เหมาะสมในรูปคำชมและความพอใจที่เกิดแก่นักเรียนเอง การเรียนรู้ตามแนวคิดของกลุ่มนี้มองเห็นได้ง่าย คือ ผู้สอนต้องจัดตัวแปรในรูปของสื่อการเรียนการสอน เพื่อให้ตอบสนองเมื่อมีการตอบสนองก็เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามมาโดยมีแรงเสริม ได้แก่ สิ่งที่น่าพอใจที่จะได้รับเป็นตัวกระตุ้น และเสริมแรงพฤติกรรมนั้นให้เกิดขึ้นต่อไป

## 2) จิตวิทยากลุ่มประสบการณ์นิยมหรือทฤษฎีสถาน (Gestalt/Field Theories)

จิตวิทยากลุ่มประสบการณ์นิยม ถือว่าคนจะเกิดการเรียนรู้เมื่อเห็นความจำเป็นที่จะเรียนรู้ เมื่อเห็นความจำเป็นที่จะเรียน มีโอกาสได้ลงมือปฏิบัติ และอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม และการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนอยู่ในปัญหา เกิดความต้องการแก้ปัญหาเพื่อความอยู่รอด หรือการทำงานให้ดูว่าง ด้วยการลงมือกระทำเพื่อแก้ปัญหานั้น ทั้งนี้โดยมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหตามแนวคิดนี้ผู้เรียนจะไม่เกิดการเรียนรู้ หากเขาไม่เห็นคุณค่าของตนเองมี ภาระจำเป็นต้องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากแก้ปัญหา หรืออยากเรียนแล้วก็จัดให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม เพื่อแก้ปัญหาโดยผู้สอนต้องจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนของนักเรียน

โดยสรุป การนำหลักจิตวิทยาการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ มาใช้เพื่อให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ครอบคลุมแนวคิด (1) จิตวิทยาในกลุ่มเชื่อมโยงนิยม และ (2) จิตวิทยากลุ่มประสบการณ์นิยม

### 3.4.2 การประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้

ในการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ได้ประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้มาใช้ โดยให้นักเรียนกระทำใน 4 สถานการณ์ คือ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ 2523 : 52-53)

#### 1) การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น (Active Participation)

จากการทดลองนักจิตวิทยาการศึกษาค้นพบว่า เมื่อนักเรียนได้มีโอกาสเข้าร่วมในสถานการณ์การเรียนอย่างกระตือรือร้น ผลของการเรียนจะเกิดขึ้นอย่างมาก นักเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมก็คือเมื่อได้มีการเสริมแรงตอบสนองต่อสิ่งเร้า หากนักเรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นแล้วไม่เพียงแต่ทำให้นักเรียนมีความสนใจสูงขึ้นเท่านั้น นักเรียนยังต้องตั้งใจสังเกต และติดตามการสังเกต คิดและใคร่ครวญตามจะมีผลต่อการเปลี่ยนพฤติกรรมและเพิ่มพูนการเรียนรู้

2) การทราบผลย้อนกลับทันที (Inverse Feedback) เมื่อนักเรียนได้รับทราบผลของการประกอบกิจกรรมทันที ไม่ว่าจะเป็กิจกรรมประเภทใดก็ตาม มีแนวโน้มที่จะเกิดการเรียนรู้สูงขึ้นกว่าผู้ที่ทราบผลการประกอบกิจกรรมช้า

#### 3) การเสริมแรงเพื่อให้นักเรียนมีประสบการณ์ที่เป็นความภาคภูมิใจ

(Success Experience) รางวัลหรือการเสริมแรงอาจออกมาหลายแบบ สำหรับผู้ใหญ่ ได้แก่ ประสบการณ์ที่เป็นความสำเร็จสำหรับมนุษย์แล้ว เพียงรู้ว่าได้ทำอะไรสำเร็จก็ถือเป็นการเสริมแรงในตัวเอง ครูจึงต้องจัดสภาพจนที่ให้นักเรียนได้รู้ถึงความภาคภูมิใจในความสำเร็จที่มีเพียงเล็กน้อย

4) การให้นักเรียนได้ใคร่ครวญและเรียนไปทีละน้อยตามลำดับ (Gradual Approximation) การเรียนรู้จะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ไปทีละน้อยด้วยตัวนักเรียนเอง

โดยให้ความรู้ตามลำดับขั้นและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใคร่ครวญตาม การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดและใคร่ครวญตามจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มั่นคงถาวรกว่าครูสอนยึดเยื้อคเนื้อหา

สรุปได้ว่า การประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ในการสอนแบบศูนย์การเรียน  
ครอบคลุม (1) ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง (2) ให้นักเรียนได้ทราบผล  
การเรียนรู้ (3) ให้นักเรียนได้รับความรู้ที่สีกภาคภูมิใจ และ (4) ให้นักเรียนได้เรียนรู้ไปทีละน้อย  
ตามลำดับขั้น

### 3.5 ขั้นตอนการเรียนแบบศูนย์การเรียน

การสอนแบบศูนย์การเรียนแบ่งออกเป็น 5 ขั้น คือ (1) การทดสอบก่อนเรียน (2)  
การนำเข้าสู่บทเรียน (3) การประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ (4) สรุปบทเรียนและ (5) การประเมินผล  
ทดสอบหลังเรียน (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ 2523 : 50-52) ดังนี้

**ขั้นที่ 1** การทดสอบก่อนเรียน ครูจะใช้แบบทดสอบในชุด การสอนเพื่อวัดพื้น  
ความรู้เดิมของนักเรียน แล้วเก็บคะแนนไว้ โดยใช้เวลา 5- 10 นาที

**ขั้นที่ 2** การนำเข้าสู่บทเรียน ครูต้องนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อดึงความสนใจของ  
นักเรียนต่อสิ่งที่ครูจะสอน โดยปกติ กิจกรรมการนำเข้าสู่บทเรียนจะกำหนดไว้ในแผนการสอน  
แล้ว การนำเข้าสู่บทเรียนจะกระทำได้หลายวิธี กล่าวคือ

1) นำเข้าสู่บทเรียนด้วยการบรรยาย เช่น เล่านิทาน เล่าเรื่องหรือยก  
เหตุการณ์ประจำวันขึ้นมากล่าวถึง หรือด้วยการถามปัญหา อาจมีสื่อการสอนประกอบ เช่น  
รูปภาพ แผนภูมิ หรือนำของจริงมาให้ให้นักเรียนดู

2) นำเข้าสู่บทเรียนด้วยการให้นักเรียนประกอบกิจกรรมที่ครูเตรียมไว้ เช่น  
เล่นเกม แสดงละคร แสดงบทบาท ร่วมทดสอบ ร่วมใช้อุปกรณ์ต่างๆ หลังจากนำเข้าสู่บทเรียน  
แล้ว ครูจะอธิบายให้นักเรียนทราบถึงศูนย์กิจกรรมต่างๆ เพื่อดึงความสนใจของนักเรียน รวมทั้ง  
ชี้แจงลักษณะของกิจกรรมในแต่ละศูนย์ด้วย

**ขั้นที่ 3** การประกอบกิจกรรมการเรียนรู้แบ่งออกเป็นกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติ ดังนี้  
คือ (1) การแบ่งกลุ่มนักเรียน และ (2) การทำงานกลุ่ม

1) การแบ่งกลุ่มนักเรียน เมื่อครูนำเข้าสู่บทเรียนแล้ว ก็จะถึงขั้นให้  
นักเรียนประกอบกิจกรรมโดยครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มกิจกรรม 4- 6 กลุ่ม การแบ่งกลุ่ม  
นักเรียนทำได้ 3 วิธีคือ

(1) ครูเป็นผู้แบ่งนักเรียนตามความเหมาะสม โดยให้มีสัดส่วน

นักเรียนเก่งปานกลางและอ่อนคละกัน ห้ามแบ่งกลุ่มตามความสามารถ เพราะการจัดสอนแบบศูนย์ การเรียนเป็นการสร้างสภาพการเรียนรู้ที่คล้ายชีวิตจริง ในสังคมมากที่สุด กล่าวคือ มีทั้งคนเก่ง ปานกลาง และอ่อนอยู่ด้วยกัน

(2) ครูให้นักเรียนเลือกกลุ่มเอง หลังจากที่ครูนำเข้าสู่บทเรียนแล้ว

(3) ให้นักเรียนเลือกกลุ่มเองด้วยการหยิบชื่อของตนใส่ไว้ในกล่อง หรือกระเป๋ เมื่อเข้าห้องเรียน โดยครูมีกระเป๋ารับชื่อนักเรียนไว้แล้ว และมีกระเป๋ารับชื่อกล่องที่ 1-6 ไว้แล้ว เมื่อนักเรียนต้องการอยู่ในกลุ่มใด ก็หยิบแผ่นชื่อของตนไว้ในกลุ่มนั้น

2) **การทำงานกลุ่ม** เมื่อนักเรียนแบ่งกลุ่มเรียบร้อยแล้ว นักเรียนจะต้องอ่านบัตรคำสั่งและปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้น แต่ละกลุ่มจะใช้เวลา 15-20 นาที เมื่อประกอบกิจกรรมที่มอบหมายแล้ว ก็จัดเตรียมเปลี่ยนกลุ่ม ในการทำงานกลุ่มนักเรียนต้องปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

(1) อ่านบัตรคำสั่ง (1 นาที)

(2) อ่านบัตรสรุปเนื้อหาและบัตรเนื้อหา (3-4 นาที)

(3) อ่านบัตรกิจกรรม ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ (4-6 นาที)

(4) อ่านบัตรคำถามแล้วตอบคำถาม ในแบบฝึกปฏิบัติ (2-3 นาที)

(5) ตรวจสอบคำถามจากบัตรเฉลย (2 นาที)

3) **การเปลี่ยนกลุ่มกิจกรรม** เมื่อนักเรียนประกอบกิจกรรมกลุ่มเสร็จแล้วครูให้นักเรียนเปลี่ยนกลุ่ม เพื่อให้ทุกกลุ่มได้ประกอบกิจกรรมทุกอย่างจนครบ การเปลี่ยนกลุ่มทำได้ 3 วิธี คือ (1) เปลี่ยนกลุ่มพร้อมกันทุกกลุ่ม จากศูนย์ที่ 1 ไปศูนย์ที่ 2,3,4 การเปลี่ยนกลุ่มลักษณะนี้กระทำได้ดีก็ต่อเมื่อนักเรียนทุกคนประกอบกิจกรรมเสร็จพร้อมกัน (2) เปลี่ยนกลุ่มที่เสร็จพร้อมกัน เช่น ถ้ากลุ่ม 1 และ 3 เสร็จแล้วก็อาจเปลี่ยนกลุ่มกันได้ทันที และ (3) กลุ่มใดเสร็จก่อน ให้ไปทำกิจกรรมในศูนย์สำรอง จะทำให้กลุ่มที่เสร็จว่างลงเมื่อกกลุ่มอื่นเสร็จก็มาประกอบกิจกรรมในกลุ่มที่ว่างนั้น

**ขั้นที่ 4 การสรุปบทเรียน** เมื่อนักเรียนทุกกลุ่มประกอบกิจกรรมครบทุกศูนย์แล้ว แสดงว่านักเรียนได้เรียนครบตามเนื้อหา แต่ครูจำเป็นต้องสรุปบทเรียน โดยปกติกิจกรรมสรุปบทเรียนจะวางไว้ในแผนการสอน เพียงแต่ครูปฏิบัติตามก็จะบรรลุเป้าหมายการสอน การสรุปบทเรียนอาจใช้การบรรยายหรือให้นักเรียนประกอบกิจกรรมโดยใช้วิธีการคล้ายคลึงกับการนำเข้าสู่บทเรียน

**ขั้นที่ 5 การทดสอบหลังเรียน** เมื่อนักเรียนประกอบกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ผลที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนนำไปใช้ในการประเมินผลการเรียนของนักเรียนสำหรับหน่วยการสอนนั้น ๆ

โดยสรุป การเรียนแบบศูนย์การเรียน แบ่งออกเป็น 5 ชั้น คือ (1) ชั้นทดสอบก่อนเรียน (2) ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (3) ชั้นประกอบกิจกรรมการเรียน (4) ชั้นสรุปบทเรียน และ (5) ชั้นทดสอบหลังเรียน

**3.6 ลักษณะและการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน** ลักษณะการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน มีดังนี้ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ 2529 : 44)

**3.6.1 ลักษณะห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน** การสอนแบบศูนย์การเรียนเน้นกิจกรรมเพื่อสร้างสถานการณ์การเรียนรู้ มีการรวมโต๊ะรองเขียนเข้าเป็นกลุ่ม ๆ ตามจำนวนกลุ่มกิจกรรมที่กำหนดไว้ในชุดการสอน

การจัดกลุ่มแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ (1) กลุ่มสำหรับให้นักเรียนประกอบกิจกรรมตามปกติ ซึ่งนิยมจัดไว้กลางพื้นที่ของห้องเรียน และ (2) กลุ่มกิจกรรมตามความสนใจซึ่งนิยมจัดไว้ชิดผนังห้องเรียนสำหรับนักเรียนที่เรียนช้าหรือเร็วเกินไป หรือสำหรับนักเรียนที่มีความสนใจเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ

การจัดห้องเรียนถือว่ามีความสำคัญมากต่อบรรยากาศการเรียนรู้ครูควรจัดดังนี้ (1) ครูควรประดับผนังห้องด้วยกระดานนิเทศเพื่อแสดงภาพและแผนภูมิเกี่ยวกับเรื่องที่จะสอน (2) ครูควรแสดงผลงานของนักเรียนที่ดีเด่นเพื่อส่งเสริมกำลังใจ (3) ครูควรส่งเสริมให้มีการนำวัตถุที่หาได้ในท้องถิ่นมาใช้ และ (4) ครูควรรวบรวมสารคดีนำรู้จากนิตยสาร วารสาร และหนังสือพิมพ์มาจัดแสดงเป็นการเพิ่มความรู้ให้นักเรียน

**3.6.2 การจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน** การสอนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนนั้นครูต้องจัดห้องเรียนให้มีบรรยากาศที่นักเรียนประกอบกิจกรรมการเรียนที่ดีที่สุด สิ่งทีครูต้องคำนึงถึง คือ

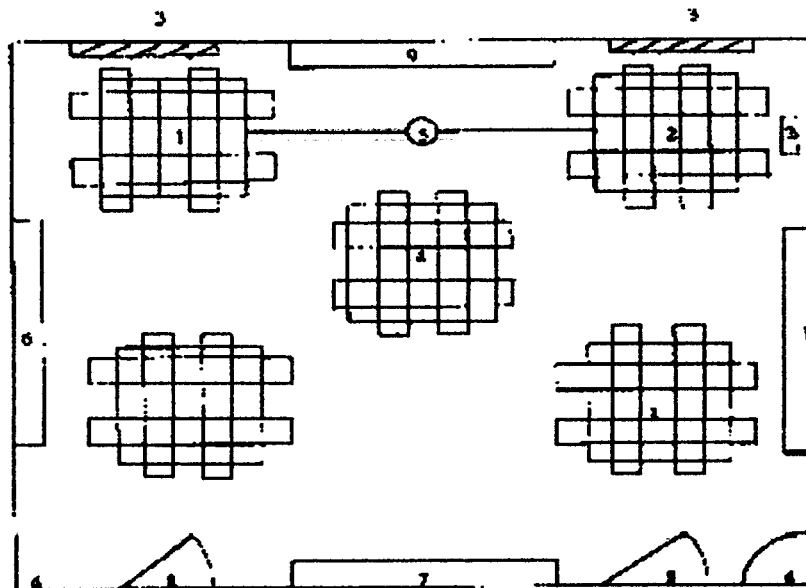
1) **การจัดกลุ่มโต๊ะเรียนสำหรับศูนย์กิจกรรม** โดยปกติโต๊ะเรียนในโรงเรียนทั่วไปจะเป็นโต๊ะคู่ คือ ให้นักเรียนนั่งได้ 2 คน เวลาจัดกลุ่มโต๊ะเรียนก็ทำได้โดยรวมโต๊ะ 4-6 ตัวเข้าเป็นกลุ่ม ถ้าเป็นโต๊ะเดี่ยวก็กระทำได้ด้วยวิธีเดียวกัน เมื่อรวมโต๊ะเป็นกลุ่มแล้วก็ควรมีหมายเลขประจำศูนย์เขียนชื่อ ศูนย์ที่ 1 2 3 เพื่อสะดวกต่อการอ้างอิงในภายหลังกลุ่มที่ต้องใช้เครื่องเสียง เช่น เทปเสียง ซีดีรอม ควรจัดให้อยู่ไกลออกไป เพื่อมิให้เสียงไปรบกวนกลุ่มอื่น ในกรณีที่โรงเรียนมีโต๊ะยาวสำหรับนักเรียน 3-4 คน ครูก็อาจหาวิธีจัดที่ให้นักเรียนประกอบกิจกรรมเป็นกลุ่มได้ตามความเหมาะสม เพราะหากใช้จินตนาการแล้วครูย่อมมีวิธีตัดแปลงห้องเรียนให้เป็นกลุ่มกิจกรรมได้เสมอ

2) **การจัดศูนย์ความสนใจหรือมุมวิชาการ** เป็นการสร้างบรรยากาศห้องเรียนให้ดีขึ้นด้วยการสร้างศูนย์ความสนใจไว้ในห้องเรียนการจัดศูนย์ความสนใจนี้ นิยมจัดไว้



ตามมุมห้องหรือตรงกลางผนังห้อง บางครั้งก็อาจจัดไว้ส่วนใดส่วนหนึ่งของโรงเรียน เช่น มุม  
 ธรรมชาติวิทยาที่มี การเลี้ยงสัตว์ หรือแมลงต่าง ๆ เป็นต้น ในการจัดมุมความสนใจครูควรวางแผน  
 แล้วส่งเสริมให้นักเรียนช่วยกันจัดขึ้น ด้วยการมอบหมายนักเรียนให้รับผิดชอบกันเป็นกลุ่ม

3) การจัดกระดานนิเทศและระดับผนังห้อง ครูอาจใช้กระดานนิเทศที่อยู่  
 ติดกับกระดานดำสำหรับแสดง หัวเรื่องที่ครูสนใจแต่ละวัน อาจมีภาพและคำบรรยาย คำถาม  
 ชวนคิดเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนจะต้องเรียน หรือประเด็นที่ควรเน้น ส่วนการประดับผนังห้องนั้นก็  
 เพื่อช่วยให้ห้องเรียนมีชีวิตชีวาอยู่ นิยมประดับห้องเรียนด้วยภาพสี (ภาพถ่ายหรือภาพวาด) ตาม  
 เนื้อหาที่จะสอนโดยมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นสัปดาห์หรือเป็นเดือน



รูปที่ 2.2

- |             |                     |                            |
|-------------|---------------------|----------------------------|
| 1. กระดานดำ | 4. ศูนย์ความสนใจ    | 7. หิ้งใส่ชุดการสอน        |
| 2. โต๊ะครู  | 5. ศูนย์นิเทศ (1-3) | 8. ประตู                   |
| 3. ผนังขาว  | 6. หิ้งหนังสือ      | 9. ป้ายนิเทศนอกในชั้นเรียน |

ภาพที่ 2.2 แผนผังการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน

ที่มา : ชัยขงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2523) “นวัตกรรมการศึกษา (1) ในเอกสารการสอนชุดวิชา  
 เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 11 หน้า 46 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัย  
 ธรรมาราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

4) การจัดหิ้งหนังสือและชุดการสอน ในห้องเรียนควรมีหิ้งหนังสือที่ครูหา  
 มาไว้ให้นักเรียนที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับวิชาที่เรียนรวมทั้งหนังสือที่นักเรียนเขียนขึ้นเอง ส่วนหิ้งชุดการ

สอนนั้นจะมีกล่อง ชุดการสอนวิชา ที่เกี่ยวกับที่เรียนไว้ สะดวกต่อการที่ครูและนักเรียนจะนำไปใช้

5) การตกแต่งผนังหน้าห้องเรียน ผนังด้านหน้าห้องเรียนเป็นส่วนที่ครูสามารถแสดงผลงานของนักเรียนในชั้น หรือจัดกระดานนิเทศ เพื่อแสดงเรื่องราวที่น่าสนใจในรอบสัปดาห์ หรือเรื่องราวต่าง ๆ

การจัดห้องเรียนถือว่ามีความสำคัญมากต่อบรรยากาศการเรียนรู้ครูควรจัดดังนี้ (1) ควรประดับผนังห้องด้วยกระดานนิเทศเพื่อแสดงภาพและแผนภูมิเกี่ยวกับเรื่องที่จะสอน (2) ควรแสดงผลงานของนักเรียนที่ดีเด่นเพื่อส่งเสริมกำลังใจ (3) ควรส่งเสริมให้มีการนำวัตถุที่หาได้ในท้องถิ่นมาใช้ และ (4) ควรรวบรวมสารคดีน่ารู้จากนิตยสาร วารสาร และหนังสือพิมพ์มาจัดแสดงเป็นการเพิ่มความรู้อื่นๆให้นักเรียน

โดยสรุป ลักษณะการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนมีดังนี้ ควรประกอบด้วยโต๊ะเรียนที่เหมาะสมสำหรับจำนวนสมาชิกในกลุ่มศูนย์การเรียน โดยครูจัดโต๊ะเรียนรวมกันเป็นกลุ่ม ๆ และจัดห้องเรียนโดยครูควรต้องคำนึง คือ การจัดโต๊ะเรียนสำหรับศูนย์กิจกรรม การจัดศูนย์ความสนใจหรือมุมวิชาการ การจัดกระดานนิเทศและผนังห้องเรียน การจัดหิ้งหนังสือและชุดการสอน และการตกแต่งผนังหน้าห้องเรียน

3.7 บทบาทของนักเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน บทบาทของนักเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน มีดังต่อไปนี้ (ชัยวงศ์ พรหมวงศ์ 2529 : 49-50)

3.7.1 คึงใจฟังคำอธิบายจากครูเมื่อครูนำเข้าสู่บทเรียน สรุปบทเรียนและอธิบายเนื้อหาสาระบางอย่างจนเข้าใจ หากสงสัยต้องซักถามทันที

3.7.2 เมื่อได้รับชุดการเรียนแล้วต้องอ่านบัตรคำสั่งอย่างตั้งใจ และปฏิบัติตามคำสั่งอย่างเคร่งครัด

3.7.3 เมื่อมีคำสั่งให้ “อภิปราย” นักเรียนต้องช่วยแสดงความคิดเห็น อย่างตั้งใจ แต่ต้องไม่พูดเสียงดังจนเกินไป

3.7.4 ขณะประกอบกิจกรรมกับเพื่อนร่วมกลุ่มนักเรียนจะต้องร่วมทำงาน ด้วยความตั้งใจเพื่อปฏิบัติงานให้สำเร็จลุล่วงไปไม่ชวนเพื่อนคุยถึงเรื่องอื่นไม่ช่วยเพื่อนเล่นและไม่นั่งเฉย

3.7.5 เมื่อได้รับเลือกให้เป็นหัวหน้ากลุ่ม หัวหน้าต้องพยายามดูแลให้กิจกรรมของกลุ่มดำเนินไปโดยเรียบร้อย แต่ไม่วางอำนาจข่มเพื่อนร่วมกลุ่ม

3.7.6 นักเรียนที่ไม่ได้เป็นผู้นำกลุ่ม ต้องปฏิบัติตนเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่มโดยปฏิบัติงานตามบัตรคำสั่งหรือที่หัวหน้ากลุ่มมอบหมาย

3.7.7 เมื่อทำงานในกลุ่มเรียบร้อยแล้ว หัวหน้าจะรวบรวมงานของเพื่อนส่งครู

3.7.8 เมื่อได้รับมอบหมาย นักเรียนจะช่วยหาหรือผลิตวัสดุอุปกรณ์อย่างง่าย ๆ ตาม  
แต่งกระดานนิเทศ

3.7.9 เมื่อมีการประเมินผลการเรียน นักเรียนจะต้องทำข้อสอบ หรือแบบฝึกหัด  
อย่างระมัดระวัง

โดยสรุป บทบาทของนักเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน คือ (1) ตั้งใจ  
ฟังคำอธิบายจากครู (2) อ่านบัตรคำสั่งและปฏิบัติตาม (3) แสดงความคิดเห็น (4) ทำกิจกรรมกับ  
เพื่อนด้วยความตั้งใจ (5) ทำหน้าที่เป็นผู้นำที่ดีเมื่อได้รับมอบหมาย (6) เป็นผู้ตามที่ดี (7) ช่วยแบ่ง  
เบาภาระของครู (8) ผู้เป็นหัวหน้ารวบรวมงานส่งครู (9) ช่วยเหลือกัน และ (10) ประเมินตนเอง  
อย่างตั้งใจ

3.8 บทบาทของครูในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน บทบาทของครูในห้องเรียนแบบ  
ศูนย์การเรียนแตกต่างไปจากห้องเรียนที่มีครูเป็นศูนย์กลาง เพราะการถ่ายทอดเนื้อหาวิชาและ  
ประสบการณ์แก่นักเรียนนั้นอาศัยกระบวนการที่จัดระบบไว้ในชุดการสอน และครูก็ไม่ต้องสอน  
นักเรียนด้วยการพูด หรือ “กรอกความรู้” ตลอดเวลา การสอนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน ครู  
จึงมีบทบาทดังต่อไปนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2529 : 48)

3.8.1 **กำกับการเรียนรู้** โดยให้นักเรียนเป็นผู้ “แสดง” และปฏิบัติกิจกรรมการ  
เรียนด้วยตัวนักเรียนเอง ตามบทที่กำหนดไว้ในชุดการสอน

3.8.2 **ประสานงานกิจกรรมการเรียน** ครูจะมีบทบาทในการประสานงานกิจกรรม  
ของนักเรียนทุกกลุ่มตามที่กำหนดไว้ในชุดการสอน ประสานงานกับครูอื่นในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง  
รวมทั้งการประสานงานกับวิทยากรภายนอกที่ครูจะเชิญมาพบปะนักเรียนด้วย

3.8.3 **บันทึกพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน** ขณะที่นักเรียนกำลังประกอบ  
กิจกรรมการเรียนนั้นครูจะมีเวลาสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนแต่ละคนในแต่ละกลุ่ม โดย  
สังเกตพัฒนาการของห้องเรียนในแง่ (1) การทำงานร่วมกับนักเรียนคนอื่น (2) การเป็นผู้นำและผู้  
ตามที่ดี (3) ความสามารถในการปฏิบัติตามคำสั่งที่กำหนดไว้ในชุดการสอน (4) ความสามารถในการ  
ทำงานให้ถูกลงไปด้วยตนเอง (5) ความสามารถที่จะเข้าใจเนื้อหาสาระมโนทัศน์ที่ถูกต้อง และ  
(6) ความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

3.8.4 **เป็นแหล่งความรู้แหล่งหนึ่งสำหรับนักเรียน** เนื้อหาส่วนใหญ่บรรจุอยู่ในชุด  
การสอน ครูเป็นผู้เชี่ยวชาญและเป็นแหล่งความรู้ที่นักเรียนจะพึ่งพาได้เสมอ และครูใช้เวลากับ  
นักเรียนคนใดคนหนึ่ง หรือกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง เพื่ออธิบายข้อข้องใจในบทเรียน อีกประการหนึ่งครู  
ต้องมีการนำเข้าสู่บทเรียนและช่วยสรุปบทเรียนเมื่อนักเรียนเรียนกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว

3.8.5 **เตรียมกิจกรรมและสื่อการสอนเพิ่มเติมเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป** เนื่องจากชุดการสอนบรรจุเนื้อหาไว้ 2 ประเภท คือ (1) เนื้อหาที่เป็นสากลไม่เปลี่ยนแปลงไปง่าย ๆ เช่น ความจริงตามธรรมชาติ หลักวิทยาศาสตร์ ฯลฯ และ (2) เนื้อหาที่อาจเปลี่ยนไปตามเหตุการณ์ของโลก เช่น การเมือง การปกครอง ฯลฯ ครูอาจคิดตระเตรียมกิจกรรมและสื่อการสอนเพิ่มเติมเฉพาะเนื้อหาประเภทที่ 2 เพื่อให้บทเรียนมีคุณค่ายิ่งขึ้น

นอกจากนี้ในการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ครูต้องเปลี่ยนทัศนคติไปให้เหมาะสมกันเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของตนเองมากยิ่งขึ้น ทัศนคติที่ครูควรเปลี่ยนแปลงไปและสิ่งที่ครูควรคำนึงถึงมีดังนี้ คือ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ 2529 : 48-49)

- 1) ครูต้องไม่ถือว่า ครูเป็นผู้รู้แต่ผู้เดียว ดังนั้นนักเรียนต้องเชื่อตามที่ครูบอกโดยไม่มีเงื่อนไข แต่ครูจะต้องตระหนักว่าตนเองมีความรู้ที่จะช่วยเหลือนักเรียนเท่าที่จะช่วยได้ ดังนั้นครูจึงไม่อับอายเด็กที่จะพูดว่า “ครูก็ยังไม่ทราบ พวกเรามาลองหาคำตอบดูซิ” ฯลฯ
- 2) ครูต้องพยายามช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ต้องอดทนและปล่อยให้ นักเรียนประกอบกิจกรรมอย่างค่วน ไปจึงบอกคำตอบเสียก่อน
- 3) ครูไม่ถือว่า “นักเรียนคิดต้องเจียบ” แต่ครูจะชี้แจงให้นักเรียนสนทนากันในเรื่องที่เรียนด้วยเสียงดังที่จะได้ยินถึงในกลุ่ม และจะไม่คุยกันถึงเรื่องที่ไม่เกี่ยวกับสิ่งที่เรียน
- 4) ครูต้องใจกว้างและชมเชยนักเรียนที่ทำดีหรือประสบความสำเร็จ แม้เพียงเล็กน้อย ไม่ตำหนิหรือลงโทษเมื่อนักเรียนทำอะไรผิดพลาด หรือทำไม่ถูกต้อง
- 5) ครูต้องพูดแต่น้อย เลือกสรรคำพูดและให้แน่ใจว่านักเรียนต้องฟังสิ่งที่ครูพูดตลอดเวลา ดังนั้นก่อนพูดครูจึงควรเร้าความสนใจของนักเรียนเสียก่อน ที่สำคัญยิ่งก็คือ เมื่อครูบอกให้นักเรียนลงมือประกอบกิจกรรมแล้ว
- 6) ครูต้องไม่ประจานนักเรียนคนใดคนหนึ่งในชั้น หากมีเรื่องที่ต้องวิพากษ์วิจารณ์ในทางไม่ดี ก็ควรกระทำกันระหว่างครู และนักเรียน หรือกลุ่มนักเรียนที่เกี่ยวข้อง เพราะแทนที่นักเรียนจะยอมรับความผิดของตนก็กลับจะปฏิเสธหรือไม่ยอมรับว่าตนผิด
- 7) เมื่อมีการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ เช่น เทปบันทึกเสียง ควรฝึกให้นักเรียนใช้ เป็นด้วยตัวนักเรียนเอง ไม่ควรกลัวว่า เครื่องจะเสียหาย เพราะเมื่อนักเรียนใช้เครื่องเป็นแล้วจะ ช่วยแบ่งเบาภาระครูได้มาก
- 8) ขณะที่นักเรียนประกอบกิจกรรมครูต้องเอาใจใส่ดูพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน ต้องไม่คิดว่า เมื่อนักเรียนสามารถเรียนได้เองแล้วครูก็เอาเวลาทำอย่างอื่นได้
- 9) การจัดตารางสอนจะต้องยืดหยุ่นให้เหมาะสมกับเวลาที่ใช้ในการประกอบกิจกรรม

10) ครูต้องคอยช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนช้าและเรียนเร็วให้สามารถเรียนไปตามความสามารถของตน ครูต้องพยายามสังเกตดูว่านักเรียนคนใดที่ไม่ค่อยมีบทบาทในกิจกรรมกลุ่มแล้วคอยหาทางช่วยเหลือให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนอยู่ตลอดเวลา ต้องไม่มีทัศนคติไม่ดีต่อนักเรียนที่มีปัญหาหรือใส่ใจเฉพาะนักเรียนที่เรียนดีเท่านั้น

11) การที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดห้องเรียนเป็นการฝึกฝนความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ประเภทหนึ่ง ครูต้องไม่คิดว่าการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดห้องเรียนนั้น ทำให้ครูเสียเวลาและนำไปให้นักเรียนไม่ต้องทำอะไรเพื่อครูจะไม่มีภาระเพิ่มเติมจากที่มีอยู่แล้ว

นอกจากนี้ในการสอนแบบศูนย์การเรียนครูต้องเปลี่ยนทัศนคติไปให้เหมาะสมกันเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของตนเองมากยิ่งขึ้น ทัศนคติที่ควรเปลี่ยนแปลงไปและสิ่งที่ครูควรคำนึงถึงมีดังนี้ คือ (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ 2529 : 48-49)

โดยสรุป บทบาทของครูในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน ครอบคลุม (1) กำกับให้นักเรียนเป็นผู้แสดง (2) ประสานงานเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียน (3) บันทึกพัฒนาการนักเรียนแต่ละคน (4) อธิบายข้อข้องใจในบทเรียนเมื่อนักเรียนไม่เข้าใจ และ (5) เตรียมกิจกรรมและสื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ ส่วนกิจกรรมหรืองานที่นักเรียนได้ทำไปแล้ว ในกลุ่มครูต้องมาประเมินผล และให้คะแนนเพื่อเปรียบเทียบว่าผลการเรียนของนักเรียนมีประสิทธิภาพเพียงใด เป็นการประเมินผลทั้ง “กระบวนการ” และ “ผลลัพธ์”

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดบทบาทของครูในคู่มือการใช้ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยการสอนแบบศูนย์การเรียน และผู้วิจัยได้เปลี่ยนบทบาทการสอนจากการที่ครูเป็นศูนย์กลางมาเป็นผู้ประสานงาน ช่วยเหลือนักเรียนในเวลาที่นักเรียนต้องการความช่วยเหลือ คอยกำกับการเรียนให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และบันทึกพัฒนาการนักเรียนแต่ละคน เพื่อให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

#### 4. เกม

เกม ครอบคลุม (1) ความหมายของเกม (2) จุดมุ่งหมายของการเล่นเกม (3) หลักในการเลือกเกม (4) ประเภทของเกม และ (5) แนวทางในการเล่นเกมอย่างมีประสิทธิภาพ

##### 4.1 ความหมายของเกม

จุฑารัตน์ บวรสิน (2530 : 1) ได้ให้ความหมายของเกมว่า เป็นกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความสนุกสนาน เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อผ่อนคลายความยุ่งยากสับสนต่าง ๆ หรือเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการเล่นอย่างหนึ่ง กิจกรรมประเภทนี้ช่วยให้พัฒนาการด้านร่างกายและการ

เรียนรู้ของเด็กเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การได้ร่วมกิจกรรมช่วยให้ผู้เข้าร่วมได้ผ่อนคลายความตึงเครียด รู้สึกสนุกสนานและได้ประสบการณ์หลายอย่าง

โดยสรุป เกมเป็น โครงสร้างของกิจกรรมที่สนุกสนาน มีกฎกติกา มีทั้งเกมเงียบ และเกมที่ใช้ความว่องไว มีทั้งเล่นคนเดียว สองคน หรือเล่นเป็นกลุ่ม บางเกมเล่นเพื่อผ่อนคลายความตึงเครียด บางเกมฝึกทักษะ บางเกมกระตุ้นสมอง หรือฝึกทักษะของร่างกายและจิตใจเป็นพิเศษ และเล่นเพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายของการสอน

#### 4.2 จุดมุ่งหมายของการเล่นเกม

นิตยา สุวรรณศรี (2539 :15) ได้ให้ความเห็นว่า เกมช่วยในการฝึกทักษะ ในการใช้ภาษาทุกทักษะ อันได้แก่ ฟัง พูด อ่าน เขียน เรียงความ ตลอดจนใช้ได้ในการสถานการณ์ เพื่อการติดต่อสื่อสาร อย่างมากมาย

โดยสรุป จุดมุ่งหมายของการเล่นเกม คือ ครูกับนักเรียนมีการวางแผนร่วมกันในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ส่งเสริมพัฒนาการทางกาย อารมณ์ สติปัญญา และส่งเสริมการปกครองชั้นเรียนดำเนินไปตามหลักประชาธิปไตย เกมเป็นสิ่งที่เร้าความสนใจให้นักเรียนอยากเรียนเพิ่มขึ้น

#### 4.3 หลักในการเลือกเกม

นิตยา สุวรรณศรี (2539: 14-15) ได้กล่าวถึงหลักการเลือกเกม ดังนี้ ในการใช้เกมประกอบการสอน จะต้องคิดอย่างรอบคอบในการคิดล่วงหน้า เพื่อให้การสอนประสบความสำเร็จ หลักในการเลือก

1. กำหนดถึงจุดประสงค์ของเกมว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์ของเนื้อหาที่ต้องการสอนหรือไม่
2. คำนึงถึงช่องว่างภายในห้องเรียนที่จะเล่นเกม
3. จำนวนของนักเรียนจะจำกัดตัวเลือกเกี่ยวกับเกม
4. คำนึงถึงวัยของผู้เล่นเกมด้วย
5. คำนึงถึงระดับกิจกรรมที่ต้องการ เกมที่ต้องออกกำลังหรือแสดงท่าทาง อาจจะจัดให้เล่นท้ายชั่วโมง เพราะจะเกิดความวุ่นวายจนเรียนไม่ได้ในชั่วโมงนั้น ถ้าหากต้องการหรือจำเป็นต้องเล่นต้นชั่วโมง หรือท้ายชั่วโมง ควรเป็นเกมที่ไม่ใช่เสียงมากนัก
6. กำหนดเวลาในการเล่นไว้ล่วงหน้า เพื่อความสะดวก และแผนการดำเนินการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น
7. เตรียมวัสดุ ให้พร้อมล่วงหน้า หรือถ้ามีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลง ก็เปลี่ยนแปลงวัสดุหรือคำศัพท์ตามความเหมาะสม

#### 8. ควรดัดแปลงเกมที่เลือกใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์

สรุปได้ว่า หลักในการเลือกเกมคือ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของเนื้อหาที่ต้องการสอน มีพื้นที่ว่างสำหรับเล่นเกม มีการกำหนดเวลาในการเล่น เตรียมวัสดุอุปกรณ์ และควรมีการดัดแปลงเกมเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์

#### 4.4 ประเภทของเกม

บาร์ง โครตัน (2527, 148) ได้แบ่งเกมออกเป็น 2 ประเภท คือ (1) เกมเฉื่อย (Passive Games) หมายถึง เกมที่ผู้เล่นหรือนักเรียนไม่ต้องเคลื่อนไหวร่างกายมากนัก และเป็นเกมที่เล่นแล้วไม่ส่งเสียงดังมาก และ (2) เกมเคลื่อนไหว (Active Games) หมายถึง เกมที่นักเรียนหรือผู้เล่นต้องใช้ความเคลื่อนไหวร่างกายมาก นักเรียนอาจเคลื่อนไหวไปรอบ ๆ ห้องเรียน และบางครั้งนักเรียนอาจต้องออกเสียงหรือส่งเสียงดัง

สรุปได้ว่า เกมมี 2 ประเภท คือ เกมเฉื่อย เป็นเกมที่เล่นไม่ต้องเคลื่อนไหว และเกมเคลื่อนไหว คือเกมที่ผู้เล่นต้องเคลื่อนไหวร่างกายมาก บางครั้งอาจมีการส่งเสียง

#### 4.5 ข้อเสนอแนะในการนำเกมไปใช้ประกอบการสอนประสบความสำเร็จ

ข้อเสนอแนะในการนำเกมไปใช้ประกอบการสอนประสบความสำเร็จ นิตยา สุวรรณศรี ได้กล่าวไว้ดังนี้ (นิตยา สุวรรณศรี 2539 : 19)

1) เตรียมตัวให้พร้อมในการเล่น เกม อ่านกฎเกณฑ์หลายครั้งจนแน่ใจว่าเข้าใจแล้วอย่างถ่องแท้ รวบรวมวัสดุที่จำเป็น เตรียมคำพูดที่จะพูดในระหว่างเล่นเกม หรือหลังการเล่นเกม

2) ก่อนแนะนำเกม ควรถามนักเรียนก่อนว่าสนใจในกิจกรรมลักษณะนี้หรือไม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็กโต

3) เลือกเกมที่นักเรียนจำนวนมากมีส่วนร่วม ในชั้นที่มีนักเรียนค่อนข้างมาก จะต้องมีนักเรียนบางส่วนที่ต้องเป็นผู้ฟังและสังเกต แต่ก็มีส่วนในการทำคะแนน และมีส่วนร่วม ส่วนในชั้นที่มีจำนวนนักเรียนน้อยก็พยายามให้นักเรียนทั้งหมดมีส่วนร่วม

4) พยายามเลือกเกมที่อยู่ในขอบเขตความสามารถของนักเรียนเพราะถ้านักเรียนสามารถเล่นได้ก็จะทำให้เกมนั้นทำท่ายิ่งขึ้น

5) อย่าให้เกมในตอนเริ่มต้นชั่วโมง อาจจะใช้ ตอนกลางหรือตอนท้าย เมื่อนักเรียนต้องการเปลี่ยนบรรยากาศ

6) บอกวิธีเล่นเกมอย่างละเอียด ชัดเจน และต้องแน่ใจว่าทุกคนเข้าใจวิธีเล่นเกม โดยอาจทดลองสักเล็กน้อยเพื่อให้แต่ละคนรู้บทบาทของตน

7) ครูเป็นผู้ดูแล แนะนำด้วยตนเอง และถ้าจะแนะนำอะไรควรยืนอยู่หน้าห้อง เพื่อให้แน่ใจว่าทุกคนสามารถมองเห็นครู

8) ควรรักษากฎเกณฑ์ในการเล่นเกมอย่างเคร่งครัด

9) ควรมีการควบคุม ถึงแม้ช่วงการเล่นเกมจะเปิดโอกาสให้นักเรียนสนุก แต่ถึงอย่างไรก็ต้องคำนึงถึงวินัย เพราะให้เด็กได้สนุกไปพร้อมกับได้เรียนรู้ไปด้วย

10) สังเกตอาการปฏิกิริยาของนักเรียนขณะเล่นเกม พยายามมองข้ามข้อผิดพลาดเล็กน้อย ๆ เสีย ก็จะทำให้นักเรียนมีความสุขมากขึ้น

11) ในการเล่นเป็นทีม ควรให้จำนวนคนในแต่ละทีมเท่ากัน และนักเรียนที่มีความสามารถในแต่ละทีมเท่า ๆ กันด้วย ทั้งนี้เพื่อป้องกันนักเรียนที่เรียนอ่อน ไม่ให้เกิดความอายเพื่อทำผิด และทำให้เกมตื่นเต้นมากขึ้นด้วย มีผู้อำนวยการทางวิธีสอนได้แนะไว้ว่า ควรจัดทีมที่ถาวรไว้เลย จะได้ไม่ต้องจัดบ่อย ซึ่งก็มีส่วนคืออยู่ แต่ครูบางคนอาจจะชอบจัดทีมใหม่ทุกครั้งเพื่อเปลี่ยนบรรยากาศและทำให้เกมนั้น ๆ ตื่นเต้น

12) เกมควรจะมีจุดหยุดได้ ถ้าเกมไหนใช้ไม่ได้ผลอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงบ้าง เพราะเกมอาจจะไม่เหมาะสมกับผู้เล่นทุกกลุ่ม

13) อย่าใช้เวลานานเกินไปในการเล่น เกม เพราะนักเรียนอาจจะเบื่อและเกมแต่ละเกมอย่าใช้เล่นบ่อยเกินไป

สรุปได้ว่า เกมที่ควรนำมาสอนควร (1) ควรใช้เครื่องมือน้อย (2) ครูต้องสนุกสนานกับการเล่นด้วย (3) การสอนแต่ละครั้งควรกวาดขัน (4) ใช้เวลาในการอธิบายน้อยที่สุด (5) ควรเลือกนักเรียนคนหนึ่งหรือหมู่หนึ่งออกมาแสดงให้ดู (6) การเล่นเกมแต่ละครั้งอย่าใช้เวลานานเกินไป (7) การเล่นเกมอย่าใช้นักเรียนมากเกินไป และ (8) ก่อนให้เด็กเล่นเกมควรทำความเข้าใจกับตนเองในเรื่องเกี่ยวกับกติกา

## 5. การทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาได้นำมาทดสอบหาประสิทธิภาพ การทดสอบหาประสิทธิภาพใช้กระบวนการของศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ครอบคลุม (1) ความหมายของการทดสอบหาประสิทธิภาพ (2) ความจำเป็นต้องการหาประสิทธิภาพ (3) กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ (4) การคำนวณหาประสิทธิภาพ (5) ขั้นตอนการดำเนินการทดสอบหาประสิทธิภาพ และ (6) การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ



### 5.1 ความหมายของการทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

ชัยขงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520 : 134) การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การนำชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ไปทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแล้ว นำไปทดลองสอนจริง นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

### 5.2 ความจำเป็นที่จะต้องการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

ชัยขงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520 : 134) ในการผลิตระบบการดำเนินงานทุกประเภท จำต้องมีการตรวจสอบระบบนั้น เพื่อเป็นการประกันว่าจะมีประสิทธิภาพจริงตามที่มุ่งหวังหรือไม่ การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ มีความจำเป็นด้วยเหตุผล ดังนี้

5.2.1 สำหรับหน่วยงานการผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการประกันคุณภาพของชุดการเรียนรู้ว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการหา ประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว หากผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ก็จะต้องทำใหม่ เป็นการสิ้นเปลือง ทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง

5.2.2 สำหรับผู้ใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์จะทำหน้าที่โดยที่ช่วยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องช่วยผู้สอนสอน บางครั้งต้องสอนแทนผู้สอน ดังนั้นก่อนนำชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ไปใช้ ผู้สอนจึงควรมั่นใจว่าชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์นั้นมีประสิทธิภาพ ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง การหาประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้ชุดการเรียนรู้ที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5.2.3 สำหรับผู้ผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่า เนื้อหาสาระที่บรรจุลงในชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์เหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูง เป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลา และเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

โดยสรุป ความจำเป็นที่จะต้องการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ คือ (1) เพื่อประกันคุณภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (2) เพื่อให้มีประสิทธิภาพช่วยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง และ (3) ช่วยทำให้ผู้ผลิตเกิดความชำนาญในด้านเนื้อหาเพิ่มมากขึ้น

### 5.3 กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล (2520 : 135) กล่าวว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์จะพึงพอใจว่า หากชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพถึงระดับขั้นแล้ว ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์นั้นก็มีความคุ้มค่าที่จะนำไปสอนผู้เรียน และคุ้มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้ โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง(กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย(ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)  $E_2$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

**5.3.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง(Transition Behavior)** คือ การประเมินผลต่อเนื่องซึ่ง ประกอบด้วยพฤติกรรมเรียกว่า “กระบวนการ” (PROCESS) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบ กิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) และรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ ผู้สอนกำหนดไว้

**5.3.2 ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior)** คือ ประเมินผลลัพธ์ (PRODUCTS) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน และการสอบไล่

ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่า นักเรียนจะเปลี่ยนเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และการประกอบกิจกรรมของนักเรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1/E_2$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การกำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปรกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/8 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติศึกษาตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ เพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักได้ผลเท่านั้น

กล่าวโดยสรุป การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ คือ ระดับของคุณภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ที่จะนำไปใช้โดยมีการประเมินพฤติกรรมของนักเรียนทั้งทางด้านกระบวนการ ( $E_1$ ) และผลลัพธ์ ( $E_2$ )

#### 5.4 การคำนวณหาประสิทธิภาพ โดยใช้สูตร $E_1/E_2$ ดังนี้

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

เมื่อ	$E_1$	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	คือ	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	A	คือ	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
	N	คือ	จำนวนนักเรียน

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

เมื่อ	$E_2$	คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	คือ	คะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน
	B	คือ	คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน
	N	คือ	จำนวนนักเรียน

#### 5.5 ขั้นตอนการดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

ชัยขงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุคา สีนสกุล (2520 : 137-138) กล่าวว่า เมื่อผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ไปหาประสิทธิภาพเบื้องต้นตามขั้นตอน ดังนี้

**5.5.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว** คือ ทดลองกับนักเรียน 1 คน โดยใช้ นักเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพ เสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปรกติ คะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมากก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่มในขั้นนี้  $E_1/E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

**5.5.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม** คือ การทดลองกับนักเรียน 6-10 คน (ละนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้ คะแนนของนักเรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ  $E_1/E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

**5.5.3 การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม** คือ การทดลองกับนักเรียนทั้งชั้น 40-100 คน ควรเลือกห้องเรียนที่มีนักเรียนคละกัน ที่มีระดับผลการเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมาก ครูต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดใหม่โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์

โดยสรุป ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ (1) การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (2) การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม และ (3) การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม

### 5.6 การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุภา สิ้นสกุล (2520 : 142) กล่าวว่ากรณีทีประสิทธิภาพของชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อาจเป็นเพราะตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้ เช่น สภาพห้องเรียน ความพร้อม ความชำนาญของผู้ใช้ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยกำหนดประสิทธิภาพไว้ 3 ระดับ คือ

5.6.1 “สูงกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5 % ขึ้นไป

5.6.2 “เท่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์เท่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกิน 2.5 %

5.6.3 “ต่ำกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5 % ถือว่าประสิทธิภาพยอมรับได้

โดยสรุป การกำหนดประสิทธิภาพของชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นมี 3 ระดับ ได้แก่ (1) สูงกว่าเกณฑ์ (2) เท่าเกณฑ์ และ (3) ต่ำกว่าเกณฑ์

## 6. วิชาวิทยาศาสตร์

### 6.1 คำอธิบายรายวิชาสาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์

ศึกษาวิเคราะห์ ส่วนประกอบและหน้าที่ของเซลล์ โครงสร้างและหน้าที่ของพืช การสร้างอาหารของพืช พฤติกรรมและการตอบสนองของพืชต่อสิ่งเร้า เทคโนโลยีชีวภาพ การจำแนกสาร สารเนื้อเดียว สารเนื้อผสม สารแขวนลอย คอลลอยด์ สารละลาย กรด-เบส การแยกสาร งานและพลังงาน การถ่ายโอนความร้อน การขยายตัวของวัตถุ การดูดกลืนแสงและการคายความร้อน แรงแม่เหล็กไฟฟ้า โมเมนต์ของแรง การเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติ ส่วนประกอบและการ

แบ่งชั้นบรรยากาศ อุณหภูมิของอากาศ ความชื้น ความกดอากาศ ลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ การพยากรณ์อากาศ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

## 6.2 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นสาระหลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ที่นักเรียนทุกคน ต้องเรียนรู้ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ เนื้อหา แนวความคิดหลักวิทยาศาสตร์ และกระบวนการ (กรมวิชาการ 2544 : 4)

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 8 สาระหลัก ดังนี้

- สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต
- สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
- สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร
- สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่
- สาระที่ 5 พลังงาน
- สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก
- สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ
- สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

## 6.3 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 1

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีดังนี้

(กรมวิชาการ 2544 : 141-146)

1. อธิบายและเขียนแผนภาพส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
2. ทดลองและอธิบายการเกิดกระบวนการแพร่และออสโมซิส
3. อธิบายปัจจัยที่จำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสง
4. อธิบายความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
5. อธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ในพืช
6. ทดลอง วิเคราะห์ และอธิบายเกี่ยวกับการตอบสนองของพืชต่อสิ่งเร้า
7. อธิบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพที่ใช้ในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ และเพิ่มผลผลิตของพืช
8. ทดลอง วิเคราะห์และอธิบายสมบัติทางกายภาพของสาร

9. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับการแยกสาร โดยการกลั่น การกรอง การตกผลึก การสกัด และโครมาโทกราฟี

10. ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากสารละลายและนำความรู้เรื่องสารละลายไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

11. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่

12. ทดลอง และอธิบายหลักการของแรงเสียดทาน

13. ทดลองและอธิบายหลักการของโมเมนต์ของแรง

14. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับพลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน และการนำพลังงานไปใช้ประโยชน์

15. ทดลองและอธิบายการถ่ายโอนพลังงานความร้อน

16. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับการดูดกลืนแสงและการคายความร้อน

17. อธิบายองค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ

18. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของอากาศและความกดอากาศ

19. อธิบายและเขียนรายงาน การเกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้แก่ เมฆ ฝน ลม พายุ

20. วิเคราะห์ข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

อุณหภูมิของโลก

21. สืบค้นข้อมูล อธิบายและยกตัวอย่างปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ และจากกิจกรรมของมนุษย์ ที่ส่งผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งแวดลอม

#### 6.4 กระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

กรมวิชาการ (2546 : 219-225) ได้ให้แนวทางการนำกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้ คือ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และ การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ

##### 6.4.1 กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ผู้สอนสอนตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) **ขั้นสร้างความสนใจ** ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนโดยนำเรื่องที่ผู้เรียนสนใจหรือสงสัย หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ซึ่งทั้งหมดต้องเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมของผู้เรียน โดยผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถาม และร่วมกันกำหนดประเด็นและขอบเขตที่จะศึกษา

2) **ขั้นสำรวจและค้นหา** ผู้สอนอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้วางแผนการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล โดย

วิธีการตรวจสอบทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม ใช้คอมพิวเตอร์สร้างสถานการณ์จำลอง

- 3) **ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป** ผู้เรียนนำข้อมูล ข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การบรรยายสรุป
- 4) **ชั้นขยายความรู้** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม ถ้าสามารถใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากแสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ ได้และเกิดความรู้กว้างขวางขึ้น
- 5) **ชั้นประเมิน** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่า ผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด

**6.4.2 การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ** กรมวิชาการ (2546 : 219-225) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสมวิธีหนึ่ง เนื่องจากขณะที่ผู้เรียนทำกิจกรรมร่วมกันในกลุ่ม ผู้เรียนจะได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิกของกลุ่ม การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจที่มีประสิทธิผลนั้น ต้องมีการจัดระบบอย่างดีโดยอาศัยแนวคิดดังต่อไปนี้

- 1) **การจัดกลุ่ม** กลุ่มที่จะเรียนรู้ด้วยกันอย่างมีประสิทธิภาพ ควรเป็นกลุ่มละ 4 คน ประกอบด้วยผู้เรียนที่มีผลการเรียนเก่ง ผลการเรียนปานกลาง และผลการเรียนอ่อน มีหญิงชาย เท่า ๆ กัน
- 2) **อุดมการณ์** หมายถึง ความมุ่งมั่นและอุดมการณ์ของผู้เรียนที่จะร่วมงานกัน ผู้เรียนต้องมีความมุ่งมั่นที่จะเรียนรู้และมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมต่าง ๆ
- 3) **การจัดการ** ผู้สอนต้องมีการจัดการที่ดี เพื่อให้การทำงานกลุ่มประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ
- 4) **ทักษะทางสังคม** ผู้สอนต้องดูแลให้ผู้เรียนมีทักษะในการทำงานร่วมกัน สัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ให้ความช่วยเหลือกัน และมีการรับฟังความคิดเห็นของกันและกัน
- 5) **การทำงานกลุ่มต้องยึดหลักการพื้นฐานที่สำคัญ ๆ ดังนี้**
  - (1) ความสำเร็จของกลุ่มคือความสำเร็จของแต่ละคน เมื่อเราได้ประโยชน์จากเพื่อน เพื่อนก็ควรจะได้ประโยชน์จากเรา
  - (2) ยอมรับความสามารถของทุกคนและทุกคนมีความสำคัญต่อกลุ่ม เพราะทุกคนมีส่วนทำให้การทำงานกลุ่มสำเร็จ
  - (3) ทุกคนต้องให้ความร่วมมือ และมีส่วนร่วมในงานของกลุ่มอย่างเท่าเทียมกัน

(4) ทุกคนต้องมีปฏิสัมพันธ์กันตลอดเวลาที่ทำงานในกลุ่ม

6) โครงสร้างหรือรูปหรือรูปแบบของการทำกิจกรรมในการทำงานกลุ่ม

(1) กิจกรรมจับคู่สลับกันพูดในหัวข้อและในเวลาที่กำหนด คือ เมื่อคนหนึ่งพูด อีกคนหนึ่งฟัง แล้วสลับกันคนละ 1 นาที

(2) ผู้เรียนแต่ละคนในกลุ่มเขียนแสดงความคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่งในกระดาษแผ่นเดียวกันแล้ววนไปเรื่อยๆ จนเขียนครบทุกคน แล้วนำมาสรุป

(3) มอบหมายให้ตัวแทนกลุ่มไปรวมกลุ่มใหม่ เรียกว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ แต่ละกลุ่มผู้เชี่ยวชาญนี้ศึกษาเรื่องย่อย ๆ ซึ่งแต่ละกลุ่มจะได้เรื่องย่อย ๆ ที่แตกต่างกันตามแต่ละผู้สอนกำหนด เมื่อศึกษาจนครบช่วงเวลาที่ตกลงกันไว้ ให้ตัวแทนกลุ่มกลับเข้ากลุ่มเดิมแล้วอธิบายความรู้เรื่องย่อย ๆ ที่ต่างคนต่างไปศึกษามา ซึ่งความรู้แต่ละเรื่องย่อย ๆ เมื่อมาอธิบายต่อกันฟังในกลุ่ม ทุกคนในกลุ่มก็จะเรียนรู้ได้เต็มรูป

โดยสรุป กระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ มี 2 กระบวนการ คือ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ

### 6.5 การวัดและประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์

กรมวิชาการ (2546 : 231) กล่าวถึง แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ และจุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผล

#### 6.5.1 แนวทางการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้จะบรรลุผลตามเป้าหมายของการเรียนการสอนที่วางไว้ได้ ควรมีแนวทางดังต่อไปนี้

1) ต้องวัดและประเมินผลทั้งความรู้ความคิด ความสามารถ ทักษะ และกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในวิทยาศาสตร์ รวมทั้งโอกาสในการเรียนรู้ของผู้เรียน

2) วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

3) ต้องเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดและประเมินผลอย่างตรงไปตรงมา และต้องประเมินผลภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่

4) ผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องนำไปสู่การแปลผลและลงข้อสรุปที่สมเหตุสมผล

5) การวัดและประเมินผลต้องมีความเที่ยงตรงและเป็นธรรม ทั้งในด้านของวิธีการวัด โอกาสของการประเมิน



### 6.5.2 จุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผล

1) เพื่อวินิจฉัยความรู้ความสามารถ ทักษะและกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมของผู้เรียน และเพื่อซ่อมเสริมผู้เรียนให้พัฒนาความรู้ความสามารถ และทักษะได้เต็มตามศักยภาพ

2) เพื่อใช้เป็นข้อมูลป้อนกลับให้แก่ตัวผู้เรียนเองว่าบรรลุตาม มาตรฐานการเรียนรู้เพียงใด

3) เพื่อใช้ข้อมูลในการสรุปผลการเรียนรู้และเปรียบเทียบถึงระดับ พัฒนาการของการเรียนรู้

นอกจากนี้ ในการวัดและประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ ยังต้องคำนึงถึง การวัดและประเมินผลจากสภาพจริง

**ลักษณะสำคัญของการวัดและประเมินผลจากสภาพจริง มีดังนี้**

( กรมวิชาการ 2546 : 232 )

1) การวัดและประเมินผลจากสภาพจริงมีลักษณะที่สำคัญ คือ ใช้วิธีการประเมินกระบวนการคิดที่ซับซ้อน ความสามารถในการปฏิบัติงาน ศักยภาพของผู้เรียนใน ด้านของผู้ผลิตและกระบวนการที่ได้ผลิตผล มากกว่าที่จะประเมินว่าผู้เรียนสามารถจดจำความรู้ อะไรได้บ้าง

2) เป็นการประเมินความสามารถของผู้เรียน เพื่อวินิจฉัยผู้เรียนใน ส่วนที่ควรส่งเสริมและส่วนที่ควรแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพตาม ความสามารถ ความสนใจและความต้องการของแต่ละบุคคล

3) เป็นการประเมินที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมประเมินผล งานของทั้งตนเองและของเพื่อนร่วมห้อง เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักตัวเอง เชื่อมั่นในตนเอง สามารถพัฒนาตนเองได้

4) ข้อมูลที่ได้จากการประเมินจะสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการเรียน การสอนและการวางแผนการสอนของผู้สอนว่าสามารถตอบสนองความสามารถ ความสนใจ และ ความต้องการของผู้เรียนแต่ละบุคคลได้หรือไม่

5) ประเมินความสามารถของผู้เรียนในการถ่ายโอนการเรียนรู้ไปสู่ ชีวิตจริงได้

6) ประเมินด้านต่าง ๆ ด้วยวิธีที่หลากหลายในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่าง ค่อยเนื่อง

วิธีการและแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการประเมินผลจากสภาพจริง ได้แก่ (1) สังเกตการณ์แสดงออกเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม (2) ชิ้นงาน ผลงาน รายงาน (3) การสัมภาษณ์ (4) บันทึกรายงานของผู้เรียน (5) การประชุมปรึกษาหารือร่วมกันระหว่างผู้เรียนและครู (6) การวัดและประเมินผลภาคปฏิบัติ (practical assessment) (7) การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ (performance assessment) และ (8) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้แฟ้มผลงาน (portfolio assessment)

การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ มีดังนี้ (กรมวิชาการ 2546 : 233)

- 1) มอบหมายงานให้ทำ งานที่มอบให้ทำต้องมีความหมาย มีความสำคัญ มีความสัมพันธ์กับหลักสูตร เนื้อหาวิชา และชีวิตจริงของผู้เรียน ผู้เรียนต้องใช้ความรู้หลายด้าน ในการปฏิบัติงานที่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการทำงาน และการใช้ความคิดอย่างลึกซึ้ง
- 2) การกำหนดชิ้นงาน หรืออุปกรณ์ หรือสิ่งประดิษฐ์ให้ผู้เรียนวิเคราะห์ องค์ประกอบและกระบวนการทำงาน และเสนอแนวทางเพื่อพัฒนาให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น
- 3) กำหนดตัวอย่างชิ้นงานให้ แล้วให้ผู้เรียนศึกษางานนั้น และสร้างชิ้นงาน ที่มีลักษณะของการทำงานได้เหมือนหรือดีกว่าเดิม
- 4) สร้างสถานการณ์จำลองที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงของผู้เรียน โดยกำหนด สถานการณ์แล้วให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหา

## 7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในช่วงปี พ.ศ.2544 – 2548 มีดังนี้

- 1) พรนิภา ขศบุญเรือง (2544) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “ผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น เพื่อพัฒนาเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดลำปาง” กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนกอรวาทจางเหนือพิทยาสรรค์ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง จำนวน 30 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น และแบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นซึ่งมีค่าความเที่ยงเท่ากับ .082 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ การทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นมีประสิทธิภาพ 87.14/87.44 (2) เจตคติต่อ

สิ่งแวดล้อมในห้องดินหลังการใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมในห้องดิน สูงกว่าก่อนการใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมในห้องดิน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2) จารุณี มั่นสกุล (2546) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “ผลการใช้เกมสิ่งแวดล้อมประกอบการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบนิเวศและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมารีวิทยาปราจีนบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 80 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการสอนโดยใช้เกมสิ่งแวดล้อมประกอบการเรียนการสอน แผนการสอนตามคู่มือครู แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนกลุ่มทดลองและควบคุมไม่แตกต่างกัน

3) จำลอง โพธิ์งาม (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “ผลการใช้แบบฝึกกิจกรรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการเรียนการสอน เรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 5” กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนประชาสามัคคี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 5 จำนวน 36 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย (1) แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ (2) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้แบบฝึกกิจกรรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการเรียน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน โดยใช้แบบฝึกกิจกรรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนที่ใช้แบบฝึกกิจกรรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการเรียนการสอน เรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นทางบวกต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกกิจกรรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4) ชนิกา ถาวรยุติการต์ (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “ผลการใช้กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ในเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 1” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนบ้านหัวคำ จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 24 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้น

บูรณาการ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้น  
 บูรณาการ และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการ  
 เรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน  
 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ด้านความคิด  
 คล่องตัว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มและ ความคิดละเอียดลออ ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่า  
 ก่อนเรียนทุกด้าน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

5) เจมิกา อัครเศรษฐนนท์ (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนรู้แบบ  
 อิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง กระบวนการดำรงชีวิตของพืช สำหรับ  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลปรากฏว่า ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ  
 ทางสถิติที่ระดับ .05

6) พิงพิศ บุญชูเลิศรัตน์ (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนรู้ทาง  
 อิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยวิธีเรียนแบบร่วมมือเทคนิคทีมเกมแข่งขัน  
 เรื่อง การใช้งานโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับ  
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนจากชุดการ  
 เรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยวิธีเรียนแบบร่วมมือเทคนิคทีมเกม  
 แข่งขัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนรู้ทาง  
 อิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ว่ามีคุณภาพในระดับเห็นด้วยมาก

โดยสรุป งานวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้ชุดกิจกรรม เกมประกอบกิจกรรมการเรียนการ  
 สอน แบบฝึกกิจกรรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การ  
 พัฒนาชุดการเรียนรู้แบบอิงประสบการณ์ และการพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการ  
 สอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ช่วยให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น

### บทที่ 3

## การดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เขตพื้นที่การศึกษามุริรัมย์ เขต 3 เป็นการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ และ (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ดำเนินการวิจัยครอบคลุมหัวข้อ ดังนี้ (1) กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (2) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (3) การรวบรวมข้อมูล และ (4) การวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เขตพื้นที่การศึกษามุริรัมย์ เขต 3 จำนวน 223 โรงเรียน นักเรียน 7,045 คน ซึ่งนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติปีการศึกษา 2548 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.083 คิดเป็นร้อยละ 42.707

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโคกสว่าง ตำบลโคกสว่าง อำเภอหนองกี่ จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 28 คนที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ในปีการศึกษา พ.ศ. 2549 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงมีขั้นตอนการได้มาดังนี้

1.2.1 เจาะจงโรงเรียน ได้โรงเรียนบ้านโคกสว่าง ตำบลโคกสว่าง อำเภอหนองกี่ จังหวัดบุรีรัมย์ เหตุผลที่เจาะจงเนื่องจาก นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีเพียง 1 ห้องเรียน โรงเรียนบ้านโคกสว่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ อยู่ระหว่างร้อยละ 39.17 เป็นตัวแทนของประชากรได้

1.2.2 จำแนกนักเรียนเพื่อเข้ากลุ่มทดลองในการทดสอบประสิทธิภาพ จำแนกนักเรียนโรงเรียนบ้านโคกสว่าง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 นักเรียนจำนวน 36 คน โดยนำผลการเรียนของนักเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 มาเป็นเกณฑ์ในการจำแนกได้ ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงจำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่มผลการเรียน

ระดับผลการเรียน	จำนวนนักเรียน
กลุ่มเก่ง ระดับคะแนน 80 - 100	8
กลุ่มปานกลาง ระดับคะแนน 60 - 79	15
กลุ่มอ่อน ระดับคะแนน 0 - 59	13

1.2.3 **สุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว** โดยการสุ่มอย่างง่ายจับฉลากในแต่ละกลุ่มของระดับผลการเรียน จำนวน 4 คน ได้นักเรียนที่มีผลการเรียนในกลุ่มเก่ง จำนวน 1 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนในกลุ่มปานกลาง จำนวน 2 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนในกลุ่มอ่อน จำนวน 1 คน

1.2.4 **สุ่มเข้ากลุ่มทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม** โดยการสุ่มอย่างง่ายจับฉลากในแต่ละกลุ่มของระดับผลการเรียน จำนวน 8 คน ได้นักเรียนที่มีผลการเรียนในกลุ่มเก่ง จำนวน 2 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนในกลุ่มปานกลาง จำนวน 4 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนในกลุ่มอ่อน จำนวน 2 คน

1.2.5 **สุ่มเข้ากลุ่มทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม** โดยการสุ่มอย่างง่ายจับฉลากจากนักเรียนที่เหลือในแต่ละกลุ่มของระดับผลการเรียน จำนวน 16 คน ได้นักเรียนที่มีผลการเรียนในกลุ่มเก่ง จำนวน 4 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนในกลุ่มปานกลาง จำนวน 8 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนในกลุ่มอ่อน จำนวน 4 คน

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย (1) ชุดการเรียนทางเรียนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับชุดการเรียน

2.1 **ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์** ด้วยการสอนแบบศูนย์การเรียน ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดการเรียนทางเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ เป็นต้นแบบชิ้นงาน ประกอบด้วยเนื้อหาสาระ 3 หน่วย คือ หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม และพายุ หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก ทั้ง 3 หน่วย มีขั้นตอนการผลิตตามขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ของศาสตราจารย์ ดร.ชัยขงค์ พรหมวงศ์ โดยมีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาตำราเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวกับการผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยศึกษาเอกสาร ตำรา และผลงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ และการจัดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนรู้ ครอบคลุม ชุดการเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ กิจกรรมเกม และเนื้อหาสาระวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

### ขั้นที่ 2 พัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

1) กำหนดหมู่เนื้อหา และประสบการณ์ เป็นการนำคำอธิบายรายวิชา และวัตถุประสงค์มาจำแนกเป็นหมู่เนื้อหา ได้เป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

ตารางที่ 3.2 จำแนกรายชื่อกลุ่มเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มเนื้อหา	รายชื่อ
1	เซลล์ของหน่วยชีวิต
2	สารและสมบัติของสาร
3	งานและพลังงาน
4	บรรยากาศ

2) กำหนดหน่วยการสอน โดยนำหมู่เนื้อหาทั้ง 4 หมู่ มาจัดเป็นหน่วยการสอนได้ทั้งหมด 15 หน่วย ดังนี้

ตารางที่ 3.3 จำแนกหน่วยการเรียนตามกลุ่มเนื้อหา

กลุ่มเนื้อหา	หน่วยเนื้อหา	ประเภทของเนื้อหา
1. เซลล์ของหน่วยชีวิต	1. โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์พืช-สัตว์	พุทธิพิสัย
	2. การสังเคราะห์แสงของพืช	พุทธิพิสัย+ทักษะพิสัย
	3. การตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมของพืช	พุทธิพิสัย+ทักษะพิสัย
2. สารและสมบัติของสาร	4. การจำแนกสาร	พุทธิพิสัย+ทักษะพิสัย
	5. ประเภทของสาร	พุทธิพิสัย+ทักษะพิสัย
	6. สมบัติของสาร	พุทธิพิสัย+ทักษะพิสัย
	7. การแยกสาร	พุทธิพิสัย+ทักษะพิสัย

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

กลุ่มเนื้อหา	หน่วยเนื้อหา	ประเภทของเนื้อหา
1. เซลล์ของหน่วยชีวิต	1. โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์พืช-สัตว์	พุทธิพิสัย
	2. การสังเคราะห์แสงของพืช	พุทธิพิสัย+ทักษะพิสัย
	3. การตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมของพืช	พุทธิพิสัย+ทักษะพิสัย
2. สารและสมบัติของสาร	4. การจำแนกสาร	พุทธิพิสัย+ทักษะพิสัย
	5. ประเภทของสาร	พุทธิพิสัย
	6. สมบัติของสาร	พุทธิพิสัย+ทักษะพิสัย
	7. การแยกสาร	พุทธิพิสัย+ทักษะพิสัย
3. งานและพลังงาน	8. งานและพลังงาน	พุทธิพิสัย+ทักษะพิสัย
	9. การถ่ายโอนความร้อน	พุทธิพิสัย+ทักษะพิสัย
	10. การดูดกลืนแสงและการคายความร้อน	พุทธิพิสัย+ทักษะพิสัย
4. บรรยากาศ	11. แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ	พุทธิพิสัย
	12. อุณหภูมิของอากาศ	พุทธิพิสัย
	13. ความกดอากาศ	พุทธิพิสัย+ทักษะพิสัย
	14. เมฆ ฝน ลม พายุ	พุทธิพิสัย
	15. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก	พุทธิพิสัย

ผู้วิจัยได้เจาะจงเนื้อหาสำหรับการใช้ในการวิจัย จำนวน 3 หน่วย ได้แก่

(1) แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ (2) เมฆ ฝน ลม พายุ และ (3) การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก ซึ่งทั้ง 3 หน่วย เป็นความรู้พื้นฐานที่จะเรียนไปในหน่วยอื่น ๆ และทั้ง 3 หน่วย ประกอบด้วย เนื้อหาที่เป็นพุทธิพิสัย

3) กำหนดหัวเรื่อง ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาในหน่วยการสอนทั้ง 3 หน่วย มาจำแนกเป็นหัวเรื่องย่อย ดังนี้

ตารางที่ 3.4 แสดงการจำแนกหัวเรื่องในหน่วยที่ 1, 2 และ 3

หน่วยการเรียน	หัวเรื่อง
1. แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ	1. ความสำคัญของบรรยากาศ 2. องค์ประกอบของบรรยากาศ 3. การแบ่งชั้นบรรยากาศ 4. ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดในบรรยากาศ



ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

หน่วยการเรียน	หัวเรื่อง
2. เมฆ ฝน ลม พายุ	1. เมฆ 2. ฝน 3. ลม 4. พายุ
3. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก	1. ปรากฏการณ์ธรรมชาติต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก 2. มนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก 3. ผลกระทบจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง 4. ภาวะเรือนกระจก

4) กำหนดแนวคิด โดยกำหนดเป็นแนวคิดระดับนำไปใช้ ดังนี้

ตารางที่ 3.5 แสดงจำนวนแนวคิดระดับนำไปใช้ของหน่วยที่ 1,2 และ 3

หน่วยเนื้อหา	จำนวนแนวคิด (ข้อ)
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ	4
หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ	4
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก	4

5) กำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ในแต่ละหน่วยการสอน (รายละเอียดแสดงในบทที่ 5)

หน่วยที่ 1 มีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 10 ข้อ

หน่วยที่ 2 มีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 10 ข้อ

หน่วยที่ 3 มีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 10 ข้อ

6) การกำหนดกิจกรรมการเรียน ในแบบศูนย์การเรียน โดยกิจกรรม ส่วนใหญ่เป็นกิจกรรมในรูปแบบเกม ซึ่งในแต่ละหน่วยประกอบด้วยกิจกรรมดังนี้ (รายละเอียดแสดงในบทที่ 5)

ตารางที่ 3.6 รายชื่อกิจกรรมในแต่ละศูนย์การเรียนรู้

ศูนย์การเรียนรู้	กิจกรรม
<b>หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ</b>	(กิจกรรมในรูปแบบ)
<b>ศูนย์ที่ 1</b> ความสำคัญของบรรยากาศ	<b>กิจกรรม 1</b> บรรยากาศพาเพลิน
<b>ศูนย์ที่ 2</b> องค์ประกอบของบรรยากาศ	<b>กิจกรรม 2</b> ปริศนาทำบรรยากาศ
<b>ศูนย์ที่ 3</b> การแบ่งชั้นบรรยากาศ	<b>กิจกรรม 3</b> ใต้บันไดบรรยากาศ
<b>ศูนย์ที่ 4</b> ปรากฏการณ์ธรรมชาติในบรรยากาศ	<b>กิจกรรม 4</b> เต็มเต็มด้วยบรรยากาศ
<b>หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ</b>	(กิจกรรมในรูปแบบ)
<b>ศูนย์ที่ 1</b> เมฆ	<b>กิจกรรม 1</b> ก้อนเมฆเจ้าปัญหา
<b>ศูนย์ที่ 2</b> ฝน	<b>กิจกรรม 2</b> หยาดน้ำฟ้าพา ประสาน
<b>ศูนย์ที่ 3</b> ลม	<b>กิจกรรม 3</b> กามเทพลูกศรลม
<b>ศูนย์ที่ 4</b> พายุ	<b>กิจกรรม 4</b> สลับร่างสร้างพายุ
<b>หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก</b>	(กิจกรรมในรูปแบบ)
<b>ศูนย์ที่ 1</b> ปรากฏการณ์ธรรมชาติต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก	<b>กิจกรรม 1</b> ผจญภัยไปกับภัย ธรรมชาติ
<b>ศูนย์ที่ 2</b> มนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก	<b>กิจกรรม 2</b> หาคำตอบไปมอบตัว
<b>ศูนย์ที่ 3</b> ผลกระทบจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนไป	<b>กิจกรรม 3</b> ล้อมรอบกรอบ ปรากฏการณ์
<b>ศูนย์ที่ 4</b> ภาวะเรือนกระจก	<b>กิจกรรม 4</b> เปิดโลกเปิดใจกับ มหันตภัยเรือนกระจก

## 7) กำหนดแนวทางการประเมิน โดยกำหนดรูปแบบการประเมิน

2 รูปแบบ คือ (1) ประเมินจากกระบวนการในรูปแบบกิจกรรม คือ เกม และจากคำถามในบัตรคำถาม ซึ่งอยู่ในรูปของแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก ศูนย์ ละ 5 ข้อ และ (2) ประเมินจากผลลัพธ์ โดยการทดสอบหลังเรียนซึ่งในแต่ละหน่วยประกอบด้วย (1) หน่วยที่ 1 แบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ (2) หน่วยที่ 2

แบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ และ (3) หน่วยที่ 3  
แบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ แต่ละหน่วยมี  
แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

8) *ผลิตสื่อการเรียน* โดยใช้สื่อในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระในรูปแบบสื่อ  
ประสมได้แก่ (1) สื่ออิเล็กทรอนิกส์บนคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการ  
สอนแบบศูนย์การเรียน และ (2) สื่อประเภทสิ่งพิมพ์ ได้แก่ คู่มือการใช้ชุดการเรียนทาง  
อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนศูนย์การเรียน คู่มือการเรียน และแบบฝึกปฏิบัติ

(1) *สื่ออิเล็กทรอนิกส์บนคอมพิวเตอร์* คือ ชุดการเรียนทาง  
อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน เป็นสื่อที่แสดงบนจอคอมพิวเตอร์โดยแบ่งหน้า  
จอคอมพิวเตอร์เป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 แสดงเนื้อหา ส่วนที่ 2 แสดงกิจกรรมการเรียน และ  
ส่วนที่ 3 แสดงบัตรต่าง ๆ

*ส่วนที่ 1 แสดงเนื้อหาและกิจกรรมการเรียน* เป็นพื้นที่  
แสดงรายละเอียดข้อมูล ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน นำเข้าสู่บทเรียน สรุปบทเรียน ศูนย์ที่  
1 ศูนย์ที่ 2 ศูนย์ที่ 3 ศูนย์ที่ 4 และศูนย์สำรอง สไลด์สรุปบทเรียน และทดสอบหลังเรียน  
คิงภาพที่ 3.1

<b>ส่วนที่ 2</b> แสดงชื่อ เมนูหลัก หน่วยการเรียนรู้	<b>ส่วนที่ 1</b> แสดงเนื้อหาและกิจกรรมการเรียน ศูนย์ที่ 1 ศูนย์ที่ 2 ศูนย์ที่ 3 ศูนย์ที่ 4 ศูนย์สำรอง
	<b>ส่วนที่ 3</b> บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม บัตรเฉลย

ภาพที่ 3.1 แสดงหน้าจออิเล็กทรอนิกส์สำหรับศูนย์การเรียน

ส่วนที่ 2 แสดงชื่อเมนูหลัก จะอยู่ด้านข้างของจอภาพคอมพิวเตอร์ซึ่งจะแสดงชื่อ หน้าหลัก หน่วยที่ 1 หน่วยที่ 2 หน่วยที่ 3 แบบฝึกปฏิบัติ ข้อมูลครู

ส่วนที่ 3 แสดงเมนูรายการบัตรต่างๆ ประกอบด้วย (1) บัตรคำสั่งเป็นบัตรที่แสดงขั้นตอนการเรียนรู้ภายในศูนย์การเรียนรู้ (2) บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่นำเสนอรายละเอียดข้อมูลและเนื้อหาในแต่ละศูนย์การเรียนรู้ (3) บัตรกิจกรรมเป็นการแนะนำกติกาและคำสั่งให้นักเรียนประกอบกิจกรรม เช่น การเล่นเกมจากสื่อสิ่งพิมพ์ (4) บัตรคำถามเป็นคำถามแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือกโดยแต่ละศูนย์การเรียนรู้ละ 5 ข้อ และ (5) บัตรเฉลย เป็นบัตรที่เฉลยคำตอบของคำถามแบบฝึกปฏิบัติในแต่ละศูนย์

(2) สื่อประเภทสิ่งพิมพ์ ประกอบด้วย

ก. คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย คำนำ คำชี้แจง การใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ คำชี้แจงการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ คำชี้แจงสำหรับครู สิ่งที่คุณสอนและผู้เรียนต้องเตรียม บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ การจัดห้องเรียน แผนการสอนทั้ง 3 หน่วย แสดงรายละเอียดแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และการประเมินการเรียนรู้

ข. คู่มือการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย ส่วนประกอบของศูนย์การเรียนรู้ ขั้นตอนการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ บทบาทของผู้เรียนในศูนย์การเรียนรู้ และวิธีการใช้คู่มือการเรียนรู้

ค. แบบฝึกปฏิบัติ ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน แผนการสอน แบบฝึกปฏิบัติสำหรับบันทึกสาระสำคัญและที่ว่างสำหรับปฏิบัติกิจกรรมเกม เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ และแบบทดสอบหลังเรียน

9) ทดสอบประสิทธิภาพ ผู้วิจัยนำชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ ไปทดลองใช้เบื้องต้นมี 3 ขั้นตอน คือ ทดลองแบบเดี่ยว ทดลองแบบกลุ่ม และภาคสนาม นำผลที่ได้จากการทดลองแต่ละครั้งมาปรับปรุงให้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพในบทที่ 4 )

ขั้นที่ 3 ตรวจสอบคุณภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ โดยผู้ทรงคุณวุฒิก่อนการทดสอบประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ที่สร้างขึ้นให้ ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 1 คน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 1 คน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดประเมินผลจำนวน 1 คน ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่านได้ตรวจสอบคุณภาพของชุดการเรียนรู้ทาง

อิเล็กทรอนิกส์ ด้วยการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ด้วยแบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (แบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์อยู่ในภาคผนวก) ผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะ ในการปรับปรุงชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

- 1) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา เสนอแนะว่าเนื้อหาควรกระชับกว่านี้ ภาพประกอบเนื้อหาไม่ชัด และสื่อความหมายไม่ตรงเนื้อหา
- 2) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา เสนอแนะว่าให้ปรับปรุง (1) บทปฐมเทศ เสียงคำบรรยายไม่ตรงกับภาพ (2) สไลด์นำเข้าสู่บทเรียนควรเป็นการสนทนาหรือคำถามที่น่าสนใจ (3) สีของตัวหนังสือตรงเมนูรายการแต่ละส่วนควรใช้สีแตกต่างกันสวยงามและน่าสนใจ และ (4) ควรมีภาพประกอบในบัตรเนื้อหาที่เหมาะสม
- 3) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลทางการศึกษา เสนอแนะว่าให้ปรับแก้ส่วนของตัวเลือกในข้อคำถามบางข้อที่ซ้ำกันและไม่สัมพันธ์กันกับคำถาม

**ขั้นที่ 4 ปรับปรุงคุณภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้** ผู้วิจัยได้ปรับปรุงคุณภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ตามข้อเสนอแนะดังนี้

1. ปรับเนื้อหาเรียบเรียงให้สั้นและใช้ภาษาที่อ่านแล้วเข้าใจง่ายและตรงประเด็น
2. บันทึกเสียงในบทปฐมเทศคำบรรยายให้ตรงกับภาพ สไลด์นำเข้าสู่บทเรียนเป็นรูปแบบการสนทนาสั้น ๆ สีตัวหนังสือบนเมนูรายการศูนย์การเรียนรู้ในแต่ละส่วนใช้สีต่างกัน และเพิ่มภาพประกอบที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหา
3. ปรับแก้ส่วนของตัวเลือกของข้อคำถามที่ซ้ำกันและปรับข้อความในตัวเลือกให้สัมพันธ์กับคำถาม

**ขั้นที่ 5 ทดสอบประสิทธิภาพ** หลังจากปรับปรุงชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้เป็นที่เรียบร้อยแล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม (ผลการทดสอบประสิทธิภาพแสดงในบทที่ 4)

## 2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยแบบ คู่ขนาน หน่วยละ 10 ข้อ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก การสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

**ขั้นที่ 1 สร้างตารางวิเคราะห์หัวข้อประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย** โดยยึดรูปแบบของจามิน บลูม มี 6 ระดับ คือ ความรู้ ความจำ การ

นำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า แบบทดสอบที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น มี 4 ระดับ คือ ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (แสดงในภาคผนวก ก)

ตารางที่ 3.7 ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย

หน่วยที่	พุทธิพิสัย					
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า
1	1	7	-	2	-	-
2	-	6	4	-	-	-
3	2	3	1	4	-	-

ขั้นที่ 2 ศึกษาตำรา เอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบและเนื้อหาที่ใช้สร้างแบบทดสอบ เพื่อนำมากำหนดรูปแบบของแบบทดสอบและวิธีสร้างแบบทดสอบแบบคู่ขนานที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ขั้นที่ 3 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบ เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือกและแบบคู่ขนาน

ขั้นที่ 4 การสร้างแบบทดสอบ ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบเป็นแบบคู่ขนานแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก ในแต่ละหน่วยจะแบ่งแบบทดสอบเป็น 2 ชุด ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 จำนวนข้อของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน

หน่วย เนื้อหา	รูปแบบของ แบบทดสอบ	แบบทดสอบ ก่อนเรียน	แบบทดสอบ หลังเรียน	รวม (ข้อ)
หน่วยที่ 1	1. แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ	20	20	40
หน่วยที่ 2	1. แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ	20	20	40
หน่วยที่ 3	1. แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ	20	20	40

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล และด้านเนื้อหาตรวจสอบด้านความตรงเชิง

เนื้อหา ภาษาที่ใช้และความถูกต้องของแบบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม พร้อมทั้งประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ (แบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบแสดงในภาคผนวกที่ ฉ)

ขั้นที่ 6 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ นำแบบทดสอบไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านความถูกต้องเนื้อหา ภาษาที่ใช้ และความถูกต้องของแบบทดสอบ

ตารางที่ 3.9 จำนวนของแบบทดสอบปรนัย และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ

หน่วยการเรียน	แบบทดสอบปรนัย	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ	10	10
หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ	10	10
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก	10	10

ขั้นที่ 7 วิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบ นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 36 คน (2) และนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เพื่อแบ่งเป็นกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ โดยใช้เทคนิค 27% ของจุงเตห์ฟาน (Chung Teh Fan) เพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก และต้องเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง .20-80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20-1.00 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ มีดังนี้

ตารางที่ 3.10 ค่าความยากง่าย(p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ที่นำมาใช้แบบข้อสอบ

หน่วยการเรียน	ค่าความยากง่าย (p)		ค่าอำนาจจำแนก (r)	
	ข้อสอบรายข้อ	ข้อสอบรายข้อ	ข้อสอบรายข้อ	ข้อสอบรายข้อ
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ	0.36-0.60	0.52-0.78	0.40-0.71	0.55-0.81
หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ	0.34-0.60	0.63-0.78	0.35-0.66	0.65-0.80
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก	0.36-0.55	0.60-0.73	0.40-0.61	0.65-0.76

หลังจากวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายชื่อ ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบที่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยพิจารณาความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกที่ใกล้เคียงกัน ค่าถามในแนวเดียวกันมาปรับเปลี่ยนเป็นข้อสอบคู่ขนาน (ดังรายละเอียดในตารางที่ 3.11)

ตารางที่ 3.11 จำนวนข้อของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบคู่ขนานที่คัดเลือกมาใช้

หน่วย เนื้อหา	รูปแบบของ แบบทดสอบ	แบบทดสอบ ก่อนเรียน	แบบทดสอบ หลังเรียน	รวม (ข้อ)
หน่วยที่ 1	1. แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ	10	10	20
หน่วยที่ 2	1. แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ	10	10	20
หน่วยที่ 3	1. แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ	10	10	20

จากนั้นวิเคราะห์ความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยวิธีของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ผลการหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ มีดังนี้

ตารางที่ 3.12 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหน่วยที่ 1,2 และ3

หน่วยที่	ค่าความเที่ยง	
	แบบทดสอบ ก่อนเรียน	แบบทดสอบ หลังเรียน
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ	0.61	0.69
หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ	0.67	0.71
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก	0.64	0.75

ขั้นที่ 8 จัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ โดยพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนไปใช้กลุ่มตัวอย่างในการเรียนด้วยชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนแต่ละหน่วย



### 2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้เป็นแบบสอบถามปลายปิดจำนวน 9 ข้อ และแบบสอบถามปลายเปิดจำนวน 1 ข้อ มีขั้นตอนการสร้าง 7 ขั้นตอนดังนี้

**ขั้นที่ 1** กำหนดสิ่งที่จะสอบถาม สิ่งที่จะสอบถามมี 3 ด้าน คือ (1) ด้านความรู้ (2) ด้านพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และ (3) ด้านอื่น ๆ

**ขั้นที่ 2** ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามครอบคลุมประเภท และหลักของการสร้างแบบสอบถาม

**ขั้นที่ 3** กำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม มี 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 แบบสอบถามปลายปิดแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับของ ริกเคอร์ (Likert Rating Scale) ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

**ขั้นที่ 4** สร้างแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามแบบปลายปิด จำนวน 9 ข้อ และแบบสอบถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ ดังนี้ ตอนที่ 1 แบบสอบถามปลายปิดแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ของริกเคอร์ (Likert Rating Scale) ในแต่ละคำถามมีน้ำหนักคะแนนของความคิดเห็น ดังนี้

ระดับความคิดเห็น 5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ระดับความคิดเห็น 4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ระดับความคิดเห็น 3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
ระดับความคิดเห็น 2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
ระดับความคิดเห็น 1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

ตอนที่ 2 เสนอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ด้วยการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ และสิ่งที่จะสอบถามมี 3 ด้าน คือ (1) ด้านความรู้ (2) ด้านพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และ (3) ด้านอื่น ๆ

1) **ด้านความรู้** ได้แก่ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์จริงได้

2) **ด้านพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม** ได้แก่ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ตัดสินใจในการแก้ปัญหา มีโอกาสทำงานกลุ่มร่วมกัน และมีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม

3) ด้านอื่น ๆ ได้แก่ ความชอบ ความภาคภูมิใจ และมีบรรยากาศในการเรียนอย่างมีความสุข

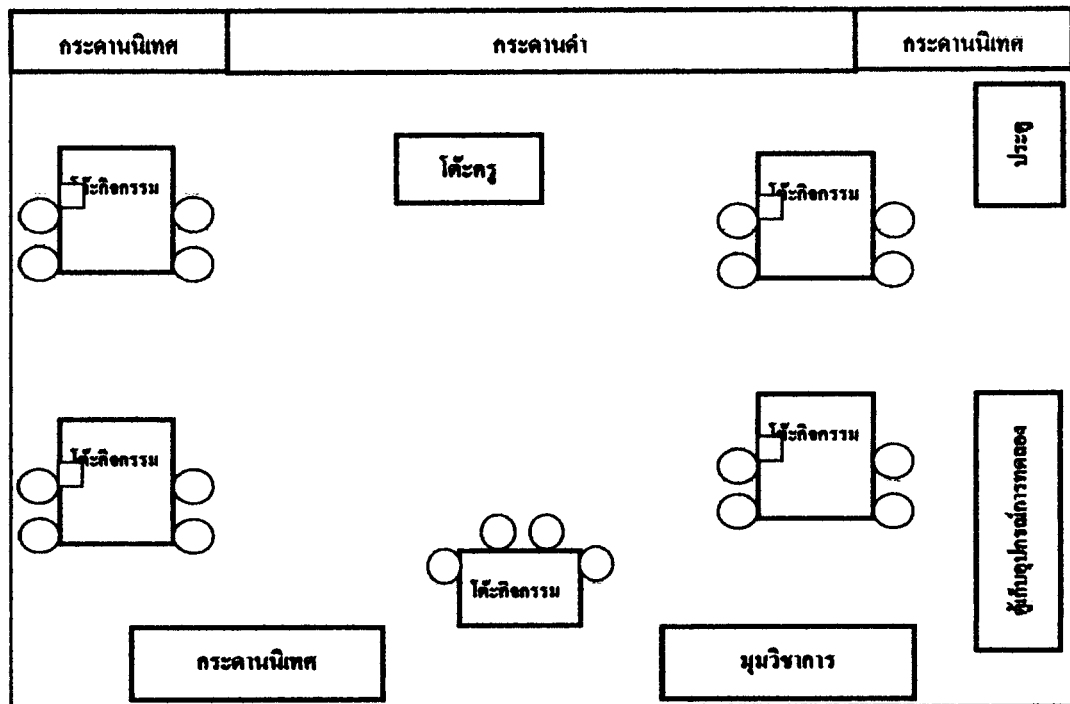
ขั้นที่ 5 ตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และปรับปรุง โดยนำแบบสอบถามความคิดเห็นให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลเพื่อตรวจสอบข้อคำถาม ครอบคลุมวัตถุประสงค์ สิ่งที่จะประเมิน ผลการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่า แบบสอบถามความคิดเห็นอยู่ในระดับดี (แบบประเมินคุณภาพแบบสอบถามแสดงในภาคผนวก ข)

ขั้นที่ 6 ทดลองใช้แบบสอบถามและปรับปรุง นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปใช้กับนักเรียนในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม จำนวน 8 คน โดยสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับความเข้าใจข้อคำถาม และภาษาที่ใช้ นักเรียนส่วนใหญ่ เห็นว่าเข้าใจในคำถามที่ถามและภาษาที่ใช้เป็นอย่างดี

ขั้นที่ 7 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ โดยพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ด้วย โปรแกรมไมโครซอฟเวิร์ด เพื่อนำแบบสอบถามไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การนำชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ผู้วิจัยได้นำทั้ง 3 หน่วย ไปทดลองสอนด้วยตนเองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโคกสว่าง ภาคเรียนที่ 1/2549 ซึ่งการรวบรวมครอบคลุม (1) การเตรียมสถานที่ (2) วัน เวลาในการทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (3) ขั้นตอนการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ และ (4) การรวบรวมข้อมูล



ภาพที่ 3.2 แสดงการจัดเตรียมสถานที่

3.1 สถานที่ใช้ในการวิจัย คือ ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ได้จัดโต๊ะเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4 คน จำนวน 4 กลุ่ม ในแต่ละกลุ่มจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์กลุ่มละ 1 เครื่อง ในห้องวิทยาศาสตร์ที่ใช้ทดลอง ผู้วิจัยได้จัด

3.1.1 มุมวิชาการ รวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่นักเรียนต้องใช้ในการศึกษาเพิ่มเติม

3.1.2 มุมผลงาน ของนักเรียนสำหรับวางผลงานของนักเรียน

3.1.3 กระดานนิเทศ จัดแสดงภาพ และหัวข้อ ที่เกี่ยวกับการเรียน

3.2 วันเวลาที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ไปทดสอบประสิทธิภาพ 3 ชั้นตอน ตามวันและเวลาดังนี้

ตารางที่ 3.13 กำหนดวัน – เวลาในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม

และแบบภาคสนาม

การทดสอบประสิทธิภาพ	วัน/เดือน/ปี	เวลา
แบบเดี่ยว	10,15 และ 20 มิถุนายน 2549	9.00-12.00 น.
แบบกลุ่ม	3,9 และ 15 กรกฎาคม 2549	9.00-12.00 น.
แบบภาคสนาม	1,7 และ 13 สิงหาคม 2549	9.00-12.00 น.

3.3 ขั้นตอนการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

3.3.1 แบ่งกลุ่มนักเรียน ออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 4 คน ในแต่ละกลุ่มคณะกรรมการ ผลการเรียนรู้มีทั้ง นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนเก่ง จำนวน 1 คน ปานกลางจำนวน 2 คน และ อ่อน จำนวน 1 คน

3.3.2 ปฐมนิเทศ ซึ่งแจ้งวัตถุประสงค์ของการวิจัย และแนววิธีการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ ด้วย มัลติมีเดีย

3.3.3 ขั้นตอนการเรียนรู้จากชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบ ศูนย์การเรียนรู้

ตารางที่ 3.14 ขั้นตอนการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ และวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

	ขั้นตอนการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์	เก็บรวบรวมข้อมูล
ขั้นที่ 1	ประเมินก่อนเรียน โดยทำแบบทดสอบก่อนเรียน ในกระดาษคำตอบ	แบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อนำมาทดสอบค่าที่
ขั้นที่ 2	นำเข้าสู่บทเรียนเป็นการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน และแนะนำเนื้อหาที่เรียนในศูนย์การเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดีย	-
ขั้นที่ 3	ประกอบกิจกรรม เป็นการดำเนินกิจกรรมภายในศูนย์ การเรียนแต่ละศูนย์ โดยเริ่มจากอ่านบัตรคำสั่ง อ่านบัตร เนื้อหา บันทึกสาระสำคัญในแบบฝึกปฏิบัติ อ่านบัตร กิจกรรมและปฏิบัติกิจกรรม อ่านบัตรคำถาม และตอบ คำถามในแบบฝึกปฏิบัติ และตรวจคำตอบจากบัตรเฉลย	การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม การทำกิจกรรม และการบันทึกในแบบฝึกปฏิบัติ เพื่อนำมาหาค่า $E_1$
ขั้นที่ 4	สรุปบทเรียน เป็นการสรุปประเด็นเนื้อหาในแต่ละศูนย์ ด้วยมัลติมีเดีย	-
ขั้นที่ 5	ประเมินหลังการเรียนรู้ โดยทำแบบทดสอบหลังเรียน ในกระดาษคำตอบ	แบบทดสอบหลังเรียน เพื่อนำมาหาค่า $E_2$

3.4 หลังการทดลองใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

3.4.1 หลังการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียน 4 คน ด้วยแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (รายละเอียดแบบสัมภาษณ์อยู่ในภาคผนวก) เพื่อนำผลการสัมภาษณ์มาปรับปรุงคุณภาพชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน

3.4.2 หลังการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนจำนวน 8 คน ด้วยแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเช่นเดียวกันกับที่ใช้สัมภาษณ์นักเรียนในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว เพื่อนำผลการสัมภาษณ์มาปรับปรุงคุณภาพชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน

3.4.3 หลังการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ผู้วิจัยได้ส่งแบบสอบถามและเก็บแบบสอบถามกับนักเรียนจำนวน 28 คน ด้วยตนเองได้เก็บแบบสอบถามกลับคืนจำนวน 28 ฉบับ คิดเป็น 100% นำมาวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล 3 ประเด็น ดังนี้ (1) การวิเคราะห์หา ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน ได้แก่ คะแนนการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละศูนย์ การตอบคำถามแต่ละศูนย์ (2) การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และ(3) การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับคุณภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน ได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็น โดยมีรายละเอียดดังนี้

##### 4.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน เป็นเรื่องมีอดันแบบชิ้นงานที่ผู้วิจัยได้ทดลองหาประสิทธิภาพกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโคกสว่าง ตำบลโคกสว่าง อำเภอหนองกี่ จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 28 คน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน โดยการนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบกิจกรรมระหว่างเรียนและคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยและค่าร้อยละแล้วนำไปวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E) และ

ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ ( $E_2$ ) ของชุดการเรียนตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  ตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80/80 โดยยอมรับความคลาดเคลื่อน  $\pm 2.5\%$

การหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุคา สีนสกุล 2520 : 136-137)

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

เมื่อ  $E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\sum X$  คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน  
 $A$  คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน  
 $N$  คือ จำนวนนักเรียน

การหาประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุคา สีนสกุล 2520 : 136-137)

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

เมื่อ  $E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์  
 $\sum F$  คือ คะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน  
 $B$  คือ คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน  
 $N$  คือ จำนวนนักเรียน

4.2 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่ที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (William Sealy Gosset และ David Wechsler อ้างใน Glass, Gene V. และ Hopkins, Kenneth D. ,1984 : 217-220 และ 240-242 )

$$t \equiv \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}} \quad \text{เมื่อ } Df = n-1$$

- D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่  
 N คือ จำนวนนักเรียน  
 $\sum D^2$  คือ ผลรวมของ D แต่ละตัวยกกำลังสอง  
 $(\sum D)^2$  คือ ผลรวมของ D ทั้งหมดยกกำลังสอง

**4.3 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน การวิเคราะห์ที่ใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)**

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

- เมื่อ  $\bar{X}$  คือ ค่าเฉลี่ย  
 $\sum X$  คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนน  
 N คือ จำนวนผู้ตอบแต่ละข้อคำถาม

การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน กำหนดช่วงของค่าเฉลี่ย ตามแนวคิดของ จอห์น คีบบลิว เบสท์ และ เจมส์ วี คาห์น (John W. Best and James V.Kahn) ดังนี้ (Best, John W. and Kahn, James V. 1986 : 181-182)

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.50 – 5.00	= เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3.50 – 4.49	= เห็นด้วย
2.50 – 3.49	= ไม่แน่ใจ
1.50 – 2.49	= ไม่เห็นด้วย
1.00 – 1.49	= ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

#### 4.4 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Lafferty, Peter and Rowe, Julian, 1995 : 561-562)

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

เมื่อ	S.D.	คือ	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$N \sum fX^2$	คือ	ผลรวมยกกำลังสองของคะแนนทุกจำนวน
	$(\sum fX)^2$	คือ	ผลรวมของคะแนนทุกจำนวนยกกำลังสอง
	N	คือ	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโคกสว่าง เขตพื้นที่การศึกษานูริรัมย์ เขต 3 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้ (1) ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (2) ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ และ (3) ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

#### ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ (1) การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (2) การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม และ (3) การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม

1.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว โดยทดลองกับนักเรียนจำนวน 4 คน เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน ผลการทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ปรากฏดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ (N= 4)

หน่วยที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ( $E_1$ ) (ร้อยละ)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ ) (ร้อยละ)	$E_1/E_2$
1	81.88	82.50	81.88/82.50
2	78.75	80.00	78.75/80.00
3	77.50	82.50	77.50/82.50

จากตารางที่ 4.1 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ หน่วยที่ 1, 2 และ 3 มีประสิทธิภาพ ดังนี้ คือ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 81.88/82.50, 78.75/80.00 และ 77.50/82.50 ตามลำดับ

หลังจากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์โดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (แบบสัมภาษณ์แสดงในภาคผนวก ข) กับนักเรียนจำนวน 4 คน ผลการสัมภาษณ์โดยสรุปภาพรวม ดังนี้

ปัญหา	ปรับปรุง
1. การเข้าเมนูไม่สะดวกสับสนในการเข้าใช้	1. จัดลำดับเมนูการเข้าใช้ตามแบบศูนย์การเรียนรู้ และทำปุ่มให้ง่ายต่อการใช้งานได้สะดวก
2. ขนาดของภาพเล็กมากและมีจำนวนภาพน้อย	2. ขยายภาพให้ใหญ่และเพิ่มจำนวนภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในแต่ละหน่วย
3. คำสั่งในบัตริกิจกรรมอ่านแล้วไม่เข้าใจ	3. แก้ไขข้อความในบัตริกิจกรรมให้ชัดเจนมากขึ้น
4. การสรุปเนื้อหาด้วยมัลติมีเดียควรมีภาพประกอบ	4. มีภาพที่ใช้สรุปเนื้อหาด้วยมัลติมีเดียและสามารถสื่อได้ตรงกับเนื้อหา
5. เวลาในการทำกิจกรรมน้อย	5. เพิ่มเวลาในการประกอบกิจกรรม
6. หน้าจอคอมพิวเตอร์พื้นหลังมีสีเข้ม ทำให้มองตัวอักษรไม่ชัดเจน	6. ปรับให้สีหน้าจอคอมพิวเตอร์สามารถมองตัวอักษรได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

1.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม โดยทดลองกับนักเรียนจำนวน 8 คน เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนในกลุ่มเก่ง จำนวน 2 คน ผลการเรียนในกลุ่มปานกลาง จำนวน 4 คน และผลการเรียนในกลุ่มอ่อน จำนวน 2 คน ผลการทดสอบประสิทธิภาพปรากฏดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์  
สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ (N= 8)

หน่วยที่	คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน)E <sub>1</sub> (ร้อยละ)	คะแนนการทดสอบหลังเรียน) E <sub>2</sub> (ร้อยละ)	E <sub>1</sub> / E <sub>2</sub>
1	77.81	78.75	77.81/78.75
2	77.50	78.75	77.50/78.75
3	77.81	78.75	77.81/78.75

จากตารางที่ 4.2 พบว่าการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ หน่วยที่ 1, 2 และ 3 มีประสิทธิภาพ ดังนี้ คือ E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> เท่ากับ 77.81/78.75, 77.50/78.75 และ 77.81/78.75

หลังจากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์โดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (แบบสัมภาษณ์แสดงในภาคผนวก ข) กับนักเรียนจำนวน 8 คน ผลการสัมภาษณ์โดยสรุปภาพรวม ดังนี้

ปัญหา	ปรับปรุง
1. นักเรียนไม่เข้าใจขั้นตอนการดำเนินการกิจกรรมภายในศูนย์การเรียนรู้	1. ครูสรุปให้นักเรียนฟังขั้นตอนการเรียนรู้จากศูนย์การเรียนรู้ หลังจากการปฐมนิเทศด้วยมัลติมีเดีย
2. การเล่นเกมกิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้ ต้องใช้พื้นที่ในการทำกิจกรรม	2. จัดสถานที่ให้มีพื้นที่ให้กว้างขึ้น
3. ต้องใช้เวลานาน	3. ปรับเวลาให้เท่ากับกิจกรรม

1.3 การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม โดยทดลองกับนักเรียนจำนวน 16 คน เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนในกลุ่มเก่ง จำนวน 4 คน ผลการเรียนในกลุ่มปานกลาง จำนวน 8 คน และผลการเรียนในกลุ่มอ่อน จำนวน 4 คน ผลการทดสอบประสิทธิภาพปรากฏดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์  
สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ (N= 16)

หน่วยที่	คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน) E <sub>1</sub> ( (ร้อยละ)	คะแนนการทดสอบหลังเรียน) E <sub>2</sub> ( (ร้อยละ)	E <sub>1</sub> / E <sub>2</sub>
1	77.97	80.63	77.97/80.63
2	78.28	79.38	78.28/79.38
3	77.81	78.75	77.81/78.75

จากตารางที่ 4.3 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ หน่วยที่ 1, 2 และ 3 มีประสิทธิภาพ ดังนี้ คือ E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> เท่ากับ 77.97/80.63, 78.28/79.38 และ 77.81/78.75 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80 / 80 ตามลำดับ

## ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ โดยได้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโคกสว่าง เขตพื้นที่การศึกษาบุรีรัมย์ เขต 3 จำนวน 16 คน ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าแสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม

หน่วยที่	คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน		คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน		t-test
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	
1	4.50	0.52	8.06	0.77	26.28*
2	4.31	0.60	7.93	0.93	18.94*
3	3.56	1.15	7.87	0.87	19.36*

\*p<.05, t = 1.75, df=15

จากตารางที่ 4.4 พบว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียนในหน่วยที่ 1, 2 และ 3 เป็น 4.50, 4.31, 3.56 ตามลำดับ และคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนในหน่วยที่ 1, 2 และ 3 เป็น 8.06, 7.93 และ 7.87 ตามลำดับ ซึ่งจากการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียนในทั้ง 3 หน่วย ซึ่งคะแนนเฉลี่ยของทุกหน่วยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ โดยได้สอบถามความคิดเห็นกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโคกสว่าง เขตพื้นที่การศึกษามูริรัมย์ เขต 3 จำนวน 16 คน ผลการวิเคราะห์ ปรากฏดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.5 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

ข้อที่	รายการความคิดเห็นเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้	$\bar{X}$	S. D	แปลความหมาย
1	นักเรียนมีโอกาสช่วยเหลือเพื่อนในการทำงานเป็นกลุ่มอย่างมาก	4.93	0.25	เห็นด้วยมากที่สุด
2	นักเรียนชอบเรียนจากชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์	4.81	0.54	เห็นด้วยมากที่สุด
3	นักเรียนมีโอกาสทำงานเป็นกลุ่มร่วมกันอย่างสม่ำเสมอ	4.75	0.57	เห็นด้วยมากที่สุด
4	นักเรียนมีบรรยากาศในการเรียนอย่างมีความสุข	4.68	0.47	เห็นด้วยมากที่สุด
5	นักเรียนมีความรู้สึภาคภูมิใจในกิจกรรมที่ทำ	4.62	0.50	เห็นด้วยมากที่สุด
6	นักเรียนมีโอกาสตัดสินใจแก้ปัญหาในกลุ่มทุกเรื่อง	4.56	0.72	เห็นด้วยมากที่สุด
7	นักเรียนนำความรู้ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์ไปใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างมาก	4.50	0.82	เห็นด้วยมากที่สุด
8	นักเรียนมีโอกาสศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง	4.43	0.81	เห็นด้วยมากที่สุด
9	นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มเป็นอย่างดี	4.37	0.88	เห็นด้วยมากที่สุด
เฉลี่ยรวม		4.62	0.61	เห็นด้วยมากที่สุด

จากตารางที่ 4.6 พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยภาพรวมระดับเห็นด้วยมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.62$ ) ในรายข้อมีความคิดเห็นด้วยมากที่สุด ทั้งในแนวเดียวกันทั้ง 9 ข้อ ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ นักเรียนมีโอกาสช่วยเหลือเพื่อนในการทำงานเป็นกลุ่มอย่างมาก ( $\bar{X} = 4.93$ )

ข้อเสนอแนะความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ไม่มีผู้ใดแสดงความคิดเห็น

## บทที่ 5

### รายละเอียดของต้นแบบชิ้นงานชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

การวิจัยครั้งนี้เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโคกสว่าง เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 รายละเอียดของต้นแบบชิ้นงานมีดังนี้

#### ภาคที่ 1 คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

คำนำ

สารบัญ

คำอธิบายรายวิชา

วัตถุประสงค์

รายชื่อหน่วยการเรียนรู้

ส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

คำแนะนำการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

บทบาทของครูและนักเรียน

สิ่งที่ครูและนักเรียนต้องเตรียม

การจัดห้องเรียน

#### ภาคที่ 2 รายละเอียดของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (ซีดีรอม)

##### หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

แบบทดสอบก่อนเรียน / เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

แผนการสอนแบบศูนย์การเรียน

สื่อในชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

- บัตรต่าง ๆ

- สไลด์คอมพิวเตอร์ (นำเข้าสู่บทเรียน/สรุปบทเรียน)

##### หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ธม พายุ

แบบทดสอบก่อนเรียน / เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

แผนการสอนแบบศูนย์การเรียน

สื่อในชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

- บัตรต่าง ๆ

- สไลด์คอมพิวเตอร์ (นำเข้าสู่บทเรียน/สรุปบทเรียน)

### หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

แบบทดสอบก่อนเรียน / เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

แผนการสอนแบบศูนย์การเรียน

สื่อในชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

- บัตรต่าง ๆ

- สไลด์คอมพิวเตอร์ (นำเข้าสู่บทเรียน/สรุปบทเรียน)

### ภาคที่ 3 คู่มือการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

ส่วนประกอบของศูนย์การเรียน

ขั้นตอนการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียน

บทบาทของนักเรียนในศูนย์การเรียน

แนะนำการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

### ภาคที่ 4 แบบฝึกปฏิบัติ

แบบทดสอบก่อนเรียน

แผนการสอนแบบศูนย์การเรียน

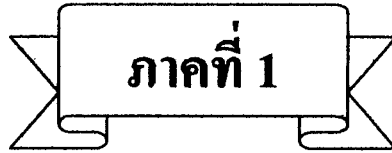
บันทึกที่วางสำหรับศึกษาเนื้อหา และกิจกรรม

เฉลยกิจกรรม

แบบทดสอบหลังเรียน

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน/แบบทดสอบหลังเรียน





**คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์  
สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้**

**วิชา วิทยาศาสตร์  
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

## คำนำ

ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นคู่มือการสอนสำหรับครู เพื่อใช้ประกอบการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วย หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ และหน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิปรับปรุงคุณภาพ และผ่านการทดสอบประสิทธิภาพในขั้นทดลองใช้เบื้องต้น 3 ขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม ผลการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามพบว่าชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ มีประสิทธิภาพดังนี้ 77.97/80.63, 78.28/79.38 และ 77.81/78.75 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

ผู้ผลิตชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ หวังว่าคู่มือการจะเป็นประโยชน์ต่อครูอย่างมาก หากมีข้อบกพร่องประการใด ผู้จัดทำขอน้อมรับเพื่อนำมาปรับปรุงพัฒนาต่อไป

สมบูรณ์ เทพศรัทธา

ผู้ผลิต



## สารบัญ

	หน้า
คำนำ.....	ก
สารบัญ .....	ข
คำอธิบายรายวิชา .....	85
วัตถุประสงค์ .....	85
รายชื่อหน่วยการเรียนรู้ .....	87
ส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	88
- ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	88
การเตรียม ก่อน ระหว่าง และหลังการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์.....	89
- ก่อนการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	89
- ขณะใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	90
- หลังใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ .....	91
บทบาทของครูและนักเรียน .....	92
สิ่งที่ครูและนักเรียนต้องเตรียม .....	93
การจัดห้องเรียน .....	94

### คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ได้กำหนดจำนวนชั่วโมงการจัดการเรียน การสอนจำนวน 160 ชั่วโมง เวลา 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ กำหนดสาระการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

ศึกษาวิเคราะห์ ส่วนประกอบและหน้าที่ของเซลล์ โครงสร้างและหน้าที่ของพืช การสร้างอาหารของพืช พฤติกรรมและการตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีชีวภาพ การจำแนกสาร สารเนื้อเดียว สารเนื้อผสม สารแขวนลอย คอลลอยด์ สารละลาย กรด-เบส การแยกสาร งานและพลังงาน การถ่ายโอนความร้อน การขยายตัวของวัตถุ การดูดกลืนแสงและการคายความร้อน แสง แรงเสียดทาน โมเมนต์ของแรง การเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติ ส่วนประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ อุณหภูมิของอากาศ ความชื้น ความกดอากาศ ลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ การพยากรณ์อากาศ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

### วัตถุประสงค์

สาระการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นสาระหลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ที่นักเรียนทุกคน ต้องเรียนรู้ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ เนื้อหา แนวความคิดหลักวิทยาศาสตร์ และกระบวนการ (กรมวิชาการ 2544 : 4)

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 8 สาระหลัก ดังนี้

- สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต
- สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
- สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร
- สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่
- สาระที่ 5 พลังงาน

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 คาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีดังนี้

(กรมวิชาการ 2544 : 141-146)

1. อธิบายและเขียนแผนภาพส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
2. ทดลองและอธิบายการเกิดกระบวนการแพร่และออสโมซิส
3. อธิบายปัจจัยที่จำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสง
4. อธิบายความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงต่อสิ่งมีชีวิตและ

สิ่งแวดล้อม

5. อธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ในพืช
6. ทดลอง วิเคราะห์ และอธิบายเกี่ยวกับการตอบสนองของพืชต่อสิ่งเร้า
7. อธิบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพที่ใช้ในการขยายพันธุ์ ปรับปรุงพันธุ์ และเพิ่ม

ผลผลิตของพืช

8. ทดลอง วิเคราะห์และอธิบายสมบัติทางกายภาพของสาร
9. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับการแยกสาร โดยการกลั่น การกรอง การตกผลึก

การสกัด และโครมาโทกราฟี

10. ยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์จากสารละลายและนำความรู้เรื่องสารละลายไป

ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

11. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่
12. ทดลอง และอธิบายหลักการของแรงเสียดทาน
13. ทดลองและอธิบายหลักการของโมเมนต์ของแรง
14. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับพลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน และการนำพลังงาน

ไปใช้ประโยชน์

15. ทดลองและอธิบายการถ่ายโอนพลังงานความร้อน
16. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับการดูดกลืนแสงและการคายความร้อน
17. อธิบายองค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ
18. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของอากาศและความกดอากาศ
19. อธิบายและเขียนรายงาน การเกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้แก่ เมฆ ฝน ลม พายุ

20. วิเคราะห์ข้อมูลและอธิบายเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง  
อุณหภูมิของโลก

21. สืบค้นข้อมูล อธิบายและยกตัวอย่างปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ และ  
จากกิจกรรมของมนุษย์ ที่ส่งผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งแวดล้อม

### รายชื่อหน่วยการเรียนรู้

ขอขำรายชื่อหน่วย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มี 15 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์พืช-เซลล์สัตว์

หน่วยที่ 2 การสังเคราะห์แสงของพืช

หน่วยที่ 3 การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช

หน่วยที่ 4 การจำแนกสาร

หน่วยที่ 5 ประเภทของสาร

หน่วยที่ 6 สมบัติของสาร

หน่วยที่ 7 การแยกสาร

หน่วยที่ 8 งานและพลังงาน

หน่วยที่ 9 การถ่ายโอนความร้อน

หน่วยที่ 10 การดูดกลืนแสงและการคายความร้อน

หน่วยที่ 11 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

หน่วยที่ 12 อุณหภูมิของอากาศ

หน่วยที่ 13 ความกดอากาศ

หน่วยที่ 14 เมฆ ฝน ลม พายุ

หน่วยที่ 15 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างของเนื้อหาที่เกี่ยวกับ เรื่อง บรรยากาศ จำนวน 3  
หน่วย หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ และหน่วยที่ 3 การ  
เปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

## ส่วนประกอบของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

### ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ 3 หน่วย แต่ละหน่วยจัดเป็น 4 ศูนย์ และศูนย์สำรอง 1 ศูนย์ อยู่ในแผ่นซีดีที่ต้องใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ มีส่วนประกอบ ดังนี้

#### หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

ศูนย์ที่ 1 เรื่อง “ความสำคัญของบรรยากาศ”

ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม  
แบบฝึกปฏิบัติ และบัตรเฉลย

ศูนย์ที่ 2 เรื่อง “องค์ประกอบของบรรยากาศ”

ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม  
แบบฝึกปฏิบัติและบัตรเฉลย

ศูนย์ที่ 3 เรื่อง “การแบ่งชั้นบรรยากาศ”

ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม  
แบบฝึกปฏิบัติ และบัตรเฉลย

ศูนย์ที่ 4 เรื่อง “ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดในบรรยากาศ”

ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม  
แบบฝึกปฏิบัติ และบัตรเฉลย

ศูนย์สำรอง เกม“จับคู่คู่ความสัมพันธ์”

ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง และบัตรกิจกรรม

#### หน่วยที่ 2 เมฆฝนลมพายุ

ศูนย์ที่ 1 เรื่อง “เมฆ”

ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม  
แบบฝึกปฏิบัติ และบัตรเฉลย

ศูนย์ที่ 2 เรื่อง “ฝน”

ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม  
แบบฝึกปฏิบัติ และบัตรเฉลย

ศูนย์ที่ 3 เรื่อง “ลม”

ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม  
แบบฝึกปฏิบัติ และบัตรเฉลย

ศูนย์ที่ 4 เรื่อง “พายุ”

ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม  
แบบฝึกปฏิบัติ และบัตรเฉลย

ศูนย์สำรอง เกม “ค้อคำขำปรากฏการณ์”

ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง และบัตรกิจกรรม

**หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก**

ศูนย์ที่ 1 เรื่อง “ปรากฏการณ์ธรรมชาติต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก”

ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม  
แบบฝึกปฏิบัติ และบัตรเฉลย

ศูนย์ที่ 2 เรื่อง “มนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก”

ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม  
แบบฝึกปฏิบัติ และบัตรเฉลย

ศูนย์ที่ 3 เรื่อง “ผลกระทบจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง”

ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม  
แบบฝึกปฏิบัติ และบัตรเฉลย

ศูนย์ที่ 4 เรื่อง “ภาวะเรือนกระจก”

ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม  
แบบฝึกปฏิบัติ และบัตรเฉลย

ศูนย์สำรอง เกม “พลิกป้ายย้ายเหตุการณ์”

ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง และบัตรกิจกรรม

**การเตรียม ก่อน ระหว่าง และหลังการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์**

**1 การเตรียมก่อนการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์**

1.1 การใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ครูต้องศึกษาคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์โดยละเอียด



- 1.2 ตรวจสอบแผ่นซีดีและเครื่องคอมพิวเตอร์โดยทดลองใช้ แผ่นซีดีได้บรรจุเนื้อหาสาระของบัตรต่าง ๆ ได้เสนอในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์เหมือนเว็บเพจ
- 1.3 เตรียมวัสดุและอุปกรณ์ที่ต้องใช้ประกอบในการเรียนจากบัตรเนื้อหา และบัตรกิจกรรม
- 1.4 จัดชั้นเรียนในลักษณะเป็นกลุ่มจำนวน 4 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน จัดเตรียมคอมพิวเตอร์ไว้กลุ่มละ 4 เครื่อง โดยวางเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้ง 4 ตัวรอบ ๆ โต๊ะเรียนที่จัดเป็นกลุ่ม และครูจะต้องจัดเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ให้พร้อมอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
- 1.5 ครูต้องมีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อจะได้ใช้งานในการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
- 1.6 จัดวางป้ายตั้งชื่อบอกให้นักเรียนทราบว่ากลุ่มที่ 1, 2, 3, และ 4
- 1.7 จัดห้องเรียนให้เป็นแหล่งความรู้ ประกอบด้วยมุมความสนใจรวบรวมเอกสารเพิ่มเติม และชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นมุมที่จัดวางแผ่นซีดีในหน่วยอื่นไว้ให้นักเรียนศึกษา และจัดทำกระดานนิเทศเพื่อนำเสนอผลงานนักเรียนที่ทำจากกิจกรรมมาคิดหรือแสดง
- 1.8 จัดนักเรียนเข้าเรียนในแต่ละกลุ่มโดยมีทั้งนักเรียนที่ผลการเรียนดี ปานกลาง และต่ำ

## 2. ระยะเวลาใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

- 2.1 ปฐมนิเทศนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง บรรยายภาค (ในครั้งแรกที่นักเรียนยังไม่เคยเรียน) ให้นักเรียนชมวีดิทัศน์เกี่ยวกับวิธีการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ความยาว 5 นาที
- 2.2 ขั้นตอนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ มี 5 ขั้นตอน จะอยู่ในซีดีรอม นักเรียนต้องประกอบกิจกรรมให้ครบทั้ง 5 ขั้นตอน ดังนี้
  - ขั้นที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบโดยอ่านคำถามได้ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ในซีดีรอมหรือที่คู่มือการเรียนรู้ เวลา 10 นาที
  - ขั้นที่ 2 นำเข้าสู่บทเรียน โดยครูจะแนะนำประเด็นที่จะเรียนโดยใช้สไลด์คอมพิวเตอร์ เวลา 3 นาที
  - ขั้นที่ 3 ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการศึกษาจากบัตรต่าง ๆ ในแต่ละศูนย์การเรียนรู้ใช้เวลาศูนย์ละ 20 นาที เมื่อนักเรียนใช้เวลาในการทำกิจกรรม 10 นาที ครูจะให้

สัญญาณ 1 ครั้ง และเมื่อครบเวลา 20 นาที ครูจะให้สัญญาณ 2 ครั้ง เพื่อให้นักเรียนเปลี่ยนศูนย์กิจกรรมอื่นในสื่อชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม ในแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลการเรียนดี 1 คน ปานกลาง 2 คน และต่ำ 1 คน

2) อ่านบัตรคำสั่ง

3) อ่านบัตรเนื้อหา (นักเรียนอาจจะอ่านที่หน้าจอคอมพิวเตอร์หรือในบัตรเนื้อหาที่เป็นสื่อสิ่งพิมพ์จัดเตรียมให้นักเรียนแล้ว และช่วยกันสรุปและบันทึกสาระสำคัญในแบบฝึกปฏิบัติที่เว้นที่ว่างให้นักเรียน)

4) อ่านบัตรกิจกรรมและปฏิบัติกิจกรรม โดยเขียนคำตอบและผลของการปฏิบัติกิจกรรมลงในแบบฝึกปฏิบัติ (ตรวจคำตอบได้จากเฉลยกิจกรรม)

5) อ่านบัตรคำถามแล้วตอบคำถามในแบบฝึกปฏิบัติ

6) อ่านบัตรเฉลย

ในกรณีที่นักเรียนกลุ่มใดเสร็จจากการเรียนทั้ง 4 ศูนย์แล้ว แต่ยังมีบางกลุ่มทำกิจกรรมยังไม่เสร็จ ให้กลุ่มที่ทำกิจกรรมเสร็จแล้วเข้าไปทำกิจกรรมในศูนย์สำรอง เมื่อทุกกลุ่มทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ขอให้ยุติการทำกิจกรรมในศูนย์สำรองเพื่อเตรียมสรุปบทเรียนต่อไป

**ขั้นที่ 4 สรุปบทเรียน** โดยครูและนักเรียนร่วมกันสรุปจากสไลด์คอมพิวเตอร์ เวลา 3 นาที

**ขั้นที่ 5 ทดสอบหลังเรียน** โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้โดยอ่านคำถามได้ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ในซีดีรอมหรือที่คู่มือการเรียนรู้ เวลา 10 นาที

### 3. หลังใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

3.1 เก็บแบบฝึกปฏิบัติของนักเรียนไปตรวจสอบ เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและความก้าวหน้าของนักเรียน

3.2 เก็บซีดีรอมออกจากเครื่องคอมพิวเตอร์

## บทบาทของครู และนักเรียน

### 1. บทบาทของครู

การสอนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้มีบทบาท ดังนี้

- 1.1 กำกับการเรียนรู้ให้นักเรียนเป็นผู้แสดงและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง
- 1.2 บันทึกรูปภาพพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน ครูมีเวลาสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละกลุ่มโดยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในแง่ต่าง ๆ ดังนี้
  - 1) ความเชื่อมั่นในตนเอง
  - 2) การมีความรับผิดชอบ
  - 3) การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
  - 4) การตัดสินใจแก้ปัญหา
- 1.3 เป็นแหล่งความรู้แหล่งหนึ่งสำหรับนักเรียน ครูต้องเป็นครูซึ่งต้องมีการนำเข้าสู่บทเรียนและช่วยสร้างบทเรียนเมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว
- 1.4 เตรียมกิจกรรมและสื่อการสอนเพิ่มเติม เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป
- 1.5 ให้คำแนะนำปรึกษานักเรียนในกรณีที่นักเรียนมีปัญหาในระหว่างเรียนและการใช้คอมพิวเตอร์

### 2. บทบาทของนักเรียน

ครูต้องชี้แจงให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนในการเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ ดังนี้

- 2.1 นักเรียนต้องมีทักษะพื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์ หรือสามารถใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ดได้
- 2.2 ในแต่ละศูนย์กิจกรรมต้องมีหัวหน้ากลุ่ม หัวหน้ากลุ่มต้องพยายามดูแลให้กิจกรรมของกลุ่มดำเนินไปโดยเรียบร้อย ต้องเปิดโอกาสให้สมาชิกได้แสดงความคิดเห็น หัวหน้ากลุ่มอาจช่วยแบ่งเบาภาระของครู เช่น ควบคุมเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้ ทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมเครื่องคอมพิวเตอร์ และรวบรวมแบบฝึกปฏิบัติส่งครู

2.3 นักเรียนที่ไม่ได้เป็นหัวหน้ากลุ่ม ต้องปฏิบัติตนเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่ม โดยปฏิบัติตามบัตรคำสั่ง

2.4 อ่านบัตรคำสั่ง และปฏิบัติกิจกรรมแต่ละขั้นอย่างระมัดระวัง การปฏิบัติกิจกรรมแต่ละกลุ่มมีเวลาจำกัด นักเรียนต้องตั้งใจปฏิบัติตามบัตรคำสั่งโดยเคร่งครัด

2.5 พยายามทำแบบทดสอบ แบบฝึกปฏิบัติ และปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจ

2.6 ควรตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมอย่างจริงจัง และไม่ชวนเพื่อนคุยนอกเรื่อง

### สิ่งที่ครู และนักเรียนต้องเตรียม

#### 1. สิ่งที่ครูต้องเตรียม ได้แก่

- 1.1 ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน
- 1.2 โต๊ะศูนย์การเรียน 4 โต๊ะ
- 1.3 เครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 4 เครื่อง
- 1.4 คู่มือนักเรียนตามจำนวนนักเรียน
- 1.5 แบบฝึกปฏิบัติตามจำนวนนักเรียน
- 1.6 ป้ายประจำกลุ่ม 4 กลุ่ม
- 1.7 ป้ายบอกคะแนน

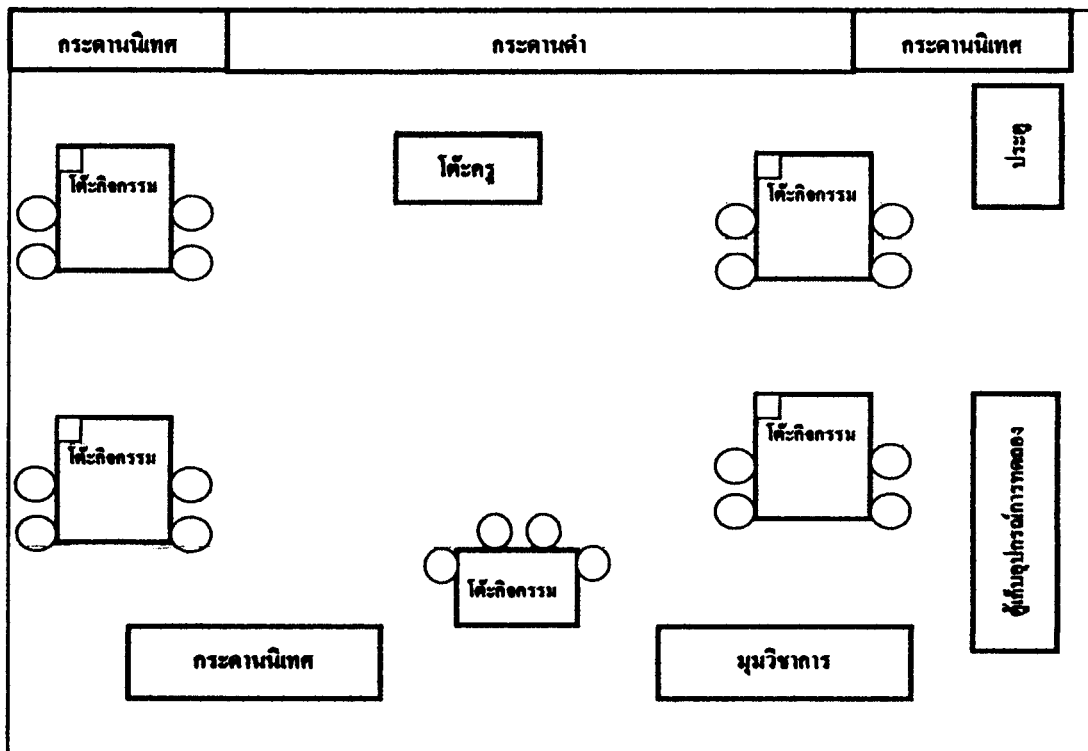
#### 2. สิ่งที่นักเรียนต้องเตรียม ได้แก่




- 2.1 แบบเรียนหรือเอกสารมาประกอบในการเรียน
- 2.2 ปากกา ดินสอ ยางลบ สำหรับบันทึกสาระสำคัญ ทำกิจกรรม และทำ

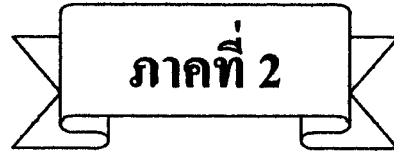
แบบทดสอบ

การจัดห้องเรียน

การจัดห้องเรียนให้จัดตามแผนผังการจัดห้องเรียน ดังภาพ



-  คือ นักเรียนที่เป็นสมาชิกในกลุ่ม
-  คือ โต๊ะประกอบกิจกรรมกลุ่ม
-  คือ เครื่องคอมพิวเตอร์



**ภาคที่ 2**

**รายละเอียดของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์  
สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้**

**วิชา วิทยาศาสตร์  
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

## สารบัญ

หน้า

คำนำ.....	.....
สารบัญ .....	.....
<b>หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ</b>	
- แบบทดสอบก่อนเรียน / เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน .....	.....
- แบบทดสอบหลังเรียน / เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน .....	.....
- แผนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้.....	.....
- สื่อในชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์	
- บัตรต่าง ๆ .....	.....
- สไลด์คอมพิวเตอร์ (นำเข้าสู่บทเรียน/สรุปบทเรียน) .....	.....
<b>หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ</b>	
- แบบทดสอบก่อนเรียน / เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน .....	.....
- แบบทดสอบหลังเรียน / เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน .....	.....
- แผนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้.....	.....
- สื่อในชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์	
- บัตรต่าง ๆ .....	.....
- สไลด์คอมพิวเตอร์ (นำเข้าสู่บทเรียน/สรุปบทเรียน) .....	.....
<b>หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก</b>	
- แบบทดสอบก่อนเรียน / เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน .....	.....
- แบบทดสอบหลังเรียน / เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน .....	.....
- แผนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้.....	.....
- สื่อในชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์	
- บัตรต่าง ๆ .....	.....
- สไลด์คอมพิวเตอร์ (นำเข้าสู่บทเรียน/สรุปบทเรียน) .....	.....

## หน่วยที่ 1

### เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

1. แบบทดสอบก่อนเรียน / เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
2. แบบทดสอบหลังเรียน / เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
3. แผนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้
4. สื่อในชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์
  - 4.1 บัตรต่าง ๆ
  - 4.2 วัสดุคอมพิวเตอร์ (นำเข้าสู่บทเรียน/สรุปบทเรียน)



# แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 1 เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราวุฒ  
ศรีสะเกษ  
วิทยาเขต อ่างสมเด็จ

การพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์  
สำหรับครูสอนแบบบูรณาการ  
วิชา วิทยาศาสตร์  
เรื่อง  
บรรยากาศ  
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผลิตโดย สมบูรณ์ แกงกระโทก

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราวุฒ  
ศรีสะเกษ  
วิทยาเขต อ่างสมเด็จ

## หน่วยที่ 1

### เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

คำสั่ง ในการทำกิจกรรม ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้ โดยทำแบบฝึกหัดก่อน

ขั้นที่ 1	ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
ขั้นที่ 2	ศึกษาการนำเข้าสู่บทเรียน
ขั้นที่ 3	ทำกิจกรรมในศูนย์
ขั้นที่ 4	ศึกษาการสรุปบทเรียน
ขั้นที่ 5	ทำแบบทดสอบหลังเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราวุฒ  
ศรีสะเกษ  
วิทยาเขต อ่างสมเด็จ

### แบบทดสอบก่อนเรียน

#### หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อคำถามแต่ละข้อ แล้วตอบคำถาม โดยกรอคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนด

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
วิทยาลัยนานาชาติ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี วิทยาลัยนานาชาติ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

เมนู หน้า 1 หน้า 2 หน้า 3 หน้า 4

เมนูหลัก  
มีเดีย/กิจกรรมเรียน  
หน้า 1  
หน้า 2  
หน้า 3  
แบบทดสอบ  
ข้อสอบ

แบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

1. มนุษย์และสัตว์ได้ประโยชน์อย่างไรจากบรรยากาศที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการหายใจ

- ก. ให้เกิดกระบวนการหายใจในกรหายใจ
- ข. ให้เกิดในโรเซนในกรหายใจ
- ค. ให้เกิดสกลอกซึนในกรหายใจ
- ง. ให้เกิดสกรอกซึนในกรหายใจ

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
วิทยาลัยนานาชาติ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี วิทยาลัยนานาชาติ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

เมนู หน้า 1 หน้า 2 หน้า 3 หน้า 4

เมนูหลัก  
มีเดีย/กิจกรรมเรียน  
หน้า 1  
หน้า 2  
หน้า 3  
แบบทดสอบ  
ข้อสอบ

แบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

2. บรรยากาศมีความสำคัญต่อสิ่งใดต่อไปนี้

- ก. เพราะสิ่งแวดล้อมเป็นส่วนหนึ่งของบรรยากาศ
- ข. เพราะบรรยากาศช่วยปรับอุณหภูมิของโลก
- ค. ช่วยให้มีชีวิตอยู่ได้บนโลก
- ง. ช่วยป้องกันภัยจากการกระทำของมนุษย์

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
วิทยาลัยนานาชาติ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี วิทยาลัยนานาชาติ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

เมนู หน้า 1 หน้า 2 หน้า 3 หน้า 4

เมนูหลัก  
มีเดีย/กิจกรรมเรียน  
หน้า 1  
หน้า 2  
หน้า 3  
แบบทดสอบ  
ข้อสอบ

แบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

3. ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบของบรรยากาศ

- ก. อนุภาคต่าง ๆ
- ข. ไอน้ำ
- ค. อากาศแห้ง
- ง. น้ำในแหล่งน้ำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
วิทยาลัยการอาชีพ  
สาขาวิชาช่างเทคนิค  
วิชาช่างเทคนิค  
ชื่อ นามสกุล

แบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

4. องค์ประกอบใดของบรรยากาศที่ก่อให้เกิดความชื้น

- ก. ลากาศแห้ง
- ข. คู่คลื่น ๆ
- ค. ไอน้ำ
- ง. ลม

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
วิทยาลัยการอาชีพ  
สาขาวิชาช่างเทคนิค  
วิชาช่างเทคนิค  
ชื่อ นามสกุล

แบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

5. บรรยากาศชั้นโทรโพสเฟียร์มีลักษณะอย่างไร

- ก. มีความหนาแน่นนอกอากาศบาง
- ข. มีความหนาแน่นและมีไอน้ำมาก
- ค. ไม่มีความหนาแน่นของอากาศ
- ง. ไม่มีไอน้ำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
วิทยาลัยการอาชีพ  
สาขาวิชาช่างเทคนิค  
วิชาช่างเทคนิค  
ชื่อ นามสกุล

แบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

6. ข้อใดอธิบายอุณหภูมิของบรรยากาศชั้นมิโซสเฟียร์ได้ถูกต้อง

- ก. อุณหภูมิจะลดลงตามระดับความสูง
- ข. อุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นตามระดับความสูง
- ค. อุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลง
- ง. อุณหภูมิจะคงที่ไม่ว่าจะอยู่ที่ระดับความสูง

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรราช  
วิทยาเขตนครราชสีมา  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพของเกษตรกร  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพของเกษตรกร  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพของเกษตรกร

แบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

7. บรรยากาศชั้นใดเป็นบรรยากาศชั้นนอกสุด

- ก. เทอร์โมสเฟียร์
- ข. เอกโซสเฟียร์
- ค. มีโซสเฟียร์
- ง. สตราโตสเฟียร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรราช  
วิทยาเขตนครราชสีมา  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพของเกษตรกร  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพของเกษตรกร  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพของเกษตรกร

แบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

8. ปรากฏการณ์จันทรุปราคาในบรรยากาศที่เกิดจากไอน้ำแข็ง ข้อใด

- ก. ฟ้าร้อง ฟ้าผ่า
- ข. รุ้ง ฟ้าร้อง
- ค. ฝน หมอก
- ง. หมอก รุ้ง

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรราช  
วิทยาเขตนครราชสีมา  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพของเกษตรกร  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพของเกษตรกร  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพของเกษตรกร

แบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

9. ข้อใด ไม่ใช่ แสงสีที่เกิดขึ้นในแสงสีของรุ้ง

- ก. เทา
- ข. เขียว
- ค. แดง
- ง. แดง

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
 วิทยาลัยศึกษาศาสตร์

แบบทดสอบก่อนเรียน  
 หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

ข้อใดคืออิทธิพลการคิดที่ทรงอิทธิพลที่สุด

- การเคลื่อนที่ของก้อนเมฆกระทบกัน
- การเคลื่อนที่ของลมพาพาเหนือก้อนเมฆ
- อากาศได้รับความร้อนและขยายตัว
- การเคลื่อนที่ของก้อนเมฆกระทบกับอากาศ

**แบบทดสอบหลังเรียน**  
**หน่วยที่ 1 เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ**

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
 วิทยาลัยศึกษาศาสตร์

แบบทดสอบหลังเรียน  
 หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

ถ้าให้เรียงให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อ แล้วตอบคำถาม โดยยกคำหรือเครื่องหมาย X ลงในกระดานคำตอบ ในข้อที่ถูกต้องที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
 วิทยาลัยศึกษาศาสตร์

แบบทดสอบหลังเรียน  
 หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

- บรรยากาศมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต
- ช่วยให้อุณหภูมิเย็นและกลางวันยาวขึ้น
- ช่วยให้เกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ตามมา
- ช่วยป้องกันการเกิดพายุรุนแรง
- ช่วยให้พืชและสัตว์มีการดำรงชีวิตอย่างต่อเนื่อง

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
 ๑๖๖ หมู่ ๑๐ ตำบล  
 อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพของเกษตรกร  
 ตำบลบ้านจารย์ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์

แบบทดสอบหลังเรียน

หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

2. บรรยากาศช่วยปรับอุณหภูมิของโลกให้เหมาะสมซึ่งมีประโยชน์ด้านใดมากที่สุด

- ก. ด้านการคมนาคมทางอากาศ
- ข. ด้านการติดต่อสื่อสาร
- ค. ด้านสิ่งแวดล้อม
- ง. ด้านสังคมมนุษย์

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
 ๑๖๖ หมู่ ๑๐ ตำบล  
 อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพของเกษตรกร  
 ตำบลบ้านจารย์ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์

แบบทดสอบหลังเรียน

หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

3. องค์ประกอบใดของบรรยากาศที่เราไม่สามารถมองเห็นได้

- ก. อากาศแห้ง
- ข. ไอน้ำ
- ค. อนุภาคฝุ่น
- ง. หมอก

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
 ๑๖๖ หมู่ ๑๐ ตำบล  
 อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์

ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพของเกษตรกร  
 ตำบลบ้านจารย์ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์

แบบทดสอบหลังเรียน

หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

4. ไอน้ำเป็นองค์ประกอบสำคัญอันหนึ่งที่มีบทบาท

- ก. อบอุ่นขึ้นไปในบรรยากาศ
- ข. กระจายของน้ำในแหล่งน้ำ
- ค. เกิดชนิดต่าง ๆ เกิดการควบแน่นกลายเป็นไอ
- ง. น้ำแข็งทั่วโลกจะกลายเป็นไอ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
สกลนคร สกลนคร  
ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีชีวภาพเกษตร

แบบทดสอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

5. บรรยากาศชั้นสตราโตสเฟียร์มีลักษณะบรรยากาศอย่างไร

- ก. ไม่มีไอน้ำ เมฆ และฝน
- ข. มีไอน้ำ เมฆ และฝน
- ค. มีความหนาแน่นของอากาศมาก
- ง. มีอุณหภูมิคงที่ค่าสุด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
สกลนคร สกลนคร  
ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีชีวภาพเกษตร

แบบทดสอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

6. ข้อใดอธิบายบรรยากาศชั้นโทรโปสเฟียร์ได้ถูกต้อง

- ก. รัตติกาลโลกทุกแห่งมี
- ข. มีอุณหภูมิคงที่ค่าสุดถึง -120
- ค. มีไอน้ำ เมฆ หมอก และฝน
- ง. สามารถสะท้อนคลื่นวิทยุได้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
สกลนคร สกลนคร  
ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีชีวภาพเกษตร

แบบทดสอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

7. ข้อใดอธิบายลักษณะของบรรยากาศชั้นเอกโซสเฟียร์ได้ถูกต้อง

- ก. เป็นชั้นบรรยากาศที่มีประจุไฟฟ้า
- ข. เป็นชั้นบรรยากาศที่มีอุณหภูมิค่า
- ค. เป็นชั้นบรรยากาศนอกสุด
- ง. เป็นชั้นบรรยากาศในสุด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระยาภิรมย์  
พระยาภิรมย์วิทยาเขต  
วิทยาเขตพระยาภิรมย์  
พระยาภิรมย์วิทยาเขต  
พระยาภิรมย์วิทยาเขต

แบบทดสอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

8. หมอก ผืน น้ำค้าง เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติประเภทใด

ก. แสง  
ข. ใอน้ำ  
ค. กระแสไฟฟ้า  
ง. อุณหภูมิอากาศ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระยาภิรมย์  
พระยาภิรมย์วิทยาเขต  
วิทยาเขตพระยาภิรมย์  
พระยาภิรมย์วิทยาเขต  
พระยาภิรมย์วิทยาเขต

แบบทดสอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

9. ข้อใดอธิบายการเกิดรุ้งได้สมบูรณ์ที่สุด

ก. รุ้งเกิดจากบรรยากาศสะท้อนกับแสงอาทิตย์แล้วเกิดเป็นแสงสีต่าง ๆ  
ข. รุ้งเกิดจากหยดน้ำฝนสะท้อนกับแสงอาทิตย์แล้วเกิดเป็นแสงสีต่าง ๆ  
ค. รุ้งเกิดจากการหักเหของแสงซึ่งสะท้อนกับบรรยากาศแล้วเกิดเป็นแสงสีต่าง ๆ  
ง. รุ้งเกิดจากการหักเหของแสงอาทิตย์และสะท้อนกลับผ่านละอองน้ำแล้วเกิดเป็นแสงสีต่าง ๆ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระยาภิรมย์  
พระยาภิรมย์วิทยาเขต  
วิทยาเขตพระยาภิรมย์  
พระยาภิรมย์วิทยาเขต  
พระยาภิรมย์วิทยาเขต

แบบทดสอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

10. ปรากฏการณ์ที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าประเภทใดที่เกิดในขณะที่มีฝนฟ้าคะนอง

ก. ไฟฟ้า  
ข. ไฟฟ้า  
ค. แสง  
ง. รุ้ง



### แผนการสอนชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

วิชา วิทยาศาสตร์  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
เวลา 3 ชั่วโมง

#### หัวเรื่อง

1. ความสำคัญของบรรยากาศ
  2. องค์ประกอบของบรรยากาศ
  3. การแบ่งชั้นบรรยากาศ
  4. ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดในบรรยากาศ
- สำรวจ ชุดเกม จับคู่ดูความสัมพันธ์

#### แนวคิด

1. บรรยากาศมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ใช้ในกระบวนการหายใจของมนุษย์และสัตว์ และกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ช่วยปรับอุณหภูมิความร้อนของอากาศ ช่วยป้องกันรังสีนอกโลก
2. องค์ประกอบของบรรยากาศประกอบด้วย ได้แก่ อากาศแห้ง ไอน้ำ และอนุภาคฝุ่นต่าง ๆ
3. บรรยากาศแบ่งออกเป็น 5 ชั้น ได้แก่ โทรโพสเฟียร์ สตราโตสเฟียร์ มีโซสเฟียร์ เทอร์โมสเฟียร์ และเอกโซสเฟียร์
4. ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นในบรรยากาศ ประกอบด้วยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจากไอน้ำ ปรากฏการณ์ที่เกิดจากแสง ปรากฏการณ์ที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าและฝุ่นละออง

#### วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษาเรื่อง “ความสำคัญของบรรยากาศ” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความสำคัญของบรรยากาศได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษาเรื่อง “องค์ประกอบของบรรยากาศ” แล้ว นักเรียนสามารถระบุองค์ประกอบของบรรยากาศได้ถูกต้อง
3. หลังจากศึกษาเรื่อง “การแบ่งชั้นบรรยากาศ” แล้ว นักเรียนสามารถจำแนกองค์ประกอบของบรรยากาศได้ถูกต้อง

4. หลังจากศึกษาเรื่อง “ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดในบรรยากาศ” แล้ว นักเรียนสามารถบอกชนิดและการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติในบรรยากาศได้ถูกต้อง

เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อการสอน	ประเมิน
	<p><b>1. <u>ขั้นทดสอบก่อนเรียน</u></b> นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p>	<p>บททดสอบก่อนเรียน 10 ข้อ</p>	<p>ประเมินก่อนเรียนจากคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p>
	<p><b>2. <u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u></b> 2.1 ครูนำภาพ ชายฝั่งทะเลป่า และบนยอดเขา และสุ่มนักเรียน 3 คน มาจับสลากภาพแล้วให้เล่าเกี่ยวกับสภาพอากาศ 2.2 จากนั้นครูตั้งคำถามนักเรียนว่า สภาพอากาศทั้งสามแห่งแตกต่างกันอย่างไร 2.3 ครูชี้แนะประเด็นเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน</p>	<p>1. สไลด์คอมพิวเตอร์นำเข้าสู่ชื่อเรื่องและประเด็นที่จะเรียน</p>	
	<p><b>3. <u>ขั้นประกอบกิจกรรม</u></b> 3.1 ครูอธิบายการเรียนแบบศูนย์การเรียน 3.2 แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม 3.3 การทำงานกลุ่มแต่ละศูนย์</p>	<p>1. สไลด์คอมพิวเตอร์ และการเรียนแบบศูนย์การเรียน</p>	

<p><b>1. ความสำคัญของบรรยากาศ</b></p> <p>1.1 ความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต</p> <p>1.2 ความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อม</p>	<p><b>ศูนย์ที่ 1</b></p> <p>1. อ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติตามคำสั่ง</p> <p>2. อ่านบัตรเนื้อหา เรื่อง “ความสำคัญของบรรยากาศ”</p> <p>3. อ่านบัตรกิจกรรมและเล่นเกม “บรรยากาศพาเพลิน”</p> <p>4. อ่านบัตรคำถามและตอบคำถาม ลงในแบบฝึกปฏิบัติ</p> <p>5. ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย</p>	<p>1. บัตรคำสั่ง 5 แผ่น</p> <p>2. บัตรเนื้อหา 5 แผ่น</p> <p>3. บัตรกิจกรรม 5 แผ่น</p> <p>4. ชุดเกมบรรยากาศพาเพลินจำนวน 1 ชุด</p> <p>5. บัตรคำถาม 5 แผ่น</p> <p>6. แบบฝึกปฏิบัติ 10 ชุด</p> <p>7. บัตรเฉลย 5 แผ่น</p>	<p>1. นักเรียนบอกความสำคัญของบรรยากาศที่มีต่อสิ่งมีชีวิตได้</p> <p>2. นักเรียนบอกความสำคัญของบรรยากาศที่มีต่อสิ่งแวดล้อมได้</p>
<p><b>2. องค์ประกอบของบรรยากาศ</b></p> <p>2.1 อากาศแห้ง</p> <p>1) ความหมายของอากาศแห้ง</p> <p>2) ประเภทของอากาศแห้ง</p> <p>2.2 ไอน้ำ</p> <p>1) ความหมายของไอน้ำ</p> <p>2) ประเภทของไอน้ำ</p> <p>2.3 อนุภาคฝุ่นต่าง ๆ</p> <p>1) ความหมายของ</p>	<p><b>ศูนย์ที่ 2</b></p> <p>1. อ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติตามคำสั่ง</p> <p>2. อ่านบัตรเนื้อหาเรื่อง “องค์ประกอบของบรรยากาศ”</p> <p>3. ศึกษาภาพประกอบของบรรยากาศ</p> <p>4. อ่านบัตรกิจกรรมและเล่นเกม “ปริศนาห่าบรรยากาศ”</p> <p>5. อ่านบัตรคำถาม และตอบคำถาม ลงในแบบฝึกปฏิบัติ</p> <p>6. ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย</p>	<p>1. บัตรคำสั่ง 5 แผ่น</p> <p>2. บัตรเนื้อหา 5 แผ่น</p> <p>3. ซีดีรอมเรื่อง “องค์ประกอบของบรรยากาศ ความยาว 2 นาที</p> <p>4. ชุดเกม “ปริศนาห่าบรรยากาศ 1 ชุด</p> <p>5. บัตรกิจกรรม 5 แผ่น</p> <p>6. บัตรคำถาม 5 แผ่น</p>	<p>1. นักเรียนจำแนกองค์ประกอบของบรรยากาศ</p> <p>2. นักเรียนอธิบายองค์ประกอบของอากาศแห้ง ไอน้ำ และอนุภาคฝุ่นต่าง ๆ</p>

<p>อนุภาคฝุ่น 2) ประเภทของ อนุภาคฝุ่น</p>		<p>7. แบบฝึกปฏิบัติ 5 ชุด 8. บัตรเฉลย 5 แผ่น</p>	
<p>3. การแบ่งชั้น บรรยากาศ 3.1 โทรโพสเฟียร์ 3.2 สตราโตสเฟียร์ 3.3 มีโซสเฟียร์ 3.4 เทอร์โมสเฟียร์ 3.5 เอกโซสเฟียร์</p>	<p><b>ศูนย์ที่ 3</b> 1. อ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติ ตามคำสั่ง 2. อ่านบัตรเนื้อหา เรื่อง “การ แบ่งชั้นบรรยากาศ” 3. อ่านบัตรกิจกรรมและเล่น เกม “ไต่บันไดบรรยากาศ” 4. อ่านบัตรคำถาม และตอบ คำถามลงในแบบฝึกปฏิบัติ 5. ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย</p>	<p>1. บัตรคำสั่ง 5 แผ่น 2. บัตรเนื้อหา 5 แผ่น 3. ซีดีรอมเรื่อง “การแบ่งชั้น บรรยากาศ ความยาว 2 นาที 4. ชุดเกม “ไต่ บันไดบรรยากาศ 1 ชุด 5. บัตรกิจกรรม 5 แผ่น 6. บัตรคำถาม 5 แผ่น 7. แบบฝึกปฏิบัติ 5 ชุด 8. บัตรเฉลย 5 แผ่น</p>	<p>1. นักเรียนบอก ลักษณะของ บรรยากาศชั้น โทรโพสเฟียร์ และสตราโตส เฟียร์ 2. นักเรียนอธิบาย ลักษณะของ อุณหภูมิของชั้นมี โซสเฟียร์และ เทอร์โมสเฟียร์ 3. นักเรียนอธิบาย ลักษณะของ บรรยากาศชั้น เอกโซสเฟียร์</p>
<p>4. ปฏิกิริยา ธรรมชาติที่เกิดใน บรรยากาศ 4.1 ปฏิกิริยา ที่เกิดจากไอน้ำ 4.2 ปฏิกิริยา ที่เกิดจากแสง 4.3 ปฏิกิริยา ที่เกิดจากกระแสไฟฟ้า</p>	<p><b>ศูนย์ที่ 4</b> 1. อ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติ ตามคำสั่ง 2. อ่านบัตรเนื้อหา เรื่อง “ปฏิกิริยาธรรมชาติที่ เกิดในบรรยากาศ” 3. ศึกษาภาพประกอบชุด ปฏิกิริยาธรรมชาติ 4. อ่านบัตรกิจกรรมและเล่น</p>	<p>1. บัตรคำสั่ง 5 แผ่น 2. บัตรเนื้อหา 5 แผ่น 3. ซีดีรอมเรื่อง “ปฏิกิริยา ธรรมชาติ 1 แผ่น 4. ชุดเกม “เติมเต็ม บรรยากาศด้วย</p>	<p>1. นักเรียนจำแนก ประเภทของ ปฏิกิริยา ที่เกิดจากไอน้ำ 2. นักเรียนอธิบาย ปฏิกิริยา ที่เกิดจากแสง 3. นักเรียนอธิบาย การเกิด ไฟฟ้า</p>

	<p>เกม “เติมเต็มบรรยากาศด้วยกระดานแม่เหล็ก”</p> <p>5. อ่านบัตรคำถาม และตอบคำถามลงในแบบฝึกปฏิบัติ</p> <p>6. ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย</p>	<p>กระดานแม่เหล็ก</p> <p>1 ชุด</p> <p>5. บัตรกิจกรรม 5 แผ่น</p> <p>6. แบบฝึกปฏิบัติ จำนวน 5 ชุด</p> <p>7. บัตรเฉลย 5 แผ่น</p>	<p>ร้องฟ้าผ่า</p>
	<p><b>ศูนย์สำรวจ</b></p> <p>1. อ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติตามคำสั่ง</p> <p>2. อ่านบัตรกิจกรรมศูนย์สำรวจและเล่นเกม เกม “จับคู่คู่ความสัมพันธ์”</p>	<p>1. บัตรคำสั่ง</p> <p>2. บัตรกิจกรรม</p> <p>3. ชุดเกม “จับคู่คู่ความสัมพันธ์” 1 ชุด</p>	
	<p><b>4. สรุปบทเรียน</b></p> <p>ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป</p>	<p>1. สไลด์คอมพิวเตอร์ สรุปบทเรียน จำนวน 1 ชุด</p>	
	<p><b>5. ทดสอบหลังเรียน</b></p> <p>นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน</p>	<p>แบบทดสอบหลังเรียน 10 ข้อ</p>	<p>ประเมินผลหลังเรียนจากคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน</p>

# สื่อในชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

The screenshot shows a web-based learning interface. At the top, there is a header with a logo on the left and text in Thai: "มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี" (KMITA) and "ศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์" (E-Learning Center). Below the header is a navigation bar with buttons for "Home", "Unit 1", "Unit 2", "Unit 3", "Unit 4", and "Unit 5". On the left side, there is a vertical menu with buttons for "Home", "Unit 1", "Unit 2", "Unit 3", "Unit 4", "Unit 5", and "Unit 6". The main content area displays "หน่วยที่ 1" (Unit 1) and "แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ" (Concepts of Atmosphere). Below this, it says "คำชี้แจง" (Instructions) and lists five objectives:

1. กิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้ มีทั้งหมด 5 ศูนย์การเรียนรู้ ได้แก่
- 1.1 ศูนย์ที่ 1 ความสำคัญของบรรยากาศ
- 1.2 ศูนย์ที่ 2 องค์ประกอบของบรรยากาศ
- 1.3 ศูนย์ที่ 3 การแบ่งชั้นบรรยากาศ
- 1.4 ศูนย์ที่ 4 ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดในบรรยากาศ
- 1.5 ศูนย์สำรอง

The screenshot shows the same web-based learning interface as above. The main content area displays "หน่วยที่ 1" (Unit 1) and "ความสำคัญของบรรยากาศ" (Importance of Atmosphere). Below the title, there is a large, dark rectangular area, likely a video or image placeholder.

The screenshot shows the same web-based learning interface. The main content area displays "หน่วยที่ 1" (Unit 1) and "ความสำคัญของบรรยากาศ" (Importance of Atmosphere). Below the title, it says "คำชี้แจง" (Instructions) and "ศูนย์ที่ 1 : ความสำคัญของบรรยากาศ" (Unit 1: Importance of Atmosphere). It then lists five activities:

1. นักเรียนอ่านนิรสารคำสั่ง และปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปด้วยความตั้งใจ
1. อ่านนิรสารหรือฟัง "ความสำคัญของบรรยากาศ"
2. อ่านนิรสารกิจกรรมเตรียมปฏิทินกิจกรรมที่กำหนดไว้
3. อ่านนิรสารคำแนะนำจากต้นฉบับปฏิทินในชั้นเรียน
4. หลังจากอภิปรายเสร็จแล้วให้นักเรียนแต่ละคนออกแบบปฏิทินในแบบปฏิทินปฏิทิน ในศูนย์ที่ 1
5. สวราชกิจจานุเบกษา

At the bottom, there is a button that says "ไปชมกิจกรรมที่ศูนย์ที่ 1" (Go to activity at Unit 1).







มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการแห่งชาติ  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ

คุณสระภร เวียงวิเศษ  
หน้าวัดที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรพชา

บัตรคำถาม  
ตอนที่ 1 : ความสำคัญของบรรพชา

1. ข้อใด ไม่ใช่ ความสำคัญของบรรพชา  
ก. ช่วยให้หัดและศึกษามีกระบวนการเจริญเติบโตอย่างลงเนื้อ  
ข. มนุษย์และสัตว์ได้เกิดออกซิเจนในบรรพชาที่ใช้ในกระบวนการหายใจ  
ค. ช่วยปรับอุณหภูมิของอากาศให้พอเหมาะ  
ง. ทำให้เกิดปรากฏการณ์กลางวันและกลางคืน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการแห่งชาติ  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ

คุณสระภร เวียงวิเศษ  
หน้าวัดที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรพชา

บัตรคำถาม  
ตอนที่ 1 : ความสำคัญของบรรพชา

2. เกิดออกซิเจนในบรรพชาที่มีความสำคัญอย่างไรกับมนุษย์และสัตว์  
ก. ใช้ในกระบวนการหายใจ  
ข. ใช้ในการสังเคราะห์แสง  
ค. ใช้ปรับอุณหภูมิของอากาศ  
ง. ใช้ในการดูดกลืนรังสีอัลตราไวโอเล็ต

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการแห่งชาติ  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ

คุณสระภร เวียงวิเศษ  
หน้าวัดที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรพชา

บัตรคำถาม  
ตอนที่ 1 : ความสำคัญของบรรพชา

3. บรรพชาช่วยปรับอุณหภูมิของอากาศให้พอเหมาะซึ่งมีผลอย่างไรต่อสิ่งแวดล้อม  
ก. สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม  
ข. กลางวันไม่ร้อน กลางคืนไม่หนาวเกินไป  
ค. ระบบนิเวศเกิดความสมดุล  
ง. การดำรงชีวิตของพืชและสัตว์เปลี่ยนแปลงไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพของเกษตรกร  
โครงการส่งเสริมอาชีพเกษตรกร  
วิชา **วิทยาศาสตร์**

คุณสราภรณ์ เวียงวิเศษ  
หน้าข้อที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

หน่วยที่ 1  
หน่วยที่ 2  
หน่วยที่ 3  
หน่วยที่ 4  
หน่วยที่ 5

คุณสราภรณ์ เวียงวิเศษ ชั้น ม.1  
หน้าข้อที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

**บัตรคำถาม**  
ตอนที่ 1 ความสำคัญของบรรยากาศ

4. คุณภูมิของโลกไม่ร้อนและหนาวเกินไปเนื่องจาก

- ก. บรรยากาศช่วยปกป้องภูมิ
- ข. พื้นดินดูดความร้อนเอาไว้
- ค. พื้นน้ำดูดความร้อนเอาไว้
- ง. ดวงอาทิตย์ส่องพลังงานมาไม่ถึงเกินไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพของเกษตรกร  
โครงการส่งเสริมอาชีพเกษตรกร  
วิชา **วิทยาศาสตร์**

คุณสราภรณ์ เวียงวิเศษ  
หน้าข้อที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

หน่วยที่ 1  
หน่วยที่ 2  
หน่วยที่ 3  
หน่วยที่ 4  
หน่วยที่ 5

คุณสราภรณ์ เวียงวิเศษ ชั้น ม.1  
หน้าข้อที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

**บัตรคำถาม**  
ตอนที่ 1 ความสำคัญของบรรยากาศ

5. บรรยากาศช่วยปกป้องภูมิของโลกให้เหมาะสมซึ่งมีประโยชน์ด้านใดมากที่สุด

- ก. ด้านการคมนาคมทางอากาศ
- ข. ด้านการติดต่อสื่อสาร
- ค. ด้านสิ่งแวดล้อม
- ง. ด้านสังคมมนุษย์

[คลิกเพื่อดูเฉลยข้อนี้](#)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพของเกษตรกร  
โครงการส่งเสริมอาชีพเกษตรกร  
วิชา **วิทยาศาสตร์**

คุณสราภรณ์ เวียงวิเศษ  
หน้าข้อที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

หน่วยที่ 1  
หน่วยที่ 2  
หน่วยที่ 3  
หน่วยที่ 4  
หน่วยที่ 5

คุณสราภรณ์ เวียงวิเศษ ชั้น ม.1  
หน้าข้อที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

**บัตรข้อ**  
ตอนที่ 1 ความสำคัญของบรรยากาศ

คำตอบข้อที่ 1 คือ ก  
คำตอบข้อที่ 2 คือ ก  
คำตอบข้อที่ 3 คือ ข  
คำตอบข้อที่ 4 คือ ก  
คำตอบข้อที่ 5 คือ ก

[คลิกเพื่อดูเฉลยข้อนี้](#)


มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพของเกษตรกร  
วิทยานิพนธ์ วิชาเกษตร

หน้า 1 | หน้า 2 | หน้า 3 | หน้า 4 | หน้า 5

หน้าหลัก  
มีผลต่อชุมชนหรือไม่  
หน้า 1  
หน้า 2  
หน้า 3  
แบบฝึกปฏิบัติ  
ข้อมูล

## ศูนย์ที่ 2

### องค์ประกอบของบรรยากาศ



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพของเกษตรกร  
วิทยานิพนธ์ วิชาเกษตร

หน้า 1 | หน้า 2 | หน้า 3 | หน้า 4 | หน้า 5

หน้าหลัก  
มีผลต่อชุมชนหรือไม่  
หน้า 1  
หน้า 2  
หน้า 3  
แบบฝึกปฏิบัติ  
ข้อมูล

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

### บัตรคำ

#### ศูนย์ที่ 2 องค์ประกอบของบรรยากาศ

ให้นักเรียนอ่านบัตรคำนี้ และปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้ด้วยความตั้งใจ

1. อ่านนิยามหรือคำจำกัดความของบรรยากาศ
2. ค้นพบหรือวาดภาพเกี่ยวกับองค์ประกอบที่ต่างกันได้
3. อ่านนิยามและวาดภาพเกี่ยวกับกลุ่ม
4. พลังของบัตรคำนี้จะช่วยให้นักเรียนและครอบครัวทราบในแบบฝึกปฏิบัติ ในศูนย์ที่ 2
5. รางวัลและใบประกาศ

[ไปทบทวนเรื่องอื่นต่อไป](#)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพของเกษตรกร  
วิทยานิพนธ์ วิชาเกษตร

หน้า 1 | หน้า 2 | หน้า 3 | หน้า 4 | หน้า 5

หน้าหลัก  
มีผลต่อชุมชนหรือไม่  
หน้า 1  
หน้า 2  
หน้า 3  
แบบฝึกปฏิบัติ  
ข้อมูล

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

### บัตรคำ

#### ศูนย์ที่ 2 องค์ประกอบของบรรยากาศ

บรรยากาศประกอบด้วยแก๊สชนิดต่าง ๆ ได้แก่ อากาศแห้ง ไอน้ำ และอนุภาคฝุ่นต่าง ๆ

#### 1. อากาศแห้ง

- 1.1 ส่วนผสมของอากาศแห้ง หมายถึง แก๊สชนิดต่าง ๆ ที่เป็นองค์ประกอบหลักของบรรยากาศที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยที่เราไม่สามารถมองเห็นและสัมผัสเห็นได้
- 1.2 ประเภทของแก๊สแห้ง: บรรยากาศประกอบด้วยอากาศแห้งที่เรียกว่า แก๊สชนิดต่าง ๆ ได้แก่ แก๊สไนโตรเจน มีปริมาณ 78.048 เปอร์เซ็นต์ แก๊สออกซิเจน มีปริมาณ 20.964 เปอร์เซ็นต์ แก๊สอาร์กอน มีปริมาณ 0.934 เปอร์เซ็นต์ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ มีปริมาณ 0.013 เปอร์เซ็นต์ และแก๊สอื่น ๆ มีปริมาณ 0.005 เปอร์เซ็นต์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม.1  
หน้าตัดที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรพชาลา

บัตรเนื้อหา  
ตอนที่ 2 องค์ประกอบของบรรพชาลา

2. โฉมหน้า

2.1 ความหมายของโฉมหน้า หมายถึง ส่วนประกอบของบรรพชาลา ซึ่งเกิดจากการระเหยของน้ำที่ฟ้าโลก และเกิดจากการคายน้ำของพืช

2.2 ประเภทของโฉมหน้า โฉมหน้าที่จะเกิดขึ้นบนบรรพชาลา ทำให้เกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ แต่ละประเภท คือ แบน หมอก น้ำค้าง กิ๊บ ผ่น เป็นต้น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม.1  
หน้าตัดที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรพชาลา

บัตรเนื้อหา  
ตอนที่ 2 องค์ประกอบของบรรพชาลา

3. อุณหภูมิต่าง ๆ

3.1 ความหมายของอุณหภูมิ หมายถึง ของแข็งที่มีขนาดเล็กลงที่มีส่วนค่าอนุภาคต่าง 0.001 ถึง 1.000 ไมครอน

3.2 ประเภทของอนุภาคที่แขวนลอยอยู่ใน อากาศที่ติดชั้นบรรยากาศ เช่น ฝุ่นผงจากภูเขาไฟ ละอองเกสรของพืช ฟ้าผ่า อนุภาคที่เกิดจากไฟส่องสว่าง และอนุภาคที่ติดจากมนุษย์ต่าง เช่น อนุภาคฝุ่นละอองจากรถยนต์ต่าง ๆ การเผาไหม้ของเครื่องยนต์ในเครื่องบิน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม.1  
หน้าตัดที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรพชาลา

บัตรเนื้อหา  
ตอนที่ 2 องค์ประกอบของบรรพชาลา

ไอโซทรอป

บรรพชาลาที่อนุภาคไอโซทรอป ประกอบด้วยอากาศแห้ง เช่น แก๊สใน ไตรเจน แก๊สออกซิเจน แก๊สอาร์กอน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และแก๊สอื่น ๆ ไอโซทรอปทำให้เกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ เช่น แบน หมอก น้ำค้าง กิ๊บ ผ่น เป็นต้น อนุภาคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากธรรมชาติและอนุภาคที่ติดจากมนุษย์ต่าง เช่น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
สจ. รัตนโกสินทร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์  
วิทยาเขตสุพรรณบุรี

ศูนย์บริการเรียนรู้ออนไลน์ ชั้น ม. 1  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรณกิจ

ปีการศึกษา  
ตอนที่ 2 องค์ประกอบของบรรณกิจ

บทปริศนาที่บรรณกิจ  
กติกากาถาม

1. วัตถุประสงค์ที่บรรณกิจมีไว้เพื่อ
2. อธิบายความสำคัญที่บรรณกิจมีต่อชุมชนและสังคม
3. อธิบายหน้าที่ที่บรรณกิจมีต่อสังคม
4. อธิบายหน้าที่ที่บรรณกิจมีต่อสังคม
5. อธิบายหน้าที่ที่บรรณกิจมีต่อสังคม
6. อธิบายหน้าที่ที่บรรณกิจมีต่อสังคม

ค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
สจ. รัตนโกสินทร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์  
วิทยาเขตสุพรรณบุรี

ศูนย์บริการเรียนรู้ออนไลน์ ชั้น ม. 1  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรณกิจ

ปีการศึกษา  
ตอนที่ 2 องค์ประกอบของบรรณกิจ

บทปริศนา  
ตอนที่ 2 องค์ประกอบของบรรณกิจ

ค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
สจ. รัตนโกสินทร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์  
วิทยาเขตสุพรรณบุรี

ศูนย์บริการเรียนรู้ออนไลน์ ชั้น ม. 1  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรณกิจ

ปีการศึกษา  
ตอนที่ 2 องค์ประกอบของบรรณกิจ

บทปริศนา  
ตอนที่ 2 องค์ประกอบของบรรณกิจ

คำชี้แจง ให้กรอกเรียนอ่านข้อคำถามแต่ละข้อ แล้วตอบคำถาม โดยกรอกที่กรอกหมายเลข X  
ลงในกระดาษคำตอบ ในข้อที่ถูกต้องที่สุด

ค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้  
มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบฝึกหัด  
แบบฝึกหัดที่ 1  
แบบฝึกหัดที่ 2  
แบบฝึกหัดที่ 3  
แบบฝึกหัดที่ 4  
แบบฝึกหัดที่ 5

คุณสวระการ เวียงวิทย์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้น ม. 1  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรณารักษศาสตร์

**บัตรคำถาม**  
ตอนที่ 2 องค์ประกอบของบรรณารักษศาสตร์

4. ปริมาณของอากาศแห้งชนิดใดที่มีปริมาณมากที่สุดในบรรดาอากาศ

- ก. แกดออกซิเจน
- ข. แกดอาร์กอน
- ค. แกดไนโตรเจน
- ง. แกดสารบอนไดออกไซด์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้  
มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบฝึกหัด  
แบบฝึกหัดที่ 1  
แบบฝึกหัดที่ 2  
แบบฝึกหัดที่ 3  
แบบฝึกหัดที่ 4  
แบบฝึกหัดที่ 5

คุณสวระการ เวียงวิทย์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้น ม. 1  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรณารักษศาสตร์

**บัตรคำถาม**  
ตอนที่ 2 องค์ประกอบของบรรณารักษศาสตร์

5. องค์ประกอบใดของบรรณารักษศาสตร์ที่เราสามารถมองเห็นได้

- ก. อากาศแห้ง
- ข. ไอน้ำ
- ค. อนุภาคฝุ่น
- ง. หมอก

เป็นแบบฝึกหัดแบบฟอร์ม : วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ม. 1

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้  
มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบฝึกหัด  
แบบฝึกหัดที่ 1  
แบบฝึกหัดที่ 2  
แบบฝึกหัดที่ 3  
แบบฝึกหัดที่ 4  
แบบฝึกหัดที่ 5

คุณสวระการ เวียงวิทย์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้น ม. 1  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรณารักษศาสตร์

**บัตรคำถาม**  
ตอนที่ 1 องค์ประกอบของบรรณารักษศาสตร์

คำถามข้อที่ 1 คือ ก  
คำถามข้อที่ 2 คือ ข  
คำถามข้อที่ 3 คือ ค  
คำถามข้อที่ 4 คือ ง  
คำถามข้อที่ 5 คือ จ


โปรดเลือกคำตอบที่ 3 เป็นคำตอบที่ถูกต้อง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
คณะวิทยาศาสตร์  
ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้  
วิทยาเขต บางเขน

เรียน

เมนูหลัก  
หน้าหลักศูนย์การเรียนรู้  
ชั้นปีที่ 1  
ชั้นปีที่ 2  
ชั้นปีที่ 3  
แบบฝึกปฏิบัติ  
ข้อมูลฯ

ศูนย์ที่ 3  
การแบ่งชั้นบรรยากาศ



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
คณะวิทยาศาสตร์  
ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้  
วิทยาเขต บางเขน

เรียน

เมนูหลัก  
หน้าหลักศูนย์การเรียนรู้  
ชั้นปีที่ 1  
ชั้นปีที่ 2  
ชั้นปีที่ 3  
แบบฝึกปฏิบัติ  
ข้อมูลฯ

คุณสวรสกรเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
หน้าที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

บัตรคำ  
ศูนย์ที่ 3 การแบ่งชั้นบรรยากาศ

ให้นักเรียนอ่านบัตรคำแล้วตอบคำถามต่อไปนี้ด้วยความตั้งใจ

1. อธิบายว่าชั้นบรรยากาศคืออะไร
2. อธิบายโครงสร้างของบรรยากาศของโลกว่ามีกี่ชั้น
3. อธิบายว่าชั้นบรรยากาศแต่ละชั้นมีลักษณะอย่างไร
4. อธิบายว่าชั้นบรรยากาศแต่ละชั้นมีหน้าที่อย่างไร
5. อธิบายว่าชั้นบรรยากาศแต่ละชั้นมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร

ให้นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
คณะวิทยาศาสตร์  
ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้  
วิทยาเขต บางเขน

เรียน

เมนูหลัก  
หน้าหลักศูนย์การเรียนรู้  
ชั้นปีที่ 1  
ชั้นปีที่ 2  
ชั้นปีที่ 3  
แบบฝึกปฏิบัติ  
ข้อมูลฯ

คุณสวรสกรเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
หน้าที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

บัตรคำ  
ศูนย์ที่ 3 การแบ่งชั้นบรรยากาศ

การแบ่งชั้นบรรยากาศตามความสูงจากผิวน้ำทะเลเป็น 5 ชั้น ได้แก่ โทรโพสเฟียร์ สตราโตสเฟียร์ มีโซสเฟียร์ เทอโรสเฟียร์ และเอกโซสเฟียร์

1. โทรโพสเฟียร์

ลักษณะของโทรโพสเฟียร์ (troposphere) เป็นชั้นที่อยู่ติดกับผิวโลกขึ้นไป สูงจากพื้นดิน 17-18 กิโลเมตร มีความหนาแน่นและมีความดันมากที่สุด ปรากฏการณ์ที่สำคัญที่เกิดขึ้นในชั้นนี้ ได้แก่ เมฆ หมอก ลม ชิบะ ลม และพายุ ลม ฯลฯ



มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
 วิทยาลัยศึกษาศาสตร์  
 ศูนย์พัฒนาศักยภาพการเรียนรู้เพื่อชุมชนอันมีคุณภาพ

แบบฝึกหัด เรื่อง บรรยากาศชั้นบรรยากาศ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

บัตรเนื้อหา  
 ชั้นที่ 3 การแบ่งชั้นบรรยากาศ

2. สตราโตสเฟียร์  
 สตราโตสเฟียร์ (stratosphere) เป็นชั้นที่อยู่ถัดจากชั้นโทรโพสเฟียร์ขึ้นไปจนถึงระดับความสูงประมาณ 50 กิโลเมตร ไม่นีออน, อาร์เจนอน และฟลูออรีน

3. เมโซสเฟียร์  
 เมโซสเฟียร์ (mesosphere) เป็นชั้นที่อยู่สูงจากพื้นดินประมาณ 80 กิโลเมตร อุณหภูมิในชั้นนี้จะลดลงตามระดับความสูง ตอนบนสุดมีอุณหภูมิต่ำสุดคือ -120 องศาเซลเซียส วัตถุจากนอกโลกที่ตกลงมาในชั้นนี้เรียกว่าอุกกาบาตส่วนใหญ่ไหมไหมในชั้นนี้ และมีเมฆโซลโนซิม จากดวงอาทิตย์สีน้ำตาลไปไกลลงจากควาธาเลีย

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
 วิทยาลัยศึกษาศาสตร์  
 ศูนย์พัฒนาศักยภาพการเรียนรู้เพื่อชุมชนอันมีคุณภาพ

แบบฝึกหัด เรื่อง บรรยากาศชั้นบรรยากาศ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

บัตรเนื้อหา  
 ชั้นที่ 3 การแบ่งชั้นบรรยากาศ

4. เทอโรสเฟียร์  
 เทอโรสเฟียร์ (thermosphere) อยู่ถัดจากชั้นเมโซสเฟียร์ขึ้นไปถึงระดับความสูง 480 กิโลเมตร อุณหภูมิมีประมาณ 1,500 องศาเซลเซียส เนื่องจากแหล่งพลังงานจากดวงอาทิตย์และแสงอาทิตย์ที่ส่งมาซึ่งชั้นนี้ไม่มีความหนาแน่นเท่าใดในโลกของแก๊สต่างๆ แคลคูลัมในไอออนและมีประจุไฟฟ้าที่สร้างขึ้น บรรยากาศชั้นนี้จึงมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ไอโอโนสเฟียร์ ซึ่งสามารถสะท้อนคลื่นวิทยุที่มีค่าความถี่ต่ำกว่าได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
 วิทยาลัยศึกษาศาสตร์  
 ศูนย์พัฒนาศักยภาพการเรียนรู้เพื่อชุมชนอันมีคุณภาพ

แบบฝึกหัด เรื่อง บรรยากาศชั้นบรรยากาศ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

บัตรเนื้อหา  
 ชั้นที่ 3 การแบ่งชั้นบรรยากาศ

5. เอกโซสเฟียร์  
 เอกโซสเฟียร์ (Exosphere) เป็นชั้นบรรยากาศนอกสุด อุณหภูมิสูงกว่า 2,200 องศาเซลเซียส ประกอบด้วยแก๊สที่มีน้ำหนักเบา ส่วนมากอยู่ในรูปของไฮโดรเจนและฮีเลียม ที่เรียกว่า โปรทอนและลิเทียม

โดยสรุป  
 ชั้นบรรยากาศแบ่งตามสภาวะของอุณหภูมิ ได้เป็น 5 ชั้น ได้แก่ โทรโพสเฟียร์ สตราโตสเฟียร์ เมโซสเฟียร์ และเอกโซสเฟียร์



มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
วิทยาเขตนครราชสีมา  
ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้  
วิทยาเขตนครราชสีมา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
หน้าที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรดาศักดิ์

บัตรคำถาม  
ตอนที่ 3 การแบ่งชั้นบรรดาศักดิ์

1. บรรดาศักดิ์ชั้นใดที่ไม่มีโอน้ำแฉะ และฝน

- ก. โกรโพลเสีอ์
- ข. สตราโกลเสีอ์
- ค. มีโฆเสีอ์
- ง. เทอโรโฆเสีอ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
วิทยาเขตนครราชสีมา  
ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้  
วิทยาเขตนครราชสีมา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
หน้าที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรดาศักดิ์

บัตรคำถาม  
ตอนที่ 3 การแบ่งชั้นบรรดาศักดิ์

2. บรรดาศักดิ์ชั้นใดที่มีความหนาแน่นและมีโอน้ำมากที่สุด

- ก. สตราโกลเสีอ์
- ข. โกรโพลเสีอ์
- ค. มีโฆเสีอ์
- ง. เทอโรโฆเสีอ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
วิทยาเขตนครราชสีมา  
ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้  
วิทยาเขตนครราชสีมา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
หน้าที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรดาศักดิ์

บัตรคำถาม  
ตอนที่ 3 การแบ่งชั้นบรรดาศักดิ์

3. บรรดาศักดิ์ชั้นใดมีคุณสมบัติค่าสุดถึง -120 องศาเซลเซียส

- ก. มีโฆเสีอ์
- ข. เทอโรโฆเสีอ์
- ค. โกรโพลเสีอ์
- ง. สตราโกลเสีอ์




มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี  
 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์  
 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
 วิทยาเขต อุบลราชธานี

แบบฝึกหัด เรื่อง การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

เรียน \_\_\_\_\_

หน่วยที่ 4  
**ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดในบรรยากาศ**



มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี  
 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์  
 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
 วิทยาเขต อุบลราชธานี

แบบฝึกหัด เรื่อง การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

เรียน \_\_\_\_\_

คุณสราภรณ์ เรืองโรจน์ไพศาลศรี ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

**บัตรคำสี่**  
 หน่วยที่ 4 ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดในบรรยากาศ

ให้นักเรียนอ่านบัตรคำสี่ และปฏิบัติตามคำสั่งบนบัตรคำสี่ต่อไปนี้

1. อ่านบัตรคำสี่หรือเรื่อง "ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดในบรรยากาศ"
2. อ่านนิยามกิจกรรมแล้วปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดไว้
3. อ่านบัตรคำสี่ตามกระดาษคำตอบที่ปรากฏในชุด
4. หลังจากอภิปรายเสร็จแล้วให้นักเรียนแต่ละคนตอบคำถามในแบบฝึกปฏิบัติ ในชุดนี้
5. ตรวจสอบความถูกต้อง

**ไม่มีการเขียนชื่อหน้าใบ**

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี  
 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์  
 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
 วิทยาเขต อุบลราชธานี

แบบฝึกหัด เรื่อง การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

เรียน \_\_\_\_\_

คุณสราภรณ์ เรืองโรจน์ไพศาลศรี ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

**บัตรเนื้อหา**  
 หน่วยที่ 4 ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดในบรรยากาศ

ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดในบรรยากาศ ได้แก่ ปรากฏการณ์ที่เกิดจากไอน้ำ ปรากฏการณ์ที่เกิดจากแสง และ ปรากฏการณ์ที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าและคลื่นคอสมิก

1. ปรากฏการณ์ที่เกิดจากไอน้ำ

ปรากฏการณ์ที่เกิดจากไอน้ำหรือน้ำในสถานะต่าง ๆ ในบรรยากาศ เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่คนส่วนมากคุ้นเคย และเห็นในชีวิตประจำวัน ปรากฏการณ์เหล่านี้ ได้แก่ หยาดน้ำฟ้าชนิดต่าง ๆ หมอกและน้ำค้าง

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์  
 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ศูนย์บริการวิชาการ  
**บริการวิชาการสู่ชุมชน**

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม.1  
 หน้าที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

**บัตรเนื้อหา**  
**ตอนที่ 4 ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดในบรรยากาศ**

ฝน คือ หยดน้ำฟ้าในรูปของเหลว ไหลลงจะอยู่ในรูปของหยดน้ำที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางเกินกว่า 0.5 มิลลิเมตร หรือจะเป็นหยดน้ำที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 0.5 มิลลิเมตร แต่มีลักษณะกระจัดกระจายอยู่ทั่วไป

หมอก คือ หยดน้ำที่เล็กหน่น้อยลอยในอากาศใกล้พื้นผิวที่เย็นกว่าในชั้นโทรโปสเฟียร์ หมอกมักเกิดในที่ที่มีความชื้นสัมพัทธ์เกือบ 100% หมอกน้ำค้าง คือ หยดน้ำหรือสารที่หยดน้ำเกาะค้างอยู่ที่พื้นดินหรือบนสิ่งของต่าง ๆ

น้ำค้าง คือ หยดน้ำที่เกาะอยู่บนพื้นผิวและเกิดในสภาวะอากาศที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า 100% มาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์  
 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ศูนย์บริการวิชาการ  
**บริการวิชาการสู่ชุมชน**

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม.1  
 หน้าที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

**บัตรเนื้อหา**  
**ตอนที่ 4 ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดในบรรยากาศ**

น้ำค้าง เกิดจากไอน้ำใกล้พื้นผิว กลั่นตัวลงมาเกาะอยู่บนยอดหญ้า หรือใกล้กับพื้นผิวโดยที่อากาศในขณะนั้นอยู่ในภาวะอิ่มตัวไอน้ำ

2. ปรากฏการณ์ที่เกิดจากแสง

รุ้ง (rainbow) เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติอย่างหนึ่งที่เรารู้จักกันดี รุ้งกินน้ำมีลักษณะเป็นส่วนโค้งที่ประกอบด้วยสีต่าง ๆ 7 สี คือ ม่วง คราม น้ำเงิน เขียว แสด แดง สีส้ม เกิดขึ้นเมื่อแสงอาทิตย์และละอองน้ำหรือหยดน้ำเล็กๆ ที่ลอยตัวอยู่ในอากาศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์  
 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ศูนย์บริการวิชาการ  
**บริการวิชาการสู่ชุมชน**

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม.1  
 หน้าที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

**บัตรเนื้อหา**  
**ตอนที่ 4 ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดในบรรยากาศ**

3. ปรากฏการณ์ที่เกิดจากกระแสไฟฟ้า

ฟ้าผ่า เกิดขึ้นในขณะที่มีที่ละออง ไนโตรเจนที่หนาแน่นฟ้าคะนองมีขนาดความสูง ของก้อนเมฆในแนวตั้งมาก ขณะที่กำลังจะแตกออกไปนั้นก็มีการถ่ายพลังงาน ที่สะสมไว้บนก้อนเมฆและปฏิบัติของประจุไฟฟ้าที่ก่อให้เกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้าขนาดใหญ่ตามแนวสูงชั้นภายในก้อนเมฆ

ฟ้าร้อง เป็นปรากฏการณ์ที่ป็นผลโดยตรงจากฟ้าผ่า เนื่องจากการไหลในบริเวณที่ฟ้าผ่าจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นมาถึงประมาณ 15,000 องศาเซลเซียส หรือ 2 เท่าครึ่งของอุณหภูมิพื้นผิวของดวงอาทิตย์

อากาศที่ได้รับความร้อนสูงนี้จะขยายตัวอย่างรวดเร็ว

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
 สาขาวิชาศิลปศึกษา  
 ภาควิชาศิลปศึกษาและศิลปวัฒนธรรม

ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้  
**โครงการ "วัน นวัตกรรม"**

กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรณารักษศาสตร์

บัตรเนื้อหา  
 ตอนที่ 4 ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดในบรรณารักษศาสตร์

**โดยสรุป**  
 ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดในบรรณารักษศาสตร์ ได้แก่ ปรากฏการณ์ที่เกิดจากไอน้ำ ซึ่งประกอบด้วย เมฆ หมอก ฝน หิมะ น้ำค้าง ปรากฏการณ์ที่เกิดจากแสง ได้แก่ รุ้ง และปรากฏการณ์ที่เกิดจากกระแสไฟฟ้า ได้แก่ ไฟฟ้า และฟ้าผ่า

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
 สาขาวิชาศิลปศึกษา  
 ภาควิชาศิลปศึกษาและศิลปวัฒนธรรม

ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้  
**โครงการ "วัน นวัตกรรม"**

กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรณารักษศาสตร์

บัตรเนื้อหา  
 ตอนที่ 4 ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดในบรรณารักษศาสตร์

**เกม คณิตศาสตร์ บรรณารักษศาสตร์**  
**หลักการเกม**

1. เล่นเรื่อง "ภูมิทัศน์" 1 รอบ
2. พัดลมหมุนจนบรรณารักษศาสตร์
3. เล่นคำถามที่หาไปบนแผ่นเกมเกี่ยวกับเรื่อง "ภูมิทัศน์"
4. ตรวจสอบที่ตอบถูกเป็นจุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
 สาขาวิชาศิลปศึกษา  
 ภาควิชาศิลปศึกษาและศิลปวัฒนธรรม

ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้  
**โครงการ "วัน นวัตกรรม"**

กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรณารักษศาสตร์

บัตรเนื้อหา  
 ตอนที่ 4 ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดในบรรณารักษศาสตร์

วัตถุประสงค์ การเรียนรู้เกี่ยวกับ ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นในบรรณารักษศาสตร์ และมีความเข้าใจเกี่ยวกับ ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นในบรรณารักษศาสตร์ ซึ่งมีความสำคัญต่อชีวิตประจำวัน และมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

เนื้อหาสาระ การเรียนรู้เกี่ยวกับ ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นในบรรณารักษศาสตร์ ซึ่งมีความสำคัญต่อชีวิตประจำวัน และมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

วิธีการเรียน การเรียนรู้เกี่ยวกับ ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นในบรรณารักษศาสตร์ ซึ่งมีความสำคัญต่อชีวิตประจำวัน และมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

สื่อการเรียนรู้ หนังสือเกี่ยวกับ ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นในบรรณารักษศาสตร์ ซึ่งมีความสำคัญต่อชีวิตประจำวัน และมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

การวัดผลและประเมินผล การวัดผลและประเมินผลเกี่ยวกับ ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นในบรรณารักษศาสตร์ ซึ่งมีความสำคัญต่อชีวิตประจำวัน และมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
 สาขาวิชาสถาปัตย์  
 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
**วิชาสถาปัตย์ ชั้น ตรีภาค ๑**

เรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ชั้น ม. ๑  
 หน้าที่ ๑ แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

**บัตรกิจกรรม**

ตอนที่ ๔ ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดในบรรยากาศ

เขียนข้อใดข้อหนึ่ง..... ในกรณีที่ท่านสนใจดูข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดในบรรยากาศดังต่อไปนี้..... กรุณาทำข้อใดข้อหนึ่ง ๑-๕ ข้อใดก็ได้ที่ท่านสนใจและตอบคำถามเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติที่สนใจต่อไปนี้ - 15. ในบรรยากาศ ชั้นบรรยากาศชั้นใดที่อากาศที่ร้อนชื้นลอยตัวขึ้นและเย็นตัวลง..... 16. ในบรรยากาศ ชั้นบรรยากาศชั้นใดที่อากาศที่เย็นและแห้งลอยตัวขึ้นและเย็นตัวลง..... 17. ในบรรยากาศ ชั้นบรรยากาศชั้นใดที่อากาศที่เย็นและแห้งลอยตัวขึ้นและเย็นตัวลง..... 18. ในบรรยากาศ ชั้นบรรยากาศชั้นใดที่อากาศที่เย็นและแห้งลอยตัวขึ้นและเย็นตัวลง..... 19. ในบรรยากาศ ชั้นบรรยากาศชั้นใดที่อากาศที่เย็นและแห้งลอยตัวขึ้นและเย็นตัวลง.....

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
 สาขาวิชาสถาปัตย์  
 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
**วิชาสถาปัตย์ ชั้น ตรีภาค ๑**

เรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ชั้น ม. ๑  
 หน้าที่ ๑ แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

**บัตรคำถาม**

ตอนที่ ๔ ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดในบรรยากาศ

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อคำถามแต่ละข้อ แล้วตอบคำถาม โดยกรทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ ในข้อที่ถูกข้องที่สุด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
 สาขาวิชาสถาปัตย์  
 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
**วิชาสถาปัตย์ ชั้น ตรีภาค ๑**

เรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ชั้น ม. ๑  
 หน้าที่ ๑ แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

**บัตรคำถาม**

ตอนที่ ๔ ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดในบรรยากาศ

๑. ข้อใดอธิบายการเกิดรุ้งโคสม์บรูเนที่ดีที่สุด



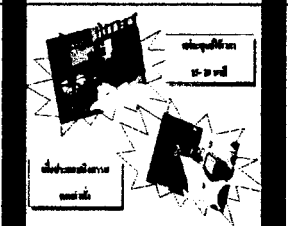

- ก. รุ้งเกิดจากบรรยากาศสะท้อนกับแสงอาทิตย์แล้วเกิดเป็นแสงสีต่าง ๆ
- ข. รุ้งเกิดจากหยดน้ำฝนสะท้อนกับแสงอาทิตย์แล้วให้แสงสีต่าง ๆ
- ค. รุ้งเกิดจากการหักเหของแสงซึ่งสะท้อนกับบรรยากาศแล้วให้แสงสีต่าง ๆ
- ง. รุ้งเกิดจากการหักเหของแสงอาทิตย์และสะท้อนกับผิวน้ำแล้วเกิดเป็นแสงสีต่าง ๆ





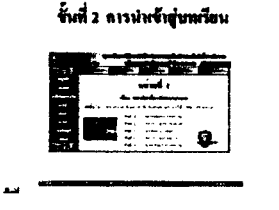
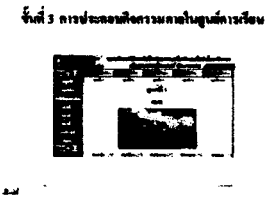

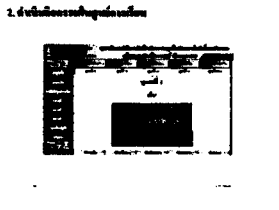





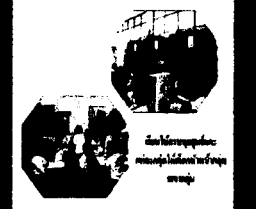








**บทคัดมีเดียแนะนำการเรียนแบบศูนย์การเรียน**

ลำดับ ที่	ภาพ	เสียง
1		ดนตรี
2	<p align="center">เรื่อง แนะนำวิธีการเรียน ด้วยชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน</p>	<p>สวัสดิ์คะนักเรียน ต่อไปเป็นการเรียนผ่านชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน</p> <p>ดนตรี</p>
3	<p>การจัดสภาพห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน</p> 	<p>การสอนแบบศูนย์การเรียนเป็นการจัดสภาพห้องเรียนที่เน้นการจัดกิจกรรมการเรียน</p> <p>ดนตรี</p>
4		<p>โดยแบ่งนักเรียนเป็น 4-6 กลุ่ม เรียกว่า ศูนย์กิจกรรม</p> <p>ดนตรี</p>
5		<p>โดยที่แต่ละศูนย์จะใช้เวลา 15-20 นาที สำหรับประกอบกิจกรรมตามคำสั่ง</p> <p>ดนตรี</p>
6		<p>เมื่อนักเรียนทุกศูนย์ประกอบกิจกรรมเสร็จแล้ว จะเปลี่ยนศูนย์กิจกรรม</p> <p>ดนตรี</p>

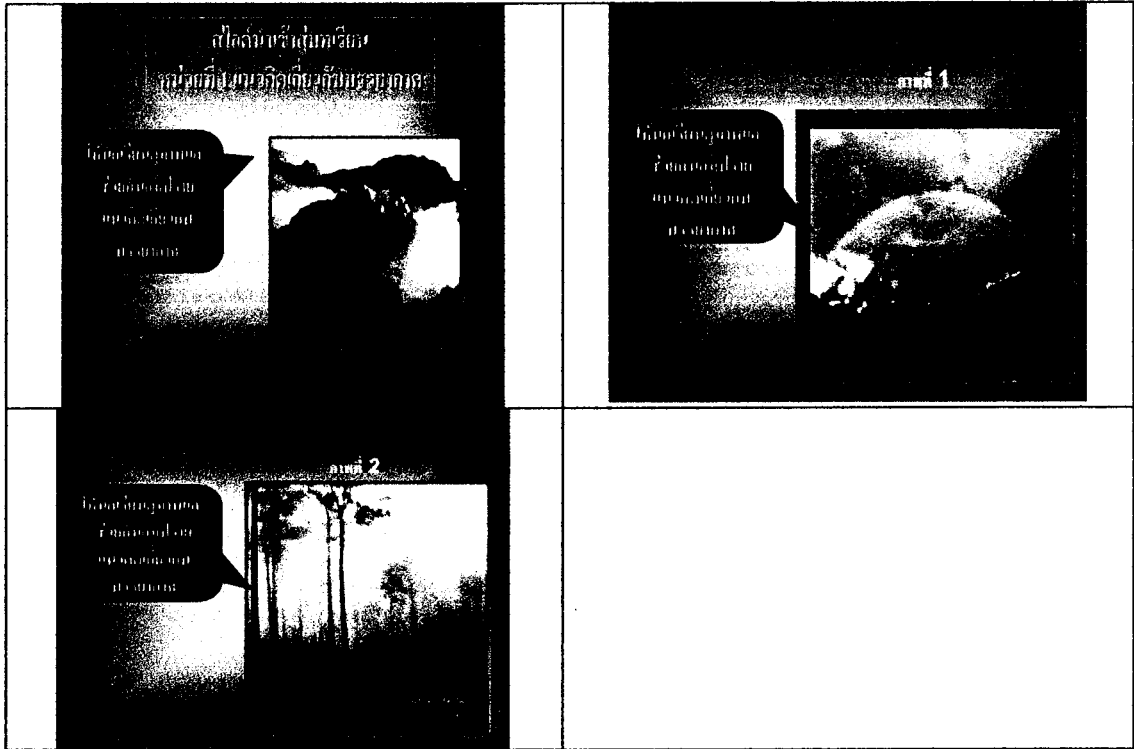
ลำดับ ที่	ภาพ	เสียง
7		<p>จนกระทั่งครบทุกศูนย์ จึงจะถือว่าเรียนเนื้อหาแต่ละหน่วยครบตามที่กำหนดไว้</p> <p>ดนตรี</p>
8		<p>การจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน</p> <p>ในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนจะจัดกลุ่ม โต๊ะเรียนเข้าเป็นกลุ่ม</p> <p>ดนตรี</p>
9		<p>มุมนิเทศ</p> <p>บริเวณหลังห้องเรียนจะมีศูนย์ความสนใจ หรือมุมนิเทศ ประกอบด้วย ค่ายา เอกสารที่เป็นแหล่งความรู้ให้นักเรียนศึกษา นอกจากเรียนจากชุดการสอน</p>
10		<p>และยังมีมุมอีกมุมหนึ่งคือ มุมนวัตกรรมคอมพิวเตอร์ ช่วยนักเรียนในด้านค้นคว้าเพิ่มเติม ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน</p> <p>ดนตรี</p>
11		<p>นอกจากนี้ ยังมีป้ายนิเทศที่สรุปประเด็นของเนื้อหาให้นักเรียนได้ศึกษา</p> <p>ดนตรี</p>
12		<p>นักเรียนต้องตั้งใจประกอบกิจกรรมเป็นกลุ่ม และแสดงความคิดเห็นร่วมกัน</p> <p>ดนตรี</p>

ลำดับ ที่	ภาพ	เสียง
13		<p>ขั้นตอนการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ นักเรียนควรปฏิบัติตามขั้นตอนการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ดังนี้</p> <p>คนตรี</p>
14		<p>ขั้นที่ 1 การทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดความรู้เดิมของผู้เรียน</p> <p>คนตรี</p>
15	<p>ขั้นที่ 2 การนำเข้าสู่บทเรียน</p> 	<p>ขั้นที่ 2 การนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการชี้ประเด็นที่เรียนในแต่ละศูนย์เป็นการเชื่อมโยงบทเรียนที่เรียนมาแล้วกับการเรียนเนื้อหาใหม่</p> <p>คนตรี</p>
16	<p>ขั้นที่ 3 การประกอบกิจกรรมการเรียนรู้</p> 	<p>ขั้นที่ 3 การประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ มีขั้นตอนดังนี้</p> <p>คนตรี</p>
17		<p>1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มกิจกรรม 4-6 กลุ่ม ให้นักเรียนเข้ากลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน</p> <p>คนตรี</p>
18	<p>2. ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้</p> 	<p>2. ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ในศูนย์การเรียนรู้ดังต่อไปนี้</p> <p>คนตรี</p>
19	<p>2.1 อ่านบัตรคำสั่ง</p> 	<p>2.1 อ่านบัตรคำสั่ง</p> <p>คนตรี</p>

20	<p>2.2 อ่านบัตรเนื้อหา</p> 	<p>2.2 อ่านบัตรเนื้อหา</p> <p>คนตรี</p>
21	<p>2.3 อ่านบัตรกิจกรรมและลงมือปฏิบัติกิจกรรม</p> 	<p>2.3 อ่านบัตรกิจกรรม และลงมือปฏิบัติกิจกรรม</p> <p>คนตรี</p>
22		<p>นักเรียนต้องเรียนให้ครบทุกศูนย์ ในแต่ละกลุ่มต้องมีหัวหน้า และเลขานุการกลุ่ม</p> <p>คนตรี</p>
23	<p>นักเรียนต้องเรียนให้ครบทุกศูนย์</p> 	<p>ในส่วนที่เป็นบัตรกิจกรรม ให้นักเรียนทำลงในแบบฝึกปฏิบัติ บัตรกิจกรรมถือเป็นของตนเองและให้นำติดตัวไปทุกศูนย์ และเมื่อปฏิบัติครบทุกศูนย์ให้นักเรียนนำคืนครูในแต่ละศูนย์จะใช้เวลา 15-20 นาที</p>
24	<p>2.4 อ่านบัตรคำถาม</p> 	<p>2.4 อ่านบัตรคำถาม</p> <p>คนตรี</p>
25	<p>2.5 ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย</p> 	<p>2.5 ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย</p> <p>คนตรี</p>

ลำดับที่	ภาพ	เสียง
26	<p>ขั้นที่ 4 สรุปบทเรียนและประเด็นสำคัญ</p> 	<p>ขั้นที่ 4 เป็นขั้นตอนที่ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปประเด็นในแต่ละศูนย์</p> <p>คนตรี</p>
27	<p>ขั้นที่ 5 ทดสอบนักเรียน</p> 	<p>ขั้นที่ 5 เป็นขั้นสุดท้ายของการเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ เป็นการทดสอบหลังเรียน เป็นการวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน</p> <p>คนตรี</p>
28	<p>ขอให้นักเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรม และ</p> 	<p>เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีการเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้แล้วให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรม ขอให้ทุกคนโชคดี</p> <p>คนตรี</p>

สไลด์คอมพิวเตอร์ (นำเข้าสู่บทเรียน)  
หน่วยที่ 1 เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ





**ไดคัมคอมพิวเตอร์ (สรุปทเรียน)**  
**หน่วยที่ 1 เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ**

<p>.....</p>	<p>.....</p>					
<table border="1"><tr><td><b>1. ไทโพสเฟียร์</b></td></tr><tr><td><b>2. สตราโตสเฟียร์</b></td></tr><tr><td><b>3. มีโซสเฟียร์</b></td></tr><tr><td><b>4. เทอโรสเฟียร์</b></td></tr><tr><td><b>5. เอกโซสเฟียร์</b></td></tr></table>	<b>1. ไทโพสเฟียร์</b>	<b>2. สตราโตสเฟียร์</b>	<b>3. มีโซสเฟียร์</b>	<b>4. เทอโรสเฟียร์</b>	<b>5. เอกโซสเฟียร์</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. ป่าทิวเขาเขตใต้ลมกมโตนท ไร่ถึง ไร่ย อกอ อกอ</li><li>2. ป่าทิวเขาเขตใต้ลมกมตท ไร่ถึง ไร่ย</li><li>3. ป่าทิวเขาเขตใต้ลมกมตทไร่ถึง ไร่ย ไร่ย ไร่ย</li></ol>
<b>1. ไทโพสเฟียร์</b>						
<b>2. สตราโตสเฟียร์</b>						
<b>3. มีโซสเฟียร์</b>						
<b>4. เทอโรสเฟียร์</b>						
<b>5. เอกโซสเฟียร์</b>						
<ol style="list-style-type: none"><li>1. <i>สตราโตสเฟียร์</i> คือ ชั้นหรือชั้น ๆ ของอากาศ เริ่ม ใต้ของเมโซสเฟียร์ขึ้นไป</li><li>2. <i>ไมโทรสเฟียร์</i> คือ ชั้นหรือชั้นที่ต่อเนื่องกับชั้นเมโซสเฟียร์ ชั้นของอากาศ ชั้นนี้</li><li>3. <i>เอกโซสเฟียร์</i> คือ ชั้นหรือชั้นที่ต่อเนื่องกับชั้นของ 0.001-1.000 ไมครอน ชั้น นี้จะอยู่กึ่งไป ไร่ถึง ไร่ย</li></ol>	<p>.....</p>					

## หน่วยที่ 2

### เรื่อง เมฆ ฝน ลม พายุ

1. แบบทดสอบก่อนเรียน / เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
2. แบบทดสอบหลังเรียน / เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน.
3. แผนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้
4. สื่อในชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์
  - 4.1 บัตรต่าง ๆ
  - 4.2 วัสดุคอมพิวเตอร์ (นำเข้าดูบทเรียน/สรุปบทเรียน)

แบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 2 เรื่อง เมฆ ฝน ลม พายุ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
วิทยาเขตบุรีรัมย์  
คณะศึกษาศาสตร์  
ภาควิชาประถมศึกษา

แบบทดสอบก่อนเรียน  
เรื่อง **เมฆ ฝน ลม พายุ**

หน่วยที่ 2

เรื่อง เมฆ ฝน ลม พายุ

คำชี้แจง ในการทำกิจกรรม ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้ โดยห้ามข้ามขั้นตอน

ขั้นที่ 1	ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
ขั้นที่ 2	ศึกษาการณ์เข้าสู่บทเรียน
ขั้นที่ 3	ทำกิจกรรมในศูนย์
ขั้นที่ 4	ศึกษาการณ์สรุปบทเรียน
ขั้นที่ 5	ทำแบบทดสอบหลังเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
วิทยาเขตบุรีรัมย์  
คณะศึกษาศาสตร์  
ภาควิชาประถมศึกษา

แบบทดสอบก่อนเรียน  
เรื่อง **เมฆ ฝน ลม พายุ**

แบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อคำถามแต่ละข้อ แล้วตอบคำถาม โดยการทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ ในข้อที่ถูกคองที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
วิทยาเขตบุรีรัมย์  
คณะศึกษาศาสตร์  
ภาควิชาประถมศึกษา

แบบทดสอบก่อนเรียน  
เรื่อง **เมฆ ฝน ลม พายุ**

แบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ

ข้อใดคือความหมายของเมฆที่สมบูรณ์ที่สุด

- เมฆ คือ ครึ่งดวงลอยขึ้นไปจับตัวรวมกันมีรูปร่างต่าง ๆ
- เมฆ คือเม็ดหยดน้ำที่มีขนาดเล็กรวมตัวกันมีลักษณะต่าง ๆ
- เมฆ คือหยดน้ำที่ตกลงมาและลอยขึ้นไปจับตัวรวมกัน
- เมฆ คืออนุภาคของอากาศชนิดหนึ่งที่รวมตัวกันมีลักษณะต่าง ๆ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพของเกษตรกร  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพของเกษตรกร  
วิจิตร วัฒนพานิช

แบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ

2. เมฆที่อยู่ในระดับความสูงประมาณ 2 ถึง 7 กม. จากพื้นดินคือเมฆประเภทใด

- ก. เมฆชั้นต่ำ
- ข. เมฆชั้นสูง
- ค. เมฆชั้นกลาง
- ง. เมฆที่ก่อตัวในแนวตั้ง

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพของเกษตรกร  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพของเกษตรกร  
วิจิตร วัฒนพานิช

แบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ

3. ข้อใดคือความหมายของฝนที่สมบูรณ์ที่สุด

- ก. ฝน ที่ตกลงน้ำที่ตกลงสู่พื้นดินในเวลาที่ยืดหยุ่นมีเปลี่ยนไป
- ข. ฝน คือ หยดน้ำที่รวมตัวมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 มิลลิเมตร
- ค. ฝน คือ น้ำในแหล่งน้ำที่ตกลงพัดขึ้นไปสู่บรรยากาศ
- ง. ฝน คือ สารละลายไอซียมกลดไรต์ที่ก่อปฏิกิริยากับ อากาศแล้วรวมตัวกัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพของเกษตรกร  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพของเกษตรกร  
วิจิตร วัฒนพานิช

แบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ

4. ฝนประเภทใดที่ตกลงมาในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ และหยุดทันที

- ก. ฝนชุก
- ข. ละอองฝน
- ค. พายุฝนฟ้าคะนอง
- ง. ลูกเห็บ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราวุฒวิทยา  
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
 ภาควิชาศึกษาศาสตร์  
 วิทยาลัยราชภัฏวราวุฒวิทยา

แบบทดสอบก่อนเรียน  
 หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ

5. ข้อใดคือความหมายของลมที่สมบูรณ์ที่สุด

- ปรากฏการณ์ที่เราไม่สามารถสัมผัสและรับรู้ได้
- ปรากฏการณ์ที่มีอนุภาคร่างขึ้นและสัมผัสได้
- ปรากฏการณ์อย่างหนึ่งที่ไม่สามารถรับรู้ได้
- ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นในบรรยากาศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราวุฒวิทยา  
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
 ภาควิชาศึกษาศาสตร์  
 วิทยาลัยราชภัฏวราวุฒวิทยา

แบบทดสอบก่อนเรียน  
 หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ

6. การเคลื่อนที่ของความกดอากาศต่ำและความกดอากาศสูงจะเคลื่อนที่ในลักษณะใดที่ทำให้เกิดลมขึ้น

- บริเวณที่มีความกดอากาศสูงจะเคลื่อนที่แทนที่ความกดอากาศต่ำ
- บริเวณที่มีความกดอากาศต่ำเคลื่อนที่ต่ำลงแทนที่ ความกดอากาศสูง
- บริเวณที่มีความกดอากาศสูงและเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกัน
- บริเวณที่มีความกดอากาศต่ำเคลื่อนที่สูงขึ้น ขณะเดียวกันบริเวณที่มีความกดอากาศสูงเคลื่อนที่ต่ำลง

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราวุฒวิทยา  
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
 ภาควิชาศึกษาศาสตร์  
 วิทยาลัยราชภัฏวราวุฒวิทยา

แบบทดสอบก่อนเรียน  
 หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ

7. ลมค้า จัดเป็นลมประเภทใด

- ลมประจำฤดูกาล
- ลมประจำภูมิภาคของโลก
- ลมประจำถิ่น
- ลมประจำเวลา

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
วิทยาเขตบุรีรัมย์  
ศูนย์พัฒนาระบบสารสนเทศ  
วิทยาเขตบุรีรัมย์  
วิทยาเขตบุรีรัมย์

แบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ

8. ข้อใดคือความหมายของพายุที่สมบูรณ์ที่สุด

- ก. อเมฆชนิดหนึ่งที่เกิดขึ้นไปตามปกติของอากาศ
- ข. อเมฆชนิดหนึ่งที่เกิดขึ้นบริเวณมหาสมุทรเท่านั้น
- ค. อเมฆชนิดหนึ่งที่เกิดขึ้นเฉพาะบนบกเท่านั้น
- ง. อเมฆชนิดหนึ่งที่มีความเร็วลมและรุนแรงเกิดความเสียหายตามมา

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
วิทยาเขตบุรีรัมย์  
ศูนย์พัฒนาระบบสารสนเทศ  
วิทยาเขตบุรีรัมย์  
วิทยาเขตบุรีรัมย์

แบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ

9. พายุเกิดขึ้นจากอะไร

- ก. ความแตกต่างของสภาวะอากาศ
- ข. สมดุลแรงและพื้นที่ละลอก
- ค. สภาพแวดล้อมที่ไต่แรงโน้มถ่วงของโลก
- ง. อุณหภูมิของโลกไต่ที่พื้นดินร้อนและเย็นเกินไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
วิทยาเขตบุรีรัมย์  
ศูนย์พัฒนาระบบสารสนเทศ  
วิทยาเขตบุรีรัมย์  
วิทยาเขตบุรีรัมย์

แบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ

10. พายุสอริกซ์เป็นพายุประเภทใด

- ก. พายุฤดูร้อน
- ข. พายุหมุนเขตร้อน
- ค. พายุฤดูหนาว
- ง. พายุฝนฟ้าคะนอง

## แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 2 เรื่อง เมฆ ฝน ลม พายุ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
วิทยาเขต ๑ อยุธยา  
ศูนย์พัฒนาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
วิทยาเขต ๑ อยุธยา

ย้อน
ถัดไป
ถัดไป
ย้อน

เมนูหลัก

มีสื่อที่เกี่ยวข้องกับเรียน

หน่วยที่ 1

หน่วยที่ 2

หน่วยที่ 3

แบบฝึกหัด

ข้อสอบ

**แบบทดสอบหลังเรียน**  
หน่วยที่ 2 เรื่อง เมฆ ฝน ลม พายุ

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อคำถามแต่ละข้อ แล้วคลอคำตอบ โดยการทึบสีเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ ในข้อที่ถูกคองที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
วิทยาเขต ๑ อยุธยา  
ศูนย์พัฒนาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
วิทยาเขต ๑ อยุธยา

ย้อน
ถัดไป
ถัดไป
ย้อน

เมนูหลัก

มีสื่อที่เกี่ยวข้องกับเรียน

หน่วยที่ 1

หน่วยที่ 2

หน่วยที่ 3

แบบฝึกหัด

ข้อสอบ

**แบบทดสอบหลังเรียน**  
หน่วยที่ 2 เรื่อง เมฆ ฝน ลม พายุ

1. เมฆเป็นวิวัฒนาการที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติเกิดจากอะไร

ก. การพัดพอน้ำจากแหล่งน้ำขึ้นสู่ท้องฟ้า

ข. การกลั่นตัวของมวลอากาศในบรรยากาศ

ค. การระเหยของน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติ

ง. อุณหภูมิของอากาศต่ำปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
วิทยาเขต ๑ อยุธยา  
ศูนย์พัฒนาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
วิทยาเขต ๑ อยุธยา

ย้อน
ถัดไป
ถัดไป
ย้อน

เมนูหลัก

มีสื่อที่เกี่ยวข้องกับเรียน

หน่วยที่ 1

หน่วยที่ 2

หน่วยที่ 3

แบบฝึกหัด

ข้อสอบ

**แบบทดสอบหลังเรียน**  
หน่วยที่ 2 เรื่อง เมฆ ฝน ลม พายุ

2. เมฆชั้นสูงเป็นเมฆที่มีลักษณะอย่างไร

ก. เป็นกลุ่มเมฆสีขาวแผ่นเล็ก ๆ

ข. เป็นกลุ่มเมฆที่โด่เรียงเส้นเป็นระนาบ

ค. เป็นกลุ่มเมฆที่มีลักษณะแค่นาฬิกา

ง. เป็นกลุ่มเมฆที่มีลักษณะคล้ายคลื่น

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์  
 191/2564 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ (บัณฑิตศึกษา)

แบบทดสอบออนไลน์แบบปรนัยเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
**วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา**

ชื่อ นามสกุล \_\_\_\_\_

แบบทดสอบหลังเรียน  
 หน่วยที่ 2 เมฆ ส่น อม พายุ

3. ส่นคือของเหลวชนิดหนึ่งตกลงมาจากฟ้าทั้งในฤดูฝน หรือช่วงที่อากาศมีการเปลี่ยนแปลง เกิดจากอะไร

- ก. ความแปรปรวนของอากาศกับอุณหภูมิของโลก
- ข. อากาศทั่วโลกเหนือพื้นดินจะมากกลายเป็นส่น
- ค. การระเหยของน้ำลอยขึ้นไปรวมตัวกันและตกลงมา
- ง. การคายความร้อนของพืชแล้วรวมตัวกันตกลงมา

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์  
 191/2564 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ (บัณฑิตศึกษา)

แบบทดสอบออนไลน์แบบปรนัยเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
**วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา**

ชื่อ นามสกุล \_\_\_\_\_

แบบทดสอบหลังเรียน  
 หน่วยที่ 2 เมฆ ส่น อม พายุ

4. ละอองส่น มีลักษณะอย่างไร

- ก. มีเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 0.5 มิลลิเมตร
- ข. มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 มิลลิเมตรขึ้นไป
- ค. มีลักษณะแข็ง ขนาดใหญ่
- ง. มีลักษณะใส ๆ น้ำหนักมาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์  
 191/2564 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ (บัณฑิตศึกษา)

แบบทดสอบออนไลน์แบบปรนัยเกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
**วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา**

ชื่อ นามสกุล \_\_\_\_\_

แบบทดสอบหลังเรียน  
 หน่วยที่ 2 เมฆ ส่น อม พายุ

5. ความหมายของลมที่สมบูรณ์ที่สุดคือข้อใด

- ก. ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับความแตกต่างความกดอากาศ
- ข. ปรากฏการณ์ที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่ออาศัยอุณหภูมิของโลก
- ค. การเปลี่ยนแปลงอากาศบนพื้นโลก
- ง. การควบคุมอุณหภูมิของโลกแต่ละบริเวณให้



มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
วิทยาเขตนครราชสีมา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
วิทยาเขตนครราชสีมา

แบบทดสอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 2 เมฆ ส่น ลม พายุ

6. ลมเกิดจากอะไร

- ก. ความกดอากาศในที่สองแห่งไม่แตกต่างกัน
- ข. ความแตกต่างของความกดอากาศในที่สองแห่งแตกต่างกันมาก
- ค. ความผันผวนของอุณหภูมิอากาศปะทะกัน
- ง. อุณหภูมิอากาศขึ้นไปหนึ่งชั้นขึ้นไปในชั้นบรรยากาศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
วิทยาเขตนครราชสีมา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
วิทยาเขตนครราชสีมา

แบบทดสอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 2 เมฆ ส่น ลม พายุ

7. ประเทศไทยมีประจำฤดูมีชื่ออะไรบ้าง

- ก. ลมบก ลมทะเล
- ข. ลมค้า
- ค. ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ
- ง. พายุฤดูร้อน

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
วิทยาเขตนครราชสีมา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
วิทยาเขตนครราชสีมา

แบบทดสอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 2 เมฆ ส่น ลม พายุ

8. ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เรียกว่าลมชนิดหนึ่งที่รุนแรงและเกิดความเสียหายเรียกว่าอะไร

- ก. พายุ
- ข. ลม
- ค. ส่น
- ง. พายุร้อน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
สถาบันวิชาพยาบาล  
ศูนย์พัฒนาระบบสารสนเทศ  
ศูนย์พัฒนาระบบสารสนเทศ  
ศูนย์พัฒนาระบบสารสนเทศ

แบบทดสอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ

9. สหกรณ์ ภัยข้อใดที่ทำให้เกิดพายุ

- ก. อุณหภูมิต่ำลมกระโชกแรง
- ข. ฝนตกหนักทำให้เกิดลมแรงและพายุฝนตามมา
- ค. ความแตกต่างของความกดอากาศสองบริเวณแตกต่างกัน
- ง. ชั้นบรรยากาศใกล้พื้นดินถูกทำลายแล้วเกิดเป็นพายุ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
สถาบันวิชาพยาบาล  
ศูนย์พัฒนาระบบสารสนเทศ  
ศูนย์พัฒนาระบบสารสนเทศ  
ศูนย์พัฒนาระบบสารสนเทศ

แบบทดสอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ

10. พายุประเภทใดเมื่อเกิดขึ้นที่บริเวณใดก่อให้เกิดความเสียหายแก่ชีวิตและทรัพย์สินมากกว่าพายุประเภทอื่น

- ก. พายุหมุนเขตร้อน
- ข. พายุฤดูร้อน
- ค. พายุทอร์นาโด
- ง. พายุเฮอริเคน

## แผนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

วิชา วิทยาศาสตร์  
หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
เวลา 3 ชั่วโมง

## หัวเรื่อง

1. เมฆ
  2. ฝน
  3. ลม
  4. พายุ
- สำรวจ ชุดเกม ต่อคำย่อปรากฏการณ์

## แนวคิด

1. เมฆ คือ เม็ดของหยดน้ำขนาดเล็กจำนวนมาก ที่เกิดจากการลอยตัวขึ้นไปของละอองไอน้ำในบรรยากาศ แบ่งออกได้เป็น เมฆชั้นสูง เมฆชั้นกลาง เมฆชั้นต่ำ และเมฆที่ก่อตัวในแนวตั้ง

2. ฝน คือ หยาดน้ำฟ้าที่เกิดจากการระเหยของไอน้ำในแหล่งน้ำลอยขึ้นไป และก่อตัวรวมกันจนมีน้ำหนักพอและตกลงมาสู่พื้นดิน แบ่งออกเป็น ละอองฝน ฝนชุก พายุฝนฟ้าคะนอง และลูกเห็บ

3. ลม คือ ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นจากความแตกต่างของความกดอากาศของบริเวณสองแห่งแตกต่างกันมากทำให้เกิดลม แบ่งออกเป็น ลมประจำภูมิภาคของโลก ลมประจำฤดู ลมประจำถิ่น และลมประจำเวลา

4. พายุ คือ ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่มีความรุนแรงมากกว่าปกติ เกิดจากความแตกต่างของความกดอากาศของบริเวณสองแห่งแตกต่างกันมากทำให้เกิดลมพายุที่มีความรุนแรง แบ่งออกเป็น พายุหมุนเขตร้อน พายุฤดูร้อน และพายุทอร์นาโด

### วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษาเรื่อง “เมฆ” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมายและการเกิดเมฆได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษาเรื่อง “เมฆ” แล้ว นักเรียนสามารถบอกประเภทของเมฆได้ถูกต้อง
3. หลังจากศึกษาเรื่อง “ฝน” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมายและการเกิดฝนได้ถูกต้อง
4. หลังจากศึกษาเรื่อง “ฝน” แล้ว นักเรียนสามารถบอกชนิดของฝนได้ถูกต้อง
5. หลังจากศึกษาเรื่อง “ลม” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของลมได้ถูกต้อง
6. หลังจากศึกษาเรื่อง “ลม” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายการเกิดลมได้ถูกต้อง
7. หลังจากศึกษาเรื่อง “ลม” แล้ว นักเรียนบอกประเภทของลมได้ถูกต้อง
8. หลังจากศึกษาเรื่อง “พายุ” แล้ว นักเรียนอธิบายความหมายของพายุได้ถูกต้อง
9. หลังจากศึกษาเรื่อง “พายุ” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายการเกิดพายุได้ถูกต้อง
10. หลังจากศึกษาเรื่อง “พายุ” แล้ว นักเรียนบอกประเภทของพายุได้ถูกต้อง

เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อการสอน	ประเมิน
	<b>1. ขั้นทดสอบก่อนเรียน</b> นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน	บททดสอบก่อนเรียน 10 ข้อ	ประเมินก่อนเรียนจากคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียน
	<b>2. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</b> 2.1 ครูนำภาพ เมฆ ฝน ลม และพายุ แล้วให้เล่าเกี่ยวกับสภาพ อากาศ 2.2 จากนั้นครูตั้งคำถามนักเรียนว่า สภาพอากาศทั้งสามแห่งแตกต่างกันอย่างไร 2.3 ครูชี้แนะประเด็นเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน	1. สไลด์คอมพิวเตอร์ นำเข้าสู่ชื่อเรื่องและประเด็นที่จะเรียน	

	<b>3. ชั้นประถมศึกษา</b> 3.1 ครูอธิบายการเรียนแบบ ศูนย์การเรียนรู้ 3.2 แบ่งกลุ่มนักเรียน ออกเป็น 4 กลุ่ม 3.3 การทำงานกลุ่มแต่ละ ศูนย์	1. สไลด์ คอมพิวเตอร์ แผนการเรียนแบบ ศูนย์การเรียนรู้	
<b>1. เมฆ</b> 1.1 ความหมาย ของเมฆ 1.2 การเกิดเมฆ 1.3 ประเภทของ เมฆ	<b>ศูนย์ที่ 1</b> 1. อ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติ ตามคำสั่ง 2. อ่านบัตรเนื้อหา เรื่อง “เมฆ” 3. อ่านบัตรกิจกรรมและเล่น เกม “ก้อนเมฆเจ้าปัญหา” 4. อ่านบัตรคำถามและตอบ คำถาม ลงในแบบฝึกปฏิบัติ 5. ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย	1. บัตรคำสั่ง 2. บัตรเนื้อหา 3. บัตรกิจกรรม 4. ชุดเกม “ก้อนเมฆ เจ้าปัญหา” จำนวน 1 ชุด 5. บัตรคำถาม 5 แผ่น 6. แบบฝึกปฏิบัติ 10 ชุด 7. บัตรเฉลย	1. นักเรียนบอก ความหมายของ เมฆ 2. นักเรียนบอก ลักษณะการเกิด เมฆ 3. นักเรียนบอก ประเภทของเมฆ
<b>2. ฝน</b> 2.1 ความหมายของ ฝน 2.2 การเกิดฝน 2.3 ประเภทของฝน	<b>ศูนย์ที่ 2</b> 1. อ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติ ตามคำสั่ง 2. อ่านบัตรเนื้อหาเรื่อง “ฝน” 3. ศึกษาภาพประกอบของ ฝน 4. อ่านบัตรกิจกรรมและเล่น เกม “หยาดน้ำฟ้าพา ประสาธน์” 5. อ่านบัตรคำถาม และตอบ คำถาม ลงในแบบฝึกปฏิบัติ	1. บัตรคำสั่ง 5 แผ่น 2. บัตรเนื้อหา 5 แผ่น 3. ซีดีรอม เรื่อง “ฝน” ความยาว 2 นาที 4. ชุดเกม “หยาดน้ำ ฟ้าพาประสาธน์ 1 ชุด 5. บัตรกิจกรรม 5 แผ่น	1. นักเรียนบอก ความหมายของ ฝน 2. นักเรียนอธิบาย การเกิดฝน 3. นักเรียนบอก ประเภทของฝน

	6. ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย	6. บัตรคำถาม 5 แผ่น 7. แบบฝึกปฏิบัติ 5 ชุด 8. บัตรเฉลย 5 แผ่น	
3. อม 3.1 ความหมายของลม 3.2 การเกิดลม 3.3 ประเภทของลม	<b>ศูนย์ที่ 3</b> 1. อ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติตามคำสั่ง 2. อ่านบัตรเนื้อหา เรื่อง “ลม” 3. อ่านบัตรกิจกรรมและเล่นเกม “กามเทพลูกศรลม” 4. อ่านบัตรคำถาม และตอบคำถามลงในแบบฝึกปฏิบัติ 5. ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย	1. บัตรคำสั่ง 5 แผ่น 2. บัตรเนื้อหา 5 แผ่น 3. ซีดีรอมเรื่อง “ลม” ความยาว 2 นาที 4. ชุดเกม “กามเทพลูกศรลม 1 ชุด 5. บัตรกิจกรรม 5 แผ่น 6. บัตรคำถาม 5 แผ่น 7. แบบฝึกปฏิบัติ 5 ชุด 8. บัตรเฉลย 5 แผ่น	1. นักเรียนบอกความหมายของลม 2. นักเรียนอธิบายการเกิดลม 3. นักเรียนบอกประเภทของลม
4. พายุ 4.1 ความหมายของพายุ 4.2 การเกิดพายุ 4.3 ประเภทของพายุ	<b>ศูนย์ที่ 4</b> 1. อ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติตามคำสั่ง 2. อ่านบัตรเนื้อหา เรื่อง “พายุ” 3. ศึกษาภาพประกอบชุดพายุ 4. อ่านบัตรกิจกรรมและเล่นเกม “สลักร่างสร้างพายุ”	1. บัตรคำสั่ง 5 แผ่น 2. บัตรเนื้อหา 5 แผ่น 3. ซีดีรอมเรื่อง “ปรากฏการณ์ธรรมชาติ 1 แผ่น 4. ชุดเกม “สลักร่างสร้างพายุ”	1. นักเรียนบอกความหมายของพายุ 2. นักเรียนอธิบายการเกิดพายุ 3. นักเรียนบอกประเภทของพายุ

	<p>5. อ่านบัตรคำถาม และตอบคำถามลงในแบบฝึกปฏิบัติ</p> <p>6. ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย</p>	<p>1 ชุด</p> <p>5. บัตรกิจกรรม 5 แผ่น</p> <p>6. แบบฝึกปฏิบัติ จำนวน 5 ชุด</p> <p>7. บัตรเฉลย 5 แผ่น</p>	
	<p><b>ศูนย์สำรวจ</b></p> <p>1. อ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติตามคำสั่ง</p> <p>2. อ่านบัตรกิจกรรมและเล่นเกม “ต่อคำย่อปรากฏการณ์”</p>	<p>1. บัตรคำสั่ง</p> <p>2. บัตรกิจกรรม ชุดเกม “ต่อคำย่อปรากฏการณ์” 1 ชุด</p>	
	<p><b>4. สรุปบทเรียน</b></p> <p>ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป</p>	<p>1. สไลด์คอมพิวเตอร์ สรุปบทเรียน จำนวน 1 ชุด</p>	
	<p><b>5. ทดสอบหลังเรียน</b></p> <p>นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน</p>	<p>แบบทดสอบหลังเรียน 10 ข้อ</p>	<p>ประเมินผลหลังเรียนจากคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน</p>

# กิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้ หน่วยที่ 2 เรื่อง เมฆ ฝน ลม พายุ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
ศูนย์การเรียนรู้  
หน่วยที่ 2 เรื่อง เมฆ ฝน ลม พายุ


หน่วยที่ 2  
เมฆ ฝน ลม พายุ

คำชี้แจง

1. กิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้ มีทั้งหมด 5 ศูนย์การเรียนรู้ ได้แก่
  - 1.1 ศูนย์ที่ 1 เมฆ
  - 1.2 ศูนย์ที่ 2 ฝน
  - 1.3 ศูนย์ที่ 3 ลม
  - 1.4 ศูนย์ที่ 4 พายุ
  - 1.5 ศูนย์สำรอง

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
ศูนย์การเรียนรู้  
หน่วยที่ 1 เรื่อง เมฆ

ศูนย์ที่ 1  
เมฆ



มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
ศูนย์การเรียนรู้  
หน่วยที่ 1 เรื่อง เมฆ

ศูนย์การเรียนรู้ ราชภัฏวชิรเวศน์  
หน่วยที่ 2 เรื่อง เมฆ ฝน ลม พายุ

บัตรคำฟ้า  
ศูนย์ที่ 1 เมฆ

โปรดอ่านบัตรคำฟ้าแผ่นนี้ และปฏิบัติตามคำสั่งบนบัตรคำฟ้าไปพร้อมๆกับใจ

1. อ่านบัตรคำฟ้าเรื่อง "เมฆ"
2. อ่านบัตรกิจกรรมแล้วปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดไว้
3. อ่านบัตรคำฟ้าและทำข้อที่ 1-3 ในกลุ่ม
4. หลังจากทำบัตร คำฟ้าแล้วให้นักเรียนแต่ละคนลงบันทึกตามแบบฝึกปฏิบัติ ในศูนย์ที่ 1
5. ตรวจสอบตอบบัตรคำฟ้า

โปรดเขียนบัตรคำฟ้าต่อไป



มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
 83121 ต.คลองสาม อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี  
 โทร. 02-328-1111 โทรสาร 02-328-1112

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
**หลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ**

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ 2 จาก 5 หน้า หน้า

บทเนื้อหา  
 ตอนที่ 1 เมฆ

1. การหมายของเมฆ  
 เมฆ คือ เม็ดของของเหลวที่มีขนาดเล็กลงมากรวมตัวกันมีลักษณะต่าง ๆ ที่ลอยอยู่เหนือท้องฟ้า ใน  
 ระยะที่เห็นห่างกันออกไปจากเมฆชนิดของเมฆ

2. การเกิดเมฆ  
 เมฆ เกิดจากไอน้ำลอยขึ้นไปของระเหยอยู่ในบรรยากาศที่มีปริมาณไอน้ำมากพอที่จะทำให้เกิด  
 ปรากฏการณ์ต่าง ๆ บนท้องฟ้าตามมา

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
 83121 ต.คลองสาม อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี  
 โทร. 02-328-1111 โทรสาร 02-328-1112

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
**หลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ**

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ 2 จาก 5 หน้า หน้า

บทเนื้อหา  
 ตอนที่ 1 เมฆ

3. ประเภทของเมฆ  
 เมฆแบ่งตามระดับความสูงจากพื้นดินและลักษณะทางกายภาพ เป็นเมฆชั้นสูง เมฆชั้นกลาง เมฆชั้นต่ำ  
 และเมฆที่ก่อตัวในแนวตั้ง

3.1 เมฆชั้นสูง เป็นเมฆที่อยู่ในระดับความสูงประมาณ 5 ถึง 14 กิโลเมตรจากพื้นดิน มีชื่อเรียกแตกต่างกัน  
 ประกอบด้วย เซอร์รัส คิวเมอัสที่มีรูปร่างลักษณะเป็นก้อน เซอร์โรสตราลีส คิวเมอัสเป็นเมฆขาว  
 และเซอร์โรคิวมัส เป็นเมฆแผ่นเล็ก ๆ หรือกลุ่มสีขาว

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
 83121 ต.คลองสาม อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี  
 โทร. 02-328-1111 โทรสาร 02-328-1112

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
**หลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ**

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ 2 จาก 5 หน้า หน้า

บทเนื้อหา  
 ตอนที่ 1 เมฆ

3.2 เมฆชั้นกลาง เป็นเมฆที่อยู่ในระดับความสูงประมาณ 2 ถึง 7 กิโลเมตรจากพื้นดิน ประกอบด้วย  
 อัลโตสตราลีส มีลักษณะขางมันวัน และอัลโตคิวมัส มีลักษณะแบน ๆ คล้ายแผ่นหรือคลื่น

3.3 เมฆชั้นต่ำ เป็นเมฆที่อยู่ในระดับความสูงจากพื้นดินต่ำกว่า 2 กิโลเมตรโดยประมาณ ซึ่งมีชื่อ  
 เรียกแตกต่างกัน ได้แก่ สตราโตคิวมัส เป็นเมฆที่จับตัวกันเป็นระเบียบสาขา สตราลีส มีลักษณะคล้าย  
 หนวด ถ้ามีลักษณะบางจะทำให้เกิดครั่งกลดได้ และ นิมโบสตราลีส เป็นเมฆที่มีลักษณะที่  
 หน่นอน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
 คณะวิศวกรรมศาสตร์  
 สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง  
 ไร่หลวง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ 2 จาก 5 หน้า

บทเรียน  
 หน่วยที่ 1  
 หน่วยที่ 2  
 หน่วยที่ 3  
 แบบฝึกหัด  
 ขอบเขต

3.4 เมฆที่ก่อตัวในแนวตั้ง เมฆชั้นนี้จะอยู่ในระดับความสูงจากพื้นดินต่ำกว่า 2 กิโลเมตร และทำให้เกิดลักษณะต่าง ๆ เช่น ฟ้าทึบเป็นท่ง ๆ มีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิด คือ คิวมูลัส มีรูปร่างคล้ายสำลี หรือดอกกระหล่ำ และคิวโมโตนิฟัส มีขนาดใหญ่มากเป็นแผ่นหนา ๆ สีดำมืด ประกอบด้วยหยดน้ำที่เสถียรแน่น เป็นเหตุให้เกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ตามมา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
 คณะวิศวกรรมศาสตร์  
 สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง  
 ไร่หลวง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ 2 จาก 5 หน้า

บทเรียน  
 หน่วยที่ 1  
 หน่วยที่ 2  
 หน่วยที่ 3  
 แบบฝึกหัด  
 ขอบเขต

โดยสรุป  
 เมฆ คือ เม็ดของหยดน้ำขนาดเล็กที่เกิดจากการลอยตัวขึ้นไปของละอองไอน้ำในบรรยากาศ ซึ่งประกอบด้วย เมฆชั้นสูง เมฆชั้นกลาง เมฆชั้นต่ำ และเมฆที่ก่อตัวกันในแนวตั้ง

เมื่อคลิกที่ภาพจะปรากฏภาพขยาย ปรากฏภาพขยายได้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
 คณะวิศวกรรมศาสตร์  
 สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง  
 ไร่หลวง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ 2 จาก 5 หน้า

บทเรียน  
 หน่วยที่ 1  
 หน่วยที่ 2  
 หน่วยที่ 3  
 แบบฝึกหัด  
 ขอบเขต

กรม ก้อนเมฆจำพวกฟ้า  
 เกิดการณ์

1. ลอดทึบปกคลุมเมฆที่อยู่บน โกล ไทลิ่ง และถูกกลืน
2. ลอดทึบคายในลักษณะเป็น ไทลิ่ง ไรเง เป็นก้อนเมฆประเภทใด
3. ทอดทึบที่ล่องลอย ไปติดบนกระดานให้ถูกตำแหน่งของระดับการเกิดของก้อนเมฆ
4. สวาทกำลังอยู่ที่จุดด้านหลังบิลรอก

เมื่อคลิกที่ภาพจะปรากฏภาพขยาย ปรากฏภาพขยายได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
ศูนย์วิจัยและพัฒนาระบบการเรียนรู้ออนไลน์

ศูนย์พัฒนาระบบการเรียนรู้ออนไลน์  
ระบบ LMS (Learning Management System)  
ชื่อวิชา: วิชาภาษาไทย

เมนูหลัก

มีผลสัมฤทธิ์อย่างไร

หน่วยที่ 1

หน่วยที่ 2


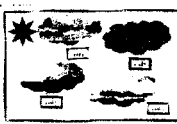
หน่วยที่ 3

แบบฝึกหัด

ขอมูลครู

บันทึกความ  
ตอนที่ 1 เมฆ

คุณสาระการเรียนรู้โดยทศพร ชื่น น. 1  
หน่วยที่ 2 เมฆ ผัน ลม พายุ



มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
ศูนย์วิจัยและพัฒนาระบบการเรียนรู้ออนไลน์

ศูนย์พัฒนาระบบการเรียนรู้ออนไลน์  
ระบบ LMS (Learning Management System)  
ชื่อวิชา: วิชาภาษาไทย

เมนูหลัก

มีผลสัมฤทธิ์อย่างไร

หน่วยที่ 1

หน่วยที่ 2

หน่วยที่ 3

แบบฝึกหัด

ขอมูลครู

บันทึกความ  
ตอนที่ 1 เมฆ

คุณสาระการเรียนรู้โดยทศพร ชื่น น. 1  
หน่วยที่ 2 เมฆ ผัน ลม พายุ

บัตรคำถาม  
ตอนที่ 1 เมฆ

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อคำถามแต่ละข้อ แล้วตอบคำถาม โดยการทักสกรีนหมายเลข X  
ลงในกระดาษคำตอบ ในข้อที่ถูกข้อที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
ศูนย์วิจัยและพัฒนาระบบการเรียนรู้ออนไลน์

ศูนย์พัฒนาระบบการเรียนรู้ออนไลน์  
ระบบ LMS (Learning Management System)  
ชื่อวิชา: วิชาภาษาไทย

เมนูหลัก

มีผลสัมฤทธิ์อย่างไร

หน่วยที่ 1

หน่วยที่ 2

หน่วยที่ 3

แบบฝึกหัด

ขอมูลครู

บันทึกความ  
ตอนที่ 1 เมฆ

คุณสาระการเรียนรู้โดยทศพร ชื่น น. 1  
หน่วยที่ 2 เมฆ ผัน ลม พายุ

บัตรคำถาม  
ตอนที่ 1 เมฆ

1. เม็ดหยดน้ำฝนขนาดใหญ่จำนวนมากรวมตัวกันแต่ยังไม่ตกลงสู่พื้นโลก คือความหมายของอะไร

ก. เมฆ  
ข. พายุ  
ค. ผัน  
ง. ฝิมะ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
ศูนย์วิจัยและพัฒนา  
การศึกษาค้นคว้าวิจัย  
การศึกษาค้นคว้าวิจัย

แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับ  
การศึกษาค้นคว้าวิจัย

กรุณาระบายเรียนรู้อาสาสมัคร ชั้น ม.1  
หน้าที่ที่ 2 จาก 5 หน้า

บัตรคำตอบ  
ตอนที่ 1 จาก 1

2. เมฆชั้นใดที่ก่อตัวเป็นหยดน้ำอัดแน่นทำให้เกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ตามมา

- ก. เมฆชั้นสูง
- ข. เมฆชั้นกลาง
- ค. เมฆชั้นต่ำ
- ง. เมฆที่ก่อตัวในแนวตั้ง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
ศูนย์วิจัยและพัฒนา  
การศึกษาค้นคว้าวิจัย  
การศึกษาค้นคว้าวิจัย

แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับ  
การศึกษาค้นคว้าวิจัย

กรุณาระบายเรียนรู้อาสาสมัคร ชั้น ม.1  
หน้าที่ที่ 2 จาก 5 หน้า

บัตรคำตอบ  
ตอนที่ 1 จาก 1

3. เมฆที่ต้องลอยอยู่บนน้ำหรือที่พัดจากทะเล

- ก. การลอยตัวด้วยการพาของระลอกน้ำ
- ข. การลอยตัวด้วยการพาของคลื่นทะเลต่าง ๆ
- ค. การรวมตัวของหยดน้ำที่ในบรรยากาศ
- ง. การพัดพอน้ำในแหล่งน้ำไปรวมตัวกันในบรรยากาศ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
ศูนย์วิจัยและพัฒนา  
การศึกษาค้นคว้าวิจัย  
การศึกษาค้นคว้าวิจัย

แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับ  
การศึกษาค้นคว้าวิจัย

กรุณาระบายเรียนรู้อาสาสมัคร ชั้น ม.1  
หน้าที่ที่ 2 จาก 5 หน้า

บัตรคำตอบ  
ตอนที่ 1 จาก 1

4. เมฆที่มีรูปร่างลักษณะเป็นป้อนขึ้นข้างบนจะ

- ก. เซอร์โรสเตรตัส
- ข. เซอร์โคคิวมูลัส
- ค. เซอร์รัส
- ง. สเตรโคคิวมูลัส



มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ที่ 2 จาก 6 หน้า

**บัตรคำศัพท์**  
**ตอนที่ 2 ฟัน**

ให้นักเรียนอ่านบัตรคำศัพท์ และปฏิบัติตามคำสั่งที่แนบมาส่งไปรษณีย์ตามคำสั่งไป

- อ่านบัตรคำศัพท์หรือ "ฟัน"
- อ่านนิเวศวิทยาของฟันที่นักเรียนได้เรียนมา
- อ่านบัตรคำศัพท์และจากกันออกไปในกลุ่ม
- หลังจากที่ปรึกษาเสร็จแล้วให้นักเรียนแต่ละคนส่งตามใบแนบที่ปฏิบัติตามในตอนที่ 2
- ตรวจคำตอบจากบัตรคำศัพท์

[ไปชมกิจกรรมนี้ที่หน้าต่อไป](#)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ที่ 2 จาก 6 หน้า

**บัตรเนื้อหา**  
**ตอนที่ 2 ฟัน**

- ความหมายของฟัน  
 ฟัน คือ หยกที่มีที่ หรือ ไข่มุกที่มีลักษณะเป็นวงกลม มีส่วนที่ยื่นออกมาในลักษณะยาว 0.5 มิลลิเมตร
- การเกิดฟัน  
 ฟัน เกิดจากการที่กระดูกของไข่มุกในไข่มุกที่มีลักษณะเป็นวงกลม มีส่วนที่ยื่นออกมา และตกลงสู่พื้นดิน

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
 สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ที่ 2 จาก 6 หน้า

**บัตรเนื้อหา**  
**ตอนที่ 2 ฟัน**

- ประเภทของฟัน  
 ฟัน เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นบนท้องฟ้า สามารถแบ่งออกเป็น ละอองฟัน ฟันฟู ฟ้าผ่า ฟันที่ระลอก และลูกฟ้า

- 3.1 ละอองฟัน (dazzle) มีลักษณะเป็นฟันที่ตกลงมาเล็กน้อย สูงกว่า 0.5 มิลลิเมตร สามารถเห็นฟันและรับรู้อากาศที่พัดมาเบาและปลิวลมมาในเร็ววัน
- 3.2 ฟันฟู (shower) เป็นฟันที่ตกลงมาแต่ข้างระยะเวลาการตกสั้น ๆ และระลอกฟันที่

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
 วิทยาเขตคลองหลวง  
 ศูนย์บริการและสนับสนุนทางวิชาการ

ศูนย์บริการและสนับสนุนทางวิชาการ  
 วิทยาลัยการอาชีพวังขนาย

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ที่ 2 ของ 6 หน้า หน้า

บทเรียนที่ 1  
 บทเรียนที่ 2  
 บทเรียนที่ 3  
 แบบฝึกปฏิบัติ  
 ขอบเขต

บทเรียนที่ 2  
**บึงตื้นน้ำ**  
 ตอนที่ 2 หน้า

3.3 พายุฝนที่กระหน่ำ (Thunder storm) เป็นฝนที่เกิดมาพร้อมๆกับพายุ เกิดฟ้าร้อง ฟ้าผ่า และฟ้าแลบ บางครั้งมีลูกเห็บตกลงด้วย

3.4 ลมที่พัด (ลม) คือ เครื่องมือซึ่งมีรูปๆ และขนาดแตกต่างกัน เกิดจากโลบที่เคลื่อนตัว แล้วถูกลมพัดขึ้นสูงในระดับหนึ่ง กระทบกับอากาศที่เย็น แล้วกลั่นตัวเป็นหยดน้ำจนทำให้มีลักษณะเป็นเมฆ มีขนาดใหญ่น้ำหนักมาก และตกลงมาในชั่วพริบตาฝนตก บางครั้งตกลงมาเป็นจำนวนมาก ก่อให้เกิดความเสียหายแก่บริเวณ และทำให้พืชล้มตายลงสิ่งมีชีวิตต่างๆ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
 วิทยาเขตคลองหลวง  
 ศูนย์บริการและสนับสนุนทางวิชาการ

ศูนย์บริการและสนับสนุนทางวิชาการ  
 วิทยาลัยการอาชีพวังขนาย

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ที่ 2 ของ 6 หน้า หน้า

บทเรียนที่ 1  
 บทเรียนที่ 2  
 บทเรียนที่ 3  
 แบบฝึกปฏิบัติ  
 ขอบเขต

บทเรียนที่ 2  
**บึงตื้นน้ำ**  
 ตอนที่ 2 หน้า

โทษสาร

ฝน คือ หยดน้ำที่ตกลงมาเกิดจากการระเหยของน้ำในแหล่งน้ำกลั่นขึ้นไปและก่อตัวรวมกันจนมีน้ำหนักพอและตกลงมาสู่พื้นดิน ซึ่งมีขนาดตั้งแต่เป็น ละอองฝอย ฝนชุก พายุฝนที่กระหน่ำและลูกเห็บ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
 วิทยาเขตคลองหลวง  
 ศูนย์บริการและสนับสนุนทางวิชาการ

ศูนย์บริการและสนับสนุนทางวิชาการ  
 วิทยาลัยการอาชีพวังขนาย

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ที่ 2 ของ 6 หน้า หน้า

บทเรียนที่ 1  
 บทเรียนที่ 2  
 บทเรียนที่ 3  
 แบบฝึกปฏิบัติ  
 ขอบเขต

บทเรียนที่ 2  
**บึงตื้นน้ำ**  
 ตอนที่ 2 หน้า

ลม หยดน้ำที่ระเหยระเหย  
 เกิดการกลั่น

1. มีหยดน้ำจำนวนมาก 5 หยด มีจุดความที่เย็นที่ลด หมดทุก
2. ให้มีหยดน้ำจำนวนมากชัดเจนตามข้อที่ 1 ให้ดูตัวอย่าง
3. อธิบายความที่ปรากฏของหยดน้ำที่ระเหยที่ลดแล้วตกลงมาลงในกระดาษในแบบฝึกปฏิบัติ
4. รายงานผลการทดลอง

เมื่อเสร็จการทดลอง ให้รายงานผลการทดลอง

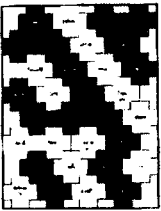
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
วิทยาเขต อ่างทอง

หน้าหลัก  
มีเดียชุมชนออนไลน์  
หน้าหลัก 1  
หน้าหลัก 2  
หน้าหลัก 3  
แบบฝึกหัด  
ชุมชน

หน้า 1 หน้า 2 หน้า 3 หน้า 4 หน้า 5

บัตรกิจกรรม  
ตอนที่ 2 ส่วน

คุณสวระภรณ์เรือนวิไลยพงสวร์ ชั้น ม. 1  
หน้าที่ 2 จาก 2 หน้า ส.ม พ.พ.



มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
วิทยาเขต อ่างทอง

หน้าหลัก  
มีเดียชุมชนออนไลน์  
หน้าหลัก 1  
หน้าหลัก 2  
หน้าหลัก 3  
แบบฝึกหัด  
ชุมชน

หน้า 1 หน้า 2 หน้า 3 หน้า 4 หน้า 5

บัตรคำถาม  
ตอนที่ 2 ส่วน

คุณสวระภรณ์เรือนวิไลยพงสวร์ ชั้น ม. 1  
หน้าที่ 2 จาก 2 หน้า ส.ม พ.พ.

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อคำถามแต่ละข้อ แล้วตอบคำถาม โดยการหาคำหรือพยางค์  
ลงในกระดาษคำตอบ ในข้อที่ถูกต้องที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
วิทยาเขต อ่างทอง

หน้าหลัก  
มีเดียชุมชนออนไลน์  
หน้าหลัก 1  
หน้าหลัก 2  
หน้าหลัก 3  
แบบฝึกหัด  
ชุมชน

หน้า 1 หน้า 2 หน้า 3 หน้า 4 หน้า 5

บัตรคำถาม  
ตอนที่ 2 ส่วน

คุณสวระภรณ์เรือนวิไลยพงสวร์ ชั้น ม. 1  
หน้าที่ 2 จาก 2 หน้า ส.ม พ.พ.

1. หยาดน้ำฟ้าที่ตกลงมาสู่พื้นดินและไหลรวมตัวกันกลายเป็นแหล่งน้ำในธรรมชาติคืออะไร

- ก. แมง
- ข. พายุ
- ค. ฝน
- ง. หิมะ



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
 คณะวิศวกรรมศาสตร์  
 สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

แบบฝึกหัด เรื่อง การถ่ายเทความร้อน

ชื่อ : \_\_\_\_\_ เลขที่ : \_\_\_\_\_

หน้า 1 จาก 2 หน้า

กรุณาตอบคำถามต่อไปนี้

2. ฝืนเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดจากอะไร

ก. การระเหยของน้ำในแหล่งน้ำลอยขึ้นไปรวมตัวกันแล้วตกลงสู่พื้นดิน  
 ข. การพัดพาของน้ำในแหล่งน้ำโดยลมขึ้นไปสู่บรรยากาศแล้วตกลงสู่พื้นดิน  
 ค. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกทำให้เกิดความแตกต่างกันมากในบริเวณต่างๆ  
 ง. อุณหภูมิของอากาศร้อนเคลื่อนที่ไปแทนที่บริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
 คณะวิศวกรรมศาสตร์  
 สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

แบบฝึกหัด เรื่อง การถ่ายเทความร้อน

ชื่อ : \_\_\_\_\_ เลขที่ : \_\_\_\_\_

หน้า 1 จาก 2 หน้า

กรุณาตอบคำถามต่อไปนี้

3. ฝืนคือชื่อเฉพาะชนิดหนึ่งเกิดมาจากฟ้าทำให้อุณหภูมิหรือช่วงที่อากาศมีการเปลี่ยนแปลงเกิดจากอะไร

ก. ความแปรปรวนของอากาศกับอุณหภูมิของโลก  
 ข. ลมจากทั่วโลกพัดกันมาตกผลึกเป็นฝืน  
 ค. การระเหยของน้ำลอยขึ้นไปรวมตัวกันแล้วตกลงมา  
 ง. การคายความร้อนของพืชแล้วรวมตัวกันตกลงมา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
 คณะวิศวกรรมศาสตร์  
 สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

แบบฝึกหัด เรื่อง การถ่ายเทความร้อน

ชื่อ : \_\_\_\_\_ เลขที่ : \_\_\_\_\_

หน้า 1 จาก 2 หน้า

กรุณาตอบคำถามต่อไปนี้

4. ฝืนประเภทใดที่ตกลงมาในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ และ หุดตกทันที

ก. ฝืนขุ  
 ข. ละอองฝืน  
 ค. พายุฝนฟ้าคะนอง  
 ง. ลูกเห็บ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
สำหรับสังคมไทย  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ  
วิทยาเขตบุรีรัมย์

หน้าหลัก | เรื่อง | เรื่อง | เรื่อง | เรื่อง | เรื่อง

ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ  
หน้าหลัก | เรื่อง | เรื่อง | เรื่อง | เรื่อง | เรื่อง

บทเรียนที่ 1  
บทเรียนที่ 2  
บทเรียนที่ 3  
แบบฝึกปฏิบัติ  
ข้อสอบ

5. ฝนฟ้าเป็นฝนที่มีลักษณะการตกลงมาไร  
ก. ตกในอากาศมีเวลา  
ข. ตกในช่วงที่มีลมแรง  
ค. ตกในช่วงเวลาที่ลมสงบ  
ง. ตกในช่วงสั้น ๆ และหยุดตกทันที

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
สำหรับสังคมไทย  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ  
วิทยาเขตบุรีรัมย์

หน้าหลัก | เรื่อง | เรื่อง | เรื่อง | เรื่อง | เรื่อง

ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ  
หน้าหลัก | เรื่อง | เรื่อง | เรื่อง | เรื่อง | เรื่อง

บทเรียนที่ 1  
บทเรียนที่ 2  
บทเรียนที่ 3  
แบบฝึกปฏิบัติ  
ข้อสอบ

น้ำระเหย  
ศูนย์ที่ 2

กำลังของข้อที่ 1 คือ ก  
กำลังของข้อที่ 2 คือ ก  
กำลังของข้อที่ 3 คือ ก  
กำลังของข้อที่ 4 คือ ก  
กำลังของข้อที่ 5 คือ ง

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
สำหรับสังคมไทย  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

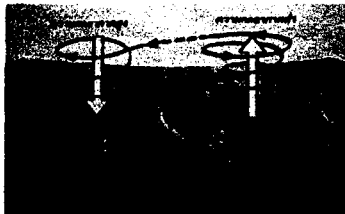
ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ  
วิทยาเขตบุรีรัมย์

หน้าหลัก | เรื่อง | เรื่อง | เรื่อง | เรื่อง | เรื่อง

ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ  
หน้าหลัก | เรื่อง | เรื่อง | เรื่อง | เรื่อง | เรื่อง

บทเรียนที่ 1  
บทเรียนที่ 2  
บทเรียนที่ 3  
แบบฝึกปฏิบัติ  
ข้อสอบ

ศูนย์ที่ 3  
ลม



โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
 สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล  
 วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

แบบฝึกหัดชุดความรู้เรื่อง **การเคลื่อนที่ในแนวราบ**  
**ข้อที่ 1**

คุณระภาเรียนรู้อายุศาสตร์ ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ 2 บน ฝน ลม พายุ

ฝนตก

มีคลื่นเคลื่อนที่บริเวณ

หน้าข้อ 1

หน้าข้อ 2

หน้าข้อ 3

แบบฝึกปฏิบัติ

ข้อสอบชุด

หน้าข้อ 1 หน้าข้อ 2 หน้าข้อ 3 หน้าข้อ 4 หน้าข้อ 5

คุณระภาเรียนรู้อายุศาสตร์ ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ 2 บน ฝน ลม พายุ

**บัตรคำศัพท์**  
**ตอนที่ 3 ลม**

ให้นักเรียนอ่านบัตรคำศัพท์ และปฏิบัติตามคำสั่งที่เขียนลงไป

1. อ่านบัตรคำศัพท์เรื่อง "ลม"
2. อ่านบัตรคำศัพท์เรื่องคำปฏิสัมพันธ์ที่รวมกันที่เห็นได้
3. อ่านบัตรคำศัพท์และทำข้อสอบที่ปรากฏในเล่ม
4. หลังจากทำข้อสอบเสร็จแล้ว ให้ส่งบัตรคำศัพท์และสมุดคำตอบในแบบฝึกปฏิบัติ ในตอนที่ 3
5. ตรวจสอบคำตอบที่ตนเอง

[ไปหน้าข้อถัดไป](#)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
 สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล  
 วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

แบบฝึกหัดชุดความรู้เรื่อง **การเคลื่อนที่ในแนวราบ**  
**ข้อที่ 2**

คุณระภาเรียนรู้อายุศาสตร์ ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ 2 บน ฝน ลม พายุ

ฝนตก

มีคลื่นเคลื่อนที่บริเวณ

หน้าข้อ 1

หน้าข้อ 2

หน้าข้อ 3

แบบฝึกปฏิบัติ

ข้อสอบชุด

หน้าข้อ 1 หน้าข้อ 2 หน้าข้อ 3 หน้าข้อ 4 หน้าข้อ 5

คุณระภาเรียนรู้อายุศาสตร์ ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ 2 บน ฝน ลม พายุ

**บัตรเนื้อหา**  
**ตอนที่ 3 ลม**

1. ความหมายของลม

ลม คือ ปฏิกิริยาการรวมตัวของอากาศที่เคลื่อนที่ในบรรยากาศ อันเนื่องมาจากความแตกต่างของความกดอากาศและ  
 เกิดการเคลื่อนที่ไปในทิศทางต่าง ๆ ตามลักษณะภูมิอากาศในขณะนั้น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
 สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล  
 วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

แบบฝึกหัดชุดความรู้เรื่อง **การเคลื่อนที่ในแนวราบ**  
**ข้อที่ 3**

คุณระภาเรียนรู้อายุศาสตร์ ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ 2 บน ฝน ลม พายุ

ฝนตก

มีคลื่นเคลื่อนที่บริเวณ

หน้าข้อ 1

หน้าข้อ 2

หน้าข้อ 3

แบบฝึกปฏิบัติ

ข้อสอบชุด

หน้าข้อ 1 หน้าข้อ 2 หน้าข้อ 3 หน้าข้อ 4 หน้าข้อ 5

คุณระภาเรียนรู้อายุศาสตร์ ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ 2 บน ฝน ลม พายุ

**บัตรเนื้อหา**  
**ตอนที่ 3 ลม**

2. ลมกรด

ลม เกิดจากความแตกต่างของความกดอากาศในที่สูงและต่ำ คือ บริเวณที่มีลมพัดจากอากาศต่ำไปหาอากาศสูง  
 สูงขึ้น ในขณะที่บริเวณที่มีลมพัดจากอากาศสูงไปหาอากาศต่ำ จะเคลื่อนที่ข้ามเขตที่อากาศร้อน ทำให้เกิดลักษณะ  
 ที่เรียกว่า ลม





มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
 สาขาวิชาศิลปศาสตร์  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

ศูนย์พัฒนาระบบงานวิจัยและนวัตกรรม  
**วิจัย วชิรเวศน์** ชัยภูมิ

ชื่อเรื่อง: ...

หน้าหลัก | ... | ... | ... | ...

มีคำศัพท์คุณศัพท์ 1 ชิ้น

หน่วยที่ 1

หน่วยที่ 2

หน่วยที่ 3

แบบฝึกปฏิบัติ

ขอมอบกุ

กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ 2 ของ 6 หน้า

บัตรคำถาม  
 ศูนย์ที่ 3 ๑๓

1. ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นในบรรยากาศชั้นเบื้องมาจากความแตกต่างของมวลอากาศแตกต่างกันทำให้เกิดปรากฏการณ์ใด

ก. เมฆ  
 ข. ฝน  
 ค. ลม  
 ง. พายุ

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
 สาขาวิชาศิลปศาสตร์  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

ศูนย์พัฒนาระบบงานวิจัยและนวัตกรรม  
**วิจัย วชิรเวศน์** ชัยภูมิ

ชื่อเรื่อง: ...

หน้าหลัก | ... | ... | ... | ...

มีคำศัพท์คุณศัพท์ 1 ชิ้น

หน่วยที่ 1

หน่วยที่ 2

หน่วยที่ 3

แบบฝึกปฏิบัติ

ขอมอบกุ

กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ 2 ของ 6 หน้า

บัตรคำถาม  
 ศูนย์ที่ 3 ๑๓

2. ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เรียกว่า ลม นั้นเกิดบริเวณใด

ก. บริเวณที่ไม่มีความแตกต่างของมวลอากาศ  
 ข. บริเวณที่มีความกดอากาศสูงกับบริเวณที่มีความกดอากาศต่ำแตกต่างกัน  
 ค. บริเวณที่ราบมากกว่าบริเวณที่เป็นภูเขาสูง  
 ง. บริเวณที่มีแหล่งน้ำมากกว่าพื้นดิน

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
 สาขาวิชาศิลปศาสตร์  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

ศูนย์พัฒนาระบบงานวิจัยและนวัตกรรม  
**วิจัย วชิรเวศน์** ชัยภูมิ

ชื่อเรื่อง: ...

หน้าหลัก | ... | ... | ... | ...

มีคำศัพท์คุณศัพท์ 1 ชิ้น

หน่วยที่ 1

หน่วยที่ 2

หน่วยที่ 3

แบบฝึกปฏิบัติ

ขอมอบกุ

กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ 2 ของ 6 หน้า

บัตรคำถาม  
 ศูนย์ที่ 3 ๑๓

3. ลมประเภทใดที่เกิดขึ้นในเขตถาวรดิน

ก. ลมมรสุมเขตร้อน  
 ข. ลมฟ้าผ่า  
 ค. ลมทะเล  
 ง. ลมบก







มหาวิทยาลัยราชภัฏวราวุฒวิทยา  
 สาขาวิชาสัตวศาสตร์  
 คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวราวุฒวิทยา

บทคัดย่อของวิทยานิพนธ์  
**โรคพยาธิหนอนหัวใจในสุนัข**

ชื่อผู้วิจัย: [ ]  
 ปีที่: [ ]

ปี พ.ศ. 2564

คณะสัตวแพทยศาสตร์ วิทยาลัยสัตวแพทยศาสตร์  
 หน่วยที่ 2 แผนก สัตว พญ

**บัตรเนื้อหา**  
 ตอนที่ 4 พญ

3. ประเภทพยาธิ

พญ สามารถแบ่งออกได้เป็นประเภทหลักจะแตกต่างกันที่ระยะและส่วนในร่างกาย ซึ่ง พญ พยาธิหนอนหัวใจ และ พญ พยาธิหนอนหัวใจ

3.1 พญ พยาธิหนอนหัวใจ เกิดในพยาธิหนอนหัวใจ มีส่วนในสุนัขประมาณ 100 กิโลกรัมขึ้นไป ลักษณะการที่จะเริ่มเป็นโรคนั้นจะตามขึ้นมาจากพยาธิในช่องท้องหรือ และพยาธิในช่องท้องในช่องท้องได้ มีอายุเข้าตั้งแต่ 1-18 กิโลกรัมแล้วจึงเริ่ม (64 นก) ขึ้นไป จึงมีชื่อโรคตามกันไปโดยตามหลังเกิด ได้แก่ พญ พยาธิหนอนหัวใจ พญ พยาธิหนอนหัวใจ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราวุฒวิทยา  
 สาขาวิชาสัตวศาสตร์  
 คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวราวุฒวิทยา

บทคัดย่อของวิทยานิพนธ์  
**โรคพยาธิหนอนหัวใจในสุนัข**

ชื่อผู้วิจัย: [ ]  
 ปีที่: [ ]

ปี พ.ศ. 2564

คณะสัตวแพทยศาสตร์ วิทยาลัยสัตวแพทยศาสตร์  
 หน่วยที่ 2 แผนก สัตว พญ

**บัตรเนื้อหา**  
 ตอนที่ 4 พญ

3.2 พญ พยาธิหนอนหัวใจ ส่วนใหญ่เกิดในสุนัขที่มีอายุไม่เกิน 1 ปี ซึ่งอาจพบในสุนัขที่มีลักษณะของโรคที่แสดงออกตั้งแต่เกิดจนถึงระยะสุดท้ายของชีวิต และพบในสุนัขที่มีอายุตั้งแต่ 1 ปีขึ้นไปจนถึงระยะสุดท้ายของชีวิต

3.3 พญ พยาธิหนอนหัวใจ (ลมรเวง) เป็นพยาธิที่มีความรุนแรงและอันตราย ซึ่งเกิดจากการหมักหมมของพยาธิในสุนัข (แบบ พญ พยาธิหนอนหัวใจ) และส่งผลกระทบต่อสุนัขและเจ้าของ ซึ่งการที่สุนัขจะมีอายุยืนยาวขึ้นจะส่งผลให้ระยะเวลาที่สุนัขเป็นพยาธิเพิ่มขึ้นไปสู่อายุขัยของสุนัขได้ ซึ่งอาจเกิดจากพยาธิและพยาธิ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราวุฒวิทยา  
 สาขาวิชาสัตวศาสตร์  
 คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวราวุฒวิทยา

บทคัดย่อของวิทยานิพนธ์  
**โรคพยาธิหนอนหัวใจในสุนัข**

ชื่อผู้วิจัย: [ ]  
 ปีที่: [ ]

ปี พ.ศ. 2564

คณะสัตวแพทยศาสตร์ วิทยาลัยสัตวแพทยศาสตร์  
 หน่วยที่ 2 แผนก สัตว พญ

**บัตรเนื้อหา**  
 ตอนที่ 4 พญ

โดยสรุป

พญ เป็นปรสิตที่อันตรายซึ่งมีทั้งความรุนแรงและอันตรายต่อสุนัข เกิดจากพยาธิในช่องท้องของสุนัขและพยาธิในช่องท้องของสุนัข ซึ่งแบ่งประเภทออกเป็น พญ พยาธิหนอนหัวใจ พญ พยาธิหนอนหัวใจ และ พญ พยาธิหนอนหัวใจ (ลมรเวง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
คณะครุศาสตร์มหาบัณฑิต ศึกษาศาสตร์

ศูนย์พัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ  
โรงเรียนราชภัฏวชิรเวศน์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
หน่วยที่ 2 แนว ส.บ. พ.พ.

บัตรกิจกรรม  
ตอนที่ 4 พายุ

เกม สลับข้างสร้างพายุ

กติกาการเล่น

- ให้นักเรียนแต่ละคนอ่านข้อความที่ติดอยู่บนตัวลูกกลิ้ง
- ให้นำข้อความที่เกี่ยวข้องกับชื่อพายุที่ติดอยู่บนตัวลูกกลิ้งเรียงสลับให้ตรงกับกล่องในบัตรเกม

ค้นหลังบัตรกิจกรรม

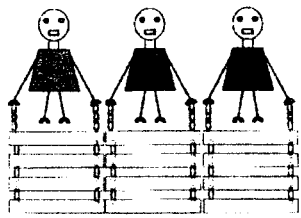
เมื่อเล่นเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้บันทึกผลการทำงานต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
คณะครุศาสตร์มหาบัณฑิต ศึกษาศาสตร์

ศูนย์พัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ  
โรงเรียนราชภัฏวชิรเวศน์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
หน่วยที่ 2 แนว ส.บ. พ.พ.

บัตรกิจกรรม  
ตอนที่ 4 พายุ



ค้นหลังบัตรกิจกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
คณะครุศาสตร์มหาบัณฑิต ศึกษาศาสตร์

ศูนย์พัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ  
โรงเรียนราชภัฏวชิรเวศน์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
หน่วยที่ 2 แนว ส.บ. พ.พ.

บัตรคำถาม  
ตอนที่ 4 พายุ

คำชี้แจง: ให้นักเรียนอ่านข้อคำถามแต่ละข้อ แล้วตอบคำถาม โดยกาเครื่องหมาย X ลงในกระดานคำตอบ ในข้อที่ถูกคล่องที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรราชวิทยาคาร  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
ศูนย์พัฒนาศึกษาวิจัยและวิจัยชุมชน

ศูนย์พัฒนาศึกษาวิจัยและวิจัยชุมชน  
วิจัยชุมชน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
หน่วยที่ 2 เน้น สบ พญ

บัตรคำตอบ  
ตอนที่ 4 พญ

1. พายุที่เกิดขึ้นบนพื้นน้ำและบนบกในปัจจุบันนี้มีความหมายว่าอย่างไร  
ก. สมชนิดหนึ่งที่ไม่สามารถก่อให้เกิดความรุนแรงได้  
ข. สมชนิดหนึ่งที่มีความเร็วลมและรุนแรงกว่าลมปกติ  
ค. สมชนิดหนึ่งที่ไม่ใช่ปรากฏการณ์ธรรมชาติ  
ง. สมชนิดหนึ่งที่เกิดในมหาสมุทรเท่านั้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรราชวิทยาคาร  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
ศูนย์พัฒนาศึกษาวิจัยและวิจัยชุมชน

ศูนย์พัฒนาศึกษาวิจัยและวิจัยชุมชน  
วิจัยชุมชน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
หน่วยที่ 2 เน้น สบ พญ

บัตรคำตอบ  
ตอนที่ 4 พญ

2. บริเวณชายฝั่งที่มีความกดอากาศต่ำลงจะขึ้นอากาศในขณะมีความกดอากาศสูงมาในแนว  
แทนที่ชายฝั่งลักษณะเช่นนี้ทำให้เกิดปรากฏการณ์ใดตามมา  
ก. คลื่นทะเล  
ข. ฝน  
ค. ลม  
ง. พายุรุนแรง

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรราชวิทยาคาร  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
ศูนย์พัฒนาศึกษาวิจัยและวิจัยชุมชน

ศูนย์พัฒนาศึกษาวิจัยและวิจัยชุมชน  
วิจัยชุมชน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
หน่วยที่ 2 เน้น สบ พญ

บัตรคำตอบ  
ตอนที่ 4 พญ

3. การเคลื่อนที่ของลมในธรรมชาติที่รุนแรงและก่อให้เกิดความเสียหายทั้งชีวิตและทรัพย์สิน  
คือลมอะไร  
ก. ลม  
ข. ลมมรสุม  
ค. พายุ  
ง. ลมทะเล

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
 วิทยาลัยศึกษาศาสตร์  
 ๑๖๖ หมู่ ๑๐ ตำบลบ้านใหม่ อำเภอวังนันทน์ จังหวัดบุรีรัมย์

แบบทดสอบออนไลน์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของดิน

กรุณาระบายไว้ในข้อสอบ  
 จำนวนที่ 2 จาก 5 คน พยายาม

กรุณา 1    กรุณา 2    กรุณา 3    กรุณา 4    กรุณา ๕

กรุณาระบายไว้ในข้อสอบ จำนวน 1  
 จำนวนที่ 2 จาก 5 คน พยายาม

บัตรคำตอบ  
 ตอนที่ 4 พยายาม

4. พายุที่มีความเร็วลมเฉื่อยแรงนั้นเกิดจากสาเหตุใด  
 ก. ความกดอากาศไม่แตกต่างกันมากนัก  
 ข. ความกดอากาศบริเวณสองที่แตกต่างกันมาก  
 ค. ความเร็วของลมเปลี่ยนไป  
 ง. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
 วิทยาลัยศึกษาศาสตร์  
 ๑๖๖ หมู่ ๑๐ ตำบลบ้านใหม่ อำเภอวังนันทน์ จังหวัดบุรีรัมย์

แบบทดสอบออนไลน์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของดิน

กรุณาระบายไว้ในข้อสอบ  
 จำนวนที่ 2 จาก 5 คน พยายาม

กรุณา 1    กรุณา 2    กรุณา 3    กรุณา 4    กรุณา ๕

กรุณาระบายไว้ในข้อสอบ จำนวน 1  
 จำนวนที่ 2 จาก 5 คน พยายาม

บัตรคำตอบ  
 ตอนที่ 4 พยายาม

5. พายุที่มีความรุนแรงจนทำให้เกิดการหมุนเวียนของลมภายในก่อนเริ่มคือพายุประเภทใด  
 ก. พายุหมุนเขตร้อน  
 ข. พายุฤดูร้อน  
 ค. พายุไต้ฝุ่น  
 ง. พายุทอร์นาโด

นี่คือหน้าคำตอบของข้อสอบออนไลน์

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
 วิทยาลัยศึกษาศาสตร์  
 ๑๖๖ หมู่ ๑๐ ตำบลบ้านใหม่ อำเภอวังนันทน์ จังหวัดบุรีรัมย์

แบบทดสอบออนไลน์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของดิน

กรุณาระบายไว้ในข้อสอบ  
 จำนวนที่ 2 จาก 5 คน พยายาม

กรุณา 1    กรุณา 2    กรุณา 3    กรุณา 4    กรุณา ๕

กรุณาระบายไว้ในข้อสอบ จำนวน 1  
 จำนวนที่ 2 จาก 5 คน พยายาม

บัตรคำตอบ  
 ตอนที่ 4 พยายาม

คำตอบข้อที่ 1 คือ ข  
 คำตอบข้อที่ 2 คือ ง  
 คำตอบข้อที่ 3 คือ ค  
 คำตอบข้อที่ 4 คือ ข  
 คำตอบข้อที่ 5 คือ ง

นี่คือหน้าคำตอบของข้อสอบออนไลน์

**สไลด์สรุปบทเรียน**  
**หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ**

<p><b>สรุปสไลด์คอมพิวเตอร์</b>  <b>หน่วยที่ 2</b>  <b>เมฆ ฝน ลม พายุ</b></p>	<p>เมฆ คือ หยดน้ำขนาดเล็กที่รวมตัวกันซึ่งเกิดจากการกลายตัวขึ้นไปของละอองน้ำในบรรยากาศ แบ่งเป็น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เมฆชั้นสูง</li> <li>- เมฆชั้นกลาง</li> <li>- เมฆชั้นต่ำ</li> <li>- เมฆที่ก่อให้เกิดฝน</li> </ul>
<p>ฝน คือ หยดน้ำที่ตกลงมาในลักษณะตัวด้วยรวมตัวซึ่งเกิดจากการระเหยของน้ำในอากาศขึ้นไปในตัวกัน แบ่งเป็น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ฝนแบบ</li> <li>- ฝนฤดู</li> <li>- ฝนฟ้า</li> </ul>	<p>ลม คือ การเคลื่อนที่ของมวลอากาศที่เกิดจากความแตกต่างของความกดอากาศของเขตรวมต่าง ๆ แบ่งเป็น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ลมประจำฤดูกาลของร้อน</li> <li>- ลมประจำฤดู</li> <li>- ลมประจำเขตร้อน</li> <li>- ลมประจำเขตหนาว</li> </ul>
<p>พายุ คือ ลมที่มีความเร็วแรงและรุนแรงที่เกิดจากความแตกต่างของความกดอากาศของเขตรวมต่าง ๆ แบ่งเป็น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- พายุหมุนเขตร้อน</li> <li>- พายุฤดูร้อน</li> <li>- พายุทอร์นาโด</li> </ul>	<p>ขอให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน  <b>หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ</b>  <b>ต่อไป</b></p>

## หน่วยที่ 3

### เรื่อง

### การเปลี่ยนแปลงอุตสาหกรรมของโลก

1. แบบทดสอบก่อนเรียน / เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
2. แบบทดสอบหลังเรียน / เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
3. แผนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้
4. สื่อในชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์
  - 4.1 บัตรต่าง ๆ
  - 4.2 ไลน์คอมพิวเตอร์ (นำเข้าสู่บทเรียน/สรุปบทเรียน)



มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
 สาขาวิชาเทคโนโลยี  
 ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีและนวัตกรรม

ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีและนวัตกรรม  
**นวัตกรรมเพื่อสังคม** สังกัด มหาวิทยาลัย

เรียน | สอบ | ปฏิบัติ | รายงาน

เมนูหลัก  
 มัลติมีเดียก่อนเรียน  
 หน่วยที่ 1  
 หน่วยที่ 2  
 หน่วยที่ 3  
 แบบฝึกปฏิบัติ  
 ขอบเขต

แบบทดสอบก่อนเรียน  
**หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก**

ข้อใดเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาของปรากฏการณ์เอลนีโญ  
 ก. ปลูกต้นไม้มากขึ้นและไม้ผลไม้ทำหลายป่า  
 ข. ไม้ค้ำเสาเข็มตอกลงในเขตกุยวน  
 ค. ไม้ค้ำเสาเข็มตีดินโดยการเคาะกังชาข้าว  
 ง. ลดการใช้พลังงานจากดวงอาทิตย์ให้น้อยลง

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
 สาขาวิชาเทคโนโลยี  
 ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีและนวัตกรรม

ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีและนวัตกรรม  
**นวัตกรรมเพื่อสังคม** สังกัด มหาวิทยาลัย

เรียน | สอบ | ปฏิบัติ | รายงาน

เมนูหลัก  
 มัลติมีเดียก่อนเรียน  
 หน่วยที่ 1  
 หน่วยที่ 2  
 หน่วยที่ 3  
 แบบฝึกปฏิบัติ  
 ขอบเขต

แบบทดสอบก่อนเรียน  
**หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก**

ปรากฏการณ์ธรรมชาติใดที่เกี่ยวข้องกับความแห้งแล้งใฝ่ป่า น้ำท่วม  
 ก. กุญาไฟระเบิด  
 ข. เอลนีโญ  
 ค. เป็ดอกโลกเคลื่อนที่  
 ง. การหมุนของโลกรอบดวงอาทิตย์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
 สาขาวิชาเทคโนโลยี  
 ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีและนวัตกรรม

ศูนย์วิจัยเทคโนโลยีและนวัตกรรม  
**นวัตกรรมเพื่อสังคม** สังกัด มหาวิทยาลัย

เรียน | สอบ | ปฏิบัติ | รายงาน

เมนูหลัก  
 มัลติมีเดียก่อนเรียน  
 หน่วยที่ 1  
 หน่วยที่ 2  
 หน่วยที่ 3  
 แบบฝึกปฏิบัติ  
 ขอบเขต

แบบทดสอบก่อนเรียน  
**หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก**

มนุษย์สามารถทำให้อุณหภูมิของโลกเปลี่ยนไปคือข้อใด  
 ก. การตัดไม้ทำลายป่า  
 ข. จับสัตว์น้ำในแหล่งน้ำ  
 ค. การขุดเจาะหาทรัพยากรธรรมชาติ  
 ง. การถมเขื่อนกักเก็บน้ำ



มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
 ภาควิชาประถมศึกษา  
**แบบทดสอบก่อนเรียน**  
**หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก**

แบบทดสอบก่อนเรียน  
 หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

5. แก๊สในข้อใดที่ไม่มีผลกักอุณหภูมิของโลกหรือขึ้น

- ก. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- ข. แก๊สมีเทน
- ค. แก๊สออกซิเจน
- ง. แก๊สไนโตรเจนไดออกไซด์

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
 ภาควิชาประถมศึกษา  
**แบบทดสอบก่อนเรียน**  
**หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก**

แบบทดสอบก่อนเรียน  
 หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

6. อุณหภูมิของโลกที่สูงขึ้นมีผลทำให้จุดน้ำแข็งที่ขั้วโลกละลายกลายเป็นน้ำจืดของผลกระทบประเภทใด

- ก. การขยับเขยื้อนของทวีป
- ข. การกลายพันธุ์ของเชื้อจุลินทรีย์บนบก
- ค. การกระจายของโรคเขตร้อน
- ง. การเพิ่มขึ้นของโรคทางเดินหายใจ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
 ภาควิชาประถมศึกษา  
**แบบทดสอบก่อนเรียน**  
**หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก**

แบบทดสอบก่อนเรียน  
 หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

7. การที่อุณหภูมิของโลกเปลี่ยนแปลงมีผลกระทบต่อดังต่อไปนี้ข้อใด

- ก. การแพร่กระจายของโรคเขตร้อน
- ข. การเพิ่มขึ้นของสัตว์ป่าสงวน
- ค. การเพิ่มขึ้นของป่าดิบชื้น
- ง. การเพิ่มขึ้นของระบบนิเวศสมดุล

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

แบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

8. ภาวะเรือนกระจกมีสาเหตุมาจากข้อใด

- ก. การปล่อยแก๊สออกสู่บรรยากาศ
- ข. การตัดไม้ทำลายป่า
- ค. การระเหยของน้ำที่ระเหยขึ้น
- ง. การทิ้งขยะลงในแม่น้ำลำคลอง

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

แบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

9. ปรากฏการณ์ภาวะเรือนกระจกส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้านใดมากที่สุด

- ก. ด้านเศรษฐกิจของโลก
- ข. ด้านอุณหภูมิของโลก
- ค. ด้านสังคม
- ง. ด้านที่อยู่อาศัยของมนุษย์และสัตว์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

แบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

10. ข้อใดคือวิธีการป้องกันไม่ให้เกิดภาวะเรือนกระจก

- ก. รักษาสมดุลธรรมชาติ
- ข. ใช้พลังงานทุกประเภทมากขึ้น
- ค. ควบคุมปริมาณสัตว์ป่าสงวน
- ง. ออกกฎหมายควบคุมสิ่งมีชีวิต

### แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

แบบทดสอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อคำถามแต่ละข้อ แล้วตอบคำถาม โดยกรอกคำตอบลงในช่องว่าง X ลงในกระดาษคำตอบ ในข้อที่ถูกคองที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

แบบทดสอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

1. ปรากฏการณ์ที่ความถี่ของพายุไต้ฝุ่นและพายุเฮอริเคนเพิ่มขึ้นทั่วโลกจะเกิดปรากฏการณ์ใด

- ก. ฮาเนีย
- ข. ความแห้งแล้ง
- ค. เอลนีโญ
- ง. ฝนตกหนักท่วม

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

แบบทดสอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

2. การปลูกต้นไม้และไม้โตเร็วที่อาจช่วยบรรเทาภาวะโลกร้อนได้

- ก. ภูเขาไฟระเบิด
- ข. การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก
- ค. วงโคจรของดาวเคราะห์
- ง. เอลนีโญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

หน้าหลัก  
มีคัมภีร์คฤหาสน์เรียน  
หน่วยที่ 1  
หน่วยที่ 2  
หน่วยที่ 3  
แบบฝึกปฏิบัติ  
ข้อสอบ

แบบทดสอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

3. ปรากฏการณ์ในข้อใดที่ไม่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก  
ก. เข้มดินไหว  
ข. ปรากฏการณ์เอลนีโญ  
ค. อุจจารีทะเลเปิด  
ง. การหมุนเป็นวงรีของโลกรอบดวงอาทิตย์

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

หน้าหลัก  
มีคัมภีร์คฤหาสน์เรียน  
หน่วยที่ 1  
หน่วยที่ 2  
หน่วยที่ 3  
แบบฝึกปฏิบัติ  
ข้อสอบ

แบบทดสอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

4. อุณหภูมิของโลกในปัจจุบันร้อนขึ้นนอกจากเกิดจากธรรมชาติแต่ยังมีสาเหตุมาจากข้อใด  
ก. ระบบนิเวศขาดสมดุล  
ข. การดำรงชีวิตของมนุษย์  
ค. การเกิดแผ่นดินไหวบ่อยครั้ง  
ง. การระเบิดของภูเขาไฟ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

หน้าหลัก  
มีคัมภีร์คฤหาสน์เรียน  
หน่วยที่ 1  
หน่วยที่ 2  
หน่วยที่ 3  
แบบฝึกปฏิบัติ  
ข้อสอบ

แบบทดสอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

5. บรรยากาศชั้นโอโซนในปัจจุบันถูกทำลายขึ้นเนื่องมาจากสารปล่อยแก๊สต่าง ๆ ชนิดข้อใด  
ก. ไนโตรเจน  
ข. สารบอนไดออกไซด์  
ค. แก๊สมีเทน  
ง. แก๊สไนลรัสออกไซด์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยวิทยา  
 สาขาวิชาศิลปศึกษา  
 แผนกวิชาศิลปศึกษา-ศิลปศึกษา

แบบทดสอบหลังเรียน  
 วิชา **โลกสมัยใหม่** ชั้น **มัธยมศึกษา**

เรียน    ฝึก    ฝึก    ฝึก    ฝึก

เมนูหลัก  
 มีคัมมิตีคือศูนย์การเรียนรู้  
 หน้า 1  
 หน้า 2  
 หน้า 3  
 แบบฝึกปฏิบัติ  
 ข้อมูลครู

**แบบทดสอบหลังเรียน**  
**หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของโลก**

6. ข้อใดคือผลกระทบที่เกิดจากคุณภาพของโลกที่เปลี่ยนแปลงไป

- ก. การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร
- ข. การกระจายแหล่งทรัพยากรธรรมชาติ
- ค. การลดจำนวนขอมันน้ำใต้ดิน
- ง. คุณภาพอากาศดีขึ้น

มหาวิทยาลัยสุโขทัยวิทยา  
 สาขาวิชาศิลปศึกษา  
 แผนกวิชาศิลปศึกษา-ศิลปศึกษา

แบบทดสอบหลังเรียน  
 วิชา **โลกสมัยใหม่** ชั้น **มัธยมศึกษา**

เรียน    ฝึก    ฝึก    ฝึก    ฝึก

เมนูหลัก  
 มีคัมมิตีคือศูนย์การเรียนรู้  
 หน้า 1  
 หน้า 2  
 หน้า 3  
 แบบฝึกปฏิบัติ  
 ข้อมูลครู

**แบบทดสอบหลังเรียน**  
**หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของโลก**

7. คุณภาพโลกที่เปลี่ยนแปลงไปเกิดผลกระทบต่าง ๆ ตามมาด้วยข้อใด

- ก. คุณภาพอากาศดีขึ้น
- ข. ทรัพยากรธรรมชาติเพิ่มขึ้น
- ค. น้ำแข็งละลายและระดับน้ำทะเลสูงขึ้น
- ง. โรคเขตร้อนกระจายสู่ภูมิภาคต่าง ๆ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยวิทยา  
 สาขาวิชาศิลปศึกษา  
 แผนกวิชาศิลปศึกษา-ศิลปศึกษา

แบบทดสอบหลังเรียน  
 วิชา **โลกสมัยใหม่** ชั้น **มัธยมศึกษา**

เรียน    ฝึก    ฝึก    ฝึก    ฝึก

เมนูหลัก  
 มีคัมมิตีคือศูนย์การเรียนรู้  
 หน้า 1  
 หน้า 2  
 หน้า 3  
 แบบฝึกปฏิบัติ  
 ข้อมูลครู

**แบบทดสอบหลังเรียน**  
**หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของโลก**

8. การปล่อยแก๊สชนิดต่าง ๆ สู่บรรยากาศเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาใด

- ก. การแพร่กระจายของโรคทางดินหายไย
- ข. การทำลายทรัพยากรธรรมชาติ
- ค. การเขื่อนกระฉก
- ง. การอพยพย้ายถิ่นของสัตว์บางชนิด

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราวุฒ  
 อ.ราชบุรี จ.ราชบุรี  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏวราวุฒ

แบบทดสอบหลังเรียน  
 วิชา **วิทยาศาสตร์**  
 หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

แบบทดสอบหลังเรียน  
 หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

9. ภาวะเรือนกระจกที่ก่ออุณหภูมิของโลกร้อนขึ้นส่งผลกระทบอย่างไรกับพืชและสัตว์

- พืชมีการเจริญเติบโตจนขาดความสมดุล
- สัตว์แต่ละชนิดมีรูปร่างลักษณะเปลี่ยนไป
- พืชและสัตว์มีวงจรชีวิตปกติ
- พืชและสัตว์มีกระบวนการดำรงชีวิตที่เปลี่ยนไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏวราวุฒ  
 อ.ราชบุรี จ.ราชบุรี  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏวราวุฒ

แบบทดสอบหลังเรียน  
 วิชา **วิทยาศาสตร์**  
 หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

แบบทดสอบหลังเรียน  
 หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

10. การรักษาภาวะสมดุลธรรมชาติให้คงอยู่ได้นาน เป็น วิธีการป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาใด

- การอพยพของสัตว์ป่า
- ภาวะโลกร้อน
- ประชากรคนโลก
- การแข่งขันทรัพยากรธรรมชาติ

## แผนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

วิชา วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

เวลา 3 ชั่วโมง

## หัวเรื่อง

1. ปรากฏการณ์ธรรมชาติต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก
  2. มนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก
  3. ผลกระทบจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง
  4. ภาวะเรือนกระจก
- ศูนย์สำรอง ชุดเกม พลิกป้ายย้ายเหตุการณ์

## แนวคิด

1. ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่สำคัญที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก แบ่งออกเป็น ปรากฏการณ์เอลนีโญ การระเบิดของภูเขาไฟ การเปลี่ยนแปลงแนววงโคจรของโลก รอบดวงอาทิตย์ และการเคลื่อนที่ของเปลือกโลก
2. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในชั้นบรรยากาศของโลกทำให้โลกมีปริมาณของแก๊สบางชนิดมากเกินไปจนเกิดเป็นผลมาจากการกระทำของมนุษย์ทั้งสิ้น
3. ผลกระทบจากอุณหภูมิของโลกที่เปลี่ยนแปลงทำให้เกิดสิ่งต่าง ๆ ตามมา อันได้แก่ อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล ป่าไม้ และการแพร่กระจายของโรคเขตร้อน
4. ภาวะเรือนกระจก เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติ ที่ส่วนหนึ่งมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

## วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษาเรื่อง “ปรากฏการณ์ธรรมชาติต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกได้ถูกต้อง

2. หลังจากศึกษาเรื่อง “มนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก” แล้ว นักเรียนสามารถชี้บ่งการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ได้ถูกต้อง
3. หลังจากศึกษาเรื่อง “ผลกระทบจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง” แล้ว นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของผลกระทบจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงได้ถูกต้อง
4. หลังจากศึกษาเรื่อง “ภาวะเรือนกระจก” แล้ว นักเรียนสามารถออกแบบการทดลองที่เกี่ยวข้องกับภาวะเรือนกระจก ได้ถูกต้อง

เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อการสอน	ประเมิน
	<b>1. <u>ขั้นทดสอบก่อนเรียน</u></b> นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน	บททดสอบก่อนเรียน 10 ข้อ	ประเมินก่อนเรียนจากคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียน
	<b>2. <u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u></b> 2.1 ครูนำภาพ การจราจรติดขัด โรงงานอุตสาหกรรม ธารน้ำแข็ง และภาพดวงอาทิตย์ แล้วให้เล่าเกี่ยวกับสภาวะอากาศ 2.2 จากนั้นครูตั้งคำถามนักเรียนว่า ภาพที่นักเรียนเห็นมีผลกระทบอย่างไรต่ออุณหภูมิของโลก 2.3 ครูชี้แนะประเด็นเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน	1. สไลด์คอมพิวเตอร์ นำเข้าสู่ชื่อเรื่องและประเด็นที่จะเรียน	
	<b>3. <u>ขั้นประกอบกิจกรรม</u></b> 3.1 ครูอธิบายการเรียนแบบศูนย์การเรียน 3.2 แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม	1. สไลด์คอมพิวเตอร์ แนะนำการเรียนแบบศูนย์การเรียน	



	3.3 การทำงานกลุ่มแต่ละ ศูนย์		
<b>1. ปรากฏการณ์ ธรรมชาติต่อการ เปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ของโลก</b> 1.1 ปรากฏการณ์ เอลนีโญ 1.2 การเกิดของ ภูเขาไฟ 1.3 การ เปลี่ยนแปลงในวง โคจรของโลกรอบดวง อาทิตย์ 1.4 การเคลื่อนที่ ของเปลือกโลก	<b>ศูนย์ที่ 1</b> 1. อ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติ ตามคำสั่ง 2. อ่านบัตรเนื้อหา เรื่อง “ปรากฏการณ์ธรรมชาติต่อ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก” 3. อ่านบัตรกิจกรรมและเล่น เกม “ผจญไปกับภัย ธรรมชาติ” 4. อ่านบัตรคำถามและตอบ คำถาม ลงในแบบฝึกปฏิบัติ 5. ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย	1. บัตรคำสั่ง 2. บัตรเนื้อหา 3. บัตรกิจกรรม 4. ชุดเกม “ผจญไป กับภัยธรรมชาติ” จำนวน 1 ชุด 5. บัตรคำถาม 5 แผ่น 6. แบบฝึกปฏิบัติ 10 ชุด 7. บัตรเฉลย	1. นักเรียน อธิบาย ปรากฏการณ์ เอลนีโญ 2. นักเรียน อธิบายการระเบิด ของภูเขาไฟ 3. นักเรียนบอกา การเปลี่ยนแปลง ในวงโคจรของ โลกรอบดวง อาทิตย์ 4. นักเรียนอธิบาย การเคลื่อนที่ของ เปลือกโลก
<b>2. มนุษย์กับการ เปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ของโลก</b> 2.1 การตัดไม้ทำลาย ป่า 2.2 การปล่อยแก๊สต่าง ๆ ออกสู่บรรยากาศ	<b>ศูนย์ที่ 2</b> 1. อ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติ ตามคำสั่ง 2. อ่านบัตรเนื้อหา เรื่อง “มนุษย์กับการเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิของโลก” 3. ศึกษาภาพประกอบของ การเปลี่ยนแปลงของ อุณหภูมิของโลก 4. อ่านบัตรกิจกรรมและเล่น เกม “หาคำตอบไปมอบตัว” 5. อ่านบัตรคำถาม และตอบ คำถาม ลงในแบบฝึกปฏิบัติ	1. บัตรคำสั่ง 5 แผ่น 2. บัตรเนื้อหา 5 แผ่น 3. ซีดีรอม เรื่อง “มนุษย์กับการ เปลี่ยนแปลง อุณหภูมิของโลก” ความยาว 2 นาที 4. ชุดเกม “หา คำตอบไปมอบตัว” 1 ชุด 5. บัตรกิจกรรม 5	1. นักเรียนอธิบาย มนุษย์กับการ เปลี่ยนแปลง อุณหภูมิของโลก

	6. ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย	แผ่น 6. บัตรคำถาม 5 แผ่น 7. แบบฝึกปฏิบัติ 5 ชุด 8. บัตรเฉลย 5 แผ่น	
3. ผลกระทบจาก อุณหภูมิตที่ เปลี่ยนแปลง 3.1 อุณหภูมิของ โลกสูงขึ้น 3.2 การเพิ่มขึ้นของ ระดับน้ำทะเล 3.3 ป่าไม้ 3.4 การแพร่ กระจายของโรคเขตร ร้อน	<b>ศูนย์ที่ 3</b> 1. อ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติ ตามคำสั่ง 2. อ่านบัตรเนื้อหา เรื่อง “ผลกระทบจากอุณหภูมิตที่ เปลี่ยนแปลง” 3. อ่านบัตรกิจกรรมและเล่น เกม “ล้อมรอบกรอบ ปรากฏการณ์” 4. อ่านบัตรคำถาม และตอบ คำถามลงในแบบฝึกปฏิบัติ 5. ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย	1. บัตรคำสั่ง 5 แผ่น 2. บัตรเนื้อหา 5 แผ่น 3. ซีดีรอมเรื่อง “ผลกระทบจาก อุณหภูมิตที่ เปลี่ยนแปลง” ความยาว 2 นาที 4. ชุดเกม “ล้อมรอบกรอบ ปรากฏการณ์” 1 ชุด 5. บัตรกิจกรรม 5 แผ่น 6. บัตรคำถาม 5 แผ่น 7. แบบฝึกปฏิบัติ 5 ชุด 8. บัตรเฉลย 5 แผ่น	1. นักเรียนบอก ผลกระทบของ อุณหภูมิตที่ เปลี่ยนแปลง
4. ภาวะเรือนกระจก 4.1 สาเหตุที่ทำให้ เกิดการเปลี่ยนแปลง	<b>ศูนย์ที่ 4</b> 1. อ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติ ตามคำสั่ง	1. บัตรคำสั่ง 5 แผ่น 2. บัตรเนื้อหา 5	1. นักเรียนบอก สาเหตุที่ทำให้เกิด ภาวะเรือนกระจก

<p>ของอุณหภูมิตั้งแต่ 4.2 ผลกระทบจากภาวะเรือนกระจก 4.3 วิธีการป้องกันภาวะเรือนกระจก</p>	<p>2. อ่านบัตรเนื้อหา เรื่อง “ภาวะเรือนกระจก” 3. ศึกษาภาพประกอบชุดภาวะเรือนกระจก 4. อ่านบัตรกิจกรรมและเล่นเกม “เปิดโลกเปิดใจกับมหัศจรรย์เรือนกระจก” 5. อ่านบัตรคำถาม และตอบคำถามลงในแบบฝึกปฏิบัติ 6. ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย</p>	<p>แผ่น 3. ซีดีรอมเรื่อง “ภาวะเรือนกระจก” 1 แผ่น 4. ชุดเกม “เปิดโลกเปิดใจกับมหัศจรรย์เรือนกระจก” 1 ชุด 5. บัตรกิจกรรม 5 แผ่น 6. แบบฝึกปฏิบัติ จำนวน 5 ชุด 7. บัตรเฉลย 5 แผ่น</p>	<p>2. นักเรียนอธิบายผลกระทบจากภาวะเรือนกระจก 3. นักเรียนบอกวิธีการป้องกันภาวะเรือนกระจก</p>
	<p><b>ศูนย์สำรอง</b> 1. อ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติตามคำสั่ง 2. อ่านบัตรกิจกรรมและเล่นเกม “พลิกป้ายย้ายเหตุการณ์”</p>	<p>1. บัตรคำสั่ง 2. บัตรกิจกรรม ชุดเกม “พลิกป้ายย้ายเหตุการณ์” 1 ชุด</p>	
	<p><b>4. สร้างบทเรียน</b> ครูและนักเรียนร่วมกันสร้าง</p>	<p>1. สไลด์คอมพิวเตอร์ สร้างบทเรียน จำนวน 1 ชุด</p>	
	<p><b>5. ทดสอบหลังเรียน</b> นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน</p>	<p>แบบทดสอบหลังเรียน 10 ข้อ</p>	<p>ประเมินผลหลังเรียนจากคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน</p>

### ชุดกิจกรรมศูนย์การเรียนรู้ หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
คณะศึกษาศาสตร์

ศูนย์การเรียนรู้เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน  
โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๒๖ นครราชสีมา

หน่วยที่ 3  
การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก


คำชี้แจง

- กิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้ มีทั้งหมด 5 ศูนย์การเรียนรู้ โลก
  - ศูนย์ที่ 1 ปรากฏการณ์ธรรมชาติต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก
  - ศูนย์ที่ 2 มนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก
  - ศูนย์ที่ 3 ผลกระทบจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง
  - ศูนย์ที่ 4 ภาวะเรือนกระจก
  - ศูนย์สำรอง

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
คณะศึกษาศาสตร์

ศูนย์การเรียนรู้เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน  
โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๒๖ นครราชสีมา

หน่วยที่ 1  
ปรากฏการณ์ธรรมชาติต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก



มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
คณะศึกษาศาสตร์

ศูนย์การเรียนรู้เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน  
โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๒๖ นครราชสีมา

ศูนย์ที่ 1 ปรากฏการณ์ธรรมชาติต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

คุณสวระภากร เวียงวิเศษ วิชา ม. 1  
หน้าที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

บัตรคำชี้แจง

ศูนย์ที่ 1 ปรากฏการณ์ธรรมชาติต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

ให้นักเรียนอ่านนิราศสี่ทิว และปฏิทินเล่มเก่าด้วยตนเองไปให้ด้วยตามสิ่งใจ

- อ่านนิราศสี่ทิว หรือ "ปรากฏการณ์ธรรมชาติต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก"
- อ่านบัตรคำชี้แจงและปฏิทินเล่มเก่าที่ตนเองมี
- อ่านนิราศตามบทและรายชื่อที่ปรากฏในปฏิทิน
- หลังจากที่ป๊อ พอสี่ ให้ให้นักเรียนแต่ละคนเลือกสถานที่ตามในแบบฝึกปฏิบัติ ในศูนย์ที่ 1
- สำรวจข้อมูลตามบัตรคำชี้แจง

โปรดเขียนบทนิราศสี่ทิว



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
 คณะวิศวกรรมศาสตร์  
 สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรม

ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาระบบอัตโนมัติ  
 วิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

หน้า 1 | หน้า 2 | หน้า 3 | หน้า 4 | หน้า 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

**บัตรเนื้อหา**

**ตอนที่ 1 ปრაกฏการณ์ธรรมชาติคือการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก**

3. การเปลี่ยนแปลงสีผิวโลกของโลกรอบดวงอาทิตย์

โลกหมุนรอบดวงอาทิตย์เป็นวงโคจรรูปวงรี ระยะทางระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์ใกล้สุดประมาณ 152 ล้านกิโลเมตร ระยะไกลสุดประมาณ 147 ล้านกิโลเมตร วงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์จะเปลี่ยนแปลงในรอบ 90,000 - 100,000 ปี ซึ่งวงโคจรระยะยาวจะรบกวนกัน และปริมาณรังสีจากดวงอาทิตย์ที่โลกได้รับจะเปลี่ยนไปจึงทำให้อุณหภูมิของโลกแตกต่างกันออกไปเป็นอยู่ในปัจจุบัน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
 คณะวิศวกรรมศาสตร์  
 สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรม

ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาระบบอัตโนมัติ  
 วิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

หน้า 1 | หน้า 2 | หน้า 3 | หน้า 4 | หน้า 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

**บัตรเนื้อหา**

**ตอนที่ 1 ปრაกฏการณ์ธรรมชาติคือการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก**

4. การเคลื่อนที่ของเปลือกโลก

แผ่นเปลือกโลกที่ปรากฏให้เห็นเป็นแผ่นในรูปของแข็งกึ่งเหลว เคลื่อนที่ลงบนเปลือกโลกภายในวงกวดันของหินหนืดเหลวที่ลึกลงตามลึกลงตามชั้นส่วนกลาง เมื่อเคลื่อนที่ออกจากกันจะก่อให้เกิดในลักษณะรูปภูเขาไฟซึ่งมีลักษณะเด่นชัดของเหลวต่างๆ ซึ่งสามารถเข้าใจที่มาของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
 คณะวิศวกรรมศาสตร์  
 สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรม

ศูนย์ส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาระบบอัตโนมัติ  
 วิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

หน้า 1 | หน้า 2 | หน้า 3 | หน้า 4 | หน้า 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

**บัตรเนื้อหา**

**ตอนที่ 1 ปრაกฏการณ์ธรรมชาติคือการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก**

โดยสรุป

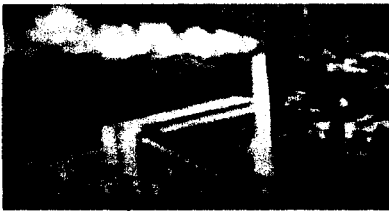
ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก ก็คือ ปรากฏการณ์เอลนีโญ การระเบิดของภูเขาไฟ การเปลี่ยนแปลงแนววงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์ และการเคลื่อนที่ของเปลือกโลก

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์บุรีรัมย์  
 คณะศึกษาศาสตร์  
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
 วิทยาลัยศึกษาศาสตร์

ศูนย์การเรียนรู้ทางไกลแบบต่อเนื่อง  
**วิทยาลัยศึกษาศาสตร์**

หน้าหลัก  
 มัคคุเทศน์ศูนย์การเรียนรู้  
 หน้าที่ 1  
 หน้าที่ 2  
 หน้าที่ 3  
 แผนการเรียน  
 ขอบเขต

ศูนย์ที่ 2  
**มุมมองกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก**



มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์บุรีรัมย์  
 คณะศึกษาศาสตร์  
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
 วิทยาลัยศึกษาศาสตร์

ศูนย์การเรียนรู้ทางไกลแบบต่อเนื่อง  
**วิทยาลัยศึกษาศาสตร์**

หน้าหลัก  
 มัคคุเทศน์ศูนย์การเรียนรู้  
 หน้าที่ 1  
 หน้าที่ 2  
 หน้าที่ 3  
 แผนการเรียน  
 ขอบเขต

ศูนย์ที่ 2 มุมมองกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

คุณสาระการเขียนวิจัยเอกสาร ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

**บัตรคำชี้แจง**

ศูนย์ที่ 2 มุมมองกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

ให้นักเรียนอ่านบัตรคำชี้แจง และปฏิบัติตามคำสั่งบนจอคอมพิวเตอร์ไปให้เรียบร้อย

1. อ่านบัตรคำชี้แจง หรือ "มุมมองกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก"
2. อ่านบัตรคำชี้แจงแล้วปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดไว้
3. อ่านบัตรคำชี้แจงและหาต้นฉบับไปอ่านในคู่มือ
4. หลังจากจบปราชญ์ศึกษาให้ให้นักเรียนแต่ละคนเลือกตามใบแบบฝึกปฏิบัติ ในศูนย์ที่ 2
5. การวัดผลตามบัตรเฉลย

[ไปชมเนื้อหาบทเรียนต่อไป](#)

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์บุรีรัมย์  
 คณะศึกษาศาสตร์  
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
 วิทยาลัยศึกษาศาสตร์

ศูนย์การเรียนรู้ทางไกลแบบต่อเนื่อง  
**วิทยาลัยศึกษาศาสตร์**

หน้าหลัก  
 มัคคุเทศน์ศูนย์การเรียนรู้  
 หน้าที่ 1  
 หน้าที่ 2  
 หน้าที่ 3  
 แผนการเรียน  
 ขอบเขต

ศูนย์ที่ 2 มุมมองกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

คุณสาระการเขียนวิจัยเอกสาร ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

**บัตรเนื้อหา**

ศูนย์ที่ 2 มุมมองกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

อุณหภูมิของโลกก็เปลี่ยนแปลงไปมากในปัจจุบันนี้เองเช่นกัน หากการเปลี่ยนแปลงโดยธรรมชาติแล้ว มนุษย์ต้องเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้ภูมิอากาศของโลกในปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปด้วยเนื่องมาจากคาร์บอนไดออกไซด์ การปล่อยแก๊สชนิดต่าง ๆ ออกมาสู่บรรยากาศ















มหาวิทยาลัยสุโขทัยวิทยา  
 คณะศึกษาศาสตร์  
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

การศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
**วิชาศึกษาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา**

เรียน

หน่วยที่ 1    หน่วยที่ 2    หน่วยที่ 3    หน่วยที่ 4    หน่วยที่ 5

มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

หน่วยที่ 1

หน่วยที่ 2

หน่วยที่ 3

แบบฝึกปฏิบัติ

ข้อสอบ

กลุ่มสาระการเรียนรู้ศึกษาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

**บัตรเนื้อหา**

**หน่วยที่ 3 ผลกระทบจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง**

โดยสรุป

ผลกระทบจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไปของโลกทำให้เกิดเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้แก่ อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล การเปลี่ยนแปลงของปริมาณและการแพร่กระจายของโรคเขตร้อน

มหาวิทยาลัยสุโขทัยวิทยา  
 คณะศึกษาศาสตร์  
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

การศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
**วิชาศึกษาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา**

เรียน

หน่วยที่ 1    หน่วยที่ 2    หน่วยที่ 3    หน่วยที่ 4    หน่วยที่ 5

มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

หน่วยที่ 1

หน่วยที่ 2

หน่วยที่ 3

แบบฝึกปฏิบัติ

ข้อสอบ

กลุ่มสาระการเรียนรู้ศึกษาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

**บัตรกิจกรรม**

**หน่วยที่ 3 ผลกระทบจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง**

เกม การแข่งขันปรางูการช

**หลักการของ**

1. มีชื่อตรงกับปรางูการชผลกระทบจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงในวงกลม และมีพื้นที่ ความสัมพันธ์กับปรางูการชต่าง ๆ
2. โหนดเขียนนำขอความที่เป็นการสัมพันธ์ไปเกิดในของที่กำหนดให้มาขอกรอบที่เป็นปรางูการชให้ทราบ
3. ตรวจสอบในบัตรเฉลย

เมื่อสำเร็จการชให้มา ? ให้วงเขียน นำขอชให้มา

มหาวิทยาลัยสุโขทัยวิทยา  
 คณะศึกษาศาสตร์  
 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

การศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
**วิชาศึกษาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา**

เรียน

หน่วยที่ 1    หน่วยที่ 2    หน่วยที่ 3    หน่วยที่ 4    หน่วยที่ 5

มีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

หน่วยที่ 1

หน่วยที่ 2

หน่วยที่ 3

แบบฝึกปฏิบัติ

ข้อสอบ

กลุ่มสาระการเรียนรู้ศึกษาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
 หน้าที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

**บัตรกิจกรรม**

**หน่วยที่ 3 ผลกระทบจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง**

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

ศูนย์บริการวิชาการ  
ศูนย์บริการวิชาการ  
ศูนย์บริการวิชาการ

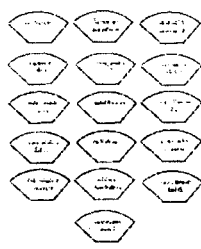
หน้าหลัก  
มีคำคมดี ๆ ทุกวัน  
หน้าที่ยี่ 1  
หน้าที่ยี่ 2  
หน้าที่ยี่ 3  
แบบฝึกปฏิบัติ  
ข้อมูลครู

หน้าที่ยี่ 1 หน้าที่ยี่ 2 หน้าที่ยี่ 3 หน้าที่ยี่ 4 หน้าที่ยี่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

บัตรกิจกรรม

ตอนที่ 3 ผลกระทบจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง



← →

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

ศูนย์บริการวิชาการ  
ศูนย์บริการวิชาการ  
ศูนย์บริการวิชาการ

หน้าหลัก  
มีคำคมดี ๆ ทุกวัน  
หน้าที่ยี่ 1  
หน้าที่ยี่ 2  
หน้าที่ยี่ 3  
แบบฝึกปฏิบัติ  
ข้อมูลครู

หน้าที่ยี่ 1 หน้าที่ยี่ 2 หน้าที่ยี่ 3 หน้าที่ยี่ 4 หน้าที่ยี่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

บัตรคำถาม

ตอนที่ 3 ผลกระทบจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความแล้วขีด แล้วตอบคำถาม โดยกาทำเครื่องหมาย X  
ลงในกระดาษคำตอบ ในข้อที่ถูกข้อที่สุด

← →

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

ศูนย์บริการวิชาการ  
ศูนย์บริการวิชาการ  
ศูนย์บริการวิชาการ

หน้าหลัก  
มีคำคมดี ๆ ทุกวัน  
หน้าที่ยี่ 1  
หน้าที่ยี่ 2  
หน้าที่ยี่ 3  
แบบฝึกปฏิบัติ  
ข้อมูลครู

หน้าที่ยี่ 1 หน้าที่ยี่ 2 หน้าที่ยี่ 3 หน้าที่ยี่ 4 หน้าที่ยี่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

บัตรคำถาม

ตอนที่ 3 ผลกระทบจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง

ข้อใด ไม่ใช่ ผลกระทบที่เกิดจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไป

- ก. การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล
- ข. พืชชนิดต่าง ๆ มีการเจริญเติบโตอย่างสมบูรณ์
- ค. การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร
- ง. การแพร่กระจายของโรคเขตร้อน

← →

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
สุวรรณภูมิวิทยาเขต  
พระนครศรีอยุธยา

สถาบันส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อสังคม  
โรงเรียน  
วัดบ้านกร่าง อ่างทอง

คุณสารการเขียนวิชาศาสนา ชั้น ม.1  
หน้าข้อ 3 การเปลี่ยนแปลงคุณภูมิของโลก

บทคัดย่อ

ตอนที่ 3 ผลกระทบจากคุณภูมิที่เปลี่ยนแปลง

2. การกระจายของโรคเขตร้อนเป็นผลกระทบที่เกิดจากข้อใด

ก. การเคลื่อนย้ายสัตว์จากทวีป  
ข. การไหลสารเคมีที่ขั้วโลก  
ค. การแพร่กระจายของสารเคมี  
ง. คุณภูมิของโลกที่ร้อนขึ้น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
สุวรรณภูมิวิทยาเขต  
พระนครศรีอยุธยา

สถาบันส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อสังคม  
โรงเรียน  
วัดบ้านกร่าง อ่างทอง

คุณสารการเขียนวิชาศาสนา ชั้น ม.1  
หน้าข้อ 3 การเปลี่ยนแปลงคุณภูมิของโลก

บทคัดย่อ

ตอนที่ 3 ผลกระทบจากคุณภูมิที่เปลี่ยนแปลง

3. การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลเป็นผลมาจากข้อใด

ก. การพ่นหินของแผ่นเปลือกโลก  
ข. คุณภูมิของโลกที่ร้อนขึ้น  
ค. การตัดไม้ทำลายป่า  
ง. การสร้างเขื่อนกักเก็บน้ำ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
สุวรรณภูมิวิทยาเขต  
พระนครศรีอยุธยา

สถาบันส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อสังคม  
โรงเรียน  
วัดบ้านกร่าง อ่างทอง

คุณสารการเขียนวิชาศาสนา ชั้น ม.1  
หน้าข้อ 3 การเปลี่ยนแปลงคุณภูมิของโลก

บทคัดย่อ

ตอนที่ 3 ผลกระทบจากคุณภูมิที่เปลี่ยนแปลง

4. ข้อใด ไม่ใช่ ผลกระทบจากคุณภูมิของโลกที่เปลี่ยนแปลงไป

ก. ประชากรเพิ่มขึ้น  
ข. ป่าไม้เจริญเติบโต  
ค. การกระจายของโรคเขตร้อน  
ง. ระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้น



มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
คณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม.1  
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของเอกภพของโลก

บทคัดย่อ

หน่วยที่ 3 ผลกระทบจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง

5. การที่อุณหภูมิของโลกเปลี่ยนแปลงมีผลกระทบต่อดังมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไร

- ก. การแพร่กระจายของโรคเขตร้อน
- ข. การเพิ่มขึ้นของสภาวะโลกร้อน
- ค. การเพิ่มขึ้นของน้ำเค็มขึ้น
- ง. การเพิ่มขึ้นของระบบนิเวศสมดุล

เมื่อตอบแล้วกดปุ่มส่งคำตอบไปยังครูผู้สอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
คณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม.1  
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของเอกภพของโลก

บทคัดย่อ

หน่วยที่ 3 ผลกระทบจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง


คำตอบข้อที่ 1 คือ ก  
คำตอบข้อที่ 2 คือ ง  
คำตอบข้อที่ 3 คือ ข  
คำตอบข้อที่ 4 คือ ก  
คำตอบข้อที่ 5 คือ ก

โปรดคลิกดูหน่วยที่ 4 เป็นส่วนต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
คณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

หน่วยที่ 4

หน่วยที่ 4  
ภาวะเรือนกระจก









มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
กระทรวงศึกษาธิการ  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตรในเขตภาคเหนือตอนบน  
วิทยาเขต เชียงใหม่  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตรในเขตภาคเหนือตอนบน  
วิทยาเขต เชียงใหม่

หน้าหลัก  
มีผลผลิตศูนย์วิจัย  
หน่วยที่ 1  
หน่วยที่ 2  
หน่วยที่ 3  
แบบฝึกปฏิบัติ  
ข้อมูลฯ

ศูนย์ 1    ศูนย์ 2    ศูนย์ 3    ศูนย์ 4    ศูนย์รวม

ศูนย์รวม  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
หน้าที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

**บัตรคำถาม**  
ศูนย์ที่ 4 ภาวะเรือนกระจก

2. การลดการใช้แก๊สต่าง ๆ ที่มากเกินความสมดุลเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยลดปัญหาโลกร้อนที่สุด

- ก. ภาวะเรือนกระจก
- ข. การขาดแคลนพลังงาน
- ค. การขาดสมดุลของระบบนิเวศ
- ง. การปรับเปลี่ยนสภาวะภูมิอากาศ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
กระทรวงศึกษาธิการ  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตรในเขตภาคเหนือตอนบน  
วิทยาเขต เชียงใหม่  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตรในเขตภาคเหนือตอนบน  
วิทยาเขต เชียงใหม่

หน้าหลัก  
มีผลผลิตศูนย์วิจัย  
หน่วยที่ 1  
หน่วยที่ 2  
หน่วยที่ 3  
แบบฝึกปฏิบัติ  
ข้อมูลฯ

ศูนย์ 1    ศูนย์ 2    ศูนย์ 3    ศูนย์ 4    ศูนย์รวม

ศูนย์รวม  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
หน้าที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

**บัตรคำถาม**  
ศูนย์ที่ 4 ภาวะเรือนกระจก

3. ภาวะเรือนกระจกส่งผลต่อระบบนิเวศอย่างไร

- ก. ระบบนิเวศอุดมสมบูรณ์มากขึ้น
- ข. ระบบนิเวศขาดความสมดุล
- ค. ระบบนิเวศสมดุล ไม่เปลี่ยนแปลง
- ง. ระบบนิเวศเปลี่ยนไปเล็กน้อย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล  
กระทรวงศึกษาธิการ  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตรในเขตภาคเหนือตอนบน  
วิทยาเขต เชียงใหม่  
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตรในเขตภาคเหนือตอนบน  
วิทยาเขต เชียงใหม่

หน้าหลัก  
มีผลผลิตศูนย์วิจัย  
หน่วยที่ 1  
หน่วยที่ 2  
หน่วยที่ 3  
แบบฝึกปฏิบัติ  
ข้อมูลฯ

ศูนย์ 1    ศูนย์ 2    ศูนย์ 3    ศูนย์ 4    ศูนย์รวม

ศูนย์รวม  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น ม. 1  
หน้าที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

**บัตรคำถาม**  
ศูนย์ที่ 4 ภาวะเรือนกระจก

4. วิธีการใดที่มนุษย์สามารถ ลดผลกระทบภาวะเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศโลกได้

- ก. ไม่ทิ้งขยะมูลฝอยลงแม่น้ำ
- ข. ไม่จุดธูปเทียนเผากระดาษเงินไป
- ค. ไม่ทำลายแหล่งต้นน้ำลำธาร
- ง. ไม่ปล่อยแก๊สต่าง ๆ ออกสู่อากาศ

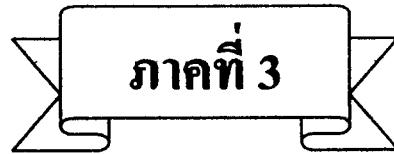


**สไลด์คอมพิวเตอร์ (นำเข้าสู่บทเรียน)**  
**หน่วยที่ 3 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก**

<p>สไลด์คอมพิวเตอร์ หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก</p> <p>1</p> <p>ได้อะไรจากภาพ ใช้ทำอะไร บอกได้ไหมว่าอุณหภูมิ ของโลก</p> 	<p>ภาพที่ 2</p> <p>ได้อะไรจากภาพ ใช้ทำอะไร บอกได้ไหมว่าอุณหภูมิ ของโลก</p> 
<p>ภาพที่ 3</p> <p>ได้อะไรจากภาพ ใช้ทำอะไร บอกได้ไหมว่าอุณหภูมิ ของโลก</p> 	<p>ภาพที่ 4</p> <p>ได้อะไรจากภาพ ใช้ทำอะไร บอกได้ไหมว่าอุณหภูมิ ของโลก</p> 







**คู่มือ การเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์  
สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้**

**วิชา วิทยาศาสตร์  
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

## คำนำ

คู่มือการใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน เพื่อให้ควบคู่กับการเรียนแบบศูนย์การเรียน โดยชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ คู่มือการเรียนมีความสำคัญ นักเรียนมีโอกาสศึกษาเนื้อหาการเรียนล่วงหน้าก่อนเรียน ได้ประกอบกิจกรรมในแบบฝึกปฏิบัติ และมีการทดสอบ ตรวจประเมินก่อนเรียนและหลังเรียน ดังนั้นนักเรียนจะต้องใช้คู่มือการเรียนในการเรียนอย่างค่องเนื่อง โดยเฉพาะจะต้องนำไปเรียนในศูนย์การเรียนอย่าลืมทิ้งไว้ในศูนย์การเรียน และต้องถือติดมือไปด้วย

หวังว่าคู่มือการเรียนจะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนและช่วยพัฒนานักเรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทั้งทางด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และเจตพิสัย

นายสมบูรณ์ เทพรักษา

ผู้จัดทำ

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ .....	ก
<b>คู่มือการเรียนด้วยชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์</b>	
- ส่วนประกอบของศูนย์การเรียน .....	
- ขั้นตอนการเรียนแบบศูนย์การเรียน .....	
- บทบาทของนักเรียนในศูนย์การเรียน .....	
- แนะนำการใช้ชุด .....	

## คู่มือการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

### ส่วนประกอบของศูนย์การเรียนรู้

คู่มือการเรียนรู้ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน แผนการสอน แบบฝึกปฏิบัติ แบบทดสอบหลังเรียน และเฉลยแบบฝึกปฏิบัติ / เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน

1.1 แบบทดสอบก่อนเรียนและกระดาษคำตอบ เป็นแบบประเมินความรู้พื้นฐานก่อนการเรียนในศูนย์การเรียนรู้ ประกอบด้วย แบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 8 - 10 ข้อ และ แบบทดสอบอัตนัยและกระดาษคำตอบ

1.2 แผนการสอน เป็นแนวทางการเรียนที่ใช้ประกอบการเรียนในศูนย์การเรียนรู้ ประกอบด้วย หน่วย หัวเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม สื่อการเรียนและการประเมิน

1.3 แบบฝึกปฏิบัติ เป็นส่วนที่นักเรียนจะต้องทำกิจกรรมลงในแบบฝึกปฏิบัติ ประกอบด้วยที่ว่างสำหรับบันทึกสาระสำคัญที่ได้จากบัตรเนื้อหา การทำกิจกรรมที่กำหนดไว้ในบัตรกิจกรรม และการตอบคำถามจากบัตรคำถาม

1.4 แบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบประเมินความก้าวหน้าในการเรียนหลังจากที่นักเรียนเรียนจากชุดการสอนศูนย์การเรียนรู้ ประกอบด้วย แบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 8 - 10 ข้อ และ แบบทดสอบอัตนัย และกระดาษคำตอบ

1.5 เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ คือคำตอบของแบบฝึกปฏิบัติที่นักเรียนสามารถตรวจสอบคำตอบได้หลังจากทำแบบฝึกปฏิบัติแล้ว

1.6 เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน คือ คำตอบของแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน เพื่อวัดความรู้ของนักเรียนที่เรียนจากชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ

### ขั้นตอนการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้

ในการเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ก่อนเรียนควรดำเนินการดังนี้

1. ปฐมนิเทศนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนแบบศูนย์การเรียน (สำหรับนักเรียนยังไม่เคยเรียนแบบศูนย์การเรียน) ให้นักเรียนชมมัลติมีเดียพาวเวอร์พอยท์ที่เกี่ยวกับวิธีการเรียนแบบศูนย์การเรียน โดยใช้เวลาประมาณ 5 นาที

2. เข้ากลุ่มการเรียนตามที่ครูกำหนดไว้แล้ว โดยจัดกลุ่มนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม ในแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนเรียนดี 1 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 1 คน สมาชิกในกลุ่มเลือกประธาน และเลขานุการในกลุ่ม

3. ในแต่ละกลุ่มจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์เท่ากับสมาชิกในกลุ่ม นำแผ่นซีดีรอม ใส่เข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ เริ่มต้นจะเข้าสู่หน้าจอหลักเพื่อเลือกหน่วยการเรียน หลังจากนั้นเลือกหน่วยที่ต้องการเรียนตามลำดับที่ในหน่วยการเรียน โดยให้นักเรียนเริ่มจากหน่วยที่ 1 เป็นลำดับแรก หน่วยที่ 2 และ 3 เป็นลำดับต่อไป และ ปฏิบัติตามขั้นการเรียนแบบศูนย์การเรียน

4. ใช้เวลาในการเรียนศูนย์การเรียนทั้ง 4 ศูนย์การเรียนโดยประมาณ 80 นาที เมื่อเตรียมการใน การเรียนเรียบร้อยแล้ว

**ขั้นที่ 1** ทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก 8 - 10 ข้อ ลงในกระดาษคำตอบที่อยู่ในแบบฝึกปฏิบัติ

**ขั้นที่ 2** นำเข้าสู่บทเรียน โดยครูและนักเรียน

**ขั้นที่ 3** ประกอบกิจกรรมกลุ่มการเรียนในศูนย์การเรียน

3.1 นักเรียนเรียนจากศูนย์การเรียนในแต่ละศูนย์โดยใช้เวลาประมาณ 20 นาที

3.2 อ่านบัตรคำสั่ง เป็นบัตรที่สั่งงานให้นักเรียนปฏิบัติตามเหมือนครูสั่งงาน

3.3 อ่านบัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่เสนอเนื้อหาและประสบการณ์และเรื่องอื่น ๆ

ประกอบ เช่น ภาพประกอบ และนักเรียนจะต้องบันทึกสาระสำคัญที่ได้จากเนื้อหาลงในแบบฝึกปฏิบัติ(นักเรียนอาจจะอ่านที่หน้าจอคอมพิวเตอร์หรือในบัตรเนื้อหาที่เป็นสื่อสิ่งพิมพ์จัดเตรียมให้นักเรียนแล้ว

3.4 อ่านบัตรกิจกรรม เป็นการให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามที่สั่งไว้ ภายในกิจกรรมที่จัดให้นักเรียนปฏิบัติมีหลายรูปแบบ เช่น เกม คำถาม และการศึกษารายกรณี เป็นต้น

3.5 อ่านบัตรคำถาม เป็นบัตรที่ให้นักเรียนได้ทบทวนเนื้อหาสาระจากที่ได้เรียนในบัตรเนื้อหา อยู่ในรูปของคำถามแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก หรือแบบอัตนัยตอบสั้น ๆ แต่ข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยนักเรียนต้องตอบคำถามในแบบฝึกปฏิบัติ

3.6 อ่านบัตรเฉลย เป็นการให้นักเรียนได้ตรวจสอบคำตอบที่ตอบในบัตรคำถาม บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม บัตรเฉลยอยู่ในรูปของแผ่นซีดี นักเรียนจะต้อง

เรียนผ่านคอมพิวเตอร์ที่ครูจัดเตรียมไว้ให้ กิจกรรมบัตรเนื้อหาและกิจกรรมที่ต้องทำในบัตรกิจกรรม และบัตรคำถามอยู่ในรูปสื่อสิ่งพิมพ์ด้วย

นักเรียนต้องเรียนครบทุกศูนย์การเรียนรู้ เมื่อเรียนเสร็จจากศูนย์การเรียนรู้แล้วให้เปลี่ยนศูนย์การเรียนรู้ให้ครบทั้ง 4 ศูนย์ ในกรณีที่นักเรียนกลุ่มใดเสร็จทั้ง 4 ศูนย์แล้ว แต่ยังมีบางกลุ่มยังทำกิจกรรมไม่เสร็จ ให้กลุ่มที่ทำกิจกรรมเสร็จแล้วเข้าไปทำกิจกรรมในศูนย์สำรอง เมื่อทุกกลุ่มทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ขอให้ยุติการทำกิจกรรมในศูนย์สำรอง เพื่อเตรียมสรุปบทเรียนต่อไป

ขั้นที่ 4 สรุปบทเรียน ด้วยสไลด์คอมพิวเตอร์โดยครูและนักเรียน

ขั้นที่ 5 ทำแบบทดสอบหลังเรียน เป็นการวัดความก้าวหน้าของนักเรียนเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกอบ 4 ตัวเลือก 8-10 ข้อ โดยทำลงในกระดาษคำตอบที่อยู่ในแบบฝึกปฏิบัติ

#### บทบาทของนักเรียนในศูนย์การเรียนรู้

1. ในแต่ละศูนย์การเรียนรู้ มีหัวหน้ากลุ่มจะทำหน้าที่ดูแลให้สมาชิกดำเนินกิจกรรมในกลุ่มให้เรียบร้อย ต้องเปิดโอกาสให้สมาชิกได้แสดงความคิดเห็น และควบคุมเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้ ควบคุมเครื่องคอมพิวเตอร์ และรวบรวมแบบฝึกปฏิบัติส่งครู
2. สมาชิกในกลุ่มที่ไม่ได้เป็นหัวหน้า ต้องปฏิบัติตามหน้าที่ และเป็นสมาชิกที่ดี นักเรียนต้องตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมที่ละขั้นตอนอย่างละเอียด การปฏิบัติและกิจกรรมมีเวลาจำกัด ดังนั้น นักเรียนจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างเคร่งครัด พยายามตั้งใจ และทำกิจกรรมระหว่างเรียนคือแบบฝึกหัดและทำแบบทดสอบอย่างสุดความสามารถ

#### วิธีการใช้คู่มือการเรียนรู้

1. อ่านแผนการสอนอย่างละเอียด ก่อนเรียนจากศูนย์การเรียนรู้
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนลงในกระดาษคำตอบ / ตรวจคำตอบจากเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
3. บันทึกสาระสำคัญที่ได้จากการอ่านในบัตรเนื้อหาลงในแบบฝึกปฏิบัติที่เว้นว่างไว้
4. ทำกิจกรรมที่กำหนดให้ เช่น กิจกรรมในบัตรกิจกรรม และกิจกรรมในบัตรคำถามลงในแบบฝึกปฏิบัติ
5. ตรวจสอบคำตอบของกิจกรรมในเฉลยกิจกรรม และตรวจคำตอบบัตรคำถามในบัตรเฉลย

6. บันทึกสาระสำคัญ การสรุปและทบทวนเนื้อหาลงในแบบฝึกปฏิบัติ

7. ทำแบบทดสอบหลังเรียนลงในกระดาษคำตอบ / ตรวจคำตอบจากเฉลยแบบทดสอบ

หลังเรียน

แนะนำการใช้ชีวิตของบุคลากรเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์

ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนแนะนำการใช้ชีวิตเพื่อเรียนในชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

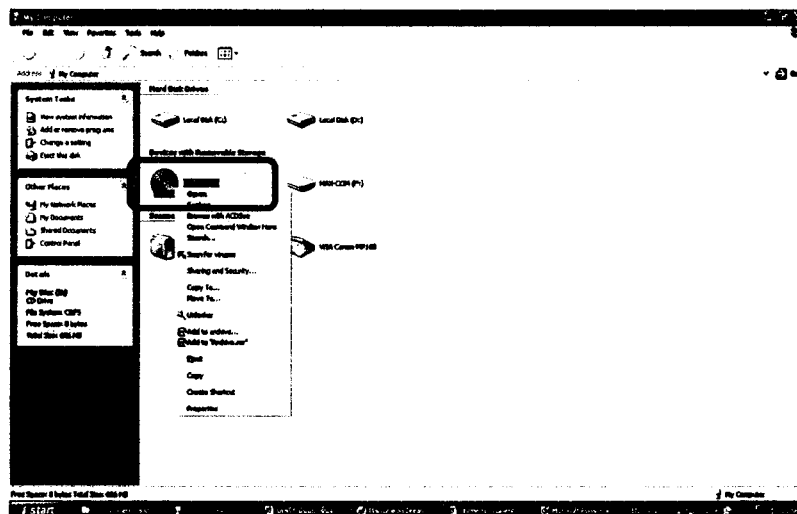
ขั้นตอนที่ 1 ใส่ แผ่น CD ในช่องอ่าน CD

ขั้นตอนที่ 2. หน้าจอคอมพิวเตอร์ คลิกขวาที่ คอมพิวเตอร์ของฉัน เลือก open



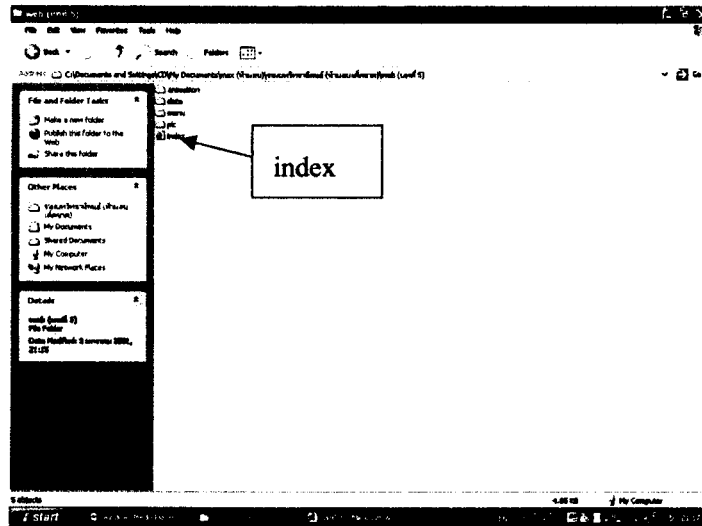
ภาพที่ 1 การเข้าใช้ชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน

ขั้นตอนที่ 3 .คลิกขวาที่ไดรฟ์ E: ให้คลิกเลือก open



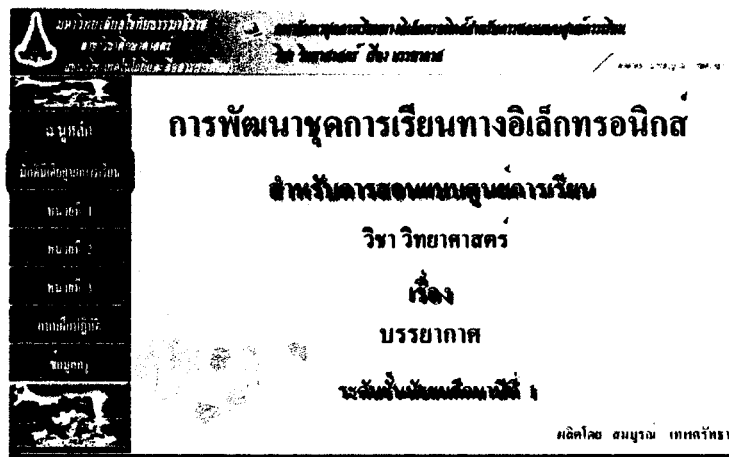
ภาพที่ 2 หลังการเปิดคอมพิวเตอร์ และนำแผ่นซีดีใส่เข้าไปในช่องอ่านซีดี คลิกเลือก ไดรฟ์ E

ขั้นตอนที่ 4 . หลังจากคลิกเลือก open แล้ว จะพบ ไฟล์ webscienc ให้ดับเบิลคลิกเพื่อเปิดบทเรียน



ภาพที่ 3 เป็นการเลือกไฟล์ index.htm

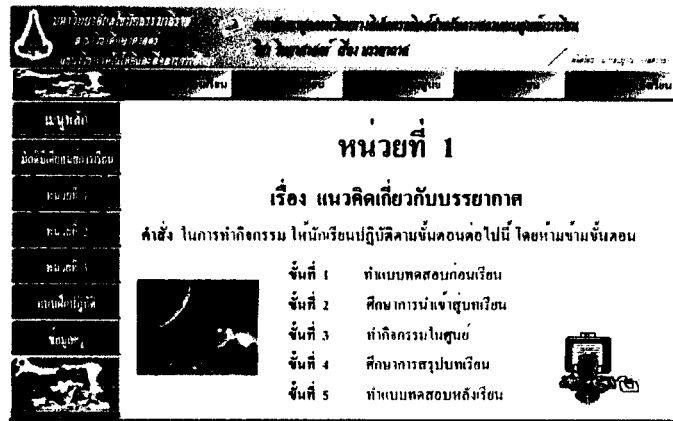
ขั้นตอนที่ 5 เมื่อนักเรียนคลิก เปิดไฟล์ index.htm แล้วจะพบหน่วยการเรียน ในหน้าต่างหลัก ให้  
นักเรียนคลิกที่ขั้นตอนการเรียน เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนแบบศูนย์การเรียน ดังภาพ



ภาพที่ 4 เปิดเลือกไฟล์มัลติมีเดียศูนย์การเรียน

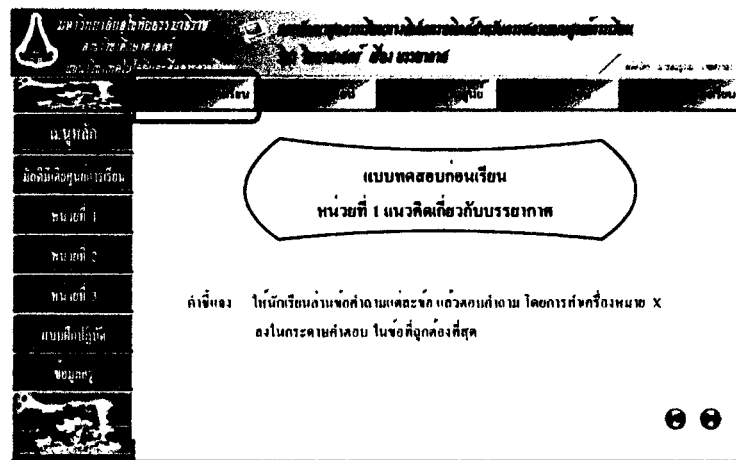


ขั้นตอนที่ 6 .ปรากฏหน้าต่างบทเรียน ซึ่งเป็นหน้าหลักของชุดการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ดังภาพข้างล่างนี้ นักเรียนเริ่มต้นบทเรียนได้และต้องปฏิบัติตามขั้นตอนในการเรียนตามลำดับ



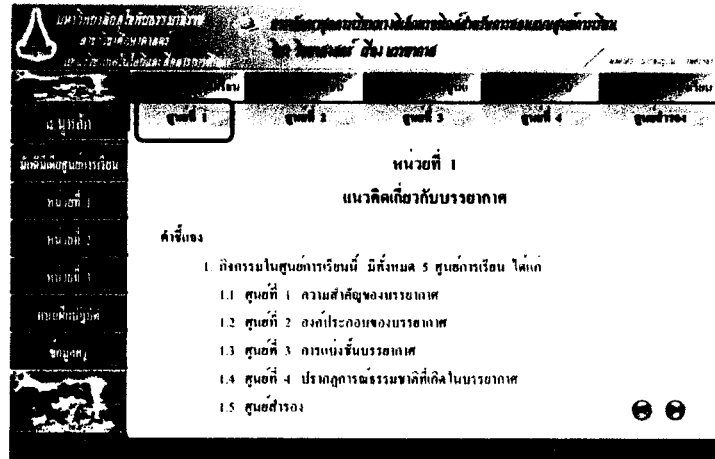
ภาพที่ 5 เป็นการเลือกเปิดหน่วยที่ 1

ขั้นตอนที่ 7 เลือกหน่วยการเรียนรู้ที่ต้องการศึกษาแล้วจะเข้าสู่หน้าหลัก ซึ่งในหน้าหลักจะมี หน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วย แล้วให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ในหน่วยที่ 3 นักเรียนเปิดไฟล์ทดสอบก่อนเรียนเพื่อทำการทดสอบ หลังจากนั้นเปิดสไลด์นำเสนอเข้าสู่บทเรียน แล้วช่วยกันอภิปรายเกี่ยวกับภาพที่มีในสไลด์

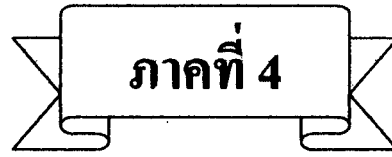


ภาพที่ 6 เป็นเป็นการเลือกแบบทดสอบก่อนเรียน

ขั้นตอนที่ 8 หลังจากชมสไลด์นำเข้าสู่บทเรียนแล้วให้นักเรียนคลิกเลือกศูนย์การเรียนรู้ แล้วเลือกบัตรคำสั่งเป็นลำดับต่อไป และเรียนตามลำดับขั้นที่มีในชุดการเรียนรู้ และคู่มือที่ครูจัดไว้ให้นักเรียนเรียนจนกว่าจะครบหมดทุกศูนย์



ภาพที่ 7 เป็นการเลือกบัตรคำสั่งเพื่อเริ่มการเรียนรู้ และการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ



**ภาคที่ 4**

**แบบฝึกปฏิบัติ การเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์  
สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้**

**วิชา วิทยาศาสตร์  
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ .....	x
<b>แบบฝึกปฏิบัติ</b>	
- แบบทดสอบก่อนเรียน.....	
- แผนการสอนแบบศูนย์การเรียน.....	
- บันทึกที่ว่างสำหรับศึกษาเนื้อหา และกิจกรรม.....	
- เฉลยกิจกรรม .....	
- แบบทดสอบหลังเรียน .....	

## สารบัญ

### คำนำ

#### หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

- แบบทดสอบก่อนเรียน .....
- แผนการสอน .....
- แบบฝึกปฏิบัติ .....
- แบบทดสอบหลังเรียน .....
- เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ / แบบทดสอบ .....

#### หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ

- แบบทดสอบก่อนเรียน .....
- แผนการสอน .....
- แบบฝึกปฏิบัติ .....
- แบบทดสอบหลังเรียน .....
- เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ / แบบทดสอบ .....

#### หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

- แบบทดสอบก่อนเรียน .....
- แผนการสอน .....
- แบบฝึกปฏิบัติ .....
- แบบทดสอบหลังเรียน .....
- เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ / แบบทดสอบ .....

หน่วยที่ 1

แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

ชื่อ - นามสกุล .....

ระดับชั้น ..... เลขที่ .....

รายวิชา ..... รหัสวิชา .....

ภาคเรียนที่ ..... ครูผู้สอน .....

คะแนน .....

แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1

เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

- คำสั่ง**
1. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วตอบลงในกระดาษคำตอบ
  2. ข้อสอบชุดนี้มี จำนวน 10 ข้อ ๆ ละ 1 คะแนน รวม 10 คะแนน
  3. ใช้เวลาทำข้อสอบ 10 นาที
1. มนุษย์และสัตว์ได้ประโยชน์อย่างไรจากบรรยากาศที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการหายใจ
    - ก. ให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในการหายใจ
    - ข. ให้แก๊สไนโตรเจนในการหายใจ
    - ค. ให้แก๊สออกซิเจนในการหายใจ
    - ง. ให้แก๊สอาร์กอนในการหายใจ
  2. บรรยากาศมีความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไร
    - ก. เพราะสิ่งแวดล้อมเป็นส่วนหนึ่งของบรรยากาศ
    - ข. เพราะบรรยากาศช่วยปรับอุณหภูมิของโลก
    - ค. ช่วยให้สิ่งมีชีวิตอยู่ดีกินดี
    - ง. ช่วยป้องกันภัยจากการกระทำของมนุษย์
  3. ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบของบรรยากาศ
    - ก. อนุภาคฝุ่นต่าง ๆ
    - ข. ไอน้ำ
    - ค. อากาศแห้ง
    - ง. น้ำในแหล่งน้ำ
  4. องค์ประกอบใดของบรรยากาศที่ทำให้อากาศมีความชื้น
    - ก. อากาศแห้ง
    - ข. ฝุ่นต่าง ๆ
    - ค. ไอน้ำ
    - ง. กวีน
  5. บรรยากาศชั้น โทร โปสเฟียร์มีลักษณะอย่างไร
    - ก. มีความหนาแน่นน้อยอากาศเบาบาง
    - ข. มีความหนาแน่นและมีไอน้ำมาก
    - ค. ไม่มีความหนาแน่นของอากาศ
    - ง. ไม่มีไอน้ำ

6. ข้อใดอธิบายอุณหภูมิของบรรยากาศชั้นมีโซสเฟียร์ได้ถูกต้อง
  - ก. อุณหภูมิจะลดลงตามระดับความสูง
  - ข. อุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นตามระดับความสูง
  - ค. อุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลง
  - ง. อุณหภูมิจะคงที่ไม่เกี่ยวข้องกับระดับความสูง
7. บรรยากาศชั้นใดเป็นบรรยากาศชั้นนอกสุด
  - ก. เทอร์โมสเฟียร์
  - ข. เอกโซสเฟียร์
  - ค. มีโซสเฟียร์
  - ง. สตราโตสเฟียร์
8. ปรากฏการณ์ธรรมชาติในบรรยากาศที่เกิดจากไอน้ำคือข้อใด
  - ก. ฟ้าร้อง ฟ้าผ่า
  - ข. รั้ว ฟ้าร้อง
  - ค. ฝน หมอก
  - ง. หมอก รั้ว
9. ข้อใด *ไม่ใช่* แสงสีที่เกิดเป็นแสงสีของรั้ว
  - ก. เทา
  - ข. เขียว
  - ค. เหลือง
  - ง. แดง
10. ข้อใดอธิบายการเกิดฟ้าร้องได้ถูกต้อง
  - ก. การเคลื่อนที่ของก้อนเมฆกระทบกัน
  - ข. การเคลื่อนที่ของลมพายุเหนือก้อนเมฆ
  - ค. อากาศได้รับความร้อนและขยายตัว
  - ง. การเคลื่อนที่ของก้อนเมฆกระทบกับอากาศ



### แผนการสอนชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

วิชา วิทยาศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

จำนวน 3 ชั่วโมง

#### หัวข้อเรื่อง

1. ความสำคัญของบรรยากาศ
  2. องค์ประกอบของบรรยากาศ
  3. การแบ่งชั้นบรรยากาศ
  4. ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดในบรรยากาศ
- สำรอง ชุดเกม จับคู่ดูความสัมพันธ์

#### แนวคิด

1. บรรยากาศมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ใช้ในกระบวนการหายใจของมนุษย์และสัตว์ และกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ช่วยปรับอุณหภูมิความร้อนของอากาศ ช่วยป้องกันรังสีนอกโลก
2. องค์ประกอบของบรรยากาศประกอบด้วย ได้แก่ อากาศแห้ง ไอน้ำ และอนุภาคฝุ่นต่าง ๆ
3. บรรยากาศแบ่งออกเป็น 5 ชั้น ได้แก่ โทรโพสเฟียร์ สตราโตสเฟียร์ มีโซสเฟียร์ เทอร์โมสเฟียร์ และเอกโซสเฟียร์
4. ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นในบรรยากาศ ประกอบด้วยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจากไอน้ำ ปรากฏการณ์ที่เกิดจากแสง ปรากฏการณ์ที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าและฝุ่นละออง

#### วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษาเรื่อง “ความสำคัญของบรรยากาศ” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความสำคัญของบรรยากาศได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษาเรื่อง “องค์ประกอบของบรรยากาศ” แล้ว นักเรียนสามารถระบุองค์ประกอบของบรรยากาศได้ถูกต้อง

3. หลังจากศึกษาเรื่อง “การแบ่งชั้นบรรยากาศ” แล้ว นักเรียนสามารถจำแนกองค์ประกอบของบรรยากาศได้ถูกต้อง

4. หลังจากศึกษาเรื่อง “ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดในบรรยากาศ” แล้ว นักเรียนสามารถบอกชนิดและการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติในบรรยากาศได้ถูกต้อง

เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อการสอน	ประเมิน
	<b>1. <u>ขั้นทดสอบก่อนเรียน</u></b> นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน	บททดสอบก่อนเรียน 10 ข้อ	ประเมินก่อนเรียนจากคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียน
	<b>2. <u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u></b> 2.1 ครูนำภาพ ชายฝั่งทะเลป่าและบนยอดเขา และสุ่มนักเรียน 3 คน มาจับสลากภาพแล้วให้เล่าเกี่ยวกับสภาพอากาศ 2.2 จากนั้นครูตั้งคำถามนักเรียนว่า สภาพอากาศทั้งสามแห่งแตกต่างกันอย่างไร 2.3 ครูชี้แนะประเด็นเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน	1.  2. สไลด์คอมพิวเตอร์นำเข้าสู่ชื่อเรื่องและประเด็นที่จะเรียน จำนวน 5 แผ่น	
	<b>3. <u>ขั้นประกอบกิจกรรม</u></b> 3.1 ครูอธิบายการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ 3.2 แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม 3.3 การทำงานกลุ่มแต่ละศูนย์	1. สไลด์คอมพิวเตอร์ และการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้	

<p><b>1. ความสำคัญของบรรยากาศ</b></p> <p>1.1 ความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิต</p> <p>1.2 ความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อม</p>	<p><b>ศูนย์ที่ 1</b></p> <p>1. อ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติตามคำสั่ง</p> <p>2. อ่านบัตรเนื้อหา เรื่อง “ความสำคัญของบรรยากาศ”</p> <p>3. อ่านบัตรกิจกรรมและเล่นเกม “บรรยากาศพาเพลิน”</p> <p>4. อ่านบัตรคำถามและตอบคำถาม ลงในแบบฝึกปฏิบัติ</p> <p>5. ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย</p>	<p>1. บัตรคำสั่ง 5 แผ่น</p> <p>2. บัตรเนื้อหา 5 แผ่น</p> <p>3. บัตรกิจกรรม 5 แผ่น</p> <p>4. ชุดเกมบรรยากาศพาเพลินจำนวน 1 ชุด</p> <p>5. บัตรคำถาม 5 แผ่น</p> <p>6. แบบฝึกปฏิบัติ 10 ชุด</p> <p>7. บัตรเฉลย 5 แผ่น</p>	<p>1. นักเรียนบอกความสำคัญของบรรยากาศที่มีต่อสิ่งมีชีวิตได้</p> <p>2. นักเรียนบอกความสำคัญของบรรยากาศที่มีต่อสิ่งแวดล้อมได้</p>
<p><b>2. องค์ประกอบของบรรยากาศ</b></p> <p>2.1 อากาศแห้ง</p> <p>1) ความหมายของอากาศแห้ง</p> <p>2) ประเภทของอากาศแห้ง</p> <p>2.2 ไอน้ำ</p> <p>1) ความหมายของไอน้ำ</p> <p>2) ประเภทของไอน้ำ</p> <p>2.3 อนุภาคฝุ่นต่าง ๆ</p> <p>1) ความหมายของ</p>	<p><b>ศูนย์ที่ 2</b></p> <p>1. อ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติตามคำสั่ง</p> <p>2. อ่านบัตรเนื้อหาเรื่อง “องค์ประกอบของบรรยากาศ”</p> <p>3. ศึกษาภาพประกอบของบรรยากาศ</p> <p>4. อ่านบัตรกิจกรรมและเล่นเกม “ปริศนาห้บรรยากาศ”</p> <p>5. อ่านบัตรคำถาม และตอบคำถาม ลงในแบบฝึกปฏิบัติ</p> <p>6. ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย</p>	<p>1. บัตรคำสั่ง 5 แผ่น</p> <p>2. บัตรเนื้อหา 5 แผ่น</p> <p>3. ซีดีรอมเรื่อง “องค์ประกอบของบรรยากาศ ความยาว 2 นาที</p> <p>4. ชุดเกม “ปริศนาห้บรรยากาศ 1 ชุด</p> <p>5. บัตรกิจกรรม 5 แผ่น</p> <p>6. บัตรคำถาม 5 แผ่น</p>	<p>1. นักเรียนจำแนกองค์ประกอบของบรรยากาศ</p> <p>2. นักเรียนอธิบายองค์ประกอบของอากาศแห้ง ไอน้ำ และอนุภาคฝุ่นต่าง ๆ</p>

<p>อนุภาคฝุ่น</p> <p>2) ประเภทของอนุภาคฝุ่น</p>		<p>7. แบบฝึกปฏิบัติ 5 ชุด</p> <p>8. บัตรเฉลย 5 แผ่น</p>	
<p>3. การแบ่งชั้นบรรยากาศ</p> <p>3.1 โทรโพสเฟียร์</p> <p>3.2 สตราโตสเฟียร์</p> <p>3.3 มีโซสเฟียร์</p> <p>3.4 เทอร์โมสเฟียร์</p> <p>3.5 เอกโซสเฟียร์</p>	<p><b>ศูนย์ที่ 3</b></p> <p>1. อ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติตามคำสั่ง</p> <p>2. อ่านบัตรเนื้อหา เรื่อง “การแบ่งชั้นบรรยากาศ”</p> <p>3. อ่านบัตรกิจกรรมและเล่นเกม “ไต่บันไดบรรยากาศ”</p> <p>4. อ่านบัตรคำถาม และตอบคำถาม</p> <p>ลงในแบบฝึกปฏิบัติ</p> <p>5. ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย</p>	<p>1. บัตรคำสั่ง 5 แผ่น</p> <p>2. บัตรเนื้อหา 5 แผ่น</p> <p>3. ซีดีรอมเรื่อง “การแบ่งชั้นบรรยากาศ</p> <p>ความยาว 2 นาที</p> <p>4. ชุดเกม “ไต่บันไดบรรยากาศ 1 ชุด</p> <p>5. บัตรกิจกรรม 5 แผ่น</p> <p>6. บัตรคำถาม 5 แผ่น</p> <p>7. แบบฝึกปฏิบัติ 5 ชุด</p> <p>8. บัตรเฉลย 5 แผ่น</p>	<p>1. นักเรียนบอกลักษณะของบรรยากาศชั้นโทรโพสเฟียร์และสตราโตสเฟียร์</p> <p>2. นักเรียนอธิบายลักษณะของอุณหภูมิของชั้นมีโซสเฟียร์และเทอร์โมสเฟียร์</p> <p>3. นักเรียนอธิบายลักษณะของบรรยากาศชั้นเอกโซสเฟียร์</p>
<p>4. ปฏิกิริยาธรรมชาติที่เกิดในบรรยากาศ</p> <p>4.1 ปฏิกิริยาที่เกิดจากไอน้ำ</p> <p>4.2 ปฏิกิริยาที่เกิดจากแสง</p> <p>4.3 ปฏิกิริยาที่เกิดจากกระแสไฟฟ้า</p>	<p><b>ศูนย์ที่ 4</b></p> <p>1. อ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติตามคำสั่ง</p> <p>2. อ่านบัตรเนื้อหา เรื่อง “ปฏิกิริยาธรรมชาติที่เกิดในบรรยากาศ”</p> <p>3. ศึกษาภาพประกอบชุดปฏิกิริยาธรรมชาติ</p> <p>4. อ่านบัตรกิจกรรมและเล่นเกม</p>	<p>1. บัตรคำสั่ง 5 แผ่น</p> <p>2. บัตรเนื้อหา 5 แผ่น</p> <p>3. ซีดีรอมเรื่อง “ปฏิกิริยาธรรมชาติ 1 แผ่น</p> <p>4. ชุดเกม “เติมเต็มบรรยากาศด้วย</p>	<p>1. นักเรียนจำแนกประเภทของปฏิกิริยาที่เกิดจากไอน้ำ</p> <p>2. นักเรียนอธิบายปฏิกิริยาที่เกิดจากแสง</p> <p>3. นักเรียนอธิบายการเกิดฟ้า</p>

	<p>เกม “เติมเต็มบรรยากาศด้วย กระดานแม่เหล็ก”</p> <p>5. อ่านบัตรคำถาม และตอบคำถามลงในแบบฝึกปฏิบัติ</p> <p>6. ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย</p>	<p>กระดานแม่เหล็ก</p> <p>1 ชุด</p> <p>5. บัตรกิจกรรม 5 แผ่น</p> <p>6. แบบฝึกปฏิบัติ จำนวน 5 ชุด</p> <p>7. บัตรเฉลย 5 แผ่น</p>	<p>ร้องฟ้าผ่า</p>
	<p><b>ศูนย์สำรวจ</b></p> <p>1. อ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติตามคำสั่ง</p> <p>2. อ่านบัตรกิจกรรมและเล่นเกม จับคู่คู่ความสัมพันธ์</p>	<p>1. บัตรคำสั่ง แผ่น</p> <p>2. บัตรกิจกรรม เกม จับคู่คู่ความสัมพันธ์ 1 ชุด</p>	
	<p><b>4. สรุปบทเรียน</b></p> <p>ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป</p>	<p>1. สไลด์ คอมพิวเตอร์ สรุปบทเรียน จำนวน 1 ชุด</p>	
	<p><b>5. ทดสอบหลังเรียน</b></p> <p>นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน</p>	<p>แบบทดสอบหลังเรียน 10 ข้อ</p>	<p>ประเมินผลหลังเรียนจากคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน</p>

**แบบฝึกปฏิบัติ**

**วิชา วิทยาศาสตร์**

**ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1**

**หน่วยที่ 1 เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ**

---

**คำชี้แจง**

1. ให้นักเรียนตอบคำถามหรือปฏิบัติตามบัตรกิจกรรมลงในแบบฝึกปฏิบัติ ห้ามเขียนลงในบัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม หรือบัตรคำถาม
2. เวลาเปลี่ยนศูนย์การเรียนต้องนำแบบฝึกปฏิบัติติดตัวไปด้วย แบบฝึกปฏิบัติเป็นส่วนตัวของนักเรียน
3. ระวังอย่าตอบคำถามหรือปฏิบัติงานผิดศูนย์

**ศูนย์ที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของบรรยากาศ**

**กิจกรรมในบัตรเนื้อหา / บันทึกสาระสำคัญ**

1. ความสำคัญของบรรยากาศต่อสิ่งมีชีวิต

.....

.....

.....

.....

.....

2. ความสำคัญของบรรยากาศต่อสิ่งแวดล้อม

.....

.....

.....

.....

.....



**ศูนย์ที่ 2 องค์ประกอบของบรรยากาศ**

**กิจกรรมในบัตรเนื้อหา/บันทึกสาระสำคัญ**

1. ความหมายของอากาศแห้ง

.....  
 .....

2. ประเภทของอากาศแห้ง

.....  
 .....

3. ความหมายของไอน้ำ

.....  
 .....

4. ประเภทของไอน้ำ

.....  
 .....

5. ความหมายของอนุภาคฝุ่น

.....  
 .....

6. ประเภทของอนุภาคฝุ่น

.....  
 .....

**กิจกรรมที่ทำในบัตรกิจกรรม**

**คำชี้แจง** ให้ทำกิจกรรมในศูนย์ที่ 2 แล้วนำข้อความปริศนามาใส่ไว้ในช่องที่กำหนดให้

( 7 คะแนน )

แนวนอน	แนวตั้ง
1.....	1.....
2.....	2.....
3.....	3.....
4.....	4.....



### กิจกรรมที่ทำในบัตรคำถาม

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วนำคำตอบมาใส่ไว้ในช่องที่กำหนดให้ ข้อละ 1 คะแนน (5 คะแนน)

	จุดประสงค์ ที่	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ
ศูนย์ที่ 2									

### ศูนย์ที่ 3 การแบ่งชั้นบรรยากาศ

#### กิจกรรมที่ทำในบัตรเนื้อหา

##### บันทึกสาระสำคัญ

1. ชั้นโทรโพสเฟียร์ มีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

2. ชั้นสตราโตสเฟียร์ มีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

3. ชั้นมีโซสเฟียร์ มีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

4. ชั้นเทอร์โมสเฟียร์ มีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

5. ชั้นเอกโซสเฟียร์ มีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

**กิจกรรมที่ทำในบัตรกิจกรรม**

**คำชี้แจง** ให้นำเรียนทำกิจกรรมในศูนย์ที่ 3 ใต้บันไดบรรยากาศ ให้ให้แบ่งชั้นบรรยากาศแต่ละชั้นให้ถูกต้อง และใส่ข้อความที่เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในชั้นบรรยากาศแต่ละชั้นให้ถูกต้อง

ชั้นบรรยากาศ	ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น
ชั้นที่ 5 .....	.....
ชั้นที่ 4 .....	.....
ชั้นที่ 3 .....	.....
ชั้นที่ 2 .....	.....
ชั้นที่ 1 .....	.....

**กิจกรรมที่ทำในบัตรคำถาม**

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วนำคำตอบมาใส่ไว้ในช่องที่กำหนดให้ ข้อละ 1 คะแนน (5 คะแนน)

	จุดประสงค์ ที่	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ
ศูนย์ที่ 3									

**ศูนย์ที่ 4 ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดในบรรยากาศ**

**บัตรกิจกรรมที่ทำในบัตรเนื้อหา**

**บันทึกสาระสำคัญ**

**1. ปรากฏการณ์ที่เกิดจากไอน้ำ**

1) ฝน คือ .....

.....

2) หมอก คือ .....

.....

3) หมอกน้ำค้าง คือ .....

.....

4) น้ำค้าง คือ .....

.....

**2. ปรากฏการณ์ที่เกิดจากแสง**

1) รุ้ง คือ .....

.....

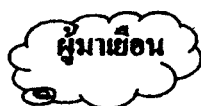
### 3. ปรากฏการณ์ที่เกิดจากกระแสไฟฟ้า

1) ไฟฟ้า เกิดจาก .....

2. ไฟร็อง เกิดจาก .....

#### กิจกรรมที่ทำในบัตรกิจกรรม

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนทำกิจกรรมในศูนย์ที่ 4 ผู้มาเยือน โดยอ่านผู้มาเยือนแล้วเติมคำลงในช่องว่างที่หายไปให้ถูกต้องและสมบูรณ์ ( 15 คะแนน )



อย่างเข้าฤดูฝน ฤดูแห่งความอุดมสมบูรณ์ ฝน หมอก น้ำค้าง เป็นเพื่อนกันเรียนอยู่โรงเรียนชนบทแห่งหนึ่ง ขณะที่ทั้งสามเดินกลับบ้านทันใดนั้นเสียงฟ้าร้องดังขึ้น สักพักหนึ่งฝนก็ตกลงมา ทั้งสามคนรีบวิ่งเข้าไปหลบฝนที่ศาลาข้างถนนก่อนถึงหมู่บ้าน ขณะที่ทั้งสามคนกำลังรอฝนหยุดตก น้ำค้างเอ็ดตามหมอกว่า เธอรู้ไหมว่าหมอกคืออะไร หมอกซึ่งเป็นคนที่คิดช้ากว่าเพื่อนยังไม่ทันจะตอบฝนเลยบอกน้ำค้างว่า .....(1)..... คือ .....(2)..... น้ำขนาดเล็กที่ลอยตัวอยู่ใน.....(3)..... แล้วฝนก็ถาม แล้วเธอละ น้ำค้าง เธอคือใคร น้ำค้างเลยตอบฝนว่า ฉันคือ .....(4)..... ที่โคจรรอบโลกโดยที่อากาศในขณะนั้นอยู่ในภาวะ.....(5).....ด้วยไอน้ำทำให้ฉันเกิดขึ้นมาไงล่ะ พอพูดจบน้ำค้างเลยถามฝนกลับไปว่า แล้วก่อนที่ฝนจะตกจะมีเสียงอะไรเกิดขึ้นก่อน ฝนยังไม่ทันจะได้อตอบ หมอกซึ่งยืนฟังอยู่เลยอาสาตอบแทนฝนว่า เสียงนั้นก็คือเสียง.....(6)..... ในขณะที่ทั้งสามคนกำลังพูดคุยกันเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นในบรรยากาศ ทันใดนั้น.....(7).....หยุดตกเหล่าเมฆฝนค่อย ๆ จางหายไป ทั้งสามคนก็เดินออกมาจากศาลา เข้าหมอกแห่งนคูท้องฟ้าและได้เห็นแสงสีต่าง ๆ โค้งรับกับดวงอาทิตย์ หมอกสงสัยเลยหันไปถามน้ำค้างว่า นั่นคืออะไร น้ำค้างเลยตอบว่า สีที่เห็นอยู่นั้นคือสีของ.....(8)..... ซึ่งประกอบด้วยสีต่าง ๆ .....(9)..... สี คือ ม่วง .....(10)..... น้ำเงิน เขียว .....(11)..... แสด .....(12)..... และจะเกิดหลังจากฝนหยุดตก เกิดจากการ.....(13).....และ.....(14).....กลับ เมื่อผ่านละอองน้ำหรือหยดน้ำแล้ว ที่ลอยตัวอยู่ใน.....(15)..... หมอกได้ฟังคำตอบแล้วยกนิ้วโป้งให้กับน้ำค้าง พร้อมกับปรบมือชมเชยในความสามารถของน้ำค้าง พอถึงหมู่บ้านทั้งสามคนก็แยกย้ายกันกลับบ้านด้วยความสนุกสนาน



## เฉลยคำตอบ

วิชา วิทยาศาสตร์

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยที่ 1 เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

ศูนย์ที่ 1
------------

เฉลยกิจกรรมที่ทำในบัตรกิจกรรม

คำชี้แจง ให้ทำกิจกรรมในศูนย์ที่ 1 แล้วเติมคำตอบในช่องว่างให้ถูกต้องสมบูรณ์ (5 คะแนน)

เฉลย เกม บรรยากาศพาเพลิน

ตระกว่าความสำคัญของบรรยากาศต่อสิ่งมีชีวิต

1. ให้แก้ออกซิเจน
2. ช่วยในการสังเคราะห์แสง
3. ป้องกันรังสี
4. ช่วยป้องกันวัตถุจากโลก

ตระกว่าความสำคัญของบรรยากาศต่อสิ่งแวดล้อม

1. ช่วยปรับอุณหภูมิ
2. ช่วยดูดกลืนพลังงานความร้อน
3. กลางวันไม่ร้อนกลางคืนไม่หนาวจนเกินไป
4. สิ่งแวดล้อมมีความสมดุลกับสภาวะอากาศ

เฉลยกิจกรรมที่ทำในบัตรคำถาม

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วนำคำตอบมาใส่ไว้ในช่องที่

กำหนดให้ ข้อละ 1 คะแนน (5 คะแนน)

	จุดประสงค์ ที่	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ
ศูนย์ที่ 1	1	1	ง	2	ก				
	2	3	ข	4	ก	5	ข		

<b>ศูนย์ที่ 2</b>
-------------------

**เฉลยกิจกรรมที่ทำในบัตรกิจกรรม**

คำชี้แจง ให้ทำกิจกรรมในศูนย์ที่ 2 แล้วเติมข้อความให้ตรงกับหัวข้อที่กำหนดให้

ข้อละ 1 คะแนน (5 คะแนน)

**คำปริศนาแนวนอน**

ข้อ 1 คือ เมฆ หมอก น้ำค้าง หิมะ ฝน

ข้อ 2 คือ ฝุ่น

ข้อ 3 คือ กว้นไฟ

ข้อ 4 คือ ภูเขาไฟ ระเบิด

**คำปริศนาแนวตั้ง**

ข้อ 1 คือ ไนโตรเจน

ข้อ 2 คือ ไอน้ำ

ข้อ 3 คือ อากาศ

**เฉลยกิจกรรมที่ทำในบัตรคำถาม**

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วนำคำตอบมาใส่ไว้ในช่องที่

กำหนดให้ ข้อละ 1 คะแนน (5 คะแนน)

	จุดประสงค์ ที่	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ
<b>ศูนย์ที่ 2</b>	3	1	ก	2	ง				
	4	3	ง	4	ก	5	ก		

<b>ศูนย์ที่ 3</b>
-------------------

**เฉลยกิจกรรมที่ทำในบัตรกิจกรรม**

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนทำกิจกรรมในศูนย์ที่ 3 เกม ใต้บันไดบรรยากาศ ได้แฉวงละ 1 คะแนน (5 คะแนน)

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1. ชั้นโทรโพสเฟียร์   | ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ได้แก่ มีไอน้ำ หมอก เมฆ ฝน   |
| 2. ชั้นสตราโตสเฟียร์  | ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ได้แก่ มีแก๊สโอโซน รังสี     |
| 3. ชั้นมีโซสเฟียร์    | ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ได้แก่ วัตถุนอกโลกถูกเผาไหม้ |
| 4. ชั้นเทอร์โมสเฟียร์ | ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ได้แก่ มีพลังงานไฟฟ้า        |
| 5. ชั้นเอกโซสเฟียร์   | ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ได้แก่ แก๊สมีน้ำหนักมาก      |

**เฉลยกิจกรรมที่ทำในบัตรคำถาม**

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วนำคำตอบมา 1 คะแนน (5 คะแนน)

	จุดประสงค์ ที่	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ
<b>ศูนย์ที่ 3</b>	5	1	ข	2	ข				
	6	3	ก						
	7	4	ค						
	8	5	ง						

<b>ศูนย์ที่ 4</b>
-------------------

**เฉลยกิจกรรมที่ทำในบัตรกิจกรรม**

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนอ่านและเติมคำในช่องว่าง เกม ผู้มาเยือน ให้ถูกต้อง ได้คะแนนข้อละ 1 คะแนน (15 คะแนน)

- |                   |                 |                  |
|-------------------|-----------------|------------------|
| ข้อ 1 ตอบ หมอก    | ข้อ 7 ตอบ ฝน    | ข้อ 13 ตอบ หักเห |
| ข้อ 2 ตอบ หยค     | ข้อ 8 ตอบ รุ้ง  | ข้อ 14 ตอบ หักเห |
| ข้อ 3 ตอบ อากาศ   | ข้อ 9 ตอบ เจ็ด  | ข้อ 15 ตอบ อากาศ |
| ข้อ 4 ตอบ ของเหลว | ข้อ 10 ตอบ คราม |                  |



ข้อ 5 ตอบ อิ่มตัว

ข้อ 11 ตอบ เหลือง

ข้อ 6 ตอบ ฟ้ำร้อง

ข้อ 12 ตอบ แดง

**เฉลยกิจกรรมที่ทำในบัตรคำถาม**

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วนำคำตอบมาใส่ไว้ในช่องที่กำหนดให้ ข้อละ 1 คะแนน (5 คะแนน)

	จุดประสงค์ ที่	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ
ศูนย์ที่ 4	9	1	ง	2	ง	3	ข		
	10	4	ก	5	ค				

**แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1**  
**เรื่อง แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ**

- คำสั่ง**
1. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วตอบลงในกระดาษคำตอบ
  2. ข้อสอบชุดนี้มี จำนวน 10 ข้อ ๆ ละ 1 คะแนน รวม 10 คะแนน
  3. ใช้เวลาทำข้อสอบ 10 นาที
1. บรรยากาศมีความสำคัญอย่างไรต่อสิ่งมีชีวิต
    - ก. ช่วยให้มีกลางวันและกลางคืนยาวขึ้น
    - ข. ช่วยให้เกิดปรากฏการณ์ต่าง ๆ ตามมา
    - ค. ช่วยป้องกันการเกิดพายุลมแรง
    - ง. ช่วยให้พืชและสัตว์มีการดำรงชีวิตอย่างต่อเนื่อง
  2. บรรยากาศช่วยปรับปรุงอุณหภูมิของโลกให้พอเหมาะซึ่งมีประโยชน์ด้านใดมากที่สุด
    - ก. ด้านการคมนาคมทางอากาศ
    - ข. ด้านการติดต่อสื่อสาร
    - ค. ด้านสิ่งแวดล้อม
    - ง. ด้านสังคมมนุษย์
  3. องค์ประกอบใดของบรรยากาศที่เราไม่สามารถมองเห็นได้
 

ก. อากาศแห้ง	ข. ไอ้ น้ำ
ค. อนุภาคฝุ่น	ง. หมอก
  4. ไอ้ น้ำเป็นองค์ประกอบสำคัญอันหนึ่งที่มาจาก
    - ก. ลมพัดขึ้นไปในบรรยากาศ
    - ข. การระเหยของน้ำในแหล่งน้ำ
    - ค. แก๊สชนิดต่าง ๆ เกิดการควบแน่นกลายเป็นไอ
    - ง. น้ำแข็งขั้วโลกละลายกลายเป็นไอ
  5. บรรยากาศชั้นสตราโตสเฟียร์มีลักษณะบรรยากาศอย่างไร
    - ก. ไม่มีไอ้ น้ำ เมฆ และฝน
    - ข. มีไอ้ น้ำ เมฆ และฝน
    - ค. มีความหนาแน่นของอากาศมาก
    - ง. มีอุณหภูมิลดต่ำสุด

6. ข้อใดอธิบายบรรยากาศชั้นเทอร์โมสเฟียร์ได้ถูกต้อง
- วัตถุนอกโลกถูกเผาชั้นนี้
  - มีอุณหภูมิลดต่ำสุดถึง -120
  - มีไอน้ำ เมฆ หมอก และฝน
  - สามารถสะท้อนคลื่นวิทยุได้
7. ข้อใดอธิบายลักษณะของบรรยากาศชั้นเอกโซสเฟียร์ได้ถูกต้อง
- เป็นชั้นบรรยากาศที่มีประจุไฟฟ้า
  - เป็นชั้นบรรยากาศมีอุณหภูมิต่ำ
  - เป็นชั้นบรรยากาศนอกสุด
  - เป็นชั้นบรรยากาศในสุด
8. หมอก ฝน น้ำค้าง เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติประเภทใด
- แสง
  - ไอน้ำ
  - กระแสไฟฟ้า
  - อุณหภูมิกอากาศ
9. ข้อใดอธิบายการเกิดรุ้งได้สมบูรณ์ที่สุด
- รุ้ง เกิดจากบรรยากาศสะท้อนกับแสงอาทิตย์แล้วเกิดเป็นแสงสีต่าง ๆ
  - รุ้ง เกิดจากหยาดน้ำฝนสะท้อนกับแสงอาทิตย์แล้วให้แสงสีต่าง ๆ
  - รุ้ง เกิดจากการหักเหของแสงซึ่งสะท้อนกับบรรยากาศแล้วให้แสงสีต่าง ๆ
  - รุ้ง เกิดจากการหักเหของแสงอาทิตย์และสะท้อนกลับผ่านละอองน้ำแล้วเกิดเป็นแสงสีต่าง ๆ
10. ปรากฏการณ์ที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าประเภทใดที่เกิดในขณะที่มีฝนฟ้าคะนอง
- ฟ้าผ่า
  - ฟ้าร้อง
  - แสง
  - รุ้ง

หน่วยที่ 2

เมฆ ฝน อม ทาย

ชื่อ - นามสกุล .....

ระดับชั้น ..... เลขที่ .....

รายวิชา ..... รหัสวิชา .....

ภาคเรียนที่ ..... ครูผู้สอน .....

คะแนน .....

**แบบทดสอบก่อนเรียน**  
**หน่วยที่ 2 เรื่อง เมฆ ฝน ลม พายุ**

- คำชี้แจง**
1. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วตอบลงในกระดาษคำตอบ
  2. ข้อสอบชุดนี้มี จำนวน 10 ข้อ ๆ ละ 1 คะแนน รวม 10 คะแนน
  3. ใช้เวลาทำข้อสอบ 10 นาที
1. ข้อใดคือความหมายของเมฆที่สมบูรณ์ที่สุด
    - ก. เมฆ คือ คิวมูลอลอยชั้น ไปจับตัวรวมกันมีรูปร่างต่าง ๆ
    - ข. เมฆ คือ เม็ดหยดน้ำที่มีขนาดเล็กรวมตัวกันมีลักษณะต่าง ๆ
    - ค. เมฆ คือ หยดน้ำฟ้าที่ตกลงมาและลอยขึ้นไปจับตัวรวมกัน
    - ง. เมฆ คือ อนุภาคของอากาศชนิดหนึ่งที่รวมตัวกันมีลักษณะต่าง ๆ
  2. เมฆที่อยู่ในระดับความสูงประมาณ 2 ถึง 7 กม. จากพื้นดิน คือ เมฆประเภทใด
    - ก. เมฆชั้นต่ำ                      ข. เมฆชั้นสูง
    - ค. เมฆชั้นกลาง                  ง. เมฆที่ก่อตัวในแนวตั้ง
  3. ข้อใดคือความหมายของฝนที่สมบูรณ์ที่สุด
    - ก. ฝน คือ ละอองน้ำที่ตกลงสู่พื้นดินในเวลาที่อุณหภูมิลดลง
    - ข. ฝน คือ หยดน้ำฟ้าที่รวมตัวมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 มิลลิเมตร
    - ค. ฝน คือ น้ำในแหล่งน้ำที่ถูกลมพัดขึ้นไปสู่บรรยากาศ
    - ง. ฝน คือ สารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่ทำปฏิกิริยากับอากาศแล้วรวมตัวกัน
  4. ฝนประเภทใดที่ตกลงมาในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ และหยุดทันที
    - ก. ฝนชุก                          ข. ละอองฝน
    - ค. พายุฝนฟ้าคะนอง          ง. ลูกเห็บ
  5. ข้อใดคือความหมายของลมที่สมบูรณ์ที่สุด
    - ก. ปรากฏการณ์ที่เราไม่สามารถสัมผัสและรับรู้ได้
    - ข. ปรากฏการณ์ที่มนุษย์สร้างขึ้นและสัมผัสได้
    - ค. ปรากฏการณ์อย่างหนึ่งที่ไม่สามารถรับรู้ได้
    - ง. ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นในบรรยากาศ

6. การเคลื่อนที่ของความกดอากาศต่ำและความกดอากาศสูงจะเคลื่อนที่ในลักษณะใดที่ทำให้เกิดลมขึ้น
- บริเวณที่มีความกดอากาศสูงจะเคลื่อนที่แทนที่ความกดอากาศต่ำ
  - บริเวณที่มีความกดอากาศต่ำเคลื่อนที่ต่ำลงแทนที่ความกดอากาศสูง
  - บริเวณที่มีความกดอากาศสูงและต่ำเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกัน
  - บริเวณที่มีความกดอากาศต่ำเคลื่อนที่สูงขึ้น ขณะเดียวกันบริเวณที่มีความกดอากาศสูงเคลื่อนที่ต่ำลง
7. ลมค้า จัดเป็นลมประเภทใด
- ลมประจำฤดูกาล
  - ลมประจำภูมิภาคของโลก
  - ลมประจำถิ่น
  - ลมประจำเวลา
8. ข้อใดคือความหมายของพายุที่สมบูรณ์ที่สุด
- ลมชนิดหนึ่งที่เคลื่อนที่ไปตามปกติของการเกิดลม
  - ลมชนิดหนึ่งที่เกิดขึ้นบริเวณมหาสมุทรเท่านั้น
  - ลมชนิดหนึ่งที่เกิดขึ้นเฉพาะบนบกเท่านั้น
  - ลมชนิดหนึ่งที่มีความเร็วลมและรุนแรงเกิดความเสียหายตามมา
9. พายุเกิดขึ้นจากอะไร
- ความแตกต่างของความกดอากาศ
  - ลมกระโชกแรงและฝนฟ้าคะนอง
  - อากาศเคลื่อนที่ใกล้แรงโน้มถ่วงของโลก
  - อุณหภูมิของโลกใกล้พื้นดินร้อนและเย็นเกินไป
10. พายุเฮอริเคนจัดเป็นพายุประเภทใด
- |                |                    |
|----------------|--------------------|
| ก. พายุฤดูร้อน | ข. พายุหมุนเขตร้อน |
| ค. พายุฤดูหนาว | ง. พายุฝนฟ้าคะนอง  |

### แผนการสอนชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

วิชา วิทยาศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ

จำนวน 3 ชั่วโมง

#### หัวเรื่อง

1. เมฆ
  2. ฝน
  3. ลม
  4. พายุ
- ตำราเรื่อง ชุดเกม ต่อคำย่อปรากฏการณ์

#### แนวคิด

1. เมฆ คือ เม็ดของหยดน้ำขนาดเล็กจำนวนมาก ที่เกิดจากการลอยตัวขึ้นไปของละอองไอน้ำในบรรยากาศ แบ่งออกได้เป็น เมฆชั้นสูง เมฆชั้นกลาง เมฆชั้นต่ำ และเมฆที่ก่อตัวใน

#### แนวคิด

2. ฝน คือ หยาดน้ำฟ้าที่เกิดจากการระเหยของไอน้ำในแหล่งน้ำลอยขึ้นไป และก่อตัวรวมกันจนมีน้ำหนักพอและตกลงมาสู่พื้นดิน แบ่งออกเป็น ละอองฝน ฝนชุก พายุฝนฟ้าคะนอง และลูกเห็บ

3. ลม คือ ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นจากความแตกต่างของความกดอากาศของบริเวณสองแห่งแตกต่างกันมากทำให้เกิดลม แบ่งออกเป็น ลมประจำภูมิภาคของโลก ลมประจำฤดู ลมประจำถิ่น และลมประจำเวลา

4. พายุ คือ ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่มีความรุนแรงมากกว่าปกติ เกิดจากความแตกต่างของความกดอากาศของบริเวณสองแห่งแตกต่างกันมากทำให้เกิดลมพายุที่มีความรุนแรง แบ่งออกเป็น พายุหมุนเขตร้อน พายุฤดูร้อน และพายุทอร์นาโด

### วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษาเรื่อง “เมฆ” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมายและการเกิดเมฆได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษาเรื่อง “เมฆ” แล้ว นักเรียนสามารถบอกประเภทของเมฆได้ถูกต้อง
3. หลังจากศึกษาเรื่อง “ฝน” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมายและการเกิดฝนได้ถูกต้อง
4. หลังจากศึกษาเรื่อง “ฝน” แล้ว นักเรียนสามารถบอกชนิดของฝนได้ถูกต้อง
5. หลังจากศึกษาเรื่อง “ลม” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของลมได้ถูกต้อง
6. หลังจากศึกษาเรื่อง “ลม” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายการเกิดลมได้ถูกต้อง
7. หลังจากศึกษาเรื่อง “ลม” แล้ว นักเรียนบอกประเภทของลมได้ถูกต้อง
8. หลังจากศึกษาเรื่อง “พายุ” แล้ว นักเรียนอธิบายความหมายของพายุได้ถูกต้อง
9. หลังจากศึกษาเรื่อง “พายุ” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายการเกิดพายุได้ถูกต้อง
10. หลังจากศึกษาเรื่อง “พายุ” แล้ว นักเรียนบอกประเภทของพายุได้ถูกต้อง

เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อการสอน	ประเมิน
	<p><b>1. <u>ขั้นทดสอบก่อนเรียน</u></b></p> <p>นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p>	<p>บททดสอบก่อนเรียน 10 ข้อ</p>	<p>ประเมินก่อนเรียนจากคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p>
	<p><b>2. <u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u></b></p> <p>2.1 ครูนำภาพ เมฆ ฝน ลม และพายุ แล้วให้เล่าเกี่ยวกับสภาพ อากาศ</p> <p>2.2 จากนั้นครูตั้งคำถามนักเรียนว่า สภาพอากาศทั้งสามแห่งแตกต่างกันอย่างไร</p> <p>2.3 ครูชี้แนะประเด็นเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน</p>	<p>1. สไลด์คอมพิวเตอร์</p> <p>นำเข้าสู่ชื่อเรื่องและประเด็นที่จะเรียน</p>	



	<p><b>3. ชั้นประกอบกิจกรรม</b></p> <p>3.1 ครูอธิบายการเรียนแบบ ศูนย์การเรียนรู้</p> <p>3.2 แบ่งกลุ่มนักเรียน ออกเป็น 4 กลุ่ม</p> <p>3.3 การทำงานกลุ่มแต่ละ ศูนย์</p>	<p>1. สไลด์ คอมพิวเตอร์ แผนการเรียนแบบ ศูนย์การเรียนรู้</p>	
<p>1. เมฆ</p> <p>1.1 ความหมาย ของเมฆ</p> <p>1.2 การเกิดเมฆ</p> <p>1.3 ประเภทของ เมฆ</p>	<p><b>ศูนย์ที่ 1</b></p> <p>1. อ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติ ตามคำสั่ง</p> <p>2. อ่านบัตรเนื้อหา เรื่อง “เมฆ”</p> <p>3. อ่านบัตรกิจกรรมและเล่นเกม “ก้อนเมฆเจ้าปัญหา”</p> <p>4. อ่านบัตรคำถามและตอบ คำถาม ลงในแบบฝึกปฏิบัติ</p> <p>5. ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย</p>	<p>1. บัตรคำสั่ง</p> <p>2. บัตรเนื้อหา</p> <p>3. บัตรกิจกรรม</p> <p>4. ชุดเกม “ก้อนเมฆ เจ้าปัญหา” จำนวน 1 ชุด</p> <p>5. บัตรคำถาม 5 แผ่น</p> <p>6. แบบฝึกปฏิบัติ 10 ชุด</p> <p>7. บัตรเฉลย</p>	<p>1. นักเรียนบอก ความหมายของ เมฆ</p> <p>2. นักเรียนบอก ลักษณะการเกิด เมฆ</p> <p>3. นักเรียนบอก ประเภทของเมฆ</p>
<p>2. ฝน</p> <p>2.1 ความหมายของ ฝน</p> <p>2.2 การเกิดฝน</p> <p>2.3 ประเภทของฝน</p>	<p><b>ศูนย์ที่ 2</b></p> <p>1. อ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติ ตามคำสั่ง</p> <p>2. อ่านบัตรเนื้อหา เรื่อง “ฝน”</p> <p>3. ศึกษาภาพประกอบของ ฝน</p> <p>4. อ่านบัตรกิจกรรมและเล่นเกม “หยาดน้ำฟ้าพา ประสาธน์”</p> <p>5. อ่านบัตรคำถาม และตอบ คำถาม ลงในแบบฝึกปฏิบัติ</p>	<p>1. บัตรคำสั่ง 5 แผ่น</p> <p>2. บัตรเนื้อหา 5 แผ่น</p> <p>3. ซีดีรอม เรื่อง “ฝน” ความยาว 2 นาที</p> <p>4. ชุดเกม “หยาดน้ำ ฟ้าพาประสาธน์ 1 ชุด</p> <p>5. บัตรกิจกรรม 5 แผ่น</p>	<p>1. นักเรียนบอก ความหมายของ ฝน</p> <p>2. นักเรียนอธิบาย การเกิดฝน</p> <p>3. นักเรียนบอก ประเภทของฝน</p>

	6. ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย	6. บัตรคำถาม 5 แผ่น 7. แบบฝึกปฏิบัติ 5 ชุด 8. บัตรเฉลย 5 แผ่น	
<b>3. ลม</b> 3.1 ความหมายของลม 3.2 การเกิดลม 3.3 ประเภทของลม	<b>ศูนย์ที่ 3</b> 1. อ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติตามคำสั่ง 2. อ่านบัตรเนื้อหา เรื่อง “ลม” 3. อ่านบัตรกิจกรรมและเล่นเกม “เกมเทพลูกศรลม” 4. อ่านบัตรคำถาม และตอบคำถามลงในแบบฝึกปฏิบัติ 5. ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย	1. บัตรคำสั่ง 5 แผ่น 2. บัตรเนื้อหา 5 แผ่น 3. ซีดีรอมเรื่อง “ลม” ความยาว 2 นาที 4. ชุดเกม “เกมเทพลูกศรลม 1 ชุด 5. บัตรกิจกรรม 5 แผ่น 6. บัตรคำถาม 5 แผ่น 7. แบบฝึกปฏิบัติ 5 ชุด 8. บัตรเฉลย 5 แผ่น	1. นักเรียนบอกความหมายของลม 2. นักเรียนอธิบายการเกิดลม 3. นักเรียนบอกประเภทของลม
<b>4. พายุ</b> 4.1 ความหมายของพายุ 4.2 การเกิดพายุ 4.3 ประเภทของพายุ	<b>ศูนย์ที่ 4</b> 1. อ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติตามคำสั่ง 2. อ่านบัตรเนื้อหา เรื่อง “พายุ” 3. ศึกษาภาพประกอบชุดพายุ 4. อ่านบัตรกิจกรรมและเล่นเกม “สลักร่างสร้างพายุ”	1. บัตรคำสั่ง 5 แผ่น 2. บัตรเนื้อหา 5 แผ่น 3. ซีดีรอมเรื่อง “ปรากฏการณ์ธรรมชาติ 1 แผ่น 4. ชุดเกม “สลักร่างสร้างพายุ”	1. นักเรียนบอกความหมายของพายุ 2. นักเรียนอธิบายการเกิดพายุ 3. นักเรียนบอกประเภทของพายุ

	<p>5. อ่านบัตรคำถาม และตอบคำถามลงในแบบฝึกปฏิบัติ</p> <p>6. ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย</p>	<p>1 ชุด</p> <p>5. บัตรกิจกรรม 5 แผ่น</p> <p>6. แบบฝึกปฏิบัติ จำนวน 5 ชุด</p> <p>7. บัตรเฉลย 5 แผ่น</p>	
	<p><b>ศูนย์สำรอง</b></p> <p>1. อ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติตามคำสั่ง</p> <p>2. อ่านบัตรกิจกรรมและเล่นเกม “ต่อคำย่อปรากฏการณ์”</p>	<p>1. บัตรคำสั่ง</p> <p>2. บัตรกิจกรรม ชุดเกม “ต่อคำย่อปรากฏการณ์” 1 ชุด</p>	
	<p><b>4. สรุปบทเรียน</b></p> <p>ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป</p>	<p>1. สไลด์คอมพิวเตอร์ สรุปบทเรียน จำนวน 1 ชุด</p>	
	<p><b>5. ทดสอบหลังเรียน</b></p> <p>นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน</p>	<p>แบบทดสอบหลังเรียน 10 ข้อ</p>	<p>ประเมินผลหลังเรียนจากคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน</p>

**แบบฝึกปฏิบัติ**

วิชา วิทยาศาสตร์

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยที่ 2 เรื่อง เมฆ ฝน ธม พายุ

**คำชี้แจง**

1. ให้นักเรียนตอบคำถามหรือปฏิบัติตามบัตรกิจกรรมลงในแบบฝึกปฏิบัติ ห้ามเขียนลงในบัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม หรือบัตรคำถาม
2. เวลาเปลี่ยนศูนย์การเรียนต้องนำแบบฝึกปฏิบัติติดตัวไปด้วย แบบฝึกปฏิบัติเป็นส่วนตัวของนักเรียน
3. ระวังอย่าตอบคำถามหรือปฏิบัติงานผิดศูนย์

**ศูนย์ที่ 1 เมฆ**

**กิจกรรมในบัตรเนื้อหา/บันทึกสาระสำคัญ**

1. ความหมายของเมฆ

.....  
.....

2. การเกิดเมฆ

.....  
.....

3. ประเภทของเมฆ

.....  
.....

**กิจกรรมที่ทำในบัตรกิจกรรม**

**คำชี้แจง**

ให้นักเรียนทำกิจกรรมในศูนย์ที่ 1 ก่อนเมฆเจ้าปัญหา แล้วตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง  
ภาพที่ 1 คือก้อนเมฆ .....

มีลักษณะ.....

.....







<b>ศูนย์ที่ 4 พายุ</b>
------------------------

**กิจกรรมที่ทำในบัตรเนื้อหา****บันทึกสาระสำคัญ**

1. ความหมายของพายุ .....
- .....
2. การเกิดพายุ .....
- .....
3. ประเภทของพายุ .....
- .....

**กิจกรรมที่ทำในบัตรกิจกรรม**

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรม ในศูนย์ที่ 4 สลับร่างสร้างพายุ แล้วให้ตอบคำถามต่อไปนี

1. พายุหมุนเขตร้อน มีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

2. พายุฤดูร้อน

.....

.....

.....

3. พายุทอร์นาโด

.....

.....

.....





## เฉลยคำตอบ

วิชา วิทยาศาสตร์

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยที่ 2 เรื่อง เมฆ ฝน ลม พายุ

ศูนย์ที่ 1
------------

## เฉลยกิจกรรมที่ทำในบัตรกิจกรรม

คำชี้แจง ให้ทำกิจกรรมในศูนย์ที่ 1 แล้วนำข้อความที่เปิดได้มาเขียนลงในช่องว่างให้ตรงกับหัวข้อที่เปิด ข้อละ 1 คะแนน (5 คะแนน)

**ภาพที่ 1 คือ เมฆคิวมูลัส**

ลักษณะ มีรูปร่างเป็นก้อนคล้ายสำลีหรือดอกกะหล่ำ ลอยอยู่ในท้องฟ้าที่ระดับความสูงต่าง ๆ กัน จะพบในวันที่ท้องฟ้าแจ่มใส อากาศแห้งและแดดจัด

**ภาพที่ 2 คือ เมฆซีร์รัส**

ลักษณะ มีลักษณะรูปร่างคล้ายขนนก ประกอบด้วยเกล็ดน้ำแข็ง เกิดอยู่สูงประมาณ 6 กิโลเมตร จากพื้นดิน

**ภาพที่ 3 คือ เมฆสเตรตัส**

ลักษณะ มีรูปร่างเป็นแผ่น หรือชั้นพาดบนท้องฟ้าอยู่ในระดับต่ำกว่า 500 เมตร จากพื้นดิน เป็นเมฆที่ทำให้เกิดฝนระลอก

**ภาพที่ 4 คือ เมฆคิวโมนิมบัส**

ลักษณะ มีขนาดใหญ่เป็นแผ่นหนา สีดำมืดเต็มไปด้วยหยดน้ำ และก่อตัวในแนวตั้งสูงขึ้น และจะมีพายุฝนฟ้าคะนอง และมีลมกรรโชกแรงเกิดตามมา

## เฉลยกิจกรรมที่ทำในบัตรคำถาม

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วนำคำตอบมาใส่ไว้ในช่องที่กำหนดให้ ข้อละ 1 คะแนน (5 คะแนน)

	จุดประสงค์ที่	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ	ข้อ	ตอบ
ศูนย์ที่ 1	1	1	ก	2	ก		
	2	3	ง	4	ค	5	ค

ศูนย์ที่ 2
------------

**เฉลยกิจกรรมที่ทำในบัตรกิจกรรม**

คำชี้แจง ให้ทำกิจกรรมในศูนย์ที่ 2 เกม หยอดน้ำฟ้าพาประสาน แล้วตอบคำถาม 5 ข้อ ๑  
ละ 1 คะแนน (5 คะแนน)

คำถาม ข้อ 1 ตอบ ผน

คำถาม ข้อ 2 ตอบ ละอองฝน

คำถาม ข้อ 3 ตอบ ผนชู่

คำถาม ข้อ 4 ตอบ ลูกเห็บ

คำถาม ข้อ 5 ตอบ ผนตกหนัก

**เฉลยกิจกรรมที่ทำในบัตรคำถาม**

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วนำคำตอบมาใส่ไว้ในช่องที่  
กำหนดให้ ข้อละ 1 คะแนน (5 คะแนน)

	จุดประสงค์ที่	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ
ศูนย์ที่ 2	3	1	ค	2	ก	3	ค
	4	4	ก	5	ง		

ศูนย์ที่ 3
------------

**เฉลยกิจกรรมที่ทำในบัตรกิจกรรม**

คำชี้แจง ให้ทำกิจกรรมในศูนย์ที่ 3 เกม กามเทพลูกศรลม ตอบคำถามข้อละ 1 คะแนน (5 คะแนน)

1. ลมค้า เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ลมประจำภูมิภาคของโลก และพัดในซีกโลกใต้จะพัดจากทิศตะวันออกเฉียงใต้ ไปยังตะวันตกเฉียงเหนือ
2. ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ลมประจำฤดูกาล ในประเทศไทยมีลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ
3. พายุฤดูร้อน เป็นลมที่เกิดเฉพาะแห่ง ประเทศไทยระหว่างกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคมอากาศร้อนจัด อากาศจากประเทศจีนพัดลงมาปะทะทำให้เกิดเป็นพายุ
4. ลมบก ลมทะเล เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ลมประจำเวลา ลมบก เกิดในเวลากลางคืน ลมทะเล เกิดในเวลากลางวัน

**เฉลยกิจกรรมที่ทำในบัตรคำถาม**

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วนำคำตอบมาใส่ไว้ในช่องที่กำหนดให้ ข้อละ 1 คะแนน (5 คะแนน)

	จุดประสงค์ที่	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ		
<b>ศูนย์ที่ 3</b>	5	1	ก	2	ก		
	6	3	ข	4	ง	5	ง

<b>ศูนย์ที่ 4</b>
-------------------

**เฉลยกิจกรรมที่ทำในบัตรกิจกรรม**

**คำชี้แจง** ให้ทำกิจกรรมในศูนย์ที่ 4 แล้วนำบัตรข้อความที่มีความสัมพันธ์กันกับชนิดของพายุกึ่ง 3 ชนิด (5 คะแนน)

**พายุหมุนเขตร้อน**

- |                          |                                      |
|--------------------------|--------------------------------------|
| ข้อความที่มีความสัมพันธ์ | 1. มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 กม.ขึ้นไป |
|                          | 2. มีความเร็ว 118 กม/ชม.             |
|                          | 3. พายุไซโคลน เฮอร์ริเคน ไต้ฝุ่น     |
|                          | 4. หมุนทวนเข็มนาฬิกาและตามเข็มนาฬิกา |

**พายุฤดูร้อน**

- |                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| ข้อความที่มีความสัมพันธ์ | 1. กระทบเย็นจากจีนพัดเข้ามา  |
|                          | 2 เกิดเดือนมีนาคม ถึง เมษายน |
|                          | 3 เกิดฝนฟ้าคะนอง             |
|                          | 4 มีลูกเห็บตก                |

**พายุทอร์นาโด**

- |                          |                                    |
|--------------------------|------------------------------------|
| ข้อความที่มีความสัมพันธ์ | 1 มีความรุนแรงขนาดเล็ก             |
|                          | 2 มีฐานแคบและกว้างขึ้น             |
|                          | 3 หมุนเป็นลำพุ่งขึ้นสู่ท้องฟ้า     |
|                          | 4 เกิดความเสียหายชีวิตและทรัพย์สิน |

**เฉลยกิจกรรมที่ทำในบัตรคำถาม**

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วนำคำตอบมาใส่ไว้ในช่องที่กำหนดให้ ข้อละ 1 คะแนน (5 คะแนน)

	จุดประสงค์ที่	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ
<b>ศูนย์ที่ 4</b>	8	1	ข	2	ก		
	9	3	ง	4	ข		
	10	5	ง				

**แบบทดสอบหลังเรียน**  
**หน่วยที่ 2 เรื่อง เมฆ ฝน ลม พายุ**

- คำสั่ง**
1. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วตอบลงในกระดาษคำตอบ
  2. ข้อสอบชุดนี้มี จำนวน 10 ข้อ ๆ ละ 1 คะแนน รวม 10 คะแนน
  3. ใช้เวลาทำข้อสอบ 10 นาที
1. เมฆเป็นวัตถุบนท้องฟ้าที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติเกิดจากอะไร
    - ก. การพัดพาเอาน้ำจากแหล่งน้ำขึ้นสู่ท้องฟ้า
    - ข. การกลั่นตัวของมวลอากาศในบรรยากาศ
    - ค. การระเหยของน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติ
    - ง. อุณหภูมิของอากาศทำปฏิกิริยากับแก๊สในธรรมชาติ
  2. เมฆชั้นสูงเป็นเมฆที่มีลักษณะอย่างไร
    - ก. เป็นกลุ่มเมฆสีขาวแผ่เนือก ๆ
    - ข. เป็นกลุ่มเมฆที่จัดเรียงตัวเป็นระเบียบ
    - ค. เป็นกลุ่มเมฆที่มีลักษณะแผ่หนาที่บ
    - ง. เป็นกลุ่มเมฆที่มีลักษณะคล้ายคลื่น
  3. ฝนคือของเหลวชนิดหนึ่งตกลงมาจากฟากฟ้าในฤดูฝน หรือช่วงที่อากาศมีการเปลี่ยนแปลงเกิดจากอะไร
    - ก. ความแปรปรวนของอากาศกับอุณหภูมิของโลก
    - ข. ลมจากขั้วโลกเหนือพัดหิมะมาตกกลายเป็นฝน
    - ค. การระเหยของน้ำลอยขึ้นไปรวมตัวกันและตกลงมา
    - ง. การคายความร้อนของพืชแล้วรวมตัวกันตกลงมา
  4. ละอองฝน มีลักษณะอย่างไร
    - ก. มีเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 0.5 มิลลิเมตร
    - ข. มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 มิลลิเมตรขึ้นไป
    - ค. มีลักษณะแข็ง ขนาดใหญ่
    - ง. มีลักษณะใส ๆ น้ำหนักมาก
  5. ความหมายของลมที่สมบูรณ์ที่สุดคือข้อใด
    - ก. ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับความแตกต่างความกดอากาศ
    - ข. ปรากฏการณ์ที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อถ่ายโอนอุณหภูมิของโลก



หน่วยที่ 3

การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

ชื่อ - นามสกุล .....

ระดับชั้น ..... เลขที่ .....

รายวิชา ..... รหัสวิชา .....

ภาคเรียนที่ ..... ครูผู้สอน .....

คะแนน .....



แบบทดสอบก่อนเรียน

หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

- คำสั่ง**
1. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วตอบลงในกระดาษคำตอบ
  2. ข้อสอบชุดนี้มี 2 ตอน จำนวน 10 ข้อ ๆ ละ 1 คะแนน รวม 10 คะแนน
  3. ใช้เวลาทำข้อสอบ 10 นาที
1. ข้อใดอธิบายปรากฏการณ์เอลนีโญได้สมบูรณ์ที่สุด
    - ก. ปรากฏการณ์ที่ผิวน้ำทะเลตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิกร้อนขึ้นกว่าปกติ
    - ข. ปรากฏการณ์ที่ผิวน้ำทะเลตะวันออกของมหาสมุทรแปซิฟิกร้อนขึ้นกว่าปกติ
    - ค. ปรากฏการณ์ที่ผิวน้ำทะเลตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิกเย็นลงกว่าปกติ
    - ง. ปรากฏการณ์ที่ผิวน้ำทะเลตะวันออกของมหาสมุทรแปซิฟิกเย็นลงกว่าปกติ
  2. ข้อใดเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาของปรากฏการณ์เอลนีโญ
    - ก. ปลูกต้นไม้มากขึ้นและไม่ตัดไม้ทำลายป่า
    - ข. ไม่ล่าสัตว์ป่าคุ้มครองในเขตอุทยาน
    - ค. ไม่ทำลายหน้าดินโดยการเผาตอฟางข้าว
    - ง. ลดการใช้พลังงานจากดวงอาทิตย์ให้น้อยลง
  3. ปรากฏการณ์ธรรมชาติใดที่เกี่ยวข้องกับความแห้งแล้ง ไฟป่า น้ำท่วม
    - ก. ภูเขาไฟระเบิด
    - ข. แอลนีโญ
    - ค. เปลือกโลกเคลื่อนที่
    - ง. การหมุนของโลกรอบดวงอาทิตย์
  4. มนุษย์สามารถทำให้อุณหภูมิของโลกเปลี่ยนไปคือข้อใด
    - ก. การตัดไม้ทำลายป่า
    - ข. จับสัตว์น้ำในแหล่งน้ำ
    - ค. การขุดเจาะหาทรัพยากรธรรมชาติ
    - ง. การถมเขื่อนกักเก็บน้ำ
  5. แก๊สในข้อใดที่ไม่มีผลต่ออุณหภูมิของโลกร้อนขึ้น
    - ก. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
    - ข. แก๊สมีเทน
    - ค. แก๊สออกซิเจน
    - ง. แก๊สไนตรัสออกไซด์

6. อุณหภูมิของโลกที่สูงขึ้นมีผลทำให้จุลินทรีย์ทำงานที่เป็นสาเหตุของผลกระทบประเภทใด
  - ก. การยับยั้งโรคระบาดเขตร้อน
  - ข. การกลายพันธุ์ของเชื้อจุลินทรีย์บางชนิด
  - ค. การกระจายของโรคเขตร้อน
  - ง. การเพิ่มขึ้นของโรคทางเดินหายใจ
7. การที่อุณหภูมิของโลกเปลี่ยนแปลงมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไร
  - ก. การแพร่กระจายของโรคเขตร้อน
  - ข. การเพิ่มขึ้นของสัตว์ป่าสงวน
  - ค. การเพิ่มขึ้นของป่าดิบชื้น
  - ง. การเพิ่มขึ้นของระบบนิเวศสมดุล
8. ภาวะเรือนกระจกมีสาเหตุมาจากข้อใด
  - ก. การปล่อยแก๊สออกสู่บรรยากาศ
  - ข. การตัดไม้ทำลายป่า
  - ค. การระเบิดภูเขาเพื่อสร้างถนน
  - ง. การทิ้งขยะลงในแม่น้ำลำคลอง
9. ปรากฏการณ์ภาวะเรือนกระจกส่งผลกระทบต่อตรงด้านใดมากที่สุด
  - ก. ด้านเศรษฐกิจของโลก
  - ข. ด้านอุณหภูมิของโลก
  - ค. ด้านสังคม
  - ง. ด้านที่อยู่อาศัยของมนุษย์และสัตว์
10. ข้อใดคือวิธีการป้องกันไม่ให้เกิดภาวะเรือนกระจก
  - ก. รักษาสมดุลธรรมชาติ
  - ข. ใช้พลังงานทุกประเภทมากขึ้น
  - ค. ควบคุมปริมาณสัตว์ป่าสงวน
  - ง. ออกกฎหมายมาควบคุมทั้งมนุษย์และสัตว์

### แผนการสอนชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

วิชา วิทยาศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

จำนวน 3 ชั่วโมง

#### หัวเรื่อง

1. ปรากฏการณ์ธรรมชาติต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก
  2. มนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก
  3. ผลกระทบจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง
  4. ภาวะเรือนกระจก
- ตำราเรียน ชุดเกม พลิกป้ายย้ายเหตุการณ์

#### แนวคิด

1. ปรากฏการณ์ธรรมชาติที่สำคัญที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก แบ่งออกเป็น ปรากฏการณ์เอลนีโญ การระเบิดของภูเขาไฟ การเปลี่ยนแปลงแนววงโคจรของโลก รอบดวงอาทิตย์ และการเคลื่อนที่ของเปลือกโลก
2. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในชั้นบรรยากาศของโลกทำให้โลกมีปริมาณของแก๊สบางชนิดมากเกินไปจนสมดุลอันเป็นผลมาจากการกระทำของมนุษย์ทั้งสิ้น
3. ผลกระทบจากอุณหภูมิของโลกที่เปลี่ยนแปลงทำให้เกิดสิ่งต่าง ๆ ตามมา อันได้แก่ อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล ป่าไม้ และการแพร่กระจายของโรคเขตร้อน
4. ภาวะเรือนกระจก เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติ ที่ส่วนหนึ่งมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

#### วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษาเรื่อง “ปรากฏการณ์ธรรมชาติต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกได้ถูกต้อง
2. หลังจากศึกษาเรื่อง “มนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก” แล้ว นักเรียนสามารถชี้บ่งการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ได้ถูกต้อง

3. หลังจากศึกษาเรื่อง “ผลกระทบจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง” แล้ว นักเรียนสามารถ  
จำแนกประเภทของผลกระทบจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงได้ถูกต้อง

4. หลังจากศึกษาเรื่อง “ภาวะเรือนกระจก” แล้ว นักเรียนสามารถออกแบบการทดลองที่  
เกี่ยวกับภาวะเรือนกระจก ได้ถูกต้อง

เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อการสอน	ประเมิน
	<b>1. <u>ขั้นทดสอบก่อนเรียน</u></b> นักเรียนทำแบบทดสอบ ก่อนเรียน	บททดสอบก่อน เรียน 10 ข้อ	ประเมินก่อน เรียนจากคะแนน การทำ แบบทดสอบก่อน เรียน
	<b>2. <u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u></b> 2.1 ครูนำภาพ การจราจร ติดขัด โรงงานอุตสาหกรรม ธารน้ำแข็ง และภาพดวง อาทิตย์ แล้วให้เล่าเกี่ยวกับ สภาวะอากาศ 2.2 จากนั้นครูตั้งคำถาม นักเรียนว่า ภาพที่นักเรียน เห็นมีผลกระทบอย่างไรต่อ อุณหภูมิของโลก 2.3 ครูชี้แนะประเด็น เกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน	1. สไลด์ คอมพิวเตอร์ นำเข้าสู่ชื่อเรื่อง และประเด็น ที่จะเรียน	
	<b>3. <u>ขั้นประกอบกิจกรรม</u></b> 3.1 ครูอธิบายการเรียน แบบศูนย์การเรียน 3.2 แบ่งกลุ่มนักเรียน ออกเป็น 4 กลุ่ม 3.3 การทำงานกลุ่มแต่ละ ศูนย์	1. สไลด์ คอมพิวเตอร์ แนะนำการเรียนแบบ ศูนย์การเรียน	

<p><b>1. ปรากฏการณ์ธรรมชาติต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก</b></p> <p>1.1 ปรากฏการณ์เอลนีโญ</p> <p>1.2 การเกิดของภูเขาไฟ</p> <p>1.3 การเปลี่ยนแปลงในวงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์</p> <p>1.4 การเคลื่อนที่ของเปลือกโลก</p>	<p><b>ศูนย์ที่ 1</b></p> <p>1. อ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติตามคำสั่ง</p> <p>2. อ่านบัตรเนื้อหา เรื่อง “ปรากฏการณ์ธรรมชาติต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก”</p> <p>3. อ่านบัตรกิจกรรมและเล่นเกม “พจญไปกับภัยธรรมชาติ”</p> <p>4. อ่านบัตรคำถามและตอบคำถาม ลงในแบบฝึกปฏิบัติ</p> <p>5. ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย</p>	<p>1. บัตรคำสั่ง</p> <p>2. บัตรเนื้อหา</p> <p>3. บัตรกิจกรรม</p> <p>4. ชุดเกม “พจญไปกับภัยธรรมชาติ” จำนวน 1 ชุด</p> <p>5. บัตรคำถาม 5 แผ่น</p> <p>6. แบบฝึกปฏิบัติ 10 ชุด</p> <p>7. บัตรเฉลย</p>	<p>1. นักเรียนอธิบายปรากฏการณ์เอลนีโญ</p> <p>2. นักเรียนอธิบายการระเบิดของภูเขาไฟ</p> <p>3. นักเรียนบอกว่าการเปลี่ยนแปลงในวงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์</p> <p>4. นักเรียนอธิบายการเคลื่อนที่ของเปลือกโลก</p>
<p><b>2. มนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก</b></p> <p>2.1 การตัดไม้ทำลายป่า</p> <p>2.2 การปล่อยแก๊สต่าง ๆ ออกสู่บรรยากาศ</p>	<p><b>ศูนย์ที่ 2</b></p> <p>1. อ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติตามคำสั่ง</p> <p>2. อ่านบัตรเนื้อหา เรื่อง “มนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก”</p> <p>3. ศึกษาภาพประกอบของการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของโลก</p> <p>4. อ่านบัตรกิจกรรมและเล่นเกม “หาคำตอบไปมอบตัว”</p> <p>5. อ่านบัตรคำถาม และตอบคำถาม ลงในแบบฝึกปฏิบัติ</p> <p>6. ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย</p>	<p>1. บัตรคำสั่ง 5 แผ่น</p> <p>2. บัตรเนื้อหา 5 แผ่น</p> <p>3. ซีดีรอม เรื่อง “มนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก” ความยาว 2 นาที</p> <p>4. ชุดเกม “หาคำตอบไปมอบตัว” 1 ชุด</p> <p>5. บัตรกิจกรรม 5 แผ่น</p> <p>6. บัตรคำถาม 5</p>	<p>1. นักเรียนอธิบายมนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก</p>

		แผ่น 7. แบบฝึกปฏิบัติ 5 ชุด 8. บัตรเฉลย 5 แผ่น	
<b>3. ผลกระทบจาก อุณหภูมิตที่ เปลี่ยนแปลง</b> 3.1 อุณหภูมิของ โลกสูงขึ้น 3.2 การเพิ่มขึ้นของ ระดับน้ำทะเล 3.3 ป่าไม้ 3.4 การแพร่ กระจายของโรคเขตร ร้อน	<b>ศูนย์ที่ 3</b> 1. อ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติ ตามคำสั่ง 2. อ่านบัตรเนื้อหา เรื่อง “ผลกระทบจากอุณหภูมิตที่ เปลี่ยนแปลง” 3. อ่านบัตรกิจกรรมและเล่น เกม “ล้อมรอบกรอบ ปรากฏการณ์” 4. อ่านบัตรคำถาม และตอบ คำถามลงในแบบฝึกปฏิบัติ 5. ตรวจคำตอบจากบัตรเฉลย	1. บัตรคำสั่ง 5 แผ่น 2. บัตรเนื้อหา 5 แผ่น 3. ซีดีรอมเรื่อง “ผลกระทบจาก อุณหภูมิตที่ เปลี่ยนแปลง” ความยาว 2 นาที 4. ชุดเกม “ล้อมรอบกรอบ ปรากฏการณ์ 1 ชุด 5. บัตรกิจกรรม 5 แผ่น 6. บัตรคำถาม 5 แผ่น 7. แบบฝึกปฏิบัติ 5 ชุด 8. บัตรเฉลย 5 แผ่น	1. นักเรียนบอก ผลกระทบของ อุณหภูมิตที่ เปลี่ยนแปลง
<b>4. ภาวะเรือนกระจก</b> 4.1 สาเหตุที่ทำให้ เกิดการเปลี่ยนแปลง ของอุณหภูมิต 4.2 ผลกระทบจาก	<b>ศูนย์ที่ 4</b> 1. อ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติ ตามคำสั่ง 2. อ่านบัตรเนื้อหา เรื่อง “ภาวะเรือนกระจก”	1. บัตรคำสั่ง 5 แผ่น 2. บัตรเนื้อหา 5 แผ่น 3. ซีดีรอมเรื่อง	1. นักเรียนบอก สาเหตุที่ทำให้เกิด ภาวะเรือนกระจก 2. นักเรียนอธิบาย ผลกระทบจาก

<p>ภาวะเรื้อนกระจก</p> <p>4.3 วิธีการป้องกัน</p> <p>ภาวะเรื้อนกระจก</p>	<p>3. ศึกษาภาพประกอบชุด</p> <p>ภาวะเรื้อนกระจก</p> <p>4. อ่านบัตรกิจกรรมและเล่นเกม “เปิดโลกเปิดใจกับมหัศจรรย์เรื้อนกระจก”</p> <p>5. อ่านบัตรคำถาม และตอบคำถามลงในแบบฝึกปฏิบัติ</p> <p>6. ตรวจสอบคำตอบจากบัตรเฉลย</p>	<p>“ภาวะเรื้อนกระจก</p> <p>1 แผ่น</p> <p>4. ชุดเกม “เปิดโลกเปิดใจกับมหัศจรรย์เรื้อนกระจก”</p> <p>1 ชุด</p> <p>5. บัตรกิจกรรม 5 แผ่น</p> <p>6. แบบฝึกปฏิบัติ จำนวน 5 ชุด</p> <p>7. บัตรเฉลย 5 แผ่น</p>	<p>ภาวะเรื้อนกระจก</p> <p>3. นักเรียนบอก</p> <p>วิธีการป้องกัน</p> <p>ภาวะเรื้อนกระจก</p>
	<p><b>ศูนย์ตำรอง</b></p> <p>1. อ่านบัตรคำสั่งแล้วปฏิบัติตามคำสั่ง</p> <p>2. อ่านบัตรกิจกรรมและเล่นเกม “พลิกป้ายย้ายเหตุการณ์”</p>	<p>1. บัตรคำสั่ง</p> <p>2. บัตรกิจกรรม</p> <p>ชุดเกม “พลิกป้ายย้ายเหตุการณ์” 1 ชุด</p>	
	<p><b>4. สรุปบทเรียน</b></p> <p>ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป</p>	<p>1. สไลด์</p> <p>คอมพิวเตอร์ สรุปบทเรียน จำนวน 1 ชุด</p>	
	<p><b>5. ทดสอบหลังเรียน</b></p> <p>นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน</p>	<p>แบบทดสอบหลังเรียน 10 ข้อ</p>	<p>ประเมินผลหลังเรียนจากคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียน</p>

## แบบฝึกปฏิบัติ

วิชา วิทยาศาสตร์

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยที่ 3 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

## คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนตอบคำถามหรือปฏิบัติตามบัตรกิจกรรมลงในแบบฝึกปฏิบัติ ห้ามเขียนลงในบัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม หรือบัตรคำถาม
2. เวลาเปลี่ยนศูนย์การเรียนต้องนำแบบฝึกปฏิบัติติดตัวไปด้วย แบบฝึกปฏิบัติเป็นส่วนตัวของนักเรียน
3. ระวังอย่าตอบคำถามหรือปฏิบัติงานผิดศูนย์

**ศูนย์ที่ 1 ปραกฏการณ์ธรรมชาติต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก**
**กิจกรรมในบัตรเนื้อหา****บันทึกสาระสำคัญ**

ให้นักเรียนอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก ดังนี้

## 1. ปรากฏการณ์เอลนีโญ

.....

.....

.....

## 2. การระเบิดของภูเขาไฟ

.....

.....

.....

## 3. การเปลี่ยนแปลงแนววงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์

.....

.....

.....



#### 4. การเคลื่อนที่ของเปลือกโลก

.....

.....

.....

#### กิจกรรมที่ทำในบัตรกิจกรรม

##### คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำกิจกรรมในศูนย์ที่ 1 ผงดูภัยไปกับภัยธรรมชาติ แล้วจัดกลุ่มข้อความที่มีความสัมพันธ์กับปรากฏการณ์ธรรมชาติให้ถูกต้อง

##### 1 ปรากฏการณ์เอลนีโญ

- .....
- .....
- .....
- .....

##### 2. การระเบิดของภูเขาไฟ

- .....
- .....
- .....
- .....

##### 3. การเปลี่ยนแปลงวงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์

- .....
- .....
- .....
- .....

##### 4. การเคลื่อนที่ของเปลือกโลก

- .....
- .....
- .....
- .....

### กิจกรรมที่ทำในบัตรคำถาม

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วนำคำตอบมาใส่ไว้ในช่องที่กำหนดให้ ข้อละ 1 คะแนน (5 คะแนน)

	จุดประสงค์ ที่	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ
ศูนย์ที่ 1									

### ศูนย์ที่ 2 มนุษย์กับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

#### กิจกรรมที่ทำในบัตรเนื้อหา

##### บันทึกสาระสำคัญ

1. การตัดไม้ทำลายป่าทำให้อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....

.....

.....

2. การปล่อยแก๊สต่าง ๆ ออกสู่บรรยากาศทำให้อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงอย่างไร

.....

.....

.....



### ศูนย์ที่ 3 ผลกระทบจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง

#### กิจกรรมที่ทำในบัตรเนื้อหา

บันทึกสาระสำคัญ

ให้นักเรียนอธิบายเกี่ยวกับผลกระทบอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง ดังต่อไปนี้

1. อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น

.....

.....

.....

2. การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล

.....

.....

.....

3. ป่าไม้

.....

.....

.....

4. การแพร่กระจายของโรคเขตร้อน

.....

.....

.....

**กิจกรรมที่ทำในบัตรกิจกรรม**

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนทำกิจกรรม ในศูนย์ที่ 3 ล้อมรอบกรอบปรากฏการณ์ และนำข้อความในบัตรไปติดไว้ล้อมรอบกรอบปรากฏการณ์ จำนวน 4 วงกลม

**วงกลมที่ 1 อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น**

**ข้อความที่สัมพันธ์ ได้แก่**

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

**วงกลมที่ 2 น้ำทะเลเพิ่มขึ้น**

**ข้อความที่สัมพันธ์ ได้แก่**

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

**วงกลมที่ 3 ป่าไม้**

**ข้อความที่สัมพันธ์ ได้แก่**

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

**วงกลมที่ 4 โรคเขตร้อน**

**ข้อความที่สัมพันธ์ ได้แก่**

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

**กิจกรรมที่ทำในบัตรคำถาม**

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วนำคำตอบมาใส่ไว้ในช่องที่กำหนดให้ ข้อละ 1 คะแนน ( 5 คะแนน )

	จุดประสงค์ ที่	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ
ศูนย์ที่ 3									

**ศูนย์ที่ 4 ภาวะเรื้อนกระฉก**

**กิจกรรมที่ทำในบัตรเนื้อหา**

**บันทึกสาระสำคัญ**

**1. สาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะเรื้อนกระฉก**

.....

.....

.....

**2. ผลกระทบจากภาวะเรื้อนกระฉก**

.....

.....

.....

**3. วิธีการป้องกันภาวะเรื้อนกระฉก**

.....

.....

.....



## เฉลยคำตอบ

วิชา วิทยาศาสตร์

ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยที่ 3 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

ศูนย์ที่ 1
------------

เฉลยกิจกรรมที่ทำในบัตรกิจกรรม

คำชี้แจง ให้ทำกิจกรรมในศูนย์ที่ 1 เกม ผจญภัยกับภัยธรรมชาติ แล้วนำข้อความที่เป็นคำตอบไปใส่ในกล่องเหตุการณ์ธรรมชาติ (5 คะแนน)

## 1. ปรากฏการณ์เอลนีโญ

- เกิดสลับกันไปมากับ ลานีญา
- เกิดช่วงเดือนเมษายนและพฤศจิกายน
- เกิดความแห้งแล้งไฟป่า
- ฝนตกหนัก น้ำท่วม

## 2. การระเบิดของภูเขาไฟ

- ควัน ไปปิดกั้นรังสีจากดวงอาทิตย์
- อุณหภูมิชั้นโทรโพสเฟียร์ลดต่ำลง
- อากาศหนาวเย็นผิดปกติ
- พ่นแก๊สและเศษวัสดุออกมาสู่บรรยากาศ

## 3. การเปลี่ยนแปลงวงโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์

- เกิดกลางวันและกลางคืน
- ปริมาตรรังสีจากดวงอาทิตย์เปลี่ยนไป
- โลกหมุนรอบดวงอาทิตย์

## 4. การเคลื่อนที่ของเปลือกโลก

- เกิดภายใต้แรงกดดันของเปลือกโลก
- การมุดตัวซ้อนกันของแผ่นดิน
- ทวีปเปลี่ยนแปลงรูปร่าง
- หินหลอมเหลวดันแผ่นดินให้เคลื่อนที่



### กิจกรรมที่ทำในบัตรคำถาม

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วนำคำตอบมาใส่ไว้ในช่องที่กำหนดให้ลงในแบบฝึกปฏิบัติ ข้อละ 1 คะแนน (5 คะแนน)

ศูนย์ที่ 1	จุดประสงค์ที่	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ
	1	1	ก	2	ง		
	2	3	ข	4	ค		
	3	5	ง				

### ศูนย์ที่ 2

### เฉลยกิจกรรมที่ทำในบัตรกิจกรรม

คำชี้แจง ให้ทำกิจกรรมในศูนย์ที่ 2 แล้วนำข้อความจากแผงบัตรที่วางคู่กันไปเขียนลงในตารางที่กำหนด ให้ถูกต้อง 4 ข้อต่อ 1 คะแนน (5 คะแนน)

คำถามข้อที่ 1 ตอบ มนุษย์

คำถามข้อที่ 2 ตอบ อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น

คำถามข้อที่ 3 ตอบ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

คำถามข้อที่ 4 ตอบ การปล่อยแก๊สต่างๆ ออกสู่บรรยากาศ

คำถามข้อที่ 5 ตอบ คาร์บอนไดออกไซด์

### กิจกรรมที่ทำในบัตรคำถาม

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วนำคำตอบมาใส่ไว้ในช่องที่กำหนดให้ลงในแบบฝึกปฏิบัติ ข้อละ 1 คะแนน (5 คะแนน)

ศูนย์ที่ 2	จุดประสงค์ที่	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ
	4	1	ก	2	ค	4	ง
	5	3	ง	5	ข		

<b>ศูนย์ที่ 3</b>
-------------------

**เฉลยกิจกรรมที่ทำในบัตรกิจกรรม**

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรม ในศูนย์ที่ 3 ล้อมรอบกรอบปรากฏการณ์ และนำข้อความในบัตร ไปติดไว้ล้อมรอบกรอบปรากฏการณ์ จำนวน 4 วงกลม

**วงกลมที่ 1 อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น**

ข้อความที่สัมพันธ์ ได้แก่

1. ภาวะเรือนกระจก
2. ชั้นบรรยากาศถูกปกคลุมด้วยแก๊ส
3. การปล่อยแก๊สในปริมาณมาก
4. บรรยากาศดูดความร้อนเอาไว้

**วงกลมที่ 2 น้ำทะเลเพิ่มขึ้น**

ข้อความที่สัมพันธ์ ได้แก่

1. ระบบนิเวศชายฝั่งเปลี่ยนไป
2. การจัดการแหล่งน้ำไม่ดีพอ
3. การดำรงชีวิตของคนเปลี่ยนไป
4. น้ำแข็งที่ขั้วโลกละลาย

**วงกลมที่ 3 ป่าไม้**

ข้อความที่สัมพันธ์ ได้แก่

1. พืชมีการเจริญเติบโตอย่างสมบูรณ์
2. สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมสมดุล
3. ชนิดและปริมาณของพืชเพิ่มขึ้น
4. ช่วยควบคุมสมดุลธรรมชาติ

**วงกลมที่ 4 โรคเขตร้อน**

ข้อความที่สัมพันธ์ ได้แก่

1. โรคระบาดเกิดขึ้นในพื้นที่ต่าง ๆ
2. จุลินทรีย์เป็นแหล่งของเชื้อโรค
3. ประชาชนเกิดโรคระบาดตามมา
4. สิ่งมีชีวิตลดจำนวนลง

### กิจกรรมที่ทำในบัตรคำถาม

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วนำคำตอบมาใส่ไว้ในช่องที่กำหนดให้ลงในแบบฝึกปฏิบัติ ข้อละ 1 คะแนน (5 คะแนน)

	จุดประสงค์ที่	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ
ศูนย์ที่ 3	6	1	ง	2	ค		
	7	3	ข	4	ก	5	ก

### ศูนย์ที่ 4

#### เฉลยกิจกรรมที่ทำในบัตรกิจกรรม

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาคำตอบ จากกิจกรรม “เปิดโลกเปิดใจกับมหัศจรรย์เรือนกระจก จากนั้นนำข้อความมาใส่ในกรอบให้ถูกต้องจนครบ 3 สี

#### รูปโลกสีเขียว สาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน

1. การปล่อยแก๊สชนิดต่าง ๆ ออกสู่บรรยากาศ
2. การตัดไม้ทำลายป่า
3. ใช้พลังงานมากจนเกินไป

#### รูปโลกสีแดง ผลกระทบจากภาวะเรือนกระจก

1. อุณหภูมิโลกร้อนขึ้น
2. ป่าไม้เสื่อมโทรมและถูกทำลาย
3. ระบบนิเวศบนบกและในน้ำเปลี่ยนแปลงไป
4. มนุษย์และสัตว์ดำรงชีวิตเปลี่ยนแปลงไป

#### รูปโลกสีเขียว วิธีการป้องกันภาวะเรือนกระจก

1. ลดการปล่อยปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
2. ไม้ตัดไม้ทำลายป่าและปลูกต้นไม้ทดแทน
3. ใช้แก๊สธรรมชาติทดแทนการใช้ น้ำมัน
4. ใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด

**เฉลยกิจกรรมที่ทำในบัตรคำถาม**

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วนำคำตอบมาใส่ไว้ในช่องที่กำหนดให้ลงในแบบฝึกปฏิบัติ ข้อละ 1 คะแนน (5 คะแนน)

	จุดประสงค์ที่	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ	ข้อที่	ตอบ
<b>ศูนย์ที่ 4</b>	9	1	ก	3	ข	5	ง
	10	2	ก	4	ง		

**แบบทดสอบหลังเรียน**  
**หน่วยที่ 3 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก**

- คำสั่ง**
1. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วตอบลงในกระดาษคำตอบ
  2. ข้อสอบชุดนี้มี 2 ตอน จำนวน 10 ข้อ ๆ ละ 1 คะแนน รวม 10 คะแนน
  3. ใช้เวลาทำข้อสอบ 10 นาที
1. ปรากฏการณ์ที่ผิวน้ำทะเลทางตะวันออกของมหาสมุทรแปซิฟิกร้อนขึ้นกว่าปกติจะเกิดปรากฏการณ์ใด
    - ก. ลานีญา
    - ข. ความแห้งแล้ง
    - ค. เอลนีโญ
    - ง. ฝนตกหนักน้ำท่วม
  2. การปลูกต้นไม้และไม่ตัดไม้ทำลายป่าเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาของปรากฏการณ์ใด
    - ก. ภูเขาไฟระเบิด
    - ข. การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก
    - ค. วงโคจรรอบดวงอาทิตย์
    - ง. เอลนีโญ
  3. ปรากฏการณ์ในข้อใดที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก
    - ก. แผ่นดินไหว
    - ข. ปรากฏการณ์เอลนีโญ
    - ค. ภูเขาไฟระเบิด
    - ง. การหมุนเป็นวงรีของโลกรอบดวงอาทิตย์
  4. อุณหภูมิของโลกในปัจจุบันร้อนขึ้นนอกจากเกิดจากธรรมชาติแล้วยังมีสาเหตุมาจากข้อใด
    - ก. ระบบนิเวศขาดสมดุล
    - ข. การดำรงชีวิตของมนุษย์
    - ค. การเกิดแผ่นดินไหวบ่อยครั้ง
    - ง. การระเบิดของภูเขาไฟ
  5. บรรยากาศชั้น โอโซนในปัจจุบันถูกทำลายอันเนื่องมาจากการปล่อยแก๊สต่าง ๆ ยกเว้นข้อใด
    - ก. ไนโตรเจน
    - ข. คาร์บอนไดออกไซด์
    - ค. แก๊สมีเทน
    - ง. แก๊สไนตรัสออกไซด์

6. ข้อใดคือผลกระทบที่เกิดจากอุณหภูมิจงโลกที่เปลี่ยนแปลงไป
  - ก. การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร
  - ข. การกระจายแหล่งทรัพยากรธรรมชาติ
  - ค. การลดจำนวนของแม่น้ำลำคลอง
  - ง. อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น
7. อุณหภูมิของโลกที่เปลี่ยนแปลงไปเกิดผลกระทบต่าง ๆ ตามมายกเว้นข้อใด
  - ก. อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น
  - ข. ทรัพยากรธรรมชาติเพิ่มขึ้น
  - ค. น้ำแข็งละลายและระดับน้ำทะเลสูงขึ้น
  - ง. โรคเขตร้อนกระจายสู่ภูมิภาคต่าง ๆ
8. การปล่อยแก๊สชนิดต่าง ๆ สู่บรรยากาศเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาใด
  - ก. การแพร่กระจายของโรคทางเดินหายใจ
  - ข. การทำลายทรัพยากรธรรมชาติ
  - ค. ภาวะเรือนกระจก
  - ง. การอพยพย้ายถิ่นของสัตว์บางชนิด
9. ภาวะเรือนกระจกทำให้อุณหภูมิของโลกร้อนขึ้นส่งผลกระทบอย่างไรกับพืชและสัตว์
  - ก. พืชมีการเจริญเติบโตจนขาดความสมดุล
  - ข. สัตว์แต่ละชนิดมีรูปร่างลักษณะเปลี่ยนไป
  - ค. พืชและสัตว์มีวงจรชีวิตปกติ
  - ง. พืชและสัตว์มีกระบวนการดำรงชีวิตที่เปลี่ยนไป
10. การรักษาสภาวะสมดุลธรรมชาติให้คงอยู่ได้นาน เป็นวิธีการป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาใด
  - ก. การอพยพของสัตว์ป่า
  - ข. ภาวะโลกร้อน
  - ค. ประชากรล้นโลก
  - ง. การแย่งชิงทรัพยากรธรรมชาติ

## บทที่ 6

### สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ทดสอบหาประสิทธิภาพแล้ว สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

#### 1. สรุปการวิจัย

##### 1.1 รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา

##### 1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

1.2.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

##### 1.3 วิธีการวิจัย

##### 1.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เขตพื้นที่การศึกษานูริรัมย์ เขต 3 จำนวน 4,500 คน

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโคกสว่าง ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 28 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

##### 1.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ประเภท ได้แก่ (1) ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ จำนวน 3 หน่วย คือ หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก แบบถ่วงน้ำหนัก จำนวน 6 ชุด

ในหน่วยที่ 1,2 และ 3 ชุดๆ ละ 10 ข้อ โดยแยกเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน 3 ชุด และแบบทดสอบหลังเรียน 3 ชุด แบบทดสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.34-0.78 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.35-0.81 และค่าความเชื่อมั่นระหว่าง 0.61-0.75 และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อคุณภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เป็นแบบสอบถามปลายเปิดแบบมาตราประมาณค่า จำนวน 9 ข้อ และแบบสอบถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทั้ง 3 ประเภท ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว

### 1.3.3 การรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้ คือ (1) เตรียมสถานที่ คือ ห้องกิจกรรม จัดโต๊ะเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน มีเครื่องคอมพิวเตอร์กลุ่มละ 1 เครื่อง มีมุมวิชาการ มุมผลงานนักเรียน และกระดานนิเทศ (2) วันเวลาที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพ โดยทดสอบประสิทธิภาพหน่วยละ 3 วัน ตั้งแต่เวลา 9.00 – 12.00 น. ทุกหน่วย ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพประกอบด้วย (1) ทดสอบก่อนเรียน (2) นำเข้าสู่บทเรียน (3) ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ (4) สรุปบทเรียน และ (5) ทดสอบหลังเรียน (3) ผู้วิจัยได้เก็บคะแนนของการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน และแบบฝึกปฏิบัติ มาตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูล และ (4) ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนในการทดสอบแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และสอบถามนักเรียน โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นในการทดสอบแบบภาคสนาม

### 1.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยการหาค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  การทดสอบค่าที่ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

## 1.4 ผลการวิจัย

จากการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

**1.4.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้** พบว่า ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก มีประสิทธิภาพดังนี้ 77.97/80.63, 78.28/79.38 และ 77.81/80.00 ซึ่งทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

**1.4.2 ผลความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้** พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทาง



อิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**1.4.3 ผลความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้** พบว่านักเรียนมีความคิดเห็นต่อคุณภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ภาพรวมในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ส่วนรายข้อทุกข้อมีความคิดเห็นเหมือนกันในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

## 2. อภิปรายผล

### 2.1 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นทั้ง 3 หน่วย มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้ง

#### 2.2.1 บัทรเนื้อหา

1) ลักษณะของบัทรเนื้อหา ผู้วิจัยได้สร้างบัทรเนื้อหาซึ่งมีการเสนอแนวคิด โดยเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ข้อความในบัทรเนื้อหาใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน นักเรียนอ่านแล้วมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น และเนื้อหามีข้อความที่เชื่อมโยงสัมพันธ์กับกิจกรรมระหว่างเรียน

2) ประโยชน์ของบัทรเนื้อหา ผู้วิจัยได้สร้างบัทรเนื้อหาที่ช่วยให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาในแต่ละศูนย์การเรียนรู้ และมีภาพประกอบที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหา และบัทรเนื้อหาช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้ในเรื่องนั้น ๆ ได้เข้าใจและชัดเจนมากยิ่งขึ้น

#### 2.2.2 บัทรกิจกรรม

กิจกรรมระหว่างเรียนในแต่ละศูนย์การเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นในรูปแบบของเกม สามารถอธิบายและขยายเนื้อหาในเรื่องนั้น ทำให้นักเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมเกมที่นักเรียนช่วยกันทำเป็นกลุ่ม และไม่มีการแข่งขันกันภายในกลุ่ม รวมทั้งมีการเฉลยให้นักเรียนได้ทราบผลทันที และสร้างบรรยากาศการเล่นให้นักเรียนได้มีความสนุกสนานมากยิ่งขึ้น ซึ่งแต่ละเกมนักเรียนได้รับความรู้แตกต่างกัน ซึ่งแยกได้ดังต่อไปนี้

กิจกรรมเกมในบัตรกิจกรรม	ความรู้ที่ได้รับ
<b>หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ</b>	
ศูนย์ที่ 1 กิจกรรม “บรรยากาศพาเพลิน”	ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ในเรื่องความสำคัญของบรรยากาศ
ศูนย์ที่ 2 กิจกรรม “ปริศนาท้าบรรยากาศ”	ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่ององค์ประกอบของบรรยากาศ
ศูนย์ที่ 3 กิจกรรม “ไต่บันไดบรรยากาศ”	ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในเรื่องของชั้นบรรยากาศ
ศูนย์ที่ 4 กิจกรรม “เติมเต็มด้วยบรรยากาศ”	ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดในบรรยากาศ
<b>หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ</b>	
ศูนย์ที่ 1 กิจกรรม “ก้อนเมฆเจ้าปัญหา”	ช่วยให้นักเรียนได้รู้และเข้าใจรูปร่างลักษณะของเมฆชนิดต่าง ๆ
ศูนย์ที่ 2 กิจกรรม “หยาดน้ำฟ้าพาประดาน”	ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจลักษณะของฝน และการเกิดฝน
ศูนย์ที่ 3 กิจกรรม “กามเทพลูกศรลม”	ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจการเกิดของลมชนิดต่าง ๆ
ศูนย์ที่ 4 กิจกรรม “สลับร่างสร้างพายุ”	ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจลักษณะและชนิดของพายุ
<b>หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก</b>	
ศูนย์ที่ 1 กิจกรรม “ผจญภัยไปกับภัยธรรมชาติ”	ช่วยให้นักเรียนได้รู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก
ศูนย์ที่ 2 กิจกรรม “หาคำตอบมามอบตัว”	ช่วยให้นักเรียนรู้การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกที่เกิดจากมนุษย์
ศูนย์ที่ 3 กิจกรรม “ล้อมรอบกรอบปรากฏการณ์”	ช่วยให้นักเรียนทราบถึงผลกระทบจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง
ศูนย์ที่ 4 กิจกรรม “เปิดโลกเปิดใจกับมหัศจรรย์เรือนกระจก”	ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับภาวะเรือนกระจก

## 2.2 ความก้าวหน้าทางการเรียน

นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจาก

2.2.1 **สื่อในชุดการเรียนรู้** ประกอบด้วยบัตรต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยออกแบบ เป็นสื่อช่วยให้นักเรียนที่เรียนทำคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนในทุกหน่วย ด้วยเหตุผลหลายประการดังนี้

1) บัตรคำสั่ง เหมือนกับการสั่งงานในชั้นเรียน เขียนให้นักเรียนปฏิบัติเป็นข้อ ๆ ทำให้นักเรียนปฏิบัติตามคำสั่งได้ จากการสังเกตการณ์การปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละศูนย์การเรียน ไม่มีนักเรียนคนใดสอบถามในรายละเอียดของบัตรคำสั่ง แสดงว่า บัตรคำสั่งเหมือนหนึ่งเป็นการสั่งงานของครูผู้สอน การที่นักเรียนเข้าใจบัตรคำสั่ง ได้ดีส่งผลให้นักเรียนทำกิจกรรมได้ครบถ้วนถูกต้องและต่อเนื่อง

2) บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่เสนอเนื้อหาสาระ ผู้วิจัยได้ออกแบบเนื้อหา โดยมีการเสนอแนวคิด จากนั้นเสนอเนื้อหาสาระโดยเรียงลำดับจากง่ายไปยาก และมีสรุปเนื้อหา เพื่อให้เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น

จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการศึกษาบัตรเนื้อหา จะพบว่า นักเรียนในแต่ละกลุ่ม สามารถอ่านและเข้าใจในบัตรเนื้อหา และนักเรียนบันทึกสาระสำคัญจากการอ่านในบัตรเนื้อหาลงในแบบฝึกปฏิบัติ จากการตรวจแบบฝึกปฏิบัติในส่วนที่เป็นการบันทึกสาระสำคัญ พบว่า นักเรียนบันทึกสาระสำคัญได้ครบในแต่ละหัวเรื่อง แสดงว่า บัตรเนื้อหาช่วยในการเรียนของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาส่งผลให้นักเรียนทำคะแนน แบบทดสอบหลังเรียน ได้สูงเป็นอย่างดี

3) บัตรกิจกรรม ผู้วิจัยออกแบบบัตรกิจกรรมในทุกศูนย์การเรียนทั้ง 3 หน่วย ในรูปของเกมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมในการช่วยเหลือกันทำกิจกรรม โดยผู้วิจัยได้นำเนื้อหาในบัตรเนื้อหา มาสร้างเป็นเกม

จากการสังเกตพบว่า นักเรียนในกลุ่มขณะที่ทำกิจกรรมมีการช่วยเหลือกันในกลุ่มอย่างมาก และมีการแสดงความคิดเห็นอย่างต่อเนื่องในขณะที่ทำกิจกรรม

4) บัตรคำถาม บัตรคำถามที่ผู้วิจัยออกแบบเป็นบัตรคำถามแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา บัตรคำถามทำให้นักเรียนได้มีความรู้ความเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น ก่อนที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเป็นการทบทวนความรู้พื้นฐานที่มีอยู่ของนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาและกิจกรรมที่ทำมาน้อยเพียงใด ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน

5) บัตรเฉลย เป็นบัตรสำหรับให้นักเรียนสามารถตรวจสอบคำตอบจากบัตรคำถามได้ทันที เป็นแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดความอยากรู้และกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม และทราบผลการเรียนทันทีว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่ทำกิจกรรมได้มากน้อยเพียงใด

6) แบบฝึกปฏิบัติ เป็นแบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้สำหรับให้นักเรียนแต่ละคนได้ใช้ในการบันทึกสาระสำคัญที่อ่านในบัตรเนื้อหา และเป็นการบันทึกความรู้ความเข้าใจในกิจกรรมที่ทำ และช่วยให้นักเรียนรู้ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ในทุกขั้นตอน

7) สไลด์คอมพิวเตอร์ในชั้นนำเข้าสู่บทเรียน ชี้แจงประเด็นที่นักเรียนจะต้องเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้เตรียมความพร้อมก่อนที่จะเรียน ส่วนสไลด์สรุปบทเรียนช่วยให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาสาระมากขึ้นในบัตรเนื้อหา และช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนเนื้อหาในบัตรเนื้อหาก่อนที่จะทำแบบทดสอบหลังเรียน

8) คู่มือการเรียนรู้ ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นประกอบด้วย ขั้นตอนการเรียนรู้ และการใช้ซีดีรอม ช่วยให้นักเรียนเข้าใจแนวทางในการเรียน ดังนั้น ในการใช้ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ จากการสังเกตของผู้วิจัย พบว่า นักเรียนสามารถใช้สื่อในรูปแบบของ ซีดีรอม ได้เข้าใจ และคล่องแคล่ว ส่งผลให้การเรียนของนักเรียนเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็วและมีความต่อเนื่อง

**2.2.2 การออกแบบชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ออกแบบไว้ในรูปของเว็บเพจ**  
 ในหน้าจอคอมพิวเตอร์มีตัวอักษร ภาพน่าอ่านและน่าสนใจ จากการสัมภาษณ์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความสนใจและชอบที่จะเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

**2.2.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน** พบว่า นักเรียนกับนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันมากกว่าการสอนในชั้นเรียน ทั้งนี้เพราะ ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ช่วยทำให้นักเรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้และแสดงความคิดเห็นร่วมกัน

จากเหตุผล ข้อที่ 1,2 และ 3 ส่งผลให้นักเรียนมีความก้าวหน้าเพิ่มขึ้น แต่มีข้อนำสังเกตเกี่ยวกับ คะแนนเฉลี่ยทดสอบหลังเรียนในหน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ สูงกว่าหน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ และหน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก เพราะหน่วยที่ 1 เป็นหน่วยแรกที่นักเรียนเรียนจากชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้นักเรียนมีความสนใจและกระตือรือร้น และเนื้อหาเป็นความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับบรรยากาศ ทำให้นักเรียนเข้าใจง่าย ส่วนในหน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3 เนื้อหายากขึ้น

### 2.3 ความคิดเห็นของนักเรียน

นักเรียนมีความคิดเห็น โดยภาพรวมในการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ มีข้อนำสังเกต ดังนี้ นักเรียนส่วนใหญ่เห็นว่า ตนเองมีโอกาสช่วยเหลือเพื่อนในการทำงานเป็นกลุ่มอย่างมาก ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{x} = 4.93$ ) มากกว่าในทุกข้อ จากการสังเกตผู้วิจัยพบว่า เกมในทุกศูนย์การเรียนรู้ นักเรียนช่วยเหลือกันทำกิจกรรมอย่างตั้งใจและปฏิบัติตามทุกขั้นตอน ทุกเกมในศูนย์การเรียนรู้ อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยสังเกตพบว่า นักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน ในขณะที่ร่วมกิจกรรมเกมในแต่ละศูนย์การเรียนรู้จะไม่ค่อยเข้าใจจนนำไปสู่การขาดความสนใจในกิจกรรม แต่กิจกรรมทุกกิจกรรมจะเป็นลักษณะของการทำงานกลุ่ม ทำให้นักเรียนมีโอกาสช่วยตนเอง และมีโอกาสอย่างมากในการช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม ทำให้คะแนนทดสอบหลังเรียนในแต่ละหน่วยสูงกว่าคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน

## 3. ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยและพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีข้อเสนอแนะ 2 ประการดังนี้ (1) ข้อเสนอแนะในการนำชุดการเรียนรู้ไปใช้ และ (2) ข้อเสนอแนะในการวิจัย

### 3.1 ข้อเสนอแนะในการนำชุดการเรียนรู้ ไปใช้

3.1.1 ผู้วิจัยได้จัดห้องเรียนให้นักเรียนที่เรียนให้มีสถานที่กว้างขวาง และจัดโต๊ะกับเก้าอี้เป็นกลุ่ม มีเครื่องคอมพิวเตอร์อยู่ตรงกลาง ศูนย์ละ 1 เครื่อง โดยนักเรียนต้องหันหน้าเข้าหาจอคอมพิวเตอร์ แต่ละศูนย์การเรียนรู้ควรอยู่ห่างกันมาก เพื่อสะดวกในการทำกิจกรรมและป้องกันการส่งเสียงดัง ดังนั้น กรณีนำชุดการเรียนรู้ไปใช้ควรคำนึงถึงสถานที่และการจัดห้องเรียน

3.1.2 เนื่องจากโรงเรียนบ้านโคกสว่าง ที่ผู้วิจัยทำการทดลองมีเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวนจำกัด จึงจัดให้ศูนย์ละ 1 เครื่อง ต่อผู้เรียน 4 คน แต่ไม่มีปัญหาในเรื่องการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

3.1.3 ผู้วิจัยได้จัดกลุ่มนักเรียนคละกันตามระดับผลการเรียน ประกอบด้วย นักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง และนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น และยังพบว่าจากการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน นักเรียนเห็นว่ามีโอกาสช่วยเหลือเพื่อนทำงาน

กลุ่ม ( $\bar{x} = 4.93$ ) นักเรียนชอบเรียนจากชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนศูนย์การเรียนรู้  
อย่างมาก ( $\bar{x} = 4.81$ ) นักเรียนมีโอกาสทำงานเป็นกลุ่มร่วมกันอย่างสม่ำเสมอ ( $\bar{x} = 4.75$ ) ดังนั้น ใน  
กรณีนำชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนศูนย์การเรียนรู้ไปใช้ควรคำนึงถึงการจัดกลุ่ม  
นักเรียนคละกันตามระดับผลการเรียน

3.1.4 ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนไปทดสอบประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และ  
ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น ดังนั้น ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับ  
การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่องบรรยากาศ สามารถนำไปใช้ในโรงเรียนในเขตพื้นที่การศึกษา  
บุรีรัมย์ เขต 3

3.1.5 บัตรเนื้อหา และแบบฝึกปฏิบัติ ควรมีสารองในแต่ละศูนย์การเรียนรู้แต่ละ  
ศูนย์ ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนบางคนไม่สามารถอ่านบัตรเนื้อหาในจอคอมพิวเตอร์ได้รวดเร็วและ  
เข้าใจได้เร็วในช่วงเวลาที่กำหนด ในส่วนของแบบฝึกปฏิบัติควรจัดไว้ให้นักเรียนทุกคนอย่าง  
เพียงพอ ในกรณีที่ไมพอกับจำนวนนักเรียนหรือเกิดการชำรุดในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรม จะ ได้  
หยิบใช้ได้สะดวกและรวดเร็ว

3.1.6 เวลาในการใช้ชุดการเรียน ในกรณีที่นำชุดการเรียนไปใช้ควรคำนึงถึงเวลา  
ในการใช้ชุดไว้ล่วงหน้า เพื่อความสะดวกในการเตรียมการวางแผนการดำเนินการใช้ชุดให้เป็นไป  
อย่างราบรื่น

3.1.7 หลังจากทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ครูต้องสรุปเนื้อหาเพิ่มเติมจากสไลด์สรุป  
คอมพิวเตอร์ ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น

## 3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัย

3.2.1 จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สอบถามความคิดเห็นของนักเรียน พบว่า  
นักเรียน มีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มดีอย่างยิ่ง ซึ่งมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{x} = 4.37$ ) ต่ำกว่าใน 8 ข้อ  
คำถาม ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดกลุ่มนักเรียน โดยคละนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง  
และอ่อนอยู่ในกลุ่มเดียวกัน จากการสังเกตและสอบถามกับนักเรียน พบว่า นักเรียนเก่งจะทำงาน  
ด้วยตนเองมากกว่านักเรียนที่เรียนปานกลางและอ่อน ซึ่งส่งผลให้ความรับผิดชอบในการทำงาน  
กลุ่มลดลง

ในการวิจัยครั้งต่อไป น่าจะมีการจัดกลุ่มนักเรียนตามความสมัครใจ ตามเพศ  
หรือตามประสิทธิภาพในกลุ่ม นักเรียนจะมีผลการเรียนก้าวหน้าเพิ่มขึ้นหรือไม่ และน่าจะส่งผลให้  
ระดับความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มดีขึ้นมีค่าเฉลี่ยสูงขึ้น

3.2.2 จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สอบถามความคิดเห็นของนักเรียน พบว่า นักเรียนมี  
โอกาสศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยค่า ( $\bar{x} = 4.43$ ) กว่า 7 ข้อ

คำถาม เนื่องจาก บัตรเนื้อหาทำหน้าที่เสนอเนื้อหาสาระให้นักเรียนได้เรียนรู้ และได้จัดมุมวิชาการที่ประกอบด้วยเอกสาร และตำราวิชาการที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องที่เกี่ยวข้องไว้ให้นักเรียนได้ศึกษาเรียนรู้ แต่จากการสังเกตพบว่า นักเรียนไม่เข้าไปใช้มุมวิชาการในการศึกษาเนื้อหาสาระ ด้วยเหตุดังกล่าว จึงทำให้นักเรียนมีโอกาสศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองน้อยลง น่าจะวิจัยครั้งต่อไปว่า หลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาสาระในบัตรเนื้อหาแล้ว น่าจะมีแหล่งเสริม หรือฐานความรู้เพิ่มเติม เกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่นักเรียนเรียนในบัตรเนื้อหาในรูปซีดีรอม ในประเด็นนี้น่าจะอำนวยความสะดวกในการหาความรู้ทำให้นักเรียนมีโอกาสหาความรู้ด้วยตนเองเพิ่มขึ้น และนักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นหรือไม่น่าจะมีการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.3 ในการวิจัยครั้งนี้ ได้พัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ใน 3 หน่วยซึ่งมีเนื้อหาเป็นพุทธิพิสัยทั้ง 3 หน่วย น่าจะมีการพัฒนาชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ในหน่วยอื่น ๆ ที่มีเนื้อหาเป็นทักษะพิสัย

## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ (2527) คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์การศาสนา
- กรมวิชาการ (2545) คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงพิมพ์ไทยร่มเกล้า  
จำกัด กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- กรมวิชาการ (2545) สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2544) หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544  
กรุงเทพมหานคร อักษรเจริญทัศน์
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2542) พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ฉบับ  
พุทธศักราช 2542 กรุงเทพมหานคร สำนักนายกรัฐมนตรี
- ชม ภูมิภาค (2523) จิตวิทยาการเรียนการสอน (ฉบับปรับปรุง) พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร  
ไทยวัฒนาพานิช
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523) “นวัตกรรมการศึกษา” ใน เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและ  
สื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 11-15 หน้า 118-198 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัย  
ธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- \_\_\_\_\_ (2529) เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์นำอังกการพิมพ์
- \_\_\_\_\_ (2533) “กระบวนการสันนิเวทนการ และระบบสื่อการสอน” ใน เอกสารการสอน  
ชุดวิชาเทคโนโลยี และสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 1-5 หน้า 117-118 นนทบุรี  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- \_\_\_\_\_ (2546) การผลิตชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ กรุงเทพมหานคร เอ็มพันธ์
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2540) “ชุดการสอนรายบุคคล” ใน เอกสารการสอน  
ชุดวิชาสื่อการศึกษาพัฒนาสรร หน่วยที่ 4 หน้า 109-121 นนทบุรี  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุคา สีนสกุล (2520) ระบบสื่อการสอน  
กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ชาญชัย ศรีไสยเพชร (2525) ทักษะและเทคนิคการสอน กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์ที่ทักษ์อักษร  
ทิสนา แจมมณีและคณะ (2522) ทฤษฎีและแนวปฏิบัติ เล่ม 1 กรุงเทพมหานคร บุรพาศิลป์  
การพิมพ์



- \_\_\_\_\_ . (2545) รูปแบบการเรียนการสอน : ทางเลือกที่หลากหลาย กรุงเทพมหานคร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ธีรพัฒน์ ฤทธิทอง (2545) 30 รูปแบบการจัดกิจกรรมโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ พิมพ์ครั้งที่ 3  
กรุงเทพมหานคร เพื่อฟ้าพรินดีง
- นิตยา สุวรรณศรี (2536) เพลงและเกมประกอบการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ ภาควิชาหลักสูตร  
และการสอน คณะวิชาครุศาสตร์ วิทยาลัยครุอุดรดิษฐ์ สหวิทยาลัยล้านนา โรงพิมพ์พิมพ์  
ลิกบิสเนสปรินทร์
- บำรุง ไตรรัตน์ (2527) วิธีการสอนภาษาอังกฤษเป็นภาษาต่างประเทศ นครปฐม มหาวิทยาลัย  
ศิลปกร พระราชวังสนามจันทร์
- ประคอง วรรณสูตร (2535) สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย
- เปรี๊ญ กุมท (2518) บทเรียนโปรแกรมกับเครื่องสอน กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยศรีนครินทร  
วิโรฒประสานมิตร
- พิงพิศ บุญชูเลิศรัตน์ (2548) “การพัฒนาชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์  
การเรียน โดยวิธีเรียนแบบร่วมมือเทคนิคเกมแข่งขัน เรื่อง การใช้งานโปรแกรมควบคุม  
หุ่นยนต์ของกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่  
ที่ 2 โรงเรียนในเครือมูลนิธิเซนต์คาเบรียล” วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
สุโขทัยธรรมาธิราช
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538) เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 5  
กรุงเทพมหานคร สุวีริยาสาส์น
- \_\_\_\_\_ . (2543) การวัดด้านจิตพิสัย กรุงเทพมหานคร สุวีริยาสาส์น
- สุคนธ์ สินธพานนท์และคณะ (2543) การจัดกระบวนการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ  
กรุงเทพมหานคร อักษรเจริญทัศน์
- สุรางค์ ไคว้ตระกูล (2541) จิตวิทยาการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2534) คู่มือครู รูปแบบการฝึกทักษะการทำงานกลุ่ม  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ชุดกิจกรรมและฝึกทักษะกระบวนการกลุ่ม  
กรุงเทพมหานคร รุ่งศิลป์การพิมพ์

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540) *ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาระบบการคิด  
ต้นแบบการเรียนรู้ทางด้านหลักทฤษฎีและแนวปฏิบัติ* กรุงเทพมหานคร สำนัก  
นายกรัฐมนตรี
- อารีย์ พันธุ์ณี (2534) *จิตวิทยาการเรียนการสอน* กรุงเทพมหานคร เลิฟแลนด์ลิฟเพรส
- Best, John W. and Kahn, James V. (1986). *Research in Education*. 5<sup>th</sup> ed. New Jersey. Prentice-  
Hall. Capron, (1988) *Computers Tools for an Information Age*. 5<sup>th</sup> ed. U.S.A.
- Burrhus F. Skinner (1958) อ้างถึงใน สุรางค์ ไคว้ตระกูล (2541) “*จิตวิทยาการศึกษา*” พิมพ์ครั้งที่  
ที่ 4 กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- Cratton, Kemp C. (1970). “Perspectives on the Group Process” *Houghton Mifflin* Boston.
- Davidson, N. (1990). “Introduction and Overview” *Cooperative Learning in Mathematics*.  
New York : Addison Wesley Publishing .
- Davis, Keith. (1962). *Human Relations at Work*. New York : McGraw Hill.
- Deutch, M. (1962). “Cooperative and trust : Some theoretoca; mptes,” in M.R. Jones Ed.,  
*Nebraska Sympasium on Motivation*. Lincoln, N.E. : University of Nebrask Prass :  
275-319.
- Dobson Julia. (1970). “Try One of My Games”. *Forum*. 8(3) (May-June, 1970.) : 9-17.
- Glass, Gene V. and Hopkins, Kenneth D. (1984) *Statistical Methods in Educational and  
Psychology*. 2<sup>th</sup> ed. Prentice-Hall. New Jersey.
- Gulley, Halbert E. (1960). *Discussion, Conterence and Group Proces*. New York : Holt, Richart  
and Winston.
- Johnson, D.W. & Johnson, R.T. (1974). Instructional goal structure : Cooperative, competitive,  
or individualistic. *Review of Educational Research*, 44, 213-240.
- Joy, Reese. (1977). *Simulation Games and Learning Activities Kit for the Elementary School*.  
n.p. Parker Publishing.
- Lafferty, Peter and Rowe, Julain (1995). *The Hutchison Dictionary of Science* 2<sup>th</sup> ed. Oxford.  
Great Britain. Helicon.
- Nitko, Anthony J. (1996). *Educational Assessment of Students* 2<sup>th</sup> ed. Prentice-Hall. New Jersey.
- Page, G.T. and Thomas, J.B. (1977). *International Distionary of Education*. New York : Kogan  
Page, London / Nichol Publishing.

- Sharan and Slavin (1983) อ้างถึงใน พรรณรัตน์ เก้าธรรมสาร (2533) “การเรียนแบบทำงาน  
รับผิดชอบร่วมกัน” *สารพัฒนาหลักสูตร* 65 (กุมภาพันธ์ 2533) : 35-37.
- Slavin, Robert E. (1987). “Cooperative learning and the cooperative school.” *Educational  
Leadership* 45.
- Slavin, Robert E. (1995). “Cooperative learning. 2<sup>nd</sup> ed. Massachusetts : A Simon &. Schuster
- Slavin, Robert E. (1990). Madden, N.A. ; and Steven R.J. “Cooperative Learning Model for The  
3R” *Educational Leadership* Vol. 47, No. 4 December 1989 - January .
- Stanley, C. Julian (1971). “Test Reliability” *The Encyclopedia of Education*. Vol.9 : 143-153.  
The MacMillan Company & The Free Press.
- Young. Carolyn (1972). “Team Learning” *The Arithmetics Teacher*. 19, (December): 634.

**ภาคผนวก**

**ภาคผนวก ก**

**รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

## รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. รองศาสตราจารย์สาธิต วิมลคุณารักษ์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา  
รองศาสตราจารย์ประจำสำนักเทคโนโลยีการศึกษา  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
2. รองศาสตราจารย์ ดร.นवलจิตต์ เขาวงกิตพิงษ์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา  
รองศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
3. อาจารย์วาณี บุญไวยโรจน์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลการศึกษา  
หัวหน้าฝ่ายจัดระบบและวิจัยสื่อการศึกษา  
สำนักเทคโนโลยีการศึกษา  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

**ภาคผนวก ข**  
**แบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์**  
**สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้**

แบบประเมินชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ

(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา)

วิชา วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้  
เรื่อง บรรยากาศ

โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในระดับคุณภาพ

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง
<b>หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ</b>				
1. แผนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้.....	.....	.....	.....	.....
2. สื่อการสอน				
2.1 สื่อในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน.....	.....	.....	.....	.....
2.2 บัตรในศูนย์การเรียนรู้และสื่อที่ใช้ในชุดการ สอนแบบศูนย์การเรียนรู้				
1) บัตรคำสั่ง.....	.....	.....	.....	.....
2) บัตรเนื้อหา.....	.....	.....	.....	.....
3) บัตรกิจกรรม.....	.....	.....	.....	.....
4) บัตรคำถาม.....	.....	.....	.....	.....
5) บัตรเฉลย.....	.....	.....	.....	.....
2.3 สื่อในขั้นสรุป (สไลด์คอมพิวเตอร์)				
3. แบบฝึกปฏิบัติ.....	.....	.....	.....	.....
4. คู่มือการใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้.....	.....	.....	.....	.....
<b>หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ธม พายุ</b>				
1. แผนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้.....	.....	.....	.....	.....
2. สื่อการสอน				
2.1 สื่อในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน.....	.....	.....	.....	.....



รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง
2.2 บัตรในศูนย์การเรียนรู้และสื่อที่ใช้ในชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้				
1) บัตรคำสั่ง.....	.....	.....	.....	.....
2) บัตรเนื้อหา.....	.....	.....	.....	.....
3) บัตรกิจกรรม.....	.....	.....	.....	.....
4) บัตรคำถาม.....	.....	.....	.....	.....
5) บัตรเฉลย.....	.....	.....	.....	.....
2.3 สื่อในขั้นสรุป (สไลด์คอมพิวเตอร์)	.....	.....	.....	.....
3. แบบฝึกปฏิบัติ.....	.....	.....	.....	.....
4. คู่มือการใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้.....	.....	.....	.....	.....
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก				
1. แผนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้.....	.....	.....	.....	.....
2. สื่อการสอน				
2.1 สื่อในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน.....	.....	.....	.....	.....
2.2 บัตรในศูนย์การเรียนรู้และสื่อที่ใช้ในชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้	.....	.....	.....	.....
1) บัตรคำสั่ง.....	.....	.....	.....	.....
2) บัตรเนื้อหา.....	.....	.....	.....	.....
3) บัตรกิจกรรม.....	.....	.....	.....	.....
4) บัตรคำถาม.....	.....	.....	.....	.....
5) บัตรเฉลย.....	.....	.....	.....	.....
2.3 สื่อในขั้นสรุป (สไลด์คอมพิวเตอร์)	.....	.....	.....	.....
3. แบบฝึกปฏิบัติ.....	.....	.....	.....	.....
4. คู่มือการใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้.....	.....	.....	.....	.....

โดยภาพรวมชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ทั้ง 3  
หน่วย ท่านเห็นว่ามีความพร้อมอยู่ในระดับใด

หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

ดีมาก                       ดี                       ปานกลาง                       ปรับปรุง

หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ

ดีมาก                       ดี                       ปานกลาง                       ปรับปรุง

หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

ดีมาก                       ดี                       ปานกลาง                       ปรับปรุง

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(รองศาสตราจารย์สาธิต วัฒนคุณารักษ์)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบประเมินเนื้อหาสาระในชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ

(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา)

วิชา วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

เรื่อง บรรยากาศ

โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในระดับคุณภาพ

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง
	<b>หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ</b>				
	<b>1. เนื้อหาสาระ</b>				
	1.1 เนื้อหาสาระมีความถูกต้อง.....	.....	.....	.....	.....
	1.2 เนื้อหาสาระมีความทันสมัย.....	.....	.....	.....	.....
	1.3 การจัดลำดับเนื้อหาในศูนย์เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก.....	.....	.....	.....	.....
	1.4 คำอธิบายในเนื้อหา มีความชัดเจนและง่ายต่อการเข้าใจ.....	.....	.....	.....	.....
	1.5 เนื้อหาที่ใช้ครบถ้วนตามชื่อหัวข้อเรื่องในศูนย์	.....	.....	.....	.....
	1.6 เนื้อหา มีความเหมาะสมกับวัยของนักเรียน	.....	.....	.....	.....
	<b>2. ภาพประกอบ</b>				
	2.1 ภาพประกอบมีความชัดเจน.....	.....	.....	.....	.....
	2.2 ภาพประกอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา....	.....	.....	.....	.....
	2.3 คำอธิบายในภาพประกอบชัดเจน.....	.....	.....	.....	.....
	<b>หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ</b>				
	<b>1. เนื้อหาสาระ</b>				
	1.1 เนื้อหาสาระมีความถูกต้อง.....	.....	.....	.....	.....
	1.2 เนื้อหาสาระมีความทันสมัย.....	.....	.....	.....	.....
	1.3 การจัดลำดับเนื้อหาในศูนย์เรียงลำดับจาก				

	ง่ายไปหามาก.....	.....	.....	.....	.....
	1.4 คำอธิบายในเนื้อหาที่มีความชัดเจนและง่ายต่อการเข้าใจ.....	.....	.....	.....	.....
	1.5 เนื้อหาที่ใช้ครบถ้วนตามชื่อหัวข้อเรื่องในศูนย์	.....	.....	.....	.....
	1.6 เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับวัยของนักเรียน	.....	.....	.....	.....
	2. ภาพประกอบ				
	2.1 ภาพประกอบมีความชัดเจน.....	.....	.....	.....	.....
	2.2 ภาพประกอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา....	.....	.....	.....	.....
	2.3 คำอธิบายในภาพประกอบชัดเจน.....	.....	.....	.....	.....
	<b>หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก</b>				
	1. เนื้อหาสาระ				
	1.1 เนื้อหาสาระมีความถูกต้อง.....	.....	.....	.....	.....
	1.2 เนื้อหาสาระมีความทันสมัย.....	.....	.....	.....	.....
	1.3 การจัดลำดับเนื้อหาในศูนย์เรียงลำดับจากง่ายไปหามาก.....	.....	.....	.....	.....
	1.4 คำอธิบายในเนื้อหาที่มีความชัดเจนและง่ายต่อการเข้าใจ.....	.....	.....	.....	.....
	1.5 เนื้อหาที่ใช้ครบถ้วนตามชื่อหัวข้อเรื่องในศูนย์	.....	.....	.....	.....
	1.6 เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับวัยของนักเรียน	.....	.....	.....	.....
	2. ภาพประกอบ				
	2.1 ภาพประกอบมีความชัดเจน.....	.....	.....	.....	.....
	2.2 ภาพประกอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหา....	.....	.....	.....	.....
	2.3 คำอธิบายในภาพประกอบชัดเจน.....	.....	.....	.....	.....

โดยภาพรวมเนื้อหาในชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ทั้ง 3 หน่วย ท่านเห็นว่ามีภาพรวมอยู่ในระดับใด

หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

ดีมาก

ดี

ปานกลาง

ปรับปรุง

หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ

ดีมาก

ดี

ปานกลาง

ปรับปรุง

หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

ดีมาก

ดี

ปานกลาง

ปรับปรุง

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(รองศาสตราจารย์ ดร. นवलจิตต์ เชาวศิริพิชญ์)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบประเมินแบบทดสอบในชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ

(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดผลประเมินผล)

วิชา วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

เรื่อง บรรยากาศ

โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในระดับคุณภาพ

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ปรับปรุง
<b>หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ</b>				
1.แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	.....	.....	.....	.....
2. แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียนคู่ขนาน.....	.....	.....	.....	.....
3. ตัวเลือก				
3.1 ไม่ถูกเด่นหรือผิดชัดเจน.....	.....	.....	.....	.....
3.2 ตัวเลือกมีความเป็นอิสระต่อกัน.....	.....	.....	.....	.....
3.3 ตัวเลือกสอดคล้องกับคำถาม.....	.....	.....	.....	.....
4. คำถาม				
4.1 คำถามชัดเจน.....	.....	.....	.....	.....
4.2 คำถามไม่ชี้นำคำตอบ.....	.....	.....	.....	.....
<b>หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ</b>				
1. แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์.....	.....	.....	.....	.....
2. แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียนคู่ขนาน.....	.....	.....	.....	.....
3. ตัวเลือก ไม่ถูกเด่นหรือผิดชัดเจน				
3.1 ตัวเลือกมีความเป็นอิสระต่อกัน.....	.....	.....	.....	.....
3.2 ตัวเลือกสอดคล้องกับคำถาม.....	.....	.....	.....	.....

โดยภาพรวมแบบทดสอบในชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์  
การเรียนรู้ ทั้ง 3 หน่วย ท่านเห็นว่ามีความพร้อมอยู่ในระดับใด

หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

ดีมาก       ดี       ปานกลาง       ปรับปรุง

หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ

ดีมาก       ดี       ปานกลาง       ปรับปรุง

หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

ดีมาก       ดี       ปานกลาง       ปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(อาจารย์วาทินี บุญยะไวโรจน์)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

**แบบประเมินแบบคุณภาพแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน  
เกี่ยวกับชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้  
สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านวัดและประเมินผล**

วิชา วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง โปรดประเมินคุณภาพของแบบทดสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยกาเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ประเมิน

ลำดับ ที่	รายการ	ระดับการประเมิน				ข้อเสนอแนะ
		ดีมาก	ดี	ปาน กลาง	ปรับปรุง	
1	ข้อคำถามครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่จะประเมิน					
2	ข้อคำถามครอบคลุมหัวข้อที่จะประเมิน					
3	ข้อคำถามชัดเจน					
4	ภาษาที่ใช้ในแบบสอบถามอ่านแล้วเข้าใจง่าย					

โดยภาพรวม การประเมินคุณภาพของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ หน่วยที่ 1-3 อยู่ในเกณฑ์ใด

ดีมาก

ดี

ปานกลาง

ปรับปรุง

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(อาจารย์วามิ บุญยะไวโรจน์)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....



**ภาคผนวก ค**

**ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม(สร้างแบบทดสอบ)**

## ตารางที่ 1 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

## หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

ลำดับ ที่	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรม						เรื่อง/เนื้อหา ที่จะออก
		ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	การสัง เคราะห์	การ ประเมิน ค่า	
1	นักเรียนบอกความสำคัญ ของบรรยากาศที่มีต่อชีวิตได้		(1,1)					ความสำคัญ ของ บรรยากาศ ต่อสิ่งมีชีวิต
2	นักเรียนบอกความสำคัญ ของบรรยากาศที่มีต่อ สิ่งแวดล้อมได้		(2,2)					ความสำคัญ ของ บรรยากาศ ต่อ สิ่งแวดล้อม
3	นักเรียนจำแนกองค์ประกอบ ของบรรยากาศได้				(3,3)			องค์ประกอบ ของ บรรยากาศ
4	นักเรียนอธิบายองค์ประกอบ ของอากาศแห้ง ไอน้ำ และ อนุภาคฝุ่นต่างๆได้	(4,4)						อากาศแห้ง ไอน้ำ อนุภาคฝุ่น
5	นักเรียนบอกลักษณะของ บรรยากาศชั้นโทรโพสเฟียร์ และสตราโตสเฟียร์		(5,5)					บรรยากาศ ชั้นโทรโพส เฟียร์และสตรา โตสเฟียร์
6	นักเรียนอธิบายถึงลักษณะ ของอุณหภูมิของชั้นมีโทร โซสเฟียร์และเทอร์โคสเฟียร์ ได้		(6,6)					อุณหภูมิของ ชั้นมีโทร โซสเฟียร์ และเทอร์ โคสเฟียร์

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับ ที่	วัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม	พุทธิพิสัย						เรื่อง/เนื้อหา ที่จะออก
		ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	การ วิเคราะห์	การ ประเมิน ค่า	
7	นักเรียนอธิบายลักษณะ ของบรรยากาศชั้นเอก ไซสเฟียร์ได้		(7,7)					ลักษณะของ บรรยากาศ ชั้นเอกไซส เฟียร์
8	นักเรียนจำแนกประเภท ของปรากฏการณ์ที่เกิด จากไอน้ำได้				(8,8)			ปรากฏการณ์ ไอน้ำใน บรรยากาศ
9	นักเรียนจำแนกประเภท ของปรากฏการณ์ที่เกิด จากแสงได้		(9,9)					ปรากฏการณ์ ที่เกิดจากแสง ในบรรยากาศ
10	นักเรียนอธิบายการเกิด ฟ้าร้องฟ้าผ่าได้		(10,10)					ปรากฏการณ์ ฟ้าร้องฟ้าผ่า ได้

## ตารางที่ 2 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	พุทธิพิสัย						เรื่อง/เนื้อหาที่จะออก
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	การ วิเคราะห์	การ สังเคราะห์	การ ประเมิน ค่า	
1. นักเรียนสามารถอธิบาย ความหมายและการเกิดเมฆได้ ถูกต้อง		(1,1)					อธิบาย ความหมาย และการเกิด เมฆ
2. นักเรียนสามารถบอก ประเภทของเมฆได้ถูกต้อง				2,2			ประเภท ของเมฆ
3. นักเรียนสามารถความหมาย และการเกิดฝนได้ถูกต้อง		(3,3)					ความหมาย และการเกิด ฝน
4. นักเรียนสามารถ บอกชนิด ของฝนได้ถูกต้อง		(4,4)					ชนิดของฝน
5. นักเรียนสามารถอธิบาย ความหมายของลมได้ถูกต้อง		(5,5)					ความหมาย ของลม
6. นักเรียนสามารถ อธิบาย การเกิดลมได้ถูกต้อง		(6,6)					การเกิดลม
7. นักเรียนสามารถบอก ประเภทของลมได้ถูกต้อง				(7,7)			ประเภท ของลม
8. นักเรียนอธิบายความหมาย ของพายุได้ถูกต้อง		(8,8)					ความหมาย ของพายุ
9. นักเรียนสามารถอธิบาย การเกิดพายุได้ถูกต้อง		(9,9)					การเกิดพายุ
10. นักเรียนบอกประเภทของ พายุได้ถูกต้อง				(10,10)			ประเภท ของพายุ

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม  
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	พุทธิพิสัย						เรื่อง/เนื้อหาที่จะออก
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	
1. นักเรียนอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกได้		(1,1)					ปรากฏการณ์ธรรมชาติต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ
2. นักเรียนสามารถเสนอแนะวิธีการป้องกันกับปรากฏการณ์ธรรมชาติได้			(2,2)				วิธีการป้องกันกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ
3. นักเรียนจำแนกประเภทของปรากฏการณ์ธรรมชาติได้				(3,3)			ประเภทของปรากฏการณ์ธรรมชาติ
4. นักเรียนชี้บ่งการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกที่เกิดจากมนุษย์ได้	(4,4)						มนุษย์เปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก
5. นักเรียนอธิบายการปล่อยแก๊สต่างๆออกสูบรรยากาศได้	(5,5)						การปล่อยแก๊สต่างๆออกจากบรรยากาศ
6. นักเรียนจำแนกประเภทของผลกระทบจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงได้				(6,6)			ผลกระทบจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง

## ตารางที่ 3 (ต่อ)

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	พุทธิพิสัย						เรื่อง/เนื้อหาที่จะออก
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การนำ ไปใช้	การวิ เคราะห์	การสัง เคราะห์	การ ประเมิน ค่า	
7. นักเรียนอธิบายผลกระทบจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงได้		(7,7)					ผลกระทบจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง
8. นักเรียนบอกสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะเรือนกระจกได้				(8,8)			สาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะเรือนกระจก
9. นักเรียนบอกผลกระทบจากภาวะเรือนกระจกได้		(9,9)					ผลกระทบจากภาวะเรือนกระจก
10. นักเรียนบอกวิธีการป้องกันภาวะเรือนกระจกได้				(10,10)			วิธีการป้องกันภาวะเรือนกระจก

**ภาคผนวก ง**

**ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก(r) และค่าความเชื่อมั่น  
ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน**

การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยได้หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ดังรายละเอียด คือ

- 1) ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ ( $p$ ) โดยใช้สูตร (Nitko, Anthony J., 1996 : 310-313)

$$P = \frac{P_H + P_L}{N_H + N_L}$$

- 2) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ( $r$ ) โดยใช้สูตร (Nitko, Anthony J., 1996 : 310-313)

$$r = \frac{P_H - P_L}{N_H + N_L}$$

เมื่อ	$p$	คือ	ค่าความยากง่ายของข้อทดสอบรายข้อ
	$r$	คือ	ค่าอำนาจจำแนกของข้อทดสอบรายข้อ
	$P_H$	คือ	จำนวนนักเรียนในกลุ่มคะแนนสูงที่ตอบถูก
	$P_L$	คือ	จำนวนนักเรียนในกลุ่มคะแนนต่ำที่ตอบถูก
	$N_H$	คือ	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มคะแนนสูง
	$N_L$	คือ	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มคะแนนต่ำ



ตารางที่ 4 ค่าอำนาจจำแนก(r) และค่าความยาก(p) ของแบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

ข้อที่	แบบทดสอบก่อนเรียน		ใช้ได้/ ใช้ไม่ได้	เลือก
	P	R		
2	0.42	0.51	ใช้ได้	เลือก
3	0.52	0.61	ใช้ได้	เลือก
6	0.55	0.61	ใช้ได้	เลือก
8	0.39	0.51	ใช้ได้	เลือก
10	0.42	0.45	ใช้ได้	เลือก
12	0.36	0.40	ใช้ได้	เลือก
14	0.60	0.71	ใช้ได้	เลือก
16	0.47	0.50	ใช้ได้	เลือก
17	0.52	0.55	ใช้ได้	เลือก
19	0.57	0.66	ใช้ได้	เลือก
1	0.5	0.56	ใช้ได้	ไม่เลือก
4	0.57	0.71	ใช้ได้	ไม่เลือก
5	0.55	0.61	ใช้ได้	ไม่เลือก
7	0.25	0.66	ใช้ได้	ไม่เลือก
9	0.44	0.51	ใช้ได้	ไม่เลือก
11	0.39	0.46	ใช้ได้	ไม่เลือก
13	0.47	0.56	ใช้ได้	ไม่เลือก
15	0.36	0.46	ใช้ได้	ไม่เลือก
18	0.55	0.61	ใช้ได้	ไม่เลือก
20	0.63	0.71	ใช้ได้	ไม่เลือก

หมายเหตุ แบบทดสอบก่อนเรียน

ค่า p อยู่ระหว่าง 0.36-0.60

ค่า r อยู่ระหว่าง 0.40-0.71

ตารางที่ 5 ค่าอำนาจจำแนก(r) และค่าความยาก(p) ของแบบทดสอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

ข้อที่	แบบทดสอบหลังเรียน		ใช้ได้/ ใช้ไม่ได้	เลือก
	P	R		
1	0.76	0.75	ใช้ได้	เลือก
3	0.60	0.66	ใช้ได้	เลือก
6	0.63	0.65	ใช้ได้	เลือก
7	0.71	0.76	ใช้ได้	เลือก
9	0.68	0.70	ใช้ได้	เลือก
11	0.52	0.55	ใช้ได้	เลือก
13	0.57	0.66	ใช้ได้	เลือก
15	0.63	0.71	ใช้ได้	เลือก
18	0.78	0.80	ใช้ได้	เลือก
19	0.71	0.81	ใช้ได้	เลือก
2	0.76	0.81	ใช้ได้	ไม่เลือก
4	0.56	0.71	ใช้ได้	ไม่เลือก
5	0.71	0.81	ใช้ได้	ไม่เลือก
8	0.55	0.61	ใช้ได้	ไม่เลือก
10	0.68	0.81	ใช้ได้	ไม่เลือก
12	0.65	0.76	ใช้ได้	ไม่เลือก
14	0.68	0.76	ใช้ได้	ไม่เลือก
16	0.73	0.75	ใช้ได้	ไม่เลือก
17	0.73	0.81	ใช้ได้	ไม่เลือก
20	0.75	0.80	ใช้ได้	ไม่เลือก

หมายเหตุ

แบบทดสอบหลังเรียน

ค่า p อยู่ระหว่าง 0.52-0.78

ค่า r อยู่ระหว่าง 0.55-0.81

ตารางที่ 6 ค่าอำนาจจำแนก(r) และค่าความยาก(p) ของแบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ

ข้อที่	แบบทดสอบก่อนเรียน		ใช้ได้/ ใช้ไม่ได้	เลือก
	P	R		
1	0.36	0.46	ใช้ได้	เลือก
4	0.42	0.45	ใช้ได้	เลือก
5	0.52	0.55	ใช้ได้	เลือก
8	0.42	0.45	ใช้ได้	เลือก
9	0.44	0.56	ใช้ได้	เลือก
11	0.36	0.40	ใช้ได้	เลือก
13	0.34	0.35	ใช้ได้	เลือก
16	0.57	0.60	ใช้ได้	เลือก
18	0.60	0.66	ใช้ได้	เลือก
19	0.52	0.61	ใช้ได้	เลือก
2	0.42	0.51	ใช้ได้	ไม่เลือก
3	0.39	0.46	ใช้ได้	ไม่เลือก
6	0.44	0.51	ใช้ได้	ไม่เลือก
7	0.47	0.50	ใช้ได้	ไม่เลือก
10	0.5	0.56	ใช้ได้	ไม่เลือก
12	0.34	0.41	ใช้ได้	ไม่เลือก
14	0.47	0.56	ใช้ได้	ไม่เลือก
15	0.5	0.50	ใช้ได้	ไม่เลือก
17	0.55	0.61	ใช้ได้	ไม่เลือก
20	0.47	0.45	ใช้ได้	ไม่เลือก

หมายเหตุ

แบบทดสอบก่อนเรียน

ค่า p อยู่ระหว่าง 0.34-0.60

ค่า r อยู่ระหว่าง 0.35-0.66

ตารางที่ 7 ค่าอำนาจจำแนก(r) และค่าความยาก(p) ของแบบทดสอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ

ข้อที่	แบบทดสอบหลังเรียน		ใช้ได้/ ใช้ไม่ได้	เลือก
	P	R		
1	0.65	0.71	ใช้ได้	เลือก
2	0.68	0.76	ใช้ได้	เลือก
3	0.63	0.71	ใช้ได้	เลือก
5	0.68	0.70	ใช้ได้	เลือก
6	0.63	0.65	ใช้ได้	เลือก
7	0.60	0.66	ใช้ได้	เลือก
8	0.68	0.76	ใช้ได้	เลือก
9	0.73	0.75	ใช้ได้	เลือก
11	0.65	0.76	ใช้ได้	เลือก
15	0.78	0.80	ใช้ได้	เลือก
4	0.71	0.59	ใช้ได้	ไม่เลือก
10	0.57	0.66	ใช้ได้	ไม่เลือก
12	0.71	0.81	ใช้ได้	ไม่เลือก
13	0.76	0.81	ใช้ได้	ไม่เลือก
14	0.73	0.81	ใช้ได้	ไม่เลือก
16	0.65	0.65	ใช้ได้	ไม่เลือก
17	0.71	0.70	ใช้ได้	ไม่เลือก
18	0.76	0.75	ใช้ได้	ไม่เลือก
20	0.55	0.55	ใช้ได้	ไม่เลือก
19	0.80	0.81	ใช้ได้	ไม่เลือก

หมายเหตุ      แบบทดสอบหลังเรียน

ค่า p อยู่ระหว่าง 0.63-0.78

ค่า r อยู่ระหว่าง 0.65-0.80

ตารางที่ 8 ค่าอำนาจจำแนก(r) และค่าความยาก(p) ของแบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

ข้อที่	แบบทดสอบก่อนเรียน		ใช้ได้/ ใช้ไม่ได้	เลือก
	P	R		
1	0.42	0.45	ใช้ได้	เลือก
3	0.36	0.40	ใช้ได้	เลือก
6	0.36	0.46	ใช้ได้	เลือก
7	0.42	0.51	ใช้ได้	เลือก
8	0.44	0.45	ใช้ได้	เลือก
9	0.34	0.41	ใช้ได้	เลือก
10	0.39	0.40	ใช้ได้	เลือก
12	0.52	0.55	ใช้ได้	เลือก
14	0.52	0.61	ใช้ได้	เลือก
16	0.55	0.61	ใช้ได้	เลือก
17	0.57	0.60	ใช้ได้	ไม่เลือก
19	0.52	0.66	ใช้ได้	ไม่เลือก
2	0.39	0.40	ใช้ได้	ไม่เลือก
4	0.47	0.50	ใช้ได้	ไม่เลือก
5	0.39	0.42	ใช้ได้	ไม่เลือก
11	0.5	0.50	ใช้ได้	ไม่เลือก
13	0.47	0.56	ใช้ได้	ไม่เลือก
15	0.5	0.56	ใช้ได้	ไม่เลือก
18	0.60	0.66	ใช้ได้	ไม่เลือก
20	0.57	0.66	ใช้ได้	ไม่เลือก

หมายเหตุ แบบทดสอบก่อนเรียน

ค่า p อยู่ระหว่าง 0.36-0.55

ค่า r อยู่ระหว่าง 0.40-0.61

ตารางที่ 9 ค่าอำนาจจำแนก(r) และค่าความยาก(p) ของแบบทดสอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

ข้อที่	แบบทดสอบหลังเรียน		ใช้ได้/ ใช้ ไม่ได้	เลือก
	P	R		
1	0.68	0.70	ใช้ได้	เลือก
2	0.65	0.71	ใช้ได้	เลือก
3	0.63	0.71	ใช้ได้	เลือก
4	0.60	0.66	ใช้ได้	เลือก
5	0.68	0.76	ใช้ได้	เลือก
7	0.70	0.71	ใช้ได้	เลือก
10	0.60	0.71	ใช้ได้	เลือก
11	0.65	0.76	ใช้ได้	เลือก
16	0.63	0.65	ใช้ได้	เลือก
17	0.73	0.75	ใช้ได้	เลือก
6	0.65	0.60	ใช้ได้	ไม่เลือก
8	0.57	0.60	ใช้ได้	ไม่เลือก
9	0.55	0.55	ใช้ได้	ไม่เลือก
12	0.73	0.81	ใช้ได้	ไม่เลือก
13	0.68	0.81	ใช้ได้	ไม่เลือก
14	0.78	0.80	ใช้ได้	ไม่เลือก
15	0.65	0.65	ใช้ได้	ไม่เลือก
18	0.71	0.81	ใช้ได้	ไม่เลือก
19	0.76	0.81	ใช้ได้	ไม่เลือก
20	0.71	0.59	ใช้ได้	ไม่เลือก

หมายเหตุ      แบบทดสอบหลังเรียน  
                  ค่า p อยู่ระหว่าง 0.60-0.73  
                  ค่า r อยู่ระหว่าง 0.65-0.76

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ( $r_u$ ) โดยใช้สูตร ฤเคอร์ ริชาร์ดสัน  
 (Kuder- Richardson reliability) KR20 (ประกอบ วรรณสูตร 2535 : 42)

$$\text{KR20 : } r_u = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ	$r_u$	คือ	สัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง
	K	คือ	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
	p	คือ	สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบข้อสอบได้ถูกต้อง
	q	คือ	สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบแต่ละข้อผิด
	pq	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
	$\sum$	คือ	เครื่องหมายแสดงผลบวก ในที่นี้คือ $\sum pq$ เป็นผลบวกของ pq ทุกข้อ
	$S_t^2$	คือ	ความแปรปรวนของคะแนนของนักเรียนที่ ถูกทดสอบทั้งหมด (หรือ แทนด้วย $\sigma_x^2$ )
		คือ	$\frac{\sum x^2}{N} - \left( \frac{\sum x}{N} \right)^2$

ตารางที่ 10 ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{ij}$ ) ของแบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	X	X2
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3	9
2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	9
3	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	9
4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	5	25
5	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	5	25
6	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	5	25
7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	5	25
8	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	5	25
9	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	5	25
10	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	6	36
11	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	5	25
12	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	8	64
13	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	8	64
14	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	8	64
15	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	8	64
16	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	8	64
17	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	9	81
18	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	8	64
19	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	8	64
20	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	9	81
21	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	8	64
22	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	8	64
23	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	9	81
24	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	9	81
25	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	9	81
26	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	8	64
27	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	9	81
28	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	10	100
29	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	9	81
30	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	10	100
31	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	8	64
32	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	10	100
33	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	10	100
34	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	9	81
35	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	9	81
36	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	9	81
37	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	10	100
38	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	10	100
39	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	11	121
40	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	11	121
41	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	14	196
42	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	15	225
43	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	13	169
44	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	13	169
45	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	14	196





ตารางที่ 11 ค่าความเชื่อมั่น ( $r_u$ ) ของแบบทดสอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	X	X2
1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	6	36
2	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	6	36
3	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	6	36
4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	6	36
5	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	7	49
6	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	7	49
7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	7	49
8	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	8	64
9	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	8	64
10	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	9	81
11	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	9	81
12	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	9	81
13	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	10	100
14	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	11	121
15	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	11	121
16	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	11	121
17	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	11	121
18	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	11	121
19	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	11	121
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	11	121
21	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	11	121
22	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	12	144
23	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	12	144
24	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	12	144
25	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	12	144
26	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	12	144
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	12	144
28	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	12	144
29	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	13	169
30	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	13	169
31	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	11	121
32	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	13	169
33	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	14	196
34	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	196
35	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	13	169
36	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	225
37	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	15	225
38	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	14	196
39	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	16	256
40	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	16	256
41	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	15	225
42	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	256
43	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	16	256
44	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	15	225
45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	18	324



ตารางที่ 12 ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ

ข้อที่ คนทำ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	X	X2
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3	9
2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	9
3	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	9
4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	5	25
5	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	5	25
6	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	5	25
7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	5	25
8	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	5	25
9	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	5	25
10	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	6	36
11	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	5	25
12	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	8	64
13	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	8	64
14	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	8	64
15	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	8	64
16	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	8	64
17	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	9	81
18	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	8	64
19	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	8	64
20	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	9	81
21	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	8	64
22	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	8	64
23	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	9	81
24	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	9	81
25	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	9	81
26	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	8	64
27	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	9	81
28	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	10	100
29	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	9	81
30	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	10	100
31	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	9	81
32	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	10	100
33	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	10	100
34	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	10	100
35	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	10	100
36	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	10	100
37	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	10	100
38	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	10	100
39	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	11	121
40	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	11	121
41	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	14	196
42	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	17	289
43	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	15	225
44	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	14	196
45	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	14	196

46	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	14	196
47	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	14	196
48	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	14	196
49	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	14	196
50	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	15	225
$\Sigma$	5	28	15	29	25	26	27	8	23	38	24	20	15	30	11	8	21	42	22	42		
	45	22	35	21	25	24	23	42	27	12	26	30	35	20	39	42	29	8	28	8		
p	0.1	0.56	0.3	0.58	0.5	0.52	0.54	0.16	0.46	0.76	0.48	0.4	0.3	0.6	0.22	0.16	0.42	0.84	0.44	0.84		
q	0.9	0.44	0.7	0.42	0.5	0.48	0.46	0.84	0.54	0.24	0.52	0.6	0.7	0.4	0.78	0.84	0.58	0.16	0.56	0.16		
pq	0.09	0.25	0.21	0.24	0.25	0.25	0.25	0.13	0.25	0.18	0.25	0.24	0.21	0.24	0.17	0.13	0.24	0.13	0.25	0.13		4.11
																					459	4779
																					9.18	84.3

$s^2 = 11.3$        $R_{tt} = 0.67$

$$\sum pq = 4.11$$

$$S_i^2 = 11.3$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ = 0.67

ตารางที่ 13 ค่าความเชื่อมั่น ( $r_c$ ) ของแบบทดสอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	X	X2
1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	5	25
2	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	5	25
3	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5	25
4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	5	25
5	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	7	49
6	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	7	49
7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	7	49
8	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	7	49
9	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	8	64
10	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	8	64
11	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	9	81
12	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	9	81
13	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	8	64
14	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	9	81
15	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	10	100
16	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	11	121
17	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	11	121
18	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	11	121
19	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	12	144
20	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	12	144
21	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	11	121
22	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	11	121
23	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	13	169
24	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	11	121
25	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	12	144
26	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	12	144
27	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	11	121
28	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	11	121
29	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	12	144
30	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	12	144
31	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	13	169
32	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	13	169
33	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	13	169
34	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	196
35	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	14	196
36	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	14	196
37	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	15	225
38	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	16	256
39	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	15	225
40	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	15	225
41	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	289
42	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	256
43	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	16	256
44	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	16	256
45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	17	289



ตารางที่ 14 ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	X	X2
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3	9
2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	4	16
3	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	9
4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	5	25
5	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	6	36
6	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	5	25
7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	5	25
8	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	5	25
9	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	6	36
10	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	6	36
11	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	6	36
12	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	6	36
13	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	6	36
14	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	5	25
15	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	5	25
16	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	7	49
17	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	8	64
18	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	5	25
19	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	5	25
20	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	5	25
21	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	5	25
22	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	5	25
23	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	5	25
24	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	5	25
25	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	5	25
26	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	5	25
27	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	5	25
28	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	7	49
29	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	7	49
30	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	7	49
31	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	7	49
32	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	7	49
33	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	7	49
34	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	7	49
35	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	7	49
36	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	7	49
37	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	8	64
38	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	9	81
39	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	9	81
40	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	9	81
41	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	10	100
42	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	11	121
43	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	11	121
44	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	11	121





ตารางที่ 15 ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	X	X2
1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	6	36
2	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	5	25
3	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	5	25
4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	6	36
5	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	6	36
6	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	6	36
7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	7	49
8	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	6	36
9	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	6	36
10	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	6	36
11	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	6	36
12	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	6	36
13	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	6	36
14	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	5	25
15	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	5	25
16	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	7	49
17	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	8	64
18	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	5	25
19	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	8	64
20	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	5	25
21	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	6	36
22	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	6	36
23	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	6	36
24	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	7	49
25	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	6	36
26	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	9	81
27	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	6	36
28	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	7	49
29	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	8	64
30	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	8	64
31	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	7	49
32	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	10	100
33	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	10	100
34	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	11	121
35	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	12	144
36	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	12	144
37	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	10	100
38	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	11	121
39	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	11	121
40	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	11	121
41	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	14	196
42	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	13	169
43	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	15	225
44	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	15	225
45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	15	225



**ภาคผนวก จ**

**ตารางคะแนนทดสอบหาประสิทธิภาพ แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม  
และแบบภาคสนาม**

ตารางที่ 16 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ของนักเรียนจำนวน 4 คน  
ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

คนที่	คะแนนศูนย์ที่ 1			คะแนนศูนย์ที่ 2			คะแนนศูนย์ที่ 3			คะแนนศูนย์ที่ 4			รวม (40)	คะแนน ทดสอบ หลังเรียน (10)
	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)		
1	4	5	9	4	5	9	5	4	9	4	5	9	36	8
2	4	4	8	4	4	8	5	4	9	4	3	7	32	8
3	4	4	8	4	4	8	5	4	9	4	4	8	33	8
4	4	3	7	4	4	8	5	3	8	4	3	7	30	9
<b>รวม</b>			<b>32</b>			<b>33</b>			<b>35</b>			<b>31</b>	<b>131</b>	<b>33</b>
<b>ค่า E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub></b>													<b>81.88</b>	<b>82.50</b>

ตารางที่ 17 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ของนักเรียนจำนวน 4 คน  
ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้  
หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ

คนที่	คะแนนศูนย์ที่ 1			คะแนนศูนย์ที่ 2			คะแนนศูนย์ที่ 3			คะแนนศูนย์ที่ 4			รวม (40)	คะแนน ทดสอบ หลังเรียน (10)
	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)		
1	3	5	8	3	4	7	4	4	8	4	5	9	32	8
2	3	4	7	3	4	7	4	4	8	4	4	8	30	8
3	3	4	7	3	4	7	4	5	9	4	5	9	32	8
4	3	5	8	3	4	7	4	5	9	4	4	8	32	8
<b>รวม</b>			<b>30</b>			<b>28</b>			<b>34</b>			<b>34</b>	<b>126</b>	<b>32</b>
<b>ค่า <math>E_1, E_2</math></b>													<b>78.75</b>	<b>80.00</b>

ตารางที่ 18 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ของนักเรียนจำนวน 4 คน  
ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้  
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

คนที่	คะแนนศูนย์ที่ 1			คะแนนศูนย์ที่ 2			คะแนนศูนย์ที่ 3			คะแนนศูนย์ที่ 4			รวม (40)	คะแนน ทดสอบ หลังเรียน (10)
	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)		
1	4	5	9	4	5	9	3	4	7	4	4	8	33	9
2	4	4	8	4	5	9	3	4	7	4	4	8	32	8
3	4	5	9	4	4	8	3	4	7	4	3	7	31	8
4	4	3	7	4	4	8	3	3	6	4	3	7	28	8
<b>รวม</b>			<b>33</b>			<b>34</b>			<b>27</b>			<b>30</b>	<b>124</b>	<b>33</b>
<b>ค่า <math>E_1, E_2</math></b>													<b>77.50</b>	<b>82.50</b>

ตารางที่ 19 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ของนักเรียนจำนวน 8 คน  
ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

คนที่	คะแนนศูนย์ที่ 1			คะแนนศูนย์ที่ 2			คะแนนศูนย์ที่ 3			คะแนนศูนย์ที่ 4			รวม (40)	คะแนน ทดสอบ หลังเรียน (10)
	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)		
1	4	3	7	4	4	8	4	3	7	4	5	9	31	9
2	4	3	7	4	4	8	4	4	8	4	4	8	31	9
3	4	4	8	4	4	8	4	4	8	4	3	7	31	8
4	4	4	8	4	4	8	4	4	8	4	4	8	32	8
5	4	4	8	4	3	7	4	4	8	4	3	7	30	8
6	4	4	8	4	4	8	4	3	7	4	3	7	30	7
7	4	5	9	4	4	8	4	5	9	4	4	8	34	7
8	4	3	7	4	4	8	4	3	7	4	4	8	30	7
รวม			62			63			62			62	249	63
ค่า $E_1$ , $E_2$													77.81	78.75

ตารางที่ 20 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ของนักเรียนจำนวน 8 คน  
ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้  
หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ

คนที่	คะแนนศูนย์ที่ 1			คะแนนศูนย์ที่ 2			คะแนนศูนย์ที่ 3			คะแนนศูนย์ที่ 4			รวม (40)	คะแนน ทดสอบ หลังเรียน (10)
	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)		
1	4	3	7	4	4	8	4	3	7	4	3	7	29	8
2	4	4	8	4	3	7	4	4	8	4	4	8	31	7
3	4	4	8	4	4	8	4	3	7	4	3	7	30	8
4	4	5	9	4	3	7	4	4	8	4	4	8	32	8

5	4	3	7	4	4	8	4	3	7	4	4	8	30	8
6	4	4	8	4	4	8	4	4	8	4	4	8	32	7
7	4	5	9	4	4	8	4	3	7	4	4	8	32	9
8	4	4	8	4	5	9	4	3	7	4	4	8	32	8
<b>รวม</b>			<b>64</b>			<b>63</b>			<b>59</b>			<b>59</b>	<b>248</b>	<b>63</b>
<b>ค่า E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub></b>													<b>77.50</b>	<b>78.75</b>

ตารางที่ 21 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ของนักเรียนจำนวน 8 คน  
 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้  
 หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

คนที่	คะแนนศูนย์ที่ 1			คะแนนศูนย์ที่ 2			คะแนนศูนย์ที่ 3			คะแนนศูนย์ที่ 4			รวม (40)	คะแนน ทดสอบ หลังเรียน (10)
	กิจกรรม (5)	คำถาม (5)	รวม (10)	กิจกรรม (5)	คำถาม (5)	รวม (10)	กิจกรรม (5)	คำถาม (5)	รวม (10)	กิจกรรม (5)	คำถาม (5)	รวม (10)		
1	4	5	9	4	5	9	4	3	6	4	4	8	33	8
2	4	4	8	4	5	9	4	4	8	4	4	8	33	8
3	4	4	8	4	4	8	4	3	7	4	4	8	31	9
4	4	4	8	4	4	8	4	4	8	4	4	8	32	9
5	4	4	8	4	5	9	4	3	7	4	4	8	32	7
6	4	4	8	4	3	7	4	4	8	4	3	7	30	8
7	4	4	8	4	3	7	4	4	8	4	3	7	30	7
8	4	3	7	4	3	7	4	5	9	4	3	7	28	7
<b>รวม</b>			<b>64</b>			<b>64</b>			<b>60</b>			<b>61</b>	<b>249</b>	<b>63</b>
<b>ค่า E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub></b>													<b>77.81</b>	<b>78.75</b>



ตารางที่ 22 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ของนักเรียนจำนวน 16 คน  
ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

คนที่	คะแนนศูนย์ที่ 1			คะแนนศูนย์ที่ 2			คะแนนศูนย์ที่ 3			คะแนนศูนย์ที่ 4			รวม (40)	คะแนน ทดสอบ หลังเรียน (10)
	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)		
1	3	4	7	4	5	9	4	4	8	4	5	9	33	7
2	3	4	7	4	5	9	4	4	8	4	5	9	33	7
3	3	5	8	4	5	9	4	4	8	4	4	8	33	9
4	3	5	8	4	5	9	4	4	8	4	4	8	33	9
5	3	3	6	4	3	7	4	3	7	3	3	6	26	8
6	3	3	6	4	3	7	4	5	7	3	4	7	29	9
7	3	4	7	4	4	8	4	5	7	3	5	8	32	8
8	3	5	8	4	5	9	4	4	7	3	3	6	31	9
9	3	4	7	4	3	7	4	3	8	4	5	9	30	9
10	3	4	7	4	3	7	4	3	8	4	4	8	29	8
11	3	5	8	4	5	9	4	4	8	4	5	9	34	8
12	3	4	7	4	5	9	4	4	8	4	5	9	33	7
13	3	3	6	4	4	8	4	4	8	4	4	8	30	8
14	3	4	7	4	4	8	4	4	8	4	4	8	31	7
15	3	4	7	4	3	7	4	4	8	4	5	9	31	8
16	3	4	7	4	5	9	4	4	8	4	3	7	31	8
<b>รวม</b>			<b>113</b>			<b>131</b>			<b>127</b>			<b>128</b>	<b>499</b>	<b>57</b>
<b>ค่า E<sub>1</sub> E<sub>2</sub></b>													<b>77.97</b>	<b>80.63</b>

ตารางที่ 23 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ของนักเรียนจำนวน 16 คน  
 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้  
 หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ

คนที่	คะแนนศูนย์ที่ 1			คะแนนศูนย์ที่ 2			คะแนนศูนย์ที่ 3			คะแนนศูนย์ที่ 4			รวม (40)	คะแนน ทดสอบ หลังเรียน (10)
	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)		
1	4	4	8	4	4	8	4	4	8	4	4	8	32	8
2	4	4	8	4	4	8	4	3	7	4	4	8	31	8
3	4	4	8	4	4	8	4	4	8	4	4	8	32	9
4	4	4	8	4	5	9	4	4	8	4	4	8	33	9
5	4	4	8	4	3	7	4	3	7	3	5	8	30	8
6	4	4	8	4	3	7	4	4	8	3	4	7	30	8
7	4	4	8	4	4	8	4	4	8	3	5	8	32	9
8	4	4	8	4	5	9	4	4	8	3	4	7	32	8
9	4	4	8	4	3	7	4	4	8	4	5	9	32	5
10	4	4	8	4	4	8	4	3	7	4	4	8	31	8
11	4	5	9	4	4	8	4	4	8	4	4	8	33	8
12	4	4	8	4	4	8	4	3	7	4	3	7	30	8
13	4	3	7	4	4	8	4	3	7	4	3	7	29	8
14	4	4	8	4	4	8	4	4	8	4	3	7	31	7
15	4	4	8	4	4	8	4	4	8	4	3	7	31	8
16	4	4	8	4	4	8	4	4	8	4	4	8	32	8
<b>รวม</b>			<b>128</b>			<b>127</b>			<b>123</b>			<b>123</b>	<b>501</b>	<b>127</b>
<b>ค่า E<sub>1</sub> E<sub>2</sub></b>													<b>78.28</b>	<b>79.38</b>

ตารางที่ 24 คะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ของนักเรียนจำนวน 16 คน  
ที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้  
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของโลก

คนที่	คะแนนศูนย์ที่ 1			คะแนนศูนย์ที่ 2			คะแนนศูนย์ที่ 3			คะแนนศูนย์ที่ 4			รวม (40)	คะแนน ทดสอบ หลังเรียน (10)
	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)	กิจ กรรม (5)	คำ ถาม (5)	รวม (10)		
1	4	4	8	4	4	8	4	5	9	4	3	7	32	7
2	4	4	8	4	4	8	4	4	8	4	4	8	32	7
3	4	5	9	4	4	8	4	4	8	4	3	7	32	7
4	4	5	9	4	4	8	4	4	8	4	4	8	33	9
5	4	5	9	4	3	7	4	3	7	4	3	7	30	8
6	4	4	8	4	4	8	4	4	8	4	4	8	33	7
7	4	4	8	4	3	7	4	4	8	4	3	7	31	9
8	4	4	8	4	5	9	4	4	8	4	4	8	33	7
9	4	4	8	4	3	7	4	3	7	4	3	7	29	7
10	4	4	8	4	4	8	4	3	7	4	4	8	31	8
11	4	4	9	4	3	7	4	4	8	4	4	8	31	9
12	4	4	8	4	3	7	4	4	8	4	4	8	31	7
13	4	3	7	4	3	7	4	4	8	4	3	7	29	8
14	4	4	8	4	3	7	4	4	8	4	3	7	30	9
15	4	3	7	4	5	9	4	3	7	4	3	7	30	8
16	4	3	7	4	5	9	4	3	7	4	4	8	31	9
รวม			128			124			124			122	498	126
ค่า E, E <sub>2</sub>													77.81	78.75

ตารางที่ 25 ประสิทธิภาพของคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน( $E_1$ ) และ คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน( $E_2$ ) ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ แบบเดี่ยว

หน่วยที่	คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน( $E_1$ )	คะแนนทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ )	$E_1/ E_2$
1	81.88	82.50	81.88/82.50
2	78.75	80.00	78.75/80.00
3	77.50	82.50	77.50/82.50

ตารางที่ 26 ประสิทธิภาพของคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน( $E_1$ ) และ คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน( $E_2$ ) ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ แบบกลุ่ม

หน่วยที่	คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน( $E_1$ )	คะแนนทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ )	$E_1/ E_2$
1	77.81	78.75	77.81/78.75
2	77.50	78.75	77.50/78.75
3	77.81	78.75	77.81/78.75

ตารางที่ 27 ประสิทธิภาพของคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน( $E_1$ ) และ คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน( $E_2$ ) ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ แบบภาคสนาม

หน่วยที่	คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน( $E_1$ )	คะแนนทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ )	$E_1/ E_2$
1	77.97	80.63	77.97/80.63
2	78.28	79.38	78.28/79.38
3	77.81	78.75	77.81/78.75

## **ภาคผนวก ฉ**

**ตารางคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย  
ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน**

ตารางที่ 28 คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียน  
ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

คนที่	คะแนน แบบทดสอบ ก่อนเรียน(10)	คะแนน แบบทดสอบ หลังเรียน(10)	D	D <sup>2</sup>
1	4	7	3	9
2	4	7	3	9
3	5	9	4	16
4	5	9	4	16
5	4	8	4	16
6	4	9	5	25
7	5	8	3	9
8	5	9	4	16
9	5	9	4	16
10	4	8	4	16
11	4	8	4	16
12	4	7	3	9
13	5	8	3	9
14	5	7	2	4
15	5	8	3	9
16	4	8	4	16
<b>รวม</b>	<b>72</b>	<b>129</b>	<b>57</b>	<b>211</b>
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.500</b>	<b>8.063</b>	<b>5908</b>	<b>3249</b>
<b>ค่า SD</b>	<b>0.52</b>	<b>0.77</b>		
<b>ค่า t</b>	<b>5.74</b>			
<b>ค่า E<sub>2</sub></b>	<b>80.63</b>			

ตารางที่ 29 คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน  
หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ

คนที่	คะแนน แบบทดสอบ ก่อนเรียน(10)	คะแนน แบบทดสอบ หลังเรียน(10)	D	D <sup>2</sup>
1	4	8	4	16
2	4	8	4	16
3	5	9	4	16
4	5	9	4	16
5	4	8	4	16
6	4	8	4	16
7	4	9	5	25
8	4	8	4	16
9	4	5	1	1
10	5	8	3	9
11	5	8	3	9
12	4	8	4	16
13	5	8	3	9
14	5	7	2	2
15	3	8	5	25
16	4	8	4	16
<b>รวม</b>	<b>69</b>	<b>127</b>	<b>58</b>	<b>226</b>
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>4.313</b>	<b>7.938</b>	<b>6328</b>	<b>3364</b>
<b>ค่า SD</b>	<b>0.60</b>	<b>0.93</b>		
<b>ค่า t</b>	<b>5.54</b>			
<b>ค่า E<sub>2</sub></b>	<b>79.38</b>			

ตารางที่ 30 คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้  
ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้  
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

คนที่	คะแนน แบบทดสอบ ก่อนเรียน(10)	คะแนน แบบทดสอบ หลังเรียน(10)	D	D <sup>2</sup>
1	2	7	5	25
2	4	7	3	9
3	5	7	2	4
4	6	9	3	9
5	2	8	6	36
6	3	7	4	16
7	4	9	5	25
8	4	7	3	9
9	2	7	5	25
10	3	8	5	25
11	4	9	5	25
12	4	7	3	9
13	3	8	5	25
14	3	9	6	36
15	3	8	5	25
16	5	9	4	16
<b>รวม</b>	<b>57</b>	<b>126</b>	<b>69</b>	<b>319</b>
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>3.563</b>	<b>7.875</b>	<b>8932</b>	<b>4761</b>
<b>ค่า SD</b>	<b>1.15</b>	<b>0.89</b>		
<b>ค่า t</b>	<b>5.55</b>			
<b>ค่า E<sub>2</sub></b>	<b>78.75</b>			



## **ภาคผนวก ข**

**ตารางแสดงค่าความถี่คะแนนความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อคุณภาพ  
ของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้**

ตารางที่ 34 ค่าความถี่คะแนนความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อคุณภาพของ ชุดการเรียน  
ทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน  
หน่วยที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับบรรยากาศ

ข้อความคิดเห็น	ระดับความเห็นด้วย					$\Sigma X$
	5	4	3	2	1	
1. นักเรียนมีโอกาสช่วยเหลือเพื่อนในการทำงานเป็นกลุ่ม อย่างมาก	24	4				
2. นักเรียนชอบเรียนจากชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนศูนย์การเรียนอย่างมาก	22	6				
3. นักเรียนมีโอกาสทำงานเป็นกลุ่มร่วมกันอย่างสม่ำเสมอ	21	7				
4. นักเรียนมีบรรยากาศในการเรียนอย่างมีความสุข	23	5				
5. นักเรียนมีความรู้สึภาคภูมิใจในกิจกรรมที่ทำ	19	9				
6. นักเรียนมีโอกาสตัดสินใจแก้ปัญหาในกลุ่มทุกเรื่อง	18	9	1			
7. นักเรียนนำความรู้ที่เรียนจากชุดการเรียน อิเล็กทรอนิกส์ไปใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างมาก	18	10				
8. นักเรียนมีโอกาสหาความรู้ด้วยตนเอง	20	8				
9. นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มอย่างยิ่ง	19	8	1			

ตารางที่ 35 ค่าความถี่คะแนนความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อคุณภาพของ  
ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน  
หน่วยที่ 2 เมฆ ฝน ลม พายุ

ข้อความคิดเห็น	ระดับความเห็นด้วย					$\Sigma X$
	5	4	3	2	1	
1. นักเรียนมีโอกาสช่วยเหลือเพื่อนในการทำงานเป็นกลุ่ม อย่างมาก	25	3				
2. นักเรียนชอบเรียนจากชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนศูนย์การเรียนอย่างมาก	24	4				
3. นักเรียนมีโอกาสทำงานเป็นกลุ่มร่วมกันอย่างสม่ำเสมอ	19	9				
4. นักเรียนมีบรรยากาศในการเรียนอย่างมีความสุข	22	6				
5. นักเรียนมีความรู้สึกรักภาคภูมิใจในกิจกรรมที่ทำ	18	9	1			
6. นักเรียนมีโอกาสตัดสินใจแก้ปัญหาในกลุ่มทุกเรื่อง	19	9				
7. นักเรียนนำความรู้ที่เรียนจากชุดการเรียน อิเล็กทรอนิกส์ไปใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างมาก	21	7				
8. นักเรียนมีโอกาสหาความรู้ด้วยตนเอง	20	8				
9. นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มอย่างยิ่ง	22	5	1			

ตารางที่ 36 ค่าความถี่คะแนนความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อคุณภาพของ  
ชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน  
หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก

ข้อความคิดเห็น	ระดับความเห็นด้วย					$\Sigma X$
	5	4	3	2	1	
1. นักเรียนมีโอกาสช่วยเหลือเพื่อนในการทำงานเป็นกลุ่มอย่างมาก	24	4				136
2. นักเรียนชอบเรียนจากชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนศูนย์การเรียนอย่างมาก	20	8				132
3. นักเรียนมีโอกาสทำงานเป็นกลุ่มร่วมกันอย่างสม่ำเสมอ	23	5				135
4. นักเรียนมีบรรยากาศในการเรียนอย่างมีความสุข	23	4	1			134
5. นักเรียนมีความรู้สึภาคภูมิใจในกิจกรรมที่ทำ	19	9				131
6. นักเรียนมีโอกาสตัดสินใจแก้ปัญหาในกลุ่มทุกเรื่อง	20	8				132
7. นักเรียนนำความรู้ที่เรียนจากชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไปใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างมาก	21	7				133
8. นักเรียนมีโอกาสหาความรู้ด้วยตนเอง	18	10				130
9. นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มคืออย่างยิ่ง	19	9				131

**ภาคผนวก ข**

**แบบสัมภาษณ์แบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม**

**แบบสอบถามความคิดเห็น และแบบสังเกตพฤติกรรม**

**แบบสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบแบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม**  
**เกี่ยวกับคุณภาพของชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้**  
**เรื่อง บรรยายภาค**

---

คำชี้แจง ผู้สัมภาษณ์ต้องกรอกรายละเอียดของผู้ให้สัมภาษณ์ (นักเรียน)

**1. เมนู**

**1.1 การเข้าเมนูสะดวกในการใช้**

.....

.....

**1.2 เมนูดึงดูดความสนใจ**

.....

.....

**2. ตัวอักษร ( หน้าจอคอมพิวเตอร์ )**

**2.1 ความชัดเจนของตัวอักษร**

.....

.....

**2.2 ข้อความอ่านง่าย / ชาก**

.....

.....

**3. ภาพประกอบ**

**3.1 ความชัดเจนของภาพประกอบ**

.....

.....

**3.2 ขนาดของภาพประกอบ**

.....

.....

3.3 ภาพประกอบช่วยให้เข้าใจเนื้อหา

.....  
.....

4. บั๊ตรเนื้อหา

4.1 ปริมาณของเนื้อหา

.....  
.....

4.2 เข้าใจเนื้อหา

.....  
.....

4.3 นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

.....  
.....

5. บั๊ตรกิจกรรม

5.1 กิจกรรมให้ความสนุกสนาน

.....  
.....

5.2 กิจกรรมให้ความรู้ช่วยในการทำแบบทดสอบ

.....  
.....

5.3 เวลาในการทำกิจกรรม

.....  
.....

6. บั๊ตรคำถาม

6.1 ความชัดเจนของคำถาม

.....  
.....

6.2 ความยากหรือง่ายของข้อคำถามในบั๊ตรคำถาม

.....  
.....

6.3 ถามคำถามในเนื้อหา

.....

.....

7. บัตรเฉลย

7.1 ตรวจสอบคำตอบได้รวดเร็ว

.....

.....

8. ชั้นสรุป (สไลด์คอมพิวเตอร์)

8.1 เข้าใจเนื้อหาดียิ่งขึ้น

.....

.....

9. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

9.1 ความชัดเจนของคำถาม

.....

.....

9.2 ความยากหรือง่ายของข้อคำถามในบัตรคำถาม

.....

.....

9.3 คำถามภายในเนื้อหา

.....

.....

10. กิจกรรม

10.1 การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

.....

.....

11. อื่นๆ

(อื่นๆ ผู้ให้สัมภาษณ์กล่าวถึง)



แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับ

ชุดการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

วิชา วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

## ตอนที่ 1

คำชี้แจง โปรดตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่

นักเรียนต้องการแสดงความคิดเห็น โดยมีระดับคะแนนดังนี้

5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

ข้อความ	ระดับความเห็นด้วย				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1.นักเรียนมีโอกาสช่วยเหลือเพื่อนในการทำงานเป็นกลุ่มอย่างมาก					
2.นักเรียนชอบเรียนจากชุดการเรียนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนอย่างมาก					
3. นักเรียนมีโอกาสทำงานเป็นกลุ่มร่วมกันอย่างสม่ำเสมอ					
4.นักเรียนมีบรรยากาศในการเรียนอย่างมีความสุข					
5. นักเรียนมีความภาคภูมิใจในกิจกรรมที่ทำ					
6.นักเรียนมีโอกาสตัดสินใจแก้ปัญหาในกลุ่มทุกเรื่อง					
7. นักเรียนนำความรู้ที่เรียนด้วยชุดอิเล็กทรอนิกส์ไปใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างมาก					
8. นักเรียนมีโอกาสศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง					
9.นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มอย่างยิ่ง					

## ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

คำชี้แจง โปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเรียนด้วยชุดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน

.....

.....

.....



**ประวัติผู้วิจัย**

<b>ชื่อ</b>	นายสมบูรณ์ เทพศรัทธา
<b>วัน เดือน ปีเกิด</b>	23 มิถุนายน 2518
<b>สถานที่เกิด</b>	อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์
<b>ประวัติการศึกษา</b>	ศษ.ม. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา
<b>สถานที่ทำงาน</b>	โรงเรียนบ้านโคกสว่าง ตำบลโคกสว่าง อำเภอหนองกี่ จังหวัดบุรีรัมย์
<b>ตำแหน่ง</b>	ครูผู้สอน